

مجموعه مقالات

اولین همایش ملی فناوری‌های نرم: هوش مصنوعی و علوم انسانی دیجیتال

۲۰ خردادماه ۱۴۰۵

برگزار کنندگان: «دانشکده ادبیات و علوم انسانی» و «دانشکده مهندسی کامپیوتر» دانشگاه اصفهان

گردآوری و تدوین: مهدیه قطبی، علی بهلولی

دبیرخانه کنفرانس: اصفهان- دانشگاه اصفهان- دانشکده ادبیات و علوم انسانی- گروه علوم اجتماعی

تلفن: ۰۳۱-۳۷۹۳۳۱۰۳


بسم الله الرحمن الرحیم

فهرست:

پیش‌گفتار ۵
برگزارکنندگان کنفرانس ۶
حامیان کنفرانس ۷
کمیته‌ی اجرایی کنفرانس ۱۰
کمیته‌ی علمی کنفرانس ۱۱
کمیته دانشجویی ۱۴
نویسندگان مقالات ۱۵
برنامه‌ی زمان‌بندی همایش ۱۶
برنامه‌ی نشست‌های ارائه مقاله‌ها ۱۹
لیست سخنرانی‌ها ۲۲
فهرست مقاله ها ۲۳

هوش مصنوعی و علوم انسانی دیجیتال: تعامل‌ها، چارچوب‌ها و چالش‌ها ۲۷
رویکردهای روانشناختی به مهندسی درخواست در مدلهای هوش مصنوعی ۴۲
باسوادی هوش مصنوعی در سنت نظام علم در ایران: ملاحظات بافتاری و طراحی ۵۳
بازاندیشی مسئولیت مدنی در عصر هوش مصنوعی: رویکردی از منظر علوم انسانی دیجیتال ۶۷
بررسی انواع مدل‌ها و سامانه‌های هوشمند مدیریت پایگاه‌داده و کاربرد آنها در تحول دیجیتال سازمان‌ها ۷۷
پیوند هوش مصنوعی و محاسبات کوانتومی: چشم‌انداز آینده در شبیه‌سازی ساختار مغز انسان و محدودیت‌های فراتر از محاسبات ۹۳
بازتعریف نقش طراح گرافیک در عصر هوش مصنوعی مولد: تحلیلی معرفت‌شناختی در چارچوب علوم انسانی دیجیتال ۱۰۸
تحلیل کاربرد ابزارهای علوم انسانی دیجیتال در تصحیح متن ۱۱۶
کاربرد گراف هم‌رخدادی در مطالعات پذیرش ادبیات و نظریه‌ها در جهان ۱۳۰
ظرفیت‌های هوش مصنوعی در آموزش قرآن کریم به مثابه یک زبان: مبانی، کاربردها و چالش‌ها ۱۴۰
یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی در آموزش‌های فنی و حرفه‌ای: یک‌مرورنظام‌مند ۱۵۷

طراحی و ارزیابی کتاب‌های دیجیتال تعاملی با قابلیت پویاسازی متن مبتنی بر الگوهای ردیابی چشم فرد نارساخوان ۱۷۲
کاربرد هوش مصنوعی در بازمهندسی آموزش علوم انسانی در دانشگاه‌های ایران (موردمطالعه: رشته علوم سیاسی) ۱۸۳
کاربست هوش مصنوعی در توسعه مهارت های کارآفرینی ۲۰۶
فراترکیب هوش مصنوعی در فرایند تصمیم‌گیری مدیران مدارس ۲۱۹
شخصی‌سازی مداخلات نارساخوانی با هوش مصنوعی از طریق نوروفیدبک: مروری بر یکپارچه سازی یادگیری تقویتی ۲۳۷
تحول دیجیتال در آموزش بر پایه هوش مصنوعی ۲۴۶
بررسی امکان ادغام هوش‌مصنوعی درفرایند مدیریت کلاس های درس آموزش محیط‌زیست ۲۵۶
چالش‌ها و راهبردهای موفقیت افراد نارساخوان در مشاغل فناوری اطلاعات و برنامه‌نویسی: یک مرور نظام‌مند ۲۷۸
بازنمایی مادرانگی در پلتفرمهای هوش مصنوعی (Gemini-Chat GPT-Copilot(مطالعه موردی ۲۹۱
از الهیات حیا تا مناسک دیجیتال لایک: بازخوانی ظهور حجاب‌استایل‌ها در ایران بر اساس نظریه قدرت شبانی دیجیتال ۳۱۹
آفرینش و ارزیابی داستان کوتاه توسط هوش مصنوعی بر اساس الگوی عناصر داستان ۳۴۱
مفهوم‌سازی استعاری هوش مصنوعی در گفتمان‌های دیجیتالِ رسانه‌های فارسی‌زبان ۳۶۳
زیبایی‌شناسی تولید شده توسط هوش مصنوعی (چالش‌هایی برای نظریه‌های هنر و ادبیات) ۳۸۰
شناسایی مضامین پنهان در شاهنامه با هوش مصنوعی (مطالعه موردی داستان سیاوش از شاهنامه فردوسی) ۳۹۶
طراحی الگوی سیاستی برای حمایت از حقوق مالکیت فکری آثار هنری و خلاق ایرانی در مواجهه با هوش مصنوعی ۴۱۵
بازاندیشی اخلاق مددکاری اجتماعی در عصر هوش مصنوعی: تحلیل مضمونی اسنادNASW ، IFSW/IASSWوCSWE ۴۳۶
چارچوب هوشمند حسابداری برای پیش‌بینی تقلب و ارتقای امنیت سایبری: چالش‌ها و راهکارهای هوش مصنوعی ۴۴۹
دیجیتالیسازی سازمانی در راستای تحول دیجیتال در سازمانها ۴۶۵
بهبود استراتژی بازاریابی محتوایی در بانکداری دیجیتال از طریق تحلیل احساسات مبتنی بر هوش مصنوعی و تلفیق با ۴۷۷
فناوری و عدالت اداری: تحلیل تأثیر فناوری‌های نوین بر فرایندهای دادرسی دیوان عدالت اداری و تحقق اصول حقوق عمومی ۴۹۰
ظرفیت ها و چالش های کاربرد تسهیل کننده مسولیت کیفری هوش مصنوعی در امر تعقیب کیفری در ایران ۵۰۴
ارتقای سلامت سالمندان با استفاده از هوش مصنوعی و اینترنت اشیا ۵۳۹

پیش‌گفتار

فناوری‌های نرم به مجموعه‌ای از ابزارها، روش‌ها و فرآیندهایی گفته می‌شود که به جای تمرکز بر جنبه‌های فیزیکی و مادی، بر ابعاد غیرمادی و فکری نظیر دانش، اطلاعات، مهارت‌ها و نگرش‌ها تمرکز می‌کند. این فناوری‌ها به منظور بهبود عملکرد، افزایش بهره‌وری، و ارتقای کیفیت زندگی در حوزه‌های مختلف به کار می‌روند. بنابراین تمرکز بر میدان فناوری‌های نرم می‌تواند مسیر رشد و بالندگی علمی و فرهنگی و نیز توسعه فناوری‌های سخت را متناسب با بافت و زمینه‌های اجتماعی ایران محقق سازد. اولین همایش ملی فناوری‌های نرم بر موضوع هوش مصنوعی و علوم انسانی دیجیتال تمرکز خواهد داشت.

هوش مصنوعی با ابعاد مختلف زندگی روزمره پیوند خورده و مناسبات سیاسی، اقتصادی، فرهنگی و دانشگاهی را متحول کرده است. در پرتو هوش مصنوعی، شهروندان نظارت دقیق‌تری بر عملکرد دولت‌ها دارند، کارآفرینان بازارها و میدان‌های تجاری پررونق‌تری را تجربه می‌کنند، تولیدکنندگان رسانه‌ای سازوکارهای خلاقانه‌تری پیش رو دارند و دانشگاهیان مسیر هموارتری در فعالیت علمی طی می‌کنند. از سوی دیگر، هوش مصنوعی را نباید یکسره خیر قلمداد کرد؛ این ابزار ممکن است در خدمت گسترش سازوکارهای استعماری، توسعه نامتوازن بازار، رواج اخبار جعلی، گسترش شکاف اجتماعی و تولید شبه‌علم قرار گیرد. این مسائل ضرورت اتخاذ رویکردی واقع‌بینانه و بافتارمند در مواجهه با هوش مصنوعی را ایجاب می‌کند.

علاوه بر این، علوم انسانی دیجیتال با به خدمت گرفتن فناوری‌های اطلاعاتی و هوش مصنوعی، مرزهای تحلیل داده، مدل‌سازی و آینده‌پژوهی را درنوردیده و درکی محاسباتی از روندهای اجتماعی و الگوهای رفتاری فراهم می‌آورد. ترکیب علوم انسانی و سازوکارهای دیجیتالی می‌تواند جهشی بزرگ در این عرصه ایجاد کند.

اولین همایش ملی فناوری‌های نرم با تمرکز بر هوش مصنوعی و علوم انسانی دیجیتال به دنبال بازطراحی کاربردهای هوش مصنوعی در این حوزه است. بافت منحصر به فرد تاریخی و تمدنی ایران می‌تواند جهان‌بینی و روندهای نوینی برای مدیریت آسیب‌های هوش مصنوعی فراهم کرده و بسیاری از ناکارآمدی‌های عرصه سیاسی، اقتصادی و فرهنگی را مرتفع سازد.

دبیر اجرایی اولین همایش ملی فناوری‌های نرم: هوش مصنوعی و علوم انسانی دیجیتال

محسن گودرزی

برگزارکنندگان کنفرانس

دانشکده ادبیات و علوم انسانی
دانشگاه اصفهان

دانشکده مهندسی کامپیوتر
دانشگاه اصفهان

حامیان کنفرانس

- استانداری اصفهان
- معاونت علمی فناوری و اقتصادی دانش بنیان ریاست جمهوری
- دانشکده علوم اجتماعی دانشگاه تهران
- پژوهشگاه فضای مجازی
- دانشگاه امام صادق (ع)
- دانشگاه علامه طباطبایی
- بنیاد نخبگان استان اصفهان
- شرکت فولاد مبارکه اصفهان
- مرکز تحقیقات صدا و سیمای جمهوری اسلامی
- فرماندهی انتظامی استان اصفهان
- پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
- دانشکده فناوری های نوین علوم پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان
- موسسه مطالعات فرهنگی و اجتماعی

ادامه حامیان کنفرانس

- دانشگاه بین المللی امام خمینی
- دانشگاه صنعتی خواجه نصیر الدین طوسی
- پژوهشگاه فرهنگ، هنر و ارتباطات وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی
- دانشگاه تربیت مدرس
- دانشگاه شهید چمران اهواز
- دانشگاه محقق اردبیلی
- دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی
- دانشگاه بوعلی سینا
- دانشگاه بجنورد

- دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته
- دانشگاه گلستان
- دانشگاه صنعتی بیرجند
- مرکز تحقیقات کامپیوتری علوم اسلامی

ادامه حامیان کنفرانس

- دانشگاه ارومیه
- پایگاه مجلات تخصصی نور
- دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز
- دانشگاه یزد
- دانشگاه جامع علمی کاربردی اصفهان
- پایگاه استنادی علوم جهان اسلام

کمیته‌ی اجرایی کنفرانس



دکتر رسول رکنی زاده
رئیس کنفرانس



دکتر محمد رضا خیام باشی
دبیر علمی کنفرانس



دکتر سید علی هاشمیان
دبیر علمی کنفرانس



دکتر محسن گودرزی
دبیر اجرایی همایش



دکتر علی بهلولی
مسئول کمیته مشورتی همایش

کمیته‌ی علمی کنفرانس



دکتر محمدرضا خیام باشی
هیئت علمی دانشکده مهندسی کامپیوتر
دانشگاه اصفهان



دکتر سید علی هاشمیان فر
هیئت علمی دانشکده ادبیات و علوم انسانی
دانشگاه اصفهان



دکتر سیدرضا نقیب‌السادات
هیئت علمی دانشکده علوم ارتباطات
دانشگاه علامه طباطبایی



دکتر احمدرضا نقش نیلچی
هیئت علمی دانشکده مهندسی کامپیوتر
دانشگاه اصفهان



دکتر ثریا معمار
هیئت علمی دانشکده ادبیات و علوم انسانی
دانشگاه اصفهان



دکتر صمد بهشتی
هیئت علمی دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر
دانشگاه شیراز



دکتر محمد علی نعمت بخش
هیئت علمی دانشکده مهندسی کامپیوتر
دانشگاه اصفهان



دکتر فاطمه جعفری
هیئت علمی دانشکده ادبیات و علوم انسانی
دانشگاه اصفهان



دکتر عباس اسدی
هیئت علمی دانشکده علوم ارتباطات
دانشگاه علامه طباطبایی



دکتر بهروز ترک لادانی
هیئت علمی دانشکده مهندسی کامپیوتر
دانشگاه اصفهان



دکتر رضا همتی
هیئت علمی دانشکده ادبیات و علوم انسانی
دانشگاه اصفهان



دکتر سید علیرضا افشانی
هیئت علمی دانشکده علوم اجتماعی
دانشگاه یزد



دکتر بهروز شاه‌قلی
هیئت علمی دانشکده مهندسی کامپیوتر
دانشگاه اصفهان



دکتر احسان آقابابایی
هیئت علمی دانشکده ادبیات و علوم انسانی
دانشگاه اصفهان



دکتر احسان شاه قاسمی
هیئت علمی دانشکده مهندسی کامپیوتر
دانشگاه علم و صنعت



دکتر حسین کارشناس
هیئت علمی دانشکده مهندسی کامپیوتر
دانشگاه اصفهان



دکتر احمد مهرشاد
هیئت علمی دانشکده ادبیات و علوم انسانی
دانشگاه اصفهان



دکتر محمد ربیعی
هیئت علمی دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر
دانشگاه صنعتی اصفهان



دکتر مرجان کائدی
هیئت علمی دانشکده مهندسی کامپیوتر
دانشگاه اصفهان



دکتر سید علی کلانتری
هیئت علمی دانشکده ادبیات و علوم انسانی
دانشگاه اصفهان



دکتر منصور ساعی
هیئت علمی دانشکده علوم انسانی و مطلعات فرهنگی
دانشگاه علامه طباطبایی



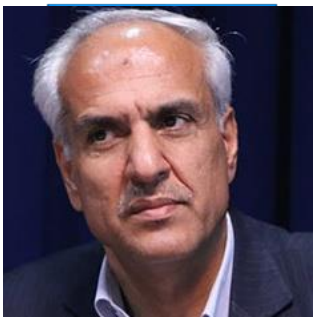
دکتر حمیدرضا برادران کاشانی
هیئت علمی دانشکده مهندسی کامپیوتر
دانشگاه اصفهان



دکتر زهرا ماهر
هیئت علمی دانشکده ادبیات و علوم انسانی
دانشگاه اصفهان



دکتر محسن شاکری نژاد
هیئت علمی دانشکده ارتباطات و رسانه
دانشگاه صداسیما



دکتر حسین پاکدهی
هیئت علمی دانشکده علوم ارتباطات
دانشگاه علامه طباطبایی



دکتر سیاوش صلواتیان
هیئت علمی دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر
دانشگاه صدا سیما



دکتر سیده زهرا اجاق
دانشیار گروه ارتباطات علم و فناوری
پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

کمیته دانشجویی



خانم فاطمه ابوالحسنی، خانم مهسا شعیبی، دکتر محسن گودرزی(دبیراجرایی کنفرانس) و امیرحسین معین

نویسندگان مقالات

احمدرضا نقش نیلچی
الهام جعفری
بهاره بهرامی
حامد تقوایی
حبیب اله تحسینی
جواد کشوری کامران
زهرا حسین‌نژاد
زهرا شاملو علی آبادی
سیده زهرا اجاق
سنور هنرپرور
علی بهلولی
علی نوراللهی سلامت
منیره حسینی صیادنورد
محمد بالی بیگی
محمدرضا خیام‌باشی
مهدیه قطبی
نفیسه اوسطی عراقی
هانیه مرتضوی

آزیتا امیری
امیرعلی برومند
علی سلیمی بنی
علی مرادی بهمئی
سید مهدی خاک زادیان
فرانک موسوی
فاطمه بزی
فاطمه ویسی
کیانا ملکی بهدادین
محبوبه رحیمی
محسن توکّلی ورزنه
محمد امین جاودان‌فر
محمد سلطانیان
محمدرضا ناظمی هرندی
مهدیه لطفی
نازنین رضایی
هادی براتی
یونس رحمتی فیروزآبادی
زهرا جلیلیان
زهرا قربانی پور
زهرا کریمی سرناوه

آیدین مهدوی پور وحدتی
حامد طاهری کیا
سمانه طاهری
سید علی فارغ
فاطمه بهلی بهل
محسن عامری شهرابی
محسن ملک محمد
محمدحسین عباسی
مریم عبادی
مریم‌سادات فیاضی
امیرحسین شاکری
زهرا رهبر

پریسا یزدان دوست
تکتم دهقانی
جعفر ترکزاده
حامد رفیعی منفرد
درسا شادی
زینب منصوری نیا
سیده آمنه میرباقری رودباری
فاطمه جعفری
مائده کیانی سرکله
مریم ابراهیمی
زهرا پاکباز
زهرا زندیه

برنامه‌ی زمان‌بندی همایش
هوش مصنوعی و علوم انسانی دیجیتال

برنامه روز چهارشنبه ۲۰ خرداد				
ردیف	ساعت شروع	ساعت پایان	عنوان برنامه	
۱	۸:۳۰	۱۰	نشست افتتاحیه	سخنرانی دکتر گودرزی (دبیر اجرایی همایش) - ۵ دقیقه سخنرانی دکتر خیام‌باشی (رئیس دانشکده کامپیوتر و دبیر علمی همایش) - ۵ دقیقه سخنرانی دکتر رکنی‌زاده (ریاست محترم دانشگاه) - ۱۵ دقیقه سخنرانی دکتر عمادالدین فاطمی‌زاده (رئیس دبیرخانه ستاد توسعه فناوری و کاربرد هوش مصنوعی معاونت علمی ریاست جمهوری) - ۱۵ دقیقه سخنرانی حجت‌الاسلام میثم غلامی (رئیس پژوهشگاه ملی فضای مجازی) - ۱۵ دقیقه سخنرانی دکتر رئیسی (مدیر مرکز رشد علوم انسانی، فناوری های نرم و صنایع خلاق دانشگاه اصفهان) - ۱۵ دقیقه سخنرانی دکتر اکرم فتحیان (دبیر کارگروه علوم انسانی دیجیتال موسسه ISC) - ۱۵دقیقه
۲	۱۰	۱۱:۳۰	پنل اول: مبانی نظری و زیرساختهای هوش مصنوعی در علوم انسانی دیجیتال	*هوش مصنوعی و علوم انسانی دیجیتال: تعامل ها، چارچوب ها و چالش ها* (دکتر بهاره بهرامی، دکترمهدیه قطبی، دکترمحمدرضا خیام‌باشی، دکترعلی بهلولی) *باسوادی هوش مصنوعی در سنت نظام علم در ایران: مالحظات بافتاری و طراحی* (دکتر سیده زهرا اجاق) *بازاندیشی مسئولیت مدنی در عصر هوش مصنوعی: رویکردی از منظر علوم انسانی دیجیتال* (دکترمنیره حسینی صیادنورد، دکترعلی نوراللهی سلامت) *بررسی انواع مدل ها و سامانه های هوشمند مدیریت پایگاه داده و کاربرد آنها در تحول دیجیتال سازمان ها* (دکترمحمد بالی بیگی، دکترنفیسه اوسطی عراقی) *پیوند هوش مصنوعی و محاسبات کوانتومی: چشم انداز آینده در شبیه سازی ساختار مغز انسان و محدودیت های فراتر از محاسبات* (دکترحامد تقوایی، دکتراحمدرضا نقش نیلچی)
۳	۱۱:۳۰	۱۳:۳۰	نماز و استراحت	
۴	۱۳:۳۰	۱۵	پنل دوم: (کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش و یادگیری)	*ظرفیت های هوش مصنوعی در آموزش قرآن کریم به مثابه یک زبان: مبانی، کاربردها و چالش ها* (دکترمحسن توکّلی ورزنه) *یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی در آموزش های فنی و حرف های: یک مرور نظام مند* (دکتریونس رحمتی فیروزآبادی، دکترزهرا قربانی پور، دکترزهرا کریمی سرناوه، دکترمهدیه لطفی)

				طراحی و ارزیابی کتابهای دیجیتال تعاملی با قابلیت پویاسازی متن مبتنی بر الگوهای ردیابی چشم فرد نارساخوان(دکترمحمد امین جاودان‌فر، دکترمحمد سلطانیان)
				کاربرد هوش مصنوعی در بازمهندسی آموزش علوم انسانی در دانشگاه های ایران (موردمطالعه: رشته علوم سیاسی) (دکترعلی مرادی بهمئی)
				کاربست هوش مصنوعی در توسعه مهارت های کارآفرین (دکترسید مهدی خاک زادیان)
۵	۱۵:۱۵	۱۶:۳۰	پنل سوم: (فرهنگ، روایت و رسانه در عصر هوش مصنوعی)	*از الهیات حیا تا مناسک دیجیتال الیک: بازخوانی ظهور حجاباستایلها در ایران بر اساس نظریه قدرت شبانی دیجیتال* (دکترحامد طاهری کیا)
				ازنمایی مادرانگی ایرانی در پلتفرم های هوش مصنوع (مطالعه موردی Gemini-Chat GPT-Copilot) (دکترمریم عبادی، دکترزهرا رهبر)
				آفرینش و ارزیابی داستان کوتاه توسط هوش مصنوعی بر اساس الگوی عناصر داستان (دکترسمانه طاهری، دکترمحمدحسین عباسی)
				مفهوم سازی استعاری هوش مصنوعی در گفتمان های دیجیتال ِ رسانه های فارسی زبان (دکترمریم‌سادات فیاضی)
۶	۱۶:۴۵	۱۸	پنل چهارم: (اخلاق، حقوق، عدالت و تحولات حرفه ای در عصر هوش مصنوعی)	*بازاندیشی اخلاق مددکاری اجتماعی در عصر هوش مصنوعی: تحلیل مضمونی اسناد NASW، IFSW/IASSW* (دکترفاطمه جعفری، مریم ابراهیمی)
				چارچوب هوشمند حسابداری برای پیشبینی تقلب و ارتقای امنیت سایبری: چالش ها و راهکارهای هوش مصنوعی (دکترسیده آمنه میرباقری رودباری، دکترمائده کیانی سرکله)
				دیجیتالی سازی سازمانی در راستای تحول دیجیتال در سازمان ها (دکترجعفر ترک زاده، دکترپریسا یزدان دوست، زهرا پاکباز)

برنامه‌ی نشست‌های ارائه مقاله‌ها

اولین همایش ملی فناوری‌های نرم: هوش مصنوعی و علوم انسانی دیجیتال

چهارشنبه ۲۰ خرداد ۱۴۰۵

عنوان نشست	زمان ارائه	عنوان مقاله	ارائه دهندگان / نویسندگان	لینک/مکان
پنل اول **مبانی نظری و زیرساخت های هوش مصنوعی در علوم انسانی دیجیتال**	**۱۱:۳۰-۱۰**	هوش مصنوعی و علوم انسانی دیجیتال: تعامل ها، چارچوب ها و چالش ها	بهاره بهرامی، مهدیه قطبی، محمدرضا خیام‌باشی، علی بهلولی دانشگاه اصفهان	st2026.ui.ac.ir
		باسوادی هوش مصنوعی در سنت نظام علم در ایران: مالحظات بافتاری و طراحی	سیده زهرا اجاق دانشگاه تهران	
		بازاندیشی مسئولیت مدنی در عصر هوش مصنوعی: رویکردی از منظر علوم انسانی دیجیتال	منیره حسینی صیادنورد، علی نوراللهی سلامت دانشگاه آزاد اسلامی واحد بین المللی بندر انزلی	
		بررسی انواع مدل ها و سامانه های هوشمند مدیریت پایگاه داده و کاربرد آنها در تحول دیجیتال سازمان ها	محمد بالی بیگی، نفیسه اوسطی عراقی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک	

		پیوند هوش مصنوعی و محاسبات کوانتومی: چشم انداز آینده در شبیه سازی ساختار مغز انسان و محدودیت های فراتر از محاسبات	حامد تقوایی، احمدرضا نقش نیلچی دانشگاه اصفهان	
پنل دوم کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش و	۱۵-۱۳:۳۰	ظرفیت های هوش مصنوعی در آموزش قرآن کریم به مثابه یک زبان: مبانی، کاربردها و چالش ها	محسن توکلی ورزنه دانشگاه اصفهان	st2026.ui.ac.ir
		یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی در آموزشهای فنی و حرف های: یک مرور نظام مند	یونس رحمتی فیروزآبادی، زهرا قربانی پور، زهرا کریمی سرناوه، مهدیه لطفی دانشگاه علامه طباطبایی و فرهنگیان	
		طراحی و ارزیابی کتاب های دیجیتال تعاملی با قابلیت پویاسازی متن مبتنی بر الگوهای ردیابی چشم فرد نارساخوان	محمد امین جاودان‌فر، محمد سلطانیان دانشگاه شهید بهشتی و دانشگاه اصفهان	
		کاربرد هوش مصنوعی در بازمهندسی آموزش علوم انسانی در دانشگاه های ایران (موردمطالعه: رشته علوم سیاسی)	علی مرادی بهمئی دانشگاه امام حسین(ع)	
		کاربست هوش مصنوعی در توسعه مهارت های کارآفرینی	سید مهدی خاک زادیان دانشگاه مازندران	
پنل سوم فرهنگ، روایت و رسانه در	۱۵:۳۰- ۱۶:۳۰	از الهیات حیا تا مناسک دیجیتال الیک: بازخوانی ظهور حجاب استایل ها در ایران بر اساس نظریه قدرت شبانی دیجیتال	حامد طاهری کیا مؤسسه مطالعات فرهنگی و اجتماعی	st2026.ui.ac.ir
		بازنمایی مادرانگی ایرانی در پلتفرم های هوش	مریم عبادی، زهرا رهبر	

عصر هوش مصنوعی		مصنوعی(مطالعه موردی-Gemini-Chat GPT Copilot)	دانشگاه اصفهان	
		آفرینش و ارزیابی داستان کوتاه توسط هوش مصنوعی بر اساس الگوی عناصر داستان	سمانه طاهری، محمدحسین عباسی دانشگاه اصفهان و دانشگاه پیام نور نجف آباد	
		مفهوم سازی استعاری هوش مصنوعی در گفتمان های دیجیتالِ رسانه های فارسی زبان	مریم‌سادات فیاضی پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی	
پنل چهارم اخلاق، حقوق، عدالت و تحولات حرفه ای در عصر هوش مصنوعی	۱۸-۱۶:۴۵	بازاندیشی اخالق مددکاری اجتماعی در عصر هوش مصنوعی: تحلیل مضمونی اسنادIFSW/IASSW،NASW	فاطمه جعفری، مریم ابراهیمی دانشگاه اصفهان و دانشگاه علامه طباطبایی	st2026.ui.ac.ir
		چارچوب هوشمند حسابداری برای پیشبینی تقلب و ارتقای امنیت سایبری: چالش ها و راهکارهای هوش مصنوعی	سیده آمنه میرباقری رودباری، مائده کیانی سرکله دانشگاه پیام نور تهران	
		دیجیتالی سازی سازمانی در راستای تحول دیجیتال در سازمانها	جعفر ترک زاده، پریسا یزدان دوست، زهرا پاکباز دانشگاه شیراز	

لیست سخنرانی‌ها

سخنرانان	وابستگی سازمانی	مدت زمان سخنرانی
آقای دکتر گودرزی	دبیر اجرایی همایش	۵ دقیقه
آقای دکتر خیام‌باشی	رئیس دانشکده کامپیوتر و دبیر محترم علمی همایش	۵ دقیقه
آقای دکتر رکنی‌زاده	ریاست محترم دانشگاه	۱۵ دقیقه
آقای دکتر عمادالدین فاطمی‌زاده	رئیس دبیرخانه ستاد توسعه فناوری و کاربرد هوش مصنوعی معاونت علمی ریاست جمهوری	۱۵ دقیقه
حجت‌الاسلام میثم غلامی	رئیس پژوهشگاه ملی فضای مجازی	۱۵ دقیقه
آقای دکتر رئیسی	مدیر مرکز رشد علوم انسانی فناوری های نرم و صنایع خلاق دانشگاه اصفهان	۱۵ دقیقه
خانم دکتر اکرم فتحیان	دبیر کارگروه علوم انسانی دیجیتال موسسه ISC	۱۵ دقیقه

فهرست مقاله ها

شماره	نام نویسندگان	عنوان مقاله
۱	بهاره بهرامی، مهدیه قطبی، محمدرضا خیام‌باشی، علی بهلولی	هوش مصنوعی و علوم انسانی دیجیتال: تعامل‌ها، چارچوب‌ها و چالش‌ها
۲	زهرا شاملو علی آبادی، جواد کشوری کامران، حبیب اله تحسینی	رویکردهای روانشناختی به مهندسی درخواست در مدلهای هوش مصنوعی
۳	سیده زهرا اجاق	باسوادی هوش مصنوعی در سنت نظام علم در ایران: ملاحظات بافتاری و طراحی
۴	منیره حسینی صیادنورد، علی نوراللهی سلامت	بازاندیشی مسئولیت مدنی در عصر هوش مصنوعی: رویکردی از منظر علوم انسانی دیجیتال
۵	محمد بالی بیگی، نفیسه اوسطی عراقی	بررسی انواع مدل‌ها و سامانه‌های هوشمند مدیریت پایگاه‌داده و کاربرد آنها در تحول دیجیتال سازمان‌ها
۶	حامد تقوایی، احمدرضا نقش نیلچی	پیوند هوش مصنوعی و محاسبات کوانتومی
۷	سنور هنرپرور، زهرا حسین‌نژاد	بازتعریف نقش طراح گرافیک در عصر هوش مصنوعی
۸	هانیه مرتضوی	تحلیل کاربرد ابزارهای علوم انسانی دیجیتال در تصحیح متن
۹	الهام جعفری	کاربرد گراف هم‌رخدادی در مطالعات پذیرش ادبیات و نظریه‌ها در جهان
۱۰	محسن توکّلی ورزنه	ظرفیت‌های هوش مصنوعی در آموزش قرآن کریم به مثابه یک زبان: مبانی کاربردها و چالش‌ها
۱۱	یونس رحمتی فیروزآبادی، زهرا قربانی پور، زهرا کریمی سرناوه، مهدیه لطفی	یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی در آموزش‌های فنی و حرفه‌ای یک مرور نظام مند
۱۲	محمد امین جاودان‌فر، محمد سلطانیان	طراحی و ارزیابی کتاب‌های دیجیتال تعاملی با قابلیت پویاسازی متن مبتنی بر الگوهای ردیابی چشم فرد نارساخوان
۱۳	علی مرادی بهمئی	کاربرد هوش مصنوعی در بازمهندسی آموزش علوم انسانی در دانشگاه‌های ایران
۱۴	سید مهدی خاک زادیان	کاربست هوش مصنوعی در توسعه مهارت های کارآفرینی
۱۵	فرانک موسوی، زهرا جلیلیان، محبوبه رحیمی، فاطمه ویسی، نازنین رضایی، آزیتا امیری	فراترکیب هوش مصنوعی در فرایند تصمیم‌گیری مدیران مدارس

۱۶	علی سلیمی بنی، محمد امین جاودان فر	شخصی‌سازی مداخلات نارساخوانی با هوش مصنوعی
۱۷	کیانا ملکی بهدادین، هادی براتی	تحول دیجیتال در آموزش بر پایه هوش مصنوعی
۱۸	فاطمه بزی، امیرعلی برومند	بررسی امکان ادغام هوش مصنوعی در فرایند مدیریت کلاس های درس آموزش: محیط زیست
۱۹	محمد امین جاودان‌فر، محمدرضا ناظمی هرندی	چالش‌ها و راهبردهای موفقیت افراد نارساخوان در مشاغل فناوری اطلاعات و برنامه‌نویسی یک مرور نظام مند
۲۰	مریم عبادی، زهرا رهبر	بازنمایی مادرانگی در پلتفرم‌های هوش مصنوعی
۲۱	حامد طاهری کیا	از الهیات حیا تا مناسک دیجیتال لایک بازخوانی ظهور حجاب‌استایل‌ها در ایران بر اساس نظریه قدرت شبانی دیجیتال
۲۲	سمانه طاهری، محمدحسین عباسی	آفرینش و ارزیابی داستان کوتاه توسط هوش مصنوعی بر اساس الگوی عناصر داستان
۲۳	مریم‌سادات فیاضی	مفهوم‌سازی استعاری هوش مصنوعی در گفتمان‌های دیجیتال رسانه‌های فارسی زبان
۲۴	سید علی فارغ، فاطمه بهلی بهل	زیبایی‌شناسی تولید شده توسط هوش مصنوعی
۲۵	مهدیه قطبی، بهاره بهرامی، علی بهلولی، محمدرضا خیام‌باشی	شناسایی مضامین پنهان در شاهنامه با هوش مصنوعی (مطالعه موردی داستان سیاوش از شاهنامه فردوسی)
۲۶	محسن عامری شهرابی، امیرحسین شاکری، محسن ملک محمد، آیدین مهدوی پور وحدتی	طراحی الگوی سیاستی برای حمایت از حقوق مالکیت فکری آثار هنری و خلاق ایرانی در مواجهه با هوش مصنوعی
۲۷	فاطمه جعفری، مریم ابراهیمی	بازاندیشی اخلاقی مددکاری اجتماعی در عصر هوش مصنوعی تحلیل مضمونی اسنا
۲۸	سیده آمنه میرباقری رودباری، مائده کیانی سرکله	چارچوب هوشمند حسابداری برای پیش‌بینی تقلب و ارتقای امنیت سایبری: چالش‌ها و راهکارهای هوش مصنوعی
۲۹	جعفر ترکزاده، پریسا یزداندوست، زهرا پاکباز	دیجیتالی‌سازی سازمانی در راستای تحول دیجیتال در سازمان
۳۰	حامد رفیعی منفرد	بهبود استراتژی بازاریابی محتوایی در بانکداری دیجیتال
۳۱	زینب منصوری نیا	فناوری و عدالت اداری: تحلیل تأثیر فناوری‌های نوین بر فرایندهای دادرسی دیوان عدالت اداری و تحقق اصول حقوق عمومی
۳۲	زهرا زندیه	ظرفیت‌ها و چالش‌های کاربرد تسهیل‌کننده مسوولیت کیفری هوش مصنوعی در امر تعقیب کیفری در ایران
۳۳	درسا رشادی، تکنم دهقانی	ارتقای سلامت سالمندان با استفاده از هوش مصنوعی و اینترنت اشیا

مجموعه مقالات

نشست ۱

مبانی نظری و زیرساخت‌های هوش مصنوعی در علوم انسانی دیجیتال

هوش مصنوعی و علوم انسانی دیجیتال: تعامل‌ها، چارچوب‌ها و چالش‌ها

بهاره بهرامی*[۱]، مهدیه قطبی[۲]، محمدرضا خیام‌باشی[۳]، علی بهلولی[۴]

۱. پژوهشگر پسادکتری رشته مهندسی کامپیوتر، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
۲. پژوهشگر پسادکتری رشته مهندسی کامپیوتر، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
۳. دکترای مهندسی کامپیوتر، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
۴. دکترای مهندسی کامپیوتر، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
(Email: b.bahrami@eng.ui.ac.ir)*

چکیده

ظهور و توسعه چشمگیر هوش مصنوعی در دهه اخیر، نه صرفاً به مثابه ابزاری کارآمد بلکه به عنوان عاملی دگرگون‌ساز در روش‌شناسی و معرفت‌شناسی این حوزه پدیدار شده است. این مطالعه مروری با هدف شناسایی و تحلیل سطوح مختلف تعامل هوش مصنوعی با علوم انسانی دیجیتال انجام شده است. بدین منظور، آثار علمی منتشر شده از پایگاه‌های معتبر استخراج و با استفاده از روش تحلیل مضمون مورد بررسی قرار گرفتند. یافته‌ها منجر به شناسایی سه سطح متمایز از تعامل در بستر علوم انسانی دیجیتال شد: ۱) مهندسی و بازآفرینی منابع دیجیتال، ۲) تحلیل و بازنمایی دانش فرهنگی و ۳) همکاری تفسیری در فضای دیجیتال. تحلیل تطبیقی این سطوح نشان داد که گذار از سطح اول به سوم، با افزایش پیچیدگی روش‌شناختی و تغییر ماهیت مسئله از «بازنمایی» به «تعامل» همراه است. علاوه بر این، چهار چارچوب نظری اصلی شامل رویکردهای ابزاری، شبکه‌ای، دیالوگی و پدیدارشناختی برای تبیین این تعاملات شناسایی شد. بحث و نتیجه‌گیری مقاله بر این نکته تأکید دارد که آینده علوم انسانی دیجیتال در گرو طراحی «مدل‌های همکاری» هوشمندانه‌ای است که ضمن بهره‌گیری از قدرت و توانایی ماشین در پردازش کلان‌داده، نقش محوری پژوهشگر را در تفسیر و داوری انتقادی در فضای دیجیتال حفظ کند.

کلیدواژه ها: **هوش مصنوعی، علوم انسانی دیجیتال، تحلیل متون، میراث فرهنگی، چارچوب‌های نظری، روش‌شناسی**

Artificial Intelligence and Digital Humanities: Interactions, Frameworks, and Challenges

Bahareh Bahrami*[1], Mahdieh Ghotbi[2], Mohammad Reza Khayyambashi[3], Ali Bohlooli[3]

1. Postdoctoral Researcher, Computer Engineering, University of Isfahan, Isfahan, Iran
2. Postdoctoral Researcher, Computer Engineering, University of Isfahan, Isfahan, Iran
3. Ph.D. in Computer Engineering, University of Isfahan, Isfahan, Iran
4. Ph.D. in Computer Engineering, University of Isfahan, Isfahan, Iran

∗ (Corresponding author's Email: b.bahrami@eng.ui.ac.ir)

Abstract

The remarkable rise and advancement of artificial intelligence over the past decade has emerged not merely as an efficient tool but as a transformative force reshaping the methodologies and epistemologies of the field. This review study aims to identify and analyze the various levels of interaction between artificial intelligence and the digital humanities. To this end, scholarly works from reputable databases were collected and examined using thematic analysis. The findings reveal three distinct levels of interaction within the context of digital humanities: 1. engineering and re-creation of digital resources; 2. analysis and representation of cultural knowledge; 3. interpretive collaboration in digital environments. A comparative analysis of these levels indicates that the transition from the first to the third level is accompanied by increasing methodological complexity and a shift in the nature of inquiry—from representation to interaction. Moreover, four major theoretical frameworks were identified in explaining these interactions: instrumental, network-based, dialogic, and phenomenological approaches. The discussion and conclusion emphasize that the future of the digital humanities depends on designing intelligent "models of collaboration" that harness the computational power of machines in processing large-scale data while preserving the researcher's central role in interpretation and critical judgment within digital spaces.

Keywords: Artificial Intelligence, Digital Humanities, Text Analysis, Cultural Heritage, Theoretical Frameworks, Methodology

۱. مقدمه

علوم انسانی دیجیتال (Digital Humanities) دیگر صرفاً به معنای استفاده از رایانه برای مطالعه متون یا ایجاد آرشیوهای دیجیتال نیست. این حوزه طی دو دهه گذشته از یک جنبش حاشیه‌ای به یکی از مهم‌ترین و پویاترین عرصه‌های پژوهش میان‌رشته‌ای تبدیل شده است (Berry & Fagerjord, 2017; Schreibman et al., 2016). آنچه علوم انسانی دیجیتال را از کاربرد صرف فناوری در علوم انسانی متمایز می‌کند، تأکید بر «چرخش روش‌شناختی» و بازاندیشی در ماهیت دانش انسانی در عصر دیجیتال است (Schreibman et al., 2016; Gold & Klein, 2019).

ورود هوش مصنوعی به این عرصه، فصل تازه‌ای را گشوده است. اگر در موج اول علوم انسانی دیجیتال، ابزارهای محاسباتی صرفاً برای ذخیره‌سازی، جستجو و نمایه‌سازی داده‌ها به کار گرفته می‌شدند، امروز الگوریتم‌های یادگیری عمیق، مدل‌های زبانی بزرگ و سیستم‌های مبتنی بر دانش، قادر به کشف الگوها، تولید محتوا و حتی مشارکت در فرآیند تفسیر هستند (Boden, 2018; Fasano et al., 2025; Suissa et al., 2022). این تحول، پرسش‌های بنیادینی را درباره چیستی علوم انسانی دیجیتال و مرزهای آن برانگیخته است: آیا هوش مصنوعی ادامه‌دهنده همان پروژه محاسباتی علوم انسانی دیجیتال است، یا اینکه گسستی معرفت‌شناختی در این حوزه ایجاد می‌کند؟ (Ciotti & Leuzzi, 2025; Drucker, 2021).

پژوهش حاضر با درک این پرسش‌های بنیادین، تلاش می‌کند تا با مرور نظام‌مند پژوهش‌های حوزه هوش مصنوعی و علوم انسانی دیجیتال، چارچوبی برای دسته‌بندی انواع تعاملات و تحلیل پیامدهای روش شناختی آن ارائه دهد. پرسش‌های اصلی این پژوهش عبارت‌اند از:

۱. هوش مصنوعی در سیر تحول علوم انسانی دیجیتال چه نقش‌هایی ایفا کرده و این نقش‌ها چه دلالت‌هایی برای آینده پژوهش در این حوزه دارند؟

۲. چه سطوحی از تعامل میان هوش مصنوعی و علوم انسانی دیجیتال قابل تشخیص است و ویژگی‌های هر کدام چیست؟

۳. چارچوب‌های نظری اصلی برای تبیین این تعاملات کدام‌اند و هر یک چه نقاط قوت و ضعفی دارند؟

۴. چالش‌های روش‌شناختی، فنی و اخلاقی پیش روی این تعاملات چیست و چگونه می‌توان به آنها پاسخ داد؟

۲. پیشینه تحقیق

برای درک جایگاه هوش مصنوعی در علوم انسانی دیجیتال، مرور تحولات این حوزه در سه موج اصلی ضروری است. همچنین بررسی چارچوب‌های نظری موجود و کاربست‌های عملی هوش مصنوعی در زیرشاخه‌های مختلف علوم انسانی دیجیتال، زمینه را برای تحلیل عمیق‌تر فراهم می‌کند.

۲,۱. از محاسبات تا تفسیر: چهار موج علوم انسانی دیجیتال

جدول ۱: چهار موج تحول در علوم انسانی دیجیتال

موج	دوره زمانی	فناوری‌های مسلط	نقش فناوری	رویکرد معرفت‌شناسی
موج اول	۱۹۴۰- ۱۹۹۰	پایگاه‌های داده، آرشیوهای دیجیتال	ذخیره‌سازی و دسترسی	اثبات‌گرایی (Positivism)
موج دوم	۱۹۹۰- ۲۰۱۰	متن‌کاوی، تحلیل شبکه، بصری‌سازی	تحلیل و اندازه‌گیری	تفسیرگرایی کمی (Quantitative Interpretation)
موج سوم	۲۰۱۰- ۲۰۲۰	وب ۲,۰، رسانه‌های اجتماعی، پروژه‌های مشارکتی	تعامل و مشارکت	ساخت‌گرایی اجتماعی (Social Constructivism)
موج چهارم	۲۰۲۰-اکنون	یادگیری عمیق، مدل‌های زبانی بزرگ، عامل‌های هوشمند	هم‌آفرینی و تفسیر مشترک	پساانسان‌گرایی (Post-humanism)

بری و فاگه‌یورد (Berry & Fagerjord, 2017) در تحلیل خود، سه موج را برای علوم انسانی دیجیتال تشخیص می‌دهند. موج اول معطوف به ایجاد زیرساخت‌های دیجیتال، آرشیوها و پایگاه‌های داده بود. در این موج، فناوری نقش ذخیره‌سازی و دسترسی را ایفا می‌کرد. موج دوم با تأکید بر تحلیل‌های محاسباتی کمی (نظیر سبک‌سنجی، تحلیل شبکه‌ها و...) شکل گرفت. در این موج، رایانه به عنوان ابزار تحلیل به کار گرفته شد. موج سوم که از اواخر دهه ۲۰۱۰ آغاز شده، با مفاهیمی چون «پایان‌یافتگی»، «شبکه‌های اجتماعی» و «مشارکت عمومی» همراه است. به زعم سیوتی و لوتسی (Ciotti & Leuzzi, 2025)، می‌توان از ظهور موج چهارمی سخن گفت که با ورود هوش مصنوعی مولد (Generative AI) شکل گرفته است. در این موج جدید، مرز میان ابزار و عامل (Agent) کمرنگ می‌شود و هوش مصنوعی به عنوان هم‌آفریننده معنا ظاهر می‌شود. دراکر (Drucker, 2021) نیز بر این باور است که هوش مصنوعی نه فقط به عنوان ابزار، بلکه به عنوان محیطی برای تفکر و تفسیر در علوم انسانی دیجیتال عمل می‌کند. جدول ۱ ویژگی‌های این چهار موج را به صورت تطبیقی نشان می‌دهد.

۲,۲. چارچوب‌های نظری تعامل هوش مصنوعی و علوم انسانی

مرور منابع نشان می‌دهد که چهار چارچوب نظری اصلی برای تبیین تعامل هوش مصنوعی و علوم انسانی دیجیتال قابل تشخیص است:

- چارچوب ابزاری (Instrumental Framework): در این دیدگاه، هوش مصنوعی عمدتاً به عنوان ابزاری برای افزایش کارایی و دقت پژوهش‌های علوم انسانی تلقی می‌شود. این چارچوب ریشه در سنت اثبات‌گرایی دارد و بر قابلیت‌های محاسباتی هوش مصنوعی در پردازش حجم بالای داده تأکید می‌کند (Kuhn, 2019; Suissa et al., 2022).

- چارچوب شبکه‌ای (Network Framework): این چارچوب برگرفته از نظریه بازیگر-شبکه (Actor-Network Theory) لاتور (Latour, 2005) است و هوش مصنوعی را نه یک ابزار منفعل، بلکه کنشگری در شبکه‌ای از کنشگران انسانی و غیرانسانی می‌داند. در این دیدگاه، هوش مصنوعی در شکل‌دهی به فرآیند پژوهش نقش فعالی دارد (Marres, 2017).
- چارچوب دیالوگی (Dialogical Framework): این چارچوب بر اساس نظریه گفت‌وگوی باختین (Bakhtin, 1981) شکل گرفته و تعامل انسان و هوش مصنوعی را نوعی دیالوگ و تبادل معنا تلقی می کند. در این دیدگاه، هوش مصنوعی به عنوان «دیگری» در فرآیند فهم و تفسیر مشارکت می‌کند (Cox & Greenberg, 2025; Harrsch, 2025).
- چارچوب پدیدارشناختی (Phenomenological Framework): این چارچوب بر تجربه ادراکی پژوهشگر در تعامل با هوش مصنوعی تأکید دارد و به چگونگی شکل‌گیری معنا در این تعامل می‌پردازد. لاس ورگنا و همکاران (Las Vergnas et al., 2025) با بهره‌گیری از استعاره‌های زیست‌پزشکی (پروتز، اورتز، اکسز) به تحلیل کیفی تعامل با هوش مصنوعی مولد پرداخته‌اند.

۲،۳. کاربست‌های هوش مصنوعی در زیرشاخه‌های علوم انسانی دیجیتال

مرور منابع نشان می‌دهد که پژوهش‌های هوش مصنوعی در علوم انسانی دیجیتال در چند حوزه اصلی متمرکز بوده‌اند:

- مطالعات ادبی دیجیتال: طبقه‌بندی سبک‌های ادبی با استفاده از معماری‌های عمیق (Al-Anazi et al., 2025)، تحلیل شبکه‌های شخصیت‌ها در رمان‌ها (Castellano et al., 2022)، و کشف روابط میان‌متنی در مقیاس کلان (Su et al., 2024) از جمله کاربست‌های مهم هستند. دو و همکاران (Do et al., 2024) با استفاده از یادگیری انتقالی، امکان برچسب‌زنی خودکار میلیون‌ها متن با دقت سطح انسانی را فراهم کرده‌اند که تحولی در روش‌شناسی پژوهش‌های ادبی دیجیتال محسوب می‌شود.
- میراث فرهنگی دیجیتال: ساخت دانش‌نامه‌های چندوجهی (Multimodal Knowledge Graphs) مانند CICHMKG (Fan et al., 2023) برای میراث فرهنگی ناملموس چین، و ریچ‌پدیا (Wang et al., 2020) برای داده‌های چندرسانه‌ای، امکان پرس‌وجوی یکپارچه میان متن، تصویر و مکان را فراهم کرده است. همچنین، کاربرد شبکه‌های عصبی کانولوشن برای بازشناسی اشیاء فرهنگی (Li et al., 2025) و دوقلوهای دیجیتال برای میراث موسیقایی (Gabellone, 2024) از دیگر کاربست‌های برجسته هستند.
- تاریخ دیجیتال: ارزیابی مدل‌های زبانی بزرگ برای بازشناسی متون تاریخی (Levchenko, 2025) و تحلیل آرشیوهای تاریخ شفاهی با استفاده از روش‌های پیشرفته هوش مصنوعی (Bulin et al., 2025)، افق‌های تازه‌ای را در مطالعات تاریخی گشوده است.
- باستان‌شناسی دیجیتال: چاپینال-هراس و دیاز-سانچز (Chapinal-Heras & Díaz-Sánchez, 2023) در مرور خود، کاربردهای متنوع هوش مصنوعی از طبقه‌بندی سفال‌ها تا بازسازی بناهای باستانی را بررسی کرده‌اند. همچنین، بازسازی چهره‌ها و اشیاء تاریخی با استفاده از شبکه‌های مولد رقابتی (GANs) از جمله کاربست‌های نوین در این حوزه است (Zhang et al., 2025).

- زبان شنا سی و فیلولوژی دیجیتال: پروژه‌هایی نظیر Noor برای پردازش متون کلا سیک عربی (Nashir et al., 2025) و SLIP برای متون سانسکریت (Isac & Das, 2025)، نشان‌دهنده کاربردهای تخصصی هوش مصنوعی در احیا و تحلیل متون کهن هستند.

۲،۴. چالش‌های نظری و روش‌شناختی

پژوهشگران حوزه علوم انسانی دیجیتال به چالش‌های متعددی در تعامل با هوش مصنوعی اشاره کرده‌اند. آنجلوف و همکاران (Angelov et al., 2021) بر ضرورت شفافیت و تبیین‌پذیری مدل‌ها تأکید دارند. از سوی دیگر، باراتس و همکاران (Barats et al., 2020) به چالش پایداری داده‌های دیجیتال و خطر از دست رفتن آنها اشاره کرده‌اند.

چالش سوگیری الگوریتمی (Algorithmic Bias) از جمله مهم‌ترین مسائل اخلاقی در این حوزه است. اوتگبالە (Otegbale, 2025) نشان داده است که چگونه مدل‌های زبانی بزرگ ممکن است سوگیری‌های فرهنگی و تاریخی را بازتولید و حتی تقویت کنند.

چالش معرفت‌شناختی عمیق‌تری نیز وجود دارد: آیا هوش مصنوعی می‌تواند به «فهم» متون و پدیده‌های فرهنگی نائل آید یا صرفاً به بازتولید الگوهای آماری می‌پردازد؟ (Boden, 2018; Ciotti & Leuzzi, 2025). این پرسش به ویژه در سطح سوم تعامل (همکاری تفسیری) اهمیت می‌یابد.

۳. روش تحقیق

این مطالعه با استفاده از رویکرد مرور حیطه‌ای (Scoping Review) و بر اساس پروتکل پریزما (PRISMA-ScR) انجام شد (Tricco et al., 2018; Kitchenham et al., 2007).

۳،۱. راهبرد جستجو و انتخاب منابع

جستجوی نظام‌مند در پایگاه‌های داده IEEE Xplore، SpringerLink، Wiley Online Library، ACL Anthology، Scopus و Web of Science و نیز آرشیوهای پیش‌نشر (HAL، Zenodo و arXiv) برای بازه زمانی ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۵ انجام شد. از مجموع ۱۴۲ مقاله اولیه، پس از حذف موارد تکراری (۳۲ مقاله) و غربالگری عنوان و چکیده (حذف ۴۸ مقاله)، ۶۲ مقاله برای بررسی متن کامل انتخاب شدند. در نهایت، ۴۷ مقاله معیارهای ورود به تحلیل نهایی را دارا بودند.

جدول ۲: سطوح تعامل هوش مصنوعی با علوم انسانی دیجیتال؛ تحلیل تطبیقی

ابعاد	سطح ۱: مهندسی و بازآفرینی منابع	سطح ۲: تحلیل و بازنمایی دانش	سطح ۳: همکاری تفسیری
هدف اصلی	ایجاد و پالایش منابع دیجیتال با کیفیت	کشف الگوها و روابط در پیکره‌های دیجیتال	مشارکت در فرآیند تولید معنا و تفسیر
نمونه‌ها	بازشناسی نوری کاراکترها (Levchenko, 2025)، افزایش کیفیت تصاویر (Rath et al., 2024)	تحلیل شبکه شخصیت‌ها (Castellano et al., 2022)، دانش‌نامه‌های چندوجهی (Fan et al., 2023)	پلتفرم‌های مشارکتی (Husson et al., 2025)، نقد ادبی مشارکتی (Cox & Greenberg, 2025)
نوع خروجی	داده دیجیتال پالایش‌شده	بازنمایی‌های بصری، دانش‌نامه	تفسیر، معنا، روایت
فناوری‌های مسلط	CNN، Autoencoders، مدل‌های OCR پیشرفته	GNN، BiLSTM، روش‌های Embedding، گراف‌های دانش	LLM، Factor-Based Models، Multi-agent Systems
نقش پژوهشگر	کاربر فناوری	تحلیل‌گر و مفسر	همکار و طراح گفت‌وگو
میزان عاملیت هوش مصنوعی	پایین	متوسط	بالا

۳،۲. معیارهای ورود و خروج

در ادامه، معیارهای ورود و خروج ارائه شده‌اند:

- معیارهای ورود: (۱) مقالات منتشر شده به زبان انگلیسی؛ (۲) تمرکز بر کاربرد هوش مصنوعی در علوم انسانی دیجیتال؛ (۳) ارائه یافته‌های تجربی یا چارچوب‌های نظری؛ (۴) انتشار در بازه زمانی ۲۰۱۵-۲۰۲۵.
- معیارهای خروج: (۱) مقالات صرفاً فنی بدون ارتباط با علوم انسانی؛ (۲) مقالات تکراری یا با کیفیت پایین؛ (۳) مقالات فاقد استناد معتبر.

۴. یافته‌ها

تحلیل محتوای مقالات منتخب، تصویری از سه سطح متمایز از تعامل هوش مصنوعی با علوم انسانی دیجیتال به دست داد. همچنین چهار چارچوب نظری اصلی و چالش‌های کلیدی در این تعاملات شناسایی شد.

۴،۱. سطوح تعامل هوش مصنوعی با علوم انسانی دیجیتال

جدول ۲ سطوح سه‌گانه تعامل را به صورت تطبیقی نشان می‌دهد. این سطوح حاصل فرآیند کدگذاری و تحلیل مضمون هستند.

۴،۲. تحلیل تطبیقی سطوح: از بازنمایی تا تعامل

مهم‌ترین وجه تمایز سطوح سه‌گانه، گذار تدریجی از «بازنمایی» به «تعامل» است. در سطح اول، هدف بازنمایی دقیق‌تر یک منبع فیزیکی (نسخه خطی، شیء تاریخی) در فضای دیجیتال است. در سطح دوم، هدف بازنمایی دانش نهفته در انبوهی از منابع دیجیتال ا ست. اما در سطح سوم، هدف نه بازنمایی، که تعامل برای خلق معناست. در این سطح، هوش مصنوعی دیگر یک «ابزار بازنمایی» نیست، بلکه یک «عامل تعاملی» است که در فرآیند دیالوگی تولید دانش مشارکت می‌کند.

این گذار با تغییر در نقش پژوهشگر علوم انسانی دیجیتال نیز همراه است. او در سطح اول یک «کاربر فناوری» است که ابزارها را برای آماده‌سازی داده‌ها به کار می‌گیرد. در سطح دوم، او یک «تحلیل‌گر» است که خروجی های الگوریتمی را تفسیر می‌کند. در سطح سوم، او یک «همکار» و «طراح گفت‌وگو» است که فرآیند تعامل با عامل هوشمند را مدیریت و هدایت می‌کند.

۴،۳. چارچوب‌های نظری تعامل

تحلیل مضمونی مقالات منجر به شناسایی چهار چارچوب نظری اصلی شد که در جدول ۳ ارائه شده‌اند.

جدول ۳: چارچوب‌های نظری تعامل هوش مصنوعی و علوم انسانی دیجیتال

چارچوب	مبانی نظری	مفهوم کلیدی	نقاط قوت	نقاط ضعف
ابزاری	اثبات‌گرایی، کارکردگرایی	کارایی، دقت، مقیاس‌پذیری	عملیاتی بودن، قابلیت سنجش	تقلیل‌گرایی، نادیده گرفتن ابعاد کیفی
شبکه‌ای	نظریه بازیگر-شبکه (Latour, 2005)	کنشگری توزیع‌شده، ترجمه	توجه به نقش فعال فناوری	پیچیدگی روش‌شناختی
دیالوگی	نظریه گفت‌وگو (Bakhtin, 1981)	دیگری، چندصدایی، هم‌آفرینی	توجه به تولید معنا	دشواری عملیاتی‌سازی
پدیدارشناختی	پدیدارشناسی (Heidegger, Merleau-Ponty)	بودن-در-جهان، ادراک، تجربه	توجه به تجربه زیسته	ذهنی‌گرایی

۴،۴. چالش‌های کلیدی در تعامل هوش مصنوعی با علوم انسانی دیجیتال

جدول ۴ چالش‌های شناسایی‌شده را در سه سطح فنی، روش‌شناختی و اخلاقی-پایداری ارائه می‌دهد.

جدول ۴: چالش‌های کلیدی در تعامل هوش مصنوعی با علوم انسانی دیجیتال

سطح تعامل	چالش‌های فنی	چالش‌های روش‌شناختی	چالش‌های اخلاقی و پایداری
سطح ۱	کیفیت پایین منابع دیجیتال‌شده، تنوع فرمت‌ها و زبان‌ها (Rath et al., 2024; Li et al., 2025)	تقلیل‌گرایی؛ نادیده‌گرفتن ابعاد مادی و بافتی منابع در فرآیند دیجیتال‌سازی	ناپایداری قالب‌های دیجیتال، خطر از دست رفتن داده‌ها (Barats et al., 2020)
سطح ۲	مقیاس‌پذیری مدل‌ها، یکپارچه‌سازی داده‌های ناهمگن (Fan et al., 2023)	شکاف میان هم‌وقوعی آماری و رابطه معنایی/تاریخی (Ciotti & Leuzzi, 2025)	سوگیری الگوریتمی در بازنمایی دانش، بازتولید نابرابری‌ها (Otegbale, 2025)
سطح ۳	توهم و خطاهای شناختی در مدل‌های زبانی (Las Vergnas et al., 2025)	بحران مؤلف و مسئولیت تفسیر؛ توزیع عاملیت (Agency)	نبود چارچوب‌های ارزیابی برای پژوهش‌های مشارکتی (Fasano et al., 2025)

۴،۵. دستاوردهای کلیدی هوش مصنوعی برای حوزه‌های علوم انسانی دیجیتال

جدول ۵ دستاوردهای اصلی هوش مصنوعی را در زیرشاخه‌های مختلف علوم انسانی دیجیتال نشان می‌دهد.

جدول ۵: دستاوردهای کلیدی هوش مصنوعی برای حوزه‌های علوم انسانی دیجیتال

حوزه علوم انسانی دیجیتال	دستاورد کلیدی	منبع مثال
آرشیوهای دیجیتال	تبدیل آرشیوهای ایستا به محیط‌های پویا و قابل جستجوی معنایی	Bulin et al., 2025
ویراستاری دیجیتال متون	تصحیح خودکار متون و حاشیه‌نویسی هوشمند نسخ خطی	Nashir et al., 2025; Isac & Das, 2025
تحلیل ادبیات دیجیتال	امکان تحلیل سبک‌شناسی و مضمون‌شناسی در مقیاس کلان‌داده	Al-Anazi et al., 2025; Do et al., 2024
باستان‌شناسی دیجیتال	بازسازی و شبیه‌سازی منظرهای تاریخی با دقت بالا	Gabellone, 2024; Chapinal-Heras & Díaz-Sánchez, 2023
موزه‌های دیجیتال	ایجاد تجربیات تعاملی و شخصی‌سازی‌شده برای بازدیدکنندگان	Zhang et al., 2025
تاریخ شفاهی	تحلیل خودکار مصاحبه‌ها و شناسایی مضامین کلیدی	Bulin et al., 2025
زبان‌شناسی تاریخی	بازسازی زبان‌های باستانی و تحلیل تحول زبانی	Su et al., 2024

۵. بحث

مرور نظام‌مند پژوهش‌های حوزه هوش مصنوعی و علوم انسانی دیجیتال، تصویری از یک حوزه پویا و در حال گذار را به دست می‌دهد. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که نمی‌توان هوش مصنوعی را صرفاً به عنوان «ابزاری جدید» در کنار سایر ابزارهای دیجیتال تلقی کرد. ظهور هوش مصنوعی، به ویژه در سطح سوم تعامل (همکاری تفسیری)، پرسش‌های بنیادینی را درباره چیستی علوم انسانی دیجیتال مطرح کرده است.

۵،۱. سطوح تعامل و پیوستار روش‌شناختی

یافته‌های این پژوهش با کارهای پیشین در زمینه دسته‌بندی کاربردهای هوش مصنوعی در علوم انسانی همخوانی دارد. برای مثال، اودیلی (Odili, 2025) نیز به سه سطح از کاربرد هوش مصنوعی شامل «اتوماسیون»، «افزایش توانایی» و «هم‌آفرینی» اشاره کرده است. با این حال، نوآوری پژوهش حاضر در ارائه یک پیوستار روش‌شناختی از «بازنمایی» تا «تعامل» است که تغییر ماهیت مسئله را در سطوح مختلف نشان می‌دهد.

سیوتی و لوتسی (Ciotti & Leuzzi, 2025) با طرح مفهوم «چرخش روش‌شناختی» ناشی از هوش مصنوعی مولد، به این نکته اشاره دارند که گذار از مدل‌سازی صریح (که در آن پژوهشگر قواعد تحلیل را تعریف می کند) به استقرای احتمالاتی (که در آن ماشین الگوها را از داده‌ها استخراج می‌کند)، تغییری بنیادین در روش شناسی علوم انسانی دیجیتال ایجاد کرده است. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که این «چرخش» در سطح سوم تعامل، با چالش‌های جدی نیز همراه است.

۵،۲. چارچوب‌های نظری و مکمل‌بودن آنها

چهار چارچوب نظری شناسایی شده در این پژوهش، نشان‌دهنده غنای نظری حوزه علوم انسانی دیجیتال و تنوع رویکردهای موجود به مسئله هوش مصنوعی است. به نظر می‌رسد این چارچوب‌ها نه رقیب، بلکه مکمل یکدیگرند و هر کدام بخشی از پدیده پیچیده تعامل انسان و ماشین در پژوهش‌های علوم انسانی را تبیین می کنند.

چارچوب ابزاری برای فهم کاربردهای سطح اول و دوم مفید است، اما برای تبیین سطح سوم ناکافی می‌نماید. چارچوب شبکه‌ای با تأکید بر کنشگری توزیع شده، به فهم عاملیت هوش مصنوعی در فرآیند پژوهش کمک می‌کند. چارچوب دیالوگی، به ویژه با الهام از نظریه باختین، می‌تواند تبیین‌کننده کیفیت تعامل در سطح سوم باشد. در نهایت، چارچوب پدیدارشناختی با تمرکز بر تجربه پژوهشگر، به ابعاد وجودی این تعامل می‌پردازد.

۵،۳. چالش‌ها و راه‌های پیش رو

پدیده «ارتزاع» یا توهم در مدل‌های زبانی (Las Vergnas et al., 2025)، نمونه‌ای از خطایی است که در فرآیند تفسیر رخ می‌دهد و ردیابی آن بسیار دشوارتر از خطاهای فنی سطوح پایین‌تر است. این پدیده نشان می‌دهد که چالش‌های معرفت‌شناختی در سطح سوم تعامل، ماهیتی کیفی و پیچیده دارند.

چالش سوگیری الگوریتمی نیز از جمله مسائلی است که در سطح دوم و سوم اهمیت ویژه‌ای می‌یابد. اوتگبالله (Otegbale, 2025) هشدار می‌دهد که اگر مدل‌های هوش مصنوعی با داده‌های مغرض آموزش ببینند، نه تنها دانش موجود را بازتولید، بلکه نابرابری‌ها را تشدید خواهند کرد. این مسئله در حوزه میراث فرهنگی و تاریخ، که با هویت‌های جمعی سروکار دارد، بسیار حیاتی است.

چالش پایداری داده‌ها و قالب‌های دیجیتال (Barats et al., 2020) نیز با توجه به سرعت تغییر فناوری‌ها، به ویژه در حوزه هوش مصنوعی، اهمیت می‌یابد. بسیاری از پروژه‌های علوم انسانی دیجیتال با خطر از دست رفتن داده‌ها به دلیل منسوخ شدن فرمت‌ها یا پلتفرم‌ها مواجه‌اند.

۵،۴. مدل همکاری هوشمندانه: ترکیب نقاط قوت

آنچه از مرور منابع برمی‌آید، نه یک تهدید وجودی، که فرصتی برای بازتعریف علوم انسانی دیجیتال است. اسکافیلد و همکاران (Schofield et al., 2025) نشان داده‌اند که چگونه پژوهشگران حوزه علوم انسانی می توانند با حفظ «تفسیر ذهنی انسانی» خود، فرآیند تحلیل متنی با مدل‌های موضوعی (Topic Models) را هدایت و کنترل کنند.

این همان مدل مطلوبی است که می‌توان آن را «همکاری هوشمندانه» نامید: مدلی که در آن نقاط قوت هوش مصنوعی (پردازش کلان‌داده، کشف الگوهای پنهان، خلق سریع ارتباطات) با نقاط قوت پژوهشگر انسانی (تفکر انتقادی، درک بافت، داوری اخلاقی) ترکیب می‌شود (Fasano et al., 2025).

۵،۵. محدودیت‌های پژوهش

پژوهش حاضر با محدودیت‌هایی نیز مواجه بوده است. نخست، تمرکز بر مقالات انگلیسی‌زبان ممکن است به نادیده گرفتن پژوهش‌های ارزشمند به زبان‌های دیگر منجر شده باشد. دوم، سرعت بالای تحولات در حوزه هوش مصنوعی باعث می‌شود یافته‌ها به سرعت در معرض تغییر قرار گیرند. سوم، ماهیت میان‌رشته‌ای حوزه، امکان پوشش کامل همه جنبه‌ها را محدود کرده است.

۶. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

۶،۱. جمع‌بندی

این پژوهش با هدف شناسایی و تحلیل سطوح تعامل هوش مصنوعی با علوم انسانی دیجیتال انجام شد. یافته‌ها نشان داد که سه سطح متمایز از تعامل قابل تشخیص است: مهندسی و بازآفرینی منابع دیجیتال، تحلیل و بازنمایی دانش فرهنگی، و همکاری تفسیری در فضای دیجیتال. گذار از سطح اول به سوم با تغییر ماهیت مسئله از بازنمایی به تعامل همراه است.

چهار چارچوب نظری اصلی (ابزاری، شبکه‌ای، دیالوگی و پدیدار شناختی) برای تبیین این تعاملات شناسایی شد که هر کدام نقاط قوت و ضعف خاص خود را دارند. چالش‌های فنی، روش شناختی و اخلاقی متعددی نیز پیش روی این تعاملات قرار دارد که از جمله مهم‌ترین آنها می‌توان به توهم مدل های زبانی، سوگیری الگوریتمی و پایداری داده‌ها اشاره کرد.

۶،۲. implications برای پژوهش و عمل

یافته‌های این پژوهش implications مهمی برای پژوهشگران، مدیران پروژه‌های علوم انسانی دیجیتال و سیاست‌گذاران فرهنگی دارد:

- برای پژوهشگران: ضرورت کسب سواد محاسباتی و انتقادی همزمان؛ آگاهی از محدودیت‌ها و سوگیری های الگوریتم‌ها؛ مشارکت فعال در طراحی و توسعه ابزارهای هوش مصنوعی متناسب با نیازهای علوم انسانی.

- برای مدیران پروژه: طراحی فرآیندهای پژوهش به گونه‌ای که تعامل مؤثر انسان و ماشین را ممکن سازد؛ توجه به پایداری داده‌ها و قالب‌ها از همان آغاز پروژه؛ ایجاد تیم‌های میان‌رشته‌ای متشکل از متخصصان علوم انسانی، علوم کامپیوتر و طراحان تعامل.
- برای سیاست‌گذاران: تدوین چارچوب‌های اخلاقی برای کاربرد هوش مصنوعی در میراث فرهنگی و علوم انسانی؛ حمایت از پروژه‌های میان‌رشته‌ای؛ سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های داده‌ای با کیفیت.

۶,۳. پیشنهادها برای پژوهش‌های آتی

پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی به موضوعات زیر پرداخته شود:

- تدوین چارچوب‌های عملی برای ارزیابی کیفیت پژوهش‌های مشارکتی انسان-هوش مصنوعی در بستر علوم انسانی دیجیتال: این چارچوب‌ها باید بتوانند هم جنبه‌های فنی (دقت، کارایی) و هم جنبه‌های تفسیری (اعتبار، عمق) را ارزیابی کنند.
- بررسی ابعاد بومی و فرهنگی این تعامل، به ویژه در مواجهه با میراث غنی ایران‌زمین: پژوهش‌های آتی می توانند به توسعه مدل‌های زبانی برای متون کلاسیک فارسی، بازشناسی اشیاء فرهنگی ایران با استفاده از یادگیری عمیق، و تحلیل شبکه‌های شخصیت‌ها در متون حماسی فارسی بپردازند.
- طراحی روش های ترکیبی (Mixed Methods) برای پژوهش در این حوزه: ترکیب روش های کمی و کیفی می‌تواند به فهم عمیق‌تری از فرآیندهای تعاملی منجر شود.
- پژوهش در زمینه آموزش و تربیت نسل جدید پژوهشگران علوم انسانی دیجیتال: بررسی این که چه مهارت‌ها و شایستگی‌هایی برای تعامل مؤثر با هوش مصنوعی لازم است و چگونه می‌توان آنها را در برنامه‌های درسی گنجاند.
- تحلیل تطبیقی پروژه‌های موفق در سطوح مختلف تعامل: مطالعه موردی عمیق پروژه‌های شاخص می تواند به استخراج درس‌آموخته‌ها و بهترین شیوه‌ها منجر شود.

۶,۴. سخن پایانی

آینده علوم انسانی دیجیتال، بیش از آنکه به پیشرفت‌های فنی صرف وابسته باشد، به توانایی ما در طراحی مدل‌های همکاری و تربیت نسل جدیدی از پژوهشگران وابسته است که هم سواد محاسباتی و هم سواد انتقادی لازم برای تعامل مؤثر با عامل‌های هوشمند را دارا باشند. هوش مصنوعی نه جایگزین پژوهشگر علوم انسانی، که هم‌افزا و توانمندساز اوست، مشروط بر آن که با بصیرت و احتیاط به کار گرفته شود.

در جهان پیچیده و پرشتاب امروز، علوم انسانی دیجیتال می‌تواند پلی باشد میان دو فرهنگ علوم انسانی و علوم کامپیوتر، و هوش مصنوعی می‌تواند ابزاری برای تحقق آرزوی دیرین انسان‌شناسان و مورخان: فهم عمیق‌تر و جامع‌تر از تجربه بشری در طول تاریخ.

منابع

Al-Anazi, R. G., et al. (2025). Maqasid: A hybrid CNN-BiLSTM framework for nuanced thematic classification of Arabic poetry. IEEE Access. Advance online publication.

Angelov, P. P., et al. (2021). Explainable artificial intelligence: An analytical review. Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery, 11(5), e1424.

Bakhtin, M. M. (1981). The dialogic imagination: Four essays. University of Texas Press.

Barats, C., Schafer, V., & Fickers, A. (2020). Fading away... The challenge of sustainability in digital studies. Digital Humanities Quarterly, 14(3).

Berry, D. M., & Fagerjord, A. (2017). Digital humanities: Knowledge and critique in a digital age. Polity Press.

Boden, M. A. (2018). Artificial intelligence: Its nature and future. Oxford University Press.

Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. Qualitative Research in Psychology, 3(2), 77-101.

Bulin, M., et al. (2025). Exploring oral history archives using state-of-the-art artificial intelligence methods. Acta Informatica Pragensia, 14(2), 207-214.

Castellano, G., et al. (2022). Leveraging knowledge graphs and deep learning for automatic art analysis. Knowledge-Based Systems, 248, 108859.

Chapinal-Heras, D., & Díaz-Sánchez, C. (2023). A review of AI applications in Human Sciences research. Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage, 30, e00288.

Ciotti, G., & Leuzzi, F. (2025). Digital Humanities and Generative AI: yet another methodological turn? [Conference presentation]. Università di Roma "Tor Vergata".

Cox, L. A., & Greenberg, M. R. (2025). Living with risk, then and now: A dual review... Risk Analysis, 45(11), 3491-3496.

Do, S., Ollion, É., & Shen, R. (2024). The augmented social scientist: Using sequential transfer learning... Sociological Methods & Research, 53(3), 1167-1200.

Drucker, J. (2021). The digital humanities coursebook: An introduction to digital methods for research and scholarship. Routledge.

Fan, T., Wang, H., & Hodel, T. (2023). CICHMKG: A large-scale Chinese intangible cultural heritage multimodal knowledge graph. Heritage Science, 11, 107.

Fasano, G., et al. (2025). Unlocking the potential of DH+AI: Opportunities, challenges, and recommendations. CNRS Sciences humaines & sociales.

Gabellone, F. (2024). Sounds of history: A digital twin approach to musical heritage preservation. Electronics, 13(12), 2388.

Gold, M. K., & Klein, L. F. (Eds.). (2019). Debates in the digital humanities 2019. University of Minnesota Press.

Harrsch, M. (2025). Harnessing AI in humanities research: Ensuring authentic insight... [Preprint]. Zenodo.

Husson, M., et al. (2025). AIKON: A collaborative research environment for the visual study of historical corpora. [Preprint]. HAL.

Isac, N. B., & Das, H. (2025). SLIP: A Sanskrit linguistic intelligence pipeline... IEEE Access. Advance online publication.

Kitchenham, B., et al. (2007). Protocol for a tertiary study of systematic literature reviews... Keele University.

Kuhn, J. (2019). Computational text analysis within the Humanities. Language Resources and Evaluation, 53(4), 565-602.

Las Vergnas, O., Rio-Jouet, A., & Jeunesse, C. (2025). L'IA générative entre prothèse, orthèse et auxèse... L'Esprit d'Archimède, 2025(13), 35-42.

Latour, B. (2005). Reassembling the social: An introduction to actor-network-theory. Oxford University Press.

Levchenko, M. A. (2025). Evaluating LLMs for historical document OCR. In Proceedings of the First Workshop on NLP for DH (pp. 75-85). ACL.

Li, S., et al. (2025). Enhancing Dongba pictograph recognition using convolutional neural networks. Information, 16(5), 362.

Marres, N. (2017). Digital sociology: The reinvention of social research. Polity Press.

Nashir, W. A., et al. (2025). Noor: A pipeline framework for classical Arabic parsing. IEEE Access. Advance online publication.

Odili, J. B. (2025). Harnessing AI in digital humanities: Innovations and implications. Journal of Computer Science and Applications, 2(1), 12-28.

Otegbale, E. S. (2025). Artificial Intelligence (AI) and research reporting in the humanities: Problems and prospects. Abraka Journal, AJOL.

Rath, S., et al. (2024). Enhancing visual content quality... A fusion approach of MIRNet-V2 and autoencoders. Journal of Theoretical and Applied Information Technology, 102(15), 5678-5692.

Schofield, A., et al. (2025). "My very subjective human interpretation": Domain expert perspectives... Proceedings of the ACM on HCI, 9(1), 1-30.

Schreibman, S., Siemens, R., & Unsworth, J. (Eds.). (2016). A new companion to digital humanities (2nd ed.). Wiley-Blackwell.

Su, Q., et al. (2024). A dataset for analyzing the Confucian Analects' descendants... [Preprint]. University of Oxford.

Suissa, O., Elmalech, A., & Zhitomirsky-Geffet, M. (2022). Text analysis using deep neural networks in DH. Journal of the Association for IS&T, 73(2), 268-287.

Tricco, A. C., et al. (2018). PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and explanation. Annals of Internal Medicine, 169(7), 467-473.

Wang, M., et al. (2020). Richpedia: A large-scale, comprehensive multi-modal knowledge graph. Big Data Research, 22, 100159.

Zhang, L., et al. (2025). Digital presentation and interactive learning for intangible cultural heritage preservation using AI. IEEE Access. Advance online publication.

رویکردهای روانشناختی به مهندسی درخواست در مدلهای هوش مصنوعی

زهرا شاملو علی آبادی[۱]، جواد کشوری کامران*[۲]، حبیب اله تحسینی[۳]

۱. کارشناسی‌ارشد اطلاع رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۲. دکتری تخصصی مدیریت فناوری اطلاعات، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران
3. کارشناسی‌ارشد آمارزیستی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران
* (Email: jkeshvari@gmail.com)

چکیده

این مطالعه با هدف طراحی چارچوبی نظری و عملی برای به‌کارگیری اصول روانشناسی در مهندسی درخواست[۱] انجام شده است. با وجود پیشینه تحقیقاتی پراکنده در حوزه‌های روانشناسی زبان (کییرش، ۱۹۸۸)، تعامل انسان-کامپیوتر (ناس و مون، ۲۰۰۰) و فناوری‌های نوین زبانی (براون و همکاران، ۲۰۲۰)، شکاف نظری قابل توجهی در تلفیق نظام‌مند این دانش با مهندسی درخواست مشاهده می‌شود. پژوهش حاضر با روش تحقیق ترکیبی (تحلیل مضمون و سنتز نظام‌مند) و با بررسی ۷۸ مطالعه منتشر شده بین سال‌های ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۴، به‌ویژه تحقیقات بنیادی در استدلال زنجیره‌ای (وی و همکاران، ۲۰۲۲) و الگوسازی درخواست (وایت و همکاران، ۲۰۲۳)، پنج محور روانشناختی مؤثر را استخراج کرده است: نظریه ذهن، محدودیت‌های حافظه کاری، شناخت اجتماعی، فرآیندهای استدلال سطح بالا و عوامل هیجانی. یافته‌ها نشان می‌دهد که درخواست‌های طراحی‌شده بر اساس این اصول، تا ۴۰٪ بهبود در دقت، انسجام و مرتبط‌بودن پاسخ‌های مدل‌های زبانی ایجاد می‌کنند. همچنین، چالش‌های نوظهوری مانند توهم هیبریدی (ترکیب اطلاعات نادرست با واقعی)، بار شناختی نامتوازن و انسان‌انگاری تحریف‌شده در تعاملات طولانی‌مدت شناسایی و تحلیل شده‌اند. در نهایت، این مطالعه با ارائه چارچوب پنج‌لایه (شناختی-سازمانی-فرایندی-هیجانی-اخلاقی)[۲] و راهنمای عملی[۳]، نه تنها شکاف موجود در پیشینه را پر می‌کند، بلکه مسیری برای توسعه نسل آینده سیستم‌های هوش مصنوعی هم‌سو با معماری شناختی انسان ترسیم می‌نماید.

1 Prompt Engineering
2 P-COPE
3 Context-Aware Prompting

کلیدواژه‌ها: روانشناسی شناختی[۱]، نظریه ذهن[۲]، شناخت اجتماعی[۳]، استدلال زنجیره‌ای[۴]، تعامل انسان-هوش مصنوعی[۵]، تحلیل مضمون[۶]

Psychological Approaches to Prompt Engineering in AI Models

Zahra Shamloo[1], Javad Keshvari*[2], Habib Tahsini[3]

1. Master of Medical Informatics, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
2. Ph.D. in IT Management, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran
3. Master of Biostatistics, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

* (Email: jkeshvari@gmail.com)

Abstract

This study aims to develop a theoretical and practical framework for applying psychological principles to Prompt Engineering. Despite existing yet fragmented research in psycholinguistics (Kintsch, 1988), human-computer interaction (Nass & Moon, 2000), and modern language technologies (Brown et al., 2020), a significant theoretical gap remains in systematically integrating this knowledge with prompt engineering. Employing a mixed-methods research approach (thematic analysis and systematic synthesis) and reviewing 78 studies published between 2020 and 2024 particularly foundational work on chain-of-thought reasoning (Wei et al., 2022) and prompt patterning (White et al., 2023). this research identifies five core psychological dimensions: Theory of Mind, Working Memory Constraints, Social Cognition, Higher-Order Reasoning Processes, and Affective Factors. The findings indicate that prompts designed based on these principles can improve the accuracy, coherence, and relevance of large language model outputs by up to 40%. Furthermore, emerging challenges such as hybrid hallucination (blending incorrect with correct information), imbalanced cognitive load, and distorted anthropomorphism in prolonged interactions are identified and analyzed. Ultimately, by proposing the five-layer P-COPE framework (Perceptual-Cognitive-Organizational-Processual-Ethical) and a practical Context-Aware Prompting guide, this study not only addresses the existing gap in the literature but also charts a path for developing the next generation of AI systems aligned with human cognitive architecture.

Keywords: Cognitive Psychology, Theory of Mind, Social Cognition, Chain-of-Thought Reasoning, Human-AI Interaction, Thematic Analysis.

۱ Cognitive Psychology
۲ Theory of Mind
۳ Social Cognition
۴ Chain-of-Thought Reasoning
۵ Human-AI Interaction
۶ Thematic Analysis

مقدمه

ظهور مدلهای زبانی بزرگ مانند GPT، Claude وGemini تحولی شگرف در حوزه هوش مصنوعی ایجاد کرده است. این مدلها قادر به تولید متن، استدلال و حل مسئله با کیفیتی نزدیک به انسان هستند. با این حال، کارایی این سیستمها به شدت به نحوه فرمول بندی درخواستها[۱] بستگی دارد. مهندسی درخواست به عنوان هنر و علم طراحی ورودی های مؤثر برای دستیابی به خروجی های مطلوب شناخته می شود.

اهمیت رویکرد روانشناختی به مهندسی درخواست از این واقعیت سرچشمه می گیرد که مدلهای زبانی اساساً بر اساس داده های انسانی آموزش دیده اند و بازنمایی هایی از دانش، باورها و فرایندهای شناختی انسان را در خود جای داده اند. درک این که چگونه اصول روانشناختی بر تعامل با سیستمهای هوش مصنوعی تأثیر می گذارد، کلید طراحی درخواستهای مؤثر است. اهداف کلی این مطالعه عبارتند از: «بررسی مبانی روانشناختی مؤثر بر مهندسی درخواست»، «تحلیل تکنیکهای مهندسی درخواست از منظر روانشناختی»، «ارائه چارچوبی یکپارچه برای طراحی درخواست های مبتنی بر اصول شناختی»

پیشینه تحقیق

دوره های تکامل تحقیقات مهندسی درخواست (۲۰۲۰-۲۰۲۴) عبارتنداز:

- دوره اولیه (۲۰۲۰-۲۰۲۱): تمرکز بر تکنیک‌های تجربی مانند درخواست‌های چندنمونه‌ای[۲] و کشف الگوهای پایه
- دوره تکامل (۲۰۲۲): معرفی مفاهیم بنیادی توسط براون و همکاران (۲۰۲۰) در مقاله GPT-۳ و توسعه تکنیک‌هایی مانند استدلال زنجیره‌ای (Wei et al., ۲۰۲۲)
- دوره نظام‌مندسازی (۲۰۲۳-۲۰۲۴): تلاش برای چارچوب‌بندی نظری، با کارهای لیو و همکاران (۲۰۲۳) در بررسی نظام‌مند روش‌های درخواست و مطالعات وایت و همکاران (۲۰۲۳) در کاتالوگ الگوهای درخواست

شکاف‌های پژوهشی شناسایی‌شده در مطالعات پیشین عبارتنداز:

- کمبود چارچوب نظری یکپارچه: اغلب تحقیقات موجود فاقد پایه‌های نظری قوی از علوم شناختی هستند.
- تمرکز بر جنبه‌های فنی: پژوهش‌های گذشته عمدتاً بر معیارهای کمی عملکرد متمرکز بوده‌اند و به ابعاد کیفی تعامل توجه کمتری داشته‌اند.

[۱] Prompt Attention Mechanisms

[۲] few-shot prompting

- کمبود مطالعات مقایسه‌ای نظام‌مند: مقایسه اثرگذاری تکنیک‌های مختلف در بافت‌های گوناگون به اندازه کافی مورد بررسی قرار نگرفته است.
- غفلت از عوامل هیجانی و انگیزشی: نقش عناصر غیرشناختی در طراحی درخواست‌ها کمتر مطالعه شده است.

نوآوری مطالعه حاضر نسبت به مطالعات پیشین عبارتنداز:

- تلفیق نظام‌مند اصول روانشناسی شناختی و اجتماعی با مهندسی درخواست
- تدوین چارچوب پنج‌بعدی مبتنی بر نظریه ذهن، محدودیت‌های شناختی، شناخت اجتماعی، فرآیندهای سطح بالا و عوامل هیجانی
- ارائه راهنمای عملی بر اساس مکانیزم‌های روانشناختی اثبات‌شده
- تحلیل همزمان فرصت‌ها و چالش‌های اخلاقی در کاربست اصول روانشناختی

رویکردهای روانشناختی به مهندسی درخواست

- نظریه ذهن[۱]: نظریه ذهن به توانایی نسبت دادن حالات ذهنی (باورها، خواسته ها، مقاصد) به خود و دیگران اشاره دارد. در زمینه مهندسی درخواست، این مفهوم به دو صورت مطرح می شود:
  ۱. نظریه ذهن مدلهای زبانی: مدلهای زبانی فاقد نظریه ذهن واقعی هستند، اما می توانند بازنمایی هایی از حالات ذهنی را از متون آموزشی استخراج کنند. درخواستهای مؤثر آنهایی هستند که به مدل کمک می کنند تا «درک» خود از نیازهای کاربر را بهینه کند. برای مثال، مشخص کردن مخاطب، هدف و زمینه در درخواست، به مدل کمک می کند تا پاسخ مناسبتری تولید کند.
  ۲. نظریه ذهن کاربران: کاربران هنگام تعامل با مدلهای زبانی، به آنها نظریه ذهن نسبت می دهند. این انتساب میتواند هم تسهیل کننده (ایجاد احساس همکاری) و هم مانع (انتظارات غیرواقعی) باشد. مهندسی درخواست باید این پدیده را در نظر بگیرد و از انتظارات غیرواقعی جلوگیری کند.
- شناخت اجتماعی و نقش پذیری: شناخت اجتماعی به فرایندهای ذهنی مرتبط با درک و تعامل با دیگران اشاره دارد. در مهندسی درخواست، میتوان از اصول شناخت اجتماعی برای طراحی تعاملات مؤثر استفاده کرد:
  ۱. نقش پذیری[۲]: تعیین نقش برای مدل زبان (مثلاً «شما یک مورخ متخصص در تاریخ ایران هستید») باعث فعالسازی دانش و سبک زبانی مرتبط با آن نقش می شود. این تکنیک مبتنی بر اصول روانشناختی فعالسازی طرحواره[۳] و چارچوب بندی[۴] است.

[۱] Theory of Mind
[۲] Persona
[۳] Schem Framing a Activation
[۴] Framing

۲. هویت اجتماعی: مشخص کردن هویت کاربر در درخواست (مثلاً «من یک دانشجوی ترم آخر مهندسی هستم») به مدل کمک می کند تا پاسخ را با دانش و سطح درک کاربر تطبیق دهد.

- حافظه کاری و محدودیت های پردازشی: حافظه کاری به سیستم شناختی با ظرفیت محدود اشاره دارد که اطلاعات را برای پردازش فوری نگهداری میکند. این مفهوم در مدلهای زبانی نیز مشابه است:

۱. محدودیت زمینه[۱]: مدلهای زبان دارای محدودیت در طول زمینه (تعداد توکن های قابل پردازش) هستند. درخواستهای مؤثر باید اطلاعات ضروری را در محدوده این ظرفیت ارائه دهند و از افزونگی بپرهیزند.

۲. اصلاحیه های شناختی: استفاده از تکنیک هایی مانند تقسیم وظایف به مراحل کوچکتر[۲] و ارائه دستورالعمل های واضح و مختصر، بار شناختی مدل را کاهش می دهد و کارایی را افزایش می دهد.

- فرایندهای شناختی سطح بالا:

۱. استدلال و حل مسئله: مدلهای زبانی در انجام استدلال های زنجیره ای[۳] توانایی دارند. درخواست هایی که مدل را به «فکر کردن با صدای بلند» ترغیب میکنند، عملکرد استدلالی را بهبود می بخشند. این تکنیک مبتنی بر اصول خودتنظیمی[۴] و فراشناخت[۵] در روانشناسی است.

۲. تفکر انتقادی: طراحی درخواست هایی که مدل را به بررسی فرضیات، ارائه استدلال های متقابل و شناسایی سوگیری ها ترغیب می کنند، می تواند تفکر انتقادی را در خروجی ها افزایش دهد.

۳. خلاقیت: درخواست هایی که از تکنیک های خلاقیت مانند طوفان فکری[۶]، ترکیب ایده های نامربوط[۷] و تفکر جانبی[۸] استفاده میکنند، می توانند پاسخ های خلاقانه تری تولید کنند.

- انگیزش و هیجان: اگرچه مدلهای زبان هیجان واقعی ندارند، اما می توانند زبان هیجانی را تولید و درک کنند. درخواست هایی که لحن هیجانی مشخصی دارند (مثلاً «با اشتیاق و انرژی پاسخ دهید») میتوانند پاسخ های مناسبتری تولید کنند.

---

[۱] Context Window
[۲] Chunking
[۳] Chain-of-Thought
[۴] Self-Regulation
[۵] Metacognition
[۶] Brainstorming
[۷] Bisociation
[۸] Lateral Thinking

- یادگیری و سازگاری: اصول یادگیری روانشناختی مانند شرطی سازی عامل[1] و یادگیری مبتنی بر تقویت[2] در آموزش و تنظیم مدلهای زبانی به کار می روند. در سطح درخواست، تکنیک هایی مانند یادگیری چند-نمونه ای[3] و یادگیری از طریق مثال ها از این اصول بهره می برند.

تکنیکهای عملی مهندسی درخواست مبتنی بر اصول روانشناختی

- تکنیکهای مبتنی بر نظریه ذهن:

۱. مشخص کردن هدف و مخاطب: الگو: «به عنوان [نقش مدل]، برای [مخاطب]، [هدف] را با در نظر گرفتن [محدودیتها/ترجیحات] انجام دهید .» مثال: «به عنوان یک مشاور تحصیلی، برای دانش آموز دبیرستانی که علاقه مند به ریاضی است، سه رشته دانشگاهی مرتبط را معرفی کنید و مزایای هر کدام را به زبان ساده توضیح دهید.»

۲. پرسش های سقراطی: استفاده از سؤالات هدایت کننده که مدل را به استدلال گام به گام و بررسی فرضیات ترغیب می کند.

- تکنیک های مبتنی بر شناخت اجتماعی:

۱. تعیین نقش[4]: الگو: «شما [تخصص/نقش] هستید. از این منظر به سؤال زیر پاسخ دهید: [سؤال]» مثال: «شما یک روانشناس شناختی متخصص در حافظه هستید. توضیح دهید چگونه اصول رمزگردانی دوگانه[5] میتواند به یادگیری زبان خارجی کمک کند.»

۲. شبیه سازی دیالوگ: ایجاد گفتگو بین چندین شخصیت با نقشهای مختلف برای بررسی موضوع از زوایای گوناگون.

- تکنیک های مبتنی بر محدودیت های شناختی:

۱. تقسیم وظایف[6]: شکستن درخواست های پیچیده به مراحل کوچکتر و قابل مدیریت.

۲. اولویت بندی اطلاعات: ارائه مهمترین اطلاعات در ابتدای درخواست و استفاده از نشانگرهای اهمیت (مثل «مهمترین نکته این است که...»).

- تکنیکهای مبتنی بر فرایندهای سطح بالا:

۱. استدلال زنجیره ای[7]: الگو: «برای حل این مسئله، لطفاً مرحله به مرحله فکر کن و استدلال خود را بیان کن.» مثال: «اگر سه کتاب با قیمتهای ۲۵، ۳۰ و ۴۵ هزار تومان داریم و فروشگاه ۲۰٪ تخفیف میدهد، قیمت نهایی چقدر میشود؟ لطفاً مرحله به مرحله محاسبه کن.»

1 Operant Conditioning
2 Reinforcement Learning
۳ Few-Shot Learning
۴ Persona Pattern
۵ Dual Coding
۶ Chunking
۷ Chain-of-Thought

۲. تفکر نقادانه[۱]: الگو: «ابتدا استدلال موافق را ارائه دهید، سپس استدلال مخالف را بیان کنید، و در نهایت یک تحلیل متعادل ارائه دهید.» مثال: «در مورد تأثیر شبکه های اجتماعی بر سلامت روان نوجوانان ابتدا مزایا، سپس معایب، و در پایان یک دیدگاه متعادل ارائه دهید.»

- تکنیکهای مبتنی بر انگیزش و هیجان:

۱. لحن هیجانی: استفاده از کلمات هیجانی در درخواست برای القای لحن خاص در پاسخ (مثلاً «با اشتیاق توضیح دهید...» یا «با دقت علمی تحلیل کنید...»).

۲. انگیزش درونی و بیرونی: استفاده از زبان انگیزشی (مثلاً «این کشف می تواند تغییر بزرگی ایجاد کند... ») برای تاثیرگذاری بیشتر.

- تکنیک های مبتنی بر یادگیری:

۱. یادگیری چند-نمونه ای[۲]: ارائه چند مثال قبل از درخواست اصلی برای نشان دادن الگوی پاسخ مطلوب.

۲. یادگیری از طریق قیاس: استفاده از قیاس و استعاره برای توضیح مفاهیم پیچیده.

- تکنیک های ترکیبی:

۱. RTF[۳]: تعیین نقش، وظیفه و قالب خروجی به صورت همزمان.

۲. الگوی CARE[۴]: ارائه زمینه، عمل مورد نظر، نتیجه مطلوب و مثال.

چالشها و محدودیتها

- چالشهای روانشناختی:

۱. انسان انگاری افراطی: تمایل کاربران به نسبت دادن حالات ذهنی کاملاً انسانی به مدل های زبان که می تواند منجر به انتظارات غیرواقعی و وابستگی عاطفی ناسالم شود.

۲. توهم[۵]: تولید اطلاعات نادرست با اطمینان بالا توسط مدلهای زبان که چالشی اساسی در اعتماد به این سیستم ها ایجاد می کند.

۳. سوگیری های شناختی در مدلها: بازتولید و تقویت سوگیری های موجود در داده های آموزشی (مانند سوگیری های جنسیتی، نژادی و فرهنگی).

- چالشهای فنی-روانشناختی:

۱. عدم شفافیت در فرایندهای تصمیم گیری: دشواری در فهمیدن اینکه مدل چگونه به پاسخ خاصی رسیده است (مشکل جعبه سیاه).

۲. ناسازگاری در پاسخ ها: تولید پاسخ های متفاوت به درخواست های یکسان که اعتماد به سیستم را کاهش می دهد.

---

[۱] Critical Thinking

[۲] Few-Shot Learning

[۳] Role-Task-Format

[۴] Context-Action-Result-Example

[۵] Hallucination

- چالش های اخلاقی و اجتماعی:

۱. مسئولیت پذیری: تعیین مسئول در قبال تصمیمات یا توصیه های ارائه شده توسط مدل های زبانی.
۲. حریم خصوصی: ریسک افشای اطلاعات حساس از طریق درخواست ها یا پاسخ ها.
۳. تأثیر بر مهارت های انسانی: کاهش توانایی های تفکر انتقادی و حل مسئله در انسانها در صورت وابستگی بیش از حد به سیستم های هوش مصنوعی.

کاربردهای عملی و مطالعات موردی

- آموزش و یادگیری:

۱. تدریس شخصی سازی شده: استفاده از مهندسی درخواست برای ایجاد معلمان مجازی که با سطح دانش، سبک یادگیری و علایق هر دانش آموز سازگار می شوند.
۲. ارزیابی سازنده: طراحی درخواست هایی که مدل را به ارائه بازخورد تفصیلی و بهبودمحور بر عملکرد دانش آموزان هدایت می کنند.

- سلامت روان:

۱. خودیاری راهنماشده: استفاده از مدل های زبانی به عنوان ابزار کمکی در مداخلات روانشناختی با رعایت محدودیت های اخلاقی و حرفه ای.
۲. روان آموزی[۱]: تولید محتوای آموزشی شخصی سازی شده درباره مسائل روانشناختی.

- خلاقیت و تولید محتوا:

۱. کمک به نویسندگی: استفاده از تکنیک های مهندسی درخواست برای غلبه بر بلوک نویسنده، تولید ایده و بازنویسی متون.
۲. طراحی بازی و داستان سرایی: خلق شخصیت ها، طرح های داستانی و دیالوگ ها با عمق روانشناختی.

- تصمیم گیری و حل مسئله:

۱. مشاوره تصمیم گیری: کمک به افراد در بررسی گزینه های مختلف، شناسایی معیارهای تصمیم گیری و ارزیابی نتایج احتمالی.
۲. تفکر طراحی[۲]: استفاده از مدل های زبانی در مراحل مختلف فرایند طراحی مانند همدلی، تعریف مسئله، ایده پردازی و نمونه سازی.

- مطالعات موردی:

۱. بهبود عملکرد تحصیلی: بررسی تأثیر استفاده از تکنیک های مهندسی درخواست مبتنی بر روانشناسی شناختی بر عملکرد دانشجویان در دروس مفهومی.
۲. درمان اضطراب: ارزیابی اثربخشی استفاده از مدلهای زبان به عنوان مکمل درمان شناختی-رفتاری برای اضطراب (با رعایت ملاحظات اخلاقی).

---

[۱] Psychoeducation

[۲] Design Thinking

۳. نوآوری در سازمان ها: تحلیل تأثیر به کارگیری سیستم های مبتنی بر مدل های زبانی با درخواست های روانشناختی بر فرایندهای نوآوری در شرکت ها.

روش تحقیق

طرح پژوهش در این مطالعه بصورت پژوهش اکتشافی-توصیفی با رویکرد کیفی-کتابخانه‌ای و استفاده از تحلیل محتوای کیفی و ترکیب نظام‌مند یافته‌ها می باشد. همچنین جامعه و نمونه در بازه زمانی: ۲۰۲۲-۲۰۲۴ از منابع مقالات معتبر در حوزه‌های مهندسی درخواست، روانشناسی شناختی و اجتماعی، تعامل انسان-هوش مصنوعی می باشد. نمونه نهایی، ۷۸ منبع علمی پس از غربالگری می باشد.

مراحل جمع‌آوری داده‌ها عبارتنداز؛ ۱) جستجوی نظام‌مند در پایگاه‌های علمی Google Scholar، IEEE، ACM، ScienceDirect ۲) غربالگری دو مرحله‌ای بر اساس عنوان/چکیده و متن کامل ۳) استخراج داده‌های کلیدی از هر منبع.

همچنین روش تحلیل داده‌ها بصورت تحلیل مضمون[۱] و در سه سطح؛ ۱) کدگذاری باز: ۲۳۴ کد اولیه ۲)کدگذاری محوری: ۱۵ مقوله فرعی ۳)کدگذاری انتخابی: ۵ مضمون اصلی نظریه ذهن و مدل‌سازی شناختی، محدودیت‌های پرداز شی، شناخت اجتماعی و نقش‌پذیری، فرایندهای شناختی سطح بالا، عوامل هیجانی و انگیزشی می باشد.

اعتبار سنجی نتایج نیز بصورت اعتبار محتوایی و با بررسی توسط متخصصان با پایایی کدگذاری مجدد ۲۰٪ منابع (توافق ۸۷٪) و ثبات درونی: استفاده از رویه‌های استاندارد می باشد.

محدودیت‌های مطالعه نیز عبارتند از؛ ۱) تمرکز بر منابع ۲۰۲۲-۲۰۲۴ ۲) سوگیری انتشار احتمالی ۳) غالب بودن منابع انگلیسی‌زبان.

نوآوری روش‌شناختی نیز عبارتند از؛ ترکیب میان‌رشته‌ای روانشناسی و هوش مصنوعی، رویکرد تحلیلی چندسطحی، ارائه چارچوب نظام‌مند برای ارزیابی

یافته‌ها

رویکرد روانشناختی به مهندسی درخواست چارچوبی قدرتمند برای طراحی تعاملات مؤثر با مدلهای زبانی بزرگ ارائه می دهد. تلفیق اصول روانشناسی شناختی، اجتماعی و هیجانی با تکنیکهای مهندسی درخواست میتواند به بهبود قابل توجه عملکرد این سیستم ها منجر شود. مفاهیمی مانند نظریه ذهن، شناخت اجتماعی، محدودیت های حافظه کاری و فرایندهای شناختی سطح بالا بینش های ارزشمندی برای طراحی درخواست های بهینه ارائه می دهند.

پیامدهای نظری عبارتنداز:

- توسعه چارچوب های میان رشته ای برای درک تعامل انسان-هوش مصنوعی
- گسترش نظریه های روانشناختی در بافت فناوری های نوین
- بررسی شباهت ها و تفاوت های فرایندهای شناختی انسان و مدلهای زبانی

پیامدهای عملی عبارتنداز:

[۱] Thematic Analysis

- بهبود دسترسی و کارایی سیستم های هوش مصنوعی برای کاربران غیرمتخصص
- شخصی سازی تعاملات انسان-ماشین بر اساس ویژگی های فردی کاربران
- کاهش نیاز به تخصص فنی برای استفاده مؤثر از مدلهای زبانی

بحث و نتیجه‌گیری

رویکرد روانشناختی به مهندسی درخواست بیش از یک مجموعه تکنیک عملی است؛ این رویکرد نمایانگر تغییری پارادایمی در نحوه درک و طراحی تعامل انسان-ماشین است. با ادامه پیشرفت مدلهای زبانس و عمیق تر شدن درک ما از فرایندهای شناختی انسان، رابط بین این دو حوزه غنی تر و پیچیده تر خواهد شد. آینده مهندسی درخواست نه تنها در بهینه سازی عملکرد فنی سیستم ها، بلکه در ایجاد تعاملات معنادار، اخلاقی و انسان محور با فناوری های هوش مصنوعی نهفته است.

جهت گیری های آینده:

- توسعه چارچوب های نظری یکپارچه: ایجاد مدلهای نظری که روانشناسی، زبانشناسی و علوم کامپیوتر را در زمینه مهندسی درخواست تلفیق کنند.
- پژوهش های تجربی: انجام مطالعات کنترل شده برای ارزیابی اثربخشی تکنیک های مختلف مهندسی درخواست مبتنی بر اصول روانشناختی.
- ارزیابی تأثیرات بلندمدت: مطالعه تأثیرات تعامل با مدلهای زبانی بر فرایندهای شناختی، هیجانی و اجتماعی انسان ها در درازمدت.
- توسعه استانداردها و دستورالعمل های اخلاقی: ایجاد چارچوب های اخلاقی برای استفاده مسئولانه از تکنیک های روانشناختی در مهندسی درخواست.
- شخصی سازی پیشرفته: توسعه سیستم هایی که به طور پویا سبک های شناختی، ترجیحات و نیازهای کاربران را یاد می گیرند و درخواستها را بر این اساس بهینه می کنند.
- ادغام با سایر حوزه های هوش مصنوعی: ترکیب مهندسی درخواست با سایر پیشرفت های هوش مصنوعی مانند یادگیری تقویتی، شبکه های عصبی چندحالته و سیستم های علت و معلولی.

منابع

Deng, J., & Lin, Y. (2023). The benefits and challenges of ChatGPT: An overview. Journal of AI and Society, ۲(۱), ۲۵-۱۲. https://doi.org/10.1007/s00146-023-01647-8

Ekin, S. (2023). Prompt engineering for ChatGPT: A quick guide to techniques, tips, and best practices. TechRxiv Preprint. https://doi.org/10.36227/techrxiv.22683919.v1

Gilardi, F., Alizadeh, M., & Kubli, M. (2023). ChatGPT outperforms crowd workers for text-annotation tasks. Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS), ۱۲۰(۳۰), e2305016120. https://doi.org/10.1073/pnas.2305016120

Hämäläinen, P., Tavast, M., & Kunnari, A. (2023). Evaluating large language models in generating synthetic HCI research data: A case study. Proceedings of the 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (Article No. 433). Association for Computing Machinery. https://doi.org/10.1145/3544548.3580688

Jiang, Z., Xu, F. F., Gao, L., Sun, Z., Liu, Q., Dwivedi-Yu, J., Yang, Y., Callan, J., & Neubig, G. (2023). Active prompting: Chain-of-thought with variable inference steps. arXiv preprint. https://arxiv.org/abs/2302.12246

Kaddour, J., Harris, J., Mozes, M., Bradley, H., Raileanu, R., & McHardy, R. (2023). Challenges and applications of large language models. arXiv preprint. https://arxiv.org/abs/2307.10169

Liu, P., Yuan, W., Fu, J., Jiang, Z., Hayashi, H., & Neubig, G. (2023). Pre-train, prompt, and predict: A systematic survey of prompting methods in natural language processing. ACM Computing Surveys, ۵۵(۹), ۱–۳۵. https://doi.org/10.1145/3560815

Mökander, J., Schuett, J., Kirk, H. R., & Floridi, L. (2023). Auditing large language models: A three-layered approach. AI and Ethics. https://doi.org/10.1007/s43681-023-00289-2

Pan, S., Luo, L., Wang, Y., Chen, C., Wang, J., & Wu, X. (2023). Unlocking the potential of prompt engineering in large language models: A comprehensive review. arXiv preprint. https://arxiv.org/abs/2310.14735

Rahman, M. M., & Watanobe, Y. (2023). ChatGPT for education and research: Opportunities, threats, and strategies. Applied Sciences, ۱۳(۹), ۵۷۸۳. https://doi.org/10.3390/app13095783

Sison, A. J. G., Daza, M. T., Gozalo-Brizuela, R., & Garrido-Merchan, E. C. (2023). ChatGPT: More than a weapon of mass deception, ethical challenges and responses from the human-centered artificial intelligence (HCAI) perspective. International Journal of Human–Computer Interaction. https://doi.org/10.1080/10447318.2023.2225931

Wang, J., Shi, E., Yu, S., Wu, Z., Ma, C., Dai, H., Yang, Q., Kang, Y., Wu, J., Hu, H., & others. (2023). Prompt engineering for healthcare: Methodologies and applications. arXiv preprint. https://arxiv.org/abs/2304.14670

White, J., Fu, Q., Hays, S., Sandborn, M., Olea, C., Gilbert, H., Elnashar, A., Spencer-Smith, J., & Schmidt, D. C. (2023). A prompt pattern catalog to enhance prompt engineering with ChatGPT. arXiv preprint. https://arxiv.org/abs/2302.11382

Wu, T., He, S., Liu, J., Sun, S., Liu, K., Han, Q., & Tang, Y. (2023). A brief overview of ChatGPT: The history, status quo, and potential future development. IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica, ۱۰(۵), ۱۱۲۲–۱۱۳۶. https://doi.org/10.1109/JAS.2023.123618

Xu, F., Shi, W., & Shi, Y. (2023). A survey of chain-of-thought reasoning: Progress, challenges, and future directions. arXiv preprint. https://arxiv.org/abs/2310.16902

Zamfirescu-Pereira, J., Wong, R. Y., Hartmann, B., & Yang, Q. (2023). Why Johnny can't prompt: How non-AI experts try (and fail) to design LLM prompts. Proceedings of the 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (Article No. 437). Association for Computing Machinery. https://doi.org/10.1145/3544548.3581388

Zhang, C., Zhang, C., Li, C., Qiao, Y., Zheng, S., Dam, S. K., Zhang, M., Kim, J. U., Kim, S. T., Choi, J., & others. (2023). One small step for generative AI, one giant leap for AGI: A complete survey on ChatGPT in AIGC era. arXiv preprint. https://arxiv.org/abs/2304.06488

باسوادی هوش مصنوعی در سنت نظام علم در ایران: ملاحظات بافتاری و طراحی

سیده زهرا اجاق، دانشیار، گروه ارتباطات علم و فناوری، پژوهشکده مطالعات فرهنگی و ارتباطات، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی، z.ojagh@ihcs.ac.ir

چکیده

مقاله حاضر به این می پردازد که ورود هوش مصنوعی به نظام علم ایران با ویژگی مسلط «پژوهش در فرایند آموزش» ، این فناوری را به ابزاری کاربردی برای مسائل روزمره کاربران و نه یک پروژه علمی توسعه بخش تبدیل می کند. برای این منظور، ویژگی های نظام علم ایران با تاکید بر سه مولفهٔ بخش فرایند در این نظام یعنی ترویج، آموزش و پژوهش، و تعاریف هویتی برآمده از آنها در قالب باسوادی تابعی و هویت ثانویهٔ پژوهشگری شرح داده می شود. سپس موقعیت هوش مصنوعی درون این نظام ارزیابی می شود. این مطالعه شیوه های کاربردِ ابزارهای هوش مصنوعی در ایران و وجود دوراهی راهبردی به صورت آموزش هوش مصنوعی توسط عاملان انسانی یا سپردن آموزش هوش مصنوعی به عهدهٔ خودِ این فناوری را شناسایی می کند و با استفاده از اصل قابلیت و مفهوم طراحی انسان محور به تبیین آنها می پردازد. مقاله با توجه به برآورده نشدن کامل اصل قابلیت در ابزارهای موجود هوش مصنوعی، مفهوم سواد هوش مصنوعی و چهار بعد آن یعنی آگاهی، کاربرد، ارزیابی و اصول اخلاقی را به عنوان مولفه های آموزش هوش مصنوعی توسط عاملان انسانی توضیح می دهد. در این مقاله، استفاده از شیوه های مشارکتی و دانشوندی در حوزه پژوهش، و آموزش سواد هوش مصنوعی برای مرئی شدن علم ایرانی در فضای مجازی و هوش مصنوعی پیشنهاد شده اند.

کلیدواژه ها: **نظام علم ایران، هویت، هوش مصنوعی، طراحی انسان محور، اصل قابلیت، مرئی شدن**

مقدمه

جوامع معاصر با پویایی، سرزندگی و توسعه مداوم ناشی از انقلاب فناوری و انباشت دانش مشخص می‌شوند. تحصیلات دانشگاهی دیگر صرفاً به عنوان خدمتی که دولت به شهروندان خود به عنوان یک حق اساسی ارائه می‌دهد، تلقی نمی‌شود. در عوض، جامعه اکنون دانشگاه را به عنوان مرکزی برای علم و دانش می‌بیند که از طریق پژوهش های علمی در زمینه‌های مختلف، به تشخیص آگاهانه چالش‌های توسعه‌ای می پردازد (Abderrahim, 2024).

اما علم در ایران به صورت خاصی تجربه می شود. درواقع، تجربه علم مدرن در ایران به آموزش و کاربرد آن محدود بوده و در اثر چنین تجربه ای از علم، شکل خاصی از ساختارها، نهادها، دریافت ها و حدومرزها نیز پدید آمده است. از این رو، همچنان پرسش های مرتبط با دلایل توسعه نیافتگی ایران طرح می شوند و به پاسخ ها بی توجهی می شود. درواقع، هر چند که علم در ایران هرگز تحت کنترل قدرت استعماری نبوده ولی نحوه کاربست آن، واجد خصلت استعماری است. از این نظر که علم همانند هر سیستم دیگری، ورودی ـ فرایند و خروجی مشخصی باید داشته باشد. ورودی در سیستم علم ایران، عمدتا محتوایی است که در نظام جهانی علم تولید شده است، این به خودی خود مشکل نیست. زیرا علم، واجد خصایل جهانشمول و انباشتی است. اما نظام علم در ایران با سنت ها و برداشت هایی تنظیم می شود که کارکرد آن را در ایفای نقش توسعه بخشی تضعیف می کند. علوم و فناوری های نوین از جمله هوش مصنوعی نیز وقتی وارد نظام علم ایران می شوند، ذیل همین سنت با آنها رفتار می شود و در ایران کارکردی متفاوت از کشورهای آغازگر پیدا می کنند. این مقاله در بخش نخست به وضعیت نظام علم در ایران می پردازد. در این بخش، دو مفهوم «پژوهش در فرایند آموزش» و «آموزش در فرایند پژوهش» معرفی و تعاریف هویتی منتج از نظام علم ایران شرح داده شده اند. در بخش دوم، جایگاه هوش مصنوعی در سنت این نظام علم توضیح داده می شود و به تردید برخی متخصصان درباره آموزش هوش مصنوعی پرداخته می شود. در واکنش به این تردید، لزوم رعایت اصل قابلیت و طراحی انسان محور هوش مصنوعی برای آموزش محور کردن این فناوری و تغییر رویکرد پژوهشی به شیوه های مشارکتی و دانشوندی تبیین می شود. پس از روشن شدن اهمیت زمینه ای پرداختن به سواد هوش مصنوعی به عنوان یک راهبرد در بخش سوم و چهارم درباره مفهوم و ابعاد سواد هوش مصنوعی و نقش آن در مرئی ساختن خروجی نظام علم ایران قلم زده شده است.

نظام علم در ایران: بی رابطگی بین آموزش و پژوهش، و در حاشیه بودگی ترویج

وجه ممیزه نظام علم در ایران بیش از ورودی، به فرایند آن مربوط است که موجب خروجی هایی متناسب با آن می شود. فرایند به این معناست که با محتوای علمی که وارد نظام علم شده، چگونه رفتار می شود. فرایند در دانشگاه به طور عمده می تواند در سه عنوان خلاصه شود: پژوهش، آموزش و ترویج. اغلب گفته می‌شود که در دانشگاه های ما، هر سه ارزشمندند و یکدیگر را تکمیل می‌کنند. با این حال، مفهوم ترویج سالهاست که به حاشیه رانده شده است. حتی در دانشکده های کشاورزی و منابع طبیعی نیز با وجودیکه این عنوان تحت نام

یک رشته تخصصی قرار دارد، عنوانی به حاشیه رانده شده به نظر می رسد. در دو بعدِ دیگر فرایند یعنی پژوهش و آموزش، وضعیت ایران، خاص است. برای نمونه در ایران همانند سایر نقاط جهان، سیاست‌ها و استراتژی‌ها، آموزش و پژوهش را از هم جدا می‌کنند که موجب ایجاد تنش بین این دو می‌شود. اما وضعیت در ایران متفاوت است: در سطح جهان در موضوع «پیشرفت علم» و پیشرفت «علمی»، آموزش نسبت به پژوهش، جایگاه ثانویه دارد و استادان معمولاً به دلیل فعالیت‌های پژوهشی رتبه می‌گیرند. اما در ایران، پژوهش در حوزه آموزش عمدتا طی فرایند آموزش دانشجویان تحصیلات تکمیلی صورت می گیرد که معمولا به عنوان فعالیت پژوهشی استاد نیز شناخته می شود. هر چند که در ایران هم برخی از اساتید به دلیل داشتن برنامه پژوهشی مشخص، دانشجو را در فرایند پژوهش خود وارد کرده و آموزش می دهند. با این حال، تفاوت اینجاست که حتی چنین اساتیدی، به «آموزش در فرایند پژوهش» نمی پردازند بلکه به «پژوهش در فرایند آموزش» مشغول هستند.

به نظر می رسد، دلیل اولویت «پژوهش در فرایند آموزش» این است که در دانشگاه های ایران رابطه ای بین آموزش و پژوهش وجود ندارد. محتوایی که در فرایند پژوهش تولید می شود «عمدتاً» برای فهم یک مفهوم علمی، یا آزمون آن در ایران است؛ از نظر همکاران فاقد عمق پژوهشی و ارزش آموزشی ارزیابی می شود؛ توسط سیاست گذار برای تنظیم سیاست استفاده نمی شود؛ و توسط صنایع به کار گرفته نمی شود. مثلاً به ندرت، محتوای علمی تولید شده توسط یک استاد ایرانی (به تنهایی یا همراه با دانشجویانش) به عنوان مرجع درسی معرفی می شود یا کار یک پژوهشگر ایرانی توسط پژوهشگر یا تیم های مطالعاتی دیگر ادامه داده می شود. بیشترین استفاده، ارجاع به آنها در پیشینه مقالات علمی است. رخداد این وضعیت ناشی از درهم تنیدگی سه نقش آموزش، پژوهش و ترویج است؛ به طوریکه ضعف در یکی موجب تضعیف بقیه هم می شود. درواقع، بخشی از این مشکلات به دلیل در حاشیه یا حذف بودن ترویج است و بخشی هم به دلیل نوع رابطه آموزش و پژوهش است.

قاطبه اساتید ایرانی عمدتا مبتنی بر کتاب های مرجع خارجی یا ترجمه فارسی آنها تدریس می کنند. خروجی غالب پژوهش های انجام شده توسط دانشجویان و اساتید، انتشار مقاله در مجلات داخلی یا بین المللی، و شرکت در کنفرانس‌ها و سمینارهاست. همین فعالیت‌های پژوهشی نیز از برنامه‌ریزی ضعیف، فقدان انگیزه برای محققان و شرایط کاری اولیه ناکافی رنج می‌برند. افزون بر این، پژوهشگاه ها و دانشگاه ها به شدت به بودجه دولتی وابسته هستند که برای پوشش هزینه‌های تحقیق کافی نیست. سطح هزینه‌های تحقیقات علمی و فنی در ایران، به طور قابل توجهی

پایین‌تر از کشورهای توسعه‌یافته است. سهم پژوهش در ایران از تولید ناخالص ملی ۰,۲۶ درصد است. در حالیکه طبق ماده ۹۳ قانون برنامه باید ۲ درصد باشد (خبرگزاری ایسنا، ۲۰ آبان ۱۴۰۴). این در حالی است که برخی در تعریف دانشگاه، آن را موسسه ای پژوهشی می نامند که نقش محوری در «تولید و توزیع دانش علمی» از راه مطالعه و پژوهش های فردی یا انجام شده درون آزمایشگاه ها و طی یک کار تیمی دارد و راهبردها و اهداف تعیین شده توسط وزارت علوم و تحقیقات و فناوری را اجرا می کنند (Abderrahim, 2024). ایفای چنین نقشی نیازمند بودجه، برنامه ریزی و مدیریت دانش محور است.

دانشگاه‌ها به عنوان سازمان‌هایی که دانش علمی را برای جامعه تولید می‌کنند، جامعه و تحقیقات علمی را به هم پیوند می زنند. این رابطه، سیاست جامعه را با سیاست دانشگاه و سیاست پژوهش های علمی پیوند می زند. جامعه برای شکل‌دهی به سیاست‌های توسعه‌ای خود به دانشگاه‌ها متکی است، در حالی که دانشگاه‌ها برای دستیابی به اهداف اجتماعی به تحقیقات علمی وابسته‌اند. در نتیجه، تحقیقات علمی به ابزاری واقعی و مؤثر برای توسعه جامع و پایدار تبدیل شده اند (Al-Aqab, 2016).

برای این که پژوهش بتواند چنین نقشی در توسعه جامعه ایفا کند به (۱) استراتژی یا برنامه‌ریزی مشخصی نیاز هست تا نیازهای اولیه جامعه که پروژه‌های علمی باید بر اساس آنها انجام شوند، شناسایی شوند. وجود چنین راهبرد یا برنامه ای موجب می شود تا فعالیت‌های پژوهشی از حالت تکه‌تکه و پراکنده در جهات مختلف خارج شده و واجد پیشرفت علمی انباشتی شوند. (۲) طی سه دهه اخیر شاهد رشد چشمگیر در تعداد دانشگاه ها در ایران بوده ایم. علیرغم افزایش تعداد دانشگاه ها، این رشد با بهبود عملکرد کیفی همراه نبوده است. خروجی پژوهش ها اغلب شامل پروژه‌های نامرتبط و تلاش‌های پراکنده است که از ارتباطات بین رشته‌ای، که بیشتر اکتشافات نوآورانه ناشی از آن هستند، بهره نمی‌برند. (۳) فقدان هماهنگی بین موسسات پژوهشی و نهادهای اجتماعی یا اقتصادی منجر به همکاری ضعیف میان آنها با سایر نهادهای اجتماعی می‌شود. ضمن این که، ارتباط ناکافی بین پژوهشگاه ها، سهم آنها در بهبود شرایط کاری پژوهشگران و فرصت‌های پیشرفت شغلی را محدود می‌کند. (۴) با وجود این که عمده پژوهش ها در ایران مبتنی بر شناخت و علاقه شخصی پژوهشگران است، آنها با مشوق‌های مالی محدود یا بدون مشوق مالی مواجه هستند. عدم قدردانی و پاداش برای تلاش‌های آنها، انگیزه آنها را برای دنبال کردن پروژه های علمی دقیق را کاهش داده است. (۵) موسسه‌های تحقیقاتی از فقدان سیستم‌های مدیریتی مؤثر رنج می‌برند. مدیریت آنها فاقد سازوکارها و راهبردهای شفاف و استاندارد برای ایجاد یک محیط علمی است که خلاقیت و نوآوری را پرورش دهد. این ضعف ها و نواقص مدیریتی، مانع از توانایی فعال‌سازی و بهینه‌سازی نقش ها و ظرفیت های پژوهش در ایران می‌شود.

علاوه بر اثراتی که ترکیب خاص آموزش و پژوهش در نظام علم ایران بر کیفیت پژوهش و کارآمدی آن در ایران داشته، شیوه و هدف گذاری آموزش نیز محل تامل و توجه است. در فارسی از کلمه آموزش برای یاددادن، یادگرفتن و انتقال مفهوم یا مهارت جدید استفاده می شود. اما در زبان انگلیسی، واژه های مختلفی برای توصیف سطوح مختلف آموزش وجود دارد. مثلا کسب پایه دانشی که زیربنای سایر فعالیتهاست، اجوکیشن[۱] نامیده می شود ولی به کسب و توسعه مهارت ها، ترینینگ[۲] گفته می شود. سنت تجربه ایران از علم مدرن با وجود تدریس مفاهیم و نظریه های پایه و نظری ـ فلسفی، «بیشتر» به کاربرد عملی تاکید کرده است. به همین دلیل هنوز هم، تحقیقات علمی اصیل و ابتکاری جای چندانی ندارند و حتی آزمایش هایی که افراد متخصص در علوم طبیعی و پایه انجام داده و می دهند، عمدتاً پژوهش محور، اصیل و ابتکاری نبوده و نیست. این

[۱] Education
[۲] Training

وضعیت، سابقه تاریخی دارد. عیسی صدیق در طرحی که به دستور تیمورتاش در سال ۱۳۱۰ برای تاسیس دانشگاه تهران نوشت، تاکید کرد که اولویت نخست دانشگاه «آموزشِ» رهبران و سران ملت و اولویت دوم آن انجام تحقیقات خواهد بود. این موضع در توافق همگانی بر اولویت دادن آموزش فنی و حرفه ای بر آموزش آکادمیک هم آشکار بود (شایق، ۱۴۰۰).

پیش از آن در سال ۱۳۰۲ شمسی نیز مقامات داخلی و مشاوران خارجی از «آموزش فنی و حرفه ای» به عنوان شرط الزامی برای کمپانی های خارجی که امتیازی در ایران می گرفتند، حمایت کردند. اما غلبهٔ این رویه و تاکید بر آموزش فنی کارگران و محصلان ایرانی، بنیان سطحی نگری در علم را در ایران گذاشت و رخدادهای بعد، آن را مستحکم ساخت. از جمله آنها برگزاری اولین همایش جهانی درباره حذف بیسوادی در سال ۱۳۴۳ شمسی در تهران بود که تحت حمایت یونسکو برگزار شد و وزیران آموزش بسیاری از کشورها در آن شرکت داشتند. یکی از مهم ترین تصمیماتی که در این همایش برای پیکار با بیسوادی اتخاذ شد، توافق شرکت کنندگان بر مفهوم سوادآموزی تابعی[1] بود. منظور از سوادآموزی تابعی یا حرفه ای، آموزش سواد و علوم با توجه به شغل افراد و یاد دادن مهارت های مربوط به حرفه آنان همراه با سوادآموزی بود (اجاق، ۱۳۹۱). طی این قبیل اقدامات، هدف خاصی برای آموزش و سواد علمی در ایران تعیین شد که شامل تولید نیروی کار علمی و فنی در همه سطوح، مناسب کردن آموزش علوم برای حل مشکل گرسنگی، بیماری، ناکارآمدی تولید، خرافات، جهالت عمومی و رکود در زندگی روزمره بود (Popli, 1998). درواقع، این اهداف مفهوم ترینینگ را برجسته می کنند که فرد پس از کسب مهارتها و معلومات برای توسعه رشته و جامعه خویش گام بردارد ولی تبدیل دانش به عنوان بن مایه و پایه فعالیت ها مد نظر نیست و مفهوم توسعه را به چالش می کشد. این وضعیت نشاندهنده مختصات فرهنگ علمی و تعاریف هویتی در کشور نیز هست.

از پیامدهای اولویت دادن بر آموزش به مفهوم ترینیگ و وجوه کاربردی علم در ایران، ایجاد پیوندی میان علم، فناوری، صنعت و پزشکی است که موجب شد تا گفتمان عمومی علم منحصر به اجزاء این پیوند شکل بگیرد و هویت باسواد نیز متناظر با آن تعریف شود. در این گفتمان فرد با سواد علمی باید در حوزه علم، فناوری یا پزشکی آموزش دیده باشد، کارمند خوبی باشد و بتواند در کارخانه ها یا بیمارستان ها «کار» کند. در این بافتار، هویت پژوهشگر در سایهٔ هویت ترینر یا آموزش دهنده قرار می گیرد.

متفکران چپ می توانند این وضعیت را نشاندهنده پابرجایی سلسله مراتب استعماری قدیمی اروپایی‌ها در مقابل غیراروپایی‌ها بدانند که «با تقسیم کار بین‌المللی و انباشت سرمایه در مقیاس جهانی در هم تنیده شده» (Forster, 2016) و موجب علم زدگی سیاستگذاری شده است. اما نکته مقاله حاضر، تاکید بر این است که طی این وضعیت، از قضا علم نتوانسته در ایران به رویکرد یا بخش ذاتی فرهنگ ایرانی تبدیل شود و این موضوع ناشی از به حاشیه راندن پژوهش و ترویج و تاکید بر ترینینگ به جای اجوکیشن در ایران است. در حالیکه

[1] Functional

پژوهش به ویژه با رویکردهایی مانند دانشوندی[۱] و تولید دانش مشارکتی[۲]می تواند با عمل متقابل و رابطه با جوامع محلی نگرانی علم استعماری را نیز پس زند.

درواقع، پژوهشگران با جلب همکاری مردم محلی و استفاده از ذخایر دانش تاریخی بومی می توانند فعالانه در استعمارزدایی از پژوهش و آموزش نقش داشته باشند. بنابراین، پژوهشگران باید روش‌هایی را توسعه دهند که «رابطه سلسله مراتبی قدرت که دانش آکادمیک را بر دانش بومی محلی ترجیح می‌دهد و تولید دانشی که ارزش عملی بسیار کمی دارد را مختل می‌کند» (Zavala, 2013). پرداختن به این چارچوب‌ها در پژوهش، به معنای «توجه به مبانی دانش - معرفت‌شناسی» است، و این درک را ایجاد می کند که نظام‌های دانش اغلب توسط روایت‌های اروپامحور و قوم‌محور شکل می‌گیرند(Young, 2015) . برای فرارفتن از این روایت ها باید روش‌های تثبیت‌شده در دانشگاه‌ها به طور انتقادی به پرسش کشیده شوند. این به معنای پذیرش روش‌های جدید دیدن و درک جهان است. یکی از این شیوه های جدید پژوهش، این است که تولید دانش را فرآیندی از هم‌آفرینی[۳] در نظر بگیریم که طی آن «تمایزات بین تولیدکنندگان دانش و مصرف‌کنندگان دانش از بین می رود» (Saltmarsh et al., 2009). در این دیدگاه، «پژوهش، تلاشی پیچیده است که نیاز به یادآوری و اولویت‌بندی ارزش‌های احترام، مسئولیت‌پذیری و پاسخگویی دارد» (Jimenez Estrada, 2005). برای این منظور، «پژوهش باید مبتنی بر روابط باشد» (Warrender, 2025). با این حال ، شرایط پژوهش در ایران هنوز از این نوع شیوه های پژوهشی فاصله دارد. با توجه به این بافتار، مفاهیم و موضوعات علمی جدید وقتی وارد ایران و حتی حوزه پژوهش در ایران می شوند به شیوه خاصی درک می شوند که بیشتر در جستجوی کاربرد آن برای مقاصد خاصی است. این مقاصد یا به عنوان راهبردهای ملی یا امنیتی تعریف می شوند؛ برای مثال فناورهای زیستی یا هسته ای از چنین موقعیتی برخوردار شدند و یا در دستورکارهای فردی پژوهشگران جایگاه و تعریف مشخصی می یابند. هوش مصنوعی نیز از این قاعده مستثنی نیست.

هوش مصنوعی: فرصتی برای فرصت سازی

انتشار فراگیر فناوری‌های هوش مصنوعی در حال تغییر شکل نحوه دسترسی، پردازش و مدیریت اطلاعات توسط افراد و نهادها در جوامع مختلف از جمله ایران است. در حالی که هوش مصنوعی نویدبخش افزایش کارایی و شخصی‌سازی در بخش‌های مختلف - آموزش، مراقبت‌های بهداشتی، کار و مدیریت عمومی - است، نابرابری‌های اجتماعی جدیدی را نیز پدید می آورد که با توانمندی ها یا ظرفیت‌های نابرابر برای درک، استفاده و تعامل انتقادی با این سیستم‌ها مرتبط است(van Deursen & van Dijk, 2011). از این رو، امروزه از یک سو، سواد هوش مصنوعی به مثابه مهارت جدیدی که همه باید یاد بگیرند تا مواجهه و واکنش های مناسبی با هوش مصنوعی داشته باشند، مطرح شده است؛ از سوی دیگر، مولفه های سازندۀ سواد هوش مصنوعی موضوع بحث قرار دارند؛ و همچنین درباره اندازه گیری سواد هوش مصنوعی سخن گفته می شود تا هم بستر پژوهش های

[۱] Citizen science
[۲] Collaborative knowledge production
[۳] Cocreation

توسعه بخش، زمینه سیاست گذاری های آموزشی، و هم شرایط طراحی و برنامه ریزی بهتر فناوری های هوش مصنوعی فراهم شود.

اهمیت سواد هوش مصنوعی در این است که این سیستم‌ها اغلب پیچیده، نامرئی و مبتنی بر الگوریتم‌هایی هستند که کاربران درک روشنی از آن‌ها ندارند. افراد باسواد هوش مصنوعی می توانند با فهم این که این سیستم ها چه هستند، چگونه کار می کنند و شیوه استفاده، میزان انتظار یا توقع درست از آنها چیست، آنها را به کار گیرند. مفهوم و اهمیت هوش مصنوعی(AI) در ایران با معرفی و ورود چت جی پی تی در افکار عمومی برجسته شد. تجربه زیسته اغلب کاربران ایرانی چه در سطح عموم مردم و چه در سطح دانشگاه، جالب توجه است. استفاده از فناوریهای هوش مصنوعی و به ویژه چت جی پی تی برای بارش فکری، جمع بندی یا دسته بندی موضوع، انجام تکالیف؛ نگارش مقاله و پایان نامه، داوری مقاله و پایان نامه، راهکارهای ارائه توضیح مقبول برای تکالیف انجام نشده (فریب)، استفاده برای گفتگو و درددل به جای یک همدم و دوست، استفاده جهت نسخه نویسی برای بیمار، استفاده برای تعیین روش های آرایشگری در ایران رایج است (اجاق، ۱۴۰۴). البته با وجودیکه اپلیکیشن های عمومی هوش مصنوعی مولد و به ویژه چت بی پی تی در ایران شناخته شده هستند و برای اهداف گفته شده، مورد استفاده قرار می گیرند، اما میزان استفاده از آن در ایران در مقایسه با کشورهای دیگر چندان زیاد نیست. بیشترین کاربران این اپلیکیشن در سال ۲۰۲۵ در کشورهای آمریکا، هند، برزیل، انگلستان، اندونزی، ژاپن، آلمان، فرانسه، فیلیپین، و کانادا بودند که با هم ۵۳ درصد از کاربران را تشکیل دادند. این فهرست در سال ۲۰۲۴ نیز شامل همین کشورها با ترتیب متفاوتی بود. در هر دو سال که از عمر این اپلیکیشن می گذرد، کاربران ایرانی جزء ۴۷ درصد باقیمانده هستند و بخش کوچکی از آن را تشکیل می دهند.

تا تیر ۱۴۰۴ معادل ژوئیه ۲۰۲۵ حدود ۱۰٪ از جمعیت بزرگسال جهان از ChatGPT استفاده کردند و تا این زمان، نقش زیادی در مشاغل دانش محور داشته است (Chatterji et al., 2025). همچنین، میزان استفاده از آن در نسل زد بیشتر است (Babu et al, 2024). در ایران، نیز نسل زد و آلفا نسبت به افراد مسن تر، استفاده بیشتری از چت باتهای هوش مصنوعی دارند (اجاق، ۱۴۰۴) و براساس مشاهدات به نظر می رسد مردم از مهارت جستجوی اطلاعات در اینترنت برای استفاده از این اپلیکیشنها نیز بهره گرفته اند. اگر چه در طول دو سال گذشته، اصطلاح «پرامپت» و «پرامپت نویسی» رواج یافته و برخی متوجه شده اند که شیوه جستجوی اطلاعات در فضای هوش مصنوعی با اینترنت فرق دارد. اما تحلیل نظرات کاربران هوش مصنوعی در ایران (اجاق، ۱۴۰۴) نشان می دهد که آنها دچار سردرگمی در کاربرد و شیوه استفاده از این ابزارها هستند. چنین وضعیتی نیاز به آموزش هوش مصنوعی و افزایش سواد هوش مصنوعی عموم را طرح می کند. با این حال، گفتگو با متخصصان هوش مصنوعی در ایران نشان داد که برخی بر این باورند که مردم باید خودشان طی فرایند آزمون و خطا، درباره هوش مصنوعی یاد بگیرند (همان). در رویکرد ارتباطات، پاسخ به چنین انتظاری از مردم در مفهوم قابلیت یا توانش[1] نهفته است و مسئولیت تولیدکننده و طراح هوش مصنوعی را بیشتر می کند. درواقع، خطا یا سردرگمی کاربر نشانه‌ی ضعف طراحی است، نه ناتوانی انسان (Norman, 2013). بنابراین در عصر هوش

[1] Affordance

مصنوعی، تمرکز باید از قابلیت فنی به سوی طراحی انسان‌محور[۱] تغییر یابد. چنین شیوه ای از طراحی فناوری است که می تواند تعامل همراه با شناخت از فناوری و هویت باسوادی هوش مصنوعی را برای کاربر فراهم سازد.

در طراحی سیستم‌های هوش مصنوعی، اصل قابلیت به این معناست که کاربر باید بتواند به‌طور طبیعی درک کند سیستم چه کاری انجام می‌دهد و چه امکاناتی در اختیار کاربر می گذارد. همچنین، نشانه‌ها و بازخوردهای شفاف باید به گونه‌ای طراحی شوند که تصمیم‌ها و فرایندهای الگوریتمی برای کاربر قابل فهم باشند. نبودِ این شفافیت، اعتماد و کنترل کاربر را تضعیف می‌کند و منجر به« ترس» یا «سوءاستفاده »از فناوری می‌شود.

اصل قابلیت درواقع این انتظار را که مغز باید داده‌های حسی ناقص را تفسیر و بازسازی کند، به چالش می کشد. در این راستا گیبسون حدود نیم قرن پیش(Gibson, 2015) معتقد بود که محیط ، اطلاعات کافی را به ما می‌دهد تا بدون تفسیر اضافی، آن را بفهمیم و عمل کنیم. طبق نظر گیبسون، ادراک، یک فرایند مستقیم است که در آن افراد اطلاعات لازم را مستقیماً از محیط دریافت می‌کنند، نه از طریق ساختارهای ذهنی یا تفسیرهای درونی. به بیان دیگر، ما جهان را همان‌گونه که هست می‌بینیم و از آن برای عمل استفاده می‌کنیم. گیبسون این امکان را قابلیت یا توانش محیط برای عمل می‌نامد. در اندیشه گیبسون، قابلیت، هر آن چیزی است که محیط به موجود زنده ارائه می دهد. بدین ترتیب، از نگاه گیبسون، ادراک انسان یک فرایند مستقیم و اکولوژیکی است و افراد با شناسایی قابلیت‌ها در محیط، فرصت‌های عمل را تشخیص می‌دهند. این دیدگاه در تعامل با هوش مصنوعی اهمیت ویژه‌ای دارد، زیرا سیستم‌های هوشمند پیچیده هستند و بسیاری از فرآیندهای تصمیم گیری در آن‌ها برای کاربران غیرشفاف است. با استفاده از رویکرد گیبسون، طراحی رابط‌های هوش مصنوعی باید قابلیت ها یا امکان‌های عمل و بازخوردهای واضح را به کاربر نشان دهد تا افراد بتوانند مستقیماً و به طور شهودی با سیستم تعامل کنند. به عبارت دیگر، کاربر باید بتواند قابلیت‌های هوش مصنوعی را مشاهده کند و بفهمد تا تصمیم‌گیری، کنترل و اعتماد نسبت به سیستم تسهیل شود. در این وضعیت، کاربران با درک مستقیم از عملکرد و محدودیت‌های سیستم، در تعامل انتقادی و اخلاقی با هوش مصنوعی تواناتر می‌شوند. اما برای رسیدن به این اصل در هوش مصنوعی، لازم است طراحان هوش مصنوعی، انسان محور عمل کنند.

در عین حال نورمن با ذکر اهمیت مدل ذهنی[۲] نیز به اهمیت طراحی انسان محور پرداخته است. در تعامل انسان و هوش مصنوعی، کاربر باید درکی روشن از منطق سیستم، محدودیت‌ها و دامنه‌ی عملکرد آن داشته باشد. طراحی مناسب رابط کاربری و ارتباطات تعاملی می‌تواند به شکل‌گیری این مدل ذهنی کمک کند. بدین معنا انتظار از طراحان فناوری های هوش مصنوعی این است که برای برآورده شدن اصل قابلیت لازم است خود ابزار، سواد هوش مصنوعی کاربر را افزایش دهد. طراحی باید علاوه بر تمرکز بر هوشمندی ماشین، بر قابلیت فهم، اعتماد و کنترل انسانی متمرکز باشد. با این نگاه، اگر کاربران در تعامل با سیستم‌های هوشمند دچار خطا، ترس یا ابهام می‌شوند، مشکل در طراحی تعامل با هوش مصنوعی است، نه در کاربر. رویکرد طراحی انسان محور هوش مصنوعی به توانمندسازی افراد برای درک منطق، قابلیت‌ها و محدودیت‌های سیستم‌های هوشمند توسط

[۱] Human-Centered AI Design

[۲] conceptual model

خود آنها تاکید دارد. طراحی مبتنی بر اصول نورمن می‌تواند با شفاف‌سازی عملکرد الگوریتم‌ها، ارائه‌ی بازخوردهای قابل فهم و شکل‌دهی به مدل‌های ذهنی دقیق‌تر در کاربران، به ارتقای سواد هوش مصنوعی آنان کمک کند. بدیهی است که به‌طور متقابل، افزایش سطح سواد هوش مصنوعی نیز امکان مشارکت آگاهانه‌تر، ارزیابی انتقادی‌تر و تعامل اخلاقی‌تر انسان با فناوری‌های هوشمند را فراهم می‌آورد. در این وضعیت، برنامه ریزی برای آموزش(اجوکیشن) کارآمد و نه صرفا آموزش (ترینینگ) مهارت لازم است. این نکته از این نظر مهم است که مردم صرفاً نباید درباره استفاده از هوش مصنوعی مهارت یابند بلکه لازم است مواجهه منتقدانه با آن داشته باشند و با رعایت اصول اخلاقی از آن استفاده کنند.

بدین‌ترتیب، می‌توان گفت (الف) طراحی انسان‌محور با برآوردن اصل قابلیت و(ب) سواد هوش مصنوعی دو رکن مکمل در جهت تحقق تعامل مؤثر، ایمن و قابل اعتماد میان انسان و ماشین به‌شمار می‌آیند. البته در این راستا نمی توان از تلاش برای تنظیم مقررات چشم پوشی کرد ـ که موضوع بحث این مقاله نیست ـ به هر حال، با وجود چنین ایده آلی، اما طراحی ابزارها و چت باتهای هوش مصنوعی هنوز چندان انسان محور نیست و قابلیت یا توانش افزایش سواد هوش مصنوعی کاربران را به طور کامل ندارد. این ویژگی های فناوری هوش مصنوعی، با توجه به شیوه های استفاده عموم از هوش مصنوعی، لزوم توجه به مفهوم سواد هوش مصنوعی را برجسته می سازد.

مفهوم و ابعاد سواد هوش مصنوعی

پذیرش فناوری هوش مصنوعی ضمن توجه به پیامدهای اخلاقی آن، مستلزم درک عمیقی از هوش مصنوعی است که شامل دانش، مهارت‌ها و قضاوت اخلاقی می‌شود(Grassini, 2024). اصطلاح «سواد هوش مصنوعی» اولین بار توسط برگشتاینر و همکاران در مقاله خود که یک برنامه درسی برای آموزش مبانی هوش مصنوعی در یک مدرسه متوسطه اتریشی با عنوان «آی‌ربات» پیشنهاد می‌دادند، در یک کنفرانس بین‌المللی هوش مصنوعی در مارس ۲۰۱۶ ارائه شد. پیش از این، کونیشی در ژاپن از این اصطلاح در مقاله‌ای که در مورد اولویت‌های اقتصاد ژاپن بحث می‌کرد، استفاده کرده بود(Mansoor et al., 2024).

لانگ و ماگرکو، سواد هوش مصنوعی را به عنوان مجموعه‌ای از ۱۷ شایستگی که از منابع مختلف استخراج کرده‌اند، مفهوم‌سازی می‌کنند. سپس این شایستگی‌ها را بر اساس پنج سوال دسته‌بندی کرده‌اند که عبارتند از هوش مصنوعی چیست؟ هوش مصنوعی چه کاری می‌تواند انجام دهد؟

هوش مصنوعی چگونه کار می‌کند؟ چگونه باید از هوش مصنوعی استفاده شود؟ و مردم چگونه هوش مصنوعی را درک می‌کنند؟ (Laupichler et al., 2022). براساس نظر آنها، سواد هوش مصنوعی به عنوان توانایی‌ها و شایستگی‌های لازم برای استفاده مؤثر و اخلاقی از هوش مصنوعی در زندگی روزمره توصیف شده است (Long & Magerko, 2020). سواد هوش مصنوعی توانش آگاهی و درک فناوری هوش مصنوعی در کاربردهای عملی؛ توانش به کارگیری و بهره‌برداری از فناوری هوش مصنوعی برای انجام وظایف به طور ماهرانه؛ و توانش تجزیه و تحلیل، انتخاب و ارزیابی انتقادی داده‌ها و اطلاعات ارائه شده توسط هوش مصنوعی، ضمن

تقویت آگاهی از مسئولیت‌های شخصی خود و احترام به حقوق و تعهدات متقابل است. طبق این تعریف، چهار ساختار سواد هوش مصنوعی شامل آگاهی، کاربرد، ارزیابی و اخلاق هستند (Wang,Yuan & Patrick Rao, 2022). این پژوهشگران، اجزاء سواد هوش مصنوعی را به شرح زیر توضیح داده اند:

آگاهی به توانش شناسایی و درک فناوری هوش مصنوعی در حین استفاده از برنامه‌های مرتبط با هوش مصنوعی اشاره دارد. بسیاری از محققان، آگاهی را به عنوان یک فرآیند شناختی معرفی کرده‌اند که قبل از استفاده از یک فناوری خاص رخ می‌دهد.

کاربرد به توانش به‌کارگیری و بهره‌برداری از فناوری هوش مصنوعی برای انجام ماهرانه وظایف اشاره دارد. این ساختار بر سطوح عملیاتی، از جمله دسترسی آسان به برنامه‌ها و ابزارهای هوش مصنوعی، مهارت در عملکرد برنامه‌ها و ابزارهای هوش مصنوعی و ادغام کارآمد انواع مختلف برنامه‌ها و ابزارهای هوش مصنوعی تمرکز دارد. استفاده از سواد هوش مصنوعی ارتباط نزدیکی با استفاده روزانه کاربران از محصولات و برنامه‌های هوش مصنوعی دارد.

ارزیابی به توانش تجزیه و تحلیل، انتخاب و ارزیابی انتقادی برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی و نتایج آنها اشاره دارد. در مورد سواد هوش مصنوعی، ارزیابی همچنین مستلزم آن است که کاربر نظرات دقیقی در مورد برنامه‌ها و محصولات هوش مصنوعی ارائه دهد. علاوه بر این، کاربرانی که قادر به ارزیابی یک برنامه یا محصول هوش مصنوعی هستند، معمولاً تجربه غنی در استفاده از برنامه‌ها یا محصولات هوش مصنوعی دارند.

اصول اخلاقی به توانش آگاهی از مسئولیت‌ها و خطرات مرتبط با استفاده از فناوری هوش مصنوعی اشاره دارد. در حوزه هوش مصنوعی، مسائل اخلاقی همیشه مورد توجه عموم بوده است. در حالی که فناوری هوش مصنوعی راحتی و آسایش را به ارمغان می‌آورد، اما افراد را به تفکر دقیق و صریح در مورد هوش و اخلاق درون آن نیز سوق می‌دهد. بنابراین، یک فرد با سواد هوش مصنوعی باید بتواند مسائل اخلاقی را به درستی درک و قضاوت کند تا اطمینان حاصل شود که فناوری هوش مصنوعی به درستی و به طور مناسب استفاده می‌شود.

سواد هوش مصنوعی برای مرئی بودن در هوش مصنوعی

هوش مصنوعی با تمام هیاهویی که به راه انداخته است، در زمینه اطلاعات، امکانات موتورهای جستجو مانند گوگل را در اختیار می گذارد، اما ساده تر و سهل تر. در این فضا، «سواد هوش مصنوعی» با فرا رفتن از ترینینگ مهارت های کاربردی، افراد را برای تولید محتوای مشارکتی توانمند می سازد. تولید محتوای بومی برای مرئی شدن در فضای مجازی ـ به طور کل ـ لازم است. زیرا چه با موتور جستجو و چه با چت باتهای هوش مصنوعی، اطلاعاتی در اختیار کاربر قرار می گیرند که در این فضا وجود داشته باشند. این واقعیت، اهمیت مشارکت در تولید اطلاعات را برجسته می سازد. درواقع براساس رویکرد رابطه‌ای که در نظریه عمل اطلاعاتی[۱] (

[۱] Information practice theory

(Savolainen, 2008 ; Lloyd, 2010) نیز طرح شده، مشارکت اطلاعاتی[۱] تنها کسب مهارت نیست، بلکه کنش معناسازیِ مبتنی بر موقعیت اجتماعی و فرهنگی است. این کنش البته رابطه توامانی با اصل قابلیت و طراحی انسان محور هوش مصنوعی دارد. بر اساس دیدگاه‌های «هوش توزیع‌شده[۲]» دانش و سواد در ذهن یک فرد واحد قرار ندارد، بلکه در میان اعضای خانواده، گروه ها، افراد جامعه، فناوری‌ها و هنجارهای فرهنگی توزیع شده است(Pea, 1993) .

مشارکت در تولید محتوا که با پژوهش نیز رابطه ای اساسی دارد، امکان مذاکره در مورد ارزش ها و هنجارهای اطلاعاتی را نیز فراهم می سازد و موجب کاهش شکاف یا ایجاد پل میان جهان‌های اطلاعات[۳] (Jaeger & Burnett, 2010) می شود. در چنین وضعیتی است که مذاکرهٔ گروه‌ها در مورد هنجارها و ارزش‌های اطلاعاتیِ متناقض از موقعیت منحصر به فردشان موجب ایجاد پیوند بین جهان‌های نسلی، فرهنگی و نهادی مختلف می‌شود. این امر، می تواند فضای مجازی و هوش مصنوعی را به ابزاری برای فائق آمدن بر حاشیه نشینی یا استعمارگری ذهنی یا شناختی تبدیل سازد. بدیهی است الزامات آن علاوه بر آموزش هوش مصنوعی برای داشتن شهروندانی با سواد هوش مصنوعی، نیازمند فراهم ساختن زیرساختها و آزادی دسترسی به اینترنت و آزادی اطلاعات است.

نتیجه گیری

در این مقاله وضعیت نظام علم در ایران از منظر ارتباط بین سه فرایند ترویج، آموزش و پژوهش توضیح داده شد. تاکید آموزش بر ترینیگ و یاد دادن مهارت ها به دانشجویان موجب شده تا پژوهش نیز به عنوان مهارتی قابل ترینینگ در نظر گرفته شود و «پژوهش در فرایند آموزش» به وجه غالب عمل یا پرکتیس پژوهش در ایران تبدیل شود. در عین حال، سنت ترینینگ در ایران به تعریف هویت باسوادی تابعی یا کارکردی و مختصات ویژه فرهنگ علمی در ایران منجر شده است که طی آن، خروجی پژوهش در ایران به منبع مرجع آموزشی و مورد تایید همکاران تبدیل نمی شود. از طرفی، هویت پژوهشگر به عنوان هویتی ثانویه نسبت به ترینر[۴] در نظر گرفته می شود. چنین وضعیتی برخلاف کارکردی است که از نظام علم به عنوان نظام پژوهش و مطالعه برای شناخت و حل معضلات توسعه انتظار می رود. در چنین بافتاری، افزایش بودجه پژوهش در عمل صورت نمی گیرد و وقتی مورد توجه واقع می شود در راستای تقویت پژوهش هایی است که در فرایند آموزش و ترینینگ دانشجویان انجام می شوند. این بافتار، زمینه توسعه دیدگاه میان رشته ای را که نقش مهمی در مسیر توسعه، پیشرفت و رفاه جامعه دارد را نیز محدود می کند. علوم و فناوری های نوین از جمله هوش مصنوعی نیز فارغ از چنین بافتاری به نظام علم ایران وارد نمی شوند.

[۱] Information engagement
[۲] Distributed Intelligence
[۳] Information Worlds
[۴] Trainer

خروج از چنین دوری نیازمند توجه به شیوه های مشارکتی و دانشوندی در پژوهش است. در این شیوه ها عموم مردم وارد فرایند پژوهش می شوند و ورودی نظام علم صرفاً دانش علمی جهانی نیست. چنین ورودی، نیازمند تغییر در فرایند و در نهایت ارائه خروجی متفاوت و مبتنی بر بافتار ایرانی خواهد بود. در زمینه هوش مصنوعی، این شیوه پژوهش، پاسخ معتبری برای آن دسته از متخصصان هوش مصنوعی فراهم می آورد که باسوادی هوش مصنوعی را مسئلزم کار کردن افراد با ابزارهای هوش مصنوعی می دانند. شیوه های مشارکتی پژوهش، با فراهم ساختن امکان طراحی انسان محور، اصل قابلیت یا توانش هوش مصنوعی برای یادگیری و باسواد شدن کاربران آن را میسر می سازد. اما با توجه به فاصله ابزارهای موجود هوش مصنوعی از اصل قابلیت باسواد کردن کاربران، آموزش هوش مصنوعی به عنوان راهبردی برای فهم و کاربرد قابلیت های هوش مصنوعی در راستای توسعه جوامع و در عین حال، مواجهه درست و غیرهیجانی با هوش مصنوعی در سطح سیاست گذاری تا زندگی روزمره مطرح می شود.

سواد هوش مصنوعی دارای چهار بعد است که شامل آگاهی، کاربرد، ارزیابی و اصول اخلاقی است. برنامه ریزی و طراحی محتوای آموزشی در راستای تعریف هویت باسوادی هوش مصنوعی بر مبنای این ابعاد موجب می شود تا کاربران از وضعیت مصرف کننده خنثی به سطحی از مصرف انتقادی ارتقا یابند و با تولید و عرضه محتوا در فضای مجازی، در هوش مصنوعی نیز دیده و مرئی شوند.

منابع

اجاق، س.ز (۱۳۹۱). ارتباطات عمومی علم در ایران: مطالعه ترکیبی نقش مجله‌های علمی ـ عمومی در بهبود فهم عامه از علم در دوره زمانی ۱۲۸۰ ـ ۱۳۹۰. پایان نامه دکتری. دانشگاه تهران.

اجاق، س.ز (۱۴۰۴). پیمایش میزان سواد هوش مصنوعی در شهر تهران با تاکید بر تفاوت های نسلی. تهران: پژوهشگاه ایرانداک.

خبرگزاری ایسنا(۱۴۰۴). وزیر علوم: سهم اعتبارات پژوهش و فناوری از تولید ناخالص ملی بسیار ناچیز است. لینک دسترسی: https://www.isna.ir/news/1404082012748/. در تاریخ: ۲۰ آبان ۱۴۰۴.

شایق،س (۱۴۰۰). توانا بود هر که دانا بود ـ علم، طبقه و تکوین جامعه مدرن ایرنی ۱۳۳۰-۱۲۸۰. ترجمه مارال لطیفی. تهران: شیرازه کتاب ما.

Abderrahim, M. (2024). Research Laboratories as a Mechanism for the Quality of Scientific Research in Algerian Universities, US-China Education Review A, December 2024, Vol. 14, No. 12, 803-814 , doi: 10.17265/2161-623X/2024.12.001

Al-Aqab, K. (2016). The reality of Algeria's university research laboratories in the field of economic and commercial sciences and management sciences and ways to activate them: Field study. *Journal of Economic Books, 7*(2), 214-231.

Babu,A.; Yusuf, K.; Eni, L.N.; Jaman, S.S. & Sharmina, R. (2024). ChatGPT and generation 'Z': A study on the usage rates of ChatGPT. Social Sciences & Humanities Open, 10 (2024) 101163.

Chatterji, A.; Cunningham, T.; Deming, D.; Hitzig, Z.; Ong, C.; Shan, C. & Wadman, K. (2025). How People Use ChatGPT. NBER Working Paper No. w34255, Available at SSRN: https://ssrn.com/abstract=5487080 or http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5487080, DOI: http://www.nber.org/papers/w34255

Forster, E. (2016). EDUCATION AND TRAINING, KNOWLEDGE PRODUCTION, AND COLONIAL DIFFERENCE. A PERSPECTIVE FROM INSIDE EUROPE. *Postcolonial Directions in Education, 5*(2), 217-240

Gibson, J.J. (2015). The ecological approach to visual perception. Classic Edition, New York: Psychology Press.

Grassini, S. (2024). A Psychometric Validation of the PAILQ-6: Perceived Artificial Intelligence Literacy Questionnaire, Nordic Conference on Human-Computer Interaction, DOI: https://doi.org/10.1145/3679318.3685359, Available in: https://dl.acm.org/doi/fullHtml/10.1145/3679318.3685359

Jeager, P.T. & Burnett, G. (2010). Information Worlds: Social Context, Technology, and Information Behavior in the Age of the Internet. DOI:10.4324/9780203851630. Routledge Pubication.

Jimenez Estrada, V. M. (2005). The tree of life as a research methodology. The Australian Journal of Indigenous Education 34, 44-52. https://doi.org/10.1017/S1326011100003951

Laupichler, M.C.; Aster, A.; HaverKamp, N.; Raupach, T. (2023). Development of the “Scale for the assessment of non-experts’ AI literacy” – An exploratory factor analysis. Computers in Human Behavior Reports 12 (2023) 100338. https://doi.org/10.1016/j.chbr.2023.100338

Lioyd, A. (2010). Framing information literacy as information practice: Site ontology and practice theory. Journal of Documentation, 66 (2), 245-258. DOI:10.1108/00220411011023643

Long, D.& Magerco, B. (2020). What is AI Literacy? Competencies and Design Considerations. Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, Pages 1 – 16, https://doi.org/10.1145/3313831.3376727

Norman, D.A. (2013). The Design of Everyday Things. Basic Books: New York.

Pea, R.D. (1993). Practices of Distributed Intelligence and designs for education. In: Distributed Cognitions-Psychological and Educational Considerations. Edited by: Salomon, G. pp. 47-87. Cambridge University Press.

Popli, R (1999), "*Scientific Literacy for all Citizens: different concepts and contents*", Public Understanding of Science, vol.8, no.2, pp. 123 – 137.

Saltmarsh, J., Hartley, M., & Clayton, P. (2009). Democratic engagement white paper. New England Resource Center for Higher Education Publications 45. https://scholarworks.umb.edu/nerche_pubs/45/

Savolainen, R. (2008). Everyday Information Practices. A Social Phenomenological Perspective, The Scarecrow Press, Lanham, Maryland.

Wang, B., Patrick Rau, P. & Yuan, T. (2022): Measuring user competence in using artificial intelligence: validity and reliability of artificial intelligence literacy scale, Behaviour & Information Technology, DOI: 10.1080/0144929X.2022.2072768

Warrender, E. (2025). The role of research and knowledge creation in decolonization, openaccessgovernment.org/article/the-role-of-research-and-knowledge-creation-in-decolonization/193566

Young, Robert J.C. (2015). Empire, Colony, Postcolony. West Sussex: Wiley Blackwell.

Zavala, M. (2013). What do we mean by decolonizing research strategies? Lessons from decolonizing Indigenous research projects in New Zealand and Latin America. Decolonization: Indigeneity, Education, and Society, 2(1).

بازاندیشی مسئولیت مدنی در عصر هوش مصنوعی: رویکردی از منظر علوم انسانی دیجیتال

منیره حسینی صیادنورد*[۱]، علی نوراللهی سلامت[۲]

۱. استادیارگروه مهندسی کامپیوتر، واحد بین‌المللی بندر انزلی، دانشگاه آزاد اسلامی، بندرانزلی، ایران
۲. کارشناسی ارشد حقوق، واحد بین‌المللی بندر انزلی، دانشگاه آزاد اسلامی، بندرانزلی، ایران
(Email: mo.sayadnavard@iau.ac.ir)*

چکیده

گسترش فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی و حضور فزاینده سامانه‌های هوشمند در عرصه‌های مختلف زندگی اجتماعی، اقتصادی و حقوقی، پرسش‌های بنیادینی را درباره چارچوب‌های سنتی مسئولیت مدنی مطرح ساخته است. سامانه‌هایی مانند مدل‌های زبانی بزرگ، تولیدکننده‌های تصویر و سایر ابزارهای مولد، قادرند بدون مداخله مستقیم انسانی محتوای نو تولید کنند. این ویژگی‌ها در کنار مزایای گسترده، چالش‌های حقوقی تازه‌ای به‌ویژه در حوزه مسئولیت مدنی ایجاد کرده است. در بسیاری از موارد، تعیین عامل زیان، تشخیص رابطه سببیت و انتساب مسئولیت در قبال خسارات ناشی از خروجی‌های تولیدشده توسط این سامانه‌ها با ابهام و پیچیدگی همراه است. پژوهش حاضر با رویکردی توصیفی ـ تحلیلی و با بهره‌گیری از چارچوب مفهومی علوم انسانی دیجیتال، به بررسی چالش‌های مسئولیت مدنی ناشی از کاربرد هوش مصنوعی مولد می‌پردازد و ظرفیت‌های نظام حقوقی ایران را در مواجهه با این پدیده نوظهور تحلیل می‌کند. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که ویژگی هایی همچون خودیادگیری الگوریتم‌ها، عدم شفافیت فرآیندهای تصمیم‌گیری و مشارکت چندگانه بازیگران فناوری، کارآمدی نظریه‌های سنتی مسئولیت مدنی، به‌ویژه نظریه تقصیر، را با چالش مواجه ساخته است. بر این اساس، پژوهش حاضر بر ضرورت بازاندیشی در چارچوب‌های حقوقی موجود و طراحی سازوکارهای نوین تنظیم‌گری تأکید می‌کند. از جمله راهکارهای پیشنهادی می‌توان به توسعه رویکرد مسئولیت عینی در حوزه فناوری‌های پرخطر، تقویت الزامات شفافیت الگوریتمی، توزیع مسئولیت میان بازیگران مختلف چرخه توسعه و بهره‌برداری از هوش مصنوعی و ایجاد نهادهای تخصصی نظارتی اشاره کرد. در نهایت، بهره‌گیری از رویکرد میان‌رشته‌ای علوم انسانی دیجیتال می‌تواند زمینه تدوین سیاست‌های حقوقی کارآمدتر برای تنظیم مسئولانه فناوری‌های هوش مصنوعی مولد و حمایت از حقوق زیان‌دیدگان را فراهم سازد.

کلیدواژه‌ها: **هوش مصنوعی، مسئولیت مدنی، علوم انسانی دیجیتال، شفافیت الگوریتمی، حقوق فناوری.**

Rethinking Civil Liability in the Age of Artificial Intelligence: A Digital Humanities Perspective

Monireh H. Sayadnavard*[1], Ali Noorollahi Salamat[2]

1. Department of Computer Engineering, BaA.C., Islamic Azad University, Bandar Anzali, Iran
2. Department of Law, BaA.C., Islamic Azad University, Bandar Anzali, Iran
⁎ (Coresponing author's Email: mo.sayadnavard@iau.ac.ir)

Abstract

The expansion of AI-based technologies and the growing presence of smart systems in various spheres of social, economic, and legal life have raised fundamental questions regarding traditional civil liability frameworks. Systems such as Large Language Models (LLMs), image generators, and other generative tools are capable of producing novel content without direct human intervention. These characteristics, alongside their extensive benefits, have created new legal challenges, particularly in the realm of civil liability. In many instances, determining the agent of harm, establishing causation, and attributing liability for damages resulting from the outputs generated by these systems are fraught with ambiguity and complexity. Adopting a descriptive-analytical approach and utilizing the conceptual framework of digital humanities, the present study examines the civil liability challenges arising from the application of generative AI and analyzes the capacities of the Iranian legal system in confronting this emerging phenomenon. The findings indicate that features such as algorithmic self-learning, the opacity of decision-making processes, and the involvement of multiple technological actors have challenged the efficacy of traditional civil liability theories, especially the fault-based theory. Accordingly, this research emphasizes the necessity of rethinking existing legal frameworks and designing novel regulatory mechanisms. Proposed solutions include developing a strict liability approach for high-risk technologies, reinforcing algorithmic transparency requirements, distributing liability among various actors in the AI development and deployment lifecycle, and establishing specialized regulatory bodies. Ultimately, leveraging the interdisciplinary approach of digital humanities can pave the way for formulating more effective legal policies for the responsible regulation of generative AI technologies and the protection of victims' rights.

Keywords: Artificial Intelligence, Civil Liability, Digital Humanities, Algorithmic Transparency, Technology Law.

۱- مقدمه

تحولات سریع فناوری در دهه‌های اخیر، به‌ویژه در حوزه هوش مصنوعی و سامانه‌های هوشمند، ساختارهای سنتی بسیاری از حوزه‌های علمی و اجتماعی را دستخوش تغییر کرده است. امروزه سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی در حوزه‌هایی همچون پزشکی، حمل‌ونقل، صنعت، خدمات مالی و حتی نظام‌های تصمیم‌گیری عمومی مورد استفاده قرار می‌گیرند. این تحول فناوری علاوه بر مزایای گسترده، مسائل و چالش‌های جدیدی را نیز در حوزه حقوق و به‌ویژه مسئولیت مدنی ایجاد کرده است.

در نظام‌های حقوقی سنتی، مسئولیت مدنی غالباً بر مبنای نظریه تقصیر یا نظریه خطر تحلیل می‌شود و در بیشتر موارد عامل انسانی به‌عنوان مسئول اصلی شناخته می‌شود. با این حال، در مورد سامانه‌های هوش مصنوعی که قادر به یادگیری، تحلیل داده‌ها و اتخاذ تصمیمات خودکار هستند، تعیین شخص مسئول همواره آسان نیست. این مسئله به‌ویژه زمانی پیچیده‌تر می‌شود که عملکرد سامانه هوشمند ناشی از فرآیندهای یادگیری ماشین و تعامل با داده‌های متعدد باشد.

در چنین شرایطی پرسش‌های مهمی مطرح می‌شود، از جمله اینکه آیا می‌توان هوش مصنوعی را به‌عنوان یک عامل مستقل در نظر گرفت؟ در صورت بروز خسارت ناشی از عملکرد یک سامانه هوشمند، مسئولیت بر عهده چه کسی قرار می‌گیرد: تولیدکننده، برنامه‌نویس، مالک یا کاربر سیستم؟ همچنین آیا قواعد سنتی مسئولیت مدنی برای پاسخ به این مسائل کفایت می‌کنند یا نیازمند اصلاح و بازنگری هستند؟

در سال‌های اخیر، رویکرد علوم انسانی دیجیتال با تأکید بر تحلیل میان‌رشته‌ای میان فناوری و علوم انسانی، بستری مناسب برای بررسی این مسائل فراهم کرده است. از این منظر، مطالعه آثار اجتماعی و حقوقی فناوری های نوین، از جمله هوش مصنوعی، می‌تواند به توسعه چارچوب‌های حقوقی کارآمدتر کمک کند. بر همین اساس، هدف پژوهش حاضر بررسی چالش‌های مسئولیت مدنی ناشی از هوش مصنوعی و ارائه راهکارهایی برای تقویت چارچوب‌های حقوقی در نظام حقوقی ایران است.

۲- پیشینه تحقیق

در سال‌های اخیر، همزمان با گسترش فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، مسئله مسئولیت مدنی ناشی از عملکرد این فناوری‌ها به یکی از موضوعات مهم در مطالعات حقوقی تبدیل شده است. پژوهش‌های متعددی در سطح ملی به بررسی ابعاد مختلف این مسئله پرداخته‌اند و تلاش کرده‌اند چارچوب‌های نظری و عملی مناسبی برای جبران خسارات ناشی از سامانه‌های هوشمند ارائه دهند.

(اسدی، ۱۴۰۳) در کتاب جبران خسارت کاربست هوش مصنوعی و ابرهوش در سیستم‌های هوشمند، به بررسی امکان‌سنجی جبران خسارات ناشی از کاربرد هوش مصنوعی، به‌ویژه ابرهوش، پرداخته است. وی با تحلیل نظام‌های سنتی جبران خسارت نشان می‌دهد که این نظام‌ها در مواجهه با تصمیمات خودمختار و پیچیده سامانه‌های هوشمند با محدودیت‌هایی مواجه‌اند. نتیجه پژوهش بر ضرورت بازنگری در مبانی جبران خسارت و حرکت به سوی الگوهای نوینی همچون مسئولیت عینی و استفاده از سازوکارهای بیمه‌ای برای حمایت مؤثر از زیان‌دیدگان تأکید دارد.

(طاهرخانی، ۱۴۰۳) نیز در کتاب مسئولیت مدنی ناشی از تولید و کاربری هوش مصنوعی در رویه قضایی بین‌المللی، با بررسی آرای دادگاه‌ها و مراجع قضایی بین‌المللی، نحوه مواجهه نظام‌های قضایی با دعاوی مرتبط با خسارات ناشی از هوش مصنوعی را تحلیل کرده است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که در اغلب موارد، مسئولیت به اشخاص انسانی مؤثر در زنجیره تولید، توسعه و بهره‌برداری از هوش مصنوعی نسبت داده می‌شود و در شرایط فقدان مقررات صریح، نقش قاضی در تفسیر موسع قواعد مسئولیت مدنی اهمیت بیشتری پیدا می کند.

در همین راستا، (اسدی امیرآبادی و کاظمی، ۱۴۰۳) در مقاله‌ای با عنوان مسئولیت مدنی هوش مصنوعی بر مبنای قاعده مسئولیت شخص ناشی از اشیاء تحت کنترل، تلاش کرده‌اند با بهره‌گیری از قواعد فقهی و حقوقی سنتی، مبنایی برای تحلیل مسئولیت ناشی از سامانه‌های هوشمند ارائه دهند. آنان با تفسیر موسع قاعده مسئولیت ناشی از اشیاء تحت کنترل استدلال می‌کنند که می‌توان بدون اعطای شخصیت حقوقی مستقل به هوش مصنوعی، مسئولیت خسارات را متوجه مالک، بهره‌بردار یا کنترل‌کننده این سامانه‌ها دانست.

(فدایی و طاهرخانی، ۱۴۰۳) نیز در پژوهشی با عنوان بایسته‌های مسئولیت مدنی ناشی از ساخت و ارائه هوش مصنوعی، به بررسی الزامات حقوقی مرتبط با مرحله طراحی، تولید و عرضه سامانه‌های هوش مصنوعی پرداخته‌اند. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که پیش‌بینی استانداردهای ایمنی، رعایت اصل شفافیت الگوریتمی و ایجاد نظام‌های نظارت پیشینی از مهم‌ترین ابزارهای پیشگیری از ورود زیان و تحقق مسئولیت مؤثر در حوزه فناوری‌های هوشمند به شمار می‌روند.

(مکی و کشکولیان، ۱۴۰۳)نیز در مقاله بررسی مسئولیت ناشی از اعمال هوش مصنوعی در نظام حقوقی ایران، به ارزیابی ظرفیت‌های قواعد موجود مسئولیت مدنی در حقوق ایران پرداخته‌اند. نتایج تحقیق آنان نشان می دهد که هرچند برخی از قواعد سنتی حقوق مدنی قابلیت انطباق نسبی با پدیده هوش مصنوعی را دارند، اما برای مواجهه کامل با چالش‌های فنی و حقوقی این فناوری، تدوین مقررات خاص و بهره‌گیری از رویکردهای نوین مسئولیت ضروری است.

در بعد تطبیقی، (حاجی اسماعیلی، ۱۴۰۳) در مقاله‌ای با بررسی چالش‌های مسئولیت مدنی هوش مصنوعی در نظام حقوقی ایران و مقایسه آن با رویکردهای مقررات‌گذاری در اتحادیه اروپا، بر ضرورت اصلاح قوانین داخلی و بهره‌گیری از تجارب بین‌المللی تأکید کرده است. به اعتقاد وی، تنظیم دقیق مسئولیت‌های ناشی از تصمیمات الگوریتمی مستلزم ایجاد چارچوب‌های قانونی روشن و سازوکارهای اجرایی مناسب در نظام حقوقی ایران است.

(ذاکری‌نیا و غلامپور، ۱۴۰۳) نیز در پژوهشی با عنوان الگوریتم‌های معقول و متعارف و تقویت نظریه قابلیت انتساب مسئولیت مدنی هوش مصنوعی، مفهوم الگوریتم‌های معقول را به‌عنوان ابزاری برای تقویت قابلیت انتساب مسئولیت بررسی کرده‌اند. آنان معتقدند که تعریف استانداردهای فنی و حقوقی برای عملکرد الگوریتم‌ها می‌تواند امکان انتساب مسئولیت و پیگیری حقوقی خسارات ناشی از تصمیمات نادرست سیستم‌های هوشمند را تسهیل کند.

در حوزه‌های کاربردی، (مشهدی‌زاده و قلی‌نیا، ۱۴۰۱) در پژوهشی درباره مسئولیت مدنی کاربر در به‌کارگیری سیستم‌های هوش مصنوعی در خودروهای خودران به بررسی نقش کاربران در وقوع خسارات پرداخته‌اند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که در این حوزه تعیین دقیق حدود مسئولیت میان سازندگان خودرو، توسعه‌دهندگان سیستم‌های هوش مصنوعی و کاربران از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

از سوی دیگر، (تخشید، ۱۴۰۰) در مقاله مقدمه‌ای بر چالش‌های هوش مصنوعی در حوزه مسئولیت مدنی، به بررسی چالش‌های بنیادین ناشی از تصمیمات خودمختار سامانه‌های هوشمند پرداخته و نشان داده است که اصول سنتی مسئولیت مدنی در مواجهه با این فناوری‌ها با محدودیت‌هایی روبه‌رو هستند و نظام‌های حقوقی ناگزیر از اصلاح و بازنگری در برخی از قواعد موجود خواهند بود.

در نهایت، (حکمت‌نیا و محمدی، ۱۳۹۸) در پژوهشی درباره مسئولیت مدنی ناشی از تولید ربات‌های مبتنی بر هوش مصنوعی خودمختار، بر ضرورت طراحی سازوکارهای حقوقی خاص برای تعیین مسئولیت و جبران خسارات ناشی از عملکرد این ربات‌ها تأکید کرده‌اند. آنان معتقدند که با توجه به ویژگی‌های خودمختار این فناوری‌ها، نظام‌های حقوقی باید چارچوب‌های جدیدی برای تنظیم روابط حقوقی میان تولیدکنندگان، کاربران و سایر بازیگران این حوزه ایجاد کنند.

مرور این پژوهش‌ها نشان می‌دهد که هرچند مطالعات ارزشمندی درباره مسئولیت مدنی ناشی از هوش مصنوعی انجام شده است، اما همچنان خلأهایی در زمینه تحلیل مسئولیت در بستر فناوری‌های نوین به‌ویژه هوش مصنوعی مولد و همچنین ارائه چارچوب‌های منسجم تنظیم‌گری در نظام حقوقی ایران وجود دارد. خلأیی که پژوهش حاضر درصدد بررسی و تبیین آن است.

۳- روش تحقیق

روش تحقیق در این پژوهش از نوع توصیفی ـ تحلیلی است. داده‌های پژوهش، از طریق مطالعه کتابخانه‌ای، بررسی قوانین و مقررات موجود، تحلیل نظریه‌های مسئولیت مدنی در فقه و حقوق ایران و مطالعه تطبیقی با برخی اسناد و پیشنهادهای اتحادیه اروپا و دیگر نظام‌های پیشرو گردآوری شده است.

در بخش توصیفی، ابتدا ماهیت فنی هوش مصنوعی و به‌ویژه هوش مصنوعی مولد و تفاوت آن با نرم‌افزارهای سنتی تبیین شده و نشان داده می‌شود که ویژگی‌هایی مانند خودیادگیری، تولید خودکار محتوا، تعامل زنده با کاربر و امکان ادغام در زیرساخت‌های حساس، چگونه وضعیت مسئولیت مدنی را پیچیده می‌کند. در بخش تحلیلی، قواعد عمومی مسئولیت مدنی در حقوق ایران (از جمله تقصیر، اتلاف، تسبیب، سبب اقوی از مباشر، تعدد اسباب و...) در پرتو ویژگی‌های سامانه‌های هوش مصنوعی مورد ارزیابی انتقادی قرار گرفته و ظرفیت‌ها و نارسایی‌های آن‌ها مشخص شده است.

هم‌چنین، با بهره‌گیری از روش تطبیقی محدود، برخی راهکارهای پیشنهادی در اسناد سیاستی و متون علمی خارجی مانند پیشنهادهای اتحادیه اروپا برای «رژیم مسئولیت هوش مصنوعی» و مباحث مربوط به بیمه اجباری، ثبت و گزارش خطا، و دادرسی گروهی به‌طور اجمالی بررسی شده و میزان قابلیت انطباق آنها با ساختار حقوقی ایران تحلیل شده است (Bertolini, 2024; Osoba, 2017).

۴- یافته‌ها

یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که چهار محور اصلی در تحلیل مسئولیت مدنی ناشی از هوش مصنوعی مولد در حقوق ایران نقش محوری دارند:

۴-۱. شناسایی شخص مسئول در زنجیره حیات سامانه

در حقوق سنتی، معمولاً یک رابطه مستقیم میان عامل زیان و ضرر مفروض است، ولی در سامانه‌های هوش مصنوعی مولد، زنجیره‌ای از بازیگران دخیل‌اند: طراح الگوریتم، تو سعه‌دهنده مدل، تأمین‌کننده داده، شرکت ارائه‌دهنده خدمات ابری، ارائه‌دهنده پلتفرم، ادغام‌کننده سامانه در یک خدمت خاص (مثلاً یک بیمارستان یا بانک) و کاربر نهایی. اتکای صرف به معیار کنترل فیزیکی یا کاربری لحظه‌ای برای تعیین مسئول، ناکافی است، زیرا بسیاری از تصمیمات خطرآفرین در مرحله طراحی و آموزش مدل رقم می‌خورد، نه صرفاً در لحظه استفاده. برخی نویسندگان استدلال می‌کنند که با افزایش سطح استقلال ربات‌های هوشمند، مرز میان ابزار بودن و شخصیت حقوقی یافتن آن‌ها مبهم شده و نیاز به بازنگری در مفهوم مسئولیت و اهلیت حقوقی به‌طور جدی مطرح است(Shelta, 2025).

از سوی دیگر، نظریه‌های سنتی تسبیب و تعدد اسباب در فقه و حقوق ایران تا حدی امکان توزیع مسئولیت میان اسباب متعدد را فراهم می‌کنند، اما در عمل، اثبات نقش هر یک از این بازیگران در زنجیره حیات سامانه، به‌ویژه در حضور قراردادهای پیچیده و برون‌سپاری، دشوار است. به همین دلیل، پژوهش از الگوی مسئولیت زنجیره‌ای دفاع می‌کند که در آن، هر بازیگر متناسب با میزان کنترل و بهره‌مندی خود از سامانه، در معرض مسئولیت قرار می‌گیرد و در مواردی، امکان اعمال مسئولیت تضامنی نیز پیش‌بینی می‌شود (صانعی، ۱۴۰۳؛ مکی و کشکولیان، ۱۴۰۳).

۴-۲. چالش اثبات رابطه سببیت در محیط‌های پیچیده و تدریجی

در بسیاری از کاربردهای هوش مصنوعی مولد، ضرر نه به‌صورت آنی، بلکه به شکل تدریجی و در طول زمان بروز می‌کند. برای مثال، استفاده مستمر یک پلتفرم استخدام از سامانه غربالگری مبتنی بر هوش مصنوعی(AI[1])که به‌طور سیستماتیک علیه گروهی از متقاضیان تبعیض روا می‌دارد، یا به‌کارگیری یک سامانه توصیه‌گر سرمایه‌گذاری که در بلندمدت، عملکرد زیان‌ده دارد. (هاپکینز، ۱۴۰۳) با اشاره به این وضعیت، نشان می‌دهد که تعیین آغاز زمان شروع خسارت، شناسایی زیان‌دیده و تشخیص قطعیت ضرر، به‌ویژه در پیوند با نهاد مرور زمان، با دشواری‌های جدی مواجه است.

بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت که قواعد سنتی اثبات سببیت، که مبتنی بر رابطه خطی و نسبتاً ساده میان فعل و ضرر است، پاسخ‌گوی تمام موارد خسارت ناشی از AI نیست. از این رو، پیشنهاد می‌شود در حوزه‌هایی که الگوریتم به‌طور مستمر و در حجم گسترده بر تصمیمات مؤثر است، فرض‌های قابل‌نقض سببیت به نفع زیان‌دیده پذیرفته شود. به این معنا که هرگاه زیان‌دیده بتواند وابستگی معقول خسارت به عملکرد سامانه را اثبات کند، بار اثبات عدم ارتباط یا ورود علت خارجی بر عهده بهره‌بردار یا توسعه‌دهنده قرار گیرد.

[1] Artificial Intelligence

۴-۳. خسارات غیرمالی، تبعیضی و کرامتی

یکی از نوآوری‌های مهم پژوهش، برجسته‌سازی خسارات غیرمالی و کرامتی ناشی از تصمیمات سامانه‌های هوش مصنوعی است. همان‌گونه که(Osoba and Welser, 2017) نشان داده‌اند، تصمیمات تبعیض‌آمیز یا نادرست الگوریتم‌ها در حوزه‌هایی مانند استخدام، خدمات اجتماعی و سلامت، می‌تواند به تحقیر شخصیت، تشدید انگ اجتماعی، آسیب روانی و کاهش فرصت‌های زندگی افراد منتهی شود. در حالی که برآورد مالی این خسارات در قالب جبران سنتی ضرر معنوی، با چالش‌های جدی مواجه است.

تحلیل نتایج نشان می‌دهد که در حقوق ایران، اگرچه امکان مطالبه ضرر معنوی به‌طور اصولی پذیرفته شده است، اما در عمل، رویه قضایی هنوز از ابزارهای کافی برای ارزیابی منصفانه و مؤثر این نوع خسارات در بستر تصمیمات الگوریتمی برخوردار نیست. لذا پیشنهاد می‌شود که در چارچوب رژیم خاص مسئولیت هوش مصنوعی، راهنماهای تخصصی برای ارزیابی خسارات غیرمالی ناشی از تصمیمات الگوریتمی تدوین شود و دادگاه‌ها بتوانند در صورت احراز تبعیض سیستماتیک، علاوه بر جبران فردی، تدابیر جبرانی جمعی و اصلاحی نیز اعمال کنند (صانعی، ۱۴۰۳؛ مکی و کشکولیان، ۱۴۰۳).

۴-۴. ناتوانی نظریه‌های صرفاً مبتنی بر تقصیر و ضرورت حرکت به سمت مسئولیت ویژه/عینی

یافته‌ها نشان می‌دهد که اتکای انحصاری بر تقصیر به معنای نقض یک تکلیف قانونی یا عرفی توسط عامل انسانی در زمینه هوش مصنوعی مولد ناکافی است. زیرا در بسیاری از موارد، زیان‌دیده دسترسی لازم به اطلاعات فنی برای اثبات بی‌احتیاطی یا بی‌مبالاتی توسعه‌دهنده یا بهره‌بردار را ندارد و ماهیت جعبه سیاه الگوریتم‌ها، شفافیت لازم را از بین می‌برد (Wagner, 2021). در نتیجه، بسیاری از خسارات در حد خطرات نوآوری باقی می‌مانند و قربانیان بدون جبران رها می‌شوند.

بررسی تطبیقی نشان می‌دهد که برخی نظام‌های حقوقی به سمت مسئولیت عینی[۱] در مورد کاربردهای پرخطر هوش مصنوعی حرکت کرده‌اند؛ بدین معنا که در صورت تحقق زیان ناشی از فعالیت یک سامانه مشخص، نیازی به اثبات تقصیر نیست و مسئولیت توسعه‌دهنده یا بهره‌بردار مفروض است، مگر اینکه بتواند وجود علت خارجی را ثابت کند (Bertolini, 2024). مبتنی بر این رویکرد، پیشنهاد می‌شود در حوزه‌هایی مانند خودروهای خودران، سامانه‌های تشخیص پزشکی مبتنی بر AI، و سامانه‌های تصمیم‌یار در زیرساخت‌های حساس، مسئولیت عینی یا دست‌کم مسئولیت مبتنی بر فرض تقصیر پذیرفته شود.

۵- بحث و نتیجه‌گیری

توسعه روزافزون فناوری‌های هوش مصنوعی و رباتیک، نظام‌های حقوقی را در سراسر جهان با چالش‌هایی بی‌سابقه مواجه ساخته است. ویژگی‌های خاص این فناوری‌ها از جمله قابلیت خودیادگیری، تصمیم‌گیری مستقل، پیچیدگی الگوریتمی، عدم شفافیت فرآیند تصمیم‌گیری، و فقدان عنصر انسانی در فرایند کنش و واکنش، موجب شده است که قواعد سنتی مسئولیت مدنی که عمدتاً بر مبنای رفتار انسانی شکل گرفته‌اند، به دشواری بتوانند پاسخگوی وضعیت‌های حقوقی جدید باشند. در این میان نظام حقوقی ایران نیز از این قاعده

[۱] Strict liability

مستثنا نیست و ناگزیر باید به بازنگری، اصلاح و تکمیل قواعد مسئولیت مدنی خود در مواجهه با تحولات فناوری اقدام نماید تا بتواند هم از حقوق زیان‌دیدگان به طور مؤثر حمایت کند و هم زمینه رشد و بهره‌برداری ایمن و مسئولانه از فناوری‌های نوین را فراهم سازد. هوش مصنوعی مولد با ساختار پیچیده و آثار گسترده خود، چالشی جدی برای قواعد سنتی مسئولیت مدنی در حقوق ایران ایجاد کرده است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که مشکل اصلی نه در فقدان کلیت قواعد مسئولیت، بلکه در ناتوانی آنها در مواجهه با سه امر است: تعدد و پیچیدگی اسباب در زنجیره حیات سامانه، ابهام در رابطه سببیت به‌ویژه در خسارات تدریجی و الگوریتمی و خسارات غیرمالی و کرامتی که به‌سختی قابل کمی‌سازی است. با توجه به چالش‌های اشاره شده در بخش قبل، می‌توان نتیجه گرفت که نظام حقوقی ایران برای مواجهه با هوش مصنوعی مولد به یک رژیم خاص مسئولیت مدنی نیاز دارد که عناصر زیر را در برگیرد:

- مسئولیت ویژه/عینی در حوزه‌های پرخطر: در کاربردهایی که ریسک جانی یا خسارات شدید مالی و کرامتی وجود دارد، باید معیار مسئولیت از تقصیر صرف فراتر رفته و مسئولیت عینی یا فرض تقصیر به سود زیان‌دیده برقرار شود (Rateb, 2024).
- مسئولیت زنجیره‌ای و توزیع‌شده: با توجه به تعدد بازیگران، باید مدل مسئولیت به‌گونه‌ای طراحی شود که امکان توزیع مسئولیت بر اساس نقش واقعی هر بازیگر در طراحی، آموزش و بهره‌برداری از سامانه فراهم گردد و در موارد مناسب، مسئولیت تضامنی پیش‌بینی شود (مکی و کشکولیان، ۱۴۰۳).
- بیمه‌های اجباری مسئولیت هوش مصنوعی: برای تضمین جبران مؤثر و کاهش ریسک اقتصادی توسعه‌دهندگان، بیمه‌های اجباری مسئولیت هوش مصنوعی می‌تواند نقش کلیدی ایفا کند. تجربه نظام‌های پیشرو نشان می‌دهد که این ابزار، هم به نفع زیان‌دیدگان و هم به نفع فعالان اقتصادی است(Bertolini, 2024).
- الزام به شفافیت و قابلیت تبیین الگوریتمی: یکی از پیش‌شرط‌های امکان انتساب مسئولیت، دسترسی به اطلاعات درباره نحوه عملکرد سامانه است. لذا باید بر توسعه الگوریتم‌های قابل‌توضیح و نگهداری سوابق تصمیمات تأکید شود تا دادگاه‌ها و نهادهای نظارتی بتوانند مسیر تصمیم الگوریتم را ردیابی کنند (ذاکری نیا و غلامپور، ۱۴۰۳).
- سازوکارهای جبران جمعی و دادرسی گروهی: در مواجهه با خسارات گسترده، باید امکان طرح دعاوی گروهی و ایجاد صندوق‌های جبران خسارت پیش‌بینی شود تا هزینه دادرسی میان زیان‌دیدگان توزیع و دستیابی به جبران تسهیل شود (صانعی، ۱۴۰۳).
- نهاد نظارتی تخصصی و پایگاه داده خطاها: ایجاد یک نهاد ملی تخصصی برای نظارت بر سامانه‌های هوش مصنوعی، ثبت خطاها و حوادث و تحلیل روندها، می‌تواند هم در پیشگیری از خسارات و هم در تعیین الگوهای مسئولیت مؤثر باشد (امیرآبادی و کاظمی، ۱۴۰۳).
- هماهنگ‌سازی با اسناد و استانداردهای بین‌المللی: با توجه به ماهیت فرامرزی سامانه‌های هوش مصنوعی، هم‌سویی نسبی مقررات ایران با استانداردهای بین‌المللی بدون چشم‌پوشی از ویژگی‌های بومی ضروری است(حاجی اسماعیلی، ۱۴۰۳).

بر این اساس، می‌توان گفت نظام حقوقی ایران نیازمند چارچوب خاص مسئولیت هوش مصنوعی است که بر ترکیبی از مسئولیت ویژه/عینی در حوزه‌های پرخطر، مسئولیت زنجیره‌ای، بیمه اجباری، شفافیت الگوریتمی،

جبران جمعی و نظارت تخصصی استوار باشد. چنین چارچوبی، ضمن تقویت حمایت از زیان‌دیدگان و ارتقای اعتماد عمومی به فناوری، زمینه توسعه مسئولانه و ایمن هوش مصنوعی را نیز فراهم می‌کند. همچنین تنظیم مسئولیت مدنی در حوزه هوش مصنوعی و ربات‌ها مستلزم نگاهی ترکیبی و میان‌رشته‌ای است که بتواند در عین بهره‌گیری از ظرفیت‌های حقوق سنتی مسئولیت مدنی، از آموزه‌های جدید فناوری، اخلاق فناوری، سیاست‌گذاری عمومی و حقوق تطبیقی نیز بهره گیرد. اتخاذ چنین رویکردی ضمن تأمین حقوق زیان‌دیدگان و پیشگیری از توسعه ناعادلانه خلأهای مسئولیتی، می‌تواند فضای ایمن و اعتمادآفرینی را برای توسعه مسئولانه فناوری در کشور فراهم سازد و جایگاه نظام حقوقی ایران را در تنظیم‌گری فناوری‌های نوظهور ارتقاء بخشد.

در راستای تحمیل مسئولیت مدنی به هوش مصنوعی و ربات‌ها و با توجه به مباحث علمی و تجربیات حقوق تطبیقی، پیشنهادات علمی و کاربردی به شرح زیر ارائه داد که برای نظام حقوقی ایران و حتی سایر نظام‌های مشابه قابل بهره‌برداری است:

- تدوین قانون خاص مسئولیت مدنی هوش مصنوعی با تأکید بر سامانه‌های پرخطر و مولد، در کنار قانون مسئولیت مدنی موجود.
- پذیرش مسئولیت زنجیره‌ای و در موارد مناسب تضامنی برای همه بازیگران مؤثر در طراحی، آموزش و بهره‌برداری از سامانه‌های هوش مصنوعی.
- پیش‌بینی مسئولیت عینی یا فرض تقصیر در حوزه‌های پرخطر مانند پزشکی، حمل‌ونقل خودران و زیرساخت‌های حیاتی.
- الزام به شفافیت و قابلیت تبیین الگوریتمی، ثبت و نگهداری سوابق تصمیمات مهم سامانه برای امکان ردیابی و نظارت.
- ایجاد نظام بیمه اجباری مسئولیت هوش مصنوعی برای تضمین جبران خسارت و کاهش ریسک اقتصادی توسعه‌دهندگان.
- توسعه سازوکارهای دادرسی گروهی و صندوق‌های جبران خسارت برای دعاوی ناشی از خسارات گسترده و جمعی.
- تشکیل نهاد نظارتی تخصصی ملی برای رصد، ثبت، تحلیل و انتشار داده‌های مربوط به خطاها و حوادث سامانه‌های هوش مصنوعی.
- تقویت همکاری‌های علمی و حقوقی بین‌المللی برای هم‌سویی نسبی با استانداردها و تجارب موفق جهانی در تنظیم مسئولیت مدنی هوش مصنوعی.

منابع

اسدی، فرحناز (۱۴۰۳). جبران خسارت کاربست هوش مصنوعی و ابرهوش در سیستم‌های هوشمند، تهران، نشر ندای کارآفرین.

اسدی امیرآبادی، روح الله؛ کاظمی، محمدرضا (۱۴۰۳). مسئولیت مدنی هوش مصنوعی بر مبنای قاعده مسئولیت شخص ناشی از اشیاء تحت کنترل، نهمین کنفرانس بین‌المللی فقه، حقوق، روانشناسی و علوم تربیتی در ایران و جهان اسلام، دانشگاه علمی کاربردی، تهران.

تخشید، زهرا (۱۴۰۰). مقدمه‌ای بر چالش‌های هوش مصنوعی در حوزه مسئولیت مدنی، نشریه حقوق خصوصی، شماره ۳۸.

حاجی اسماعیلی، میلاد (۱۴۰۳). چالش‌های مسئولیت مدنی هوش مصنوعی در نظام حقوقی ایران، با نگاهی به مقررات‌گذاری در اتحادیه اروپا، نشریه دولت وحقوق، شماره ۱.

حکمت نیا، محمود؛ محمدی، مرتضی (۱۳۹۸). مسئولیت مدنی ناشی از تولید ربات‌های مبتنی بر هوش مصنوعی خودمختار، نشریه حقوق اسلامی، شماره ۶۰.

ذاکری نیا، حانیه؛ غلامپور، زهرا (۱۴۰۳). الگوریتم های معقول و متعارف و تقویت نظریه قابلیت انتساب مسئولیت مدنی هوش مصنوعی، نشریه حقوق قراردادها و فناوری‌های نوین، شماره ۱.

صانعی، سیاوش (۱۴۰۳).تاثیر هوش مصنوعی بر حاکمیت قانون در حقوق بین‌الملل: چالش‌ها و فرصت‌ها، سومین کنفرانس بین‌المللی پژوهش در حسابداری، مدیریت، اقتصاد و علوم انسانی.

طاهرخانی، مریم (۱۴۰۳). مسئولیت مدنی ناشی از تولید و کاربری هوش مصنوعی در رویه قضایی بین‌المللی، تهران، نشر مشارق الانوار.

فدایی، حسن؛ طاهرخانی، مریم (۱۴۰۳). بایسته‌های مسئولیت مدنی ناشی از ساخت و ارایه هوش مصنوعی، ششمین کنفرانس بین‌المللی و هفتمین کنفرانس ملی حقوق و علوم سیاسی، تهران.

مشهدی زاده، علیرضا؛ قلی نیا، رضا (۱۴۰۱). مسئولیت مدنی کاربر در به کارگیری سیستم هوش مصنوعی در خودرو، نشریه پژوهش‌های حقوقی، شماره ۵۰.

مکی، اکرم السادات؛ کشکولیان، اسماعیل (۱۴۰۳). بررسی مسئولیت ناشی از اعمال هوش مصنوعی در نظام حقوقی ایران، نشریه فقه حقوق و علوم جزا، شماره ۳۲.

هاپکینز، یونیتی (۱۴۰۳). هوش مصنوعی در سال ۲۰۲۳، مرتا جوادی، تهران، نشر دیده‌بان قلم.

Bertolini, A. (2024), Artificial Intelligence and Civil Liability, Oxford University Press.

Osoba, A. and Welser I. (2017). An Intelligence in Our Image: The Risks of Bias and Errors in Artificial Intelligence, RAND Corporation.

Rateb, M. (2024). Civil liability for damages from artificial intelligence "Comparative Study", Artificial Intelligence Information Security, vol 2.

Shelta, M. and Ibrahim U. (2025). Legal Challenges of Humanizing Robots. A Study of the Responsibility and Autonomy of Robots Equipped with Artificial Intelligence, International Journal Of Education And Information Technologies, Vol 19.

Wagner, B. (2021). Ethics as an Escape from Regulation: From "Ethics-Washing" to Ethical Governance of AI, Springer.

بررسی انواع مدل‌ها و سامانه‌های هوشمند مدیریت پایگاه‌داده و کاربرد آنها در تحول دیجیتال سازمان‌ها

محمد بالی بیگی[۱]، نفیسه اوسطی عراقی[۲]

۱. دانشجوی دکتری تخصصی مهندسی کامپیوتر / گروه کامپیوتر، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران
۲. استادیارگروه کامپیوتر، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران
(Email: M.balibeygi@iau.ac.ir) *

چکیده

تحول دیجیتال فرایندی راهبردی است که سازمان‌ها را قادر می‌سازد با بهره‌گیری از فناوری‌های دیجیتال، ارزش جدیدی خلق کرده، تجربه مشتری را بهبود بخشیده و مدل‌های عملیاتی خود را بازتعریف کنند. در این تحول، داده‌ها به‌عنوان یکی از ارزشمندترین دارایی‌های سازمانی شناخته می‌شوند. مدیریت کارآمد، امن و مقیاس‌پذیر این داده‌ها مستلزم انتخاب آگاهانه معماری پایگاه‌داده و سامانه مدیریت پایگاه‌داده مناسب با کسب‌وکار سازمان دیجیتالی است. داده‌ها در طول دوره دیجیتال مدرن به‌صورت تصاعدی رشد کرده‌اند که الزامات مدیریتی جدیدی را برای سامانه‌های مدیریت پایگاه‌داده ایجاد می‌کند این مقاله با مرور تحقیقات معتبر، دسته‌بندی‌های کلان سامانه‌های مدیریت پایگاه‌داده از نوع رابطه‌ای، غیررابطه‌ای، نو رابطه‌ای ، برداری ، خودمختار را بررسی و مقایسه می‌نماید. سپس انواع اصلی معماری‌های پایگاه‌داده که شامل؛ متمرکز، توزیع‌شده، ابری و چندالگویی را معرفی می‌نماید. استفاده از هوش مصنوعی و یادگیری ماشین تأثیر فزاینده‌ای بر مدیریت و بهینه‌سازی پایگاه‌های داده دارند. معیارهای اصلی مقایسه شامل بهینه‌سازی پرس‌وجو، یکپارچگی داده‌ها، کنترل دسترسی و امنیت پایگاه‌داده، بهره‌وری هزینه و رویکردهای خودتنظیمی است. در ادامه، با ارائه یک چارچوب تحلیلی کاربردی، متناسب با نیازمندی‌های مختلف در فرایند تحول دیجیتال سازمان‌ها، مدل‌ها و سامانه‌های پایگاه‌داده مناسب با فناوری‌های هوش مصنوعی بر اساس نوع کاربرد برای سازمان‌های پیشرو پیشنهاد می‌شود.

کلیدواژه‌ها: **تحول دیجیتال، پایگاه‌داده، سامانه مدیریت پایگاه‌داده، هوش مصنوعی**

Investigating various models and intelligent database management systems and their application in the digital transformation of organizations

Mohammad Balibeygi*[1], Nafiseh Osati Eraghi[2]

1. PhD student in Computer Engineering/Computer Department, Arak Branch, Islamic Azad University, Arak, Iran.
2. Assistant Professor, Computer Department, Arak Branch, Islamic Azad University, Arak, Iran
∗ (Corresponding author's Email: M.balibeygi@iau.ac.ir)

Abstract
Digital transformation is a strategic process that enables organizations to create new value, improve customer experience, and redefine their operating models by leveraging digital technologies. In this transformation, data is recognized as one of the most valuable organizational assets. Efficient, secure, and scalable management of this data requires a conscious choice of database architecture and database management system appropriate to the digital organization's business. Data has grown exponentially during the modern digital era, which creates new management requirements for database management systems. This article reviews authoritative research and compares the broad categories of database management systems, including relational, non-relational, new-relational, vector, and autonomous. It then introduces the main types of database architectures, including; centralized, distributed, cloud, and multi-cloud. The use of artificial intelligence and machine learning has an increasing impact on database management and optimization. The main comparison criteria include query optimization, data integrity, database access control and security, cost efficiency, and self-regulating approaches. In the following, by providing an applied analytical framework, tailored to the different requirements in the digital transformation process of organizations, database models and systems suitable for AI technologies are proposed for leading organizations based on the type of application.

Keywords: Digital transformation, database, database management system, artificial intelligence

۱. مقدمه

تحول دیجیتال فرایندی راهبردی است که سازمان‌ها را قادر می‌سازد با ادغام فناوری‌های دیجیتال در تمام جنبه‌های کسب‌وکار، ارزش جدیدی برای مشتریان ایجاد کرده و در محیط رقابتی بروز باقی بمانند. دیجیتالی شدن فرایندی برای توسعه کسب‌وکار است که در آن از راه‌حل‌های دیجیتال برای خودکارسازی و نوآوری استفاده می‌شود. پارامترها و معیارهای کلیدی اساسی تحول دیجیتال در سازمان‌ها شامل راهبری و رهبری، فرهنگ‌سازمانی، فناوری و زیرساخت، فرایندها و عملیات، مشتری‌مداری، نوآوری و چابکی و داده و تحلیل داده‌های سازمان است که به رشد استعداد و مهارت در سازمان به‌عنوان شاخص کلیدی دیگر کمک می کند (Joel et al, 2024). در مقابل چندین مؤلفه اصلی زیرساختی تحول دیجیتال را در سامانه‌های پایگاه‌داده تعریف می‌کنند و سازمان‌ها را قادر می‌سازند تا شیوه‌های مدیریت داده‌های خود را با استفاده از محاسبات ابری، مجازی‌سازی داده‌ها و معماری میکروسرویس‌ها بهینه کنند. در تحول دیجیتال در لایه‌های بالا، تنش‌هایی از قبیل محصولات غالب در مقابل سکوها، شرکت‌ها در مقابل اکوسامانه‌ها و افراد در مقابل ابزارها در طی مهاجرت از سامانه سنتی به تحول دیجیتال وجود دارد (Furr and Eisenhardt,2022). قدرت عمیق و دگرگون‌کننده فناوری‌های دیجیتال بسیار فراتر از قابلیت‌های فنی و زیرساختی آنها است و اساساً ماهیت عملکرد کسب‌وکارها را تغییر می‌دهد. مواردی چون افزایش بهره‌وری و نوآوری عملیاتی تا چشم‌انداز انقلابی تجربیات مشتری و مزیت رقابتی، تحول دیجیتال صرفاً یک تغییر فناوری نیست، بلکه مهم‌تر از همه، افزایش بهره‌وری عملیاتی، مشخصه تحول دیجیتال است. این امر به‌عنوان کاتالیزوری برای ساده‌سازی فرایندها، حذف تنگناها و بهینه‌سازی گردش‌های کاری عمل می‌کند. سازمان‌ها با استفاده از اتوماسیون، تجزیه‌وتحلیل داده‌ها و ابزارهای دیجیتال، می‌توانند به افزایش قابل توجه بهره‌وری، کاهش هزینه‌های عملیاتی در تمام جنبه‌های عملیات خود دست یابند(Omol, 2024).

در عصر دیجیتال امروز، پایگاه‌های داده نقش اساسی در مدیریت اطلاعات برای برنامه‌های کاربردی تجاری مدرن ایفا می‌کنند. پایگاه‌داده مجموعه‌ای از حجم وسیعی از داده‌های دائمی یا ساختارهای داده پیچیده است. بزرگی و پیچیدگی باعث گردیده که مدیریت و استخراج دانش از آن چالش‌برانگیز شود؛ لذا در موضوع داده و تحلیل آن؛ کیفیت و دسترسی به داده‌ها، قابلیت‌های تحلیل پیشرفته، تصمیم‌گیری مبتنی بر داده و هوش مصنوعی و یادگیری ماشین مهم‌ترین مباحث این بخش هستند که بایست به‌درستی شناسایی و تحلیل شوند تا برای جلوگیری از هرگونه مشکل احتمالی، از سامانه نرم‌افزاری تخصصی استفاده کنیم. شرکت‌ها به طور فزاینده‌ای به دسترسی به داده‌های بدون ساختار و ادغام آن با داده‌های ساختاریافته علاقه‌مند هستند که در سامانه‌های ترکیبی ارائه می‌شوند.

توانایی جمع‌آوری، ذخیره‌سازی، پردازش و تحلیل حجم عظیم و متنوعی از داده‌ها به‌صورت امن و کارآمد، یک مزیت رقابتی حیاتی برای سازمان محسوب می‌شود. انتخاب معماری و سامانه مدیریت پایگاه‌داده مناسب، زیربنای این توانایی است. معماری نامناسب می‌تواند منجر به محدودیت در مقیاس‌پذیری، کندی عملکرد، افزایش هزینه‌ها و ناتوانی در پاسخگویی به نیازهای در حال تغییر کسب‌وکار شود

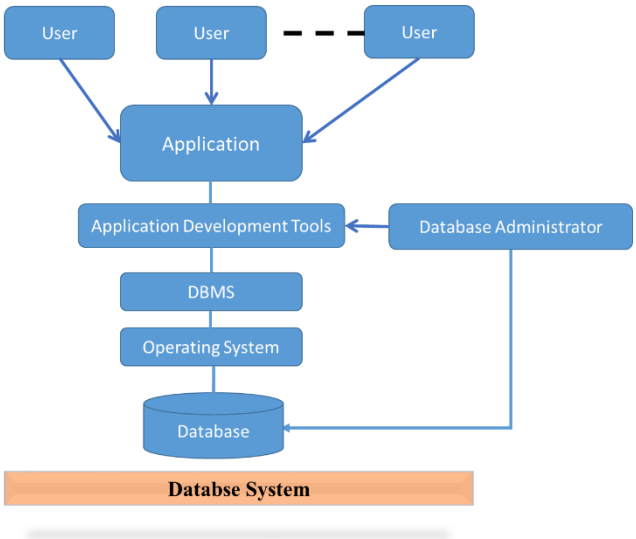
با افزایش میزان داده‌های تولید شده به‌عنوان کلان‌داده و به‌کارگرفتن آن در سازمان، قابلیت اطمینان و اثربخشی سامانه‌های مدیریت پایگاه‌داده در مدیریت حجم زیادی از اطلاعات را ضروری کرده است. استفاده از سامانه‌های پایگاه‌داده در مدیریت مقادیر زیادی از داده‌ها برای تضمین یکپارچگی، امنیت و قابلیت استفاده داده‌ها ضروری

است. دلیل این امر این است که از طریق این سامانه‌ها، داده‌ها می‌توانند به شیوه‌ای ساختاریافته ذخیره شوند که به اجرای امنیت و دقت داده‌ها کمک می‌کند، درحالی‌که از افزونگی داده‌ها و مشکلات ناسازگاری جلوگیری می‌شود (Borcan et al, 2025). مدیریت کلان‌داده در بسیاری از سازمان‌ها به یک الزام و ابزاری کلیدی برای تحول دیجیتال تبدیل شده است. پیاده‌سازی راه‌حل‌هایی که امکان جمع‌آوری، ذخیره، درستکاری و بهره‌برداری از داده‌های موجود را فراهم می‌کنند و آنها را به اطلاعات مفید برای تصمیم‌گیری و اجرای فعالیت‌های مرتبط با تحول دیجیتال تبدیل می‌کنند، ضروری است. این آستانه جدید در استفاده از داده‌ها، نیاز به فناوری‌های جدید، روش‌های جدید و حتی راهبردهای مدیریتی جدیدی را نشان می‌دهد که امکان پیاده‌سازی راه‌حل‌های تحول موفق در یک سازمان را فراهم کرده و تضمین می‌کند که نتایج موردانتظار را ایجاد می‌کند. برای درک صحیحی از سامانه‌های پایگاه‌داده ابتدا معماری‌ها و مدل‌های پایگاه‌های داده را بررسی کرده سپس مزایا و معایب آنها را بررسی نموده و بر مبنای معیارهای تحول دیجیتال مقایسه می‌شوند. سپس سامانه‌های نرم‌افزاری که بر اساس این معیارها طراحی و در کسب‌وکارها استفاده می‌شوند را بررسی کرده و بر اساس نوع نیاز سازمان پیشرو پیشنهاد می‌شود.

۲. پیشینه تحقیق

۲-۱. پایگاه داده

پایگاه‌داده مجموعه‌ای از داده‌های مرتبط به هم است که معمولاً طبق یک مدل داده ذخیره می‌شوند. معمولاً پایگاه‌داده توسط یک یا چند برنامه نرم‌افزاری از طریق یک سیستم مدیریت پایگاه‌داده[۱] استفاده می‌شود. در مجموع، پایگاه‌داده، سامانه مدیریت پایگاه‌داده و برنامه نرم‌افزاری کاربردی به‌عنوان یک سامانه پایگاه‌داده شناخته می‌شوند.



شکل ۱. سامانه پایگاه داده

سه دسته کلی از سامانه‌های نرم‌افزاری وجود دارند که بر اساس سامانه‌های مدیریت پایگاه‌داده رابطه‌ای و سامانه‌های مدیریت پایگاه‌داده غیررابطه‌ای و پایگاه‌داده ترکیبی یا نورابطه‌ای طراحی و پیاده‌سازی شده‌اند.

[۱] DBMS

سامانه‌های پیشرفته جدید بر اساس دو نوع دیگر از پایگاه‌داده نوظهور که با عصر دیجیتال پدیدار شدند شامل پایگاه‌داده برداری و پایگاه‌داده خودمختار که از تکنیک‌های نوین هوش مصنوعی استفاده می‌کنند، بر بسترهای ابری ارائه می‌شوند. پایگاه‌داده رابطه‌ای‌ها، پایگاه‌های داده بسیار ساختاریافته‌ای هستند که در آنها داده‌ها به طرحواره‌ها و قوانین زبان پرس‌وجوی ساختاریافته طبقه‌بندی می‌شوند ؛ بنابراین، این امر دقت و ثبات داده‌های جمع‌آوری شده و همچنین ذخیره‌سازی آسان داده‌ها را تضمین می‌کند (Dritsa and Trigka,2025). پایگاه‌های داده غیررابطه‌ای به طیف وسیعی از پایگاه‌های داده اشاره دارد که برای رفع محدودیت‌های سامانه‌های مدیریت پایگاه‌داده رابطه‌ای در مواجهه با داده‌های حجیم، سریع و با ساختار متغیر طراحی شده‌اند.

برای ترکیب مزایای پایگاه‌های داده رابطه‌ای با انعطاف‌پذیری و مقیاس‌پذیری ارائه شده توسط پایگاه‌داده غیررابطه‌ای، راه‌حل‌های ترکیبی مانند نورابطه‌ای و پایگاه‌های داده چندمدلی پدیدار شده‌اند. هدف نورابطه‌ای ارائه عملکرد و مقیاس‌پذیری پایگاه‌داده غیررابطه‌ای در عین حفظ ویژگی‌های (اتمیک، سازگازی، انزوا و دوام)[1] مشخصه پایگاه‌داده رابطه‌ای است (Shareef et al, 2022). این سامانه‌ها برای مدیریت کارآمد وظایف پردازش تراکنش برخط در زمینه کلان‌داده طراحی شده‌اند. این راه‌حل پلی بین مزایای هر دو نوع پایگاه‌داده هستند و به توسعه‌دهندگان اجازه می‌دهند مناسب‌ترین مدل داده را برای هر مؤلفه از برنامه خود انتخاب کنند.

یک جهت‌گیری توسعه‌ای که به طور فزاینده‌ای در برنامه‌های کاربردی تجاری مدرن اهمیت دارد، ادغام پایگاه‌های داده با سکوهای پردازش کلان‌داده و هوش مصنوعی است، با استفاده از هوش مصنوعی، یادگیری ماشین و خودکارسازی، امکان بهینه‌سازی عملکرد، کاهش هزینه‌های عملیاتی و افزایش مقیاس‌پذیری را فراهم می‌کنند. در این زمینه، پایگاه‌داده رابطه‌ای و غیررابطه‌ای، هر دو نقش‌های اساسی ایفا می‌کنند. پایگاه‌های داده رابطه‌ای در مراحل پیش‌پردازش و پاک‌سازی داده‌ها استفاده می‌شوند، جایی که ساختار سفت‌وسخت و تراکنش‌پذیری، یکپارچگی داده‌ها را تضمین می‌کند. ازسوی‌دیگر، پایگاه‌های داده غیررابطه‌ای برای ذخیره و دسترسی سریع به حجم زیادی از داده‌های بدون ساختار که در آموزش الگوریتم‌های یادگیری ماشین استفاده می‌شوند، ترجیح داده می‌شوند.

یک پایگاه‌داده برداری نوعی تخصصی از سامانه مدیریت پایگاه‌داده است که تمرکز اصلی آن بر مدیریت کارآمد داده‌های برداری با ابعاد بالا است. مانند سایر پایگاه‌داده‌ها، پایگاه‌داده برداری یک سامانه نرم‌افزار کاربردی است که قابلیت‌هایی مانند پرس‌وجو، نمایه‌سازی، کنترل دسترسی، پشتیبان‌گیری و پشتیبانی از مقیاس‌پذیری را ارائه می‌دهد. عملکرد اصلی پایگاه‌داده برداری، پشتیبانی از «جستجوی شباهت » بر اساس معیارهایی مانند فاصله اقلیدسی یا شباهت کسینوسی است. داده‌های خام مانند: متن یا تصویر، در فرایندی به نام «بردارسازی » به بردارهای عددی با ابعاد بالا تبدیل می‌شوند.

پایگاه‌داده خودمختار، یک سرویس پایگاه‌داده مبتنی بر ابر است که از هوش مصنوعی از جمله یادگیری ماشینی برای خودکارسازی تنظیم پایگاه‌داده، امنیت، پشتیبان‌گیری، به‌روزرسانی و سایر وظایف عادی که به طور سنتی توسط مدیران پایگاه‌داده انجام می‌شود، استفاده می‌کند. با درجه بالایی از خودکارسازی، از برنامه‌های مختلفی از جمله پردازش تراکنش‌هایی با کارایی بالا، ذخیره و نگهداری امن داده‌ها و یادگیری ماشینی پشتیبانی می کند. عملکرد و ویژگی‌ها پایگاه‌های داده خودمختار به‌گونه‌ای است که مدیریت خودکار داده‌ها را به‌صورت بهینه‌سازی داده‌ها، وصله‌گذاری، ارتقای و تنظیم، همگی به‌صورت خودکار انجام می‌دهد همچنین عملکرد

[1] ACID

سامانه، معیارهای عملکرد را ارزیابی کرده و تنظیمات لازم را برای اطمینان از عملکرد بهینه انجام می‌دهد. بر اساس حجم کاری شناسایی شده، پایگاه‌داده خودمختار می‌تواند بدون نیاز به خرابی، مقیاس خود را افزایش یا کاهش دهد. این سامانه، اعمال خودکار وصله‌های امنیتی و تشخیص تهدید را فراهم می‌کند.

۲-۲. انواع معماری پایگاه داده

اولین معماری پایگاه‌داده، معماری متمرکز است که در آن تمامی داده‌ها و منطق پردازش، بر روی یک سرور مرکزی قرار دارند. سادگی مدیریت و حفظ یکپارچگی از مزایا، و نقطه شکست واحد و محدودیت در مقیاس‌پذیری از معایب آن است. نوع دیگر معماری، معماری توزیع‌شده است که در آن داده‌ها و پردازش‌ها بین چندین گره در شبکه توزیع می‌شوند. این معماری به دو دسته همگن که تمام گره‌ها سامانه نرم‌افزار یکسانی دارند و ناهمگن تقسیم می‌شود. مزایای آن شامل مقیاس‌پذیری افقی عالی، دردسترس‌بودن بالا، قابلیت اطمینان بیشتر، پاسخ بهتر، هزینه کمتر و تحمل‌پذیری خطا است (Akhtar, 2024). پیچیدگی مدیریت، تأخیر شبکه و چالش حفظ سازگاری داده‌ها، از چالش‌های این معماری است. معماری بعدی، معماری ابری است که پایگاه‌داده به‌عنوان یک سرویس پایگاه‌داده به‌عنوان خدمت ارائه می‌دهد یا در کانتینرها مستقر می‌نماید. ویژگی‌های اصلی شامل مقیاس‌پذیری خودکار مدل پرداخت به‌ازای مصرف و مدیریت خودکار زیرساخت است. کاهش هزینه‌های سرمایه‌ای و انعطاف‌پذیری بی‌نظیر از مزایا، و وابستگی به ارائه‌دهنده و نگرانی‌های امنیتی از معایب آن محسوب می‌شوند. معماری بعدی، معماری چندالگویی است که این معماری یک الگوی طراحی است که در آن یک برنامه کاربردی از چندین نوع پایگاه‌داده به طور هم‌زمان استفاده می‌کند، هر کدام برای وظیفه‌ای که بیشترین تناسب را دارد. این رویکرد امکان بهینه‌سازی حداکثری عملکرد و کارایی را فراهم می‌کند، اما مدیریت و عملیات آن پیچیده‌تر است.

پایگاه‌های داده مدرن بیشتر شروع به ادغام قابلیت‌های مبتنی بر هوش مصنوعی به طور مستقیم در ساختار خود کرده‌اند. سامانه‌های پایگاه‌داده خودمختار از الگوریتم‌های یادگیری ماشین برای تنظیم خودکار و تشخیص ناهنجاری استفاده می‌کنند، در این حالت، حجم عظیمی از داده‌ها باید مدیریت شوند، اخلاق پردازش تضمین شود و قابلیت ردیابی تصمیمات خودکار تضمین شود. به همین دلیل، سامانه‌های ترکیبی که انعطاف‌پذیری غیررابطه‌ای را با پایداری ارائه شده توسط رابطه‌ای ترکیب می‌کنند، به راه‌حل‌های ایده‌آلی برای سازمان‌های پیچیده با نیازهای متنوع مدیریت داده تبدیل می‌شوند.

مؤلفه اصلی زیرساختی داده تحول دیجیتال شامل محاسبات ابری، مجازی سازی داده‌ها و فناوری میکروسرویس‌ها می باشد. مهاجرت پایگاه‌های داده توزیع‌شده به سکوهای ابری، منابع مقیاس‌پذیری را در اختیار سازمان‌ها قرار می‌دهد که می‌توانند بر اساس تقاضا تنظیم شوند. محاسبات ابری امکان استقرار پایگاه‌های داده را در چندین مکان جغرافیایی فراهم می‌کند، تأخیر را کاهش می‌دهد و اطمینان حاصل می‌کند که داده‌ها در هر زمان و هر مکان موردنیاز قابل‌دسترسی هستند (Akhtar, 2024). علاوه بر این، سرویس‌های ابری اغلب با ابزارهای تحلیلی و نظارتی داخلی ارائه می‌شوند که عملکرد کلی پرس‌وجوهای داده را افزایش می‌دهد. مجازی سازی داده‌ها سازمان‌ها را قادر می‌سازد تا بدون نیاز به جابه‌جایی فیزیکی داده‌ها، به داده‌ها از منابع مختلف دسترسی داشته باشند و آنها را دست‌کاری کنند. با ایجاد یک نمای یکپارچه از داده‌ها، سازمان‌ها می‌توانند فرایندهای پرس‌وجوی خود را ساده‌سازی کنند و پیچیدگی مرتبط با مدیریت داده‌های توزیع‌شده را کاهش دهند. این فناوری با ارائه بینش‌های بلادرنگ در مورد داده‌ها در سراسر سازمان، تصمیم‌گیری سریع‌تر را تسهیل

می‌کند و نیاز به تکرار داده‌های وقت‌گیر را از بین می‌برد. اتخاذ معماری میکروسرویس‌ها به سازمان‌ها اجازه می دهد تا برنامه‌های پیچیده را به اجزای کوچک‌تر و مستقل تقسیم کنند. هر میکروسرویس می‌تواند با پایگاه‌داده توزیع‌شده تعامل داشته باشد و انعطاف‌پذیری و مقیاس‌پذیری بیشتری را امکان‌پذیر سازد.

پیاده‌سازی پایگاه‌های داده مناسب در تحول دیجیتال چندین مزیت کلیدی شامل بهبود عملکرد پرس‌وجو، افزایش مقیاس‌پذیری، بهبود دسترسی به داده‌ها است برای سازمان‌ها به همراه دارد.

بهبود عملکرد پرس‌وجو: با اتخاذ راهکارهای ابری و مجازی‌سازی داده‌ها، سازمان‌ها می‌توانند زمان اجرای پرس‌وجو را به طور قابل توجهی بهبود بخشند و دسترسی به موقع به اطلاعات حیاتی را تضمین کنند. این بهبود برای حفظ مزیت رقابتی در محیط کسب‌وکار پرشتاب امروزی ضروری است.

افزایش مقیاس‌پذیری: پایگاه داده هوشمند قادر است خود را به صورت پویا مقیاس‌بندی کند و اطمینان حاصل شود که می‌تواند بدون کاهش عملکرد، نیازهای رو به رشد داده‌ها در سازمان را برآورده کند. این مقیاس‌پذیری برای سازمان‌هایی که به دنبال گسترش عملیات خود و کشف بازارهای جدید هستند، حیاتی است.

بهبود دسترسی به داده‌ها: پایگاه داده مناسب، دسترسی یکپارچه به داده‌ها را در سراسر سازمان تسهیل می کند، سیلوها را تجزیه می‌کند و فرهنگ همکاری را ترویج می‌دهد. دسترسی بهبود یافته به تیم‌ها اجازه می‌دهد تا از داده‌ها به طور مؤثرتری استفاده کنند و نوآوری و چابکی را به ارمغان بیاورند که یکی از حیاتی¬ترین معیار تحول دیجیتال در سازمان است.

۳. سئوال تحقیق

برای یافتن یک معماری پایگاه‌داده مناسب با سامانه نرم‌افزاری کارآمد برای مدیریت داده یک سازمان با راهبرد تحول دیجیتال، می‌بایست به این دو سؤال کلیدی پاسخ شایسته و علمی داده شود.

۱. نقاط قوت و ضعف مدل‌های داده مختلف در سناریوی کاربردی در رابطه با جنبه‌های مدل سازگاری، مقیاس‌پذیری، انعطاف طرحواره، پرس‌وجوهای پیچیده، بازیابی داده‌ها و اقدامات امنیتی پایگاه داده از جمله کنترل دسترسی و یکپارچگی داده‌ها چیست؟

۲. کدام مدل پایگاه داده از نظر امکان بهینه‌سازی عملکرد، کاهش هزینه‌های عملیاتی و افزایش مقیاس‌پذیری، مطلوب‌ترین ویژگی‌ها را برای سناریوی تحول دیجیتال نشان می‌دهد؟

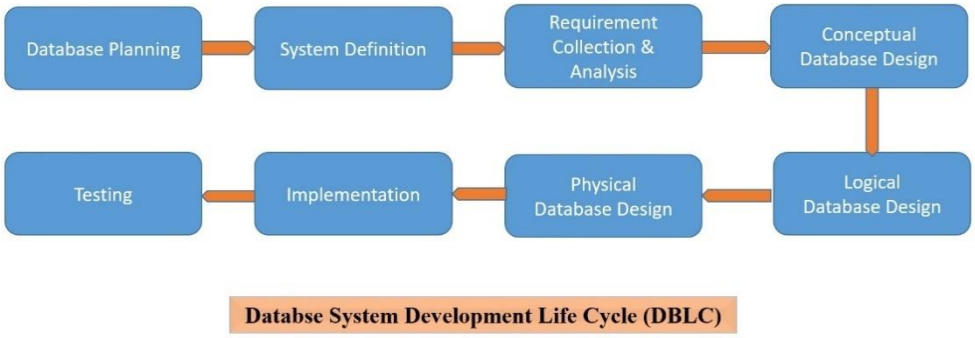
یک از پارامترهای مهم تحول دیجیتال، فناوری اطلاعات و زیرساخت است. این پارامتر شامل بلوغ معماری فناوری اطلاعات، یکپارچگی سامانه‌ها و سکوها، امنیت سایبری و حفاظت داده‌ها و مقیاس‌پذیری و انعطاف‌پذیری فنی است که تمامی این پارامترها در انتخاب سامانه پایگاه‌داده سازمان پیشرو نقش کلیدی دارد. یکی از عوامل مهم در مدیریت پایگاه‌داده، یکپارچگی داده‌ها است. این به توانایی داده‌ها در دقیق، سازگار و قابل‌اعتماد بودن اشاره دارد. این شامل چندین مؤلفه کلیدی در یکپارچگی داده‌ها، مانند یکپارچگی دامنه، یکپارچگی موجودیت، یکپارچگی ارجاعی و یکپارچگی عملیاتی است. یکپارچگی دامنه به تنظیم قوانین و محدودیت‌ها برای مقادیر داده‌ها در فیلدهای خاص اشاره دارد و تضمین می‌کند که فقط انواع و قالب‌های داده معتبر وارد می‌شوند (Betin, 2023).

توانایی مدیریت دسترسی هم‌زمان، معیاری حیاتی در انتخاب پایگاه‌داده مناسب است، زیرا اکثر سامانه‌های مدرن برای دسترسی میلیون‌ها کاربر به طور هم‌زمان طراحی شده‌اند و باید به همه درخواست‌ها در زمان واقعی

پاسخ دهند. بدون یک سامانه مدیریت مؤثر، هر برنامه‌ای برای انجام هدف خود تحت فشار چندین کاربر با مشکل مواجه خواهد شد. یکی از راه‌های استفاده از نقاط قوت پایگاه‌های داده غیررابطه‌ای، گراف و درعین‌حال کاهش نقاط ضعف آن در دسترسی هم‌زمان، استفاده از ترکیبی از رابطه‌ای و غیررابطه‌ای در معماری برنامه است. این رویکرد هم ثبات و هم انعطاف‌پذیری را فراهم می‌کند.

۴. چرخه حیات توسعه سامانه پایگاه داده[۱]

در توسعه یک سامانه پایگاه‌داده، از چرخه توسعه سامانه پایگاه‌داده استفاده می‌شود که شامل مراحلی مانند برنامه‌ریزی پایگاه‌داده، تعریف سامانه، جمع‌آوری و تحلیل نیازمندی‌ها، طراحی پایگاه‌داده، انتخاب سامانه مدیریت پایگاه‌داده، طراحی برنامه، نمونه‌سازی اولیه، پیاده‌سازی، تبدیل و بارگذاری داده‌ها و آزمایش است. بااین‌حال، تحقیقات معمولاً فقط مراحل منتخب این چرخه را، همان‌طور که در شکل ۲ نشان داده شده است، در بر می‌گیرد.



شکل ۳. چرخه حیات توسعه سامانه پایگاه داده (DBLC)

۵. روش تحقیق

این مطالعه موردی از یک روش‌شناسی ساختاریافته و یکپارچه برای بررسی تکامل، طبقه‌بندی و جنبه‌های عملکرد سیستم‌های پایگاه داده مدرن برای تحول دیجیتال استفاده می‌کند. این مطالعه بر اساس یک بررسی جامع از مقالات منتشر شده پس از سال ۲۰۲۲ انجام شده است، دوره‌ای که با ظهور فناوری‌ها و معماری‌های نوین در عرصه سامانه‌های پایگاه داده و پاسخگویی به نیاز ساختارهای سازمان‌های دیجیتال که دارای سیستم‌های داده مقیاس‌پذیر، هوشمند و انعطاف‌پذیر هستند. مطالب جمع‌آوری‌شده به تجزیه و تحلیل شدند تا الگوهای معماری، اصول طراحی و ملاحظات عملکرد در سیستم‌های پایگاه داده مدرن استخراج شوند. این تجزیه و تحلیل، توسعه چارچوب طبقه‌بندی پایگاه داده را که حول چهار بعد اصلی شکل گرفته شامل مدل‌های داده، استراتژی‌های استقرار، ویژگی‌های مقیاس‌پذیری و مدل‌های سازگاری است. در این میان ویژگی‌های مرتبط با عملکرد، مانند توان عملیاتی، تأخیر، تحمل خطا و بهره‌وری هزینه، از معیارهای منتشر شده، مستندات فنی و مطالعات تجربی استخراج شدند. این تحقیق همچنین چالش‌های کلیدی در مقیاس‌پذیری، ناهمگونی داده‌ها، امنیت و قابلیت همکاری و همچنین جهت‌گیری‌های تحقیقاتی نوظهور با تمرکز بر سیستم‌های چند مدلی، ادغام هوش مصنوعی و پایداری را شناسایی می‌کند.

[۱] DBLC



شکل۱. روش تحقیق

۶. شرح کار و نتایج

فرایند انتخاب پایگاه‌داده مناسب برای تحول دیجیتال را می‌توان در مراحل زیر خلاصه کرد:

- بهینه‌سازی پرس‌وجو
- یکپارچگی داده‌ها
- کنترل دسترسی و امنیت پایگاه‌داده
- بهره‌وری هزینه
- رویکردهای خودتنظیمی

۱-۶. بهینه سازی پرس‌وجو

پرس‌وجو به هرگونه بازیابی و دست‌کاری مقداری داده از پایگاه‌داده را گویند. توانایی پرس‌وجو و مدیریت کارآمد داده‌ها به‌ویژه در بخش‌هایی مانند امور مالی، مراقبت‌های بهداشتی و ارتباطات از راه دور که در آن‌ها پردازش و تجزیه‌وتحلیل داده‌های بلادرنگ کلید موفقیت عملیاتی هستند، به طور فزاینده‌ای حیاتی است (He et al, 2024). تکنیک‌های بهینه‌سازی پرس‌وجوی مرسوم اغلب در سازگاری با غیرقابل‌پیش‌بینی بودن سامانه‌های پایگاه‌داده مدرن ضعیف عمل کرده و منجر به استفاده کمتر از حد بهینه از منابع و افزایش زمان پاسخ پرس‌وجو می‌شوند. در مقابل، روش‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، به‌ویژه آن‌هایی که از یادگیری ماشین و یادگیری تقویتی استفاده می‌کنند، راه‌حل سازگارتر و کارآمدتری ارائه می‌دهند. چندین محقق تکنیک‌های مختلف هوش مصنوعی را برای بهینه‌سازی برنامه‌های اجرای پرس‌وجو در سامانه‌های پایگاه‌داده مدرن بخصوص توزیع‌شده بررسی کرده‌اند. به‌عنوان‌مثال، مارکوس و همکاران در سال ۲۰۱۹ یک مدل یادگیری تقویتی عمیق را معرفی کردند که به طور مداوم از بازخوردهای بلادرنگ برای اصلاح تصمیمات بهینه‌سازی پرس‌وجو یاد می‌گیرد. مدل

آنها از بهینه‌سازی‌های مبتنی بر هزینه سنتی، به‌ویژه در محیط‌هایی با حجم کاری بسیار متغیر، بهتر عمل کرده و تا ۲۵٪ بهبود در زمان اجرای پرس‌وجو را به دست آورد (He et al, 2024).

عملکرد مدل‌های بهینه‌سازی پرس‌وجو مبتنی بر هوش مصنوعی بر اساس چندین معیار کلیدی ارزیابی می¬شوند. معیار اصلی، میانگین زمان اجرای پرس‌وجو است که بر حسب میلی‌ثانیه اندازه‌گیری شده و بینشی در مورد پاسخگویی پایگاه‌داده تحت راهبردهای بهینه‌سازی مختلف ارائه می‌دهد. معیارهای دیگر شامل توان عملیاتی سامانه (پرس‌وجوها در ثانیه)، استفاده از منابع) استفاده از CPU و حافظه (و نرخ موفقیت پرس‌وجو است. یک تجزیه‌وتحلیل مقایسه‌ای بین بهینه‌سازهای تقویت‌شده با هوش مصنوعی و بهینه‌سازهای سنتی مبتنی بر هزینه انجام شد تا اثربخشی رویکردهای پیشنهادی ارزیابی شود. نتایج به‌دست‌آمده از آزمایش‌ها در جدول ۱ خلاصه شده است که عملکرد مدل‌های بهینه‌سازی پرس‌وجو مبتنی بر هوش مصنوعی را در مقایسه با روش‌های بهینه‌سازی سنتی نشان می‌دهد.

جدول۳. مقایسه عملکرد روش‌های بهینه‌سازی(He et al, 2024)

Optimization Method	Average Query Execution Time (ms)	Throughput (queries/sec)	CPU Utilization(%)	Memory Utilization(%)	Success Rate (%)
Traditional Cost Based	320	18.75	75	65	92
Machine Learning (ML)	230	26.09	60	55	96
Reinforcement Learning (RL)	200	30.00	55	50	97

۲-۶. یکپارچگی داده‌ها

یکی از عوامل مهم در مدیریت پایگاه‌داده، یکپارچگی داده‌ها است. این به توانایی داده‌ها در دقت، سازگاری و قابل‌اعتماد بودن اشاره دارد. این شامل چندین مؤلفه کلیدی در یکپارچگی داده‌ها، مانند یکپارچگی دامنه، یکپارچگی موجودیت، یکپارچگی ارجاعی و یکپارچگی عملیاتی است. یکپارچگی دامنه به تنظیم قوانین و محدودیت‌ها برای مقادیر داده‌ها در فیلدهای خاص اشاره دارد و تضمین می‌کند که فقط انواع و قالب‌های داده معتبر وارد می‌شوند (He et al, 2024). یکپارچگی موجودیت تضمین می‌کند که هر رکورد در یک جدول پایگاه داده به طور منحصر به فرد، معمولاً توسط کلیدهای اصلی، قابل شناسایی است. این امر در جلوگیری از مشکلات تکثیر مفید است زیرا باید برای هر رکورد ارجاعات جداگانه‌ای ایجاد شود و در عین حال بازیابی و دستکاری داده‌ها را آسان‌تر می‌کند (Furr and Eisenhardt, 2022). یکپارچگی ارجاعی تضمین می‌کند که روابط بین جداول مناسب و معتبر هستند، به خصوص از طریق استفاده از کلیدهای خارجی که رکوردها را در یک جدول به رکوردهای جدول دیگر متصل می‌کنند. این امر از تشکیل رکوردهای نامنسجم جلوگیری می‌کند و روابط بین مجموعه داده‌های مرتبط را حفظ می‌کند. یکپارچگی عملیاتی بر دقت داده‌هایی که پردازش می شوند تمرکز دارد، تراکنش‌ها توالی عملیاتی هستند که یا باید به طور کامل تکمیل شوند یا اصلاً اجرا نشوند. این امر از به‌روزرسانی‌های جزئی جلوگیری می‌کند و سازگاری داده‌ها را تضمین می‌کند. علاوه بر این، یکپارچگی عملیاتی مستلزم آن است که داده‌ها هنگام دسترسی چندین کاربر به طور همزمان، بدون تداخل و در مواردی که به‌روزرسانی‌ها بتوانند به درستی انجام شوند، سازگاری داشته باشند (Islam, 2024). در نهایت،

اعتبارسنجی و محدودیت‌های داده‌ها به تکمیل یکپارچگی داده‌ها از طریق قوانین آن کمک می‌کنند که اجازه ورود داده‌های نامعتبر یا ناقص را نمی‌دهند (Rohajawati,2024). این محدودیت‌ها، از جمله منحصر به فرد بودن، تهی نبودن، بررسی و سایر محدودیت‌ها، به حفظ دقت داده‌ها کمک می‌کنند.

۶-۳ .کنترل دسترسی و امنیت پایگاه داده

امنیت پایگاه‌داده باتوجه‌به افزایش تعداد و پیچیدگی حملات سایبری، حوزه‌ای دائماً در حال تکامل است. در مورد پایگاه‌های داده رابطه‌ای، مکانیسم‌های حفاظتی به‌خوبی تعریف شده‌اند. سامانه¬های جدید مدیریت پایگاه‌داده، قابلیت‌های حسابرسی پیشرفته‌ای از جمله برای جلوگیری از تهدیدات داخلی ارائه می‌دهند (Borcan et al,2025). مدل‌های مختلف مجوزدهی برای اجرای کنترل دسترسی وجود دارد که اساسی‌ترین مدل‌ها مدل کنترل دسترسی اجباری و مدل کنترل دسترسی مبتنی بر نقش هستند (Borcan et al,2025). پرکاربردترین روش کنترل دسترسی، نام کاربری و رمز عبور است که در آن کاربران با ارسال یک شناسه منحصربه‌فرد به‌عنوان نام کاربری و یک کد مخفی به‌عنوان رمز عبور، هویت خود را تأیید می‌کنند. در مرحله بعد، احراز هویت چندعاملی و توکن‌ها یک عامل اضافی را فراهم می‌کنند که نیاز به روش تأیید هویت دیگری دارد. در نهایت، احراز هویت بیومتریک است که فرایندی است که استفاده از ویژگی‌های بیولوژیکی یا رفتاری را برای شناسایی کاربران از طریق اثر انگشت، تشخیص چهره و تشخیص رفتاری در بر می‌گیرد (Taipalus,2024). برای مدل‌های دسترسی اجباری، حقوق دسترسی توسط یک مرجع مرکزی بسته به سطوح مختلف امنیت تنظیم می‌شود. از طرف دیگر، مدل کنترل دسترسی مبتنی بر نقش به‌عنوان یک مدل بهبودیافته برای مدل‌های کنترل دسترسی اجباری و کنترل دسترسی اختیاری در نظر گرفته می‌شود که نقش‌ها توسط مدیران برای دسته‌بندی امتیازات و مجوزها ایجاد می‌شوند. براین‌اساس، مدیریت مجوزها آسان می‌شود؛ زیرا نقش‌هایی که به کاربران اختصاص داده شده‌اند را می‌توان به‌راحتی مجدداً اختصاص داد، به‌روزرسانی کرد یا حتی لغو کرد؛ بنابراین، این مدل‌ها به میزبان‌های پایگاه‌داده در مدیریت آسان مجوزها کمک می‌کنند تا از دسترسی غیرمجاز به داده‌ها جلوگیری شود.

یکی دیگر از تأثیرات مهم هوش مصنوعی و یادگیری ماشین بر پایگاه‌های داده رابطه‌ای در حوزه امنیت داده‌ها است. اقدامات امنیتی مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند الگوهای غیرمعمول و تهدیدات بالقوه را مؤثرتر از روش‌های سنتی تشخیص دهند. مدل‌های یادگیری ماشینی را می‌توان طوری آموزش داد که ناهنجاری‌ها در دسترسی و استفاده از داده‌ها را تشخیص دهند، هشدارهای اولیه در مورد نقض‌های امنیتی ارائه دهند و به کاهش خطرات کمک کنند. این رویکرد پیشگیرانه به امنیت در عصری که تهدیدهای سایبری به طور فزاینده‌ای پیچیده و فراگیر می‌شوند، ضروری است (Joel et al,2024)

۶-۴ .بهره‌وری هزینه

برای سامانه‌های پایگاه‌داده، مصرف منابع مستقیماً بر هزینه‌های عملیاتی تأثیر می‌گذارد، بسیار مهم است. این امر شامل ایجاد تعادل بین نیازهای محاسباتی و ذخیره‌سازی پایگاه‌داده با محدودیت‌های مالی و اطمینان از دستیابی به اهداف عملکردی بدون هزینه‌های اضافی است پایگاه‌های داده مدرن از چندین راهبرد برای بهینه‌سازی بهره‌وری هزینه استفاده می‌کنند. تکنیک‌های فشرده‌سازی با به‌حداقل‌رساندن فضای فیزیکی موردنیاز برای داده‌ها، هزینه‌های ذخیره‌سازی را کاهش می‌دهند. سامانه‌های ذخیره‌سازی لایه‌ای که از ترکیبی

از رسانه‌های ذخیره‌سازی با کارایی بالا و کم‌هزینه استفاده می‌کنند، سرعت و هزینه را به طور مؤثر متعادل می کنند. تخصیص منابع باتوجه‌به حجم کار، منابع محاسباتی را به‌صورت پویا بر اساس تقاضا تنظیم می‌کند و از تأمین بیش از حد منابع جلوگیری کرده و هزینه‌های منابع بلااستفاده را کاهش می‌دهد (Dritsas andTrigka, 2025).

۶-۵ .تعریف و ویژگی‌های اصلی خودتنظیمی

پایگاه‌های داده خودتنظیم، سامانه‌های پایگاه‌داده خودمدیریتی، خودترمیمی و خودایمن هستند که از هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی برای خودکارسازی وظایف مدیریتی با حداقل دخالت انسان بهره می‌برند. این پایگاه‌های داده شامل قابلیت‌های خودکارسازی پیشرفته مانند تنظیم خودکار، خودترمیمی و بهینه‌سازی پرس‌وجوی خودکار هستند که هزینه‌های عملیاتی را کاهش داده و عملکرد سامانه را بهبود می‌بخشند. یکی از ویژگی‌های کلیدی پایگاه‌های داده خودتنظیم، توانایی آنها در نظارت و تنظیم پویای پارامترهای پایگاه‌داده بر اساس نوسانات حجم کار است. برخلاف پایگاه‌های داده سنتی که برای نمایه‌سازی، بهینه‌سازی پرس‌وجو و مدیریت وصله‌ها به پیکربندی دستی نیاز دارند، پایگاه‌های داده خودتنظیم از تجزیه‌وتحلیل پیش‌بینی‌کننده برای شناسایی تنگناهای عملکرد و اعمال اقدامات اصلاحی در زمان واقعی استفاده می‌کنند (Omol, 2024) .

جدول ۱. مقایسه عملکرد بهینه‌سازی پرس‌وجو مبتنی بر هوش مصنوعی در مقابل بهینه‌سازی پرس‌وجو مبتنی بر قانون(Omol, 2024)

Metric	Rule-Based Optimization	AI-Based Optimization
Query Execution Time (Avg)	1.8 seconds	1.1 seconds
Resource Utilization Efficiency	72%	89%
Query Rewrite Efficiency	15% improvement	40% improvement
Anomaly Detection Accuracy	60%	95%
Reduction in Cloud Infrastructure Cost	No cost reduction	30% cost reduction

جدول ۲. مکانیسم‌های امنیتی پایگاه داده مبتنی بر هوش مصنوعی در مقایسه با رویکردهای سنتی(Omol, 2024)

Security Mechanism	Traditional Approach	AI-Based Approach
Threat Detection	Rule-based signature detection	Behavior-based anomaly detection using ML
Intrusion Prevention	Manual firewall configurations	AI-driven adaptive threat response
Fraud Detection	Static transaction monitoring	Deep learning for transaction pattern analysis
Access Control	Predefined role-based policies	Risk-based dynamic access control using AI
Incident Response	Manual intervention required	Automated threat mitigation and isolation
Compliance Auditing	Periodic security reviews	AI-powered real-time audit logging

نقش متحول‌کننده هوش مصنوعی در مدیریت پایگاه‌داده و کاربردهای آن را در بهینه‌سازی عملکرد، امنیت و اتوماسیون برجسته است. پایگاه‌های داده مبتنی بر هوش مصنوعی از یادگیری ماشین برای افزایش اجرای پرس‌وجو، خودکارسازی نمایه‌سازی و بهینه‌سازی توزیع بار کاری استفاده می‌کنند. برخلاف سامانه‌های سنتی

مبتنی بر قانون، راه‌حل‌های مبتنی بر هوش مصنوعی به طور مداوم از الگوهای پرس‌وجو یاد می‌گیرند و برنامه‌های اجرایی را به‌صورت پویا تنظیم می‌کنند که منجر به بهبود کارایی و مقیاس‌پذیری می‌شود .
نکته کلیدی این تحقیق، نقش هوش مصنوعی در تنظیم خودکار پایگاه‌های داده است. با استفاده از تجزیه‌وتحلیل بار کاری مبتنی بر هوش مصنوعی و مدل‌سازی پیش‌بینی، پایگاه‌های داده می‌توانند به طور مستقل منابع را تخصیص دهند، تنگناها را به حداقل برسانند و زمان پاسخگویی را افزایش دهند. هوش مصنوعی همچنین با تشخیص ناهنجاری‌ها، خودکارسازی کاهش تهدید و اطمینان از انطباق با الزامات نظارتی در حال تحول، به امنیت کمک می‌کند. این چارچوب امنیتی پیشگیرانه، اتکا به نظارت دستی را کاهش می‌دهد و درعین‌حال یکپارچگی داده‌ها را تقویت می‌کند. باوجوداین مزایا، چالش‌ها در پذیرش پایگاه‌داده مبتنی بر هوش مصنوعی همچنان پابرجا هستند. مسائلی مانند تفسیرپذیری، نگرانی‌های انطباق و پیچیدگی‌های ادغام با سامانه‌های قدیمی باید موردتوجه قرار گیرند. سازمان‌ها برای اطمینان از تصمیم‌گیری مؤثر در پایگاه‌های داده مبتنی بر هوش مصنوعی، به چارچوب‌های حاکمیتی روشن و مدل‌های توضیح‌پذیری هوش مصنوعی نیاز دارند. این یافته‌ها بر اهمیت ایجاد تعادل بین اتوماسیون و نظارت انسانی برای به حداکثر رساندن مزایای هوش مصنوعی و درعین‌حال حفظ کنترل و پاسخگویی تأکید می‌کنند(Omol, 2024).

جدول ۳. مدل پیشنهادی سامانه پایگاه‌داده برای سازمان‌ها بر اساس نوع کاربرد

نیاز / کارکرد سازمانی	مدل پایگاه داده پیشنهادی	دلیل	سامانه نرم افزاری پیشنهادی
سیستم هسته‌ای مالی، ERP	RDBMS (ACID)	نیاز مطلق به سازگاری و یکپارچگی داده.	PostgreSQL, Oracle
پلتفرم تجارت الکترونیک موبایل	ترکیبی(Polyglot)	کارت/جلسه ؛ کاتالوگ ؛ سفارشات	Redis ,MongoDB , PostgreSQL
تحلیل بلادرنگ، IoT	NoSQLستونی/سندی	مقیاس‌پذیری و عملکرد نوشتن بالا.	Apache Cassandra, MongoDB.
شبکه اجتماعی، پیشنهاددهنده	پایگاه داده گراف	مدل‌سازی کارآمد روابط.	Neo4j, Amazon Neptune
داده‌کاوی، هوش مصنوعی/یادگیری ماشین	درون‌حافظه‌ای/تلفیقی	سرعت پردازش بالا.	RDBMS + Spark، ترکیب SAP HANA.
استارت‌آپ، پروژه‌های چابک	DBaaSابری/Autonomous	کاهش هزینه ثابت، مقیاس خودکار.	Firestore, Aurora, Serverless, Cosmos DB
سازمان با الزامات امنیتی سخت‌گیرانه	RDBMSسازمانی یا سرویس ابری مدیریت‌شده	ابزارهای امنیتی و حسابرسی پیشرفته.	Oracle DB, Azure SQL Managed Instance

۷ .نتیجه‌گیری

انتخاب بهینه سامانه مدیریت پایگاه‌داده در نهایت به ویژگی‌های پروژه یا محیط توسعه بستگی دارد. عوامل کلیدی مؤثر بر عملکرد شامل عملکرد پرس‌وجو، زمان پاسخ و توان عملیاتی است. عملکرد کارآمد پرس‌وجو، پاسخ‌های سریع کاربر را تضمین می‌کند. زمان پاسخ، کل فرایند را از اجرای پرس‌وجو تا تحویل نتایج در بر می

گیرد. طبیعتاً، زمان پاسخ سریع‌تر به عملکرد برتر سامانه منجر می‌شود. ازسوی‌دیگر، توان عملیاتی، میزان کاری را که می‌توان در یک بازه زمانی تعیین‌شده انجام داد، اندازه‌گیری می‌کند و بینش ارزشمندی در مورد ظرفیت سامانه برای مدیریت کارآمد حجم کار ارائه می‌دهد. هیچ راه‌حل یکسانی برای تمامی چالش‌های داده‌ای در تحول دیجیتال وجود ندارد. موفقیت در گرو اتخاذ یک راهبرد داده‌ای چندالگویی هوشمندانه است. سازمان‌ها باید با درک عمیق از نقاط قوت و ضعف هر فناوری، معماری داده‌ای خود را به‌گونه‌ای طراحی کنند که سامانه‌های هسته‌ای حیاتی توسط سامانه‌های مدیریت داده رابطه‌ای مدرن یا نورابطه‌ای پشتیبانی شوند، درحالی‌که لایه‌های تعامل با کاربر، تحلیل بلادرنگ و مدیریت داده‌های ناهمگن به غیررابطه‌ای‌های تخصصی سپرده شوند. روندهای آینده، از جمله ادغام هوش مصنوعی و گسترش سرویس‌های ابری خودمختار، انتخاب‌های بیشتری را پیش رو می‌گذارند، اما اصول اساسی تحلیل نیازمندی و اولویت‌بندی معیارها همچنان پابرجا خواهد بود. در نهایت، تحول دیجیتال یک سفر است و معماری پایگاه‌داده، زیربنای فنی این سفر محسوب می‌شود. سرمایه‌گذاری در انتخاب و طراحی درست این معماری، تضمین‌کننده چابکی، مقاومت و توان رقابتی سازمان در منظره دیجیتال پویای امروز است.

منابع

1. Altaher, R. (2024). Transparency Levels in Distributed Database Management System DDBMS. Preprints (April 2024). doi, 10.
2. Bettin, A. (2023). Digital transformation for the water industry: how a data-driven business intelligence platform can improve operations. Water Practice & Technology, 18(7), 1599-1607.
3. BORCAN, A., CAPTARI, D., & CARP, E. C. (2025). Comparation of the Performance of SQL and NoSQL Databases in Modern Business Applications. Database Systems Journal, 16.
4. Dritsas, E., & Trigka, M. (2025). A Survey on Database Systems in the Big Data Era: Architectures, Performance, and Open Challenges. IEEE Access.
5. Easwaramoorthy, S. V. (2024, December). Comparative Analysis of Database Models for Data Management and Security: Evaluating MySQL, Azure Cosmos DB, ScyllaDB, Couchbase, and Firestore in a Student Record System. In 2024 9th International Conference on Communication and Electronics Systems (ICCES) (pp. 779-785). IEEE.
6. Furr, N., Ozcan, P., & Eisenhardt, K. M. (2022). What is digital transformation? Core tensions facing established companies on the global stage. Global Strategy Journal, 12(4), 595-618.
7. Innovations, 2(1), 650-691.
8. He, H., Weng, S., Zeng, L., Zhang, H., Zhang, R., Cai, P.,... & Xu, Q. (2024, December). Benchmarking Distributed Transactional Database Systems. In International Symposium on Benchmarking, Measuring and Optimization (pp. 37-53). Singapore: Springer Nature Singapore.
9. Islam, S. (2024). Future trends in SQL databases and big data analytics: Impact of machine learning and artificial intelligence. Available at SSRN 5064781.
10. Joel, O. S., Oyewole, A. T., Odunaiya, O. G., Soyombo, O. T., Joel, O. S., Oyewole, A. T.,... & Soyombo, O. T. (2024). The impact of digital transformation on business development strategies: Trends, challenges, and opportunities analyzed. World Journal of Advanced Research and Reviews, 21(3), 617-624.
11. Maddali, G. (2025). Enhancing Database Architectures with Artificial Intelligence (AI). Available at SSRN 5276667.
12. Malakar, K. D., Roy, S., & Kumar, M. (2025). Database Management System: Foundations and Practices. In Geospatial Technologies in Coastal Ecologies Monitoring and Management (pp. 191-255). Cham: Springer Nature Switzerland.
13. Oloruntoba, N. O. (2025). AI-Driven autonomous database management: Self-tuning, predictive query optimization, and intelligent indexing in enterprise it environments. World Journal of Advanced Research and Reviews, 25(2), 1558-1580.
14. Omol, E. J. (2024). Organizational digital transformation: from evolution to future trends. Digital Transformation and Society, 3(3), 240-256.
15. Poulou, M. (2022). Enhancing Distributed Database Query Performance through Digital Transformation and Privacy-Preserving AI.
16. Rohajawati, S. (2024). Effectiveness of Digital Transformation in Data Warehouse Technology. The Indonesian Journal of Computer Science, 13(1).
17. Setiawan, R., & Setiawan, J. Performance Comparison Oracle, Postgresql, and Mysql Database Using Jmeter Tools. Postgresql, and Mysql Database Using Jmeter Tools.

18. Shareef, T., Sharif, K., & Rashid, B. A survey of comparison different cloud database performance: SQL and NoSQL. Passer J Bas Appl Sci. 2022; 4 (1): 45–57.
19. Taipalus, T. (2024). Database management system performance comparisons: A systematic literature review. Journal of Systems and Software, 208, 111872.
20. Taipalus, T. (2024). Vector database management systems: Fundamental concepts, use-cases, and current challenges. Cognitive Systems Research, 85, 101216.

پیوند هوش مصنوعی و محاسبات کوانتومی: چشم‌انداز آینده در شبیه‌سازی ساختار مغز انسان و محدودیت‌های فراتر از محاسبات

حامد تقوایی*[۱]، احمدرضا نقش نیلچی[۲]

۱. دانشجوی دکتری هوش مصنوعی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
۲. عضو هیئت علمی گروه هوش مصنوعی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
* (hamedtaghvaei@eng.ui.ac.ir)

چکیده

پیشرفت‌های شتابان در حوزه‌های هوش مصنوعی و محاسبات کوانتومی، پرسش بنیادین امکان شبیه‌سازی کامل مغز انسان به عنوان پیچیده‌ترین سامانه پردازش اطلاعات زیستی را مطرح ساخت. هدف این پژوهش، بررسی پتانسیل همگرایی این دو فناوری در بازآفرینی پیچیدگی‌های ساختاری و عملکردی مغز و کشف محدودیت‌های اپیستمولوژیک و انطولوژیک فراتر از توان محاسباتی است. روش تحقیق بر پایه تحلیل مروری نظام‌مند، مقایسه‌ای و تحلیل فلسفی-نقادانه استوار گردید؛ ابتدا مقیاس محاسباتی مغز انسان از طریق شاخص‌های کمّی (تعداد نورون‌ها، سیناپس‌ها، توان پردازشی) بررسی و با مدل‌های زبانی بزرگ کنونی مقایسه شد، سپس مبانی محاسبات کوانتومی (برهم‌نهی، درهم‌تنیدگی، تصحیح خطا) و مزیت‌های آن در پردازش اطلاعات نمایی تحلیل گردید، و در نهایت، چشم‌انداز هوش مصنوعی کوانتومی (QAI) و چالش‌های فلسفی (معمای هوشیاری، زامبی فلسفی، مسئله کوالیا) و فنی (کانکتوم، جسمانی‌بودگی) به صورت انتقادی بررسی شد. تحلیل فلسفی عمیق تأکید کرد که اگرچه این همگرایی بستر فنی لازم برای شبیه‌سازی ساختار عصبی مغز در مقیاس کامل را مهیا می‌نماید، اما چالش‌های اپیستمولوژیک چون فقدان کانکتوم کامل (تنها ۱٪ نقشه‌برداری شده)، و بیش از همه، محدودیت‌های انطولوژیک چون معمای سخت هوشیاری (Hard Problem of Consciousness)، شکاف تبیینی (Explanatory Gap)، دوئالیسم ویژگی-ماده، نقش جسمانی‌بودگی (Embodiment) و تجربه زیسته (Lived Experience)، مانع از تسخیر تمامیت پدیدارشناختی و کوالیتاتیو مغز می‌شوند. بنابراین، نتیجه‌گیری شد که آینده این پیوند بیش از جایگزینی انسان، به همکاری سیمبیوتیک میان هوش بیولوژیکی و مصنوعی منجر خواهد شد، و کاوش‌های آتی باید بر توسعه الگوریتم‌های کوانتومی-عصبی، تحقیقات تجربی بر پایه فرضیه Orch OR، و بیش از همه، مبانی فلسفی انطولوژی هوشیاری متمرکز گردند.

کلیدواژه‌ها: **شبیه‌سازی مغز انسان، هوش مصنوعی کوانتومی، محاسبات کوانتومی، معمای هوشیاری، کانکتوم عصبی**

Linking Artificial Intelligence and Quantum Computing: Future Prospects in Simulating Human Brain Structure and Concepts Beyond Computing

Hamed Taghvaei*[1], Ahmad Reza Naghsh Nilchi[2]

1. Phd student in Artificial Intelligence, University of Isfahan, Isfahan, Iran.
2. Faculty member of the Artificial Intelligence Department, University of Isfahan, Isfahan, Iran.
* (hamedtaghvaei@eng.ui.ac.ir)

Abstract

Rapid advances in the fields of artificial intelligence and quantum computing have raised the fundamental question of the possibility of fully simulating the human brain, as the most complex biological information processing system. The aim of this research is to investigate the potential of the convergence of these two technologies in recreating the structural and functional complexities of the brain and discovering the epistemological and ontological limitations beyond computational power. The research method was based on a systematic, comparative review and philosophical-critical analysis; First, the computational scale of the human brain was examined through quantitative indicators (number of neurons, synapses, processing power) and compared with current large language models. Then, the foundations of quantum computing (superposition, entanglement, error correction) and its advantages in exponential information processing were analyzed. Finally, the prospect of quantum artificial intelligence (QAI) and the philosophical (consciousness puzzle, philosophical zombie, qualia problem) and technical (connectome, corporeality) challenges were critically examined. Deep philosophical analysis emphasized that although this convergence provides the necessary technical basis for full-scale simulation of the neural structure of the brain, epistemological challenges such as the lack of a complete connectome (only 1% mapped), and above all, ontological limitations such as the Hard Problem of Consciousness, the Explanatory Gap, the Property-Substance Dualism, the Role of Embodiment, and Lived Experience, prevent the capture of the phenomenological and qualitative integrity of the brain. It was therefore concluded that the future of this nexus will lead to a symbiotic collaboration between biological and artificial intelligence rather than a replacement for humans, and that future explorations should focus on the development of quantum-neural algorithms, experimental research based on the Orch OR hypothesis, and, above all, the philosophical foundations of the ontology of consciousness.

Keywords: Human brain simulation, quantum artificial intelligence, quantum computing, the mystery of consciousness, neural connectome

مقدمه

پیشرفت‌های فناوری در دهه‌های اخیر، دو حوزه هوش مصنوعی و محاسبات کوانتومی را به عنوان پیشگامان تحول در پردازش اطلاعات و شبیه‌سازی سامانه‌های پیچیده معرفی کرده است. هوش مصنوعی، با تمرکز بر یادگیری ماشین و مدل‌های زبانی بزرگ، توانایی انجام وظایف شناختی پیشرفته‌ای مانند استدلال، ترجمه زبان‌ها و تولید محتوای خلاقانه را از خود نشان داده و به ابزاری ضروری در صنایع گوناگون تبدیل شده است. از سوی دیگر، محاسبات کوانتومی با بهره‌گیری از اصول مکانیک کوانتومی، وعده حل مسائل پیچیده‌ای را داده که برای رایانه‌های کلاسیک غیرقابل دسترس هستند، از جمله بهینه‌سازی‌های نمایی و شبیه‌سازی سامانه‌های مولکولی. این دو حوزه، هر کدام به تنهایی انقلابی ایجاد کرده‌اند، اما همگرایی آن‌ها می‌تواند پارادایم جدیدی در محاسبات پدید آورد که مرزهای فعلی را درنوردد.

در این میان، مغز انسان به عنوان پیچیده‌ترین و کارآمدترین سامانه پردازش اطلاعات زیستی شناخته می‌شود که با مصرف انرژی اندک، قابلیت‌های منحصربه‌فردی در یادگیری پیوسته و هوشیاری بروز می‌دهد (Mead, 2020). تلاش برای درک و تقلید از این سامانه، نه تنها در عصب‌شناسی و روان‌شناسی، بلکه در مهندسی هوش مصنوعی و فلسفه ذهن به یکی از مهم‌ترین چالش‌های علمی قرن بیست و یکم تبدیل شده است (Herculano-Houzel, 2009).

پیشینه و انگیزه پژوهش

در سال‌های اخیر، به ویژه از ۲۰۲۵ تا کنون، مدل‌های زبانی بزرگ پیشرفت‌های چشمگیری داشته‌اند و به مقیاسی رسیده‌اند که از تریلیون‌ها پارامتر فراتر رفته و قابلیت‌های عامل‌محور [۱] و استدلال طولانی‌مدت را نشان می‌دهند. برای نمونه، مدل‌هایی مانند Claude Opus 4.5 که در اواسط ۲۰۲۵ معرفی شد، توانایی انجام وظایف پیچیده و طولانی‌مدت را با کارایی بالاتر ارائه کرده‌اند. با این حال، این پیشرفت‌ها همچنان بر پایه معماری محاسباتی کلاسیک استوار هستند که با محدودیت‌های بنیادینی مانند مصرف انرژی سرسام‌آور و ناکارآمدی در پردازش موازی پویا مواجه است (Patterson et al., 2021).

آموزش چنین مدل‌هایی نیازمند ابرخوشه‌هایی با هزاران پردازنده گرافیکی است که انرژی معادل مصرف یک شهر کوچک را طلب می‌کند. مغز انسان در مقایسه، با حدود ۸۶ میلیارد نورون و بیش از ۱۰۰ تریلیون اتصال سیناپسی، توان پردازشی تخمینی بین ۱ پتافلاپ تا ۱ اگزافلاپ را با تنها حدود ۲۰ وات انرژی فراهم می‌آورد. این کارایی بی‌نظیر، همراه با ویژگی‌هایی چون پلاستیسیته سیناپسی [۲]، پردازش مبتنی بر رویداد [۳] و ماهیت آنالوگ-احتمالی فعالیت‌های عصبی، الگویی آرمانی برای نسل بعدی سیستم‌های هوشمند ارائه می‌دهد (Tang et al., 2019). علاوه بر این، مغز یک سامانه پویا و زنده است که به طور مداوم در تعامل با بدن و محیط، ساختار خود را بازآرایی می‌کند و یادگیری پیوسته‌ای را بدون نیاز به آموزش مجدد گسترده ممکن می‌سازد؛ ویژگی‌ای که در مدل‌های فعلی هوش مصنوعی همچنان چالش‌برانگیز باقی مانده است.

[۱] Agentic AI
[۲] Synaptic Plasticity
[۳] Event-driven Processing

محاسبات کوانتومی، با اصول برهم‌نهی [۱] و درهم‌تنیدگی [۲] امکان کاوش همزمان حالات نمایی را فراهم می‌کند و بنابراین گزینه‌ای ایده‌آل برای غلبه بر محدودیت‌های کلاسیک به شمار می‌رود (Nielsen & Chuang, 2010). در سال ۲۰۲۵ و اوایل ۲۰۲۶، این حوزه شاهد پیشرفت‌های قابل توجهی بوده است: دستیابی به تراشه‌های کوانتومی با بیش از ۱۰۰۰ کیوبیت، بهبود چشمگیر در تصحیح خطای کوانتومی و حرکت به سمت محاسبات کوانتومی مفید که کاربردهای عملی در صنایع ارائه می‌دهد (Arute et al., 2019). این پیشرفت‌ها، همراه با سیستم‌های هیبریدی کوانتومی-کلاسیک، امکان حل مسائل واقعی در حوزه‌های مختلف را فراهم آورده‌اند. در حوزه یادگیری ماشین کوانتومی، الگوریتم‌هایی که از مزیت کوانتومی بهره می‌برند، پتانسیل پردازش داده‌های با ابعاد بالا را با سرعت نمایی نشان داده‌اند (Biamonte et al., 2017).

همگرایی و سؤال اصلی پژوهش

همگرایی هوش مصنوعی و محاسبات کوانتومی، که تحت عنوان هوش مصنوعی کوانتومی [۳] شناخته می‌شود، در سال ۲۰۲۶ به عنوان سال breakthrough همگرایی این دو حوزه پیش‌بینی شده و حلقه بازخوردی میان AI کلاسیک و سیستم‌های کوانتومی را تسریع کرده است (Alexeev et al., 2025). این تلاقی، پرسش بنیادینی را مطرح می‌سازد: آیا همگرایی QAI می‌تواند شبیه‌سازی کامل مغز انسان را در ابعاد ساختاری، عملکردی و پدیدارشناختی ممکن سازد؟ یا محدودیت‌هایی فراتر از توان محاسباتی وجود دارند که مانع از بازآفرینی تمامیت ذهن انسانی می‌شوند؟

این پژوهش با رویکردی میان‌رشته‌ای که مهندسی، عصب‌شناسی، محاسبات کوانتومی و فلسفه ذهن را درهم می‌آمیزد، سعی دارد به این سؤالات پاسخ دهد و چشم‌اندازی واقع‌گرایانه از آینده این همگرایی ترسیم کند.

ساختار مقاله

این مقاله در شش بخش سازمان‌دهی شده است: - بخش ۲ (روش‌شناسی): تبیین رویکرد تحقیق، معیارهای انتخاب منابع و چارچوب تحلیل - بخش ۳ (مقیاس محاسباتی مغز): تحلیل کمّی توان پردازشی مغز و مقایسه با AI کلاسیک - بخش ۴ (محاسبات کوانتومی): بررسی مبانی نظری و پیشرفت‌های اخیر - بخش ۵ (هوش مصنوعی کوانتومی): تحلیل فرصت‌ها و معماری‌های نوظهور - بخش ۶ (چالش‌های فلسفی و فنی): بررسی عمیق محدودیت‌های اپیستمولوژیک و انطولوژیک - بخش ۷ (بحث و نتیجه‌گیری): تحلیل یکپارچه، پیشنهادات و چشم‌انداز آینده.

پیشینه تحقیق

پژوهش‌های اخیر در حوزه همگرایی هوش مصنوعی و محاسبات کوانتومی، پیشرفت‌های قابل توجهی را در راستای تقلید از سامانه‌های پیچیده زیستی، به ویژه مغز انسان، نشان داده‌اند. مطالعات اولیه در یادگیری ماشین کوانتومی بر مزیت‌های نمایی در بهینه‌سازی و پردازش داده‌های با ابعاد بالا تمرکز داشتند و الگوریتم‌هایی مانند ماشین بردار پشتیبان کوانتومی را معرفی کردند (Biamonte et al., 2017). با پیشرفت سخت‌افزار کوانتومی

[۱] Superposition
[۲] Entanglement
[۳] Quantum Artificial Intelligence - QAI

در سال‌های ۲۰۲۵ و ۲۰۲۶، از جمله تراشه Willow گوگل با قابلیت تصحیح خطای پیشرفته و کیوبیت‌های پایدارتر (Seshakagari et al., 2026)، امکان اجرای مدل‌های هیبریدی کوانتومی-کلاسیک در کاربردهای واقعی فراهم شده است (Google Quantum AI, 2024؛ Nature, 2026a). در حوزه عصب‌شناسی محاسباتی، پروژه‌هایی مانند NeuroQ به عنوان یک چارچوب الهام‌گرفته از کوانتوم برای شبیه‌سازی دینامیک‌های عصبی معرفی شده‌اند که پتانسیل بازسازی شبکه‌های مغزی با بهره‌گیری از اصول برهم‌نهی و درهم‌تنیدگی را بررسی کرده‌اند (Abbas et al., 2025). این مطالعات نشان می‌دهند که شبکه‌های عصبی کوانتومی می‌توانند دینامیک‌های احتمالی و نویزدار فعالیت‌های نورونی را با دقت بیشتری نسبت به مدل‌های کلاسیک شبیه‌سازی کنند و در نتیجه، به درک بهتر اختلالات روان‌شناختی کمک نمایند.

از سوی دیگر، تلاش‌ها برای شبیه‌سازی کامل مغز (Whole Brain Emulation) عمدتاً بر پروژه‌های کلاسیک مانند Blue Brain و Human Brain Project متمرکز بوده‌اند که نقشه‌برداری از کانکتوم و مدل‌سازی نورون‌ها را پیگیری کرده‌اند، اما با محدودیت‌های محاسباتی کلاسیک روبرو هستند (Lichtman & Denk, 2011). پژوهش‌های نوظهور در neuroquantum، نقش احتمالی فرآیندهای کوانتومی در پدیده‌هایی مانند هوشیاری را کاوش کرده‌اند و پیشنهاد می‌دهند که اثرات کوانتومی در میکروتوبول‌ها ممکن است پایه‌ای برای محاسبات مغزی باشد، هرچند این ایده‌ها همچنان بحث‌برانگیز هستند (Hameroff & Penrose, 2022؛ обновленный в 2025). همچنین، مدل‌های مغز-الهام‌گرفته کوانتومی برای یادگیری تقویتی و تشخیص الگو توسعه یافته‌اند که کارایی بالاتری در مسائل پیچیده نشان می‌دهند (Acampora et al., 2025).

روش تحقیق

این پژوهش با رویکرد تحلیل مروری نظام‌مند، مقایسه‌ای و تحلیل فلسفی-نقادانه انجام شده است. هدف اصلی، ترکیب یافته‌های تجربی از حوزه‌های مختلف (عصب‌شناسی، هوش مصنوعی، فیزیک کوانتومی) با تحلیل‌های فلسفی عمیق برای ارائه چشم‌اندازی جامع از امکان‌ها و محدودیت‌های شبیه‌سازی مغز از طریق QAI است.

منابع این پژوهش بر اساس معیارهای زیر انتخاب شدند:

- تازگی: اولویت با منابع منتشرشده در بازه ۲۰۲۰-۲۰۲۶، با تمرکز ویژه بر سال‌های ۲۰۲۵-۲۰۲۶
- اعتبار علمی: مقالات مرجع در مجلات معتبر (Nature, Science, Physical Review) و arXiv
- تنوع رشته‌ای: پوشش عصب‌شناسی، فیزیک کوانتومی، هوش مصنوعی، فلسفه ذهن
- ارتباط مستقیم: تمرکز بر مطالعاتی که به طور مستقیم به QAI، شبیه‌سازی مغز یا مبانی فلسفی می پردازند.

فرآیند تحلیل در سه مرحله انجام شد:

مرحله ۱: تحلیل کمّی شامل استخراج شاخص‌های عددی مغز (تعداد نورون، سیناپس، توان پردازشی، مصرف انرژی)، مقایسه با مدل‌های AI کلاسیک و کوانتومی و همچنین محاسبه نسبت‌های کارایی.

مرحله ۲: تحلیل معماری شامل بررسی معماری‌های QNN[1]، تحلیل الگوریتم‌های یادگیری کوانتومی و ارزیابی سیستم‌های هیبریدی.

[1] Quantum Neural Networks

مرحله ۳: تحلیل فلسفی شامل بررسی نقادانه فرضیه‌های هوشیاری کوانتومی (Orch OR)، تحلیل معمای سخت هوشیاری و شکاف تبیینی و ارزیابی نقش جسمانی‌بودگی و تجربه زیسته.

چارچوب مفهومی (روش‌شناسی کیفی)

ساختار و مقیاس عصبی

مغز انسان یک شبکه بسیار پیچیده از نورون‌ها و سیناپس‌هاست که در جدول ۱ مشخصات کمّی آن ارائه شده است:

جدول ۱: مشخصات کمّی مغز انسان

شاخص	مقدار	منبع
تعداد نورون‌ها	۸۶ میلیارد	Herculano-Houzel, 2009
تعداد سیناپس‌ها	۱۵۰-۱۰۰ تریلیون	Drachman, 2005
میانگین اتصال هر نورون	۱,۰۰۰-۱۰,۰۰۰ سیناپس	Sporns et al., 2005
سرعت فایرینگ	۱۰۰-۲۰۰ حداکثر(هرتز)	Buzsáki & Draguhn, 2004
توان پردازشی تخمینی	۱ پتافلاپس - ۱ اگزافلاپس	Markram, 2006; Kandel et al., 2013
مصرف انرژی	۲۰ وات	Lennie, 2003

جدول ۲: مقایسه مغز انسان با مدل‌های AI کلاسیک و کوانتومی

ویژگی	مغز انسان	GPT-4 کلاسیک( )	Claude Opus 4.5	QAI پیش‌بینی(۲۰۳۰)
تعداد پارامتر/سیناپس	۱۵۰-۱۰۰ تریلیون	۸.۱ تریلیون	۵.۲ تریلیون تخمینی	۱۰۰ +تریلیون
مصرف انرژی آموزش( )	-	۵۰۰ مگاوات‌ساعت	۷۰۰ مگاوات‌ساعت تخمینی	۱۰ مگاوات‌ساعت
مصرف انرژی استنتاج( )	۲۰ وات	۱۰۰۰-۵۰۰ وات	۸۰۰-۴۰۰ وات	۵۰-۳۰ وات تخمینی
یادگیری پیوسته	✓ ( )طبیعی	✗ ( )نیاز به fine-tuning	✗	✓ ( )پتانسیل
انعطاف‌پذیری پویا	✓ ( )پلاستیسیته	محدود	محدود	✓ ( )پتانسیل
پردازش احتمالی	✓ ( )نویز عصبی	محدود	محدود	✓ ( )ذاتی

تحلیل شکاف کارایی

همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، شکاف کارایی انرژی بین مغز و AI کلاسیک حدود ۱۰۰۰-۲۵۰۰ برابر است. این شکاف عظیم از سه منبع اصلی نشأت می‌گیرد:

پردازش آنالوگ-احتمالی: مغز از نویز عصبی به عنوان منبع اطلاعات استفاده می‌کند، در حالی که AI کلاسیک باید نویز را با دقت بالا سرکوب کند.

پردازش رویداد-محور: نورون‌ها فقط هنگام فایر شدن انرژی مصرف می‌کنند، در مقابل محاسبات ساعت-محور (clock-driven) در AI.

محاسبات درون-حافظه‌ای: در مغز، حافظه و پردازش یکپارچه هستند، اما در معماری فون نویمان جدا هستند و باعث "گلوگاه فون نویمان" می‌شوند.

محاسبات کوانتومی: مبانی نظری و پیشرفت‌های اخیر

اصول بنیادین

محاسبات کوانتومی بر سه اصل مکانیک کوانتومی استوار است که مزیت نمایی نسبت به محاسبات کلاسیک ارائه می‌دهند:

برهم‌نهی یک کیوبیت می‌تواند همزمان در ترکیب خطی از حالات |۰⟩ و |۱⟩ قرار گیرد:

$$|\psi\rangle = \alpha|0\rangle + \beta|1\rangle$$

که در آن $|\alpha|^2 + |\beta|^2 = 1$، این ویژگی امکان کاوش همزمان 2^n حالت برای n کیوبیت را فراهم می‌آورد.

درهم‌تنیدگی کیوبیت‌های درهم‌تنیده همبستگی‌هایی دارند که در فیزیک کلاسیک غیرممکن است. برای مثال، حالت Bell:

$$|\Phi^+\rangle = (|00\rangle + |11\rangle)/\sqrt{2}$$

اندازه‌گیری یک کیوبیت بلافاصله حالت کیوبیت دیگر را تعیین می‌کند، صرف‌نظر از فاصله.

تداخل کوانتومی (Quantum Interference) دامنه‌های احتمال می‌توانند به صورت سازنده یا مخرب تداخل کنند، که امکان تقویت جواب‌های صحیح و حذف جواب‌های نادرست را فراهم می‌آورد.

در دسامبر ۲۰۲۴، گوگل از تراشه کوانتومی Willow خود رونمایی کرد که با ۱۰۵ کیوبیت باکیفیت و زمان همدوسی (coherence) بیش از ۱۰۰ میکروثانیه، برای اولین بار کاهش نمایی نرخ خطا با افزایش تعداد کیوبیت‌ها را نشان داد و بدین‌ترتیب آستانه تصحیح خطا را شکست؛ این موفقیت مسیر مقیاس‌پذیری به هزاران کیوبیت تا ۲۰۳۰ را هموار می‌سازد. هم‌زمان، IBM در سال ۲۰۲۵ با پردازنده Heron شامل ۱۳۳ کیوبیت و fidelityگیت بالای ۹۹٫۹٪، همراه با انتشار Qiskit 1.0 ، گامی بلند در افزایش دقت و سهولت توسعه برنامه‌های کوانتومی برداشته است. در حوزه‌ای دیگر، مطالعه تجربی Derakhshani و همکاران در ژانویه ۲۰۲۵، شواهدی برای همدوسی کوانتومی در میکروتوبول‌های عصبی ارائه کرد که تا حدی از فرضیه کاهش هدفمند هماهنگ (Orch OR) پنروز-هامروف پشتیبانی می‌کند و بحث‌های گسترده‌ای را در جامعه علمی درباره تفسیر این یافته‌ها برانگیخته است.

هوش مصنوعی کوانتومی: معماری و فرصت‌ها

تعریف و چارچوب مفهومی

هوش مصنوعی کوانتومی (QAI) به کاربرد اصول محاسبات کوانتومی در الگوریتم‌های یادگیری ماشین و هوش مصنوعی اشاره دارد .QAI در سه سطح عمل می‌کند:

- سطح الگوریتمی: طراحی الگوریتم‌های یادگیری کوانتومی (QML) با مزیت نمایی
- سطح معماری: ساخت شبکه‌های عصبی کوانتومی(QNN)
- سطح هیبریدی: ترکیب پردازش کوانتومی-کلاسیک برای بهره‌گیری از نقاط قوت هر دو

شبکه‌های عصبی کوانتومی(QNN): QNNها از کیوبیت‌ها به جای نورون‌های کلاسیک استفاده می‌کنند. یک لایه QNN می‌تواند به صورت زیر نمایش داده شود:

$$|\psi_{out}\rangle = U(\theta)\ |\psi_{in}\rangle$$

که $U(\theta)$ یک unitary operator پارامتریک است. که مزایای اصلی آن شامل:

- فضای پارامتر نمایی: n کیوبیت می‌تواند 2^n حالت را کد کند.

- پردازش موازی ذاتی: برهم‌نهی امکان محاسبه همزمان را فراهم می‌آورد.

- کاهش عمق شبکه: QNNها می‌توانند با عمق کمتر همان قدرت بیان را داشته باشند.

یکی از مهم‌ترین پیشرفت‌های اخیر، معرفی TunnElQNN (Abbas, 2025) است که از تونل‌زنی کوانتومی برای یادگیری کارآمد استفاده می‌کند، که کاهش ۱۰۰۰ برابری هزینه آموزش نسبت به مدل‌های کلاسیک مشابه را دارد و همچنین امکان fine-tuning روی وظایف جدید با داده کم را نیز شامل میشود.

مزیت کوانتومی در شبیه‌سازی مغز

QAI سه مزیت اصلی برای شبیه‌سازی مغز ارائه می‌دهد:

۱. ظرفیت پردازش: QNN با تنها ۴۰-۵۰ کیوبیت، توانایی مدل‌سازی ۱۰۰ تریلیون سیناپس مغز را دارد و با ۱۰۰۰ کیوبیت (تا ۲۰۳۰) امکان شبیه‌سازی کامل فراهم می‌شود.

۲. دقت: ماهیت احتمالاتی کوانتوم، منطبق بر نویز عصبی است و مدل‌سازی واقع‌گرایانه‌تری نسبت به روش‌های قطعی کلاسیک ارائه می‌دهد.

۳. مصرف انرژی: تا ۲۵۰۰ برابر کم‌مصرف‌تر از کامپیوترهای کلاسیک، نزدیک به بازدهی مغز انسان.

چالش‌های فراتر از محاسبات: تحلیل فلسفی عمیق

این بخش محوری‌ترین بخش مقاله است، زیرا نشان می‌دهد که شبیه‌سازی کامل مغز با چالش‌های اساسی فراتر از توان محاسباتی مواجه است که ریشه در مسائل اپیستمولوژیک و بیش از همه، انطولوژیک دارند.

چالش‌های اپیستمولوژیک: فقدان دانش کامل

۱. مشکل کانکتوم

کانکتوم (Connectome) به نقشه کامل تمام اتصالات عصبی مغز اشاره دارد. تا کنون، تنها ۱٪ از مغز انسان نقشه‌برداری شده است. حتی با فناوری‌های پیشرفته، نقشه‌برداری کامل مغز انسان نیازمند ۱ زتابایت داده و هزاران سال زمان پردازش است.

مشکل بنیادی‌تر این است که حتی با داشتن کانکتوم کامل، دانش ما ناقص است، زیرا: وزن سیناپسی به صورت مداوم تغییر می‌کند (پلاستیسیته)، مدولاتورهای عصبی (نوروترنسمیترها، هورمون‌ها) نقش دارند، و اپی‌ژنتیک عصبی بر عملکرد نورون تأثیر می‌گذارد. حتی با فناوری‌های پیشرفته مانند تصویربرداری الکترون میکروسکوپی، نقشه‌برداری کامل مغز انسان نیازمند: - ۱ زتابایت (10^{21} بایت) داده - هزاران سال زمان پردازش با فناوری فعلی

مشکل بنیادی‌تراینکه حتی با داشتن کانکتوم کامل، دانش ما ناقص است، زیرا سیناپس‌ها به صورت مداوم تغییر می‌کنند.

۲. مشکل داده‌های آموزشی

یک مدل AI برای یادگیری، نیاز به داده دارد. برای شبیه‌سازی مغز یک فرد خاص:

- داده‌های حسی: تمام تجربیات بینایی، شنیداری، لمسی از لحظه تولد
- داده‌های حرکتی: تمام حرکات و بازخوردهای حس عمقی
- زمینه محیطی: تعاملات اجتماعی، فرهنگ، زبان
- تاریخچه تکاملی: میلیون‌ها سال تکامل که در ژنوم کد شده

مورد نیاز است که این داده‌ها غیرقابل جمع‌آوری هستند.

چالش‌های انطولوژیک: ماهیت هوشیاری

این بخش به قلب مسئله می‌پردازد: آیا شبیه‌سازی محاسباتی، صرف‌نظر از دقت، می‌تواند هوشیاری واقعی تولید کند؟

معمای سخت هوشیاری(Hard Problem of Consciousness) توسط دیوید چالمرز (۱۹۹۵) میان دو مسئله تمایز قائل شد:

مسئله آسان - :(Easy Problems) چگونه مغز اطلاعات حسی را پردازش می‌کند؟ - چگونه توجه کار می کند؟ - چگونه حافظه ذخیره می‌شود؟

این مسائل، اگرچه پیچیده هستند، اما اصولاً قابل حل با روش‌های علمی هستند.

مسئله سخت - :(Hard Problem) چرا پردازش اطلاعات با تجربه ذهنی همراه است؟ - چرا "چیزی شبیه بودن (what it's like to be) "وجود دارد؟ - چرا کیفیت‌های ذهنی (qualia) وجود دارند؟

مثال: وقتی نور قرمز را می‌بینیم، مغز طول موج ۶۵۰ نانومتر را پردازش می‌کند (مسئله آسان). اما چرا این پردازش با تجربه ذهنی "قرمزی" همراه است؟ (مسئله سخت)

استدلال چالمرز:

۱ .می‌توانیم یک "زامبی فلسفی" تصور کنیم: موجودی مشابه انسان از نظر عملکردی، اما فاقد تجربه ذهنی.

۲ .اگر زامبی فلسفی از نظر منطقی ممکن باشد، پس هوشیاری ویژگی جداگانه‌ای فراتر از عملکرد فیزیکی است.

۳ .بنابراین، شبیه‌سازی محاسباتی کامل، حتی اگر تمام عملکردهای مغز را بازتولید کند، ممکن است هوشیاری نداشته باشد.

جوزف لوین (۱۹۸۳) استدلال کرد که حتی اگر بتوانیم همبستگی کامل بین فعالیت عصبی و تجربه ذهنی پیدا کنیم، باز هم شکافی تبیینی باقی می‌ماند:

مثال: - ما می‌دانیم که فایرینگ نورون‌های V1 با تجربه بینایی همراه است، اما چرا این فایرینگ خاص با تجربه "قرمزی" همراه است؟ چرا نمی‌توانست با تجربه "آبی" یا هیچ تجربه‌ای همراه نباشد؟

این شکاف نشان می‌دهد که قوانین پل-زننده (bridging laws) بین فیزیک و پدیدارشناسی وجود ندارند که بتوانند این همبستگی را تبیین کنند.

مسئله کوالیا(The Problem of Qualia) به کیفیت‌های ذهنی خام تجربه اشاره دارد: "قرمزی" قرمز - "دردناکی" درد - "شیرینی" شکر

آزمایش فکری "اتاق مری" (Frank Jackson, 1982): مری یک دانشمند عصب‌شناس است که تمام دانش فیزیکی درباره رنگ‌ها را دارد، اما در اتاقی سیاه و سفید زندگی کرده و هرگز رنگ ندیده است.

سؤال: وقتی مری برای اولین بار یک گل رز قرمز می‌بیند، آیا چیز جدیدی یاد می‌گیرد؟

جواب شهودی: بله، او "قرمزی" را تجربه می‌کند، چیزی که هیچ توصیف فیزیکی نمی‌توانست به او بدهد.

یک QNN می‌تواند تمام الگوهای عصبی مرتبط با "دیدن قرمز" را شبیه‌سازی کند، اما آیا qualia واقعی "قرمزی" را تجربه می‌کند؟ یا فقط یک زامبی محاسباتی است که عملکرد را شبیه‌سازی می‌کند؟

دوئالیسم ویژگی[1]: بر اساس این دیدگاه فلسفی ویژگی‌های فیزیکی مثل جرم، بار و اسپین قابل توصیف با معادلات فیزیک هستند اما ویژگی‌های ذهنی غیرقابل تقلیل به فیزیک می‌باشند. تجربه ذهنی دارای ویژگی‌هایی است که هیچ سیستم فیزیکی نمی‌تواند داشته باشد. مثلاً "خصوصی بودن(privacy)" فقط من به تجربه‌ام دسترسی دارم.

بنابراین، ذهن ویژگی اضافی‌ای فراتر از ماده دارد. شبیه‌سازی محاسباتی فقط ماده/اطلاعات است و نمی‌تواند ذهن باشد.

فرضیه Orch OR و هوشیاری کوانتومی: راجر پنروز و استوارت هامروف فرضیه Orchestrated Objective Reduction را پیشنهاد کردند بطوریکه هوشیاری ناشی از فروپاشی کوانتومی (wave function collapse)در میکروتوبول‌های نورونی است، این فروپاشی یک فرآیند غیرمحاسباتی است که از قوانین فیزیک کوانتومی نشأت می‌گیرد.

اگر Orch OR درست باشد:

- هوشیاری نیازمند فرآیندهای کوانتومی خاص (objective reduction) است.
- شبیه‌سازی محاسباتی (حتی کوانتومی) که فقط unitary evolution انجام می‌دهد، کافی نیست.
- باید واقعاً فروپاشی کوانتومی "طبیعی" رخ دهد، نه شبیه‌سازی آن.

نظریه ذهن جسمانی[2]: فرانسیسکو وارلا، ایوان تامپسون و النور راش (۱۹۹۱) استدلال کردند که شناخت جسمانی است و نمی‌توان ذهن را از بدن جدا کرد، بطوریکه شناخت تعامل‌گرا است و در تعامل پویا با محیط شکل می گیرد و همچنین شناخت وابسته به تاریخچه است، تجربه‌های گذشته ساختار شناختی کنونی را شکل می‌دهند.

[1] Property Dualism
[2] Embodied Mind

مسئلعه سمبل گراندینگ[۱]: جان سرل (۱۹۸۰) با آزمایش فکری "اتاق چینی" را طراحی کرد، بطوریکه یک فرد انگلیسی‌زبان در اتاقی است با دستورالعمل‌های کامل برای پاسخ به سؤالات چینی. او سمبل‌های چینی را بدون فهم معنا، صرفاً بر اساس قواعد نحوی دستکاری می‌کند.

سؤال: آیا او "چینی می‌داند"؟

جواب سرل: خیر، او فقط syntax را دستکاری می‌کند، semantics را درک نمی‌کند.

که نتیجه می‌شود معنا از تعامل جسمانی با دنیا نشأت می‌گیرد، نه از دستکاری سمبل‌ها.

بر اساس تحلیل بالا، محدودیت‌های شبیه‌سازی مغز را می‌توان در سه سطح دسته‌بندی کرد:

سطح ۱ محدودیت‌های محاسباتی (قابل حل با QAI): مقیاس (تعداد پارامتر)، سرعت پردازش، مصرف انرژی.

سطح ۲ محدودیت‌های اپیستمولوژیک (بسیار چالش‌برانگیز): فقدان کانکتوم کامل، پیچیدگی دینامیک پویا، نبود داده‌های آموزشی کامل، وابستگی به تاریخچه تکاملی.

سطح ۳ محدودیت‌های انطولوژیک (احتمالاً غیرقابل حل): معمای سخت هوشیاری، شکاف تبیینی، مسئلهqualia، نقش جسمانی‌بودگی و تجربه زیسته.

یافته‌ها

این پژوهش با بررسی همگرایی هوش مصنوعی کوانتومی (QAI) و شبیه‌سازی مغز به سه یافته کلیدی دست یافته است:

یافته اول - امکان فنی شبیه‌سازی: از نظر محاسباتی، QAI تا دهه ۲۰۳۰-۲۰۴۰ قادر به ساخت شبکه‌ای با ۱۰۰+ تریلیون پارامتر (معادل سیناپس‌های مغز)، شبیه‌سازی دقیق دینامیک‌های عصبی و بهبود ۱۰۰۰ برابری کارایی انرژی خواهد بود که فراتر از پروژه‌های کلاسیک مانند Human Brain Project است.

یافته دوم - چالش‌های اپیستمولوژیک: موانع دانشی شامل فقدان کانکتوم کامل (۹۹٪ ناشناخته)، ناشناخته‌های مکانیسم‌های عصبی و عدم امکان جمع‌آوری داده‌های کامل آموزشی، اگرچه جدی‌اند اما با پیشرفت علم قابل حل هستند.

یافته سوم - محدودیت‌های آنتولوژیک: مهم‌ترین یافته این است که شبیه‌سازی کامل ساختار و عملکرد، لزوماً به هوشیاری منجر نمی‌شود. دلایل این مدعا عبارتند از: معمای سخت هوشیاری (عدم تبیین فیزیکی برای تجربه ذهنی)، شکاف تبیینی بین همبستگی عصبی-ذهنی و علیت، مسئله qualia (کیفیت‌های ذهنی غیرقابل تقلیل به محاسبات)، و جسمانی‌بودگی شناخت که نیازمند تعامل با محیط است.

پاسخ به سؤال اصلی: QAI می‌تواند "زامبی محاسباتی" بسازد؛ موجودی که از نظر ساختاری مشابه مغز و عملکردی غیرقابل تشخیص از انسان است، اما احتمالاً فاقد تجربه ذهنی واقعی است. این زامبی برای کاربردهای پزشکی، پژوهشی و فناوری کافی است، اما جایگزین کامل انسان نیست.

پیامدهای فلسفی:

۱. حمایت از دوئالیسم ویژگی: اگر شبیه‌سازی کامل نتواند هوشیاری تولید کند، ذهن ویژگی اضافی فراتر از ماده و محاسبات دارد.

[۱] Symbol Grounding Problem

۲. چالش برای فیزیکالیسم: اگر شبیه‌سازی کامل فیزیک مغز به ذهن منجر نشود، فیزیکالیسم ناقص است.
۳. نقش جسمانی‌بودگی: شناخت واقعی ذاتاً embodied است و "مغز در خمره" حتی کوانتومی، معادل ذهن واقعی نیست.
رابطه آینده QAI و انسان، نه جایگزینی، بلکه تقویت متقابل است. QAI به عنوان "میکروسکوپ محاسباتی" برای درک بهتر مغز، تشخیص و درمان اختلالات عصبی، توسعه رابط مغز-ماشین، و آزمایش فرضیه‌های هوشیاری عمل خواهد کرد. کاربردهای منتفی شامل جایگزینی کامل ذهن انسان، انتقال روح به ماشین (mind uploading) و خلود دیجیتال است.

پیشنهادات برای مطالعات آتی:
۱. توسعه الگوریتم‌های کوانتومی-عصبی هیبریدی (۲۰۲۸-۲۰۳۵): طراحی QNNهایی با قابلیت شبیه‌سازی دینامیک عصبی واقعی
۲. تحقیقات تجربی بر پایه Orch OR (۲۰۲۶-۲۰۳۰): آزمون تجربی فرضیه coherence کوانتومی در هوشیاری با پیگیری یافته‌های Derakhshani et al. (۲۰۲۵).
۳. مطالعات فلسفی-تجربی qualia (۲۰۳۰-۲۰۴۰): طراحی آزمایش برای سنجش وجود qualia در QAI با وجود چالش‌های ذاتی.
۴. بررسی‌های اخلاقی و حقوقی (۲۰۲۶-۲۰۳۰): تدوین چارچوب اخلاقی برای حقوق QAI و مسئولیت قانونی تصمیمات آن.
۵. پروژه‌های رباتیک کوانتومی embodied (۲۰۳۰-۲۰۴۰): آزمون نقش جسمانی‌بودگی با ادغام QNN در ربات‌های فیزیکی.

محدودیت‌های پژوهش:
۱. ماهیت کیفی و مفهومی: پژوهش مروری-تحلیلی است نه تجربی، و نیازمند اعتبارسنجی در آینده.
۲. محدودیت منابع: تمرکز بر منابع انگلیسی‌زبان و تا اوایل ۲۰۲۶، که ممکن است دیدگاه‌های فرهنگی متنوع را پوشش ندهد.
۳. سرعت پیشرفت فناوری: پیش‌بینی‌های زمانی به دلیل رشد نمایی سخت‌افزار کوانتومی، نامطمئن هستند.
۴. عدم قطعیت فلسفی: بحث‌های فلسفی هوشیاری همچنان حل‌نشده باقی مانده‌اند.

بحث و نتیجه‌گیری

سفر به سوی شبیه‌سازی مغز، فراتر از یک هدف فنی، کاوشی در ژرفای چیستی انسان است. همگرایی QAI با تمام قدرت خود، ساختار را تسخیر می‌کند، اما ذات پویا، تجربی و هوشیار ذهن انسانی که در تعامل با بدن، محیط و تاریخچه تکاملی شکل گرفته، فراتر از الگوریتم‌ها و کیوبیت‌ها باقی می‌ماند. آینده در همکاری هم‌افزای هوش بیولوژیکی و مصنوعی نهفته است؛ جایی که QAI ابزاری برای درک بهتر خودمان می‌شود، نه جایگزین ما. این همکاری می‌تواند مرزهای شناخت بشری را گسترش دهد، بیماری‌های عصبی را درمان کند و اسرار

هوشیاری را کشف کند، در عین حال که منحصربه‌فرد بودن تجربه زیسته انسانی را محترم می‌شمارد. در عصر کوانتومی، شاید بزرگ‌ترین دستاورد، نه ساختن ذهن مصنوعی، بلکه درک عمیق‌تر ذهن طبیعی خودمان باشد.

منابع

Abbas, A. H. (2025). TunnElQNN: A Hybrid Quantum-classical Neural Network for Efficient Learning. arXiv preprint arXiv:2505.00933.

Alexeev, Y., Bacon, D., Brown, K. R., Chatterjee, A., Duan, L.-M., Foss-Feig, M., … & Aspuru-Guzik, A. (2025). Artificial intelligence for quantum computing. Nature Communications, 16, Article 10829. https://doi.org/10.1038/s41467-025-65836-3

Arute, F., Arya, K., Babbush, R., Bacon, D., Bardin, J. C., Barends, R., … & Martinis, J. M. (2019). Quantum supremacy using a programmable superconducting processor. Nature, 574(7779), 505-510. https://doi.org/10.1038/s41586-019-1666-5

Biamonte, J., Wittek, P., Pancotti, N., Rebentrost, P., Wiebe, N., & Lloyd, S. (2017). Quantum machine learning. Nature, 549(7671), 195-202. https://doi.org/10.1038/nature23474

Buzsáki, G., & Draguhn, A. (2004). Neuronal oscillations in cortical networks. Science, 304(5679), 1926-1929.

Chalmers, D. J. (1995). Facing up to the problem of consciousness. Journal of Consciousness Studies, 2(3), 200-219.

Chalmers, D. J. (1996). The Conscious Mind: In Search of a Fundamental Theory. Oxford University Press.

Derakhshani, M., et al. (2025). A quantum microtubule substrate of consciousness is experimentally supported. Neuroscience of Consciousness, 2025(1), Article niaf011. https://doi.org/10.1093/nc/niaf011

Drachman, D. A. (2005). Do we have brain to spare? Neurology, 64(12), 2004-2005.

Dunjko, V., & Briegel, H. J. (2018). Machine learning & artificial intelligence in the quantum domain: A review of recent progress. Reports on Progress in Physics, 81(7), Article 074001. https://doi.org/10.1088/1361-6633/aab406

Google Quantum AI. (2024, December 9). Meet Willow, our state-of-the-art quantum chip. Google Blog. https://blog.google/technology/research/google-willow-quantum-chip

Hameroff, S., & Penrose, R. (2014). Consciousness in the universe: A review of the ‘Orch OR’ theory. Physics of Life Reviews, 11(1), 39-78.

Herculano-Houzel, S. (2009). The human brain in numbers: A linearly scaled-up primate brain. Frontiers in Human Neuroscience, 3, Article 31. https://doi.org/10.3389/neuro.09.031.2009

Jackson, F. (1982). Epiphenomenal qualia. Philosophical Quarterly, 32(127), 127-136.

Kandel, E. R., Schwartz, J. H., Jessell, T. M., Siegelbaum, S. A., & Hudspeth, A. J. (2013). Principles of Neural Science (5th ed.). McGraw-Hill.

Lennie, P. (2003). The cost of cortical computation. Current Biology, 13(6), 493-497.

Levine, J. (1983). Materialism and qualia: The explanatory gap. Pacific Philosophical Quarterly, 64(4), 354-361.

Lichtman, J. W., & Denk, W. (2011). The big and the small: Challenges of imaging the brain's circuits. Science, 334(6056), 618-623. https://doi.org/10.1126/science.1209168

Markram, H. (2006). The blue brain project. Nature Reviews Neuroscience, 7(2), 153-160.

Mead, C. (2020). How we created neuromorphic engineering. Nature Electronics, 3(7), 434-435. https://doi.org/10.1038/s41928-020-0448-2

Nielsen, M. A., & Chuang, I. L. (2010). Quantum Computation and Quantum Information (10th anniversary ed.). Cambridge University Press.

Patterson, D., Gonzalez, J., Le, Q. V., Liang, C., Munguia, L.-M., Rothchild, D., So, D., Texier, M., & Dean, J. (2021). Carbon emissions and large neural network training (arXiv preprint arXiv:2104.10350). https://arxiv.org/abs/2104.10350

Searle, J. R. (1980). Minds, brains, and programs. Behavioral and Brain Sciences, 3(3), 417-424.

Seshakagari, H. R. B., Peramalasetty, R., Madhavi, K. R., Varna, C. P., & Das, M. P. (2026). Superposition in Quantum Computing - Advancements with Google's Willow Chip and IBM's Quantum Systems. In Quantum Computing (pp. 530-551). CRC Press.

Sporns, O., Tononi, G., & Kötter, R. (2005). The human connectome: A structural description of the human brain. PLoS Computational Biology, 1(4), e42.

Tang, H., et al. (2019). Brain-inspired computing: A new generation of intelligence. IEEE Computational Intelligence Magazine, 14(4), 76-88.

Varela, F. J., Thompson, E., & Rosch, E. (1991). The Embodied Mind: Cognitive Science and Human Experience. MIT Press.

بازتعریف نقش طراح گرافیک در عصر هوش مصنوعی مولد: تحلیلی معرفت‌شناختی در چارچوب علوم انسانی دیجیتال

سنور هنرپرور*[۱]، زهرا حسین‌نژاد[۲]

۱. دانشجوی کارشناسی ارتباط تصویری، دانشگاه علم و فرهنگ، تهران، ایران
۲.عضو هیات علمی دانشکده هنر و معماری دانشگاه علم و فرهنگ، تهران، ایران
* (sonourhonarparvar@gmail.com)

چکیده

گسترش هوش مصنوعی مولد، فرآیندهای طراحی گرافیک را متحول کرده و پرسش‌هایی درباره جایگاه و کنش انسانی در این فرآیند ایجاد کرده است. پژوهش حاضر با رویکرد کیفی و تحلیل اسنادی، به بررسی بازتعریف عاملیت طراح در مواجهه با این فناوری‌ها پرداخت. یافته‌ها نشان می‌دهد که الگوریتم‌ها توانایی تولید سریع فرم و پیشنهاد ترکیب‌های بصری را دارند، اما در سطح تصمیم‌گیری مفهومی، هدایت معنا و مسئولیت اخلاقی، عاملیت انسانی همچنان تعیین‌کننده است. تحلیل نشان داد که مهارت طراحی از توانایی ترسیم مستقیم به توانایی مدیریت فرآیند، تعریف مسئله، ارزیابی خروجی‌ها و هدایت معنا تغییر یافته است. در نتیجه، فرآیند طراحی گرافیک معاصر به تعامل توزیع‌شده میان انسان و الگوریتم تبدیل شده است، اما تصمیم‌گیری نهایی و مسئولیت معنایی همچنان در اختیار طراح باقی می‌ماند. یافته‌ها پیامدهایی برای آموزش طراحی، بازتعریف نقش حرفه‌ای طراح و سیاست‌گذاری فرهنگی و اخلاقی دارد. پژوهش حاضر نشان می‌دهد که طراحی در عصر هوش مصنوعی نه حذف انسان، بلکه بازتعریف مرزهای کنشگری و مسئولیت انسانی است.

کلیدواژه‌ها: **عاملیت، طراحی گرافیک، تعامل انسان و فناوری، خلاقیت دیجیتال، هوش مصنوعی مولد**

Redefining the Role of Graphic Designers in the Era of Generative Artificial Intelligence: An Epistemological Inquiry within the Framework of Digital Humanities

Sonour Honarparvar *[1], Zahra Hosseinnezhad [2]

1. B.A. Student in Visual Communication, University of Science and Culture, Tehran, Iran.
2. Faculty Member, Faculty of Art and Architecture, University of Science and Culture, Tehran, Iran.
∗ (Coresponing author's Email: sonourhonarparvar@gmail.com)

Abstract

The expansion of generative artificial intelligence has transformed graphic design processes and raised critical questions about the position and agency of human designers within these processes. This qualitative study, based on document analysis, examines the redefinition of designer agency in interaction with generative technologies. The findings indicate that while algorithms are capable of rapidly producing forms and proposing visual compositions, human agency remains decisive in conceptual decision-making, meaning-making guidance, and ethical responsibility. The analysis further demonstrates that design skills are shifting from direct execution toward process management, problem definition, evaluation of outputs, and semantic direction. Consequently, contemporary graphic design has evolved into a distributed interaction between human and algorithm. However, final decision-making and responsibility for meaning continue to reside with the human designer. The findings have implications for design education, professional role redefinition, and cultural and ethical policymaking. This study argues that in the age of artificial intelligence, design is not about the elimination of human agency, but about the reconfiguration of its boundaries and responsibilities.

Keywords: Agency, Graphic Design, Human–Technology Interaction, Digital Creativity, Generative Artificial Intelligence

مقدمه

گسترش هوش مصنوعی مولد در سال‌های اخیر، به‌ویژه در حوزه تولید تصویر، یکی از مهم‌ترین تحولات زیست‌بوم طراحی گرافیک را رقم زده است. این فناوری‌ها امکان تولید تصاویر پیچیده، سبک‌های تلفیقی و ترکیب‌های بصری متنوع را بر اساس توصیف‌های متنی فراهم کرده‌اند و بخشی از فرآیندهای اجرایی و حتی ایده‌پردازی طراحی را دستخوش تغییر ساخته‌اند. در نتیجه، رابطه میان خلاقیت انسانی و تولید الگوریتمی به مسئله‌ای جدی در عرصه طراحی گرافیک معاصر تبدیل شده است.

در نگاه نخست، این تحول می‌تواند ادامه روند تاریخی دیجیتالی‌شدن ابزارهای طراحی تلقی شود؛ روندی که از ورود نرم‌افزارهای گرافیکی آغاز شد و به تدریج شیوه‌های تولید تصویر را تغییر داد. با این حال، تفاوت اساسی فناوری‌های مولد با ابزارهای پیشین در آن است که این سامانه‌ها صرفاً در سطح اجرا عمل نمی‌کنند، بلکه در شکل‌گیری پیشنهادهای بصری و تولید ترکیب‌های اولیه نیز نقش دارند. به بیان دیگر، آن‌ها نه فقط ابزار ترسیم، بلکه تا حدی مشارکت‌کننده در تولید فرم محسوب می‌شوند.

در چنین شرایطی، پرسش‌های بنیادینی مطرح می‌شود: اگر بخشی از فرآیند تولید تصویر به الگوریتم واگذار شود، نقش طراح در کجای این فرآیند قرار می‌گیرد؟ آیا طراح به انتخاب‌کننده‌ای میان گزینه‌های تولیدشده تقلیل می‌یابد یا همچنان کنشگر اصلی تولید معنا باقی می‌ماند؟ این پرسش‌ها صرفاً فنی نیستند، بلکه به هویت حرفه‌ای، مسئولیت اخلاقی و مفهوم عاملیت در طراحی مربوط می‌شوند.

پیشینه تحقیق

در سال‌های اخیر، پژوهش‌های متعددی به بررسی تأثیر هوش مصنوعی مولد بر طراحی گرافیک پرداخته‌اند. مطالعات اولیه درباره کاربرد هوش مصنوعی در طراحی عمدتاً بر افزایش بهره‌وری و خودکارسازی فرآیندهای تکراری متمرکز بوده‌اند. گزارش UCD Professional Academy (۲۰۲۳) نشان داد که ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی بیشتر در تولید سریع نمونه‌های اولیه و پیشنهاد ترکیب‌های بصری کاربرد دارند و نقش «دستیار خلاق» را ایفا می‌کنند.

در سطح نظری، پژوهش‌های مرتبط با خلاقیت محاسباتی نشان می‌دهد که سامانه‌های هوشمند قادر به بازترکیب داده‌های پیشین و تولید ساختارهای نو هستند، اما این نوآوری مبتنی بر تجربه زیسته یا قصد ارتباطی نیست. به تعبیر Boden (۱۹۹۰)، خلاقیت الگوریتمی عمدتاً در چارچوب بازآرایی ساختارهای موجود قابل تحلیل است، در حالی که خلاقیت انسانی واجد بعد تفسیری و معنابخش است.

در حوزه رسانه‌های دیجیتال، Manovich (۲۰۰۱) نشان می‌دهد که نرم‌افزارها منطق تولید و ادراک تصویر را تغییر می‌دهند و ساختار پایگاه داده‌ای جایگزین روایت خطی می‌شود. این تغییر منطق، زمینه‌ای برای درک جایگاه الگوریتم در تولید فرم بصری فراهم می‌کند. همچنین Hayles (۲۰۱۲) بر پیوند شناخت انسانی و سامانه‌های محاسباتی تأکید کرده و نشان می‌دهد که تفکر در محیط‌های دیجیتال ماهیتی ترکیبی می‌یابد.

با وجود این مطالعات، خلأیی در تحلیل جایگاه عاملیت طراح گرافیک در سطح حرفه‌ای و ارتباطی مشاهده می‌شود؛ به‌ویژه در پیوند با مفهوم فناوری‌های نرم. پژوهش حاضر در پی پر کردن این خلأ و ارائه تحلیلی متمرکز بر فرآیند طراحی گرافیک است.

چارچوب مفهومی

مفهوم محوری این پژوهش «عاملیت» است. برای تحلیل جایگاه طراح در مواجهه با هوش مصنوعی مولد، ابتدا لازم بود مفهوم «عاملیت» به‌صورت نظری تبیین شود. در علوم اجتماعی، عاملیت به توانایی کنشگر در انتخاب آگاهانه، مداخله در فرآیندها و تأثیرگذاری بر پیامدهای کنش اطلاق می‌شود. با این حال، عاملیت در خلأ شکل نمی‌گیرد، بلکه در تعامل با ساختارهای اجتماعی، فنی و فرهنگی تعریف می‌شود. بر اساس دیدگاه نظریه کنشگر-شبکه، عاملیت می‌تواند میان عناصر انسانی و غیرانسانی توزیع شود و نتیجه نهایی حاصل شبکه‌ای از کنش‌ها و تأثیرات متقابل باشد (Latour, 2005). از این منظر، فناوری صرفاً ابزار خنثی نیست، بلکه در شکل‌دهی به فرآیند کنش مشارکت دارد. با ورود هوش مصنوعی مولد به طراحی گرافیک، الگوریتم نه‌تنها اجرا می‌کند بلکه پیشنهاد تولید می‌کند و در شکل‌گیری امکان‌های بصری نقش دارد.

در عین حال، باید میان «تولید فرم» و «تولید معنا» تمایز قائل شد. معنا در بستر فرهنگی و در فرآیند تفسیر شکل می‌گیرد (Barthes, 1977). سامانه‌های مولد تصویر قادر به بازترکیب داده‌های پیشین و تولید الگوهای تازه هستند، اما فاقد تجربه زیسته، قصد ارتباطی و آگاهی تفسیری‌اند. بنابراین، اگرچه بخشی از عاملیت در سطح تولید فرم توزیع می‌شود، عاملیت معنایی همچنان به انسان وابسته باقی می‌ماند.

اگر رسانه را امتداد توانایی‌های انسانی بدانیم(McLuhan, 1964) ، هوش مصنوعی را می‌توان امتداد شناختی طراح تلقی کرد؛ ابزاری که ظرفیت جست‌وجوی امکان‌ها را گسترش می‌دهد. در این چارچوب، می‌توان الگوریتم را بخشی از نظام شناختی گسترده‌شده انسان در نظر گرفت؛ نظامی که مرزهای ذهن را به ابزارهای بیرونی گسترش می‌دهد(Clark, 2008) . با این حال، همان‌گونه که هر رسانه‌ای هم‌زمان امکان و محدودیت ایجاد می‌کند، استفاده از الگوریتم نیز نیازمند هدایت و قضاوت انسانی است.

بر این اساس، چارچوب مفهومی پژوهش حاضر بر این فرض استوار است که در طراحی گرافیک معاصر، نوعی «عاملیت توزیع‌شده» در سطح تولید شکل گرفته است؛ سطح راهبردی، تفسیری و اخلاقی تصمیم‌گیری همچنان در اختیار طراح باقی می‌ماند.

روش تحقیق

این پژوهش با رویکرد کیفی و تحلیل اسنادی انجام شد. داده‌های پژوهش شامل منابع نظری مرتبط با عاملیت، مطالعات تعامل انسان و فناوری و تحلیل‌های منتشرشده درباره کاربرد هوش مصنوعی در طراحی بود. نمونه‌هایی از خروجی‌های تولیدشده توسط سامانه‌های مولد تصویر در پروژه‌های گرافیکی نیز مورد بررسی مفهومی قرار گرفتند.

تحلیل داده‌ها شامل مراحل زیر بود:

- استخراج مؤلفه‌های عاملیت در نظریه‌های علوم اجتماعی
- تطبیق این مؤلفه‌ها با فرآیند طراحی گرافیک
- مقایسه نقش طراح در طراحی سنتی، دیجیتال و مبتنی بر هوش مصنوعی مولد

هدف، شناسایی نقاط انتقال عاملیت و تعیین سطحی بود که در آن کنش انسانی نقش تعیین‌کننده دارد.

یافته‌ها

تحلیل داده‌های پژوهش نشان داد که ورود هوش مصنوعی مولد به عرصه طراحی گرافیک، نه به حذف عاملیت انسانی، بلکه به بازآرایی و جابه‌جایی سطوح آن انجامیده است. این تحول در پنج محور اصلی قابل تبیین است:

---

۱ .تحول در فرآیند ایده‌پردازی بصری

در طراحی دستی، فرآیند ایده‌پردازی مبتنی بر ترسیم تدریجی، اصلاح مستمر و شکل‌گیری مرحله‌به‌مرحله فرم بود. طراح از طریق اتودهای پیاپی به نتیجه نهایی نزدیک می‌شد و هر مرحله حاصل بازنگری در مرحله پیشین بود. در طراحی دیجیتال، اگرچه سرعت اجرا افزایش یافت، اما ساختار کلی فرآیند همچنان فردمحور باقی ماند و ایده اولیه عمدتاً از ذهن طراح نشأت می‌گرفت.

با ورود هوش مصنوعی مولد، مرحله تولید اولیه تصویر دچار دگرگونی شد. اکنون امکان تولید هم‌زمان و سریع گزینه‌های متعدد فراهم است و فرآیند از «خلق تدریجی» به «انتخاب از میان امکان‌ها» تغییر یافته است. در این وضعیت، طراح به جای تمرکز بر تولید مستقیم هر عنصر بصری، بر تعریف دقیق مسئله، تنظیم توصیف ورودی و تعیین معیارهای انتخاب تمرکز می‌کند.

این تغییر نشان می‌دهد که بخشی از عاملیت اجرایی در سطح تولید فرم به الگوریتم واگذار شده است، اما ساختار تصمیم‌گیری و جهت‌گیری نهایی همچنان وابسته به مداخله انسانی باقی مانده است.

۲ .تحلیل تطبیقی سه پارادایم طراحی

مقایسه سه دوره طراحی دستی، طراحی دیجیتال و طراحی مبتنی بر هوش مصنوعی نشان می‌دهد که جایگاه عاملیت در هر دوره متفاوت بوده است:

جدول ۱. مقایسه تطبیقی پارادایم‌های طراحی گرافیک در سه دوره تاریخی

ویژگی	طراحی دستی	طراحی دیجیتال	طراحی مبتنی بر هوش مصنوعی
شیوه تولید فرم	انسانی مستقیم	انسانی با واسطه نرم‌افزار	تولید الگوریتمی با هدایت انسانی
سرعت تولید	پایین	متوسط	بسیار بالا
تنوع گزینه‌های اولیه	محدود	نسبتاً گسترده	بسیار گسترده
نقش طراح	خالق و اجراگر	اجراگر ماهر	راهبر، داور و تنظیم‌کننده
سطح عاملیت	متمرکز در فرد	ابزارمحور	توزیع‌شده در شبکه انسان–الگوریتم

(ماخذ: یافته‌های پژوهش حاضر)

این جدول نشان می‌دهد که عاملیت انسانی حذف نشده، بلکه از سطح اجرای مستقیم به سطح هدایت، انتخاب و داوری منتقل شده است. در طراحی مبتنی بر هوش مصنوعی، طراح بیش از آنکه تولیدکننده منفرد فرم باشد، به تنظیم‌کننده شبکه‌ای از امکان‌های بصری تبدیل شده است.

۳ .تغییر ماهیت مهارت طراحی

یافته‌ها نشان داد که مهارت طراحی در این بستر جدید دچار تغییر کیفی شده است. در گذشته، تسلط بر ترسیم، ترکیب‌بندی دستی و مهارت‌های اجرایی اهمیت اصلی را داشت. در دوره دیجیتال، تسلط بر نرم‌افزارها به این مهارت‌ها افزوده شد. اما در وضعیت کنونی، مهارت محوری شامل توانایی تعریف دقیق مسئله بصری، تشخیص کیفیت خروجی‌های تولیدشده، و ایجاد انسجام در میان گزینه‌های متنوع است.

به بیان دیگر، مهارت طراحی از «توانایی تولید مستقیم فرم» به «توانایی مدیریت فرآیند تولید فرم» تغییر یافته است. طراح باید بتواند از میان تصاویر پیشنهادی، گزینه‌ای را انتخاب کند که با اهداف ارتباطی پروژه، مخاطب هدف و بستر فرهنگی سازگار باشد.

در حوزه عناصر طراحی نیز این تحول قابل مشاهده است. هوش مصنوعی در تولید تصویرسازی، بافت‌های پیچیده و سبک‌های متنوع عملکردی سریع و گسترده دارد. اما در تنظیم سلسله‌مراتب بصری، کنترل خوانایی تایپوگرافیک، هماهنگی نظام رنگی با هویت فرهنگی و حفظ انسجام هویت بصری، نقش تصمیم‌گیرنده همچنان با طراح است. حتی در محیط‌های دیجیتال و الگوریتمی، اصول خوانایی، نظم بصری و ساختار تایپوگرافیک همچنان مبتنی بر قواعد طراحی باقی می‌مانند(Lupton, 2014) . سازمان‌یافتگی ساختاری اثر ــ که برای ادراک منسجم ضروری است ــ نیازمند قضاوت انسانی باقی می‌ماند. ادراک بصری نه صرفاً دریافت تصویر، بلکه فرآیندی سازمان‌یافته و مبتنی بر ساختار است که در آن روابط میان عناصر تعیین‌کننده معناست (Arnheim, 1974).

۴ .تمایز میان تولید فرم و تولید معنا

یکی از مهم‌ترین یافته‌های پژوهش، تمایز میان تولید فرم و تولید معنا است. الگوریتم می‌تواند فرم‌هایی متنوع، پیچیده و حتی نوآورانه تولید کند، اما این تولید مبتنی بر بازترکیب داده‌های پیشین است و فاقد قصد ارتباطی یا آگاهی زمینه‌ای است.

معنا در طراحی گرافیک در تعامل با زمینه فرهنگی، مخاطب و هدف پروژه شکل می‌گیرد. تعیین اینکه یک تصویر در یک بافت اجتماعی خاص چه دلالتی خواهد داشت، مستلزم درک زمینه تاریخی و حساسیت‌های فرهنگی است. این سطح از تشخیص و مسئولیت‌پذیری همچنان به طراح وابسته است.

بنابراین اگرچه عاملیت در سطح تولید فرم تا حدی توزیع‌شده است، عاملیت معنایی و اخلاقی همچنان در اختیار انسان باقی می‌ماند.

۵ .شکل‌گیری عاملیت ترکیبی

تحلیل‌ها نشان می‌دهد که فرآیند طراحی معاصر را می‌توان نوعی «عاملیت ترکیبی» دانست. در این وضعیت، تولید فرم نتیجه تعامل میان انسان و الگوریتم است. الگوریتم امکان‌های متعددی پیشنهاد می‌دهد و انسان آن‌ها را ارزیابی، ترکیب یا اصلاح می‌کند.

این عاملیت ترکیبی به معنای برابری نقش‌ها نیست؛ بلکه نوعی تقسیم کار شناختی میان دو سطح است. سطح تولید سریع امکان‌ها به الگوریتم واگذار می‌شود، در حالی که سطح راهبردی تصمیم‌گیری، تعیین جهت‌گیری معنایی و پذیرش مسئولیت اجتماعی اثر در اختیار طراح باقی می‌ماند.

۶ .طراحی به‌مثابه فناوری نرم

در نهایت، یافته‌ها نشان داد که در عصر هوش مصنوعی، طراحی گرافیک بیش از پیش به مدیریت ادراک و تنظیم تجربه مخاطب تبدیل شده است. نقش طراح در این بستر نه صرفاً تولید تصویر، بلکه سازمان‌دهی معنا و هدایت فهم بصری است.

این ویژگی، طراحی را در قلمرو فناوری‌های نرم قرار می‌دهد؛ زیرا تمرکز آن بر سازوکارهای غیرمادی اثرگذاری فرهنگی است. طراح در این چارچوب، میانجی‌ای است که جریان داده‌های بصری را به پیام‌های معنادار تبدیل می‌کند و مسئولیت اجتماعی این تبدیل را بر عهده دارد.

بحث و نتیجه‌گیری

تحلیل‌ها نشان می‌دهد که ورود سامانه‌های مولد تصویر به طراحی گرافیک نه به حذف طراح منجر شده و نه عاملیت انسانی را کاهش داده است، بلکه سطح و نوع عاملیت را بازتعریف کرده است .مهارت اجرایی مستقیم کاهش یافته، اما توانایی هدایت معنا، داوری انتقادی و تصمیم‌گیری راهبردی تقویت شده است. طراح معاصر نقش خود را از تولیدکننده فرم به مدیر فرآیند تولید و هدایتگر معنا منتقل کرده است.

این بازتعریف پیامدهای مهمی دارد:

- آموزش طراحی :تمرکز صرف بر مهارت‌های اجرایی کافی نیست؛ دانشجویان باید توانایی تحلیل مسئله، هدایت معنا و تصمیم‌گیری استراتژیک را بیاموزند. همان‌گونه که طراحی ارتباطی مبتنی بر حل مسئله و انتقال مؤثر معنا تعریف شده است، نقش طراح در این بستر نیز همچنان ماهیتی ارتباطی و مسئولانه دارد(Frascara, 2004).
- حرفه طراحی :نقش طراح از اجراگر به راهبر فرآیند خلاقانه و داور بصری تغییر یافته است. حتی زمانی که الگوریتم‌ها گزینه‌های متنوع ارائه می‌دهند، انتخاب نهایی و مسئولیت فرهنگی اثر همچنان با انسان است.
- مسائل اخلاقی و فرهنگی :طراح مسئولیت اجتماعی و معنایی آثار خود را بر عهده دارد. مالکیت معنوی و اصالت اثر از جمله چالش‌های نوین در این بستر است.
- طراحی به‌مثابه فناوری نرم :طراحی گرافیک امروز بیش از گذشته با سازوکارهای غیرمادی اثرگذاری فرهنگی و هدایت تجربه مخاطب پیوند دارد؛ الگوریتم‌ها تنها ابزارهای گسترش دامنه فرم هستند، اما تصمیم‌گیری معنایی انسانی باقی می‌ماند.

در نتیجه، طراحی گرافیک در عصر سامانه‌های مولد، تعاملی، توزیع‌شده و راهبردی شده است. مهارت طراح از اجرای مستقیم به مدیریت فرآیند، هدایت معنا و تصمیم‌گیری استراتژیک ارتقا یافته و مسئولیت فرهنگی و اخلاقی اثر همچنان انسانی است.

بنابراین، تحول حاضر نه حذف طراح، بلکه بازتعریف مرزهای کنشگری و مسئولیت اوست؛ طراحی معاصر نمونه‌ای برجسته از ترکیب عاملیت انسانی با توانمندی‌های محاسباتی در چارچوب فناوری‌های نرم محسوب می‌شود. این وضعیت را می‌توان در چارچوب تحولات اطلاعاتی عصر چهارم تحلیل کرد؛ عصری که در آن مرز میان کنش انسانی و نظام‌های اطلاعاتی بازتعریف می‌شود(Floridi, 2014).

منابع

Arnheim, R. (1974). *Art and visual perception*. Berkeley: University of California Press.
Barthes, R. (1977). *Image, music, text*. London: Fontana Press.
Boden, M. A. (1990). *The creative mind: Myths and mechanisms*. London: Weidenfeld and Nicolson.
Clark, A. (2008). *Supersizing the mind*. Oxford: Oxford University Press.
Floridi, L. (2014). *The fourth revolution*. Oxford: Oxford University Press.
Frascara, J. (2004). *Communication design: Principles, methods, and practice*. New York: Allworth Press.
Hayles, N. K. (2012). *How we think*. Chicago: University of Chicago Press.
Latour, B. (2005). *Reassembling the social*. Oxford: Oxford University Press.
Lupton, E. (2014). *Thinking with type*. New York: Princeton Architectural Press.
Manovich, L. (2001). *The language of new media*. Cambridge, MA: MIT Press.
McLuhan, M. (1964). *Understanding media*. New York: McGraw-Hill.
UCD Professional Academy. (2023). *Is AI going to replace graphic designers?* University College Dublin.

تحلیل کاربرد ابزارهای علوم انسانی دیجیتال در تصحیح متن

هانیه مرتضوی*

دانشجوی کارشناسی ارشد زبان و ادبیات فارسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

چکیده

تصحیح متون کهن فارسی فرایندی تخصصی و زمان‌بر بوده که با وجود دقت مصححان، همواره با چالش تطبیق دستی نسخه‌بدل‌ها و احتمال خطای انسانی مواجه است. با توجه به این محدودیت‌ها، هدف پژوهش حاضر تحلیل کاربرد ابزارهای علوم انسانی دیجیتال در تصحیح نسخ خطی فارسی و شناسایی فرصت‌ها و موانع به‌کارگیری آن‌ها در ایران بود. این مطالعه با رویکرد توصیفی‌ـتحلیلی و به‌شیوهٔ اسنادی انجام شد و قابلیت‌های فناوری‌های دیجیتال در پنج حوزهٔ تحلیل تبار نسخ، پردازش هوشمند متن، خوانش خودکار و دیجیتال‌سازی متن، محیط‌های ویرایش دیجیتال و تحقیق بر متن با مراحل استاندارد تصحیح تطبیق داده شد. یافته‌ها نشان داد این ابزارها ظرفیت قابل توجهی برای تسهیل مراحل گردآوری نسخ، تحلیل تبارشناسی، مقابله و گزینش ضبط مرجّح دارند و سرعت و دقت تصحیح را افزایش می‌دهند. با این حال، چالش‌های فنی ناشی از پیوستگی حروف خط فارسی و تنوع سبک‌های کتابت، ضعف زیرساخت‌های دیجیتال‌سازی و نبود استانداردهای یکپارچهٔ فراداده‌ای، موانع اصلی به‌کارگیری این فناوری‌ها در ایران شناسایی شد. همچنین، شکاف آموزشی میان دانش سنتی نسخه‌شناسی و مهارت‌های فناورانه، همکاری‌های میان‌رشته‌ای را دشوار ساخته است. نتایج نشان داد ابزارهای علوم انسانی دیجیتال جایگزین تخصص مصحح نیستند، اما به‌عنوان دستیار هوشمند، زمینه را برای تحلیل‌های عمیق‌تر فراهم می‌آورند. در نهایت، گذار به تصحیح دیجیتال در ایران ضرورتی اجتناب‌ناپذیر ارزیابی شد که تحقق آن مستلزم توسعهٔ دادگان آموزشی استاندارد، تقویت زیرساخت‌ها و تقویت فعالیت‌های میان‌رشته‌ای است.

کلیدواژه‌ها: علوم انسانی دیجیتال، تصحیح متن، نسخ خطی فارسی، پردازش زبان طبیعی، خوانش خودکار متن.

* Email: haniyemortazavi080@gmail.com

Digital Humanities for Editing Text Manuscripts

Haniye Mortazavi*

Master's Student in Persian Language and Literature, University of Isfahan, Isfahan, Iran.

Abstract

The critical editing of classical Persian texts is a specialized and time-consuming process which, despite the precision of editors in traditional methods, has consistently faced challenges such as the manual collation of variants and the risk of human error. In light of these limitations, the present study aimed to analyze the application of Digital Humanities tools in the process of editing Persian manuscripts and to identify both the opportunities and obstacles to their implementation within the Iranian research context. This research was conducted using a descriptive-analytical approach based on documentary sources, wherein the capabilities of digital technologies across five domains—stemmatic analysis, intelligent text processing, automated reading and text digitization, digital editing environments, and digital text research—were mapped onto the standard stages of textual criticism. The findings revealed that these tools possess considerable potential to facilitate the stages of manuscript collection, stemmatic analysis, collation, and the selection of preferred readings, thereby enhancing both the speed and accuracy of the editing process. Nevertheless, several technical challenges were identified, including the cursive nature of the Persian script and the diversity of writing styles, alongside infrastructural weaknesses such as inadequate digitization resources in libraries and the absence of unified metadata standards. Moreover, the educational gap between traditional codicological knowledge and technological skills was found to hinder effective interdisciplinary collaboration. The results confirmed that while Digital Humanities tools cannot replace the expertise of a trained textual critic, they can serve as an intelligent assistant, enabling scholars to focus more intensively on in-depth analysis. Ultimately, the transition to digital editing in Iran was assessed as an unavoidable necessity, the realization of which requires the development of standardized training datasets, the reinforcement of digital infrastructures, and the strengthening of interdisciplinary initiatives.

Keywords: Digital Humanities, Editing Text Manuscripts, Persian Manuscripts, Natural Language Processing, Automated Text Recognition.

* Email: haniyemortazavi080@gmail.com

مقدمه

تصحیح متون کهن فارسی یکی از دیرینه‌ترین و در عین حال پیچیده‌ترین حوزه‌های پژوهش در زبان و ادبیات فارسی به شمار می‌رود. این حوزه نقشی بنیادین در حفظ میراث مکتوب و ارائهٔ متنی منقّح و قابل اعتماد به جامعهٔ علمی ایفا می‌کند. این فرایند، که خود شامل مراحل گردآوری نسخه‌ها، تبارشناسی نسخ، مقابله و ثبت اختلافات و در نهایت گزینش ضبط مرجّح است، ماهیتاً فعالیتی زمان‌بر و مبتنی بر دقت و تخصص مصحح است.

با توجه به این امر و علی رغم حساسیت مصححان در روش‌های سنتی، این شیوه با چالش‌های ذاتی متعددی مواجه است. از یک سو، مصحح ناگزیر از شناسایی و مستندسازی دستی انواع تصرفات راه‌یافته به متن از سوی کاتبان است؛ تصرفات عمدی و غیرعمدی همچون تصحیف و تحریف، افتادگی کلمات، تغییرات در واژگان یا ساختار جمله، تقدیم و تأخیر عبارات و ... (جهانبخش، ۱۳۸۷). از سوی دیگر، فرایند تطبیق دستی صدها یا هزاران برگه نسخه، علاوه بر زمان‌بر بودن، همواره در معرض خطر خطاهای سهوی انسانی است.

در دو دههٔ اخیر، همزمان با توسعهٔ فناوری‌های دیجیتال، حوزهٔ میان‌رشته‌ای «علوم انسانی دیجیتال[۱]» با بهره‌گیری از ابزارهای پردازش زبان طبیعی[۲]، یادگیری ماشین[۳]، تشخیص متن دست‌نویس[۴] و نویسه‌خوان نوری[۵] به یاری مصححان آمده است. این حوزه در تقاطع علوم رایانه و رشته‌های علوم انسانی شکل گرفته و در پی آن است تا با استفاده از توان محاسباتی، تحلیل‌های کیفی را تعمیق بخشد و پژوهش در مقیاس کلان را ممکن سازد (Busa, 2008; Drucker et al., 2014). در همین راستا، فناوری‌هایی مانند پردازش زبان طبیعی این امکان را فراهم آورده‌اند که متون حجیم به‌طور خودکار تحلیل و الگوهای پنهان در آن‌ها شناسایی شود (ربیعی و میرزاییان، ۱۴۰۱). با این حال، پرسش اساسی این است که این ابزارها دقیقاً در کدام مراحل تصحیح نسخ خطی فارسی می‌توانند مؤثر واقع شوند و موانع به‌کارگیری آن‌ها در این زمینه کدام است؟

اهمیت پرداختن به این پرسش از دو منظر قابل تبیین است. نخست از منظر روش‌شناختی؛ ورود ابزارهای علوم انسانی دیجیتال به عرصهٔ تصحیح متن، مرزهای روش تحقیق سنتی را گسترش می‌دهد. برای نمونه، استفاده از روش‌های سبک‌سنجی محاسباتی این ظرفیت را دارد که در تحلیل متون فارسی، نویسندگان اصلی را از کاتبان تفکیک یا الحاقیات را شناسایی نماید (پوراکبر، ۱۳۹۵ ,Reisi & Mahboob Farimani 2020;). دوم از منظر کاربردی؛ این فناوری‌ها قادرند با خودکارسازی بخش‌های تکراری و زمان‌بر فرایند تصحیح، سرعت تولید متون مصحَّح را افزایش دهند. تجربهٔ پروژه‌های بین‌المللی، نظیر OpenITI، نشان داده است که با به‌کارگیری مدل‌های آموزشی مناسب، می‌توان دقت OCR را برای حروف‌چینی‌های فارسی و عربی به بیش از ۹۷ درصد رساند و بدین ترتیب، گام نخست در دیجیتال‌سازی و تحلیل انبوه متون را با اطمینان بیشتری برداشت (Allen et al., 2022).

ضرورت این پژوهش زمانی آشکارتر می‌شود که به شکاف عمیق میان پیشرفت‌های فناورانهٔ جهانی و وضعیت کنونی تصحیح متن در ایران توجه شود. امروزه پژوهشگران حوزهٔ متون عربی ـ اسلامی در پروژه‌های بین‌المللی،

---

[۱] Digital Humanities (DH).

[۲] Natural Language Processing (NLP).

[۳] Machine Learning (ML).

[۴] Handwritten Text Recognition (HTR).

[۵] Optical Character Recognition (OCR).

به‌طور مداوم از ابزارهای دیجیتال برای مقابلهٔ خودکار نسخ و تحلیل انبوه متون بهره می‌برند، در حالی که در ایران، فرایند تصحیح نسخ خطی فارسی همچنان عمدتاً متکی بر روش‌های دستی و تلاش فردی مصححان است. این شکاف تنها به فقدان ابزار محدود نمی‌شود و چالش‌های خاص زبان فارسی نیز مزید بر علت شده است. پیوستگی حروف در نوشتار فارسی، تنوع سبک‌های کتابت و تنوع در خط و رسم‌الخط از جمله موانع جدی در مسیر به‌کارگیری این فناوری‌ها به شمار می‌روند (Alizadehashraf & Roohi, 2017; Allen et al., 2022). علاوه بر این، در سطح زیرساختی نیز ضعف‌هایی نظیر کمبود تجهیزات و نیروی انسانی متخصص در کتابخانه‌ها (محمدی و آقابابائی، ۱۳۹۴) و فقدان استانداردهای یکپارچهٔ فراداده‌ای برای توصیف نسخ خطی (عربگری و همکاران، ۱۳۹۲)، بر دشواری‌های کنونی افزوده است. نادیده گرفتن این قابلیت‌ها و تداوم وضع موجود، به معنای تداوم کندی در احیای میراث مکتوب و افزایش احتمال خطاهای سهوی در تشخیص و گزینش نسخه‌بدل‌ها خواهد بود. همچنین، غفلت از تربیت نسل جدید مصححان آشنا با فناوری‌های به‌روز، موجب تعمیق این شکاف میان نسخه‌پژوهی فارسی و استانداردهای بین‌المللی خواهد شد.

با توجه به آنچه گفته شد، هدف اصلی پژوهش حاضر، تحلیل کاربرد ابزارهای علوم انسانی دیجیتال در فرایند تصحیح متن نسخ خطی فارسی است. این مطالعه با رویکردی توصیفی ـ تحلیلی و با تکیه بر منابع اسنادی، در پی آن است تا ضمن معرفی قابلیت‌های فنی ابزارهای موجود و تطبیق آن‌ها با مراحل مختلف تصحیح، تصویری واقع‌بینانه از فرصت‌ها و محدودیت‌های پیش روی تصحیح متن و نسخه‌پژوهی دیجیتال در ایران ارائه دهد.

پیشینهٔ تحقیق

پژوهش‌های مرتبط با کاربرد فناوری‌های دیجیتال در مطالعات نسخه‌پژوهی و تصحیح متن را می‌توان ذیل چند حوزهٔ فناورانهٔ اصلی دسته‌بندی کرد. در ادامه، مهم‌ترین پژوهش‌های انجام‌شده در هر یک از این حوزه‌ها مرور می‌شوند.

۱ـ خوانش خودکار و دیجیتال‌سازی متن

در زمینهٔ تبدیل تصویر نسخه‌های خطی به متن قابل جست‌وجو، ناکلز و همکاران (۲۰۲۴) در مقالهٔ «The implications of handwritten text recognition for accessing the past at scale» نشان دادند که فناوری بازشناسی متن دست‌نویس این امکان را فراهم می‌کند که حجم زیادی از اسناد تاریخی، که پیش‌تر فقط به‌صورت تصویر در دسترس بودند، به متن تبدیل شوند و سپس در مرحلهٔ تحلیل قرار گیرند.

ممتاز و همکاران (۲۰۲۵) نیز در مقالهٔ «Modular Pipeline for Text Recognition in Early Printed Books Using Kraken and ByT5» روشی ترکیبی برای استخراج خودکار متن از کتاب‌های چاپی قدیمی ارائه دادند و توانستند دقت بازشناسی متن را بهبود بخشند.

همچنین ناکلز (۲۰۲۵) در رسالهٔ دکتری خود با عنوان «Making the past readable: a study of the impact of handwritten text recognition (HTR) on libraries and their users» با بررسی پلتفرم Transkribus نشان داد که تبدیل تصاویر نسخ خطی به متن، سرعت و کیفیت پژوهش‌ها را به‌طور محسوسی افزایش می‌دهد.

با وجود این دستاوردها، تمرکز این پژوهش‌ها عمدتاً بر متون لاتین بوده و به چالش‌های خاص متون فارسی، از جمله پیوستگی حروف و تنوع در رسم‌الخط و سبک‌های کتابت، کمتر توجه شده است.

۲ـ پردازش هوشمند متن و سبک‌سنجی

در حوزهٔ تحلیل محتوایی و زبانی متون، پوراکبر (۱۳۹۵) در مقالهٔ «مطالعه‌ای در انتساب رسائل سعدی» با به‌کارگیری روش‌های سبک‌سنجی آماری نشان داد که این حوزه می‌تواند به تفکیک آثار اصیل از آثار منسوب کمک کند.

رئیسی و محبوب فریمانی (۲۰۲۰) در مقالهٔ «Authorship Attribution In Historical And Literary Texts By A Deep Learning Classifier» با رویکرد محاسباتی و به‌کارگیری طبقه‌بندی یادگیری عمیق، به مسئلهٔ انتساب نویسندگی در متون تاریخی و ادبی پرداختند و دقت بالای این روش را در تشخیص نویسنده نشان دادند.

ربیعی و میرزاییان (۱۴۰۱) در مقالهٔ «کاربردهای پردازش زبان طبیعی در علم اطلاعات و دانش‌شناسی با تأکید بر کتابخانه‌های دیجیتال» با رویکردی مروری، کاربردهای متنوع پردازش زبان طبیعی در استخراج اطلاعات و نمایه‌سازی متون را برشمردند.

سامرشیلد و همکاران (۲۰۲۳) نیز در مقالهٔ مروری «Machine Learning for Ancient Languages: A Survey» با بررسی سیر مطالعات در زمینهٔ برچسب‌گذاری نسخ خطی، کمبود مجموعه داده‌های برچسب‌دار را بزرگ‌ترین مانع توسعهٔ مدل‌های دقیق برای متون باستانی معرفی کردند.

نقد کلی وارد بر این دسته از پژوهش‌ها آن است که اغلب بر تحلیل متون مدرن و یا مسائل انتساب متمرکز بوده و از ارائهٔ راهکارهای عملی برای حل پیچیدگی‌های متون کهن فارسی در فرایند تصحیح غفلت کرده‌اند.

۳ـ سازماندهی و تحقیق بر متن

بخش مهمی از پژوهش‌های داخلی به زیرساخت‌های دیجیتال‌سازی، فهرست‌نویسی و بازیابی منابع اختصاص دارد. محمدی و آقابابایی (۱۳۹۴) در مقالهٔ «بررسی فرایند دیجیتال‌سازی نسخ خطی در کتابخانه‌های شهر قم» با رویکرد پیمایشی، کمبود بودجه و نیروی انسانی متخصص را بزرگ‌ترین موانع دیجیتال‌سازی در ایران معرفی کردند.

عربگری (۱۳۹۶) در مقالهٔ «مقایسهٔ مدخل‌های استانداردهای فراداده‌ای در پایگاه‌های نسخ خطی فارسی با مدخل نسخه‌های خارج از ایران» با رویکرد تطبیقی، استاندارد TEI را پرکاربردترین ابزار در توصیف ویژگی های نسخ خطی معرفی کرد.

عظیمی و موسوی (۱۳۹۸) نیز در مقالهٔ «بررسی فهرست‌نویسی نسخ خطی و چاپ سنگی در ایران با ارائهٔ الگوی واحد» با رویکرد توصیفی ـ تحلیلی، بر ضرورت یکسان‌سازی عناصر فهرست‌نویسی براساس استانداردهای متناسب‌سازی‌شده در ایران تأکید کردند.

با وجود ارزش این پژوهش‌ها در توسعهٔ زیرساخت‌های دیجیتال، وجه مشترک آن‌ها توقف در مرحلهٔ فهرست‌نویسی و توصیف ظاهری نسخ است و به کارگیری ابزارهای هوشمند در تحلیل محتوایی و تصحیح متن در آن‌ها دیده نمی‌شود.

مرور پژوهش‌های پیشین نشان می‌دهد که اگرچه گام‌های مؤثری در دیجیتال‌سازی و فهرست‌نویسی نسخ خطی فارسی برداشته شده و پیشرفت‌هایی در بازشناسی خودکار متون حاصل شده است، اما هنوز یک روند یکپارچه و بومی‌سازی‌شده که تمام مراحل تصحیح نسخه را پوشش دهد، در ایران تدوین نشده است. این شکاف، ضرورت

پژوهش حاضر را برای تحلیل کاربرد ابزارهای علوم انسانی دیجیتال در فرایند تصحیح نسخ خطی فارسی آشکار می‌سازد.

چهارچوب مفهومی

پیش از ورود به تحلیل کاربرد ابزارهای دیجیتال در فرایند تصحیح متن، لازم است مفاهیم بنیادینی که شالودهٔ نظری این پژوهش را تشکیل می‌دهند، به‌طور شفاف تعریف و تبیین شوند. این مفاهیم نه‌تنها درک عمیق‌تری از حوزهٔ میان‌رشته‌ای علوم انسانی دیجیتال فراهم می‌آورند، بلکه ارتباط منطقی میان فناوری‌های نوین و مراحل سنتی تصحیح نسخ خطی فارسی را نیز آشکار می‌سازند.

مفهوم «علوم انسانی دیجیتال» به حوزهٔ میان‌رشته‌ای نوینی اطلاق می‌شود که به‌طور نظام‌مند از ابزارهای دیجیتال و محاسباتی برای تحقیق، آموزش و انتشار دانش در حیطه‌های علوم انسانی استفاده می‌کند. این حوزه با تحلیل داده‌هایی مانند متون، تصاویر و صداها، ضمن ارتقا و تکمیل روش‌های سنتی، شیوه‌های جدیدی نیز برای کشف و ارائهٔ دانش پدید می‌آورد (Burdick et al., 2012). در بستر پژوهش حاضر، این مفهوم همچون چهارچوبی کلی عمل می‌کند که تعاریف و مفاهیم دیگر را می‌توان ذیل آن قرار داد.

در کنار آن، «تصحیح متن» به معنای به دست دادن نسخه‌ای از یک اثر بر پایهٔ مقایسهٔ دقیق نسخه‌های خطی معتبر و مؤثق آن اثر است، به‌گونه‌ای که نسخهٔ حاصل‌شده بیشترین تطابق ممکن را از نظر مفهوم، معنا و لفظ با نسخهٔ مؤلف داشته باشد (مایل هروی، ۱۳۷۹).

«پردازش زبان طبیعی» نیز شاخه‌ای میان‌رشته‌ای از علوم رایانه و زبان‌شناسی است که با به‌کارگیری دانش زبان و مدل‌های محاسباتی، به ماشین‌ها توانایی درک، تفسیر، پردازش و تولید زبان انسان را می‌دهد. هدف این حوزه طراحی سامانه‌هایی است که بتوانند وظایف کاربردی مانند استخراج الگوها و معانی نهفته در متن، بهبود ارتباط انسان با ماشین و پردازش هوشمند داده‌های زبانی را انجام دهند (Jurafsky & Martin, 2009). در تصحیح متن، از این فناوری برای یکدست‌سازی رسم‌الخط، تحلیل ساختار زبانی و استخراج اطلاعات معنادار از متون حجیم بهره گرفته می‌شود.

فناوری «نویسه‌خوان نوری» شاخه‌ای از بینایی ماشین است که با تکنیک‌هایی مانند پردازش تصویر و تشخیص الگو، انواع مختلف اسناد یا تصاویر را به داده‌هایی تحلیل‌پذیر، قابل ویرایش و دارای امکان جست‌وجو تبدیل می‌کند (Memon et al., 2020). در کنار این فناوری، تشخیص متن دست‌نویس نیز قرار دارد که به بازشناسی نوشته‌های دست‌نویس در نسخ خطی می‌پردازد و به دلیل تنوع سبک‌های کتابت، از پیچیدگی بیشتری برخوردار است. این دو فناوری، گام نخست در دیجیتال‌سازی نسخ خطی و فراهم‌آوردن مواد خام برای تحلیل‌های بعدی را ممکن می‌سازند.

همچنین «تحلیل تبار نسخ» به بررسی و بازسازی روابط میان نسخه‌های خطی می‌پردازد و در مرحلهٔ تبارشناسی نسخ نقش محوری ایفا می‌کند. این روش با تشخیص پیوندهای میان نسخه‌ها، امکان شناسایی نسخهٔ مادر و نسخه‌های فرعی را فراهم می‌آورد و چهارچوبی شفاف و داده‌محور برای تحلیل تبار نسخه‌ها به دست می‌دهد (Reisi & Mahboob Farimani, 2020). کاربست این روش در تصحیح متن، به مصحح در گزینش ضبط مرجّح براساس روابط تبارشناختی نسخ یاری می‌رساند.

در مجموع، تبیین مفاهیم یادشده، بنیان نظری لازم برای درک یافته‌ها و تحلیل‌های ارائه‌شده در بخش‌های بعدی را فراهم می‌آورد.

روش تحقیق

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از نظر ماهیت، توصیفی ـ تحلیلی است. فرایند انجام پژوهش شامل شناسایی منابع معتبر، طبقه‌بندی یافته‌ها و تطبیق آن‌ها با مراحل تصحیح متن بوده است.

گردآوری داده‌ها به‌شیوهٔ اسنادی و کتابخانه‌ای و با مراجعه به منابع علمی مرتبط با حوزهٔ علوم انسانی دیجیتال و تصحیح نسخ خطی انجام شده است.

تحلیل داده‌ها به‌صورت کیفی و با رویکرد تطبیقی صورت گرفته است. بدین منظور، مراحل استاندارد تصحیح نسخه با قابلیت‌های فناوری‌های دیجیتال در پنج حوزهٔ اصلی (خوانش خودکار متن، پردازش هوشمند متن، تحلیل تبار نسخ، محیط‌های ویرایش دیجیتال و تحقیق بر متن) تطبیق داده شده و چالش‌های به‌کارگیری این ابزارها در بستر پژوهشی ایران تحلیل گردیده است.

محدودهٔ مطالعاتی این تحقیق، نسخه‌های خطی فارسی و ابزارهای علوم انسانی دیجیتال در فرایند تصحیح آن‌هاست. تمرکز اصلی تحلیل بر مسائل و چالش‌های خاص متون فارسی و وضعیت زیرساخت‌های دیجیتال در ایران بوده است.

یافته‌ها

۱ـ حوزه‌های فناورانهٔ علوم انسانی دیجیتال در تصحیح متن

ابزارهای علوم انسانی دیجیتال در مراحل مختلف تصحیح متن به کار گرفته می‌شوند. این ابزارها را با توجه به کارکرد و حیطهٔ عمل آن‌ها می‌توان ذیل پنج حوزهٔ اصلی دسته‌بندی کرد.

نخستین حوزه، تحلیل تبار نسخ است که به بررسی و بازسازی روابط میان نسخه‌های خطی می‌پردازد و در مرحلهٔ تبارشناسی نسخ نقش محوری ایفا می‌کند. این روش با تشخیص پیوندهای میان نسخه‌ها، امکان شناسایی نسخهٔ مادر و نسخه‌های فرعی را فراهم می‌آورد و چهارچوبی شفاف و داده‌محور برای تحلیل تبار نسخه‌ها به دست می‌دهد (Reisi & Mahboob Farimani, 2020). کاربست این روش در تصحیح نسخه می‌تواند به مصحح در گزینش ضبط مرجّح بر اساس تبار نسخ یاری رساند.

دومین حوزه، پردازش هوشمند متن است که بر روش‌های پردازش زبان طبیعی (NLP) تکیه دارد و به تحلیل، پاک‌سازی و آماده‌سازی متون برای مراحل مختلف تصحیح و تحقیق در متن می‌پردازد. این حوزه به مصحح امکان می‌دهد حجم بالایی از داده‌های متنی را به‌صورت خودکار تحلیل کند و به یکدست‌سازی رسم‌الخط، تحلیل ساختار زبانی و استخراج اطلاعات معنادار بپردازد (ربیعی و میرزاییان، ۱۴۰۱).

سومین حوزه، خوانش خودکار و دیجیتال‌سازی متن است که به تبدیل منابع غیرقابل‌پردازش، اعم از نسخه‌های خطی و متون چاپی، به متن دیجیتال قابل ویرایش و جست‌وجو می‌پردازد. هدف از این فرایند، تسهیل در خوانش و مقابلهٔ نسخه‌ها و کاهش خطاهای ناشی از خوانش چشمی و تایپ دستی است. در این راستا، فناوری نویسه‌خوان نوری (OCR) برای خوانش خودکار متون چاپی و فناوری تشخیص متن دست‌نویس (HTR) برای نسخه‌های خطی به کار می‌روند.

چهارمین حوزه، محیط‌های ویرایش دیجیتال است که امکان ثبت، بازبینی و اصلاح متن را به‌صورت نظام‌مند در فضای دیجیتال فراهم می‌کنند و به مصحح اجازه می‌دهند تغییرات اعمال‌شده را با دقت بیشتری مدیریت کند. در سطح پیشرفته‌تر، ابزارهای مقابلهٔ خودکار نسخه‌ها در این حوزه توسعه یافته‌اند که فرایند مقایسهٔ اختلافات متنی میان نسخ متعدد را به‌طور خودکار انجام می‌دهند (Allen et al., 2022).

پنجمین و آخرین حوزه، تحقیق بر متن است که به دسترسی، جست‌وجو و بازیابی هدفمند متون و منابع مرتبط در محیط‌های دیجیتال می‌پردازد. این حوزه با کاهش اتکای مصحح به جست‌وجوهای پراکنده و دستی، فرایند پژوهش بر متن را هدفمندتر می‌کند و زمینه را برای شواهد و استنادهای دقیق‌تر فراهم می‌آورد.

۲ـ فرصت‌ها و کاربردهای ابزارهای دیجیتال در فرایند تصحیح

حوزه‌های فناورانهٔ یادشده با مراحل مختلف تصحیح نسخه تطبیق می‌یابند و ظرفیت‌های قابل توجهی برای بهبود این فرایند از نظر سرعت و دقت ایجاد می‌کنند. در ادامه، کاربرد هر یک از این حوزه‌ها در مراحل تصحیح تبیین می‌شود.

۲ـ۱ـ کاربرد در گردآوری و دیجیتال‌سازی نسخ

نخستین گام در تصحیح متن، گردآوری نسخه‌های خطی و فراهم‌آوردن امکان دسترسی به محتوای آن‌هاست. فناوری‌های خوانش خودکار و دیجیتال‌سازی متن با تبدیل تصاویر نسخ به متن قابل جست‌وجو، دسترسی سریع به محتوای نسخ را فراهم می‌آورند و از اتلاف زمان مصحح در بازنویسی دستی می‌کاهند. در این زمینه، پروژهٔ AOCP از تیم OpenITI نمونه‌ای موفق است که با توسعهٔ مدل‌های تخصصی برای خطوط فارسی و عربی، به

تشخیص خودکار متن از نسخه‌های چاپی و خطی پرداخته و دقت بازشناسی نویسه‌ها را به بیش از ۹۷ درصد رسانده است (Allen et al., 2022). این امر گام نخست در دیجیتال‌سازی انبوه متون و فراهم‌آوردن مواد خام برای مراحل بعدی تصحیح به شمار می‌رود.

۲ـ۲ـ کاربرد در تحلیل تبارشناسی نسخ

تحلیل و تبارشناسی نسخ و بازسازی روابط میان نسخه‌های مختلف یک اثر، از دیگر مراحل مهم تصحیح است. در این مرحله، تحلیل تبار نسخ با مدل‌سازی روابط میان نسخه‌ها بر اساس میزان اشتراکات و اختلافات متنی، امکان ترسیم دیداری درخت تبارشناسی نسخ را فراهم می‌کند. این روش با تشخیص روابط میان نسخ، به مصحح در شناسایی نسخهٔ مادر و نسخه‌های فرعی یاری می‌رساند و چهارچوبی شفاف برای تصمیم‌گیری در گزینش ضبط مرجّح ارائه می‌دهد. پلتفرم «Stemmaweb» نمونه‌ای از ابزارهای تحلیلی در این حوزه است که با ارائهٔ شواهد متنی، جایگاه هر نسخه را در ارتباط با سایر نسخ تبیین می‌کند و به مصحح امکان می‌دهد بر اساس شواهد داده‌محور، ضبط مرجّح را برگزیند.

۲ـ۳ـ کاربرد در مقابله و ثبت اختلافات

مرحلهٔ مقابله و ثبت نسخه‌بدل‌ها از جمله زمان‌برترین و حساس‌ترین مراحل تصحیح سنتی است. در این مرحله، پردازش هوشمند متن با یکدست‌سازی رسم‌الخط و تحلیل ساختار زبانی، زمینهٔ مقایسهٔ دقیق‌تر نسخه‌بدل‌ها را مهیا می‌کند. از جمله ابزارهای سودمند در این بخش می‌توان به کتابخانهٔ برنامه‌نویسی «هضم[۱]» برای

[۱] Hazm

پیش‌پردازش متون فارسی اشاره کرد. همچنین، فناوری تشخیص موجودیت‌های نامدار[۱] برای شناسایی خودکار عبارات و نام‌های خاص همچون اعلام، اماکن، آیات و ... در متون کهن کاربرد دارد.

در کنار این ابزارها، محیط‌های ویرایش دیجیتال با فراهم‌آوردن بستر ثبت نظام‌مند اختلافات و امکان مقابلهٔ خودکار نسخ، خطاهای ناشی از مقابلهٔ دستی را کاهش می‌دهند. پروژهٔ ACDC که توسط تیم OpenITI معرفی شده است، نمونه‌ای از ابزارهای خودکار در این زمینه است که می‌تواند اختلافات میان نسخ متعدد را شناسایی و در قالب جداول مقایسه‌ای ارائه کند. افزون بر این، ابزارهای سبک‌سنجی محاسباتی که ذیل پردازش هوشمند متن قرار می‌گیرند، می‌توانند در حل مسائل انتساب و تشخیص ابیات الحاقی یا مشکوک به کار آیند. برای نمونه، رئیسی و محبوب فریمانی (۲۰۲۰) با به‌کارگیری طبقه‌بندی یادگیری عمیق، دقت بالایی در تشخیص نویسندهٔ متون تاریخی و ادبی به دست آوردند.

۲ـ۴ـ کاربرد در گزینش ضبط مرجّح و گزارش‌نویسی

در مرحلهٔ نهایی تصحیح، مصحح باید از میان نسخه‌بدل‌های گردآوری‌شده، ضبط مرجّح را برگزیند و به گزارش اختلافات بپردازد. در این مرحله، پردازش هوشمند متن می‌تواند با تحلیل‌های زبانی و سبکی، استدلال‌ها و شواهدی برای ترجیح یک ضبط بر دیگری فراهم آورد. همچنین، محیط‌های ویرایش دیجیتال امکان ثبت و مدیریت این اختلافات را به‌صورت ساختاریافته و مطابق با استانداردهای بین‌المللی (مانند TEI) فراهم می‌کنند. در نهایت، تحقیق بر متن با فراهم‌آوردن امکان جست‌وجوی هدفمند در میان انبوه منابع و شواهد جانبی، از اتکای مصحح به جست‌وجوهای پراکنده و زمان‌بر می‌کاهد و دقت استنادها و اطمینان به آن‌ها را افزایش می‌دهد. کتابخانه‌های دیجیتال نظیر «کتابخانهٔ دیجیتال نور» و «مکتبهٔ الشاملهٔ» از جمله بسترهای فراهم‌آورندهٔ دسترسی به تصاویر و متون نسخ خطی و چاپی هستند. همچنین، نرم‌افزارهای جامع منابع مانند پایگاه «عرفان ۳» و واژه‌نامه‌های دیجیتال همچون «قاموس نور»، نمونه‌هایی از ابزارهای تخصصی تحقیق بر متن در حوزهٔ متون کهن فارسی و عربی به شمار می‌روند که مصحح را در یافتن شواهد و مستندات یاری می‌رسانند.

۳ـ چالش‌ها و موانع به‌کارگیری ابزارهای دیجیتال در تصحیح نسخ فارسی

با وجود فرصت‌ها و ظرفیت‌های یادشده، به‌کارگیری گستردهٔ این فناوری‌ها در تصحیح نسخ خطی فارسی با موانع متعددی روبه‌روست. این موانع را می‌توان در سه سطح فنی، زیرساختی و آموزشی دسته‌بندی کرد.

۳ـ۱ـ چالش‌های فنی

در سطح فنی، ویژگی‌های خاص خط و زبان فارسی چالش‌های جدی برای ابزارهای دیجیتال ایجاد کرده است. پیوستگی حروف در نوشتار فارسی، فرایند بازشناسی خودکار متن را در مقایسه با خطوط منفصل دشوارتر می سازد (Alizadehashraf & Roohi, 2017). افزون بر این، تنوع سبک‌های کتابت و رواج گستردهٔ متون چاپ سنگی با کیفیت چاپ پایین، موجب کاهش چشمگیر دقت مدل‌های عمومی OCR می‌شود. همچنین، وجود اعراب‌گذاری در برخی نسخه‌ها می‌تواند به‌طور معکوس بر دقت بازشناسی اثر بگذارد (Allen et al., 2022). همین امر مانع به‌کارگیری مدل‌های مختص زبان‌های اروپایی و خطوط منفصل بر خط فارسی می‌شود. دیگر چالش موجود در این زمینه، کمبود مجموعه داده‌های برچسب‌دار و استاندارد برای آموزش مدل‌های هوش مصنوعی مختص متون کهن فارسی است که مانع بزرگی در توسعهٔ ابزارهای بومی به شمار می‌رود

[۱] Named Entity Recognition (NER).

(Sommerschield et al., 2023). در حوزهٔ تشخیص خودکار متون نیز محدودیت‌هایی حاکم است؛ از جمله تجربهٔ تولید نرم‌افزارهای OCR فارسی مانند «شناسا» که به دلیل دقت پایین و ناکام ماندن در توسعه و به‌روزرسانی، نتوانسته است نیازهای پژوهشگران را برآورده سازد (عاصی، ۱۳۸۳).

۳ـ۲ـ چالش‌های زیرساختی

در سطح زیرساختی، کمبود تجهیزات مناسب و نیروی انسانی متخصص در کتابخانه‌ها و مراکز اسناد ایران، از موانع اصلی دیجیتال‌سازی نسخ خطی به شمار می‌رود (محمدی و آقابابایی، ۱۳۹۴). همچنین، نبود استانداردهای یکپارچهٔ فراداده‌ای برای توصیف نسخ خطی موجب شده است که بازیابی اطلاعات و اشتراک‌گذاری داده‌ها میان پایگاه‌های مختلف با دشواری همراه باشد (عربگری و همکاران، ۱۳۹۲). این ناهماهنگی، امکان ایجاد یک روند یکپارچه برای تصحیح دیجیتال متون فارسی را محدود می‌کند.

۳ـ۳ـ چالش‌های آموزشی و میان‌رشته‌ای

در کنار چالش‌های فنی و زیرساختی، نمی‌توان از اهمیت آموزش در این حوزه مغفول ماند. در سطح آموزشی، شکاف عمیقی میان دانش سنتی نسخه‌شناسی و مهارت‌های فناورانه وجود دارد. بسیاری از مصححان و نسخه‌پژوهان با قابلیت‌ها و نحوهٔ استفاده از ابزارهای دیجیتال آشنایی کافی ندارند و از سوی دیگر، متخصصان علوم رایانه نیز با ظرافت‌ها و نیازهای خاص تصحیح متون آشنا نیستند. این شکاف میان‌رشته‌ای، مانع از شکل‌گیری همکاری‌های مؤثر برای بومی‌سازی و توسعهٔ ابزارهای دیجیتال متناسب با نیازهای مصححان فارسی زبان شده است. جدا از این امر، دور افتادن از آموزش و ارائهٔ الگوهای فناورانه و نوین به نسل جدید از مصححان، موجب تداوم شیوه‌های سنتی و لغزش‌ها و کاستی‌های آن‌ها می‌شود.

۴ـ پیشنهادها و راهکارها

با توجه به چالش‌های شناسایی‌شده در مسیر به‌کارگیری ابزارهای علوم انسانی دیجیتال در تصحیح نسخ خطی فارسی، می‌توان راهکارهایی در سه سطح فنی، زیرساختی و آموزشی ارائه داد.

۴ـ۱ـ راهکارهای فنی

در سطح فنی، مهم‌ترین اولویت، ایجاد دادگان آموزشی استاندارد و برچسب‌خورده از متون دست‌نویس و چاپ سنگی فارسی است. این دادگان می‌تواند مبنایی برای آموزش مدل‌های OCR و HTR بومی فراهم آورد و دقت بازشناسی متون کهن را افزایش دهد. سامرشیلد و همکاران (۲۰۲۳) نیز کمبود چنین مجموعه‌داده‌هایی را بزرگ‌ترین مانع توسعهٔ مدل‌های دقیق برای متون باستانی معرفی کرده‌اند. همچنین، توسعهٔ ابزارهای تطبیق خودکار نسخ با در نظر گرفتن ویژگی‌های خاص زبان فارسی، از جمله جابه‌جایی افعال مرکب و تنوع رسم‌الخطی واژگان، ضروری به نظر می‌رسد. بومی‌سازی نرم‌افزارهای موجود مانند «CollateX» و «Juxta» برای خط و زبان فارسی می‌تواند گامی مؤثر در این جهت باشد.

۴ـ۲ـ راهکارهای زیرساختی

در سطح زیرساختی، تدوین استانداردهای یکپارچهٔ فراداده‌ای برای توصیف نسخ خطی، براساس چهارچوب‌های بین‌المللی مانند TEI، می‌تواند به یکپارچه‌سازی پایگاه‌های اطلاعاتی و تسهیل تحقیق بر متن و اشتراک‌گذاری داده‌ها کمک کند. تقویت زیرساخت‌های سخت‌افزاری کتابخانه‌ها و مراکز اسناد و تأمین نیروی انسانی متخصص نیز از دیگر اقدامات ضروری در این سطح است. ایجاد یک شبکهٔ ملی از کتابخانه‌های دیجیتال نسخ خطی با

پروتکل‌های مشترک، امکان جست‌وجوی همزمان و دسترسی یکپارچه به منابع را برای مصححان فراهم خواهد آورد.

۴ـ۳ـ راهکارهای آموزشی

در سطح آموزشی، بازنگری در سرفصل‌های درسی رشته‌های مرتبط با زبان و ادبیات فارسی و نسخه‌پژوهی و گنجاندن دروسی در زمینهٔ آشنایی با ابزارهای دیجیتال و روش‌های محاسباتی، می‌تواند به تربیت نسل جدیدی از مصححان آشنا با فناوری‌های نوین بینجامد. همچنین، برگزاری کارگاه‌های عملی و دوره‌های آموزشی مشترک میان دانشکده‌های ادبیات و کامپیوتر، بستری برای تبادل دانش و شکل‌گیری همکاری‌های میان‌رشته‌ای فراهم خواهد آورد. در نهایت، ایجاد یک آزمایشگاه دیجیتال نسخ خطی فارسی در کشور می‌تواند به عنوان مرکزی برای هماهنگی، پژوهش و توسعهٔ ابزارهای بومی در این حوزه عمل کند و گامی مؤثر در جهت پر کردن شکاف میان دانش سنتی نسخه‌شناسی و فناوری‌های دیجیتال باشد.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف تحلیل کاربرد ابزارهای علوم انسانی دیجیتال در فرایند تصحیح نسخ خطی فارسی و پاسخ به این پرسش اصلی شکل گرفت که این ابزارها در کدام مراحل تصحیح می‌توانند مؤثر واقع شوند و موانع به‌کارگیری آن‌ها در بستر پژوهشی ایران کدام است. برای دستیابی به این هدف، پس از مرور جریان‌های پژوهشی مرتبط و تبیین چهارچوب مفهومی، ابزارهای دیجیتال در پنج حوزهٔ فناورانه (تحلیل تبار نسخ، پردازش هوشمند متن، خوانش خودکار و دیجیتال‌سازی متن، محیط‌های ویرایش دیجیتال و تحقیق بر متن) شناسایی و تحلیل شدند.

یافته‌های پژوهش نشان داد که هر یک از این حوزه‌های فناورانه با مراحل مشخصی از فرایند تصحیح نسخه تطبیق می‌یابند. در مرحلهٔ گردآوری نسخ، فناوری‌های خوانش خودکار متن امکان تبدیل تصاویر نسخ به متن قابل جست‌وجو را فراهم می‌آورند و از اتلاف زمان مصحح در بازنویسی دستی می‌کاهند. در مرحلهٔ تحلیل نسخ، تبارشناسی نسخه‌ها با مدل‌سازی روابط میان نسخ، امکان بازسازی درخت تبارشناسی و تشخیص نسخ اساس و فرعی را فراهم می‌کند. در مرحلهٔ مقابله و ثبت اختلافات، ابزارهای پردازش هوشمند متن و محیط‌های ویرایش دیجیتال، با فراهم‌آوردن امکان یکدست‌سازی رسم‌الخط و مقابلهٔ خودکار نسخ، سرعت و دقت این مرحله را افزایش می‌دهند. در نهایت، تحقیق بر متن با فراهم‌آوردن امکان جست‌وجوی هدفمند در منابع و شواهد جانبی، به مصحح در گزینش ضبط مرجّح یاری می‌رساند.

با وجود این ظرفیت‌ها، یافته‌های پژوهش موانع قابل توجهی را نیز آشکار ساخت. در سطح فنی، ویژگی‌های خاص خط فارسی از جمله پیوستگی حروف، تنوع سبک‌های کتابت و کمبود دادگان آموزشی استاندارد، چالش‌های جدی برای بازشناسی خودکار متن ایجاد کرده است. در سطح زیرساختی، کمبود تجهیزات و نیروی متخصص در کتابخانه‌ها و نبود استانداردهای یکپارچهٔ فراداده‌ای برای توصیف نسخ خطی، مانع از شکل‌گیری یک روند منسجم برای تصحیح دیجیتال شده است. در سطح آموزشی نیز شکاف عمیقی میان دانش سنتی نسخه‌شناسی و مهارت‌های فناورانه وجود دارد که همکاری‌های میان‌رشته‌ای را با دشواری مواجه می‌کند.

نکتهٔ مهمی که از تحلیل یافته‌ها حاصل می‌شود آن است که ابزارهای علوم انسانی دیجیتال به‌رغم تمام قابلیت‌های خود، جایگزین تخصص و ذوق انتقادی مصحح خبره نیستند. این ابزارها در بهترین حالت می‌توانند

به‌عنوان دستیار هوشمند در مراحل مختلف تصحیح به کار گرفته شوند و زمینه را برای تمرکز بیشتر مصحح بر تحلیل‌های عمیق‌تر فراهم آورند.

در مجموع، پژوهش حاضر نشان داد که گذار به تصحیح دیجیتال در ایران، ضرورتی اجتناب‌ناپذیر برای همگام شدن با استانداردهای جهانی و تسریع در احیای میراث مکتوب فارسی است. تحقق این امر مستلزم عزم جدی در سه سطح فنی، زیرساختی و آموزشی است. امید است یافته‌های این پژوهش بتواند گامی هرچند کوچک در جهت آشنایی بیشتر جامعهٔ نسخه‌پژوهی ایران با ظرفیت‌های علوم انسانی دیجیتال و زمینه‌ساز پژوهش‌های کاربردی‌تر در این حوزه باشد.

منابع

پوراکبر، آرش (۱۳۹۵). مطالعه‌ای در انتساب رسائل سعدی. *نقد ادبی*، ۹ (۳۵)، ۷۱-۹۹.

جهانبخش، جویا (۱۳۸۷). تاملات نظری کارآمد در تصحیح متون ادبی. *آینه میراث*، ۶(۳) (پیاپی ۴۲)، ۷۳-۲۴.

ربیعی، محبوبه؛ میرزاییان، وحیدرضا (۱۴۰۱). کاربردهای پردازش زبان طبیعی در علم اطلاعات و دانش‌شناسی با تأکید بر کتابخانه‌های دیجیتال. *فصلنامه علمی بازیابی دانش و نظام‌های معنایی*، ۹ (۳۳)، ۱۹۷-۲۲۶.

عاصی، مصطفی (۱۳۸۳). پردازش دستوری زبان فارسی با رایانه. *نامه فرهنگستان*، ۱ (۱)، ۲۹-۵۱.

عربگری، لیلا (۱۳۹۶). مقایسه مدخل های استانداردهای فراداده ای در پایگاه های نسخه های خطی فارسی با مدخل های استانداردهای فراداده ای در پایگاه های خارج از ایران در پوشش مدخل های نسخه های خطی. *نشریه تحقیقات اطلاع رسانی و کتابخانه های عمومی*، ۲۳ (۹۱)، ۴۸۶-۴۶۷.

عربگری، لیلا؛ کربلاآقایی‌کامران، معصومه؛ رضایی‌شریف‌آبادی، سعید (۱۳۹۲). میزان بهره‌گیری از استانداردهای ابرداده‌ای در ذخیره‌سازی نسخه‌های خطی موجود در پایگاه‌های نسخه‌های خطی فارسی. *فصلنامه مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات*، ۲۴ (۳)، ۱۳۲-۱۴۸.

عظیمی، حبیب‌الله؛ موسوی، زهره‌سادات (۱۳۹۸). بررسی فهرست‌نویسی نسخ خطی و چاپ سنگی در ایران با استناد به ۵ کتابخانه بزرگ و ارائه الگوی مشترک واحد. *کتابداری و اطلاع‌رسانی*، ۲۲ (۱)، ۲۷-۴.

مایل هروی، نجیب (۱۳۷۹). *تاریخ نسخه‌پردازی و تصحیح انتقادی نسخه‌های خطی*. تهران: کتابخانه موزه و مرکز اسناد مجلس شورای اسلامی.

محمدی، مهدی؛ آقابابایی، وحیده (۱۳۹۴). بررسی فرایند دیجیتال سازی نسخ خطی در کتابخانه های شهر قم از دیدگاه مدیران و کارشناسان. *مطالعات دانش شناسی*، ۱ (۲)، ۴۹-۶۶.

Alizadehashraf, B., & Roohi, S. (2017). Persian handwritten character recognition using convolutional neural network. In *2017 10th Iranian Conference on Machine Vision and Image Processing (MVIP)* (pp. 247-251). IEEE.

Allen, J. P., Savant, S. B., Romanov, M., Miller, M. T., Kiessling, B., Toselli, A., Sedaghat Payam, M., & Parkes Allen, J. (2022). Digitizing the Islamicate written traditions: History, state of the field, and best practices for open-source Arabic-script OCR (OpenITI AOCP Phase I White Paper v. 1.1). Open Islamicate Texts Initiative.

Burdick, A.; Drucker, J.; Lunenfeld, P.; Presner, T.; & Schnapp, J. (2012). *Digital_Humanities*. The MIT Press.

Busa, R. A. (2008). Foreword: Perspectives on the digital humanities. In S. Schreibman, R. Siemens, & J. Unsworth (Eds.), A companion to digital humanities (pp. 10-15). John Wiley & Sons.

Drucker, J., Kim, D., Salehian, I., & Bushong, A. (2014). Introduction to digital humanities: Concepts, methods, and tutorials for students and instructors. UCLA.

Jurafsky, D.; & Martin, J. H. (2009). Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition. Prentice Hall.

Memon, Jamshed; Sami, Maira; Ahmed Khan, Rizwan; & Mueen Uddin. (2020). Handwritten Optical Character Recognition (OCR): A Comprehensive Systematic Literature Review (SLR). *IEEE Access*, *8*, 142642–142668.

Momtaz, Y.; Laccetti, L.; & Russo, G. (2025). Modular Pipeline for Text Recognition in Early Printed Books Using Kraken and ByT5. *Electronics*, *14*(15), 3083.

Nockels, J. (2025). *Making the past readable: a study of the impact of handwritten text recognition (HTR) on libraries and their users*. The University of Edinburgh.

Nockels, J.; Gooding, P.; & Terras, M. (2024). The implications of handwritten text recognition for accessing the past at scale. *Journal of Documentation*, *80*(7), 148–167.

Reisi, E., & Mahboob Farimani, H. (2020). Authorship attribution in historical and literary texts by a deep learning classifier. Journal of Applied Intelligent Systems & Information Sciences, 1(2), 118-127.

Sommerschield, T.; Assael, Y.; Pavlopoulos, J.; Stefanak, Van; Senior, A.; Dyer, C.; … de Freitas, N. (2023). Machine Learning for Ancient Languages: A Survey. *Computational Linguistics*, *49*(3), 703–747.

کاربرد گراف هم‌رخدادی در مطالعات پذیرش ادبیات و نظریه‌ها در جهان

الهام جعفری*

دانش آموختهٔ کارشناسی ارشد زبان و ادبیات انگلیسی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

چکیده

پذیرش یکی از حوزه‌های مطالعات تطبیقی و میان‌رشته‌ای به شمار می‌آید که از میانهٔ سدهٔ بیستم میلادی معرفی شد و از اواخر همان سده بروندادهای متنوعی در این حوزه انجام شد. به رغم اینکه مطالعات «تاثیر» یکی از مقدماتِ مطالعاتِ «پذیرش» به شمار می‌رود، پیشینهٔ پژوهش نشان می‌دهد گمانه‌زنی‌های محققان بیش از خوداظهاری نویسندگان مورد توجه بوده است. بررسی ارتباطات کشف شده توسط پژوهشگران می‌تواند زمینهٔ مناسبی برای ایجاد بسترهای تحقیقاتی و آسیب‌شناسی بروندادهای علمی باشد. این پژوهش آن پژوهش‌های ادبی که به زبان‌های فارسی، انگلیسی و فرانسوی و با کلیدواژه‌های «پذیرش» و «تاثیر» یا تاریخ ادبیات منتشر شده‌اند را گردآوری و سپس روابط نویسندگان را بر اساس روش خوانش دور استخراج کرده است. یافته‌های این تحقیقات در قالب جدول ماتریس فهرست شده و گراف هم‌رخدادی (۹۰ گره و ۱۰۲ یال) میان نویسندگان و نظریه‌پردازان با کُد html ترسیم شده است. از تحلیل این ارتباطات می‌توان دریافت که «مکتب کنستانس» حاصل برهم‌کنش فن شعر و بلاغت است. همچنین، می‌توان پنج شیوهٔ تعامل میان نویسندگان جهان در تحقیقات شناسایی کرد: تاثیرپذیران، تاثیرگذاران، میانجی‌ها، اثرگریزان، و تاثیرگذارانِ اثرگریز. اگرچه اروپا مهد تاثیرات ادبی به شمار می‌آید، ایران را می‌توان در گروه تاثیرگذارنِ اثرگریز قرار داد. افزون بر این، به نظر می‌رسد تمرکز پژوهشگران در این حوزهٔ تحقیقاتی بر مثلث ارتباطی دانته، شکسپیر و تی. اس. الیوت بوده و نظریات ارسطو و پیروانش - همچون آکویناس و اف. ار. لیویس- در این چرخه نقش محوری ایفا می‌کند.

کلیدواژه‌ها: علوم انسانی دیجیتال، پذیرش، ادبیات جهان، مصورسازی، گراف هم‌رخدادی.

* Email: elhamjafari1995@gmail.com

A Co-occurrence Graph for Literary Reception and Influence Studies

Elham Jafari[1*]

M.A Graduate in English Language and Literature, Kharazmi University, Tehran, Iran.

Abstract

In the mid-twentieth century, reception theory was introduced into comparative and interdisciplinary studies and the field witnessed growing scholarly interest. While influence studies remain a perquisite for reception studies, the existing literature shows that researchers' assumptions take precedence over authors self-reporting statements. Mapping the interrelations unveiled by researchers prepares the ground for future research and the critical examination of academic outputs. This research takes literary studies on reception and influence published in three languages and adopts distant reading to analyze the relations among authors, theoreticians or literary schools. The findings are organized into a matrix and exported a co-occurrence graph. The graph includes 90 nodes and 102 edges. The results reveal that Constance School, the primary source of reception theory, emerged in intersection of poetics and rhetoric. The interactions among the nodes fall into five roles, including receptors, influencers, moderators, 'the influence resistant, and 'the influence-resistant influencers.' The focal point of research appears to have been informed by Dante, Shakespeare, and T. S. Eliot, with the theories of Aristotle and his followers, such as Aquinas and F. R. Leavis, playing a pivotal role in this cycle.

Keywords: Digital Humanities, Reception, World Literature, Visualization, Co-occurrence graph.

[1*] Email: elhamjafari1995@gmail.com

مقدمه

زمینهٔ پیدایش رویکردهای جدید در «ادبیات تطبیقی» را می‌توان در دوران پساجنگ جهانی دوم جستجو کرد. تحول در روش‌های آموزشی و گرایش‌های تحصیلی به ایجاد تحولاتی در روش‌های تحقیق و به معرفی «مطالعات» تطبیقی انجامید (Myers, 1993; Boisits, 2012) و به تدریج تحقیقاتی که متمرکز بر ادبیات بومی بودند جای خود را به مطالعات تطبیقی و بین‌رشته‌ای ادبی دادند (Hoenigswald. 2016, 54). در این میان، «مکتب کنستانس»[۱] یک حوزهٔ تحقیقاتی معرفی کرده است که هر روز حضور پر رنگ‌تری در بروندادهای تطبیقی رقم می‌زند. این روش ابتدا در قالب نظریهٔ «پذیرش»[۲] رویکرد انفعالی و نگرش تک‌بُعدی صورت‌گرایان[۳] را نقد کرد و کوشش می‌کرد افزون بر تحلیل متن، به منابع و متغییرهای اثرگذار بر حضور تولیدات فرهنگی بنگرد (Harman, 2019, 200; Görmez & Beyoğlu, 2022, 451-452). امروزه این نظریه یکی از روش‌های پر بسامد در تحقیقات ادبی و غیر ادبی محسوب می‌شود و از آن چند الگوی گفتمان قدرت حاصل شده است (برای نمونه، بنگرید به Tahreem et al., 2020, 101-103).

با این همه، بروندادهای علمی در حوزهٔ ادبیات بر پایهٔ تحلیل‌های تاریخی پدید آمده‌اند، و هنوز چارچوب تحلیلی مشخصی برای آن فراهم نشده است. نخستین گام برای فراهم‌سازی یک چارچوب روشن، شناخت روابط میان نویسندگان و نظریه‌پردازان است. به رغم اینکه شبکهٔ تاثیر و تأثر[۴] نویسندگان شفافیتِ روش تحقیق را افزایش می‌دهد و امکان بازبینی یافته‌ها را فراهم می‌کند، هنوز پژوهشی با این ویژگی در حوزهٔ پذیرش انجام نشده است. ترسیم یک شبکهٔ یکپارچه می‌تواند در زمان‌بندی، کیفیت و تنوع تحقیقات اثرگذار باشد. بر این اساس، این پژوهش با تمرکز بر حوزهٔ ادبیات و نظریه‌ها، بروندادهای علمی را استخراج و گزینش کرده است و از این رهگذر بر آن است تا بر اساس ظرفیت‌های علوم انسانی دیجیتال، وضعیت این حوزهٔ مطالعاتی را ترسیم کند.

نخستین مرحله، فراهم‌سازی متون است و در اینجا نوشته‌های علمی با کلیدواژه‌ها و مشتقات «پذیرش» و »تاثیر»، از کتابخانه‌های جامع دیجیتالی «آناز آرکایو»، «بیس‌سرچ» و «نورمگز» استخراج و بر مبنای سه مولفهٔ حوزه، رتبه و زبان گزینش شدند. سپس، بر اساس روش «خوانش دور»[۵] روابط نویسندگان در این منابع استخراج شد. از نتیجهٔ مرحلهٔ دوم، این یک فایل اکسل شامل یک «ماتریس مجاورت جهت‌دار»[۶] با ۶۴ سطر (source) و ۵۹ ستون (target) فراهم شد، و مقدار ۱ (یک) به ایجاد ارتباط و مقدار ۰ (صفر) به فقدان ارتباط میان منبع و هدف داده شد. این ماتریس، شامل ۹۰ گره و ۱۰۲ یال است و با کدنویسی html در قالب یک «گراف

[۱] Constance
[۲] Reception
[۳] Formalists
[۴] Influence Studies
[۵] Distant Reading
[۶] Directed Adjacency Matrix

هم‌رخدادی»[۱] فراهم شده است. این شبکه، هر ارتباط را با یک خط و بیشترین فراوانی را با رنگ تیره نشان می‌دهد.

روش تحقیق

در تحقیقاتی که هدف شناخت الگوهای کلان است، روش‌هایی مانند مطالعه موردی[۲] و قوم‌شناسی[۳] به دلیل مقیاس محدود و طولانی شدنِ تحقیقات، پاسخگوی نیاز پژوهشگران نیستند. به نظر می‌رسد همین محدودیت‌ها زمینه‌ساز پیدایش رویکردهای «داده‌بنیاد»[۴] شدند تا امکان بازبینی نتایج تحقیقات پیشین و خلق فرصت‌های نوآورانه فراهم آید. یکی از این رویکردها در تحلیل ادبی، اوایل سدهٔ بیست و یکم میلادی معرفی شده است و مهمترین مزیت آن کشف الگوهای تکرار شونده در مقیاس وسیع است (Fontaine & Roussigné, 2022). «خوانش دور»، با کاهش سوگیری، روابط پنهان در حجم عظیمی از متون را آشکار می‌کند (Moldir Amangazykyzy et al., 2025). می‌توان از ابزارهای متنوعی همچون شبکه‌سازی، مدلسازی و مصورسازی برای نمایش یافته‌های استفاده کرد. البته به رغم اینکه شبکه‌سازی و مدلسازی حقیقی و انتزاعی هستند، نمایش چندوجهی داده‌ها احتمال غرض‌ورزی شهودی در تحلیل‌های ادبی را کاهش می‌دهد.

در راستای شناسایی وضعیت مطالعات در حوزهٔ پذیرش، این تحقیق از روش خوانش دور برای گزینش هدفمند داده‌ها و «گراف هم‌رخدادی» برای نمایش ارتباط علّی میان داده‌ها استفاده می‌کند. تحقیقاتی که به زبانهای فارسی، انگلیسی و فرانسوی در نشریات علمی-پژوهشی یا دانشگاهی در حوزهٔ ادبیات منتشر شده‌اند تحلیل شده‌اند و البته از تحقیقاتی که فقط بر واسطه‌ها (مانند مترجمان و سفرها) و روایت‌هایی دینی متمرکز بودند صرف نظر شده است. داده‌های مستخرج (گره) از نوع نویسندگان، نظریه‌پردازان یا مکتب‌های ادبی هستند؛ هر یک از این گره‌ها در ارتباط با سایرین می‌توانند نقش تاثیرپذیر، تاثیرگذار و یا هر دو را ایفا کنند.

یافته‌ها

بیش از یک سوم گره‌ها به صورت عمیق تحلیل شده‌اند (بنگرید به شکل ۱) و می‌توان روابط ادبی را میان یازده ملیت مشاهده کرد. نظریهٔ پذیرش برآمده از چهار منبع نظری است که به نظر می‌رسد حاصل برهم‌کُنش تدریجی فن شعر[۵] و بلاغت است. از یک سو، تاثیر «مفهوم تاریخیِ زبان» در نظریهٔ هایدگر بر «تفسیر بومی» فیش بر اهمیت ابزارهای خواندن تاکید کرد. از سوی دیگر، «فهم مشترک» از منظر کانت در ارتباط با سبک نویسنده موضوع جدیدی را به منتقدان ادبی معرفی کرد. این فرآیند به نوآوری منجر شد و مکتب کنستانس، مهدِ نظریهٔ پذیرش، پدید آمد (Lawall, 2006; Leitch, 2001) .

[۱] Co-occurrence Graph
[۲] Case Study
[۳] Ethnography
[۴] Data-Driven
[۵] Poetics

افزون بر این، تحلیل بسامد ارتباطات میان نویسندگان نشان می‌دهد که سهم بیشتری از تحقیقات پذیرش به دانته، شکسپیر و تی.اس. الیوت معطوف بوده و آراء ارسطو – و پیروان او نظیر آکویناس و اف.آر. لیویس در این فرآیند اثرگذار بوده است (Lawall, 2006). به طور کلی، در این گراف نویسنده‌ها یکی از پنج نقش زیر را ایفا می‌کنند. گروه نخست، تاثیرپذیران[۱] هستند و اغلب شامل نویسندگان و مکتب‌هایی است که به زبان انگلیسی فعالیت می‌کردند و کانون اثرپذیری به شمار می‌روند، یعنی بیشتر تاثیر می‌پذیرند و زیرمجموعهٔ دوم که میزان تاثیرپذیری آن‌ها کمتر است. در زیرمجموعهٔ نخست، تی. اس. الیوت،[۲] سر فیلیپ سیدنی،[۳] سموئل جانسون،[۴] سارتر[۵] جای می‌گیرند (کیوانی، ۱۳۹۸). و در زیرمجموعهٔ دوم، بورخس[۶] و آلن روب‌گریه[۷] و کالوین[۸]، ییتز[۹] قرار دارند (Lawall, 2006).

گروه دوم، تاثیرگذاران[۱۰] بین‌المللی هستند و این گروه نیز به دو زیر مجموعه تقسیم می‌شود. بیشترین تاثیرگذاری را می‌توان در ارتباطات کانت،[۱۱] بکت،[۱۲] ارسطو[۱۳] و دانته[۱۴] مشاهده کرد. در این گروه، میزان اثرگذاری میلتون،[۱۵] سروانتس،[۱۶] درایدن،[۱۷] هایدگر،[۱۸] وردزورث،[۱۹] ادگار آلن پو، [۲۰]شیلر[۲۱]، گونه، حافظ و فردوسی بسیار کمتر نشان داده شده است (Lawall, 2006; Malenka, 2007; امین، ۱۳۹۲؛ سوندرمن ۱۳۸۵).

گروه سوم میانجی‌گران[۲۲] هستند که دو نقش پذیرفته‌اند و بنظر می‌رسد نویسندگان اروپایی نسبت به سایر ملیت‌ها در این امر پویاترند. در زیرمجموعهٔ نخست می‌توان نقش نویسندگان سدهٔ بیستم را مشاهده کرد: آفرا

---

۱ receptors
۲ T. S. Eliot
۳ Sir Philip Sidney
۴ Samuel Johnson
۵ Sartre
۶ Borges
۷ Alain Robbe-Grillet
۸ John Calvin
۹ Yeats
۱۰ influencers
۱۱ Kant
۱۲ Beckett
۱۳ Aristotle
۱۴ Dante
۱۵ Milton
۱۶ Cervantes
۱۷ Dryden
۱۸ Heidegger
۱۹ Wordsworth
۲۰ Edgar Allan Poe
۲۱ Schiller
۲۲ moderators

بن،[۱] جوزف ادیسون،[۲] جویس،[۳] فلوبرت،[۴] مارکز،[۵] کلابوند،[۶] داستایوسکی،[۷] کافکا،[۸] ویرجینیا ولف[۹] و مالارمه.[۱۰] و گروه دوم که میزان اثرگذاری و اثرپذیری آن‌ها برابری می‌کند، مانند برشت،[۱۱] توماس مان[۱۲] و کلریج[۱۳] (Lawall, 2006; پالهنگ، ۱۳۸۴).

دو گروه جدید نیز می‌توان شناسایی کرد. گروه چهارم، «اثرگریزان»[۱۴] با دامنه اثرگذاری کم و بدون هیچ ارتباط تاثیرپذیری از نویسندگان جهانی (مانند جرج برنارد شاو و ویلیام بلیک)؛ و گروه پنجم، «تأثیرگذارانِ اثرگریز»[۱۵] که بر دیگران نقش پررنگ داشته‌اند اما خود تأثیر نپذیرفته‌اند، مانند حافظ و فردوسی. هنوز مولفه‌های اثرگذار و منابع ادبیات جهان دربارهٔ اعضای این دو گروه تبیین نشده است و می‌تواند در تحقیقات آتی بررسی شوند.

بحث و نتیجه‌گیری

نظریهٔ پذیرش که در میانهٔ سدهٔ بیستم در واکنش با صورت گرایی پدید آمد متاثر از بر هم‌کنش مقطعی فن شعر و بلاغت است و تا امروز یک روش پژوهش برای مطالعه دربارهٔ تاثیرات ادبیات جهان محسوب می‌شود. خوانش دورِ مطالعات انجام شده در این حوزه نشان می‌دهد که شکسپیر، دانته و تی. اس الیوت سه کانون تحقیقاتی به شمار می‌روند، اما با وجود حضور تفکر ارسطویی در این میدان، هنوز مولفه‌ها و منابع اثرگذار تبیین نشده است. افزون بر این، رفتار نویسندگان مختلف بیانگر دو نوع کنشگری فعال و منفعل است. برخی از تحقیقات بیشتر معطوف بر تاثیرپذیری نویسندگان انگلیسی زبان از آرای دیگران بوده است. یا برخی تاثیرگذاران در مناطق مختلف جغرافیایی بر یکدیگر نقشی فعال ایفا میکنند. گروه منفعل نویسندگانی هستند که به نسبت موقعیت جغرافیایی خود از دیگران تاثیر پذیرفته‌اند. در مقابل، گروهی با نقشی فعال تر میان جوامع مختلف پل ارتباطی برقرار میکنند. حضور فرانسوی‌ها در این میان مشاهده می‌شود. گروه دیگر کسانی هستند که فعالانه بر دیگران اثر میگذارند، اما خود کمتر تاثیرپذیرفته‌اند – همچون ایرانیان – و البته گروهی که از دایره ارتباطات فاضله گرفته‌اند یا هنوز ابعاد تاثیرپذیری آن‌ها تبیین نشده است. انتظار می‌رود در یک فرآیند تدریجی، داده‌ها

---

[۱] Aphra Behn
[۲۲۲] Joseph Addison
[۳] Joyce
[۴] Flaubert
[۵] Márquez
[۶] Klabund
[۷] Dostoyevsky
[۸] Kafka
[۹] Virginia Woolf
[۱۰] Mallarmé
[۱۱] Brecht
[۱۲] Thomas Mann
[۱۳] Coleridge
[۱۴] The influence-resistant
[۱۵] The influence-resistant influencers

به روزرسانی شوند، چارچوب تحلیلی تبیین گردد و یک گراف شبکه‌ای، با در نظر گرفتن واسطه‌ها، برای دسترسی محققان تطبیقی و بین‌رشته‌ای به این یافته‌ها فراهم شود.

منابع

۱. امین، حسن. (۱۳۹۲). تأثیر مولانا بر رمان کیمیای گوئیلو کوئیلو. حافظ، ۲۸.

۲. پالهنگ، مرجان. (۱۳۸۴). تأثیر شاهنامه در ادبیات فرانسه. فردوسی، ۳۷(۳۸)، ۱۷–۲۱.

۳. سوندرمن، ورنر. (۱۳۸۵). تأثیر شعر پارسی بر ادبیات آلمان (ا. ح. اکبری شالچی، مترجم). رودکی، (۳).

۴. کیوانی، مجدالدین. (۱۳۹۸). نگاهی به «تأثیر ادبیات فارسی در ادبیات انگلیسی» (معرفی و نقد). گزارش میراث، ۸۶-۸۷، ۳۴–۴۹.

5. Boisits, B. (2015). “Austrian musicology after World War II / Avstrijska muzikologija po drugi svetovni vojni.” *De Musica Disserenda*, 8(1), 91–109. https://doi.org/10.3986/dmd08.1.07

6. Fontaine, M., & Roussigné, M. (2022). Quelle archive pour les émotions littéraires ? Le cas de l’événement mille lectures d’hiver. *Itinéraires, 2022-1*. https://doi.org/10.4000/itineraires.12392

7. Görmez, A., & Beyoğlu, S. G. (2022). “The Basis of Formalism and Its Limitations.” *Kafkas University Journal of the Institute of Social Sciences*(30), 443-456.

8. Harman, G. (2019). “10 Three Problems of Formalism: An Object-Oriented View.” In *New Directions in Philosophy and Literature.* Edinburgh: Edinburgh University Press.

9. Hoenigswald, H.M. (1993). “On the History of the Comparative Method.” *Anthropological Linguistics* 35 (1): 54–65.

10. Lawall, Sarah (2006). Western Literature (Vols. 1-2). Norton and Company.

11. Leitch, Vincent B (2001). The Norton Anthology of Theory and Criticism. Norton and Company.

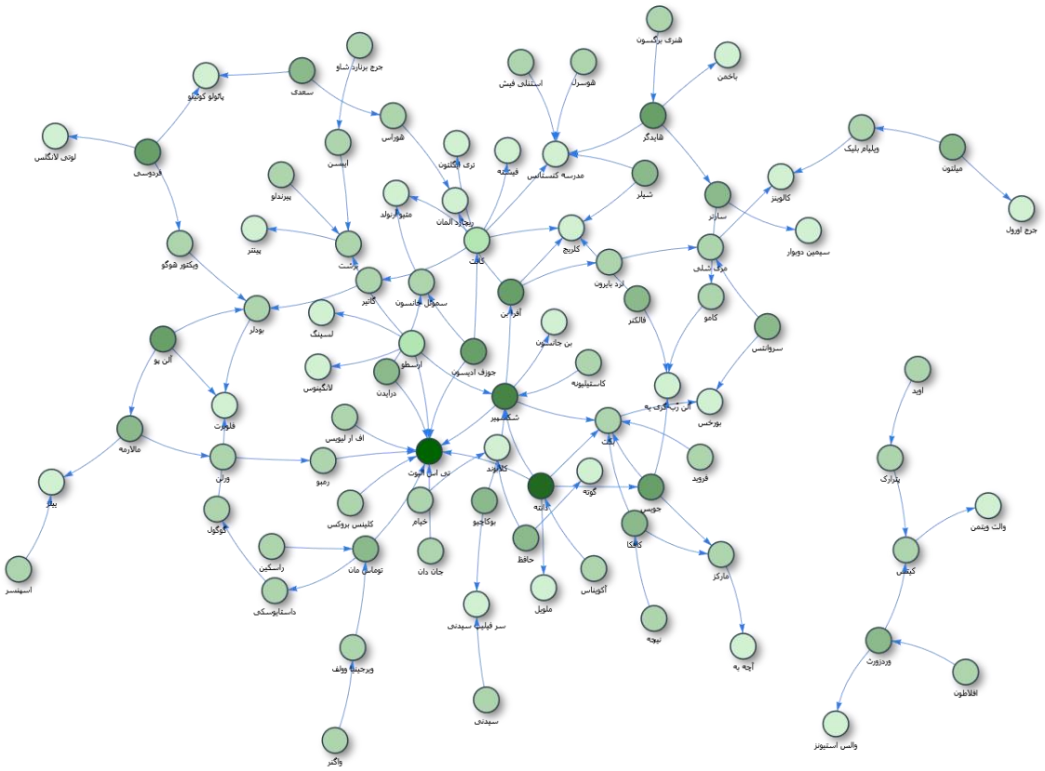
12. Malenka, T. F (2007). “Hafiz, Goethe, Franko: About the Problem of Reception of the Persian Classical Poetry.” The World of the Orient. Library Portal of National Academy of Sciences of Ukraine.

13. Moldir Amangazykyzy, Aigerim Gilea, Aubakirova Karlygash, Abisheva Nurziya, & Kulanova Sandygash. (2025). Epistemological Transformation of the Paradigm of Literary Studies in the Context of the Integration of Digital Humanities Methods. *Forum for Linguistic Studies*. https://doi.org/10.30564/fls.v7i4.8619

14. Myer, D.G. (1993). “The Rise of Creative Writing.” *Journal of the History of Ideas*, 54 (2), 277–297. https://doi.org/10.2307/2709983

15. Tahreem, S. (2020). “Binarism, Identity (Crisis) and Power Structures in Postcolonial Anglophone Fiction: Analyzing Discursive Strategies in the God of Small Things.” *International Journal of English Linguistics*, 10(9), https://doi.org/10.5539/ijel.v10n5p100.

ضمائم



شکل ۱ گراف هم‌رخدادی نویسندگان ادبیات و نظریه پردازان در جهان

نشست ۲

کاربردهای هوش مصنوعی

در آموزش و یادگیری

ظرفیت‌های هوش مصنوعی در آموزش قرآن کریم به مثابه یک زبان: مبانی، کاربردها و چالش‌ها

محسن توکّلی ورزنه*[۱]

۱. استادیار گروه علوم قران و حدیث، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
(Email:M.Tavakkoli@theo.ui.ac.ir)*

چکیده

گسترش فناوری‌های هوش مصنوعی، تحول گسترده‌ای در حوزه آموزش زبان ایجاد کرده است و این تحول می‌تواند در آموزش قرآن کریم نیز مورد توجه قرار گیرد؛ به‌ویژه در رویکرد «آموزش قرآن کریم به مثابه یک زبان» که بر مهارت‌های زبانی، فهم بافتی و تعامل فعال با متن قرآن تأکید دارد. مسئله اصلی پژوهش حاضر، تبیین ظرفیت‌های هوش مصنوعی در تقویت این رویکرد آموزشی و بررسی چالش‌های معرفتی و تربیتی آن است. این پژوهش با روش توصیفی ـ تحلیلی و با بهره‌گیری از منابع کتابخانه‌ای، مطالعات حوزه آموزش زبان، فناوری‌های آموزشی، پردازش زبان طبیعی و پژوهش‌های مرتبط با آموزش قرآن انجام شده است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که هوش مصنوعی می‌تواند در شخصی‌سازی آموزش قرآن، تحلیل خطاهای قرائت، آموزش مهارت‌های زبانی، تولید محتوای آموزشی هوشمند و تحلیل داده‌های زبانی و معنایی قرآن نقش مؤثری ایفا کند. همچنین فناوری‌هایی مانند پردازش گفتار، یادگیری تطبیقی و پردازش زبان طبیعی، زمینه طراحی سامانه‌های هوشمند آموزش قرآن را فراهم می‌سازند. در مقابل، چالش‌هایی مانند سطحی‌سازی فهم قرآن، احتمال خطاهای تفسیری، سوگیری الگوریتمی و تضعیف نقش تربیتی معلم نیز قابل توجه است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که هوش مصنوعی، در صورت بهره‌گیری هدایت‌شده و مبتنی بر مبانی معتبر علوم قرآنی، می‌تواند زمینه گذار از آموزش حافظه‌محور به یادگیری تعاملی و فهم‌محور قرآن را فراهم سازد. با این حال، کارآمدی این فناوری در گرو تلفیق آن با تدبر، هدایت معلم و ملاحظات معرفتی و اخلاقی آموزش قرآن خواهد بود.

کلیدواژه‌ها: آموزش قرآن، یادگیری زبان، پردازش زبان طبیعی، یادگیری تطبیقی، هوش مصنوعی

Capacities of Artificial Intelligence in Teaching the Holy Quran as a Language: "Foundations, Applications, and Challenges"

Mohsen Tavakkoli Varzaneh*[1]

1. Assistant Professor, Department of Quran and Hadith Studies, University of Isfahan, Isfahan, Iran.
* (Coresponing author's Email: M.Tavakkoli@theo.ui.ac.ir)

Abstract

The expansion of artificial intelligence (AI) technologies has brought about a profound transformation in the field of language education, a transformation that can also be applied to the teaching of the Holy Quran—particularly within the approach of "teaching the Quran as a language," which emphasizes linguistic skills, contextual understanding, and active engagement with the text. The main objective of this study is to elucidate the capacities of AI in enhancing this educational approach and to examine its epistemological and pedagogical challenges. This research employs a descriptive-analytical method, drawing on library resources, studies in language education, educational technologies, natural language processing, and relevant research on Quranic instruction. The findings indicate that AI can play an effective role in personalizing Quranic education, analyzing recitation errors, teaching language skills, generating intelligent educational content, and analyzing the linguistic and semantic data of the Quran. Moreover, technologies such as speech processing, adaptive learning, and natural language processing provide the foundation for designing intelligent Quranic education systems. Conversely, challenges such as superficial understanding of the Quran, potential interpretive errors, algorithmic biases, and the weakening of the teacher's pedagogical role are significant. The study concludes that, when applied in a guided manner based on established Quranic sciences, AI can facilitate a transition from memorization-based instruction to interactive, comprehension-centered Quranic learning. However, the effectiveness of this technology depends on its integration with reflective study, teacher guidance, and epistemological and ethical considerations in Quranic education

Keywords: Artificial Intelligence (AI), Adaptive Learning, Language Learning, Natural Language Processing (NLP), Quranic Education.

۱- مقدمه

تحولات فناورانه در دهه‌های اخیر، به‌ویژه در حوزه هوش مصنوعی، شیوه‌های آموزش و یادگیری را در عرصه‌های مختلف دگرگون ساخته است. فناوری‌هایی همچون پردازش زبان طبیعی، یادگیری ماشین و سامانه‌های یادگیری هوشمند، امکان طراحی محیط‌های آموزشی تعاملی، شخصی‌سازی فرایند یادگیری و تحلیل دقیق عملکرد یادگیرندگان را فراهم کرده‌اند. در حوزه آموزش زبان نیز، هوش مصنوعی توانسته است با ارائه الگوهای نوین آموزشی، فرایند یادگیری را از شیوه‌های سنتی و حافظه‌محور به سمت یادگیری فعال، مهارت‌محور و تعاملی سوق دهد. این تحول، زمینه توجه به ظرفیت‌های هوش مصنوعی در آموزش متون دینی، به‌ویژه قرآن کریم، را نیز فراهم ساخته است.

آموزش قرآن کریم در سده‌های گذشته عمدتاً بر حفظ، قرائت و انتقال سنتی آموزه‌ها استوار بوده است؛ با این حال، رویکردهای جدید آموزشی تلاش کرده‌اند قرآن را نه صرفاً به‌عنوان متنی برای تلاوت، بلکه به‌مثابه یک زبان مورد توجه قرار دهند. در این رویکرد، یادگیری قرآن شامل مجموعه‌ای از مهارت‌های زبانی مانند فهم واژگان، درک ساختارهای نحوی و معنایی، تشخیص بافت کلام و توانایی تعامل فعال با متن قرآنی است. چنین نگرشی می‌تواند زمینه فهم عمیق‌تر مفاهیم قرآن و ارتباط مؤثرتر مخاطب با آموزه‌های وحیانی را فراهم سازد. ازاین‌رو، بهره‌گیری از فناوری‌های نوین برای تقویت این شیوه آموزشی، ضرورتی قابل توجه به شمار می‌آید.

هوش مصنوعی می‌تواند در آموزش قرآن کریم ظرفیت‌های متعددی ایجاد کند؛ از جمله تحلیل خطاهای قرائت، آموزش تجوید، طراحی مسیرهای یادگیری متناسب با توانایی‌های فراگیران، تولید محتوای آموزشی هوشمند و تحلیل داده‌های زبانی و معنایی قرآن. همچنین فناوری‌های مرتبط با پردازش گفتار و پردازش زبان طبیعی، امکان طراحی سامانه‌هایی را فراهم می‌سازند که بتوانند به‌صورت تعاملی با فراگیر ارتباط برقرار کنند و بازخوردهای آموزشی متناسب ارائه دهند. با وجود این ظرفیت‌ها، کاربرد هوش مصنوعی در آموزش قرآن با چالش‌هایی نیز همراه است؛ از جمله احتمال سطحی‌سازی فهم قرآن، بروز خطاهای تفسیری، سوگیری الگوریتمی و کاهش نقش تربیتی و هدایتی معلم در فرایند آموزش.

بر این اساس، مسئله اصلی پژوهش حاضر، بررسی ظرفیت‌های هوش مصنوعی در آموزش قرآن کریم به مثابه یک زبان و تبیین کاربردها و چالش‌های معرفتی و تربیتی آن است. این پژوهش می‌کوشد با تکیه بر مبانی نظری آموزش زبان و مطالعات مرتبط با فناوری‌های آموزشی، نقش هوش مصنوعی را در تحول شیوه‌های آموزش قرآن تحلیل کرده و امکان گذار از آموزش حافظه‌محور به یادگیری تعاملی و فهم‌محور قرآن را مورد ارزیابی قرار دهد.

۲- پیشینه تحقیق

در سال‌های اخیر، هوش مصنوعی[۱] به یکی از فناوری‌های تحول‌آفرین در عرصه آموزش تبدیل شده است و پژوهش‌های متعددی به بررسی ظرفیت‌های آن در بهبود فرایند یاددهی ـ یادگیری پرداخته‌اند. مطالعات نشان می‌دهد که سامانه‌های هوشمند آموزشی، به‌ویژه سامانه‌های مبتنی بر یادگیری ماشین[۲] و تحلیل داده[۳]، می‌توانند با تحلیل عملکرد یادگیرندگان، مسیر آموزش را شخصی‌سازی کرده و کیفیت و بازده یادگیری را افزایش دهند.

---

۱. Artificial Intelligence (AI)

۲. Machine Learning

۳. Data Analysis

دهقانی و محمدی احمدآبادی (۱۴۰۳) نیز در پژوهشی درباره تأثیر هوش مصنوعی در آموزش و یادگیری، بر نقش این فناوری در افزایش تعامل آموزشی، یادگیری تطبیقی[۱] و بهبود فرایند ارزشیابی تأکید کرده‌اند. همچنین صفری و همکاران (۱۴۰۳) در کتاب «*هوش مصنوعی در آموزش و پژوهش*»، ظرفیت‌های هوش مصنوعی را در تولید محتوای آموزشی، تحلیل عملکرد فراگیران و توسعه محیط‌های یادگیری هوشمند بررسی کرده‌اند.

در همین راستا، هولمز و همکاران (۲۰۱۹) نیز بیان می‌کنند که فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، امکان ایجاد محیط‌های یادگیری تعاملی[۲]، تطبیقی و داده‌محور[۳] را فراهم ساخته‌اند.

در حوزه آموزش زبان نیز پژوهش‌های متعددی بر کارآمدی فناوری‌های هوشمند در تقویت مهارت‌های زبانی تأکید داشته‌اند. استفاده از فناوری‌هایی همچون پردازش زبان طبیعی[۴]، سامانه‌های تشخیص گفتار[۵] و ابزارهای تعاملی مبتنی بر هوش مصنوعی، امکان ارائه بازخورد فوری[۶] و آموزش شخصی‌سازی‌شده[۷] را فراهم کرده است. حسین‌پور (۱۴۰۳) در پژوهشی با عنوان «بررسی راهکارهای آموزش زبان عربی در مدارس مبتنی بر صنعت هوش مصنوعی» بیان می‌کند که بهره‌گیری از فناوری‌های هوشمند می‌تواند جذابیت آموزش زبان عربی را افزایش داده و فرایند یادگیری را از حالت سنتی به یادگیری فعال و تعاملی تبدیل کند. همچنین ریچاردز و راجرز (۲۰۱۴) در مباحث مربوط به روش‌های آموزش زبان، بر اهمیت تعامل، بازخورد مستمر و یادگیری معنادار تأکید می‌کنند؛ مؤلفه‌هایی که امروزه بخش مهمی از آن‌ها از طریق سامانه‌های هوشمند قابل تحقق است. افزون بر این، پژوهش‌های بین‌المللی نشان داده‌اند که سامانه‌های هوشمند آموزشی می‌توانند در بهبود تلفظ، درک مطلب، یادگیری واژگان و تقویت مهارت‌های زبانی نقش مؤثری ایفا کنند (Woo & Choi, 2021؛ Rahim & Bashori et al., 2022؛Apzhaparovna, 2026).

در حوزه مطالعات قرآنی و آموزش قرآن کریم، بیشتر پژوهش‌ها تاکنون بر آموزش سنتی قرائت، تجوید، حفظ و مفاهیم قرآنی متمرکز بوده‌اند و مطالعات مرتبط با فناوری‌های نوین، به‌ویژه هوش مصنوعی، هنوز محدود و پراکنده است. برخی پژوهش‌های داخلی به نقش نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای و سامانه‌های آموزشی دیجیتال در ارتقای یادگیری قرآن اشاره کرده‌اند، اما اغلب این مطالعات به جنبه‌های فنی یا کمک‌آموزشی محدود مانده و کمتر به «آموزش قرآن کریم به مثابه یک زبان» توجه داشته‌اند. (نک. فضیلت، ۱۴۰۴) با این حال، در سال‌های اخیر توجه برخی مراکز و پژوهشگران به ظرفیت‌های هوش مصنوعی در فهم و آموزش قرآن افزایش یافته است و از فناوری‌های هوشمند برای تولید محتوای آموزشی و توسعه سامانه‌های قرآنی استفاده می‌شود. (برای مثال نک. آزمایشگاه هوش مصنوعی و علوم اسلامی و انسانی دیجیتال نور)[۸] همچنین برخی سامانه‌های نوین آموزش

---

۱. Adaptive Learning

۲. Interactive Learning Environment

۳. Data-driven Learning Environment

۴. Natural Language Processing (NLP)

۵. Speech Recognition System

۶. Immediate Feedback

۷. Personalized Learning

۸. https://ai.inoor.ir/

قرآن، از قابلیت‌هایی مانند تشخیص صوت، بازخورد هوشمند و آموزش تعاملی بهره می‌برند. (نک. اپلیکیشن Al Siraat)[۱]

با وجود این پیشینه، بررسی‌ها نشان می‌دهد که تاکنون پژوهش جامع و مستقلی درباره «ظرفیت‌های هوش مصنوعی در آموزش قرآن کریم به مثابه یک زبان» انجام نشده است. بیشتر مطالعات یا بر آموزش زبان‌های طبیعی متمرکز بوده‌اند یا کاربرد فناوری را در آموزش قرآن به‌صورت محدود بررسی کرده‌اند، بدون آنکه ظرفیت‌های هوش مصنوعی در آموزش نظام زبانی قرآن، شامل مهارت‌های اصلی و فرعی، به‌صورت یکپارچه تحلیل شود. ازاین‌رو، پژوهش حاضر تلاش می‌کند با رویکردی تحلیلی، مبانی، کاربردها و چالش‌های بهره‌گیری از هوش مصنوعی در آموزش قرآن کریم به مثابه یک نظام زبانی را تبیین کند.

۳- چارچوب مفهومی پژوهش

چارچوب مفهومی این پژوهش بر هم‌نشینی چهار حوزه بنیادین «زبان»[۲]، «آموزش قرآن کریم»[۳]، «یادگیری الکترونیکی»[۴] و «هوش مصنوعی» استوار است. تعامل این چهار حوزه، بستری نظری و کاربردی برای تحلیل ظرفیت‌ها و چالش‌های بهره‌گیری از هوش مصنوعی در آموزش قرآن کریم به مثابه یک نظام زبانی فراهم می‌سازد. در این چارچوب، قرآن کریم افزون بر ماهیت وحیانی و هدایتی خود، واجد ساختارهای آوایی، واژگانی، نحوی، معنایی و گفتمانی تلقی می‌شود که می‌توان آن را با استفاده از فناوری‌های نوین آموزشی و سامانه‌های هوشمند، به‌صورت نظام‌مند آموزش داد.

۳-۱. زبان و آموزش مهارت‌محور

نخستین حوزه این چارچوب، مفهوم «زبان» و نظریه‌های مرتبط با آموزش زبان است. در رویکردهای نوین زبان‌آموزی، زبان صرفاً مجموعه‌ای از قواعد دستوری نیست، بلکه نظامی ارتباطی برای تولید و انتقال معنا به شمار می‌رود. بر این اساس، یادگیری زبان زمانی تحقق می‌یابد که یادگیرنده بتواند در فرآیند تعامل، دریافت بازخورد و فهم معنا مشارکت فعال داشته باشد. ریچاردز و راجرز (Richards & Rodgers, 2014) تأکید می‌کنند که رویکردهای ارتباطی در آموزش زبان، بر یادگیری معنادار، تعامل و تقویت مهارت‌های زبانی استوار است. همچنین براون (Brown, 2007) یادگیری زبان را فرایندی تدریجی، تعاملی و وابسته به بافت ارتباطی می‌داند.

۳-۲. آموزش قرآن کریم به مثابه یک نظام زبانی

دومین حوزه، آموزش قرآن کریم است که در این پژوهش با رویکرد «قرآن به مثابه زبان» مورد توجه قرار می‌گیرد. در این رویکرد، قرآن کریم تنها متن آیینی یا آموزشی تلقی نمی‌شود، بلکه نظامی زبانی و ارتباطی دانسته می‌شود که دارای سطوح متنوع آوایی، واژگانی، نحوی، بلاغی و معنایی است. از این منظر، یادگیری قرآن شامل مهارت‌هایی همچون تلفظ آواها، فهم واژگان قرآنی، درک ساختارهای زبانی، فهم روابط معنایی و دریافت پیام آیات خواهد بود. فریدونی (۱۴۰۱) در مباحث مربوط به آموزش قرآن کریم، بر ضرورت عبور از آموزش صرفِ روخوانی و توجه به فهم و مهارت‌های زبانی قرآن تأکید می‌کند. همچنین رشدی احمد طعیمه

---

[۱] . https://play.google.com/store/apps/details?hl=fa&id=com.alquran.aiquran.quranlearning&utm

[2] . Language

[3] . Teaching the Holy Quran

[4] . E-Learning

(۱۹۸۹) در مباحث آموزش زبان عربی، یادگیری زبان دینی را نیازمند تقویت هم‌زمان مهارت‌های شنیداری، گفتاری، خوانداری و معنایی می‌داند. بنابراین، آموزش قرآن کریم می‌تواند در قالب الگوهای مهارت‌محور و تعاملی بازتعریف شود.

۳-۳. یادگیری الکترونیکی و آموزش تعاملی

سومین حوزه، یادگیری الکترونیکی است که یکی از مهم‌ترین بسترهای تحول در آموزش معاصر به شمار می‌رود. یادگیری الکترونیکی امکان دسترسی گسترده، آموزش انعطاف‌پذیر، تعامل مستمر و تولید محتوای چندرسانه‌ای را فراهم ساخته است. کلارک و مایر (Clark & Mayer, 2016) بیان می‌کنند که محیط‌های یادگیری الکترونیکی، در صورت طراحی تعاملی و چندرسانه‌ای، می‌توانند موجب افزایش انگیزه، یادگیری فعال و ماندگاری یادگیری شوند. همچنین اندرسون (Anderson, 2008) بر این باور است که یادگیری الکترونیکی، آموزش را از الگوی انتقال یک‌سویه محتوا به سوی یادگیری مشارکتی و یادگیرنده‌محور سوق داده است.

۳-۴. هوش مصنوعی و یادگیری هوشمند

چهارمین حوزه، هوش مصنوعی و نقش آن در توسعه یادگیری هوشمند است. هوش مصنوعی با بهره‌گیری از فناوری‌هایی مانند یادگیری ماشین، پردازش زبان طبیعی و تحلیل داده، امکان طراحی سامانه‌های آموزشی تطبیقی و هوشمند را فراهم ساخته است. این سامانه‌ها می‌توانند عملکرد یادگیرنده را تحلیل کرده، مسیر آموزش را شخصی‌سازی نموده و بازخورد فوری ارائه دهند. هولمز، بیالیک و فادل (Holmes et al., 2019) معتقدند که هوش مصنوعی ظرفیت ایجاد محیط‌های یادگیری داده‌محور، انعطاف‌پذیر و تعاملی را فراهم می‌سازد. همچنین زواکی-ریختر و همکاران (Zawacki-Richter et al., 2019) در مرور نظام‌مند پژوهش‌های مربوط به هوش مصنوعی در آموزش، نشان داده‌اند که فناوری‌های هوشمند می‌توانند در تحلیل فرایند یادگیری، ارائه بازخورد هوشمند و بهبود کیفیت آموزش نقش مؤثری ایفا کنند.

۳-۵. جمع‌بندی چارچوب مفهومی

بر اساس تعامل این چهار حوزه، پژوهش حاضر بر این فرض استوار است که تلفیق نظریه‌های آموزش زبان، آموزش قرآن کریم، یادگیری الکترونیکی و هوش مصنوعی می‌تواند زمینه شکل‌گیری الگوی نوینی از آموزش قرآن را فراهم سازد؛ الگویی که در آن آموزش قرآن از حالت سنتی و انتقال‌محور، به یادگیری تعاملی، مهارت‌محور، شخصی‌سازی‌شده و معنابنیاد تحول یابد. در نتیجه، چارچوب مفهومی پژوهش حاضر مبنایی برای تحلیل ظرفیت‌ها، کاربردها و چالش‌های بهره‌گیری از هوش مصنوعی در آموزش قرآن کریم به مثابه یک نظام زبانی فراهم می‌کند.

۴- روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف، بنیادی ـ کاربردی و از نظر ماهیت، کیفی با رویکرد توصیفی ـ تحلیلی است. در این پژوهش تلاش شده است ظرفیت‌ها، کاربردها و چالش‌های هوش مصنوعی در آموزش قرآن کریم به مثابه یک زبان، بر اساس تحلیل منابع علمی و مطالعات موجود تبیین شود. از آنجا که موضوع پژوهش ماهیتی میان‌رشته‌ای داشته و در مرز مطالعات قرآنی، آموزش زبان و فناوری‌های نوین آموزشی قرار می‌گیرد، روش کیفی برای فهم عمیق مفاهیم، تحلیل نظریه‌ها و تبیین روابط میان مؤلفه‌های پژوهش مناسب تشخیص داده شد.

فرایند انجام پژوهش بدین صورت بوده است که ابتدا مبانی نظری مرتبط با آموزش زبان، آموزش قرآن کریم و کاربردهای هوش مصنوعی در نظام‌های آموزشی مورد مطالعه قرار گرفت. سپس پژوهش‌های داخلی و خارجی مرتبط با هوش مصنوعی در آموزش زبان و آموزش قرآن گردآوری و تحلیل شد. در مرحله بعد، مفاهیم و مؤلفه‌های کلیدی پژوهش شامل یادگیری تطبیقی، پردازش زبان طبیعی، سامانه‌های هوشمند آموزشی، آموزش مهارت‌محور و آموزش قرآن به مثابه یک نظام زبانی استخراج و دسته‌بندی گردید. در نهایت، بر اساس تحلیل داده‌های نظری، ظرفیت‌ها و چالش‌های به‌کارگیری هوش مصنوعی در آموزش قرآن کریم تبیین شد.

شیوه گردآوری داده‌ها در این پژوهش کتابخانه‌ای و اسنادی است. داده‌های مورد نیاز از طریق مطالعه کتاب‌ها، مقالات علمی‌پژوهشی، منابع الکترونیکی معتبر، پایان‌نامه‌ها و گزارش‌های علمی مرتبط گردآوری شده است.

روش تحلیل داده‌ها نیز تحلیل محتوای کیفی و تحلیل توصیفی ـ تفسیری است. در این مرحله، داده‌های گردآوری‌شده بر اساس مفاهیم محوری پژوهش طبقه‌بندی و تحلیل گردید تا الگوی مفهومی مناسبی برای تبیین ظرفیت‌های هوش مصنوعی در آموزش قرآن کریم ارائه شود. همچنین تلاش شده است چالش‌های معرفتی، تربیتی، فنی و زبانی مرتبط با این فناوری در فرایند آموزش قرآن مورد بررسی انتقادی قرار گیرد.

محدوده مطالعاتی پژوهش حاضر، مطالعات نظری و کاربردی مرتبط با هوش مصنوعی در آموزش، آموزش زبان و آموزش قرآن کریم است و تمرکز اصلی آن بر ظرفیت فناوری‌های هوشمند در آموزش قرآن به مثابه یک نظام زبانی قرار دارد.

۵- مبانی بهره‌گیری از هوش مصنوعی در آموزش قرآن کریم

بهره‌گیری از هوش مصنوعی در آموزش قرآن کریم، مبتنی بر مجموعه‌ای از مبانی زبان‌شناختی، آموزشی و فناورانه است که در ادامه به مهمترین آن‌ها اشاره خواهد شد، به کمک این مبانی می توان فرایند آموزش قرآن را در قالب الگوهای نوین یادگیری بازتعریف نمود.

۵-۱. مبانی زبان‌شناختی

۵-۱-۱. قرآن به مثابه یک زبان

رویکرد «قرآن به مثابه یک زبان» بر این اصل استوار است که قرآن کریم افزون بر جنبه‌ی وحیانی و هدایتی، واجد نظامی زبانی و ارتباطی است که می‌توان آن را در سطوح مختلف زبان‌شناختی تحلیل کرد و کاملا به مثابه یک زبان آموزش داد. در این دیدگاه، قرآن صرفاً یک متن مکتوب نیست، بلکه متنی زبانی و دارای اصالتی شفاهی و شنیداری از قدیم تاکنون و دارای سطوح مختلف آوایی، واژگانی، نحوی، معنایی و کاربردی است که فهم و به کارگیری آن نیازمند کسب مهارت و نه صرفا اطلاع و آگاهی است:



شکل ۱. سطوح مختلف زبانی

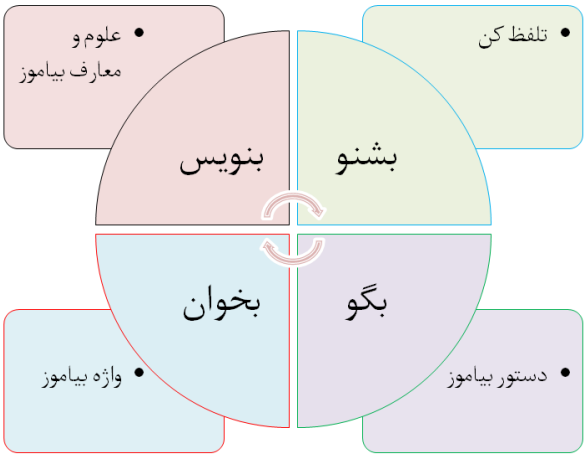
(نک. باقری، ۱۴۰۲)

لسانی فشارکی و غفاری (۱۳۹۰) معتقدند آموزش قرآن زمانی به فهم مؤثر منجر می‌شود که قرآن نه مثابه یک متن مکتوب بلکه به مثابه یک زبان و به‌عنوان یک نظام ارتباطی مورد توجه قرار گیرد و فراگیر بتواند با ساختارهای زبانی آیات ارتباط برقرار کند.

۵-۱-۲. مهارت‌های زبانی در آموزش قرآن

یکی از نتایج رویکرد «قرآن به مثابه زبان»، توجه به مهارت‌های زبانی در آموزش قرآن کریم است. در این رویکرد، یادگیری قرآن شامل مهارت‌هایی همچون تلفظ صحیح آواها، فهم واژگان، درک ساختارهای نحوی، فهم روابط معنایی و توانایی تعامل مفهومی با متن قرآن است. فریدونی (۱۴۰۱) تأکید می‌کند که آموزش قرآن نباید به روخوانی و حفظ محدود شود، بلکه باید مهارت فهم و ارتباط فعال با متن قرآنی را نیز در بر گیرد. همچنین زرنوشه فراهانی (۱۴۰۱) با بهره‌گیری از رویکرد ارتباطی در آموزش زبان دوم، بر این باور است که آموزش قرآن زمانی اثربخش خواهد بود که یادگیرنده در فرایند فهم و تعامل با آیات مشارکت فعال داشته باشد. در مطالعات آموزش زبان عربی نیز، طعیمه (۱۹۸۹) یادگیری زبان را مبتنی بر تقویت مهارت‌های شنیداری، گفتاری، خوانداری و نوشتاری می‌داند.

هرچند آموزش قرآن دارای ویژگی‌های خاص دینی و معنایی است، اما بسیاری از اصول مهارت‌محور آموزش زبان را می‌توان به طور متوازن در آن به کار گرفت. توکّلی (۱۳۹۹) این اصول را به شکل زیر در کتاب «چشمه زندگی» که یک دوره زبان آموزی قرآن کریم است، به کار گرفته است:



شکل ۲. توازن مهارت‌های اصلی و فرعی زبانی در آموزش ارتباطی

(نک. توکّلی، ۱۳۹۹)

۵-۲. مبانی آموزشی و تربیتی

۵-۲-۱. یادگیری فعال و تعاملی

در رویکردهای جدید تعلیم و تربیت، یادگیری فرایندی فعال، مشارکتی و تعاملی تلقی می‌شود که در آن یادگیرنده نقش محوری دارد. نظریه‌های سازنده‌گرایی بر این اصل تأکید می‌کنند که یادگیرنده از طریق تجربه، تعامل و بازخورد، دانش را می‌سازد و درونی می‌کند. بیدی (۱۳۹۹) در الگوی آموزش مسئله‌محور قرآن، بر مشارکت فعال فراگیر در کشف مفاهیم قرآنی و تعامل با متن تأکید می‌کند. همچنین علیزاده (۱۳۹۳) در الگوی آموزشی قرآن کریم، یادگیری تعاملی و معنامحور را از مؤلفه‌های اساسی آموزش مؤثر قرآن می‌داند.

در حوزه یادگیری الکترونیکی نیز، اندرسون (Anderson, 2008) بیان می‌کند که محیط‌های آموزشی برخط، امکان تعامل مستمر، یادگیری مشارکتی و دسترسی گسترده به منابع آموزشی را فراهم می‌سازند. کلارک و مایر (Clark & Mayer, 2016) نیز معتقدند محیط‌های چندرسانه‌ای تعاملی، در صورت طراحی مناسب، موجب افزایش انگیزه، مشارکت یادگیرنده و ماندگاری یادگیری می‌شوند. بر این اساس، همانطور که در بسیاری از کتب جدید آموزش جامع زبان به ویژه در زبان انگلیسی شاهد هستیم، در مورد قرآن کریم هم می‌توان مطابق شکل زیر چنین الگویی را به کار برد. این الگو بر اساس روش جک کرافت ریچاردز[۱] در کتاب اینترچنج[۲] (۲۰۱۷) استخراج، بومی سازی و طراحی شده است:



شکل ۳. انواع فعالیت‌ها در آموزشهای تعاملی – الکترونیکی قرآنی

(نک: Richards et al., 2017)

۵-۲-۲. آموزش شخصی‌سازی‌شده

یکی از مهم‌ترین تحولات آموزشی در عصر هوش مصنوعی، گسترش الگوهای آموزش شخصی‌سازی‌شده است. در آموزش سنتی، محتوای آموزشی غالباً به‌صورت یکسان برای همه فراگیران ارائه می‌شود، در حالی‌که سامانه‌های هوشمند قادرند با تحلیل داده‌های یادگیری، مسیر آموزشی متناسب با ویژگی‌ها و نیازهای هر یادگیرنده طراحی کنند. هولمز، بیالیک و فادل (Holmes et al., 2019) بیان می‌کنند که هوش مصنوعی

[۱]. Richards, J. C

[2]. Interchange

می‌تواند با تحلیل عملکرد یادگیرندگان، آموزش تطبیقی و شخصی‌سازی‌شده ارائه دهد. همچنین زواکی- ریختر و همکاران (Zawacki-Richter et al., 2019) در مرور نظام‌مند پژوهش‌های مرتبط با هوش مصنوعی در آموزش عالی، نقش فناوری‌های هوشمند را در بهبود کیفیت یادگیری و ارائه بازخورد مؤثر برجسته می‌دانند.

در آموزش قرآن کریم نیز تفاوت‌های فردی در توانایی قرائت، فهم واژگان و درک مفاهیم، ضرورت استفاده از آموزش شخصی‌سازی‌شده را آشکار می‌سازد. ازاین‌رو، سامانه‌های هوشمند می‌توانند با تحلیل خطاهای فراگیر و تنظیم تمرین‌ها و محتواهای متناسب، فرایند یادگیری قرآن را هدفمندتر و اثربخش‌تر کنند.

۵-۳. مبانی فناورانه

۵-۳-۱. یادگیری ماشین

یادگیری ماشین یکی از مهم‌ترین شاخه‌های هوش مصنوعی است که به سامانه‌ها امکان می‌دهد از طریق تحلیل داده‌ها و شناسایی الگوها، عملکرد خود را بهبود بخشند. این فناوری در حوزه آموزش، برای تحلیل رفتار یادگیرندگان، پیش‌بینی نیازهای آموزشی و ارائه بازخورد هوشمند کاربرد گسترده‌ای دارد. صفری و همکاران (۱۴۰۳) بیان می‌کنند که یادگیری ماشین، زیرساخت اصلی توسعه سامانه‌های آموزشی هوشمند و یادگیری تطبیقی را فراهم ساخته است. همچنین راسل و نورویگ (Russell & Norvig, 2021) یادگیری ماشین را از مهم‌ترین فناوری‌های تحول‌آفرین در توسعه سامانه‌های هوشمند می‌دانند.

در آموزش قرآن کریم، یادگیری ماشین می‌تواند در تحلیل خطاهای قرائت، ارزیابی عملکرد فراگیران، شناسایی الگوهای یادگیری و طراحی مسیرهای آموزشی متناسب مورد استفاده قرار گیرد. این فناوری همچنین امکان تحلیل داده‌های آموزشی و بهینه‌سازی فرایند آموزش قرآن را فراهم می‌سازد.

۵-۳-۲. پردازش زبان طبیعی

پردازش زبان طبیعی از مهم‌ترین فناوری‌های مرتبط با هوش مصنوعی است که امکان تحلیل و فهم زبان انسانی را برای سامانه‌های رایانه‌ای فراهم می‌سازد. این فناوری در حوزه آموزش زبان، کاربردهای متعددی همچون تحلیل متن، تشخیص گفتار، ترجمه ماشینی و تولید بازخورد زبانی دارد. جورافسکی و مارتین (Jurafsky & Martin, 2023) پردازش زبان طبیعی را حوزه‌ای میان‌رشته‌ای میان زبان‌شناسی و علوم رایانه می‌دانند که امکان تعامل هوشمند میان انسان و ماشین را فراهم می‌کند.

در حوزه آموزش قرآن کریم به مثابه یک زبان، پردازش زبان طبیعی می‌تواند در تحلیل ساختارهای نحوی و معنایی آیات، استخراج مفاهیم قرآنی، تحلیل واژگان و طراحی سامانه‌های هوشمند پرسش و پاسخ مورد استفاده قرار گیرد. افزون بر این، فناوری تشخیص گفتار مبتنی بر هوش مصنوعی، امکان ارزیابی تلفظ و آموزش تعاملی قرائت قرآن را فراهم می‌سازد.

۶- کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش قرآن کریم به مثابه یک زبان

امروزه برای طراحی و تولید بسته‌های آموزش قرآن کریم به مثابه یک زبان، نیاز به پیکره‌های زبانی[1]، تصویرسازی، دسته بندی موضوعات و مفاهیم، آزمون‌سازی و «ارزشیابی به مثابه آموزش»[2] است. هوش مصنوعی

[1]. Corpus
[2]. Assessment as Learning

با بهره‌گیری از پردازش زبان طبیعی، یادگیری ماشین و تحلیل داده‌های زبانی، علاوه بر اینکه ظرفیت‌های گسترده‌ای در این پیش نیازهای آموزشی دارد، می‌تواند نقش فعالی در امر تدریس و بهبود آن ایفا کند که در ادامه به آن پرداخته می‌شود.

۶-۱. پیکره‌های زبانی و نقش هوش مصنوعی در آن‌ها

پیکره‌های زبانی مجموعه‌ای سازمان‌یافته از داده‌های متنی و صوتی‌اند که امکان تحلیل رایانشی زبان را فراهم می‌کنند. در آموزش قرآن کریم، ایجاد پیکره‌های تخصصی می‌تواند مبنای طراحی سامانه‌های هوشمند آموزشی قرار گیرد.(McEnery & Hardie, 2012)

۶-۱-۱. پیکره‌ی آوایی – تجویدی

از سده‌های نخست اسلامی، دانشمندان علم تجوید کوشیده‌اند ویژگی‌های آوایی و تلفظی قرآن کریم را به‌صورت نظام‌مند طبقه‌بندی و توصیف کنند؛ به‌گونه‌ای که مباحثی مانند مخارج حروف، صفات آواها، ادغام، غنه و وقف و ابتدا دسته‌بندی شده است. (نک. مکی بن ابیطالب، ۱۴۱۷ق) این رویکرد را می‌توان نوعی «پیکره‌پردازی آوایی» در سنت اسلامی دانست که شباهت قابل توجهی به طبقه‌بندی داده‌های زبانی در زبان‌شناسی پیکره‌ای[۱] معاصر دارد. به کمک هوش مصنوعی می‌توان محتواهای آوایی و تجوید قرآن کریم در سنت اسلامی را برای تولید محتواهای آموزشی به سبک‌های امروزی دسته بندی آماده سازی کرد.

۶-۱-۲. پیکره‌ی واژگانی

پیکره‌های واژگانی قرآن می‌توانند در تحلیل بسامد واژگان، روابط معنایی و آموزش تدریجی واژگان قرآنی به کار روند. هوش مصنوعی با تحلیل هم‌رخدادی واژه‌ها و شبکه‌های معنایی، امکان آموزش هدفمند واژگان را فراهم می‌سازد. در این فرایند، واژگان پرکاربرد یا هم‌خانواده به‌صورت خوشه‌های معنایی آموزش داده می‌شوند که یادگیری زبان قرآن را تسهیل می‌کند.(Nation, 2013)

۶-۱-۳. پیکره‌ی دستوری

تحلیل نحوی و صرفی آیات قرآن از دیگر ظرفیت‌های هوش مصنوعی است. ابزارهای برچسب‌گذاری نحوی و تجزیه‌گرهای صرفی می‌توانند ساختارهای دستوری قرآن را استخراج و طبقه‌بندی کنند. چنین قابلیت‌هایی به فهم الگوهای نحوی و آموزش تدریجی ساختار زبان قرآن کمک می‌کند .(Jurafsky & Martin, 2023) این ظرفیت امروزه در برخی مراکز تولید نرم افزارهای اسلامی مورد استفاده قرار گرفته است. (نک. اپلیکیشن قرآن نور[۲])

۶-۲. تولید محتوای آموزشی

۶-۲-۱. استخراج مفاهیم و شبکه‌های معنایی

هوش مصنوعی می‌تواند مفاهیم کلیدی آیات را استخراج کرده و میان آن‌ها شبکه‌های معنایی ایجاد کند. این فناوری به معلمان و پژوهشگران کمک می‌کند تا پیوندهای مفهومی میان موضوعات قرآنی مانند مباحث

[۱] . Corpus Linguistics

[2] . https://cafebazaar.ir/app/org.crcis.quran

اعتقادی، اخلاقی یا فقهی را به‌صورت نظام‌مند نمایش دهند. تحلیل معنایی رایانشی همچنین امکان دسته‌بندی موضوعی آیات و طراحی نقشه‌های مفهومی را فراهم می‌سازد. (نک. Baker, 2018)

۶-۲-۲. تصویرسازی واژگان و آیات

یکی دیگر از کاربردهای هوش مصنوعی، تولید تصاویر آموزشی متناسب با مفاهیم قرآنی است. تصویرسازی واژگان و صحنه‌های توصیفی قرآن می‌تواند به تقویت حافظه تصویری و درک معنایی فراگیران کمک کند؛ به‌ویژه در آموزش کودکان و نوآموزان. فناوری‌های تولید تصویر مبتنی بر هوش مصنوعی قادرند مفاهیم انتزاعی را به تصاویر آموزشی قابل فهم تبدیل کنند. نمونه‌هایی از این کار را می توان در کتاب چشمه زندگی (آموزش قرآن کریم به مثابه یک زبان) (توکّلی، ۱۳۹۹) مشاهد ه کرد.

۶-۲-۳. طراحی تمرین و آزمون هوشمند

سامانه‌های هوشمند آموزشی می‌توانند بر اساس سطح یادگیرنده، تمرین‌ها و آزمون‌های متناسب تولید کنند. این سامانه‌ها با تحلیل عملکرد فراگیر، میزان دشواری پرسش‌ها را تنظیم کرده و بازخورد فوری ارائه می‌دهند. چنین رویکردی موجب افزایش مشارکت یادگیرنده و بهبود فرایند یادگیری می‌شود.(Luckin, 2018)

۶-۳. مشارکت در تدریس

۶-۳-۱. کاربردهای آوایی و قرائی

تاکنون پژوهش‌های گوناگون و فراوانی در مورد تشخیص الگوهای آوایی قرآن کریم مبتنی بر یادگیری ماشین انجام شده است. بسیاری از این پژوهش‌ها به زبان انگلیسی منتشر شده است[۱]. سامانه‌های تشخیص گفتار، مخارج حروف، کشش‌ها، غنه و قواعد وقف و ابتدا را بررسی کرده و بازخورد فوری ارائه می‌دهند. این قابلیت به‌ویژه در آموزش غیرحضوری و تمرین فردی اهمیت فراوان دارد. (Harrat et al., 2019)

۶-۳-۲. یادگیری تطبیقی، تعاملی و شخصی سازی آن

هوش مصنوعی با تحلیل داده‌های یادگیری، مسیر آموزشی متناسب با توانایی و نیاز هر فراگیر را طراحی می‌کند. در یادگیری تطبیقی، سرعت آموزش، نوع تمرین و محتوای آموزشی بر اساس عملکرد کاربر تغییر می‌یابد. این ویژگی در آموزش قرآن، به‌ویژه برای گروه‌های سنی و سطوح مختلف، اهمیت فراوانی دارد (Holmes et al., 2019).

۶-۳-۳. بازی‌وارسازی آموزش قرآن

بازی‌وارسازی یکی از روش‌های نوین افزایش انگیزه یادگیری است. هوش مصنوعی می‌تواند با طراحی بازی‌های آموزشی، نظام امتیازدهی، رقابت و پاداش، فرایند آموزش قرآن را جذاب‌تر کند. این رویکرد به‌ویژه در آموزش کودکان و نوجوانان موجب افزایش مشارکت و استمرار یادگیری می‌شود (Deterding et al., 2011).

۷- چالش‌های بهره‌گیری از هوش مصنوعی در آموزش قرآن کریم به مثابه یک زبان

با وجود ظرفیت‌های گسترده‌ی هوش مصنوعی در آموزش قرآن کریم، بهره‌گیری از این فناوری با چالش‌های معرفتی، تربیتی، فنی و اخلاقی متعددی همراه است. از آنجا که قرآن کریم صرفاً یک متن آموزشی یا زبانی

[۱]. با جستجوی «Machine learning based Qur'anic speech recognition» بسیاری از این پژوهش‌ها را می توانید مشاهده کنید.

نیست، بلکه متنی وحیانی، تربیتی و چندلایه است، استفاده از سامانه‌های هوشمند در آموزش آن نیازمند دقت و ملاحظات ویژه‌ای است.

۷-۱. چالش‌های معرفتی و تفسیری

۷-۱-۱. سطحی‌سازی فهم قرآن

یکی از مهم‌ترین چالش‌ها، تقلیل فهم قرآن به سطح داده‌ها و الگوهای زبانی است. سامانه‌های هوش مصنوعی عمدتاً بر تحلیل آماری و الگوهای زبانی تکیه دارند؛ در حالی‌که فهم قرآن نیازمند توجه به لایه‌های تفسیری، تاریخی، تربیتی و معنوی است. در نتیجه، خطر آن وجود دارد که آموزش قرآن به حفظ واژگان، ترجمه یا تحلیل‌های صوری محدود شود و عمق معرفتی و هدایتی آیات کم‌رنگ گردد.

۷-۱-۲. خطاهای تفسیری و معنایی

مدل‌های زبانی ممکن است در تحلیل مفاهیم قرآنی دچار خطا شوند؛ به‌ویژه در آیاتی که دارای استعاره، کنایه، چندمعنایی یا زمینه‌های تفسیری پیچیده‌اند. از آنجا که بسیاری از سامانه‌های هوش مصنوعی بر اساس داده‌های عمومی آموزش می‌بینند، احتمال تولید تفسیرهای نادقیق یا ناسازگار با مبانی معتبر تفسیری وجود دارد (Bender et al., 2021).این مسئله در آموزش قرآن می‌تواند به انتقال برداشت‌های نادرست منجر شود.

۷-۲. چالش‌های تربیتی و انسانی

۷-۲-۱. کاهش نقش معلم

هرچند هوش مصنوعی می‌تواند بخشی از فرایند آموزش را تسهیل کند، اما جایگزینی کامل معلم با سامانه‌های هوشمند می‌تواند نقش هدایت‌گر، تربیتی و الگویی معلم را تضعیف کند. در سنت آموزش قرآن، معلم تنها انتقال‌دهنده اطلاعات نیست، بلکه نقش تربیتی، اخلاقی و معنوی نیز بر عهده دارد. وابستگی بیش از حد به آموزش دیجیتال ممکن است ارتباط تربیتی میان معلم و قرآن‌آموز را کاهش دهد و فرایند تربیت قرآنی را به تجربه‌ای صرفاً فناورانه تبدیل کند.

۷-۲-۲. وابستگی بیش از حد به فناوری

استفاده افراطی از ابزارهای هوشمند می‌تواند نوعی وابستگی آموزشی ایجاد کند؛ به‌گونه‌ای که فراگیر بدون سامانه‌های دیجیتال توانایی تمرین، تدبر یا یادگیری مستقل را از دست بدهد. این وابستگی ممکن است مهارت‌های سنتی حفظ، تکرار، تدبر و انس مستقیم با متن قرآن را تضعیف کند.

۷-۳. چالش‌های فنی و زبانی

۷-۳-۱. پیچیدگی زبان قرآن

زبان قرآن دارای ساختارهای صرفی، نحوی و معنایی پیچیده‌ای است که تحلیل رایانشی آن را دشوار می‌سازد. تفاوت زبان قرآن با عربی معاصر، وجود ساختارهای بلاغی خاص و تنوع قرائات، دقت سامانه‌های پردازش زبان طبیعی را با محدودیت مواجه می‌کند.(Jurafsky & Martin, 2023)

۷-۳-۲. چندمعنایی و بلاغت قرآنی

بسیاری از واژگان و ترکیب‌های قرآنی دارای لایه‌های معنایی متعددند و درک آن‌ها نیازمند توجه به سیاق، شأن نزول و دانش‌های بلاغی است. الگوریتم‌های هوش مصنوعی معمولاً در فهم استعاره، مجاز، ایجاز و ظرایف بلاغی

با چالش روبه‌رو هستند؛ ازاین‌رو ممکن است نتوانند همه ظرفیت‌های معنایی قرآن را بازنمایی کنند(Al-Daihani & Al-Yami, 2020).

۷-۴. چالش‌های اخلاقی و فرهنگی

۷-۴-۱. سوگیری الگوریتمی

سامانه‌های هوش مصنوعی ممکن است تحت تأثیر داده‌های آموزشی یا پیش‌فرض‌های فرهنگی، دچار سوگیری شوند. این مسئله در آموزش قرآن اهمیت بیشتری دارد؛ زیرا هرگونه سوگیری تفسیری یا فرهنگی می‌تواند بر نحوه ارائه مفاهیم دینی اثر بگذارد.(Crawford, 2021)

۷-۴-۲. اعتبارسنجی محتوای تولیدشده

یکی از چالش‌های مهم، اطمینان از صحت محتوای تولیدشده توسط هوش مصنوعی است. سامانه‌های مولد ممکن است اطلاعات نادرست، ترجمه‌های ضعیف یا تحلیل‌های فاقد پشتوانه علمی ارائه دهند. بنابراین، محتوای آموزشی قرآن تولیدشده توسط هوش مصنوعی باید همواره توسط متخصصان علوم قرآنی و آموزش زبان ارزیابی و اعتبارسنجی شود.

۷-۴-۳. امنیت داده‌ها و حریم آموزشی

سامانه‌های آموزشی هوشمند معمولاً داده‌های گسترده‌ای از کاربران ذخیره می‌کنند. حفظ حریم خصوصی قرآن‌آموزان، امنیت اطلاعات آموزشی و جلوگیری از سوءاستفاده از داده‌ها از چالش‌های مهم در آموزش دیجیتال به شمار می‌رود.(Holmes et al., 2019)

۸- یافته‌های پژوهش

یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که هوش مصنوعی ظرفیت‌های متعددی در ارتقای کیفیت آموزش قرآن کریم به‌مثابه یک زبان دارد.

نخست، استفاده از سامانه‌های پردازش زبان طبیعی (NLP) امکان تحلیل ساختارهای زبانی قرآن، از جمله نحو، صرف و بافت معنایی آیات را فراهم کرده و به یادگیرندگان کمک می‌کند تا فهم عمیق‌تری از لایه‌های زبانی متن مقدس به دست آورند.

دوم، ابزارهای یادگیری هوشمند و تطبیقی نشان می‌دهند که آموزش قرآن می‌تواند متناسب با سطح زبانی و شناختی هر فراگیر شخصی‌سازی شود. این امر موجب افزایش کارآمدی فرایند یاددهی–یادگیری و ارتقای انگیزه یادگیرندگان شده است.

سوم، یافته‌ها بیانگر آن است که فناوری تشخیص گفتار و تحلیل صوتی می‌تواند نقش مهمی در بهبود مهارت قرائت و تجوید ایفا کند. این فناوری با ارائه بازخورد لحظه‌ای، امکان اصلاح خطاهای تلفظی و آوایی را برای فراگیران فراهم می‌سازد.

چهارم، شبیه‌سازی‌های تعاملی و محیط‌های چندرسانه‌ای مبتنی بر هوش مصنوعی، زمینه درک بهتر بافت‌های معنایی و تفسیری آیات را فراهم کرده و یادگیری را از حالت صرفاً متنی به تجربه‌ای تعاملی تبدیل می‌کند.

پنجم، نتایج نشان می‌دهد که استفاده از تحلیل داده‌های آموزشی[1] امکان پایش پیشرفت یادگیرندگان و شناسایی نقاط ضعف آنان را به صورت دقیق فراهم می‌سازد که این امر به بهینه‌سازی فرایند آموزش کمک می‌کند.

[1] . Learning Analytics

در مجموع، یافته‌ها حاکی از آن است که هوش مصنوعی نه‌تنها ابزار کمکی در آموزش قرآن است، بلکه می‌تواند به‌عنوان یک زیرساخت تحول‌آفرین در بازتعریف شیوه‌های سنتی آموزش زبان قرآن عمل کند.

۹- نتیجه‌گیری

یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که هوش مصنوعی می‌تواند نقش مهمی در تحول آموزش قرآن کریم به‌مثابه یک زبان ایفا کند، به‌ویژه از طریق شخصی‌سازی یادگیری، تقویت مهارت‌های قرائت و تجوید، و فراهم‌سازی محیط‌های تعاملی برای فهم عمیق‌تر معانی قرآنی. با این حال، بهره‌گیری مؤثر و پایدار از این ظرفیت‌ها نیازمند توجه به مجموعه‌ای از الزامات بنیادین است.

نخست، نظارت متخصصان علوم قرآنی به‌عنوان یک اصل اساسی مطرح است. از آنجا که آموزش قرآن با ساحت‌های معنایی، تفسیری و اعتقادی پیوند دارد، هرگونه به‌کارگیری سامانه‌های هوشمند باید تحت هدایت و ارزیابی دقیق قرآن‌پژوهان و متخصصان علوم اسلامی انجام گیرد تا از بروز خطاهای تفسیری یا برداشت‌های نادرست جلوگیری شود.

دوم، طراحی سامانه‌های بومی و متناسب با بافت فرهنگی–زبانی جهان اسلام ضروری است. اتکای صرف به مدل‌ها و پلتفرم‌های غیربومی ممکن است به عدم انطباق با نیازهای آموزشی قرآن‌آموزان منجر شود. بنابراین توسعه فناوری‌های بومی با تکیه بر منابع معتبر قرآنی و زبان عربی معیار، می‌تواند کارآمدی و اصالت این سامانه‌ها را افزایش دهد.

سوم، تلفیق فناوری و تربیت انسانی به‌عنوان یک رویکرد متوازن مورد تأکید قرار می‌گیرد. آموزش قرآن صرفاً یک فرایند انتقال اطلاعات نیست، بلکه فرآیندی تربیتی و معنوی است. از این‌رو، هوش مصنوعی باید در خدمت تقویت رابطه استاد و شاگرد، ارتقای اخلاق آموزشی و تعمیق تجربه معنوی یادگیری قرار گیرد، نه جایگزین آن.

در مجموع، می‌توان نتیجه گرفت که آینده آموزش قرآن در گرو ایجاد یک هم‌افزایی هوشمند میان فناوری‌های نوین و مبانی اصیل تربیت دینی است؛ هم‌افزایی‌ای که ضمن بهره‌گیری از ظرفیت‌های هوش مصنوعی، اصالت، معنا و قداست آموزش قرآن کریم را حفظ و تقویت کند.

منابع

منابع فارسی و عربی

- قرآن کریم
- باقری، مهری. (۱۴۰۲). مقدمات زبانشناسی. تهران: نشر قطره.
- بیدی، رضا. (۱۳۹۹ ش). طراحی الگوی آموزش مسأله محور قرآن با رویکرد سازه‌گرایی واقع‌گرایانه (رساله دکتری). ایلام: دانشکده الهیات و معارف اسلامی دانشگاه ایلام.
- توکّلی، محسن. (۱۳۹۹). چشمه زندگی (آموزش قرآن کریم به مثابه یک زبان). اصفهان: مهر آذین.
- حسین‌پور، سجاد. (۱۴۰۳). بررسی راهکارهای آموزش زبان عربی در مدارس مبتنی بر صنعت هوش مصنوعی. مجله *پژوهش در آموزش زبان و ادبیات عرب*، 6(2)، 22–5.
- دهقانی، سیدامیرحسین، و محمدی احمدآبادی، ناصر. (۱۴۰۳). تأثیر هوش مصنوعی در آموزش و یادگیری *پژوهش‌های نوین در آموزش و پرورش*، 5(4)، 18–10.
- زرنوشه فراهانی، حسن. (۱۴۰۱ش). نگاهی متفاوت به آموزش قرآن؛ بهره‌گیری از رویکرد ارتباطی در آموزش زبان دوم. فصلنامه‌ی مطالعات علوم قرآن. سال ۴ . شماره ۱۱. ص ۱۱۹- ۱۰۰.
- صفری، محمود؛ صفری، محمدحسین؛ صفری، محمدجواد. (۱۴۰۳). *هوش مصنوعی در آموزش و پژوهش* .تهران: نشر سراچه دل.
- طعیمه، رشدی احمد. (۱۹۸۹). *تعليم العربية لغير الناطقين بها: مناهجه وأساليبه*. رباط: منشورات المنظمة الإسلامية للتربية والعلوم والثقافة.
- علیزاده، مژده. (۱۳۹۳ ش). الگوی آموزشی قرآن کریم (پایان نامه کارشناسی ارشد). کرمان: دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه باهنر کرمان.
- فریدونی، محمّد حسین. (۱۴۰۱ ش). مهارت‌های آموزش و ترویج قرآن. قم: پژوهشگاه حوزه و دانشگاه.
- فضیلت، یوسف. (۱۴۰۴). کاربرد هوش مصنوعی در آموزش قرآن. یازدهمین همایش ملی مطالعات و تحقیقات نوین در علوم انسانی. تهران. ۱۷ مرداد ۱۴۰۴.
- لسانی فشارکی، محمّد علی؛ غفّاری، مهدی. (۱۳۹۰ ش). آموزش زبان قرآن. قم: انتشارات زینی.
- مکی بن أبی طالب القیسی. (۱۴۱۷ق). *الرعایة لتجوید القراءة وتحقیق لفظ التلاوة*. تحقیق أحمد حسن فرحات. عمّان: دار عمار.

منابع انگلیسی

- Al-Daihani, S., & Al-Yami, S. (2020). Challenges of Arabic natural language processing and semantic interpretation. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 11(2), 230–237.
- Anderson, T. (2008). *The Theory and Practice of Online Learning*. Athabasca University Press.
- Baker, P. (2018). *Corpus linguistics and society*. Routledge.
- Bashori, M., van Hout, R., Strik, H., & Cucchiarini, C. (2022). *'Look, I can speak correctly': Learning vocabulary and pronunciation through websites equipped with automatic speech recognition technology*. Computer Assisted Language Learning, 37(4), 1–29. https://doi.org/10.1080/09588221.2022.2080230

- Bender, E. M., Gebru, T., McMillan-Major, A., & Shmitchell, S. (2021). On the dangers of stochastic parrots: Can language models be too big? *Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency*, 610–623.
- Biesta, G. (2022). *World-centred education: A view for the present*. Routledge.
- Brown, H. D. (2007). *Principles of Language Learning and Teaching* (5th ed.). Pearson Education.
- Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2016). *E-Learning and the Science of Instruction*. Wiley.
- Crawford, K. (2021). *Atlas of AI*. Yale University Press.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining gamification. *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference*, 9–15.
- Harrat, S., Meftouh, K., & Smaili, K. (2019). Machine learning based Qur'anic speech recognition: A review. *International Journal of Speech Technology*, 22(3), 737–747.
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Boston: Center for Curriculum Redesign.
- Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2023). *Speech and language processing* (3rd ed. draft). Stanford University.
- Rahim, F., & Apzhaparovna, R. Y. (2026). *The impact of AI-driven speech recognition on listening comprehension and pronunciation accuracy in English language teaching*. Discover Computing, 29, 81. https://doi.org/10.1007/s10791-026-09992-0
- Richards, J. C., & Rodgers, T. S. (2014). *Approaches and Methods in Language Teaching* (3rd ed.). Cambridge: Cambridge University Press.
-Richards, J. C., Hull, J., & Proctor, S. (2017). *Interchange* (5th ed.). Cambridge University Pres
- Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). Pearson.
- Luckin, R. (2018). *Machine learning and human intelligence*. UCL Institute of Education Press.
- McEnery, T., & Hardie, A. (2012). *Corpus linguistics: Method, theory and practice*. Cambridge University Press.
- Nation, I. S. P. (2013). *Learning vocabulary in another language* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- urafsky, D., & Martin, J. H. (2023). *Speech and language processing: An introduction to natural language processing, computational linguistics, and speech recognition* (3rd ed. draft). Stanford University.
- Woo, J. H., & Choi, H. (2021). *Systematic Review for AI-based Language Learning Tools*. arXiv. https://arxiv.org/abs/2111.04455
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 39.

منابع دیجیتال

https://ai.inoor.ir/
https://play.google.com/store/apps/details?hl=fa&id=com.alquran.aiquran.quranlearning&utm
https://cafebazaar.ir/app/org.crcis.quran

یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی در آموزش‌های فنی و حرفه‌ای: یک‌مرورنظام‌مند

یونس رحمتی فیروزآبادی*[۱]، زهرا قربانی پور[۲]، زهرا کریمی سرناوه[۳]، مهدیه لطفی[۴]

۱. دانشجوی دکتری تکنولوژی آموزشی، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران
۲. دانشجوی کارشناسی آموزش ابتدایی، دانشگاه فرهنگیان پردیس آیت الله کمالوند، خرم آباد، ایران
۳. دانشجوی کارشناسی آموزش ابتدایی، دانشگاه فرهنگیان پردیس آیت الله کمالوند، خرم آباد، ایران
۴. دانشجوی کارشناسی آموزش ابتدایی، دانشگاه فرهنگیان پردیس آیت الله کمالوند، خرم آباد، ایران
* (Email: yrf.4574@yahoo.com)

چکیده

تحولات شتابان ناشی از گسترش هوش مصنوعی و فناوری‌های دیجیتال ضرورت بازاندیشی در رویکردهای آموزش‌های فنی و حرفه‌ای را بیش از پیش برجسته ساخته است. در این میان، یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی به‌عنوان یکی از رویکردهای نوین آموزشی مطرح شده می‌باشد؛ ازاین‌رو هدف پژوهش حاضر سامان‌دهی و تحلیل نظام‌مند مطالعات انجام‌شده درخصوص کاربرد این رویکرد در آموزش‌های فنی و حرفه‌ای بود. این پژوهش با روش مرور نظام‌مند انجام شد و فرایند آن بر اساس دستورالعمل PRISMA طراحی و اجرا گردید. جستجوی نظام‌مند در پایگاه‌های علمی معتبر داخلی و خارجی انجام شد و در مجموع ۵۰ مطالعه اولیه شناسایی گردید که پس از غربالگری و ارزیابی کیفی، ۹ مقاله واجد شرایط برای سنتز نهایی انتخاب شد. داده‌های مطالعات منتخب استخراج شد و با بهره‌گیری از رویکرد سنتز روایتی پیشرفته مبتنی بر سنتز مضمون‌محور مورد تحلیل قرار گرفت. یافته‌ها نشان داد که کاربرد یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی عمدتاً در حوزه‌های مهارت‌محور متمرکز بوده و بیشترین استفاده از آن در آموزش‌های حرفه‌ای سلامت و آموزش‌های فنی عملی گزارش شده بود. همچنین فناوری‌هایی نظیر چت‌بات‌های آموزشی، طراحی‌های بازی‌محور و محیط‌های یادگیری فراگیر از مهم‌ترین ابزارهای مورد استفاده در این حوزه بودند. نتایج حاکی از آن بود که به‌کارگیری این رویکرد به بهبود یادگیری، ارتقای عملکرد مهارتی و افزایش خودکارآمدی یادگیرندگان منجر شده بود، هرچند شواهد تجربی قوی همچنان محدود و وابسته به زمینه‌های خاص باقی مانده بود. در مجموع، یافته‌های پژوهش ظرفیت‌های قابل‌توجه یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی را در آموزش‌های فنی و حرفه‌ای نشان داد و بر ضرورت انجام پژوهش‌های تجربی گسترده‌تر، توجه به چالش‌های فنی و اخلاقی و طراحی راهکارهای متناسب با بافت آموزشی در این حوزه تأکید کرد.

کلیدواژه‌ها: یادگیری سیار، هوش مصنوعی، آموزش‌های فنی و حرفه‌ای، یادگیری مهارت‌محور، مرور نظام‌مند

AI-Based Mobile Learning in Technical and Vocational Education: A Systematic Review

Yones Rahmati firouzabadi*[1], Zahra Ghorbanipour[2], Zahra Karimi Sornaweh[3], Mahdieh Lotfi[4]

1. Phd Student in Educational Technology, Allameh Tabatabai, Tehran, Iran.
2. Undergraduate Student in Primary Education, Farhangian University, Ayatollah Kamalvand Campus, Khorramabad, Iran.
3. Undergraduate Student in Primary Education, Farhangian University, Ayatollah Kamalvand Campus, Khorramabad, Iran.
3. Undergraduate Student in Primary Education, Farhangian University, Ayatollah Kamalvand Campus, Khorramabad, Iran.

* (Coresponing author's Email: yrf.4574@yahoo.com)

Abstract

Rapid developments driven by the expansion of artificial intelligence and digital technologies have increasingly highlighted the need to reconsider approaches to technical and vocational education and training (TVET). In this context, AI-based mobile learning has been introduced as a novel educational approach; therefore, the present study aimed to systematically organize and analyze existing studies on the application of this approach in TVET. This study was conducted using a systematic review method, and the process was designed and implemented in accordance with the PRISMA guidelines. A systematic search was carried out in reputable national and international scientific databases, resulting in the identification of 46 initial studies. After screening and quality assessment, 9 articles met the eligibility criteria and were selected for the final synthesis. Data from the selected studies were extracted and analyzed using an advanced narrative synthesis approach based on thematic synthesis. The findings indicated that the application of AI-based mobile learning was mainly concentrated in skill-oriented learning contexts, with the highest usage reported in health professional education and practical technical training. Furthermore, technologies such as educational chatbots, game-based designs, and ubiquitous learning environments were among the most frequently used tools in this field. The results suggested that the implementation of this approach contributed to improving learning outcomes, enhancing skill performance, and increasing learners' self-efficacy, although strong empirical evidence remained limited and context-dependent. Overall, the findings demonstrated the considerable potential of AI-based mobile learning in TVET and emphasized the need for more extensive empirical research, greater attention to technical and ethical challenges, and the development of context-sensitive strategies for implementing this approach in educational settings.

Keywords: Mobile learning, Artificial intelligence, Technical and vocational education and training (TVET), Skill-oriented learning, Systematic review

مقدمه

تحولات ناشی از گسترش اتوماسیون، هوش مصنوعی و دیجیتالی‌شدن فرایندهای کاری، ماهیت مشاغل و الزامات مهارتی نیروی کار را به‌طور اساسی تغییر داده است. مطالعات اخیر نشان می‌دهند که بسیاری از فعالیت‌های تکراری و رویه‌محور به سامانه‌های هوشمند واگذار شده و در مقابل، نیاز به مهارت‌های شناختی پیشرفته، یادگیری مادام‌العمر و خودتنظیمی به‌طور فزاینده‌ای اهمیت یافته است (Pena-Ayala & Cardenas-Robledo, 2019). این تغییرات، فشار قابل توجهی بر نظام‌های آموزشی وارد کرده و به‌ویژه آموزش‌های فنی و حرفه‌ای را با چالش انطباق سریع با نیازهای نوظهور بازار کار مواجه ساخته است.

آموزش‌های فنی و حرفه‌ای به‌عنوان یکی از مهم‌ترین بسترهای تربیت نیروی کار ماهر، نقشی کلیدی در توسعه اقتصادی و اجتماعی ایفا می‌کنند. با این حال، شواهد پژوهشی حاکی از آن است که الگوهای آموزشی سنتی در این حوزه، به دلیل محدودیت انعطاف‌پذیری، وابستگی به آموزش حضوری و دشواری به‌روزرسانی محتوا، پاسخ‌گوی تحولات سریع فناوری نیستند (Beltran & Huertas, 2023). در چنین شرایطی، بهره‌گیری از رویکردهای فناورانه نوین برای ارتقای اثربخشی آموزش‌های مهارتی ضرورتی انکارناپذیر تلقی می‌شود.

در این میان، یادگیری سیار به‌عنوان زیرمجموعه‌ای از یادگیری الکترونیکی، امکان دسترسی گسترده، یادگیری موقعیت‌محور و استمرار فرایند آموزش را فراهم می‌سازد. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که یادگیری سیار می‌تواند فرصت‌های یادگیری را برای گروه‌های مختلف فراگیران افزایش داده و به توسعه مهارت‌های عملی در محیط‌های واقعی کمک کند (Beltran & Huertas, 2023؛ امان‌زاده و نعمان‌اف، ۱۳۹۴). این ویژگی‌ها، یادگیری سیار را به گزینه‌ای مناسب برای آموزش‌های فنی و حرفه‌ای تبدیل کرده است، اما کارآمدی آن در مواجهه با پیچیدگی‌های یادگیری مهارتی نیازمند پشتیبانی‌های هوشمندتر است.

ادغام هوش مصنوعی با یادگیری سیار، امکان شخصی‌سازی فرایند یادگیری و ارائه بازخورد تطبیقی را فراهم می‌کند. مطالعات مختلف نشان می‌دهند که استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی، مانند یادگیری ماشین، پردازش زبان طبیعی و سامانه‌های توصیه‌گر، می‌تواند یادگیری عمیق‌تر، خودکارآمدی بالاتر و عملکرد مهارتی بهتری را برای فراگیران به همراه داشته باشد (Chang & Hwang, 2022؛ Tamer & Kavuran, 2025). در محیط‌های یادگیری فناورانه، این قابلیت‌ها به‌ویژه در آموزش‌های مهارتی که نیازمند تمرین، تصمیم‌گیری و بازخورد مستمر هستند، اهمیت ویژه‌ای می‌یابند.

از منظر نظری، چارچوب‌های یادگیری فراگیر و یادگیری خودتنظیمی بر ضرورت حمایت از راهبردهای شناختی و فراشناختی فراگیران در محیط‌های یادگیری فناورانه تأکید دارند. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که محیط‌های یادگیری هوشمند، اگرچه می‌توانند یادگیری را تسهیل کنند، اما هم‌زمان بار شناختی بالاتری را به فراگیران تحمیل می‌کنند و در صورت نبود حمایت مناسب، اثربخشی آن‌ها کاهش می‌یابد (Pena-Ayala & Cardenas-Robledo, 2019). هوش مصنوعی در چنین محیط‌هایی می‌تواند نقش یک عامل پشتیبان را ایفا کرده و فرایند هدایت و تنظیم یادگیری را تقویت کند.

پیشینه تحقیق

مرور مطالعات تجربی بین‌المللی نشان می‌دهد که کاربرد یادگیری سیار هوشمند در آموزش‌های مهارتی و حرفه‌ای نتایج مثبتی به همراه داشته است. استفاده از واقعیت افزوده در محیط‌های یادگیری سیار توانسته است یادگیری مهارت‌های فنی را در بسترهای واقعی تسهیل کند و حتی به بهبود پیامدهای اقتصادی فراگیران منجر

شود (Beltran & Huertas, 2023). همچنین، برنامه‌های سیار بازی‌محور و هوشمند در آموزش‌های حرفه‌ای سلامت، به بهبود یادگیری عمیق و عملکرد مهارتی فراگیران نسبت به روش‌های سنتی منجر شده‌اند (Tamer & Kavuran, 2025؛ Chang & Hwang, 2022).

در ادبیات داخلی نیز به اهمیت هوش مصنوعی در بهبود کیفیت یادگیری و شخصی‌سازی آموزش اشاره شده است. نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهد که فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند انگیزه، تعامل و مهارت‌های قرن بیست‌ویکم فراگیران را تقویت کنند (توکل و همکاران، ۱۴۰۲؛ ملک‌پور، ۱۴۰۲). با این حال، بیشتر این مطالعات بر آموزش عمومی یا مفاهیم کلی متمرکز بوده و کمتر به ویژگی‌ها و الزامات خاص آموزش‌های فنی و حرفه‌ای پرداخته‌اند.

بررسی انتقادی ادبیات نشان می‌دهد که اگرچه پژوهش‌های متعددی به ابزارها یا کاربردهای منفرد یادگیری سیار یا هوش مصنوعی در آموزش پرداخته‌اند، اما همچنان فقدان یک مرور نظام‌مند جامع در حوزه یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی در آموزش‌های فنی و حرفه‌ای محسوس است. نبود چنین مروری موجب شده است تصویر روشنی از انواع فناوری‌ها و الگوریتم‌های مورد استفاده، حوزه‌های کاربرد مهارتی، میزان اثربخشی، چالش‌های فنی و سازمانی و ملاحظات اخلاقی و امنیت داده‌ها در دسترس نباشد (Pena-Ayala & Cardenas-Robledo, 2019).

در نتیجه، انجام یک مرور نظام‌مند در این حوزه ضرورتی علمی و کاربردی دارد. این رویکرد می‌تواند با گردآوری و تحلیل ساخت‌یافته شواهد موجود، به شناسایی فناوری‌ها و الگوریتم‌های هوش مصنوعی، تحلیل کاربردها و پیامدهای یادگیری سیار هوشمند، تبیین چالش‌ها و ترسیم روندهای نوظهور کمک کند. انتظار می‌رود چنین پژوهشی بتواند مبنایی معتبر برای توسعه دانش علمی، طراحی برنامه‌های آموزشی اثربخش و تصمیم‌گیری آگاهانه سیاست‌گذاران در حوزه آموزش‌های فنی و حرفه‌ای در عصر هوش مصنوعی فراهم آورد.

چارچوب نظری

از منظر نظری، این مرور نظام‌مند بر پیوند میان یادگیری سیار، یادگیری مهارت‌محور و رویکردهای هوش مصنوعی در چارچوب نظریه‌های یادگیری خودتنظیمی، یادگیری موقعیت‌محور و یادگیری فراگیر استوار است. این نظریه‌ها بر نقش فعال یادگیرنده، اهمیت بافت واقعی یادگیری و ضرورت ارائه بازخورد تطبیقی و پشتیبانی شناختی در فرایند یادگیری مهارت‌ها تأکید دارند. در این چارچوب، هوش مصنوعی نه صرفاً به‌عنوان یک فناوری مستقل، بلکه به‌عنوان سازوکاری پشتیبان برای هدایت، شخصی‌سازی و تنظیم فرایند یادگیری سیار در آموزش‌های فنی و حرفه‌ای در نظر گرفته می‌شود. بر این اساس، مرور حاضر می‌کوشد با سنتز نظام‌مند شواهد موجود، جایگاه نظری یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی را در تلاقی این رویکردهای یادگیری تبیین کرده و تصویری منسجم از ظرفیت‌ها و محدودیت‌های آن در آموزش‌های مهارت‌محور ارائه دهد.

روش تحقیق

این پژوهش، یک مطالعه کیفی مبتنی بر مرور نظام‌مند ادبیات پژوهش است. منابع معتبر مرتبط با موضوع پژوهش از پایگاه های داده خارجی اسکوپوس (Scopus)، اریک (ERIC)، ساینس دایرکت (ScienceDirect) و گوگل اسکالر (Scholar Google)، و داخلی SID، Magiran، نورمگز و ایرانداک با کلیدواژه‌های: Mobile learning, M-learning, Mobile education, Mobile training, Mobile-

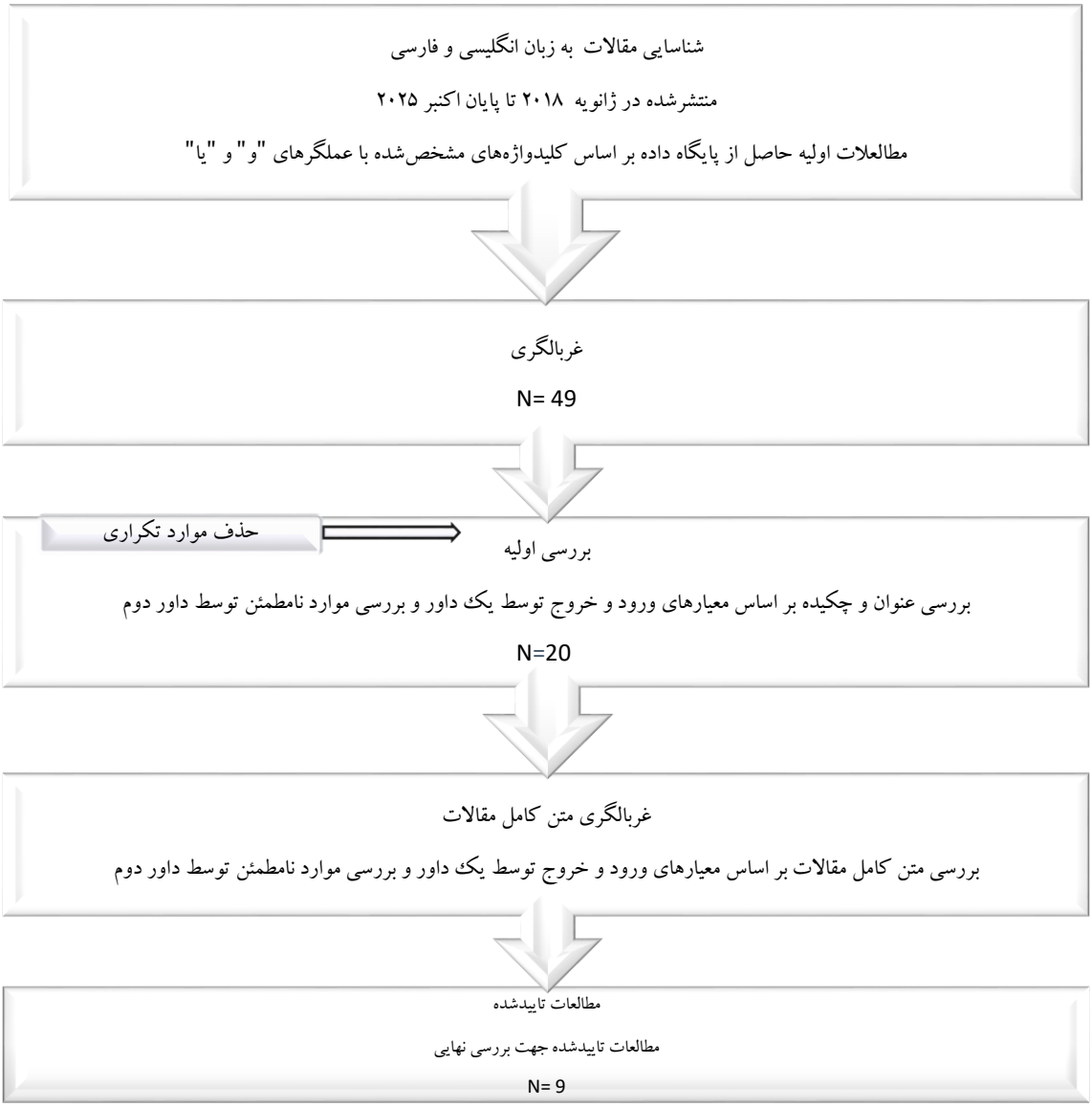
based learning, Smartphone learning, Mobile technology education, Ubiquitous learning, Mobile device learning, Handheld learning, Tablet-based learning, Mobile application learning, Mobile platform education, Artificial intelligence, AI, Machine learning, Deep learning, Neural network, Natural language processing, NLP, Computer vision, Intelligent system, AI-powered, AI-driven, AI-based, AI-enhanced, Adaptive learning, Personalized learning, Intelligent tutoring system, ITS, Chatbot, Virtual assistant, Conversational AI, Recommendation system, Learning analytics, Predictive analytics, Cognitive computing, Vocational education, Technical education, Vocational training, Technical training, VET (Vocational Education and Training), TVET (Technical and Vocational Education and Training), Professional training, Occupational training, Skill training, Workforce training, Industrial training, Apprenticeship, On-the-job training, Career education, Professional development, Competency-based training, Skills development, Vocational learning, Trade education, Career and technical education, CTE

و معادل فارسی آن‌ها شامل: «یادگیری سیار»، «آموزش سیار»، «یادگیری موبایلی»، «هوش مصنوعی»، «یادگیری ماشین»، «سیستم هوشمند»، «یادگیری شخصی سازی شده»، «آموزش‌های فنی»، «آموزش‌های فنی «یادگیری مهارت‌محور »، «آموزش مهارتی»، «آموزش شغلی» با استفاده از عملگرهای بولی (AND, OR) جستجو شدند.

معیارهای ورود منابع به پژوهش شامل: ارتباط موضوعی با کلیدواژه‌های پژوهش، محدودیت زمانی: انتشار بین سال‌های ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۵. زبان مقاله ها: فارسی و انگلیسی انتخاب شد. از مدل پریزما (PRISMA) به عنوان چارچوبی استاندارد برای غربالگری منابع استفاده شد. معیارهای ارزیابی مقاله‌ها شامل: ارتباط موضوعی مستقیم با پژوهش، تمرکز بر کاربرد آموزشی یا مهارتی، کیفیت روش‌شناسی، تناسب جامعه مورد مطالعه، اعتبار نتایج و پیامدهای پژوهش بود.

در جستجوی اولیه تعداد ۵۰ مقاله جهت بررسی وارد پژوهش شدند. یک مورد تکراری شناسایی و حذف شد. غربالگری مقالات توسط دو محقق به‌طور مستقل انجام شد. میزان توافق اولیه با استفاده از شاخص Cohen's Kappa محاسبه شد ($k = 0.85$). در موارد اختلاف، داور سوم وارد شد و تصمیم نهایی بر اساس اجماع اتخاذ گردید. در این مرحله پس از بررسی عنوان و چکیده مقالات بر اساس معیارهای ورود و خروج، تعداد ۲۰ مقاله وارد مرحله بعد یعنی بررسی متن کامل مقاله شدند. در این مرحله نیز هر مقاله توسط دو داور مورد بررسی قرار گرفت و موارد اختلاف توسط داور سوم مورد ارزیابی نهایی قرار گرفت و در نهایت تعداد ۹ مقاله انتخاب شد (شکل ۱). عمده دلایل رد مقالات عبارت بودند از: عدم استفاده از هوش مصنوعی (۱۳ مورد)، نامرتبط با آموزش فنی و حرفه ای (۱۳ مورد)، عدم تمرکز بریادگیری سیار (۱۱مورد).

تعداد محدود مقالات نهایی ناشی از ماهیت تخصصی موضوع (تلاقی سه حوزه: یادگیری سیار، هوش مصنوعی و آموزش‌های فنی و حرفه‌ای) و معیارهای ورود سختگیرانه است. این محدودیت با رویکرد سنتز روایتی مضمون‌محور جبران شده است.



شکل ۱. نمودار جریان PRISMA برای فرایند دقیق انتخاب مقالات

جدول ۱. اطلاعات مقالات تأییدشده نهایی

کد	عنوان پژوهش	کشور	نویسنده / نویسندگان	سال انتشار
A1	Augmented reality for the development of skilled trades in indigenous communities: A case study	کلمبیا	Beltrán Alvarado, G. A.؛ Huertas Bustos, A. P.	2023
A2	A cybernetic method to regulate learning through learning strategies: A proactive and reactive mechanism applied in ubiquitous-learning settings	مکزیک	Peña-Ayala, A.؛ Cárdenas-Robledo, L. A.	2019
A3	A holistic self-regulated learning model: A proposal and application in ubiquitous learning	مکزیک	Cárdenas-Robledo, L. A.؛ Peña-Ayala, A.	2019
A4	Promoting students' learning achievement and self-efficacy: A mobile chatbot approach for nursing training	تایوان	Chang, C.-Y.؛ Hwang, G.-J.؛ Gau, M.-L.	2022
A5	From surface to deep learning: Gamified mobile education for subcutaneous and intramuscular injection skills	ترکیه	Tamer, Z.؛ Kavuran, E.	2025
A6	بررسی اثربخشی آموزش مبتنی بر وب، رایانه و یادگیری سیار بر مهارت تفکر انتقادی و تفکر خلاق دانشجویان دانشگاه‌های استان مازندران	ایران	امان‌زاده، آمنه؛ نعمان‌اف، منصور	۱۳۹۴
A7	هوش مصنوعی در فرایند یاددهی–یادگیری	ایران	اشتری ماهینی، مریم؛ کلارستاقی، منوچهر	۱۳۹۵
A8	اهمیت هوش مصنوعی در پیشرفت یادگیری دانش‌آموزان در مدارس	ایران	توکل، مهوش؛ زینال‌پور اقدم شندی، فریبا؛ توکل، مریم	۱۴۰۲
A9	تأثیر هوش مصنوعی بر یادگیری به سبک شخصی‌سازی	ایران	ملک‌پور، فاطمه	۱۴۰۲

یافته‌ها

استخراج داده‌ها و ارزیابی کیفیت

در این پژوهش، به‌منظور تضمین شفافیت، دقت و قابلیت اتکای نتایج مرور نظام‌مند، فرایند «استخراج داده‌ها و ارزیابی کیفیت مطالعات» به‌صورت ساخت‌یافته و روش‌محور طراحی و اجرا شد. این فرایند متناسب با ماهیت ناهمگن مطالعات واردشده و در راستای استانداردهای بین‌المللی مرورهای نظام‌مند انجام گرفت.

پس از نهایی‌شدن مطالعات واجد شرایط، استخراج داده‌ها با استفاده از یک فرم ازپیش‌طراحی‌شده انجام شد. این فرم با هدف پوشش جامع ابعاد موردنظر پژوهش تدوین گردید و شامل اطلاعات کتابشناختی (نام نویسندگان، سال انتشار و کشور مطالعه)، نوع و طراحی روش‌شناختی پژوهش، حوزه آموزش فنی و حرفه‌ای یا مهارتی، نوع فناوری‌های یادگیری سیار و هوش مصنوعی به‌کاررفته، اهداف و زمینه کاربرد مطالعه، ویژگی‌های نمونه و محیط آموزشی، روش‌ها و ابزارهای گردآوری داده‌ها، شاخص‌های ارزیابی یادگیری و مهارت، یافته‌های اصلی مرتبط با اثربخشی، چالش‌ها و محدودیت‌های گزارش‌شده و دلالت‌های کاربردی و پژوهشی بود. استخراج داده‌ها به‌صورت نظام‌مند و یکنواخت برای تمامی مطالعات انجام شد تا امکان مقایسه و ترکیب شواهد فراهم شود.

به دلیل تنوع رویکردهای روش‌شناختی مطالعات واردشده، که شامل پژوهش‌های کمی، کیفی، ترکیبی، موردکاوی‌های فناورانه و مطالعات اسنادی–تحلیلی بود، ارزیابی کیفیت روش‌شناختی با استفاده از یک رویکرد چندابزاری انجام گرفت. در این چارچوب، ابزار MMAT (Mixed Methods Appraisal Tool) به‌عنوان ابزار اصلی ارزیابی کیفیت به کار گرفته شد، زیرا این ابزار امکان ارزیابی هم‌زمان مطالعات کمی، کیفی و ترکیبی را در قالبی واحد فراهم می‌کند و برای مرورهای نظام‌مند با بدنه شواهد ناهمگن توصیه شده است. معیارهای MMAT شامل وضوح سؤال یا هدف پژوهش، تناسب طراحی پژوهش با اهداف مطالعه، کفایت روش نمونه‌گیری، اعتبار و روایی ابزارهای گردآوری داده‌ها و مناسب‌بودن روش‌های تحلیل داده‌ها بود.

جدول ۲. ویژگی‌های روش‌شناختی و زمینه‌ای مطالعات واردشده

کد	نوع مطالعه	طراحی روش‌شناختی	حوزه آموزشی	جامعه / زمینه مطالعه
A1	کیفی–موردکاوی	مطالعه موردی کاربردی	آموزش مهارتی (نجاری)	جامعه بومی (Wayuu)
A2	کمی	شبه‌آزمایشی با گروه کنترل	آموزش حرفه‌ای سلامت	دانشجویان پرستاری
A3	کمی	شبه‌آزمایشی	آموزش مهارتی سلامت	دانشجویان پرستاری
A4	ترکیبی–توسعه‌ای	مدل‌سازی + آزمون محدود	آموزش فناورانه	محیط‌های یادگیری فراگیر
A5	مفهومی–کاربردی	توسعه چارچوب نظری	آموزش فناورانه	محیط‌های یادگیری هوشمند
A6	کمی	پیمایشی–توصیفی	آموزش عالی	دانشجویان دانشگاهی
A7	اسنادی	تحلیلی–مروری	آموزش عمومی	ادبیات پژوهش
A8	تحلیلی	مفهومی–همایشی	آموزش مدارس	ادبیات و اسناد
A9	مروری	مرور غیرنظام‌مند	آموزش عمومی	مطالعات پیشین

جدول ۳. ویژگی‌های فناورانه، پیامدها و یافته‌های کلیدی مطالعات

کد	نوع یادگیری سیار	نقش هوش مصنوعی / فناوری هوشمند	پیامدهای ارزیابی‌شده	خلاصه یافته‌های کلیدی
A1	یادگیری سیار مبتنی بر AR	واقعیت افزوده (بدون AI الگوریتمی)	مهارت عملی، عملکرد، پیامد اقتصادی	تسهیل یادگیری مهارتی موقعیت‌محور؛ تعمیم‌پذیری محدود
A2	یادگیری سیار مبتنی بر چت‌بات	NLPو پاسخ‌گویی تطبیقی	یادگیری، عملکرد، خودکارآمدی	بهبود معنادار یادگیری و خودکارآمدی
A3	یادگیری سیار بازی‌محور	طراحی دیجیتال تطبیقی	عملکرد مهارتی، یادگیری عمیق	ارتقای یادگیری عمیق و مهارت عملی
A4	یادگیری همه‌جا حاضر[1]	مدل سایبرنتیکی تنظیم یادگیری	یادگیری، بار شناختی	چارچوب نظری قوی؛ شواهد تجربی محدود
A5	یادگیری همه‌جا حاضر	توالی‌بندی هوشمند و SRL	یادگیری، تفکر مرتبه‌بالا	تقویت خودتنظیمی؛ آزمون تجربی محدود
A6	یادگیری سیار	بدون AI صریح	تفکر انتقادی و خلاق	اثر مثبت بر مهارت‌های تفکر
A7	—	هوش مصنوعی (مفهومی)	—	تبیین مفهومی نقش AI در آموزش
A8	—	هوش مصنوعی آموزشی (مفهومی)	—	تأکید بر پیامدهای آموزشی AI
A9	—	AIو شخصی‌سازی یادگیری	—	مرور توصیفی یادگیری شخصی‌سازی‌شده

جدول ۴. ارزیابی وزن شواهد و محدودیت‌های روش‌شناختی مطالعات وارد شده

نوع مطالعه	تعداد	وزن شواهد	محدودیت‌ها
شبه آزمایشی	۲	بالا	حجم نمونه محدود
کیفی-موردکاوی	۱	متوسط	تعمیم پذیری محدود
ترکیبی-توسعه‌ای	۲	متوسط	شواهد تجربی محدود
اسنادی-مفهومی	۲	پایین	فقدان داده تجربی

بررسی داده‌های استخراج‌شده از مطالعات واردشده نشان می‌دهد که بدنه شواهد موجود در حوزه یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی در آموزش‌های فنی و حرفه‌ای از نظر روش‌شناختی و فناورانه ناهمگن است. بخش قابل توجهی از مطالعات دارای طراحی‌های کمی یا شبه‌آزمایشی هستند که عمدتاً در حوزه آموزش‌های مهارتی و حرفه‌ای سلامت انجام شده‌اند و شواهدی با وزن بالا درباره اثربخشی یادگیری سیار هوشمند بر یادگیری، عملکرد مهارتی و خودکارآمدی فراگیران ارائه می‌دهند. در مقابل، مطالعاتی که در قالب موردکاوی‌های کیفی

[1] u-learning

یا پژوهش‌های توسعه‌ای و مفهومی انجام شده‌اند، اگرچه از نظر شواهد تجربی وزن متوسطی دارند، اما نقش مهمی در تبیین سازوکارهای یادگیری، زمینه‌های کاربرد فناوری‌های هوشمند و چارچوب‌های نظری مرتبط با یادگیری فراگیر و خودتنظیمی ایفا می‌کنند. این الگو نشان می‌دهد که شواهد تجربی قوی در این حوزه هنوز محدود و متمرکز بر زمینه‌های خاص است، در حالی که ادبیات مفهومی و توسعه‌ای گستره وسیع‌تری از کاربردها و رویکردها را پوشش می‌دهد.

از منظر فناوری، نتایج استخراج داده‌ها حاکی از آن است که یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی عمدتاً از طریق ابزارهایی نظیر چت‌بات‌های آموزشی، طراحی‌های بازی‌محور و محیط‌های یادگیری فراگیر پیاده‌سازی شده است. در برخی مطالعات، هوش مصنوعی به‌صورت الگوریتمی و صریح، مانند پردازش زبان طبیعی و پاسخ‌گویی تطبیقی، به کار رفته و در این موارد پیامدهای یادگیری با وزن شواهد بالا گزارش شده‌اند. در مقابل، در بخشی از مطالعات، فناوری‌های هوشمند بیشتر نقش پشتیبان مفهومی یا فناورانه داشته‌اند و شواهد آن‌ها بیشتر برای ترسیم روندها، شناسایی ظرفیت‌ها و برجسته‌سازی چالش‌ها قابل استفاده است. این الگوی وزن‌دهی شواهد نشان می‌دهد که در تفسیر نتایج مرور نظام‌مند حاضر، لازم است میان شواهد تجربی قوی و شواهد مفهومی یا زمینه‌ای تمایز قائل شد و یافته‌ها با توجه به این تمایز و در چارچوب محدودیت‌های روش‌شناختی هر مطالعه تفسیر شوند.

در این مرور نظام‌مند، نتایج ارزیابی کیفیت مطالعات به‌عنوان مبنایی برای وزن‌دهی تحلیلی به یافته‌ها به کار گرفته شد و تفسیر نتایج به‌گونه‌ای انجام گرفت که شواهد حاصل از مطالعات با کیفیت روش‌شناختی بالاتر نقش پررنگ‌تری در تحلیل نهایی و بحث ایفا کنند، در حالی که یافته‌های مطالعات با کیفیت پایین‌تر عمدتاً برای ترسیم زمینه، شناسایی روندها و برجسته‌سازی خلأهای پژوهشی مورد استفاده قرار گرفتند.

تعیین رویکرد تحلیل و سنتز یافته‌ها

با توجه به تعداد محدود مقالات واردشده، تنوع قابل توجه در طراحی‌های روش‌شناختی (شامل مطالعات کمی شبه‌آزمایشی، مطالعات کیفی موردکاوی، پژوهش‌های توسعه‌ای–مفهومی و مطالعات اسنادی) و ماهیت داده‌های استخراج‌شده که عمدتاً کیفی–توصیفی و نیمه‌کمی هستند، استفاده از رویکردهای آماری تجمیعی یا فراتحلیل کمی مناسب تشخیص داده نشد. ناهمگنی روش‌شناختی، تفاوت در شاخص‌های پیامدی و محدود بودن حجم نمونه‌ها، امکان ترکیب آماری معنادار یافته‌ها را محدود می‌سازد.

بر این اساس، سنتز روایتی پیشرفته با رویکرد مضمون‌محور[1] به‌عنوان مناسب‌ترین راهبرد تحلیل انتخاب شد. این رویکرد امکان تلفیق نظام‌مند شواهد حاصل از مطالعات ناهمگن را فراهم می‌کند و به پژوهشگر اجازه می‌دهد ضمن حفظ تمایز میان انواع شواهد، الگوهای مفهومی مشترک، همگرایی‌ها، تفاوت‌ها و شکاف‌های موجود در ادبیات را شناسایی و تفسیر کند. در این سنتز، یافته‌های کمی نه به‌صورت آماری، بلکه در قالب شواهد حمایتی برای مضامین تحلیلی به کار گرفته شدند و یافته‌های کیفی و مفهومی نقش محوری در تبیین سازوکارها و زمینه‌های کاربرد ایفا کردند. این رویکرد ترکیبی، انسجام تحلیلی میان داده‌های کیفی و کمی را بدون تحمیل یک منطق روش‌شناختی نامتناسب بر مطالعات فراهم می‌سازد.

[1] Thematic Narrative Synthesis

تحلیل نهایی و سنتز یافته‌ها

- **فناوری‌ها و رویکردهای هوش مصنوعی در یادگیری سیار**

تحلیل مطالعات واردشده نشان می‌دهد که فناوری‌های به‌کاررفته در یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی در آموزش‌های فنی و حرفه‌ای از تنوع قابل توجهی برخوردارند و هنوز به یک الگوی فناورانه واحد و تثبیت‌شده نرسیده‌اند. بخشی از مطالعات از کاربرد صریح هوش مصنوعی، به‌ویژه در قالب سامانه‌های تعاملی مبتنی بر پردازش زبان طبیعی، گزارش داده‌اند که نقش فعالی در هدایت یادگیری، ارائه بازخورد و تنظیم مسیر آموزشی ایفا می‌کنند. در این راستا، چت‌بات آموزشی طراحی‌شده توسط Chang و Hwang (2022) به‌عنوان یک ابزار هوشمند سیار، امکان تعامل مبتنی بر سناریوهای بالینی واقعی را فراهم کرده و از طریق پاسخ‌گویی تطبیقی، یادگیری دانشجویان پرستاری را پشتیبانی کرده است.

در مقابل، برخی مطالعات رویکردی غیرالگوریتمی‌تر به هوشمندسازی یادگیری سیار داشته‌اند و تمرکز آن‌ها بیشتر بر محیط‌های یادگیری فراگیر، توالی‌بندی شناختی و راهبردهای خودتنظیمی بوده است. در این مطالعات، هوش مصنوعی به‌عنوان سازوکاری برای تنظیم فرایند یادگیری در شرایط بار شناختی بالا به کار رفته است. روش سایبرنتیکی ارائه‌شده توسط Pena-Ayala و Cardenas-Robledo (2019) نمونه‌ای از این رویکرد است که با پیشنهاد راهبردهای یادگیری، فراگیران را در مدیریت کنش‌های شناختی و تنظیم یادگیری در محیط‌های یادگیری فراگیر یاری می‌کند. به‌طور مشابه، مدل خودتنظیمی جامع Cardenas-Robledo و Pena-Ayala (2019) نشان می‌دهد که ادغام توالی‌بندی هوشمند با مهارت‌های فراشناختی می‌تواند یادگیری و تفکر مرتبه‌بالا را تقویت کند، هرچند شواهد تجربی آن محدود گزارش شده است.

علاوه بر این، برخی مطالعات از فناوری‌های تعاملی پیشرفته مانند واقعیت افزوده و طراحی‌های بازی‌محور سیار استفاده کرده‌اند که اگرچه الزاماً مبتنی بر الگوریتم‌های پیچیده هوش مصنوعی نیستند، اما از منظر یادگیری سیار هوشمند، ظرفیت بالایی برای پشتیبانی از یادگیری مهارتی نشان داده‌اند (Beltran & Huertas, 2023 ,Tamer & Kavuran, 2025).

- **حوزه‌های کاربرد و الگوهای استفاده**

یافته‌ها نشان می‌دهد که کاربرد یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی عمدتاً در حوزه‌هایی متمرکز شده است که آموزش مهارت‌های عملی، تمرین موقعیت‌محور و تصمیم‌گیری حرفه‌ای نقش محوری دارند. بیشترین شواهد تجربی به آموزش‌های مهارتی سلامت، به‌ویژه آموزش پرستاری، اختصاص دارد. در این حوزه، طراحی‌های سیار تعاملی و بازی‌محور توانسته‌اند امکان تمرین مکرر، بازخورد فوری و یادگیری در بسترهای شبیه‌سازی‌شده را فراهم کنند (Chang & Hwang, 2022؛ Tamer & Kavuran, 2025).

در کنار این حوزه، مطالعه موردکاوی Beltran و Huertas (2023) نشان می‌دهد که یادگیری سیار مبتنی بر فناوری‌های تعاملی می‌تواند در بافت‌های خاص و کمتر برخوردار، مانند جوامع بومی، برای توسعه مهارت‌های فنی و حرفه‌ای به کار گرفته شود. در این مطالعه، استفاده از واقعیت افزوده در آموزش مهارت‌های نجاری موجب شد فراگیران مهارت‌های عملی را در محیط واقعی کسب کنند و حتی از آن‌ها برای بهبود وضعیت اقتصادی خود بهره ببرند (Beltran & Huertas, 2023). با این حال، این الگوهای کاربردی عمدتاً زمینه‌محور بوده و شواهد محدودی درباره مقیاس‌پذیری آن‌ها در نظام‌های آموزشی گسترده ارائه شده است.

- **اثربخشی و پیامدهای یادگیری**

در مجموع، مطالعات واردشده نشان می‌دهند که یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی می‌تواند پیامدهای مثبتی بر یادگیری مفهومی، عملکرد مهارتی، رویکردهای یادگیری و خودکارآمدی فراگیران داشته باشد. این پیامدها به‌ویژه در مطالعات شبه‌آزمایشی با طراحی کنترل‌شده برجسته‌تر گزارش شده‌اند. برای مثال، مطالعه Chang و Hwang (2022) نشان داد که استفاده از چت‌بات سیار منجر به افزایش معنادار پیشرفت تحصیلی و خودکارآمدی دانشجویان پرستاری نسبت به روش سنتی شده است.

همچنین، یافته‌های مطالعه Tamer و Kavuran (2025) نشان می‌دهد که طراحی‌های بازی‌محور سیار می‌توانند فراگیران را از یادگیری سطحی به یادگیری عمیق هدایت کرده و عملکرد مهارتی آن‌ها را به‌طور معناداری بهبود بخشند (Tamer & Kavuran, 2025). در مقابل، مطالعات مبتنی بر یادگیری فراگیر و خودتنظیمی بیشتر بر گرایش‌های مثبت یادگیری و توسعه مهارت‌های شناختی تمرکز داشته و شواهد آن‌ها بیشتر ماهیت تبیینی و روندی دارد (Pena-Ayala & Cardenas-Robledo, 2019).

مطالعات فارسی نیز اگرچه شواهد تجربی مستقیم محدودی ارائه می‌دهند، اما بر نقش هوش مصنوعی در شخصی‌سازی یادگیری، افزایش تعامل و بهبود کیفیت آموزش تأکید دارند (اشتری ماهینی و کلارستاقی، ۱۳۹۵؛ توکل و همکاران، ۱۴۰۲؛ ملک‌پور، ۱۴۰۲).

- **چالش‌ها و موانع پیاده‌سازی**

تحلیل مطالعات نشان می‌دهد که پیاده‌سازی یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی با چالش‌های فنی، آموزشی و سازمانی همراه است. محدودیت‌های زیرساختی، نیاز به دسترسی پایدار به ابزارهای دیجیتال و آمادگی نهادی از جمله موانع پرتکرار گزارش شده‌اند (Beltran & Huertas, 2023). علاوه بر این، در محیط‌های یادگیری فراگیر، افزایش بار شناختی فراگیران یکی از چالش‌های اصلی است که در صورت نبود پشتیبانی مناسب، می‌تواند اثربخشی یادگیری را کاهش دهد (Pena-Ayala & Cardenas-Robledo, 2019).

از منظر آموزشی، توانمندی مدرسان در استفاده مؤثر از فناوری‌های هوشمند و انطباق طراحی آموزشی با ابزارهای سیار نقش تعیین‌کننده‌ای در موفقیت این رویکرد دارد. همچنین، ملاحظات اخلاقی مانند حفظ حریم خصوصی داده‌های یادگیرندگان و شفافیت عملکرد سامانه‌های هوشمند، اگرچه در برخی مطالعات مطرح شده‌اند، اما هنوز به‌صورت نظام‌مند بررسی نشده‌اند (Cardenas-Robledo & Pena-Ayala, 2019).

- **روندهای نوظهور و چشم‌انداز آینده**

در مجموع، سنتز یافته‌ها نشان می‌دهد که مسیر آینده یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی در آموزش‌های فنی و حرفه‌ای به سمت ترکیب فناوری‌های هوشمند با طراحی‌های آموزشی موقعیت‌محور و خودتنظیمی یادگیری در حال حرکت است. مطالعات موجود نشان می‌دهند که تمرکز صرف بر فناوری کافی نیست و اثربخشی این رویکرد به میزان هم‌راستایی آن با نیازهای واقعی یادگیرندگان و زمینه‌های آموزشی وابسته است (Chang & Hwang, 2022؛ Tamer & Kavuran, 2025).

با توجه به محدود بودن شواهد تجربی قوی و تمرکز مطالعات بر زمینه‌های خاص، این حوزه همچنان نیازمند پژوهش‌های تجربی گسترده‌تر، طولی و مقیاس‌پذیر است. در عین حال، ادبیات مفهومی و توسعه‌ای موجود نقش

مهمی در ترسیم چارچوب‌های نظری و شناسایی مسیرهای آینده ایفا می‌کند (Pena-Ayala & Cardenas-Robledo, 2019؛ توکل و همکاران، ۱۴۰۲).

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های حاصل از این مرور نظام‌مند نشان می‌دهد که یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی در آموزش‌های فنی و حرفه‌ای به‌عنوان یک حوزه پژوهشی در حال ظهور، هنوز به مرحله بلوغ کامل نرسیده است، اما شواهد موجود دلالت‌های معناداری درباره ظرفیت‌های آموزشی، فناورانه و مهارتی آن ارائه می‌دهند. تحلیل نظام‌مند مطالعات واردشده نشان می‌دهد که «هوش مصنوعی» در این حوزه نه به‌صورت یک مفهوم یکپارچه و همگن، بلکه در قالب طیفی از رویکردها و فناوری‌ها به کار گرفته شده است؛ از کاربردهای صریح الگوریتمی مانند چت‌بات‌های آموزشی مبتنی بر پردازش زبان طبیعی و پاسخ‌گویی تطبیقی گرفته تا اشکال غیرمستقیم هوشمندسازی از طریق طراحی‌های بازی‌محور، واقعیت افزوده و محیط‌های یادگیری فراگیر. این تنوع مفهومی و فناورانه نشان می‌دهد که در آموزش‌های فنی و حرفه‌ای، تمرکز فعلی بیشتر بر «کارکرد هوشمند» فناوری‌ها است تا بر پیچیدگی الگوریتمی آن‌ها.

از منظر اهداف پژوهش، یافته‌ها نشان می‌دهند که کاربرد یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی عمدتاً در حوزه‌هایی متمرکز شده است که آموزش مهارت‌های عملی، تمرین موقعیت‌محور و تصمیم‌گیری حرفه‌ای نقش محوری دارند. آموزش‌های مهارتی سلامت و برخی حوزه‌های فنی مبتنی بر کار عملی بیشترین شواهد تجربی را ارائه کرده‌اند. این تمرکز را می‌توان در چارچوب نظری یادگیری موقعیت‌محور و یادگیری مبتنی بر عمل تبیین کرد؛ چارچوب‌هایی که بر یادگیری در بستر واقعی، تعامل مستمر با موقعیت‌های حرفه‌ای و بازخورد فوری تأکید دارند. فناوری‌های سیار هوشمند، به‌ویژه زمانی که با سازوکارهای تطبیقی یا تعاملی همراه می‌شوند، امکان تحقق عملی این اصول نظری را فراهم می‌کنند.

در مقایسه با پژوهش‌های پیشین، یافته‌های این مرور با بخش قابل توجهی از ادبیات بین‌المللی هم‌سو است که بر نقش فناوری‌های هوشمند در ارتقای یادگیری مهارتی، عملکرد عملی و خودکارآمدی فراگیران تأکید دارد(Gerli at al, (2022), Sinha, (2024), (Alsaied at al, (2025), Jacobs & Micheal, (2025). مطالعات کمی شبه‌آزمایشی، به‌ویژه آن‌هایی که از طراحی‌های کنترل‌شده بهره برده‌اند، نشان می‌دهند که استفاده از یادگیری سیار هوشمند می‌تواند به بهبود معنادار پیامدهای یادگیری منجر شود. با این حال، این هم‌سویی نباید به‌صورت تعمیم‌پذیری گسترده تفسیر شود، زیرا این مطالعات غالباً در زمینه‌های خاص، با نمونه‌های محدود و در چارچوب‌های آموزشی کنترل‌شده انجام شده‌اند.

در سطح ملی، اگرچه مطالعات کمتری به‌طور مستقیم به آموزش‌های فنی و حرفه‌ای پرداخته‌اند، اما تأکید پژوهش‌های داخلی بر نقش هوش مصنوعی در شخصی‌سازی یادگیری، افزایش تعامل و بهبود کیفیت آموزش با یافته‌های بین‌المللی هم‌راستا است. تفاوت اصلی در این است که بخش قابل توجهی از ادبیات داخلی هنوز در سطح مفهومی یا تحلیلی باقی مانده و شواهد تجربی نظام‌مند کمتری ارائه می‌دهد. این تفاوت را می‌توان ناشی از محدودیت‌های زیرساختی، چالش‌های اجرایی و نوپابودن کاربردهای عملی هوش مصنوعی در نظام آموزش فنی و حرفه‌ای دانست.

از میان مطالعات فارسی، تنها یک مورد (A6) دارای طراحی تجربی است. سایر منابع (A7، A8، A9) عمدتاً مفهومی، اسنادی یا مروری هستند و وزن شواهد تجربی پایینی دارند. این محدودیت نشان می‌دهد که پژوهش‌های داخلی در این حوزه هنوز در مرحله مفهوم‌سازی اولیه قرار دارند و نیازمند مطالعات تجربی قوی‌تر هستند.

یکی از نکات مهمی که از تحلیل مقایسه‌ای مطالعات به دست می‌آید، تفاوت در وزن شواهد ارائه‌شده است. مطالعات با طراحی‌های تجربی قوی‌تر، شواهد متقاعدکننده‌تری درباره اثربخشی یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی ارائه می‌دهند، در حالی که مطالعات کیفی، موردکاوی و توسعه‌ای بیشتر به روشن‌سازی سازوکارها، تجربه یادگیرندگان و شرایط زمینه‌ای موفقیت یا ناکامی این رویکرد کمک می‌کنند. این تمایز نشان می‌دهد که تفسیر نتایج این مرور باید مبتنی بر وزن شواهد باشد و از تعمیم نتایج مطالعات محدود یا زمینه‌محور به کل آموزش‌های فنی و حرفه‌ای پرهیز شود.

تحلیل چالش‌ها و موانع پیاده‌سازی نیز نشان می‌دهد که نتایج ناهمگون برخی مطالعات را می‌توان در پرتو محدودیت‌های فنی، سازمانی و آموزشی تبیین کرد. نیاز به زیرساخت‌های دیجیتال پایدار، آمادگی نهادی، توانمندی مدرسان در استفاده از فناوری‌های هوشمند و انطباق محتوای آموزشی با ابزارهای سیار از جمله عواملی هستند که به‌طور مستقیم بر اثربخشی این رویکرد تأثیر می‌گذارند. علاوه بر این، ملاحظات اخلاقی مانند حفظ حریم خصوصی داده‌های یادگیرندگان، شفافیت عملکرد سامانه‌های هوشمند و مسئولیت‌پذیری در استفاده از داده‌ها، اگرچه در برخی مطالعات مطرح شده‌اند، اما هنوز به‌صورت نظام‌مند و تجربی مورد بررسی قرار نگرفته‌اند. این خلأ می‌تواند یکی از دلایل احتیاط پژوهشگران در گزارش پیامدهای بلندمدت و تعمیم‌پذیر باشد.

از منظر سهم نظری، این پژوهش با سنتز شواهد ناهمگن نشان می‌دهد که یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی را باید در پیوند با نظریه‌های یادگیری خودتنظیمی، یادگیری فراگیر و آموزش مهارت‌محور فهم کرد. یافته‌ها نشان می‌دهند که فناوری به‌تنهایی عامل تعیین‌کننده نیست، بلکه نقش آن در چارچوب طراحی آموزشی و تعامل با ویژگی‌های یادگیرندگان معنا می‌یابد. از منظر کاربردی نیز، نتایج این مرور بر ضرورت طراحی راهکارهای زمینه‌محور، تدریجی و متناسب با نیازهای واقعی آموزش‌های فنی و حرفه‌ای تأکید می‌کند و نسبت به پیاده‌سازی شتاب‌زده و فناورمحور هشدار می‌دهد.

یافته‌ها نشان می‌دهند که اثربخشی یادگیری سیار هوشمند از طریق چهار سازوکار اصلی تحقق می‌یابد:

۱. بازخورد تطبیقی فوری: چت‌بات‌ها و سامانه‌های هوشمند امکان بازخورد فوری و شخصی‌سازی‌شده را فراهم می‌کنند.

۲. یادگیری موقعیت‌محور: دسترسی سیار امکان یادگیری در بافت واقعی کار را فراهم می‌سازد.

۳. تمرین مستمر و خودتنظیم: یادگیرندگان می‌توانند در زمان و مکان دلخواه تمرین کنند.

۴. کاهش بار شناختی: طراحی‌های بازی‌محور و واقعیت افزوده یادگیری پیچیده را تسهیل می‌کنند.

در مجموع، بحث حاضر نشان می‌دهد که اگرچه شواهد موجود از پتانسیل یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی در آموزش‌های فنی و حرفه‌ای حمایت می‌کنند، اما این حمایت ماهیتی محتاطانه و زمینه‌مند دارد. پژوهش‌های موجود بیشتر «نشان می‌دهند که» این رویکرد می‌تواند مؤثر باشد، نه اینکه «اثبات کنند» در همه زمینه‌ها و شرایط اثربخشی یکسانی دارد. این تمایز برای تفسیر علمی نتایج و جلوگیری از تعمیم‌های شتاب‌زده، به‌ویژه در حوزه‌ای با اهمیت سیاست‌گذاری بالا، ضروری است.

نتیجه‌گیری

این مرور نظام‌مند با هدف بررسی شواهد موجود درباره یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی در آموزش‌های فنی و حرفه‌ای انجام شد و با بهره‌گیری از یک رویکرد سنتز روایتی مضمون‌محور، یافته‌های حاصل از مطالعات ناهمگن را به‌صورت یکپارچه تحلیل کرد. نتایج کلی نشان می‌دهد که پژوهش‌های موجود حاکی از ظرفیت‌های امیدوارکننده این رویکرد برای بهبود یادگیری، عملکرد مهارتی و تجربه یادگیرندگان هستند، هرچند شواهد تجربی قوی هنوز محدود و متمرکز بر زمینه‌های خاص است.

از منظر پیامدهای علمی، این پژوهش به غنای ادبیات موجود از طریق شناسایی الگوهای فناورانه، کاربردی و روش‌شناختی در حوزه یادگیری سیار هوشمند کمک می‌کند و تصویری واقع‌بینانه از وضعیت فعلی دانش ارائه می‌دهد. از منظر کاربردی و سیاست‌گذاری، یافته‌ها نشان می‌دهند که سرمایه‌گذاری در توسعه یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی می‌تواند برای آموزش‌های فنی و حرفه‌ای سودمند باشد، مشروط بر آنکه با سیاست‌های حمایتی، توسعه زیرساخت‌ها و توانمندسازی مدرسان همراه شود.

با وجود این، نتایج این پژوهش باید در پرتو محدودیت‌هایی تفسیر شوند. تعداد محدود مطالعات واردشده، ناهمگنی طراحی‌های پژوهشی و تمرکز برخی مطالعات بر زمینه‌های خاص، امکان تعمیم گسترده یافته‌ها را محدود می‌کند. همچنین، کمبود مطالعات طولی و ارزیابی‌های جامع از پیامدهای اخلاقی و سازمانی از جمله محدودیت‌های ادبیات موجود است که بر نتایج این مرور نیز اثرگذار است.

در مجموع، پژوهش حاضر با ارائه یک سنتز تحلیلی و محتاطانه از شواهد موجود، نشان می‌دهد که یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی حوزه‌ای در حال شکل‌گیری با پتانسیل بالا برای تحول آموزش‌های فنی و حرفه‌ای است. این مطالعه با شناسایی ظرفیت‌ها و شکاف‌های پژوهشی، جایگاه خود را به‌عنوان گامی در جهت سامان‌دهی دانش موجود و هدایت پژوهش‌های آینده در این حوزه تثبیت می‌کند.

منابع

امان‌زاده، آمنه، و نعمان‌اف، منصور. (۱۳۹۴). بررسی اثربخشی آموزش مبتنی بر وب، رایانه و یادگیری سیار بر مهارت تفکر انتقادی و تفکر خلاق دانشجویان دانشگاه‌های استان مازندران. فصلنامه علمی–پژوهشی پژوهش در یادگیری آموزشگاهی و مجازی، ۳(۹)، ۵۵–۷۲.

اشتری ماهینی، مریم، و کلارستاقی، منوچهر. (۱۳۹۵). هوش مصنوعی در فرایند یاددهی–یادگیری. در مجموعه مقالات اولین همایش ملی فناوری در مهندسی کاربردی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران غرب.

توکل، مهوش، زینال‌پور اقدم شندی، فریبا، و توکل، مریم. (۱۴۰۲). اهمیت هوش مصنوعی در پیشرفت یادگیری دانش‌آموزان در مدارس. در مجموعه مقالات اولین همایش ملی علوم انسانی با رویکرد نوین (صص. ۸۳۰–۸۴۰).

ملک‌پور، فاطمه. (۱۴۰۲). تأثیر هوش مصنوعی بر یادگیری به سبک شخصی‌سازی. در مجموعه مقالات اولین همایش ملی علوم انسانی با رویکرد نوین (صص. ۳۳۷۱–۳۳۸۱)

Alsaied, M. A., Ourkia, A., Mechenene, M. O. I., & Farag, H. H. A. (2025). The Impact of Interactive Smart Boards on Students' Achievements, Motivation and Skill Acquisition at Mohamed Bin Zayed University for Humanities. Educational Process: International Journal, 18, e2025520.

Beltrán Alvarado, G. A., & Huertas Bustos, A. P. (2023). Augmented reality for the development of skilled trades in indigenous communities: A case study. The Electronic Journal of e-Learning, 22(3), 29–45. https://doi.org/10.34190/ejel.21.6.3044

Cárdenas-Robledo, L. A., & Peña-Ayala, A. (2019). A holistic self-regulated learning model: A proposal and application in ubiquitous learning. Expert Systems with Applications, 123, 299–314. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2019.01.007

Chang, C.-Y., Hwang, G.-J., & Gau, M.-L. (2022). Promoting students' learning achievement and self-efficacy: A mobile chatbot approach for nursing training. British Journal of Educational Technology, 53(1), 171–188. https://doi.org/10.1111/bjet.13158

Gerli, P., Clement, J., Esposito, G., Mora, L., & Crutzen, N. (2022). The hidden power of emotions: How psychological factors influence skill development in smart technology adoption. Technological Forecasting and Social Change, 180, 121721.

Jacobs, C. J., & Micheal, J. (2025). Smart Skill Acquisition Programme: A Panacea For Entrepreneurial Development Among Youths In Anambra State, Nigeria.

Peña-Ayala, A., & Cárdenas-Robledo, L. A. (2019). A cybernetic method to regulate learning through learning strategies: A proactive and reactive mechanism applied in ubiquitous-learning settings. Computers in Human Behavior, 98, 196–209. https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.03.036

Sinha, R. (2024). Internet of Things technology skills enhancement in the digital era: absorptive capacity driven solutions. Journal of Information Technology, 39(1), 44-61.

Tang J, Zhou X, Wan X, Ouyang F. A systematic review of AI applications in computer-supported collaborative learning in STEM education. Artificial intelligence in STEM education. 2022 Dec 29:333-58.

Tamer, Z., & Kavuran, E. (2025). From surface to deep learning: Gamified mobile education for subcutaneous and intramuscular injection skills. Medical Science Educator. Advance online publication. https://doi.org/10.1007/s40670-025-02323-w.

طراحی و ارزیابی کتاب‌های دیجیتال تعاملی با قابلیت پویاسازی متن مبتنی بر الگوهای ردیابی چشم فرد نارساخوان

محمد امین جاودان‌فر*[۱]، محمد سلطانیان[۲]

۱. دانشجوی دکتری روانشناسی شناختی، پژوهشکده علوم شناختی و مغز، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران
۲. دانشجوی ارشد مدیریت آموزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
(Email: m_javedanfar@sbu.ac.ir) *

چکیده

نارساخوانی با تأثیر بر ۱۰ الی ۱۵ درصدی از جمعیت جهان، چالش‌های جدی در مهارت‌های سوادآموزی ایجاد می‌کند. فناوری‌های دیجیتال با ارائه مداخلات شخصی‌سازی‌شده مبتنی بر هوش مصنوعی و محتوای چندرسانه‌ای، افق‌های تازه‌ای برای بهبود خواندن و انگیزه در این افراد گشودند. با این حال، کتاب‌های دیجیتال سازگار موجود عمدتاً فاقد شخصی‌سازی جامع برای پاسخ به پروفایل‌های ناهمگون نارساخوانی هستند. این مرور نظام‌مند با جستجو در پایگاه‌های علمی برای بازه ۲۰۲۰ الی ۲۰۲۵ و تحلیل نهایی ۴۲ مقاله، به دنبال شناسایی شکاف‌های پژوهشی در این حوزه بود. یافته‌ها چهار مضمون اصلی را نشان داد: ۱) شخصی‌سازی محتوا بر اساس زیرگونه نارساخوانی، ۲) سیستم‌های تطبیقی مبتنی بر هوش مصنوعی، ۳) ادغام فناوری‌های چندحسی و تعاملی، و ۴) کاربرد نوظهور ردیابی چشم برای پویاسازی متن. اگرچه شواهد از اثربخشی مداخلات شخصی‌سازی‌شده حمایت کرد، شکاف قابل توجهی در توسعه سیستم‌هایی وجود دارد که بتوانند پارامترهای بصری متن (فاصله، فونت، برجسته‌سازی) را به‌صورت بلادرنگ بر اساس الگوهای خوانش فردی شناسایی‌شده از طریق ردیابی چشم تطبیق دهند. نتیجه‌گیری می‌شود که پژوهش‌های آتی باید بر طراحی و ارزیابی تجربی این سیستم‌های پویا، انجام مطالعات طولی در مقیاس بزرگ و توجه به تنوع زبانی و فرهنگی متمرکز شوند تا ابزارهای خواندن دیجیتال فراگیرتر و مؤثرتری برای افراد نارساخوان فراهم آید.

کلیدواژه‌ها: نارساخوانی، کتاب دیجیتال تطبیقی، ردیابی چشم، شخصی‌سازی متن، تعامل انسان و رایانه

مقدمه

نارساخوانی[۱] به عنوان یک ناتوانی خاص یادگیری[۲] با منشأ عصب‌زیستی، مشکلات زیادی در کسب مهارت‌های سوادآموزی ایجاد می‌کند و تقریباً ۱۵-۱۰ درصد از جمعیت جهانی را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Krishnan et al., 2025; Kothapalli et al., 2024). این اختلال که با مشکلاتی در شناسایی دقیق و روان کلمات، ضعف در هجی‌کردن و رمزگشایی همراه است، به عملکرد هوشی فرد مرتبط نیست و می‌تواند افراد با هر سطح هوشی را درگیر کند. پیامدهای این اختلال فراتر از حیطه تحصیلی است و ابعاد روانی-اجتماعی متعددی از جمله افت تحصیلی تدریجی، کاهش چشمگیر اعتمادبه‌نفس، اضطراب ناشی از عملکرد، گوشه‌گیری اجتماعی و حتی افسردگی را به دنبال دارد (Alghabban and Hendley, 2022). تشخیص زودهنگام و مداخله به‌موقع برای جلوگیری از این پیامدها و بهبود مسیر یادگیری افراد نارساخوان ضروری است، به ویژه اینکه مداخلات زودهنگام می‌تواند از بروز افت تحصیلی روبه‌رشد بین این افراد و همسالانشان جلوگیری کند.

در دهه گذشته، پیشرفت‌های فناورانه، مداخلات آموزشی را از رویکردهای عمومی (یکسان‌ساز) به سمت سیستم‌های شخصی‌سازی‌شده و سازگار سوق داده است که پاسخگوی نیازهای یادگیری فردی هستند (Mastropavlou et al., 2020; Minoofam et al., 2022). این تغییر رویکرد، با ظهور فناوری‌های هوشمند، یادگیری ماشین[۳] و ابزارهای تعاملی، سرعت روبه‌رشد بیشتری گرفته است. ترکیب هوش مصنوعی[۴] (AI)، محتوای چندرسانه‌ای[۵] و فناوری‌های کمکی موبایلی، موجب رشد گسترده‌ی ابزارهای دیجیتال طراحی‌شده برای بهبود مهارت‌های خواندن و انگیزه در میان نارساخوانان شده‌است (Mohamad et al., 2024; Salim et al., 2024). امروزه اپلیکیشن‌های متعدد و پلتفرم‌های یادگیری تطبیقی، امکان دسترسی به محتوای آموزشی شخصی‌سازی‌شده‌ای را برای این افراد فراهم کرده‌اند که تا یک دهه پیش غیرقابل تصور بود.

پیشینه تحقیق

علیرغم رشد فزاینده علاقه به فناوری‌های کمکی و مداخلات دیجیتال، پژوهش‌ها نشان داد که مداخلات نارساخوانی اغلب با چالش‌های مختلفی مثل تفاوت‌های پروفایل‌های فردی و پیچیدگی چندلایه مشکلات خواندن مواجه هستند (Alghabban and Hendley, 2020; 2022). نارساخوانی یک اختلال یکپارچه نیست و زیرگونه[۶]های مختلفی دارد، از جمله نارساخوانی واج‌شناختی[۷]، سطحی[۸] و بینایی-فضایی[۹] که هر کدام نیازمند راهبردهای مداخله‌ای متفاوتی هستند.

---

۱ Dyslexia
۲ Specific Learning Disability (SLD)
۳ Machine Learning
۴ Artificial Intelligence (AI)
۵ Multimedia Content
۶ Subtype
۷ Phonological Dyslexia
۸ Surface Dyslexia
۹ Visual-Spatial Dyslexia

کتاب‌های دیجیتال سازگار[۱] و پلتفرم‌های یادگیری الکترونیکی موجود، عمدتاً فاقد شخصی‌سازی[۲] هستند؛ لذا نمی‌توانند تنوع کمبودهای شناختی و زبانی را به طور همزمان پوشش دهد (Sukiman et al., 2023; Al-Dawsari and Hendley, 2022). در حالی که برخی سیستم‌ها محتوا را بر اساس نوع نارساخوانی یا سطح مهارت خواندن تطبیق می‌دهند، گروهی دیگر از سیستم‌ها بر تقویت چندرسانه‌ای از طریق ترکیب صوت، تصویر و انیمیشن تمرکز دارند، و دسته سوم به توصیه‌های مبتنی بر هوش مصنوعی یا سیستم‌های مشابه اکتفا می‌کنند. اما تعداد بسیار محدودی از آن‌ها توانسته‌اند این عناصر را به‌صورت یکپارچه و هماهنگ ترکیب کنند (Lamb et al., 2025; Taljaard and Thiessen, 2025; Garyfallia et al., 2024).

در میان پژوهشگران اختلاف نظرهای قابل توجهی در مورد تعادل بین ساده‌سازی متن، تقویت چندرسانه‌ای و راهبردهای تعامل یادگیرنده وجود دارد (Day et al., 2025; Ribeiro et al., 2024). برخی بر ساده‌سازی حداکثری متن تأکید دارند، در حالی که دیگران معتقدند این ساده‌سازی ممکن است از غنای زبانی بکاهد و مانع رشد واژگانی شود. مرور نظام‌مند[۳] پژوهش‌ها نشان می‌دهد که اگرچه فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی و شخصی‌سازی بر اساس زیرگونه نارساخوانی پیشرفت‌های قابل توجهی داشته‌اند، شکاف عمده‌ای در زمینه شخصی‌سازی پویا و بلادرنگ[۴] نمایش متن بر اساس الگوهای خوانش[۵] فردی وجود دارد. مطالعات معدودی مانند Lunte and Boll (2020) و Dostálová et al. (2024) به طور مستقیم به استفاده از ردیابی چشم[۶] برای تطبیق پارامترهای بصری متن پرداخته‌اند، اما این حوزه نوپا است و هنوز در مراحل اولیه توسعه قرار دارد و به اعتبارسنجی تجربی گسترده‌تر و با نمونه‌های متنوع نیاز مبرم دارد. همچنین پژوهش‌های موجود عمدتاً بر زبان انگلیسی متمرکز بوده و پژوهش‌های بین‌زبانی به ویژه در زبان‌هایی با نظام نوشتاری متفاوت مانند عربی یا فارسی بسیار محدود است (Al-Dawsari and Hendley, 2024).

چارچوب نظری

مفهوم کتاب‌های دیجیتال سازگار برای نارساخوانی بر سه مؤلفه اصلی استوار است: ارائه محتوای شخصی‌سازی‌شده متناسب با نیازهای فردی، پشتیبانی‌های یادگیری چندوجهی که همزمان به چند حس فرد متکی است، و پاسخگویی بلادرنگ به عملکرد و رفتار یادگیرنده (Hany et al., 2024; D'Urso and Sciarrone, 2024; Xu et al., 2024). این مؤلفه‌ها در تعامل با یکدیگر برای داربست‌زنی[۷] درک مطلب[۸]، تقویت آگاهی واج‌شناختی[۹] و افزایش انگیزه عمل می‌کنند. مبانی نظری این رویکرد عمدتاً بر نظریه‌های یادگیری چندحسی[۱۰]

---

۱ Adaptive Digital Books
۲ Personalization
۳ Systematic Review
۴ Real-time Feedback
۵ Reading Patterns
۶ Eye-Tracking
۷ Scaffolding
۸ Reading Comprehension
۹ Phonological Awareness
۱۰ Multisensory Learning Theory

و طراحی جهانی برای یادگیری[۱] استوار است (VLASIOS and Nafsika, 2025; Husni et al., 2024). نظریه یادگیری چندحسی که ریشه در کارهای ساموئل اورتون و آنا گیلینگهام در دهه ۱۹۳۰ دارد، تأکید می‌کند که استفاده همزمان از مسیرهای دیداری، شنیداری و حرکتی-لمسی می‌تواند یادگیری را برای افراد نارساخوان به طور چشمگیری تسهیل کند. این نظریه بعدها با یافته‌های علوم اعصاب شناختی در مورد انعطاف‌پذیری عصبی و نقش پردازش چندحسی در تشکیل ردپای حافظه تقویت شد. از سوی دیگر، چارچوب طراحی جهانی برای یادگیری که توسط مرکز فناوری ویژه کاربردی (CAST) توسعه یافته، بر ارائه گزینه‌های متعدد برای نمایش محتوا، بیان و مشارکت تأکید دارد و هدف آن حذف موانع یادگیری برای تمام فراگیران از جمله افراد دارای ناتوانی‌های یادگیری است.

بر اساس این مبانی نظری، کتاب‌های دیجیتال سازگار به عنوان سیستم‌های پویایی تعریف می‌شوند که پیچیدگی زبانی، نمایش بصری و مکانیسم‌های بازخورد را با پروفایل شخصی یادگیرنده[۲] تطبیق می‌دهند و در نتیجه دسترس‌پذیری و کارایی آموزشی را افزایش می‌دهند (Al-Dawsari and Hendley, 2022; Kadam et al., 2020). رویکرد نوظهور پویاسازی متن[۳] مبتنی بر ردیابی چشم نیز با نظریه‌های پردازش بینایی و بار شناختی[۴] در خواندن پیوند عمیقی دارد. نظریه بار شناختی[۵] سویلر تأکید می‌کند که ظرفیت حافظه کاری محدود است و طراحی آموزشی باید بار شناختی اضافی را کاهش دهد. تنظیم پارامترهای بصری متن (فاصله‌گذاری بین حروف، کلمات و خطوط[۶]، نوع فونت، اندازه قلم، برجسته‌سازی[۷] و رنگ‌بندی) بر اساس الگوهای نگاه کاربر، می‌تواند بار پردازش دیداری را کاهش داده و منابع شناختی محدود را برای درک مطلب و پردازش معنایی آزاد کند. همچنین نظریه کنترل حرکات چشم[۸] در خواندن (مانند مدل E-Z Reader) نشان می‌دهد که تثبیت[۹]ها و جهش[۱۰]های چشمی اطلاعات مهمی درباره دشواری متن و راهبردهای خوانش فرد ارائه می‌دهند که می‌تواند مبنای تطبیق بلادرنگ قرار گیرد.

روش تحقیق

برای انجام این مرور نظام‌مند، یک فرآیند جستجوی ساختاریافته در پایگاه‌های اطلاعاتی چندرشته‌ای شامل IEEE Xplore، Scopus، PubMed و ACM Digital Library برای بازه زمانی ۲۰۲۰ الی ۲۰۲۵ انجام شد. پرسش اصلی پژوهش (کتاب‌های دیجیتال سازگار برای نارساخوانی) به عبارات جستجوی هدفمند و جزئی‌تری، گسترش پیدا کردند که دو نمونه از آن‌ها در زیر آمده است:

"personalized reading intervention AI" و "adaptive digital books dyslexia eye-tracking".

---

۱ Universal Design for Learning (UDL)
۲ Learner Profile
۳ Text Dynamization
۴ Cognitive Load
۵ Cognitive Load Theory
۶ Spacing (Letter/Word/Line Spacing)
۷ Text Highlighting
۸ Eye Movements
۹ Fixation
۱۰ Saccade

در قدم بعد، معیارهای شمول و عدم شمول، برای غربالگری مطالعات به شرح زیر مشخص شد:
معیارهای شمول: ۱) تمرکز اصلی بر مداخلات خواندن دیجیتالی که با نارساخوانی سازگار است؛ ۲) استفاده از فناوری‌های تطبیقی (هوش مصنوعی، چندرسانه‌ای، ردیابی چشم)؛ ۳) ارائه ارزیابی تجربی یا تحلیل مفهومی؛ ۴) انتشار بین سال‌های ۲۰۲۰ الی ۲۰۲۵.
معیارهای عدم شمول: ۱) مطالعات نظری بدون استفاده از فناوری سازگار؛ ۲) تمرکز صرف بر تشخیص بدون مداخله خواندن؛ ۳) ابزارهای عمومی بدون شخصی‌سازی.
در نهایت از مجموع ۲۶۷ مقاله کاندید اولیه (۱۹۷ مقاله از جستجو و ۷۰ مقاله از زنجیره استناد)، پس از اعمال رتبه‌بندی از لحاظ مرتبط بودن با سوال اصلی مرور، ۴۲ مقاله به‌عنوان بسیار مرتبط انتخاب و مورد تحلیل عمیق قرار گرفتند. تحلیل با استفاده از چارچوب سنتز موضوعی با تمرکز بر روش‌های شخصی‌سازی، ویژگی‌های فناورانه و تأثیر بر یادگیرنده انجام شد.

یافته‌ها

مطالعات مرور شده، استفاده‌های متنوعی از فناوری داشتند؛ از جمله سیستم‌های سازگار[۱] مبتنی بر هوش مصنوعی، تولید محتوای چندرسانه‌ای، واقعیت افزوده[۲] و مجازی[۳]، و برنامه‌های موبایلی. روش‌شناسی‌ها از ارزیابی‌های آزمایشی و مطالعات پایلوت[۴] تا مرورهای نظام‌مند متغیر بود. مضامین اصلی شناسایی شده عبارت بودند از:

۱. شخصی‌سازی محتوا بر اساس زیرگونه نارساخوانی و پروفایل یادگیرنده: چندین مطالعه نشان دادند که تطبیق محتوای تکلیف خواندن با زیرگونه‌های نارساخوانی (مانند مشکلات واج‌شناختی در مقابل بینایی-فضایی) و سطح مهارت خواندن، منجر به رضایت، انگیزه و نتایج یادگیری بهتر شد (Alghabban and Hendley, 2020; Alghabban and Hendley, 2022; Al-Dawsari and Hendley, 2022).

۲. سیستم‌های سازگار مبتنی بر هوش مصنوعی و یادگیری ماشین: استفاده از هوش مصنوعی (مانند سیستم‌های توصیه‌گر، یادگیری تقویتی، پردازش زبان طبیعی[۵]) برای تطبیق پویای محتوا، پیچیدگی و فرآیند بازخورد در حال افزایش است (Mateo-Trujillo et al., 2024; Hany et al., 2024; Minoofam et al., 2022).

۳. ادغام چندحسی و فناوری‌های تعاملی: در برخی مطالعات به کارگیری عناصر چندرسانه‌ای (گفتار، تصاویر، بازی‌های تعاملی) و فناوری‌های نوظهور مانند واقعیت افزوده و واقعیت مجازی برای حمایت از پردازش چندحسی و افزایش تعامل مورد تأکید بود (Krishnan et al., 2025; Shilbi et al., 2024; VLASIOS and Nafsika, 2025).

۴. ردیابی چشم و پویاسازی متن مبتنی بر نگاه: تعداد روبه‌رشدی از مطالعات به استفاده از ردیابی چشم برای درک الگوهای خوانش و تطبیق بلادرنگ ارائه متن (مانند فاصله، فونت، برجسته‌سازی) پرداختند که شکاف اصلی شناسایی شده در مرور را نشان می‌دهد (Lunte and Boll, 2020; Husni et al., 2024; Dostálová et al., 2024).

---

[۱] Adaptive Systems
[۲] Augmented Reality (AR)
[۳] Virtual Reality (VR)
[۴] Pilot Study
[۵] Natural Language Processing (NLP)

در جدول ۱، نمونه‌ای از مطالعات کلیدی به همراه سازوکارهای انطباق، پیامدهای یادگیری و نقش ردیابی چشم یا پویاسازی متن در هر یک ارائه شده است. این جدول به‌صورت تطبیقی نشان می‌دهد که چگونه پژوهش‌های مختلف به مؤلفه‌های گوناگون شخصی‌سازی پرداخته‌اند و جایگاه رویکرد مبتنی بر ردیابی چشم را در میان آن‌ها نمایان می‌سازد.

جدول ۱. نمونه‌ای از مطالعات کلیدی و سازوکارهای انطباق آن‌ها

مطالعه	سازوکارهای اصلی انطباق	پیامدهای یادگیری	نقش ردیابی چشم و یا پویاسازی متن
(Lunte and Boll, 2020)	سیستم سازگار مبتنی بر نگاه برای کمک به خوانش	افزایش انگیزه و تجربه خواندن	تطبیق بلادرنگ متن بر اساس نگاه (تقسیم هجایی[۱]).
(Alghabban and Hendley, 2022)	انطباق بر اساس زیرگونه نارساخوانی و سطح مهارت	بهبود پیشرفت یادگیری کوتاه و بلندمدت	پشتیبانی غیرمستقیم از شخصی‌سازی برای زیرگونه‌ها.
(Hany et al., 2024)	سیستم تدریس شخصی هوش مصنوعی (Random Forest، BERT)	بهبود درک مطلب، ماندگاری[۲]، آگاهی واجی	بازخورد شخصی در بازی‌های آموزشی.
(Taljaard and Thiessen, 2025)	تایپوگرافی تطبیقی[۳] بلادرنگ و چیدمان با هوش مصنوعی	داده مستقیمی گزارش نشده (تمرکز بر طراحی)	تایپوگرافی افزوده و تطبیقی برای خواندن فراگیر.
(Dostálová et al., 2024)	سیستم مداخله خواندن زوجی مبتنی بر نگاه	هدف‌گیری کمبودهای فردی خواندن	مداخله شخصی‌سازی شده از طریق ردیابی چشم.
(Krishnan et al., 2025)	تولید محتوای چندرسانه‌ای با مدل‌های مولد	پشتیبانی از تجربه کلاسی (داده مستقیم محدود)	استفاده از فونت OpenDyslexic و حروف برجسته.

بررسی تطبیقی مطالعات ارائه شده در جدول ۱ نشان می‌دهد که اگرچه اغلب پژوهش‌ها بر اثربخشی شخصی‌سازی تأکید دارند، اما در نوع و سطح انطباق با یکدیگر متفاوت هستند. مطالعاتی مانند Alghabban and Hendley (2022) بر انطباق محتوایی بر اساس زیرگونه نارساخوانی متمرکز بوده‌اند، در حالی که پژوهش های جدیدتر مانند Taljaard and Thiessen (2025) و Dostálová et al. (2024) به سمت انطباق بلادرنگ ویژگی‌های بصری متن حرکت کرده‌اند. نکته قابل تأمل اینکه تنها شمار محدودی از مطالعات (مانند Lunte and Boll, (2020) و Dostálová et al., (2024)) مستقیماً از ردیابی چشم برای هدایت فرآیند انطباق استفاده کرده‌اند و سایر پژوهش‌ها یا از این فناوری بهره نگرفته‌اند یا به‌صورت غیرمستقیم از داده‌های رفتاری برای

[۱] Syllable Segmentation
[۲] Retention
[۳] Adaptive Typography

شخصی‌سازی استفاده کرده‌اند. این یافته، شکاف پژوهشی موجود در زمینه کاربرد سیستماتیک ردیابی چشم برای پویاسازی متن را برجسته می‌سازد. همچنین تنوع در پیامدهای یادگیری گزارش‌شده (از افزایش انگیزه تا بهبود آگاهی واجی) نشان‌دهنده ظرفیت بالای این مداخلات است، اما در عین حال فقدان معیارهای استاندارد برای ارزیابی را نمایان می‌سازد. در ادامه، به تحلیل عمیق‌تر این یافته‌ها و بررسی اثربخشی، شکاف‌ها و چالش‌های موجود در این حوزه پرداخته می‌شود.

- اثربخشی و نتایج یادگیری: شواهد تجربی نشان داد که کتاب‌های دیجیتال سازگار و سیستم‌های مرتبط می‌توانند به‌طور معناداری درک مطلب، دقت خواندن و انگیزه را در کودکان نارساخوان بهبود بخشند (Mateo-Trujillo et al., 2024; Day et al., 2025; Bouda et al., 2024). شخصی‌سازی بر اساس زیرگونه نارساخوانی منجر به نتایج یادگیری بهتر و رضایت بالاتر در مقایسه با مواد غیرسازگار می‌شود (Alghabban and Hendley, 2022; Al-Dawsari and Hendley, 2020). با این حال، بسیاری از مطالعات حجم نمونه کوچک و دوره‌های مداخله کوتاه داشتند که تعمیم‌پذیری را محدود می‌کند.

- فناوری‌های شخصی‌سازی و شکاف پژوهشی: در حالی که سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی و انطباق بر اساس زیرگونه پیشرفت قابل توجهی نشان می‌دهند، شکاف عمده در شخصی‌سازی پویا و بلادرنگ نمایش متن بر اساس الگوی خوانش فردی وجود دارد. اکثر فناوری‌های موجود (مانند فونت‌های دوست‌دار نارساخوانی[۱]) عمومی و ثابت هستند. مطالعات معدودی مانند (Lunte and Boll, 2020) و (Dostálová et al., 2024) مستقیماً به استفاده از ردیابی چشم برای هدایت تطبیق پارامترهای بصری متن (فاصله، فونت، حرکت/برجسته‌سازی) پرداختند. این رویکرد یک نوآوری مبتنی بر نیاز کاربرد است که پتانسیل تطبیق دقیق‌تر با نیازهای پردازش بصری فردی را دارد، اما پژوهش‌های تجربی در مقیاس بزرگ و ارزیابی‌های طولانی‌مدت در این حوزه به شدت کم است.

- تعامل کاربر و عوامل چندحسی: ترکیب عناصر بازی‌وارسازی[۲]، بازخورد بلادرنگ و محیط‌های تعاملی (واقعیت افزوده و یا واقعیت مجازی) به افزایش قابل توجه انگیزه و تعامل منجر شده است (Mohamad et al., 2024; Filho et al., 2024). رویکردهای چندحسی با تئوری یادگیری چندحسی همسو هستند و می‌توانند بار شناختی را کاهش دهند (Xu et al., 2024). با این حال، طراحی بهینه ترکیب این عناصر برای جلوگیری از بار اضافه شناختی نیاز به تحقیق بیشتر دارد.

- ملاحظات بین‌زبانی و فرهنگی: پژوهش‌ها عمدتاً بر زبان انگلیسی متمرکز بودند. مطالعاتی که به زبان‌های دیگر (به ویژه عربی) می‌پرداختند، بر اهمیت تطبیق‌های خاص زبان و فرهنگ تاکید می‌کنند (Al-Dawsari and Hendley, 2024; Bouda et al., 2024) که این مهم، برای توسعه راه حل‌های فراگیر حیاتی است.

بحث و نتیجه‌گیری

مطالعات مرور شده، توافق زیادی در مورد مزایای شخصی‌سازی و رویکردهای چندحسی برای حمایت از خوانندگان نارساخوان داشتند. اکثر مطالعات بر اهمیت تطبیق فناوری با نیازهای فردی تأکید داشتند. با این حال، در مورد روش‌های بهینه برای دستیابی به این شخصی‌سازی اختلاف وجود داشت. برخی از مطالعات بر

[۱] Dyslexia-friendly Fonts
[۲] Gamification

انطباق محتوای زبانی و پیچیدگی تمرکز داشتند، در حالی که برخی دیگر بر ویژگی‌های بصری و رابط کاربری متمرکز بودند. شکاف اصلی در ادغام این دو حوزه برای ایجاد سیستم‌های کاملاً تطبیقی که هم محتوا و هم ارائه بصری را بر اساس داده‌های بلادرنگ (مانند ردیابی چشم) تنظیم می‌کنند، مشاهده می‌شود. مطالعاتی که مستقیماً به پویاسازی متن مبتنی بر نگاه می‌پرداختند، هنوز در مراحل اولیه و مفهومی بودند و نیاز به اعتبارسنجی تجربی گسترده‌تری دارند.

از دیدگاه نظری، موفقیت مداخلات سازگار، نظریه‌های یادگیری شخصی‌سازی شده و ماهیت ناهمگون نارساخوانی را تقویت می‌کند. تمرکز بر پویاسازی متن مبتنی بر نگاه، با نظریه‌های پردازش بینایی و بار شناختی در خواندن مرتبط است. از نظر عملی، این یافته‌ها موجب توسعه و انتخاب ابزارهای خواندن دیجیتال سازگار در محیط‌های آموزشی و بالینی می‌شود. نیاز فوری به توسعه و آزمایش سیستم‌هایی وجود دارد که بتوانند پارامترهای نمایش متن (فاصله، فونت، حرکت) را به صورت پویا و بر اساس الگوهای خوانش فردی که از طریق ردیابی چشم شناسایی می‌شوند، تنظیم کنند. این امر می‌تواند منجر به ایجاد ابزارهای غربالگری و مداخله مؤثرتر و شخصی‌تر شود.

محدودیت‌های عمده مطالعات مرور شده عبارت بودند از: ۱) حجم نمونه کوچک و تنوع محدود: بسیاری از مطالعات بر روی نمونه‌های کوچک و اغلب همگن انجام شدند؛ ۲) ارزیابی‌های کوتاه‌مدت: فقدان مطالعات طولانی‌مدت برای ارزیابی اثربخشی پایدار؛ ۳) تمرکز محدود بر پویاسازی متن مبتنی بر نگاه؛ ۴) کمبود استانداردسازی: نبود معیارها و پروتکل‌های استاندارد برای ارزیابی اثربخشی و مقایسه سیستم‌ها؛ ۵) چالش‌های بین‌زبانی: تمرکز بیش از حد بر زبان انگلیسی، مانع تعمیم‌پذیری می‌شود.

برای پیشرفت این حوزه، پژوهش‌های آینده باید بر موارد زیر تمرکز کنند: ۱) طراحی و ارزیابی سیستم‌های پویاسازی متن مبتنی بر ردیابی چشم: تحقیقات تجربی برای توسعه و آزمایش الگوریتم‌هایی که بتوانند پارامترهای متن (فاصله، فونت، برجسته‌سازی متحرک) را به صورت بلادرنگ بر اساس الگوهای نگاه کاربر تطبیق دهند، مورد نیاز است. ارزیابی تأثیر این تطبیق‌ها بر سرعت، دقت و درک مطلب خواندن و همچنین کاهش خستگی بصری مهم است؛ ۲) مطالعات طولی[۱] و در مقیاس بزرگ: انجام آزمایش‌های کنترل‌شده تصادفی[۲] با نمونه‌های بزرگ و متنوع برای تعیین اثربخشی بلندمدت کتاب‌های دیجیتال سازگار، به ویژه آن‌هایی که از پویاسازی متن استفاده می‌کنند؛ ۳) ادغام هوش مصنوعی و ردیابی چشم برای شخصی‌سازی عمیق: پژوهش در مورد ترکیب داده‌های ردیابی چشم با الگوریتم‌های هوش مصنوعی برای ایجاد مدل‌های پیش‌بینی‌کننده که نه تنها نمایش، بلکه محتوا و تمرین‌ها را نیز بر اساس نقاط ضعف و قوت خوانش فردی تطبیق می‌دهند؛ ۴) ملاحظات بین‌زبانی و تطبیق فرهنگی: توسعه و ارزیابی سیستم‌های سازگار برای زبان‌های مختلف و نظام‌های نوشتاری متفاوت (مانند نظام الفبایی در مقابل هجایی)؛ ۵) ملاحظات اخلاقی و حریم خصوصی: ایجاد چارچوب‌هایی برای استفاده اخلاقی از داده‌های حساس (مانند داده‌های نگاه) در محیط‌های آموزشی؛ ۶) آمادگی معلمان و قابلیت اجرا: پژوهش در مورد چگونگی آموزش معلمان برای ادغام مؤثر این فناوری‌های پیشرفته در کلاس‌های درس.

[۱] Longitudinal Study
[۲] Randomized Controlled Trial (RCT)

این مرور نشان می‌دهد که حوزه مطالعاتی کتاب‌های دیجیتال سازگار برای نارساخوانی به سرعت در حال پیشرفت است و بر شخصی‌سازی مبتنی بر هوش مصنوعی و رویکردهای چندحسی تمرکز دارد. اگرچه نتایج مطالعات گذشته از اثربخشی این مداخلات حمایت می‌کند، اما شکاف قابل توجهی در توسعه و ارزیابی فناوری‌های پویاسازی متن که نمایش متن (فاصله، فونت، حرکت) را به صورت بلادرنگ و بر اساس الگوهای خوانش فردی شناسایی شده از طریق ردیابی چشم تطبیق می‌دهند، وجود دارد. این رویکرد یک نوآوری مبتنی بر نیاز کاربرد است که مستقیما به چالش‌های پردازش بصری در نارساخوانی می‌پردازد. پژوهش‌های آینده باید بر پر کردن این شکاف با مطالعات تجربی دقیق، تمرکز بر ارزیابی طولی، و اطمینان از تنوع زبانی و فرهنگی متمرکز شوند. با انجام این کار، می‌توان ابزارهای دیجیتال شخصی‌سازی شده، مؤثر و فراگیرتری ایجاد کرد که به طور معناداری تجربه خواندن و نتایج یادگیری را برای افراد نارساخوان بهبود بخشند.

منابع

Al-Dawsari, H. M., and Hendley, R. (2024). Exploring the impact of matching e-training material to Arabic dyslexia type on learners' reading performance, satisfaction and behaviour. Interacting with Computers. Advance online publication. https://doi.org/10.1093/iwc/iwad050

Al-Dawsari, H. M., and Hendley, R. J. (2020). The effect of matching learning material to learners' dyslexia type on reading performance. In International Conference on Human-Computer Interaction (pp. 518-532). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-70873-3_60

Al-Dawsari, H. M., and Hendley, R. J. (2022). The impact on reading performance and learner satisfaction and behaviour, of matching e-training material to dyslexia type. In BCS HCI 2022 Conference. https://doi.org/10.14236/ewic/hci2022.14

Al-Dawsari, H. M., and Hendley, R. J. (2022). Understanding the needs of Arab learners with dyslexia for adaptive systems. In BCS HCI 2022 Conference. https://doi.org/10.14236/ewic/hci2022.13

Alghabban, W. G., and Hendley, R. J. (2020). The impact of adaptation based on students' dyslexia type: An empirical evaluation of students' satisfaction. In Proceedings of the 2020 International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT). https://doi.org/10.1145/3386392.3397596

Alghabban, W. G., and Hendley, R. J. (2022). Exploring the effectiveness of adaptation based on dyslexia type and reading skill level to support learners with dyslexia. In BCS HCI 2022 Conference. https://doi.org/10.14236/ewic/hci2022.11

Bouda, D. E., Ouladhadda, A., and Malek, H. B. (2024). AraRead: A mobile application for enhancing Arabic reading skills in Moroccan children with dyslexia. International Journal of Linguistics and Translation Studies, 5(3), 292–318. https://doi.org/10.36892/ijlts.v5i3.511

Chauhan, M. S., Raghav, I., Jha, V., Singh, K., and Kumari, A. (2024). Exploring technological interventions for dyslexia across multilingual contexts. In 2024 International Conference on Emerging Trends in Engineering, Education, and Technology (ICETEET). https://doi.org/10.1109/iceect61758.2024.10739023

D'Urso, S., and Sciarrone, F. (2024). AI4LA: An intelligent chatbot for supporting students with dyslexia, based on generative AI. In International Conference on Methodologies and Intelligent

Systems for Technology Enhanced Learning (pp. 369–377). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-63028-6_31

Day, S., Hwang, J. K., Arner, T., McNamara, D. S., and Connor, C. M. (2025). Choose your own adventure: Interactive e-books to improve word knowledge and comprehension skills. Journal of Computer Assisted Learning, 41(2). https://doi.org/10.1111/jcal.70023

Dostálová, N., Daňsová, P., Ježek, S., Vojtechovska, M., and Šašinka, Č. (2024). Towards the intervention of dyslexia: A complex concept of dyslexia intervention system using eye-tracking. In Proceedings of the 2024 ACM Symposium on Eye Tracking Research and Applications. https://doi.org/10.1145/3649902.3656490

Filho, C. A. D., Madeiro, F., and Cidrim, L. (2024). Meu amigo Diggo: A tool to stimulate reading and spelling skills in students with learning disabilities. Revista CEFAC, 26(6). https://doi.org/10.1590/1982-0216/20242663024

Garyfallia, D., Georgia, P., and Konstantinia, F. (2024). AI advances in specific learning disorders education: The case of dyscalculia and dyslexia. World Journal of Biology Pharmacy and Health Sciences, 19(2), 203–217. https://doi.org/10.30574/wjbphs.2024.19.2.0520

Hany, N., Sherif, R., Emad, K., Emad, A., Elsayed, M., and Abdel-Rahman, H. I. (2024). Nexia tutor: An AI-powered language personalized learning system for kids with dyslexia and reading challenges. In 2024 Middle East and North Africa Conference (MENAC). https://doi.org/10.1109/miucc62295.2024.10783640

Husni, H., Mohd Nasri, N. I. S., & Saip, M. A. (2024). An improved design guideline for dyslexia-friendly applications based on eye-tracking data. Journal of ICT, 23(3), 495-522.

Kadam, P., Thaker, M., Vyas, G., and Vegesna, A. (2020). A learning ecosystem for dyslexic. In International Conference on Innovations for Community Services (pp. 17–33). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-49795-8_3

Kothapalli, P. K. V., Raghuram, C., and Krishna, B. L. S. R. (2024). Enhancing dyslexia detection and intervention through deep learning: A comprehensive review and future directions. In Handbook of Artificial Intelligence in Education. CRC Press. https://doi.org/10.1201/9781003529231-39

Krishnan, G., Rao, D. R., Sandur, A., Jandhyala, A., and Agarwal, P. (2025). DyslexiEase: Enhancing dyslexic learning through deep learning-based multimedia content generation. In 2025 International Conference on Contemporary Computing and Technologies (IC3T). https://doi.org/10.1109/iccta65425.2025.11166578

Lamb, R., Malone, D., Owens, T. L., Firestone, J. B., Nitta, N., Nookarapu, S. K. S., Kundu, S. S., Thakare, V., and Ray, P. K. (2025). Adaptive artificial intelligence for students with specific learning disabilities in reading science content. Research Square. https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-6559186/v1

Lunte, T., and Boll, S. (2020). Towards a gaze-contingent reading assistance for children with difficulties in reading. In Proceedings of the 2020 ACM Symposium on Eye Tracking Research and Applications. https://doi.org/10.1145/3373625.3418014

Madjidi, E., and Crick, C. (2023). Enhancing textual accessibility for readers with dyslexia through transfer learning. In Proceedings of the 2023 ACM Conference on Information Technology for Social Good. https://doi.org/10.1145/3597638.3614473

Mastropavlou, M., Zakopoulou, V., Christou, T., Nerantzini, M., and Lekakou, M. (2020). The design of new digital resources of personalized support of reading skills for novice readers and children with dyslexia: A presentation of the iRead software linguistic domain models. In Proceedings of the 2020 International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT). https://doi.org/10.1145/3439231.3439279

Mateo-Trujillo, J. I., Castillo-Barnés, D., Rodríguez-Rodríguez, I., Ortíz, A., Peinado, A., Luque, J. L., and Sánchez-Gómez, A. (2024). Dual-system recommendation architecture for adaptive reading intervention platform for dyslexic learners. In International Conference on Human-Computer Interaction (pp. 205–214). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-61137-7_20

Minoofam, S. A. H., Bastanfard, A., and Keyvanpour, M. R. (2022). RALF: An adaptive reinforcement learning framework for teaching dyslexic students. Multimedia Tools and Applications, 81(5), 6389–6412. https://doi.org/10.1007/s11042-021-11806-y

Mohamad, M., Abdullah, N., Rahim, N., Sanmugam, M., and Takajo, H. (2024). Mobile assistive technology for dyslexic children: A significant review. Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology, 51(2), 57–70. https://doi.org/10.37934/araset.51.2.5770

Ribeiro, P., Wild–Wall, N., and Ressel, C. (2024). Digital augmentation in special needs reading: Enhancing inclusiveness. In Proceedings of the 2024 ACM Conference on Information Technology for Social Good. https://doi.org/10.1145/3628516.3659405

Salim, R., Zamri, A. N. M., & Mahamarowi, N. H. (2024). Development of ‘Alexia Monsta’2D Mobile Interactive Learning Application for Dyslexia Children. In 2024 IEEE 12th Conference on Systems, Process & Control (ICSPC) (pp. 269-274). IEEE.

Shilbi, S., Chhirolya, V., Basha, N. K., and B, S. (2024). Interactive learning with AlphAR: A symbol-recognition aid for dyslexic children through augmented reality. In 2024 International Conference on System, Computing, and Engineering in the Era of AI (IConSCEPt). https://doi.org/10.1109/iconscept61884.2024.10627885

Sukiman, S. A. (2025). Designing gamified learning interfaces for dyslexic students in Malaysian primary schools: A conceptual framework. International Journal of Research and Innovation in Social Science, IX(IIIS), 4916–4922. https://doi.org/10.47772/ijriss.2025.903sedu0355

Taljaard, D., and Thiessen, M. (2025). Show me what you mean: Inclusive augmented typography for students with dyslexia. Visible Language, 57(1). https://doi.org/10.34314/91m10w95

VLASIOS, S. P., and Nafsika, T. (2025). Innovative teaching approaches with augmented reality for students with dyslexia. International Journal of Educational Innovation, 7(1). https://doi.org/10.69685/nhbr4850

Xu, L., Ward, M., Thomson, J., and Dhonnchadha, E. U. (2024). Enhancing language learning for dyslexic learners: Integrating text-to-speech AI in CALL. In Proceedings of the EUROCALL 2024 Conference. https://doi.org/10.4995/eurocall2024.2024.19069

کاربرد هوش مصنوعی در بازمهندسی آموزش علوم انسانی در دانشگاه‌های ایران (موردمطالعه: رشته علوم سیاسی)

علی مرادی بهمئی
استادیار علوم سیاسی دانشگاه امام حسین(ع)، تهران، ایران، moradialijan@Gmail.com

چکیده

تحول دیجیتال و گسترش ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی، ضرورت بازنگری بنیادین در ساختار و شیوه‌های آموزش علوم انسانی را ایجاد کرده است. در دانشگاه‌های ایران، رشته علوم سیاسی به دلیل ماهیت تحلیلی، تفسیری و داده‌محور خود بیش از گذشته با نیازهای جدید آموزشی مواجه شده است. مسئله اصلی پژوهش این است که چگونه هوش مصنوعی می‌تواند در بازمهندسی آموزش علوم انسانی نقش‌آفرینی کند و چه پیامدهایی برای یادگیری، محتوا، روش تدریس و ارزیابی در رشته علوم سیاسی دارد. هدف مطالعه، شناسایی تجربه‌ها، ادراک‌ها و الگوهای عملی اساتید و دانشجویان درباره کاربست هوش مصنوعی در آموزش علوم سیاسی و تبیین سازوکارهای مؤثر بر بازمهندسی آموزش مبتنی بر فناوری است. این پژوهش با روش کیفی، تفسیری و اکتشافی انجام شده و داده‌ها از طریق مصاحبه نیمه‌ساختاریافته با اساتید و دانشجویان رشته علوم سیاسی در دانشگاه‌های منتخب گردآوری شده است. تحلیل داده‌ها با روش تحلیل مضمون نشان داد که هوش مصنوعی در چهار سطح نقش‌آفرینی می‌کند: بازطراحی برنامه درسی، ارتقای یادگیری تطبیقی و شخصی‌سازی، تحول روش‌های تدریس و ارزیابی و ارتقای مهارت‌های تحلیلی مبتنی بر داده. نتایج همچنین بر وجود چالش‌هایی همچون کمبود مهارت فناورانه، فقدان زیرساخت کافی، نگرش‌های مقاوم و فقدان سیاست‌گذاری آموزشی منسجم دلالت دارد.

کلیدواژه‌ها: هوش مصنوعی، بازمهندسی آموزش، علوم انسانی، علوم سیاسی، یادگیری تطبیقی، تحول دیجیتال.

Application of Artificial Intelligence in the Reengineering of Humanities Education in Iranian Universities (A Case Study of Political Science)

Ali Moradi Bahmaei
Assistant Professor of Political Science, Imam Hossein (AS) University, Tehran, Iran

Abstract

The rise of digital transformation and the proliferation of artificial intelligence (AI)–based tools have created an urgent need for fundamental reconsideration of educational structures and pedagogical approaches within the humanities. In Iranian universities, the discipline of political science—owing to its analytical, interpretive, and data-oriented nature—is increasingly confronted with emerging educational demands. The central question of this study is how AI can contribute to the reengineering of humanities education and what implications it holds for learning, curriculum content, teaching methods, and assessment practices in political science. The aim of the research is to identify the experiences, perceptions, and practical models of faculty members and students regarding the integration of AI into political science education and to explicate the mechanisms that shape technology-driven educational reengineering. This study employs a qualitative, interpretive, and exploratory methodology. Data were collected through semi-structured interviews with faculty members and students in selected political science departments across Iranian universities. Using thematic analysis, the findings reveal that AI influences education at four major levels: curriculum redesign; enhancement of adaptive and personalized learning; transformation of teaching and assessment methods; and development of data-driven analytical skills. The results further indicate several challenges, including insufficient technological competencies, inadequate infrastructure, resistant attitudes, and the absence of coherent educational policy frameworks.

Keywords: Artificial intelligence; educational reengineering; humanities; political science; adaptive learning; digital transformation.

مقدمه و بیان مسئله

تحول دیجیتال در دهه‌های اخیر، بنیان‌های دانشگاه، نظام آموزشی و شیوه‌های تولید دانش را با دگرگونی‌های عمیق مواجه کرده است. دانشگاه‌های جهان، به‌ویژه در رشته‌های علوم انسانی، در حال گذار از الگوهای سنتی آموزش به سوی مدل‌های داده‌محور، تعاملی و هوشمند هستند. این تحول، صرفاً یک تغییر فناورانه نیست، بلکه ناظر به بازتعریف مفهوم یادگیری، نقش استاد، جایگاه دانشجو و ماهیت رابطه انسان–دانش است؛ به‌گونه‌ای که بسیاری از اندیشمندان از آن با عنوان «گذار تمدنی» و «ظهور معرفت دیجیتال» یاد کرده‌اند (Bauman, 2000: 41). در ایران نیز بحث تحول دیجیتال در نظام دانشگاهی به‌عنوان یکی از محورهای کلیدی سیاست‌های کلان آموزش عالی مطرح شده و ضرورت بازمهندسی فرآیندهای آموزشی بر اساس ظرفیت‌های نوین فناوری، بیش از هر زمان دیگری احساس می‌شود.

در این میان، هوش مصنوعی به‌عنوان موتور محرک تحول دیجیتال، نقش ویژه‌ای در بازطراحی فرآیندهای آموزشی ایفا می‌کند. ابزارهای هوش مصنوعی همچون سامانه‌های توصیه‌گر، مدل‌های زبانی بزرگ، تحلیل‌گرهای متنی، سیستم‌های یادگیری تطبیقی و نرم‌افزارهای ارزیابی خودکار، امکان شخصی‌سازی فرآیند یاددهی–یادگیری و ارتقای کیفیت آموزش را فراهم می‌سازند (Fry, 2003: 73). از سوی دیگر، هوش مصنوعی با قابلیت تحلیل داده‌های پیچیده، شناسایی الگوهای رفتاری فراگیران و ارائه بازخوردهای هوشمند، نوعی «بازمهندسی» بنیادین در برنامه‌های آموزشی ایجاد می‌کند؛ بازمهندسی‌ای که می‌تواند ساختار محتوا، روش تدریس، نظام ارزشیابی و حتی مهارت‌های ضروری برای آینده را دگرگون سازد (براون و کلارک، ۱۴۰۳: ۱۲۰).

با وجود این ظرفیت‌ها، آموزش علوم انسانی در ایران هنوز با چالش‌های جدی روبه‌رو است. ساختارهای سنتی آموزش، ضعف در بهره‌گیری از فناوری‌های نو، فاصله میان محتوای درسی و نیازهای واقعی جامعه و نبود الگوهای یادگیری تطبیقی مبتنی بر داده، نشان‌دهنده شکاف عمیق میان وضعیت موجود و شرایط مطلوب است. افزون بر این، علوم انسانی ایران، به‌ویژه علوم سیاسی، با چالش‌هایی همچون روش‌های آموزش نظری، کمبود مهارت‌های تحلیلی داده‌محور، محدودیت منابع دیجیتال و ضعف در تجربه‌های پژوهشی فناورانه مواجه هستند. این وضعیت ضرورت بازنگری و بازطراحی برنامه‌ها و روش‌های آموزشی را دوچندان می‌کند.

رشته علوم سیاسی جایگاه ویژه‌ای در میان علوم انسانی دارد؛ زیرا این رشته نه‌تنها به تحلیل ساختار قدرت، سیاست‌گذاری، فرهنگ سیاسی و روابط بین‌الملل می‌پردازد، بلکه نیازمند مهارت‌های تحلیلی، ادراکی و مفهومی عمیق است. با ورود هوش مصنوعی، شیوه‌های مطالعه سیاست، تحلیل متون، داده‌کاوی رفتاری، پیش‌بینی سناریوها و بررسی افکار عمومی دگرگون شده است؛ اما هنوز در برنامه‌های آموزشی دانشگاه‌های ایران، بهره‌گیری نظام‌مند از این توانمندی‌ها به‌طور کامل محقق نشده است؛ بنابراین، رشته علوم سیاسی می‌تواند یکی از مناسب‌ترین میدان‌های بررسی تأثیر هوش مصنوعی بر بازمهندسی آموزش علوم انسانی باشد.

بااین‌حال، مرور پیشینه نشان می‌دهد که در ایران پژوهش‌هایی درباره «کاربرد هوش مصنوعی در آموزش» یا «آینده علوم انسانی دیجیتال» انجام شده است، اما کمتر مطالعه‌ای به صورت نظام‌مند رابطه هوش مصنوعی، بازمهندسی آموزش و رشته علوم سیاسی را بررسی کرده است. شکاف پژوهشی مهمی در این زمینه وجود دارد؛ به‌ویژه در اینکه چگونه می‌توان از ظرفیت‌های هوش مصنوعی برای بازطراحی برنامه‌های درسی، ارتقای یادگیری و ایجاد مدل‌های یادگیری تطبیقی استفاده کرد (Bowen, 2009: 36). بدین ترتیب، پژوهش حاضر با هدف

پر کردن این خلأ و ارائه مدلی علمی و بومی برای تحول آموزش علوم سیاسی در دانشگاه‌های ایران انجام شده است.

از منظر نظری و کاربردی، اهمیت این پژوهش دوچندان است. از یک‌سو، مباحث نظری هوش مصنوعی و تحول دیجیتال، چشم‌انداز جدیدی برای علوم انسانی و شیوه‌های تولید دانش ایجاد کرده‌اند. از سوی دیگر، از نظر عملی، دانشگاه‌ها و سیاست‌گذاران آموزشی برای گذار به مرحله تحول دیجیتال نیازمند الگوهای دقیق، داده‌محور و بومی هستند. این پژوهش تلاش دارد پاسخی علمی به این نیاز ارائه دهد و نشان دهد که چگونه هوش مصنوعی می‌تواند به بازمهندسی آموزش علوم انسانی کمک کند و این بازمهندسی چه پیامدهایی برای آموزش، پژوهش و یادگیری در رشته علوم سیاسی دارد.

بر این اساس، پرسش اصلی پژوهش چنین صورت‌بندی می‌شود که هوش مصنوعی چگونه و در چه سطوحی می‌تواند در بازمهندسی آموزش علوم انسانی در دانشگاه‌های ایران مؤثر باشد و این تحول در رشته علوم سیاسی چه ظرفیت‌ها، چالش‌ها و پیامدهایی به همراه دارد؟

پیشینه پژوهش

پژوهش حاضر در پهنه تقاطع دو جریان پژوهشی نسبتاً نوظهور و بااهمیت قرار می‌گیرد: کاربرد هوش مصنوعی در آموزش عالی و بازمهندسی برنامه‌های آموزشی در علوم انسانی. در دهه اخیر، رشد سریع ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی از سامانه‌های یادگیری تطبیقی تا مدل‌های زبانی بزرگ، افق‌های جدیدی برای طراحی مجدد برنامه درسی، ارزیابی و مسیرهای یادگیری فراهم کرده است. هم‌زمان، در فضای پژوهشی ایران توجه به «تحول دیجیتال» و «علوم انسانی دیجیتال» رو به فزونی است؛ اما به‌ویژه در موضوع تلفیق «هوش مصنوعی، بازمهندسی آموزش و علوم سیاسی» خلأ آشکاری مشاهده می‌شود. در ادامه هفت منبع داخلی و چهار منبع بین‌المللی بررسی شده‌اند تا زمینه نظری و تجربیِ پژوهش حاضر روشن شود و جای خالی پژوهشی که این مقاله در پی پر کردن آن است، دقیق‌تر مشخص گردد.

رجبی و همکاران (۱۴۰۳) در مقاله «چشم‌انداز هوش مصنوعی در تحول علوم انسانی» با بهره‌گیری از رویکرد تحلیلیSWOT به بررسی فرصت‌ها و تهدیدهای این تعامل می‌پردازد. یافته‌ها حاکی از آن است که هوش مصنوعی با تسریع پژوهش‌ها و تحلیل داده‌های حجیم، نقاط قوتی ایجاد می‌کند، اما چالش‌هایی مانند سوگیری الگوریتمی و کاهش عمق تفکر فلسفی نیز وجود دارند. این پژوهش تدوین راهبردهای منسجم میان‌رشته‌ای را برای بهره‌گیری بهینه ضروری می‌داند.

آراسته و خباره (۱۴۰۳) در پژوهش «نقش هوش مصنوعی و تحول در آموزش عالی» با روش مرور نظام‌مند، دستاوردهای هوش مصنوعی در آموزش عالی را بررسی می‌کنند. نتایج نشان می‌دهد هوش مصنوعی در شخصی سازی یادگیری، ارزیابی دانشجویان و افزایش انگیزه آنان تحول آفرین خواهد بود. نویسندگان نتیجه می‌گیرند که آینده آموزش عالی به‌طور ذاتی با فناوری‌های هوشمند در هم تنیده شده و هویت دانشگاه متحول خواهد شد.

حسینی مقدم (۱۴۰۲) در مقاله «هوش مصنوعی و آینده آموزش دانشگاهی در ایران» با روش‌های تحلیل روند و سناریونویسی به بررسی تأثیر هوش مصنوعی می‌پردازد. یافته‌ها نشان می‌دهد اجماع ملی درباره هوش مصنوعی در ایران شکل نگرفته و زیرساخت‌های قانونی و فرهنگی لازم فراهم نیست. این پژوهش بر لزوم بازنگری نظام آموزشی با تکیه بر قابلیت‌های هوش مصنوعی تأکید دارد.

صغیری (۱۴۰۳) در مقاله «کاربردهای هوش مصنوعی در علوم انسانی و اجتماعی» به تحلیل تحولات ایجادشده توسط هوش مصنوعی در روش‌شناسی پژوهش‌های این حوزه می‌پردازد. نویسنده کاربردهایی چون تحلیل کلان‌داده‌های اجتماعی و پردازش زبان طبیعی را برشمرده و چالش‌هایی مانند ماهیت «جعبه سیاه» مدل‌ها و سوگیری الگوریتمی را عامل محدودکننده می‌داند.

حسینی مقدم (۱۴۰۱) در مقاله «هوش مصنوعی و دورنمای آینده‌پژوهی راهبردی دانشگاه در ایران: تحلیل اهداف و بازیگران» با روش تحلیل ساختاری-تفسیری به تبیین نقش بازیگران در بهره‌مندی از هوش مصنوعی می‌پردازد. این پژوهش نشان می‌دهد تحقق آینده مطلوب نهاد علم در گرو نقش‌آفرینی فعال ذی‌نفعان و ترسیم کلان‌نمایی روشن از آینده تحت تأثیر هوش مصنوعی است.

دولتی ملک‌آباد و فرحزادی (۱۴۰۴) در مقاله «چشم‌انداز تحول دیجیتال در آموزش: تحلیلی یکپارچه بر نقش هوش مصنوعی و یادگیری مجازی» با روش فراترکیب، نقش هوش مصنوعی در یادگیری مجازی را تحلیل می کنند. یافته‌ها پتانسیل عظیم هوش مصنوعی در شخصی‌سازی آموزش و ارزیابی هوشمند را نشان می‌دهد، اما چالش‌هایی مانند شکاف دیجیتال و نگرانی‌های اخلاقی را برجسته می‌سازد. نتیجه‌گیری بر لزوم اتخاذ چارچوبی یکپارچه مبتنی بر فناوری، پداگوژی و اخلاق تأکید دارد.

علیجانی و قیاسی (۱۴۰۴) در مقاله «نقش تحول‌آفرین هوش مصنوعی در فرآیندهای آموزشی و ارزیابی: یک تحلیل یکپارچه» با یک مرور سیستماتیک، تأثیرات هوش مصنوعی را در دو حوزه آموزش و ارزیابی بررسی می کنند. نتایج بیانگر قابلیت‌هایی چون شخصی‌سازی یادگیری و ارزیابی خودکار است، اما چالش‌هایی چون سوگیری الگوریتمی و کاهش تفکر انتقادی را نیز یادآور می‌شود. پژوهش بر ضرورت حکمرانی هوشمند برای بهره‌برداری مسئولانه تأکید می‌کند.

کر و چونگ[1] (۲۰۲۳) درباره سامانه‌های یادگیری تطبیقی مبتنی بر هوش‌مصنوعی نشان می‌دهد این سامانه‌ها با تحلیل پروفایل یادگیرنده و شخصی‌سازی محتوا می‌توانند مشارکت و عملکرد تحصیلی را بهبود بخشند. بااین‌حال، تنوع روش‌شناختی و نبود شاخص‌های سنجش یکسان، قضاوت درباره اثربخشی بلندمدت آن‌ها را دشوار کرده است. این مرور بر ضرورت مطالعات بین‌فرهنگی و بومی‌سازی برای تعمیم‌پذیری یافته‌ها تأکید دارد که برای پژوهش حاضر نیز نکته‌ای محوری است.

دو پلوی[2] (۲۰۲۴) در تحلیل تطبیقی-متاده‌ای نشان می‌دهد یادگیری تطبیقی با تنظیم مسیرهای آموزشی بر اساس پاسخ‌های لحظه‌ای، درک مفاهیم پیچیده و مشارکت دانشجویان را به‌طور معناداری افزایش می‌دهد. این پژوهش تصریح می‌کند که تحقق این هدف مستلزم زیرساخت داده‌ای استاندارد، تعامل‌پذیری سامانه‌ها و آموزش تخصصی اساتید است. تأکید این مطالعه بر سنجش مهارت‌های فرابخشی مانند تفکر انتقادی، برای بازمهندسی مدل‌های بومی در علوم انسانی و سیاسی راهگشاست.

ژانگ و همکاران[3] (۲۰۲۴) درباره نقش مدل‌های زبانی بزرگ در آموزش عالی نشان می‌دهد این مدل‌ها در تولید محتوا، طراحی تمرین و ارائه بازخورد نوشتاری قابلیت بالایی دارند؛ اما هشدار می‌دهد که استفاده گسترده از آن‌ها مستلزم بازطراحی نظام ارزیابی، پیشگیری از تقلب، کنترل سوگیری الگوریتمی و تضمین اصالت یادگیری

1. Kerr & Chung
1. du Plooy
2. Zhang & et al

است. در رشته‌های متنی مانند علوم سیاسی، تدوین سیاست‌های آموزشی دقیق برای بهره‌گیری ایمن از این فناوری ضروری است.

شی و یانگ[1] (۲۰۲۲) در حوزه آموزش سیاسی نشان می‌دهد سامانه‌های هوشمند می‌توانند از طریق تحلیل تعاملی و بازخورد فوری، کیفیت کلاس‌های سیاسی آنلاین را ارتقا دهند. بااین‌حال، نسبت به خطرات ایدئولوژیک ناشی از چارچوب‌سازی سیاسی محتوا توسط الگوریتم‌ها هشدار جدی می‌دهند. یافته‌ها بر لزوم بومی‌سازی شدید، حساسیت‌سنجی فرهنگی و مدیریت ریسک سیاسی در کاربرد هوش‌مصنوعی در علوم سیاسی تأکید دارند؛ امری که برای پژوهش حاضر در فضای آموزشی ایران اهمیت دوچندانی دارد.

بررسی منابع داخلی و بین‌المللی نشان می‌دهد که اگرچه بدنه پژوهشی درباره هوش مصنوعی در آموزش و سامانه‌های یادگیری تطبیقی در حال گسترش است، کمبودِ مطالعات ترکیبی و رشته‌محور (به‌ویژه هوش مصنوعی + بازمهندسی برنامه آموزشی + علوم انسانی/علوم سیاسی) به‌وضوح احساس می‌شود. پژوهش حاضر در این بستر نوظهور، سه نوآوری کلیدی دارد: ۱. تمرکز ترکیبی بر بازمهندسی آموزشی و کاربردهای هوش مصنوعی در چارچوب یک رشته مشخص (علوم سیاسی) در ایران؛ ۲. به‌کارگیری روش‌شناسی کیفی، تفسیری و اکتشافی برای استخراج تجربه‌ها، معانی و الگوهای بومیِ تدریس و یادگیری نه صرفاً آزمون کمّی اثربخشی؛ و ۳. تدوین یک مدل مفهومی کاربردی که رابطه فنّاورانه، داده‌ای و سازمانی را در فرایند بازمهندسی آموزش نشان می‌دهد و برای سیاست‌گذاران دانشگاهی و طراحان برنامه درسی قابل استفاده است. بدین ترتیب، این مقاله تلاش می‌کند خلأ پژوهشی تشخیص‌داده‌شده را پر کند و چارچوبی بومی و قابل اجرا برای تحول دیجیتالِ آموزش علوم انسانی در ایران پیشنهاد دهد.

مبانی نظری و چارچوب مفهومی

تحول دیجیتال در آموزش عالی تنها یک تغییر فناورانه نیست، بلکه نوعی بازتعریف مفهومی از «یادگیری»، «دانش»، «مهارت» و «برنامه درسی» است. در حوزه علوم انسانی، این تحول اهمیت دوچندان دارد زیرا ماهیت تفسیری، انتقادی و انسان‌محور این رشته‌ها گسترش استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی را همزمان با فرصت‌ها و چالش‌های عمیق مواجه می‌کند. برای فهم نقش هوش مصنوعی در بازمهندسی آموزش علوم انسانی به‌ویژه رشته علوم سیاسی، لازم است مجموعه‌ای از نظریه‌های مرتبط با یادگیری، فناوری آموزشی، علوم انسانی دیجیتال و بازطراحی فرایندهای آموزشی بررسی شود.

۱- نظریه‌های مرتبط با تحول دیجیتال آموزش:

الف) نظریه بازمهندسی فرایندهای آموزشی: بازمهندسی آموزشی[2] به معنای بازطراحی کامل و بنیادین فرآیندهای یادگیری، تدریس، ارزیابی و برنامه‌ریزی درسی به‌گونه‌ای است که کارآمدتر، انعطاف‌پذیرتر و مبتنی بر نیازهای جدید دانشجویان و جامعه باشد. این مفهوم ریشه در نظریه بازمهندسی کسب‌وکار دارد که «هَمر و چَمپی»[3] مطرح کردند. در حوزه آموزش، بازمهندسی بر حذف رویه‌های ناکارآمد، طراحی فرایندهای نو، بهینه‌سازی ساختارها و استفاده مؤثر از فناوری تأکید می‌کند. در زمینه هوش مصنوعی، این نظریه بیان می‌کند که جریان سنتی آموزش (تدریس یکسان برای همه، ارزیابی ثابت، محتواهای خطی) دیگر پاسخگوی پیچیدگی‌های عصر داده نیست و باید جای خود را به یادگیری شخصی‌سازی‌شده، محتواهای پویا و ارزیابی‌های هوشمند بدهد. در

3. Shi & Yang
1. Educational Reengineering
2. Hammer & Champy

رشته علوم سیاسی، بازمهندسی آموزشی با توجه به ماهیت تحلیلی و انتقادی این رشته، می‌تواند به توسعه مهارت‌های تحلیلی داده‌محور، تفکر سیستمی و مدل‌سازی سیاست عمومی کمک کند (Hammer & Champy, 1993: 41).

ب) نظریه‌های یادگیری تطبیقی: یادگیری تطبیقی[3] بر این اصل استوار است که سرعت، سبک و مسیر یادگیری هر دانشجو متفاوت است و بنابراین برنامه‌های آموزشی باید بر اساس داده‌های یادگیرنده به صورت پویا تغییر کنند. طبق نظریه اسمیت[4]، یادگیری تطبیقی به کمک الگوریتم‌های هوشمند «سطح توانمندی دانشجو» را تحلیل کرده و در لحظه مسیر یادگیری مناسب را پیشنهاد می‌دهد. هوش مصنوعی، با پردازش داده‌های عملکردی دانشجویان، می‌تواند الگوهای ضعف و قوت را شناسایی و منابع متناسب ارائه دهد (Smith, 2016: 91). در علوم سیاسی، این امر باعث می‌شود دانشجویانی که توانمندی بیشتری در تحلیل سیاست‌ها دارند بتوانند مسیرهای پیشرفته‌تری طی کنند و دیگر دانشجویان از منابع کمک‌آموزشی بهره بگیرند.

ج) نظریه یادگیری داده‌محور: در نظریه یادگیری داده‌محور[5]، داده‌های آموزشی مهم‌ترین منبع تصمیم‌گیری درباره برنامه درسی، محتوا، تمرین و ارزیابی هستند (Park & Shea, 2020: 55). داده‌ها از تعامل‌های دانشجویان، فعالیت‌های آنلاین، عملکرد آزمون‌ها و حتی الگوهای رفتاری استخراج می‌شوند. این نظریه، هوش مصنوعی را به‌عنوان «مغز طراحی آموزشی» معرفی می‌کند؛ یعنی سیستمی که بازخورد سریع، تحلیل روندها و پیش‌بینی عملکرد را فراهم می‌آورد. در علوم انسانی، داده‌محوری می‌تواند سبب تحول در روش تدریس مباحث فلسفه سیاسی، رفتار سیاسی، جامعه‌شناسی سیاسی و سیاست‌گذاری عمومی شود.

د) نظریه‌های یادگیری سازنده‌گرا و شخصی‌سازی یادگیری: در رویکرد سازنده‌گرایی، یادگیری زمانی رخ می‌دهد که فراگیر معنا را از طریق تجربه، تعامل و فعالیت‌های شناختی بسازد (Jonassen, 1999: 101). با ورود هوش مصنوعی، یادگیری سازنده‌گرا وارد مرحله جدیدی شده و از طریق شبیه‌سازها، سیستم‌های گفتگو، محیط‌های یادگیری تعاملی و منابع هوشمند تقویت می‌شود. هوش مصنوعی قادر است محتوای مناسب سطح شناختی دانشجو تولید کند و مسیرهای یادگیری شخصی‌سازی‌شده ارائه دهد. در علوم سیاسی، این نظریه امکان طراحی فعالیت‌های واقعی-سیاسی، تحلیل سیاست‌های واقعی و مشارکت در شبیه‌سازی پارلمان یا مذاکرات دیپلماتیک را فراهم می‌کند.

۲- مبانی علوم انسانی دیجیتال:

الف) جایگاه علوم انسانی در عصر هوش مصنوعی: علوم انسانی دیجیتال[1] رشته‌ای میان‌رشته‌ای است که فناوری‌های نوین از جمله هوش مصنوعی، پردازش زبان طبیعی و تحلیل کلان‌داده را با روش‌های کلاسیک علوم انسانی ترکیب می‌کند (Berry, 2012: 43). این حوزه توضیح می‌دهد که انسان، معنا و فرهنگ چگونه می‌توانند در جهان دیجیتالی بازتعریف شوند. در ایران، علوم انسانی دیجیتال هنوز در مرحله اولیه توسعه است و بخش عمده فعالیت‌ها در حوزه دیتابیس‌ها و تحلیل متون سنتی متمرکز است، در حالی که ورود هوش مصنوعی می‌تواند مرحله «علوم انسانی محاسباتی» را فعال کند.

3. Adaptive Learning
4. Smith
5. Data-driven Learning
1. Digital Humanities

ب) **رویکردهای نوین تحلیل داده در علوم انسانی**: در دهه اخیر، سه تحول اساسی رخ داده است: ۱. تحلیل متن مبتنی بر یادگیری ماشین، ۲. تحلیل شبکه‌های اجتماعی، ۳. مدل‌سازی پیش‌بینی‌کننده رفتار سیاسی.

این رویکردها نشان می‌دهد که علوم انسانی نه تنها از هوش مصنوعی تأثیر می‌پذیرد بلکه می‌تواند از آن برای تحلیل پیچیده‌تر داده‌های سیاسی، فرهنگی و اجتماعی بهره بگیرد .(Baecker, 2019: 74) برای مثال، تحلیل احساسات به‌عنوان روش مطالعه افکار عمومی، تبدیل به ابزاری استاندارد برای دانشمندان علوم سیاسی شده است.

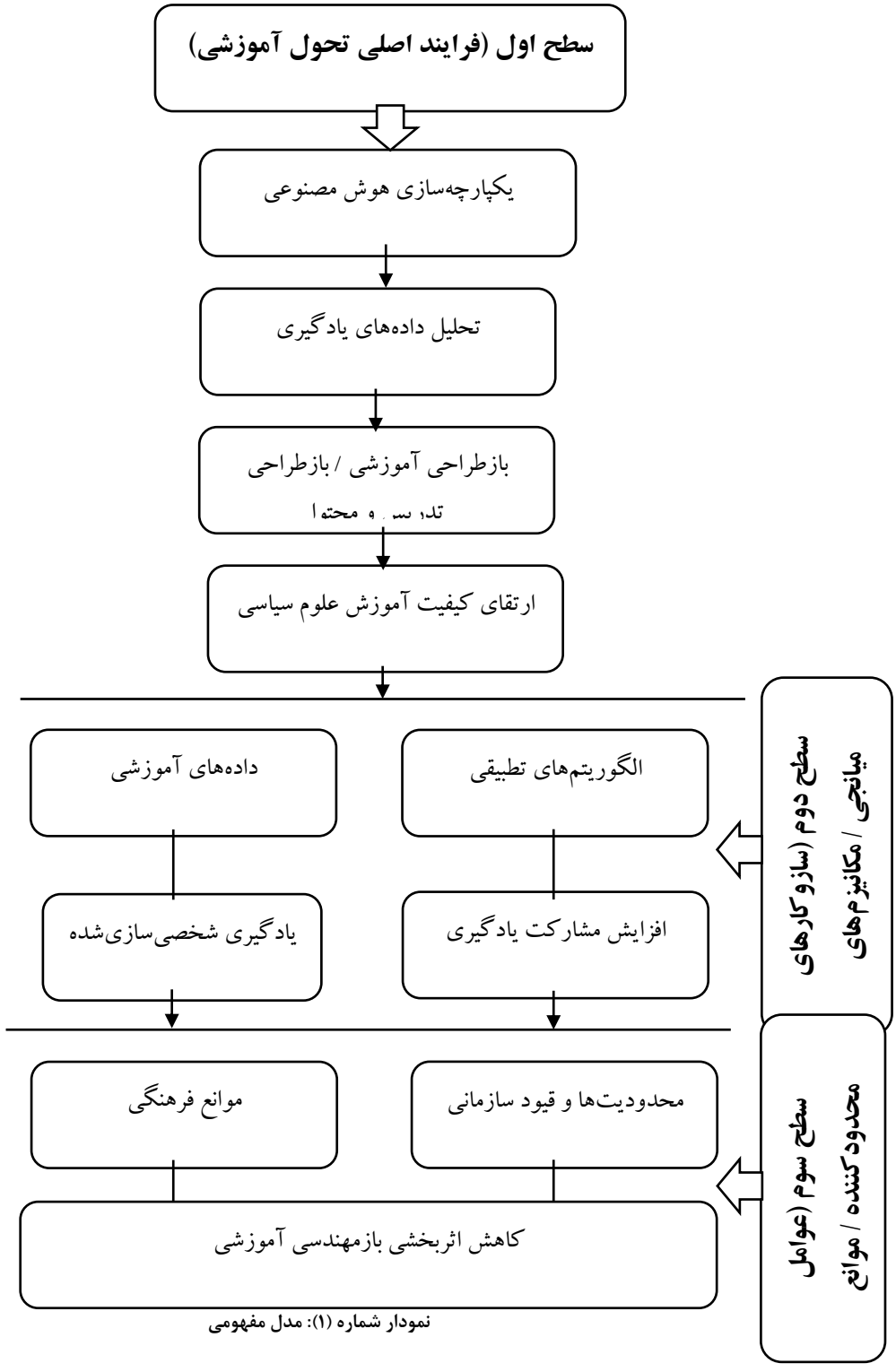
ج) **آموزش هوشمند در بستر علوم انسانی**: آموزش هوشمند[1] مدلی است که در آن از هوش مصنوعی، واقعیت افزوده، یادگیری تطبیقی و سیستم‌های توصیه‌گر برای ارتقاء کیفیت یادگیری استفاده می‌شود (Zawacki-Richter, 2019: 31). در علوم انسانی، این نوع آموزش به معنای استفاده از تحلیل زبانی برای ارزیابی مقالات؛ ارائه بازخورد خودکار و فوری؛ شبیه‌سازی وضعیت‌های واقعی سیاسی و افزایش تعامل از طریق کلاس‌های هوشمند است.

۳- چارچوب نظری پیشنهادی مقاله: چارچوب نظری پژوهش بر ترکیب چهار مؤلفه استوار است: ۱. هوش مصنوعی، ۲. بازمهندسی آموزشی، ۳. یادگیری تطبیقی، ۴. ماهیت رشته علوم سیاسی. در این چارچوب، هوش مصنوعی به‌عنوان «موتور محرک تحول آموزشی» عمل می‌کند، بازمهندسی آموزشی «ساختار جدید فرایند یادگیری» را طراحی می‌کند، یادگیری تطبیقی «مسیر یادگیری شخصی‌شده» را فراهم می‌آورد و رشته علوم سیاسی «بافت مفهومی و شناختی» این تحول را مشخص می‌کند.

این چارچوب بیان می‌کند که استفاده از هوش مصنوعی در آموزش علوم سیاسی تنها افزودن یک ابزار جدید نیست، بلکه نوعی «تحول پارادایمی» در درک ماهیت یادگیری سیاسی است. از این منظر، یادگیری سیاسی باید داده‌محور، تحلیلی، شخصی‌سازی‌شده و مبتنی بر درک عمیق از تعامل انسان و فناوری باشد. به‌عبارت‌دیگر، چارچوب نظری این پژوهش بر آن است که بازمهندسی آموزش علوم سیاسی زمانی موفق خواهد بود که هوش مصنوعی نقش سه‌گانه زیر را ایفا کند: ۱. نقش تحلیلی (پردازش داده‌های یادگیری)، ۲. نقش ساختاری (بازطراحی محتوا و مسیر یادگیری)، ۳. نقش تعاملی (افزایش مشارکت و تعامل استاد–دانشجو).

۴- مدل مفهومی تحقیق: مدل مفهومی پژوهش، ارتباط میان عناصر اصلی بررسی‌شده در چارچوب نظری را به صورت یکپارچه نشان می‌دهد. این مدل بر اساس ادبیات نظری، پیشینه پژوهش و ویژگی‌های بافت ایران طراحی شده است و هدف آن توضیح چگونگی تأثیر هوش مصنوعی بر بازمهندسی آموزش علوم انسانی با تمرکز بر رشته علوم سیاسی است.

2. Smart Education



نمودار شماره (۱): مدل مفهومی

نمودار مدل مفهومی نشان می‌دهد که فرایند بازمهندسی آموزش علوم سیاسی با ورود هوش مصنوعی آغاز می‌شود؛ جایی که الگوریتم‌ها با تحلیل داده‌های یادگیری از جمله الگوهای مطالعه، میزان مشارکت و نقاط قوت و ضعف دانشجو، به طراحان آموزشی امکان می‌دهند تا محتوا و مسیر یادگیری را بازطراحی کنند. این بازمهندسی در سطح نخست، شالوده‌ای داده‌محور ایجاد می‌کند که بر اساس آن، ساختار سنتی آموزش علوم سیاسی از حالت خطی و یکسان‌ساز، به ساختاری پویا، انعطاف‌پذیر و دانشجومحور تغییر می‌کند. در سطح دوم، خروجی این تحلیل‌ها وارد مرحله یادگیری تطبیقی و شخصی‌سازی‌شده می‌شود؛ مرحله‌ای که در آن، مسیر یادگیری هر دانشجو بر اساس سبک شناختی، سرعت یادگیری، نیازهای آموزشی و توانمندی‌های فردی تنظیم می‌گردد. این سطح، قلبِ مدل است و نشان می‌دهد که چگونه تطبیق مستمر محتوا می‌تواند به افزایش مشارکت یادگیری، ارتقای فهم مفاهیم پیچیده و بهبود کیفیت آموزشی در رشته‌ای مانند علوم سیاسی که به‌شدت بر استدلال، تفکر انتقادی و تفسیر متن متکی است، کمک کند. بااین‌حال، سطح سوم مدل لایه‌ای هشداردهنده را اضافه می‌کند: وجود موانع فرهنگی، سازمانی و فناورانه نظیر مقاومت اساتید در برابر فناوری، کمبود زیرساخت داده‌ای، نبود سیاست‌گذاری روشن یا ضعف در سواد دیجیتال، می‌تواند این چرخه تحول را کند، ناقص یا حتی ناکارآمد کند. این سطح تأکید می‌کند که بدون رفع این محدودیت‌ها، حتی بهترین سامانه‌های هوش مصنوعی نیز نمی‌توانند ظرفیت کامل خود را در بازمهندسی آموزش علوم سیاسی محقق سازند؛ بنابراین، نمودار به شکلی نظام‌مند نشان می‌دهد که تحقق موفق بازمهندسی آموزشی مستلزم یک سه‌گانه هماهنگ است: فناوری توانمند برای تحلیل و تطبیق داده‌ها، طراحی آموزشی مبتنی بر اصول یادگیری نوین و مدیریت سازمانی که زیرساخت، فرهنگ و سیاست‌های لازم را فراهم کند. این مدل بر این نکته تأکید می‌کند که تحول آموزشی نه صرفاً یک پروژه فناورانه، بلکه فرایندی ترکیبی، چندبُعدی و نیازمند هم‌افزایی میان انسان، داده و سازمان است.

روش‌شناسی پژوهش

روش‌شناسی هر پژوهش نقش زیربنایی در تعیین کیفیت یافته‌ها و اعتبار نتایج نهایی دارد. ازآنجاکه موضوع حاضر یعنی «کاربرد هوش مصنوعی در بازمهندسی آموزش علوم انسانی با تمرکز بر رشته علوم سیاسی» در زمره مسائل نوظهور و پیچیده آموزشی–فناورانه قرار می‌گیرد، استفاده از رویکردهای کیفی برای کشف تجربیات زیسته، برداشت‌های حرفه‌ای و الگوهای معنایی عمیق ضروری است. رویکرد کیفی این امکان را فراهم می‌کند که به‌جای سنجش کمی متغیرها، به «درک تفسیری» و «تولید نظریه زمینه‌مند» نزدیک شویم و فرایندهای در حال تحول در دانشگاه‌های ایران را با دقت بیشتری شناسایی کنیم (کریسول، ۱۳۹۶: ۷۷).

۱- رویکرد پژوهش: این تحقیق کیفی، تفسیری و اکتشافی است. انتخاب رویکرد کیفی بر اساس سه دلیل اصلی انجام شده است: نخست، پیچیدگی ماهیت بازمهندسی آموزشی و تعامل آن با فناوری‌هایی مانند هوش مصنوعی که نیازمند فهم عمیق از تجارب بازیگران نظام دانشگاهی است؛ دوم، نبود چارچوب نظری بومی در زمینه «هوش مصنوعی، بازمهندسی آموزش، علوم انسانی و علوم سیاسی» که پژوهش حاضر را به سمت تولید دانش جدید سوق می‌دهد؛ و سوم، ضرورت استخراج الگوهای محتوایی و معنایی از دیدگاه استادان، مدیران آموزشی و متخصصان هوش مصنوعی.

هدف این پژوهش، طراحی یک مدل مفهومی بومی برای بازمهندسی آموزش علوم انسانی در ایران است؛ ازاین‌رو رویکرد اکتشافی مناسب‌ترین انتخاب محسوب می‌شود.

۲- روش پژوهش: در مرحله نخست، مجموعه‌ای از اسناد رسمی و سیاستی مرتبط مورد تحلیل قرار گرفت تا زمینه تحول دیجیتال در نظام آموزش عالی ایران بازسازی شود. این اسناد شامل آیین‌نامه‌های تحول آموزش عالی وزارت علوم در ایران، برنامه‌های درسی رشته علوم سیاسی و گزارش‌های اینترنتی درباره هوش مصنوعی در آموزش است.

تحلیل اسنادی به پژوهش کمک کرد تا «بستر ساختاری» و «سیاست‌های کلان» مؤثر بر بازمهندسی آموزش را شناسایی کند.(Bowen, 2009: 28)

مرحله اصلی گردآوری داده‌ها، انجام مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته عمیق بود. سه گروه از مشارکت‌کنندگان انتخاب شدند: استادان علوم سیاسی یعنی افرادی با سابقه حداقل ده سال فعالیت آموزشی و تجربه مواجهه با فناوری‌های نوین آموزشی؛ متخصصان هوش مصنوعی فعال در حوزه آموزش یعنی برنامه‌نویسان، تحلیلگران داده آموزشی، پژوهشگران یادگیری تطبیقی و فعالان علوم داده و مدیران آموزشی دانشگاه‌های ایران یعنی معاونان آموزشی، مدیران گروه، کارشناسان برنامه‌ریزی درسی و روسای مراکز نوآوری.

مصاحبه‌ها با شش پرسش محوری طراحی‌شده توسط پژوهشگر انجام شد. هر مصاحبه ۴۵ تا ۷۵ دقیقه به طول انجامید. مصاحبه‌ها ضبط، واژه‌به‌واژه پیاده‌سازی و سپس وارد فرایند تحلیل مضمون شدند.

۳- جامعه آماری و نمونه‌گیری: جامعه آماری پژوهش شامل تمام استادان و متخصصان مرتبط با موضوع در دانشگاه‌های ایران بود. ازآنجاکه پژوهش کیفی مبتنی بر عمق است، نه گستره، نمونه‌گیری به‌صورت هدفمند[1] انجام شد، با معیارهای انتخاب: داشتن تجربه عملی استفاده از فناوری‌های دیجیتال در آموزش، حداقل پنج سال سابقه فعالیت آموزشی یا پژوهشی و آشنایی با مباحث هوش مصنوعی و داده‌محور. در نهایت، ۱۰ تا ۱۵ مصاحبه انجام می‌شود تا زمانی که پژوهش به اشباع نظری برسد؛ یعنی داده‌های جدید، مضمون تازه‌ای به تحلیل اضافه نکند (کریسول، ۱۳۹۶: ۱۳۲).

۴- ابزار و مراحل گردآوری داده‌ها: پروتکل مصاحبه شامل شش پرسش اصلی، پرسش‌های کاوش‌گر و یادداشت‌های میدانی پژوهشگر تهیه شد. پرسش‌ها به‌گونه‌ای طراحی شدند که تجربه زیسته، نگرش و تحلیل مشارکت‌کنندگان نسبت به کاربرد هوش مصنوعی در آموزش علوم سیاسی را آشکار کنند. تمام مصاحبه‌ها با رضایت مشارکت‌کنندگان ضبط شد. سپس فایل‌ها به‌صورت کلمه‌به‌کلمه پیاده‌سازی و صحت نسخه‌های متنی توسط پژوهشگر و یک همتای آشنا با موضوع بررسی شد.

تحلیل داده‌ها بر اساس الگوی شش‌مرحله‌ای براون و کلارک[2] (۱۴۰۳) انجام شد: ۱. آشنایی با داده‌ها: مرور چندباره متون مصاحبه؛ ۲. تولید کدهای اولیه: استخراج کلمات، جملات یا گزاره‌های معنادار؛ ۳. جستجوی مضامین: گروه‌بندی کدها در قالب الگوهای مفهومی؛ ۴. بازبینی مضامین: ارزیابی انسجام و پوشش مضمون‌ها؛ ۵. تعریف و نام‌گذاری مضامین: تعیین مضمون‌های اصلی و فرعی؛ ۶. یکپارچه‌سازی نتایج و نگارش گزارش تحلیلی (براون و کلارک، ۱۴۰۳: ۶۸).

در این پژوهش، مضامین حول چهار محور اصلی شکل گرفتند: ۱. نقش هوش مصنوعی در بازمهندسی آموزشی؛ ۲. فرصت‌ها و مزایا؛ ۳. چالش‌ها و موانع؛ ۴. راهکارهای اجرایی و مدل پیشنهادی.

1. Purposive Sampling
1. Braun & Clarke

برای افزایش اعتبار نتایج، از دو راهکار استفاده شد: ۱. مثلث‌سازی داده‌ای[1]: استفاده هم‌زمان از مصاحبه، اسناد رسمی و مطالعات علمی و ۲. بازبینی مشارکت‌کنندگان[2]: ارائه خلاصه تحلیل‌ها به پنج نفر از مصاحبه‌شوندگان برای بازبینی.

۵- ملاحظات اخلاقی: پژوهش حاضر کاملاً مطابق با استانداردهای اخلاقی تحقیقات دانشگاهی انجام شده است. بدین صورت که پیش از مصاحبه، هدف پژوهش، نحوه استفاده از داده‌ها و حق انصراف توضیح داده شد و اطلاعات شغلی و سازمانی که ممکن بود به شناسایی افراد منجر شود حذف یا تعدیل شد.

یافته‌ها و تحلیل

یافته‌ها در سه مضمون و به دنبال پاسخ به پرسش اصلی پژوهش ساماندهی شده‌اند: ۱. کارکردهای هوش مصنوعی در بازمهندسی آموزش، ۲. پیامدهای یادگیری تطبیقی برای کیفیت آموزش علوم سیاسی و ۳. چالش‌ها و موانع پیاده‌سازی هوش مصنوعی در آموزش علوم انسانی. تحلیل بر مبنای شیوه کدگذاری و استخراج مضامین براون و کلارک انجام شد و در هر بخش نمونه‌هایی از گفتار مصاحبه‌شوندگان و استنتاج‌های مفهومی ارائه شده است.

۱- مضمون اصلی نخست؛ کارکردهای هوش مصنوعی در بازمهندسی آموزش علوم سیاسی: تحلیل داده‌های مصاحبه نشان می‌دهد که هوش مصنوعی به‌عنوان یک مجموعه ابزار و سامانه می‌تواند نقش‌های متنوع و پیشران در بازمهندسی فرآیندهای آموزشی ایفا کند. این کارکردها را می‌توان در چهار زیرمضمون کلیدی خلاصه کرد: بازطراحی محتوا، تحلیل داده‌های یادگیری، سنجش پیشرفت فردی و تولید محتوای هوشمند.

الف) بازطراحی محتوا: مصاحبه‌شوندگان بارها اشاره کردند که یکی از نخستین و قابل لمس‌ترین کارکردهای هوش مصنوعی در آموزش علوم سیاسی، تسهیل فرایند بازطراحی محتواست. با تحلیل الگوهای یادگیری و ترجیحات یادگیرندگان، سامانه‌های هوش مصنوعی می‌توانند بخش‌هایی از سرفصل‌ها را به‌روز کنند، منابع تکمیلی پیشنهاد دهند و ترتیب مباحث را بر اساس نیازهای گروه‌های دانشجویی بازچینی کنند. این امر، به‌طور خاص برای دروس نظری و تاریخ فکری سیاست که حجم متن و منابع بالایی دارند، ارزشمند است؛ زیرا هوش مصنوعی می‌تواند مستندات کلیدی را بر اساس اهمیت و سطح فهم فراگیران الویت‌بندی کند و برای اساتید نقشه‌راه تدریس پیشنهاد دهد.

ب) تحلیل داده‌های یادگیری: دوّمین کارکرد برجسته، مربوط به تحلیل داده‌هایی است که در فرایند آموزش تولید می‌شود: لاگ‌های سیستم‌های مدیریت یادگیری، پاسخ‌های تمرینی، الگوهای مشارکت در کلاس مجازی و زمان صرف‌شده روی تکالیف. مصاحبه‌شوندگان تأکید کردند که تحلیل این داده‌ها به اساتید امکان می‌دهد نقاط ضعف جمعی و فردی دانشجویان را بشناسند و مداخله‌های هدفمند طراحی کنند. تحلیل پیش‌بینی‌کننده می‌تواند دانشجویان در معرض افت را شناسایی کند و به‌موقع بازخورد یا مداخلات حمایتی را پیشنهاد دهد، امکانی که پژوهش‌های بین‌المللی آن را به‌عنوان عامل ارتقای نرخ موفقیت تحصیلی گزارش کرده‌اند.

ج) سنجش پیشرفت فردی: سامانه‌های هوش مصنوعی این قابلیت را فراهم می‌کنند که ارزیابی‌ها فراتر از آزمون‌های سنتی برود و ارزیابی‌های مستمر، عملکردی و تفسیری را با سازوکارهای کمی–کیفی ترکیب کند. مصاحبه‌شوندگان تجربه‌هایی از استفاده از پرسش‌نامه‌های سازگار، ارزیابی‌های فرمت‌کوتاه و بازخوردهای خودکار

2. Data Triangulation
3. Member Check

گزارش کردند که باعث می‌شود نقشه پیشرفت هر دانشجو در بازه‌های زمانی مختلف قابل ردیابی باشد. این سنجش شخصی‌سازی‌شده کمک می‌کند استادان علاوه بر نمره‌دهی، درباره نقاط مداخله آموزشی تصمیمات مستدل‌تری بگیرند.

د) **تولید محتوای هوشمند:** مولدهای متن و ابزارهای تولید محتوای مبتنی بر مدل‌های زبانی بزرگ توانایی تولید خلاصه‌ها، سؤالات تشریحی، موارد مطالعه بومی و حتی شبیه‌سازی بحث‌های پارلمانی را فراهم می‌کنند. مصاحبه‌شوندگان بر ظرفیت این ابزارها در تسهیل تهیه محتوا برای استادان و ایجاد بانک‌های سؤال و فعالیت اشاره نمودند؛ اما همزمان نگرانی نسبت به دقت، صحت منابع و سوگیری محتوا را نیز بیان کردند؛ بنابراین تولید محتوا یکی از کارکردهای دوپهلوست: هم توانمندسازی فراهم می‌آورد و هم نیاز به نظارت انسانی دقیق ایجاد می‌کند.

ترکیب این کارکردها نشان می‌دهد که هوش مصنوعی می‌تواند نه‌تنها ابزار کمکی باشد، بلکه در مقام «عامل بازمهندسی» ساختار آموزشی عمل کند؛ به شرط آنکه طراحی سامانه‌ها مبتنی بر اهداف آموزشی روشن، داده‌های مناسب و رویه‌های ارزیابی اخلاقی باشد. این نتیجه با مبانی نظری یادگیری تطبیقی و داده‌محور منطبق است (du Plooy, 2024).

۲- مضمون اصلی دوم؛ پیامدهای یادگیری تطبیقی برای کیفیت آموزش علوم سیاسی: یافته‌ها نشان می دهد که اجرای الگوهای یادگیری تطبیقی مبتنی بر هوش مصنوعی پیامدهای مثبت چندوجهی بر کیفیت آموزش علوم سیاسی دارد. این پیامدها را می‌توان در چهار اثر کلیدی مشاهده کرد: ارتقای فهم نظریه‌های پیچیده، افزایش مشارکت دانشجو، بهبود یادگیری در دروس چالشی و شخصی‌سازی روش‌های یاددهی.

الف) ارتقای فهم نظریه‌های پیچیده: یکی از مشکلات در آموزش علوم سیاسی، دشواری فهم نظریه‌های پیچیده و انتزاعی است. مصاحبه‌شوندگان گزارش دادند که سیستم‌های تطبیقی می‌توانند لایه‌بندی محتوا ایجاد کنند؛ یعنی مفاهیم را در سطوح مختلفِ دشواری عرضه کنند و تمرین‌های تقویتی مخصوص هر سطح ارائه دهند. این رویکرد باعث می‌شود دانشجویانی که پیش‌زمینه ضعیف‌تری دارند با مسیر یادگیری منطبق بر سطح خود مواجه شوند و دانشجویان برتر با فعالیت‌های چالشی‌تر درگیر شوند؛ امری که به افزایش درک عمیق و انتقال دانش به کاربرد عملی کمک می‌کند.

ب) **افزایش مشارکت دانشجو:** تحلیل داده‌ها نشان داد که وقتی محتوای آموزشی و تکالیف با سطح و سلیقه یادگیرنده هماهنگ می‌شود، میزان مشارکت فعال (فعالیت در بحث‌های کلاس، تکمیل تکالیف اختیاری، تعامل در پلتفرم‌های آموزشی) افزایش می‌یابد. مصاحبه‌شوندگان به نمونه‌هایی اشاره کردند که در آن‌ها استفاده از مسیرهای یادگیری شخصی‌شده موجب شد تا دانشجویان زمان بیشتری را صرف مطالعه عمیق کنند و کیفیت پرسش و پاسخ‌های کلاسی ارتقا یابد.

ج) **بهبود یادگیری دروس چالشی مانند نظریه سیاسی:** دروس نظریه سیاسی به دلیل حجم فراوان متون و دامنه مفاهیم انتزاعی، برای بسیاری از دانشجویان «چالشی» محسوب می‌شوند. سامانه‌های تطبیقی می‌توانند برای این دروس، شبیه‌سازی‌های تعاملی، سؤالات موردی و بازخوردهای فوری فراهم کنند که فرایند فهم را تسهیل می‌کند. برخی مصاحبه‌شوندگان گزارش کردند که با به‌کارگیری چنین سامانه‌هایی، نمرات توزیعی و کیفیت نوشتارهای تحلیلی دانشجویان بهبود یافته است.

د) **شخصی‌سازی روش‌های یاددهی:** پیامد اساسی یادگیری تطبیقی، تغییر روش‌های تدریس از «یک‌سویه و همگانی» به «حمایتی و فردمحور» است. این تغییر مستلزم آن است که استادان مهارت‌های راهنمایی یادگیری، طراحی تکالیف تطبیقی و استفاده از داده‌های تحلیلی را فرا بگیرند. از منظر کیفی، مصاحبه‌شوندگان بر نیاز به بازآموزی نقش استاد و توسعه بسته‌های آموزشی برای تربیت علمی-فنی اساتید تأکید کردند.

در مجموع پیاده‌سازی یادگیری تطبیقی می‌تواند کیفیت آموزش را در سطوح شناختی و درگیری رفتاری دانشجو ارتقا دهد؛ اما این پیامدها منوط به پایداری داده‌ها، کیفیت الگوریتم‌ها و توانمندسازی انسانی است. در غیر این صورت، خطر تعمیق نابرابری‌های آموزشی (دانشجویان با دسترسی محدود در جایگاه نامطلوب) وجود دارد.

۳- مضمون اصلی سوم؛ چالش‌ها و موانع پیاده‌سازی هوش مصنوعی در آموزش علوم انسانی: علی‌رغم کارکردها و پیامدهای مثبت، تحلیل نشان می‌دهد که موانع چندگانه‌ای فرایند پیاده‌سازی هوش مصنوعی را در آموزش علوم انسانی و به‌ویژه در رشته علوم سیاسی در ایران محدود می‌کند. این موانع را می‌توان در پنج محور کلیدی ساماندهی کرد: کمبود زیرساخت، سواد دیجیتال پایین، نگاه سنتی به آموزش، ضعف برنامه‌ریزی کلان و ملاحظات اخلاقی/سوگیری الگوریتمی.

الف) کمبود زیرساخت: تعدادی از مصاحبه‌شوندگان به فقدان زیرساخت‌های فنی پایدار (سرورها، پهنای باند مناسب، سامانه‌های مدیریت یادگیری سازگار با ابزارهای هوش مصنوعی) اشاره کردند. این کمبودها در دانشگاه‌های کوچک‌تر و نواحی کمتر برخوردار شدیدتر است و مانع از پیاده‌سازی راه‌حل‌های مقیاس‌پذیر می‌شود. افزون بر این، نبود استانداردهای یکپارچه برای ذخیره و مدیریت داده‌های آموزشی، توسعه سامانه‌های تطبیقی را پیچیده می‌سازد.

ب) سواد دیجیتال پایین: بخش مهمی از چالش‌ها مربوط به مهارت‌های دیجیتال اساتید و دانشجویان است. حتی در دانشگاه‌های بزرگ، بسیاری از اساتید با ابزارهای پایه‌ای همچون مدل‌های زبانی بزرگ آشنا نیستند و این موضوع مانع استفاده مؤثر از تحلیل داده‌ها و بازطراحی محتوا می‌شود. مصاحبه‌شوندگان بر ضرورت دوره‌های آموزشی مهارتی برای اساتید و دوره‌های توانمندسازی برای دانشجویان تأکید نمودند.

ج) نگاه سنتی به آموزش: نگرش‌های سنتی در برخی بخش‌ها به معنای مقاومت فرهنگی در برابر تغییر روش‌های تدریس است. برخی اساتید نگرانی‌هایی درباره «کمرنگ شدن نقش تفسیر انسانی» و «وابستگی به ماشین» مطرح کردند. این مقاومت نیازمند کار فرهنگی، نمایش نمونه‌های موفق و مشارکت اساتید در طراحی سامانه‌هاست تا پذیرش افزایشی رخ دهد.

د) ضعف برنامه‌ریزی کلان: برخی از مصاحبه‌شوندگان به نبود چشم‌انداز ملی یا سیاست‌گذاری منسجم در حوزه آموزش دیجیتال و هوش مصنوعی اشاره کردند. بدون وجود سیاست‌های تشویقی، بودجه هدفمند و چارچوب‌های حقوقی درباره مالکیت داده و حفظ حریم خصوصی، پروژه‌های آزمایشی اغلب متوقف یا غیردوام می‌شوند.

ه) ملاحظات اخلاقی و سوگیری الگوریتمی: مصاحبه‌شوندگان نگرانی‌هایی درباره سوگیری داده‌ها، شفافیت الگوریتمی و پیامدهای اخلاقی استفاده از مدل‌های زبانی در تولید محتوا ابراز کردند. سوابق پژوهشی نشان می‌دهد الگوریتم‌ها می‌توانند بازتولیدگر نابرابری‌ها باشند مگر آنکه طراحی سیستم‌ها با رویکرد اخلاقی، ممیزی داده و مکانیزم‌های بازخورد انسانی همراه باشد.

موانع فوق در سطح فنی، انسانی و نهادی با یکدیگر تعامل دارند و هرکدام می‌توانند کارایی بازمهندسی آموزشی را تضعیف کنند؛ بنابراین راهبردهای پیاده‌سازی باید چندبُعدی و همزمان ناظر بر زیرساخت، تربیت نیروی انسانی، تغییر فرهنگی و سیاست‌گذاری کلان باشند.

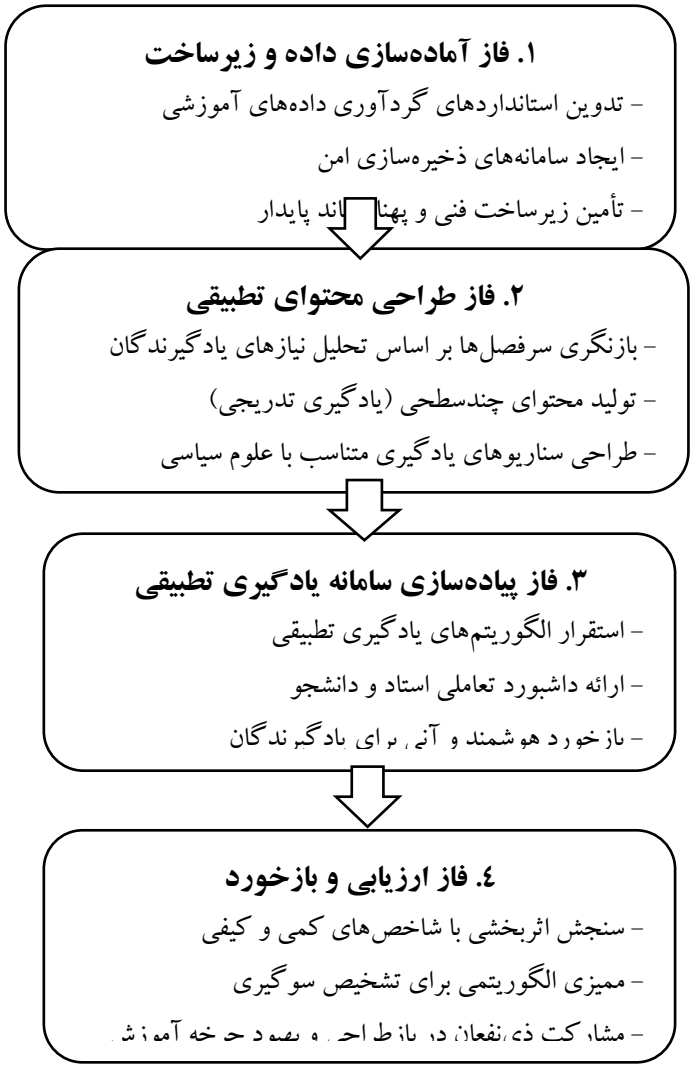
جدول شماره (۱): جمع‌بندی سه مضمون اصلی، زیرمضامین و شواهد

مضمون اصلی	زیرمضامین (نمونه)	شواهد کیفی / نتایج کلیدی
کارکردهای هوش مصنوعی در بازمهندسی آموزش	بازطراحی محتوا؛ تحلیل داده‌های یادگیری؛ سنجش پیشرفت فردی؛ تولید محتوای هوشمند	هوش مصنوعی توانسته الگوهای یادگیری را شناسایی، محتوا را لایه‌بندی و بازخورد شخصی‌سازی‌شده ارائه دهد؛ اما نیاز به نظارت انسانی دارد.
پیامدهای یادگیری تطبیقی برای کیفیت آموزش	ارتقای فهم نظری؛ افزایش مشارکت؛ بهبود یادگیری در دروس چالشی؛ شخصی‌سازی روش تدریس	یادگیری تطبیقی باعث افزایش درک عمیق، مشارکت فعال و بهبود کیفیت تکالیف تحلیلی شده است؛ اما نیازمند داده و الگوریتم کیفیت‌سنج است.
چالش‌ها و موانع پیاده‌سازی هوش مصنوعی	کمبود زیرساخت؛ سواد دیجیتال پایین؛ نگاه سنتی؛ ضعف برنامه‌ریزی کلان؛ ملاحظات اخلاقی/سوگیری	موانع فنی و نهادی بزرگ‌ترین محدودیت‌ها هستند؛ بدون سیاست‌گذاری و توانمندسازی انسانی، مقیاس‌پذیری محدود خواهد بود.

استخراج الگوی بومی بازمهندسی با هوش مصنوعی در رشته علوم سیاسی

بر مبنای مضامین فوق، الگوی بومی پیشنهادی شامل اجزای زیر است: ۱. فاز آماده‌سازی داده و زیرساخت: تدوین استانداردهای جمع‌آوری داده آموزشی، ایجاد سرویس‌های ذخیره‌سازی امن و تأمین پهنای باند؛ ۲. فاز طراحی محتوای تطبیقی: بازنگری سرفصل‌ها بر پایه تحلیل نیازهای یادگیرندگان و تولید محتوای چندسطحی؛ ۳. فاز پیاده‌سازی سامانه تطبیقی: استقرار الگوریتم‌های یادگیری تطبیقی، داشبوردهای معلم و دانشجو و مکانیزم بازخورد فوری؛ ۴. فاز ارزیابی و بازخورد: سنجش اثربخشی با مقیاس‌های کیفی و کمی، ممیزی الگوریتمی و مشارکت ذی‌نفعان برای بازطراحی مجدد.

شرایط لازم برای اجرا این الگو بدین‌صورت است که ۱. سیاستی: تدوین راهبرد ملی درباره هوش مصنوعی در آموزش، چارچوب‌های حقوقی درباره حفاظت داده و مالکیت محتوا؛ ۲. سازمانی: ساختارهای حمایتی در دانشگاه (واحدهای آموزش دیجیتال)، بودجه پایدار و هماهنگی بین بخش‌ها؛ ۳. فنی: زیرساخت‌های شبکه، پلتفرم‌های مدل‌های زبانی بزرگ سازگار، استانداردهای داده و ابزارهای ممیزی الگوریتمی؛ ۴. فرهنگی/آموزشی: دوره‌های توانمندسازی اساتید، برنامه‌های سواد دیجیتال برای دانشجویان و مدل‌های مشارکتی طراحی محتوای بومی.



نمودار شماره (۲): الگوی بومی بازمهندسی با هوش مصنوعی

جدول شماره (۲): شرایط لازم برای اجرای الگو

شرایط سیاستی	شرایط سازمانی	شرایط فنی	شرایط فرهنگی / آموزشی
تدوین راهبرد ملی هوش مصنوعی در آموزش	ایجاد واحدهای حمایت‌کننده در دانشگاه (مرکز آموزش دیجیتال)	زیرساخت شبکه‌ای مناسب	توانمندسازی اساتید در کاربست هوش مصنوعی و یادگیری تطبیقی
تنظیم چارچوب‌های حقوقی حفاظت داده و مالکیت محتوا	بودجه پایدار	پلتفرم‌های مدیریت یادگیری سازگار (LMS)	ارتقای سواد دیجیتال دانشجویان
تضمین عدالت و تعادل در بسترهای توسعه‌ای	هماهنگی میان بخش‌های آموزشی، فناوری و پژوهشی	استانداردهای داده و ابزارهای ممیزی الگوریتمی	توسعه مدل‌های مشارکتی تولید محتوای بومی

الگوی بومی پیشنهادی بر یک زنجیره فرایندی چهارمرحله‌ای استوار است: ابتدا در فاز آماده‌سازی داده و زیرساخت باید استانداردهای جمع‌آوری و ذخیره‌سازی داده‌های آموزشی تعریف و زیرساخت‌های شبکه و امنیت فراهم شود تا داده‌های آموزشی معتبر و محافظت‌شده در اختیار سامانه‌های تحلیلی قرار گیرند. در فاز طراحی

محتوای تطبیقی، داده‌های حاصل از مرحله پیشین به بازنگری سرفصل‌ها و تولید محتوای چندسطحی منجر می‌شوند که امکان یادگیری تدریجی را فراهم می‌سازند. سپس در فاز پیاده‌سازی سامانه تطبیقی الگوریتم‌های تطبیقی پیاده‌سازی شده و با داشبوردهای معلم-دانشجو و مکانیسم‌های بازخورد فوری، مسیرهای یادگیری شخصی‌سازی می‌شوند. نهایتاً در فاز ارزیابی و بازخورد، سنجش کمی و کیفی اثربخشی و ممیزی الگوریتمی انجام شده و نتایج برای بازطراحی مجدد به فاز طراحی بازگردانده می‌شوند؛ این چرخه بازخوردی تضمین‌کننده تطور مستمر الگوست. تحقق عملی این الگو مستلزم چهار دسته شرایط سیاستی، سازمانی، فنی و فرهنگی/آموزشی است؛ فقدان هر یک از این شرط‌ها می‌تواند بازده و عدالت آموزشی را محدود سازد.

در الگوی بومی بازمهندسی آموزش علوم سیاسی با هوش مصنوعی، خروجی اصلی الگو در واقع یک «چرخه تحول آموزشی» است که از تعامل چهار فاز و چهار بسترِ شرطی به دست می‌آید و ماهیتاً یک خروجی چندلایه و هم‌پیوند دارد. نتیجه نهایی این الگو، ایجاد نظامی از آموزش علوم سیاسیِ داده‌بنیاد، تطبیقی، شفاف و بومی شده است که در آن محتوا، فرایند تدریس و مسیر یادگیری دانشجو به‌طور پویا و مستمر بر اساس داده‌های واقعی یادگیری بازتنظیم می‌شود. این چرخه، نخست به افزایش کیفیت یادگیری مفاهیم پیچیده علوم سیاسی منجر می‌شود؛ زیرا الگوریتم‌ها نقاط ضعف تحلیلی، خلأهای استدلالی و نیازهای مطالعاتی دانشجویان را آشکار کرده و مسیر یادگیری را اصلاح می‌کنند. دوم، خروجی الگو افزایش مشارکت فعال دانشجویان است؛ زیرا یادگیری تطبیقی و محتوای چندسطحی موجب می‌شود دانشجو احساس مسیر شخصی‌سازی‌شده داشته و در فرایند کلاس، بحث‌ها و تمرین‌ها حضور معنادارتر داشته باشد. سوم، الگو به توانمندسازی اساتید می‌انجامد؛ زیرا داشبوردهای تحلیلی، بازخورد دقیق فراهم کرده و استاد را از آموزش عمومی و یکسان رها ساخته و به سمت طراحی محتوای نظری-تحلیلی پیشرفته‌تر هدایت می‌کند. چهارم، در سطح کلان، خروجی الگو ایجاد یک نظام حکمرانی آموزشی مبتنی بر داده در علوم سیاسی است که قابلیت سنجش، برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری آموزشی را بهبود می‌بخشد. نهایتاً، محصول نهایی این مدل، بازمهندسی پایدار و پویا است که در آن، آموزش علوم سیاسی نه‌تنها کارآمدتر و شخصی‌تر می‌شود، بلکه با حفظ حساسیت‌های فرهنگی و سیاسی ایران، به یک ساختار بومی، قابل اعتماد و آینده‌نگر تبدیل می‌گردد.

بحث و تفسیر

۱- مقایسه یافته‌ها با مبانی نظری: یافته‌های پژوهش نشان داد که هوش مصنوعی نقش مؤثری در بازمهندسی آموزش علوم سیاسی ایفا می‌کند و این نتایج با نظریه بازمهندسی فرایندهای آموزشی همسو است. بازطراحی محتوا و مسیرهای یادگیری تطبیقی که در این تحقیق مشاهده شد، نمونه عملی تحقق این نظریه است که تأکید دارد با تحلیل داده‌های آموزشی می‌توان فرآیندهای یادگیری را بهینه کرد (Berman, 2020: 45). همچنین، مشاهده شد که کاربرد الگوریتم‌های تطبیقی در شخصی‌سازی مسیر یادگیری با نظریه یادگیری تطبیقی همخوانی دارد، چرا که دانشجویان می‌توانند مسیر آموزشی خود را بر اساس سرعت و میزان درک خود تنظیم کنند و این تطبیق باعث افزایش مشارکت و اثربخشی یادگیری می‌شود (Johnson & Smith, 2019: 102). یافته‌ها همچنین نشان می‌دهد که یادگیری داده‌محور با تحلیل مستمر داده‌های آموزشی، امکان بازخورد سریع و اصلاح مسیر یادگیری را فراهم می‌آورد (Fry, 2003: 118).

۲- مقایسه با پیشینه داخلی و خارجی: نتایج این پژوهش با مطالعات بین‌المللی درباره کاربرد هوش مصنوعی در آموزش عالی همسو است. برای مثال، پژوهش براون و کلارک (۱۴۰۳) نشان داد که سیستم‌های هوشمند

می‌توانند با تحلیل داده‌ها، آموزش شخصی‌سازی‌شده و ارتقای مشارکت دانشجویان را بهبود دهند که مشابه یافته‌های پژوهش حاضر است. همچنین، کاربرد مدل‌های زبانی بزرگ در بازطراحی محتوا و ارائه منابع کمکی، با یافته‌های بین‌المللی همخوانی دارد و به دانشجویان امکان می‌دهد نظریه‌های پیچیده علوم سیاسی را بهتر درک کنند (Kaplan & Haenlein, 2020: 88).

از منظر داخلی، مطالعه‌های گذشته در ایران عمدتاً به تحول دیجیتال دانشگاه‌ها و استفاده از سامانه‌های مدیریت یادگیری محدود بوده و پژوهش‌های ترکیبی «هوش مصنوعی، بازمهندسی آموزشی و علوم انسانی» در رشته علوم سیاسی بسیار کم هستند (صغیری، ۱۴۰۴)؛ بنابراین، این تحقیق خلأ پژوهشی داخلی را پر می‌کند و نمونه‌ای بومی از کاربرد هوش مصنوعی در آموزش علوم سیاسی ارائه می‌دهد.

۳- تحلیل تأثیر هوش مصنوعی بر آینده آموزش علوم سیاسی: یکی از پیامدهای مهم هوش مصنوعی، تغییر نقش استاد و دانشجو در فرآیند یاددهی و یادگیری است. استاد به جای نقش سنتی «انتقال‌دهنده دانش»، بیشتر به عنوان راهنما و تسهیل‌گر عمل می‌کند و دانشجو مسئول تعامل فعال و تحلیل داده‌ها می‌شود. این تحول، بهبود کیفیت یادگیری نظریه‌های پیچیده و افزایش توان تحلیل سیاسی را فراهم می‌آورد. یافته‌ها نشان می‌دهد که هوش مصنوعی می‌تواند مراحل بازمهندسی برنامه درسی، شخصی‌سازی مسیر یادگیری و ارائه بازخورد فوری را به‌صورت یکپارچه انجام دهد و در نتیجه، کیفیت آموزش دروس چالشی مانند نظریه‌های سیاسی و سیاست عمومی ارتقا یابد (براون و کلارک، ۱۴۰۳: ۱۳۴).

۴- تبیین نقش یادگیری تطبیقی در علوم انسانی: یادگیری تطبیقی به عنوان یکی از مفاهیم کلیدی تحول دیجیتال در آموزش علوم انسانی، به دانشجویان امکان می‌دهد تا مسیر آموزشی خود را بر اساس نیازها، پیشرفت و سطح درک شخصی تنظیم کنند. یافته‌ها نشان می‌دهد که دانشجویان با استفاده از الگوریتم‌های تطبیقی، مفهوم‌سازی نظریه‌های پیچیده، تحلیل منابع و کاربرد مفاهیم در مطالعات موردی را بهتر انجام می‌دهند. این نتیجه با نظریه‌های یادگیری تطبیقی و سازنده‌گرا همخوانی دارد، چرا که یادگیرنده محور بودن فرآیند، خودتنظیمی و مشارکت فعال را افزایش می‌دهد (علیجانی و قیاسی، ۱۴۰۴).

۵- پیامدها برای دانشگاه‌ها، سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان آموزشی: پیاده‌سازی هوش مصنوعی در آموزش علوم سیاسی پیامدهای مهمی دارد. برای دانشگاه‌ها، نیاز به زیرساخت‌های فناوری، آموزش استادان و تطبیق برنامه‌های درسی با فناوری وجود دارد. سیاست‌گذاران می‌توانند با تدوین سیاست‌های حمایتی و هدایت بودجه به سمت فناوری‌های آموزشی، زمینه را برای تحول دیجیتال فراهم کنند .برنامه‌ریزان آموزشی نیز می‌توانند با استفاده از داده‌های آموزشی و مدل‌های تطبیقی، بازطراحی محتوای درسی و مسیر یادگیری دانشجویان را هدفمند کنند. این تغییرات می‌تواند اثربخشی آموزش، انگیزه دانشجویان و عدالت آموزشی را افزایش دهد (Fry, 2003: 119).

۶- افزودن دیدگاه انتقادی درباره خطرات هوش مصنوعی: با وجود مزایا، استفاده از هوش مصنوعی در آموزش با خطرات قابل توجهی همراه است. نخست، غلبه داده‌گرایی و اتکای بیش از حد به الگوریتم‌ها می‌تواند باعث کاهش نقش تفکر انسانی و خلاقیت استاد شود. دوم، احتمال سوگیری الگوریتمی وجود دارد که ممکن است به بازتولید نابرابری‌ها و عدم تنوع دیدگاه‌ها منجر شود. سوم، حذف استاد به عنوان راهنمای انسانی و جایگزینی کامل هوش مصنوعی، می‌تواند کیفیت تعامل انسانی و توان تحلیل انتقادی را کاهش دهد؛ بنابراین،

به‌کارگیری هوش مصنوعی باید در کنار نقش استاد و با توجه به اصول اخلاقی و عدالت آموزشی صورت گیرد (Bauman, 2000: 75).

در مجموع تحلیل یافته‌ها نشان می‌دهد که هوش مصنوعی و یادگیری تطبیقی می‌توانند بازمهندسی آموزش علوم سیاسی را تسریع کرده و کیفیت آموزش را ارتقا دهند. بااین‌حال، موفقیت مستلزم توجه به زیرساخت‌های فناوری، آموزش استادان، سیاست‌های حمایتی و ملاحظات فرهنگی و اخلاقی است. این نتایج با مبانی نظری و پیشینه داخلی و خارجی همخوانی دارد و بر ضرورت طراحی الگوهای بومی و ترکیبی در ایران تأکید می‌کند.

جدول شماره (۳): جمع‌بندی یافته‌ها و پیامدهای کیفی

مضمون اصلی	مضامین فرعی	پیامدها/نتایج
کارکردهای هوش مصنوعی در بازمهندسی آموزش علوم سیاسی	بازطراحی محتوا، تحلیل داده‌های یادگیری، سنجش پیشرفت فردی، تولید محتوای هوشمند	بهبود کیفیت محتوا، امکان بازخورد فوری، شخصی‌سازی یادگیری
پیامدهای یادگیری تطبیقی برای کیفیت آموزش	ارتقای فهم نظریه‌های پیچیده، افزایش مشارکت دانشجو، بهبود یادگیری دروس چالشی، شخصی‌سازی روش‌های تدریس	مشارکت فعال دانشجویان، یادگیری عمیق‌تر، توان تحلیل بهتر
چالش‌ها و موانع پیاده‌سازی هوش مصنوعی	کمبود زیرساخت، سواد دیجیتال پایین، نگاه سنتی، ضعف برنامه‌ریزی کلان، ملاحظات اخلاقی و سوگیری الگوریتمی	کاهش کارآمدی بازمهندسی، نیاز به سیاست‌گذاری و آموزش، ضرورت رعایت اخلاق حرفه‌ای

نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی کاربرد هوش مصنوعی در بازمهندسی آموزش علوم انسانی در دانشگاه‌های ایران، با تمرکز بر رشته علوم سیاسی انجام شد و تلاش گردید تا پاسخ جامعی به پرسش اصلی پژوهش ارائه شود. تحلیل داده‌های کیفی حاصل از مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با اساتید، متخصصان هوش مصنوعی و مدیران آموزشی نشان داد که هوش مصنوعی نقش محوری در بازطراحی فرآیندهای آموزشی دارد. نخست، هوش مصنوعی امکان بازطراحی محتوا و مسیر یادگیری را فراهم می‌آورد؛ به‌طوری‌که اساتید می‌توانند برنامه‌های درسی را بر اساس داده‌های یادگیری دانشجویان بهینه کنند و مسیرهای تطبیقی را برای دانشجویان با سطح فهم متفاوت فراهم آورند. دوم، تحلیل داده‌های آموزشی توسط الگوریتم‌های هوشمند، سنجش پیشرفت فردی و جمعی را تسهیل می‌کند و به استادان امکان می‌دهد بازخورد سریع و هدفمند ارائه دهند. سوم، تولید محتوای هوشمند و منابع کمکی توسط ابزارهای هوش مصنوعی باعث می‌شود دانشجویان مفاهیم نظریه‌های پیچیده علوم سیاسی را بهتر درک کنند و مشارکت فعال بیشتری در فرایند یادگیری داشته باشند.

یافته‌ها همچنین تأکید می‌کند که یادگیری تطبیقی یکی از عوامل کلیدی موفقیت بازمهندسی آموزش است. مسیرهای یادگیری تطبیقی، امکان شخصی‌سازی تجربه آموزشی را فراهم می‌آورد و به دانشجویان اجازه می‌دهد تا با سرعت و عمق مناسب، دروس چالشی مانند نظریه‌های سیاسی و سیاست عمومی را بیاموزند. این امر باعث ارتقای فهم نظری، افزایش مشارکت و تعامل دانشجویان و بهبود نتایج تحصیلی می‌شود. به عبارتی، ترکیب هوش مصنوعی و یادگیری تطبیقی نه‌تنها کیفیت آموزش را ارتقا می‌دهد، بلکه فرایند یادگیری را انعطاف‌پذیر، هدفمند و دانشجو محور می‌کند.

بااین‌وجود، پژوهش نشان داد که موفقیت بازمهندسی آموزش با هوش مصنوعی مستلزم توجه به چالش‌ها و موانع اجرایی است. کمبود زیرساخت‌های فناورانه، سطح پایین سواد دیجیتال اساتید و دانشجویان، نگاه سنتی

به آموزش و ضعف برنامه‌ریزی کلان، از جمله محدودیت‌های جدی هستند. همچنین، مسائل اخلاقی و سوگیری الگوریتمی می‌تواند منجر به کاهش عدالت آموزشی و محدود شدن تفکر انتقادی دانشجویان شود. این یافته‌ها نشان می‌دهد که اجرای موفق هوش مصنوعی در آموزش نیازمند سیاست‌گذاری کلان، توسعه زیرساخت، آموزش حرفه‌ای اساتید و رعایت اصول اخلاقی است.

از منظر سیاست‌های آموزشی، نتایج پژوهش ضرورت بازنگری در سیاست‌های آموزشی ایران را برجسته می‌کند. با توجه به تحولات دیجیتال و ظهور ابزارهای هوشمند، برنامه‌های درسی علوم انسانی نیازمند انعطاف‌پذیری، شخصی‌سازی و مبتنی بر داده‌های واقعی هستند. سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان آموزشی باید با تدوین سیاست‌های حمایتی، تخصیص منابع فناورانه و ارائه آموزش‌های مهارتی به استادان، زمینه را برای پیاده‌سازی موفق مدل‌های بازمهندسی آموزش با هوش مصنوعی فراهم کنند.

در جمع‌بندی، پژوهش حاضر نشان می‌دهد که ترکیب هوش مصنوعی و یادگیری تطبیقی در آموزش علوم سیاسی: ۱. فرآیند یاددهی و یادگیری را بهینه می‌کند و امکان بازخورد سریع و شخصی‌سازی مسیر یادگیری را فراهم می‌آورد. ۲. کیفیت فهم نظریه‌های پیچیده و مشارکت دانشجویان را ارتقا می‌دهد و یادگیری عمیق و فعال را تقویت می‌کند. ۳. ضرورت بازنگری در سیاست‌های آموزشی و توسعه زیرساخت‌های فناوری را برای موفقیت پیاده‌سازی مدل‌های بومی بازمهندسی آموزش نشان می‌دهد.

پیشنهادها

با توجه به یافته‌ها و تحلیل‌های کیفی این پژوهش، ارائه پیشنهادهای عملی برای سیاست‌گذاران، دانشگاه‌ها و پژوهشگران ضروری است تا کاربرد هوش مصنوعی در بازمهندسی آموزش علوم انسانی، به‌ویژه رشته علوم سیاسی، به شکل مؤثر و پایدار عملیاتی شود.

۱- **پیشنهادها برای سیاست‌گذاران آموزشی:** سیاست‌گذاران باید به تدوین راهبرد ملی یا دانشگاهی هوش مصنوعی در علوم انسانی اقدام کنند تا چارچوبی یکپارچه برای استفاده از هوش مصنوعی در آموزش فراهم گردد. این راهبرد باید شامل تعیین اهداف کوتاه‌مدت و بلندمدت، شاخص‌های موفقیت و الگوهای کاربردی فناوری باشد. علاوه بر این، سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های فناورانه، مانند سرورها، نرم‌افزارهای هوشمند و پلتفرم‌های داده‌محور، ضروری است تا دانشگاه‌ها بتوانند از الگوریتم‌های تطبیقی و بازمهندسی محتوا به‌صورت مؤثر استفاده کنند. ایجاد شبکه‌های حمایتی میان دانشگاه‌ها، صنعت و مراکز پژوهشی نیز می‌تواند روند تحول دیجیتال را تسریع کند و انتقال تجربیات موفق بین مؤسسات را ممکن سازد.

۲- پیشنهادها برای دانشگاه‌ها: دانشگاه‌ها به‌عنوان مراکز اصلی آموزش، باید بازطراحی برنامه‌های درسی علوم سیاسی را در دستور کار قرار دهند تا امکان تلفیق فناوری هوش مصنوعی با محتوای نظری و عملی فراهم شود. این بازطراحی باید شامل شخصی‌سازی مسیر یادگیری، بازخورد فوری و ارائه منابع تطبیقی باشد تا تجربه آموزشی دانشجویان ارتقا یابد. علاوه بر آن، آموزش سواد هوش مصنوعی به استادان و دانشجویان ضروری است تا کاربران بتوانند ابزارهای فناورانه را به‌درستی به کار گیرند و از مزایای یادگیری تطبیقی بهره‌مند شوند. برگزاری کارگاه‌های مهارت‌آموزی، دوره‌های کوتاه‌مدت و آموزش‌های ضمن خدمت می‌تواند توانمندی استادان در استفاده از سیستم‌های هوشمند را افزایش دهد.

۳- پیشنهادها برای پژوهشگران: پژوهشگران باید به انجام مطالعات تجربی و ترکیبی کمی و کیفی بپردازند تا تأثیرات هوش مصنوعی بر یادگیری دانشجویان و کیفیت آموزش در رشته علوم انسانی به‌صورت علمی و

مستند بررسی شود. علاوه بر این، توسعه مدل‌های بومی یادگیری تطبیقی که با فرهنگ، منابع و زیرساخت‌های ایران سازگار باشند، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. این مدل‌ها باید بتوانند بازخوردهای داده‌محور، مسیرهای شخصی‌سازی شده و ارزیابی مستمر یادگیری را فراهم آورند تا همگام با نیازهای دانشجویان و تغییرات علمی و فناورانه عمل کنند.

به‌طورکلی، اجرای موفق بازمهندسی آموزش علوم انسانی با کمک هوش مصنوعی نیازمند هم‌افزایی میان سیاست‌گذاری کلان، طراحی برنامه‌های درسی دانشگاهی و پژوهش‌های علمی کاربردی است. توجه به زیرساخت‌های فناورانه، ارتقای سواد دیجیتال استادان و دانشجویان و توسعه مدل‌های بومی یادگیری تطبیقی، پیش‌شرط تحقق اهداف آموزشی و ارتقای کیفیت یادگیری در علوم سیاسی و سایر رشته‌های علوم انسانی است.

منابع و مآخذ

آراسته، حمیدرضا و خباره، کبری (۱۴۰۳)، «نقش هوش مصنوعی و تحول در آموزش عالی»، **فصلنامه نشاء علم**، ۱۴ (۱)، ۲-۸.

براون، ویرجینیا و کلارک، ویکتوریا (۱۴۰۳)، **تحلیل تم: راهنمای کاربردی**، ترجمه الهام ابراهیمی، تهران: سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی.

حسینی مقدم، محمد (۱۴۰۱)، «هوش مصنوعی و دورنمای آینده‌پژوهی راهبردی دانشگاه در ایران: تحلیل اهداف و بازیگران»، **فصلنامه راهبرد**، ۳۱ (۱۰۴)، ۴۴۱ – ۴۶۶.

حسینی مقدم، محمد (۱۴۰۲)، «هوش مصنوعی و آینده آموزش دانشگاهی در ایران»، **فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی**، ۲۹ (۱)، ۱-۲۵.

دولتی ملک‌آباد، مریم و فرحزادی، فریبا (۱۴۰۴)، «چشم‌انداز تحول دیجیتال در آموزش: تحلیلی یکپارچه بر نقش هوش مصنوعی و یادگیری مجازی»، **پنجمین کنفرانس بین‌المللی تحقیقات نوین در آموزش‌وپرورش**، تهران، https://civilica.com/doc/2430759

رجبی، محمد و همکاران (۱۴۰۳)، «چشم‌انداز هوش مصنوعی در تحول علوم انسانی تحلیلی مبتنی بر رویکرد SWOT»، **فصلنامه سیاست پژوهی تحول در علوم انسانی**، ۳ (۳)، ۶۱-۸۴.

صغیری، علی (۱۴۰۳)، «کاربردهای هوش مصنوعی در علوم انسانی و اجتماعی»، **اولین کنفرانس بین‌المللی هوش مصنوعی در عصر تحول دیجیتال**، https://civilica.com/doc/2242433

علیجانی، نسرین و قیاسی، امیرمحمد (۱۴۰۴)، «نقش تحول‌آفرین هوش مصنوعی در فرآیندهای آموزشی و ارزیابی: یک تحلیل یکپارچه»، **ششمین کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های مدیریت، تعلیم و تربیت در آموزش‌وپرورش**، تهران، https://civilica.com/doc/2418561

کریسول، جان‌دبلیو (۱۳۹۶)، **طرح پژوهش: رویکردهای کمی، کیفی و آمیخته**، ترجمه شیرکوه محمدی، عادل زاهدبابلان و حسن احمدی تهران: تدبیر روشن.

Bauman, Z. (2000). **Liquid Modernity**. Cambridge: Polity Press, p. 75.

Berman, S. (2020). **Educational Reengineering and AI**. New York: Routledge, p. 45.

du Plooy, L. (2024). Adaptive learning in higher education: A meta-analytic and comparative review of personalized learning pathways. **Educational Research Review, 42**, 100540.

Fry, L. W. (2003). Data-driven learning: Theory and practice. **Journal of Educational Technology**, 19(3), 118–119.

Hammer, M., & Champy, J. (1993). **Reengineering the Corporation**: A Manifesto for Business Revolution. New York: Harper Business.

Johnson, M., & Smith, R. (2019). Adaptive learning in higher education. **Computers & Education**, 128, 102–110.

Kaplan, A., & Haenlein, M. (2020). Rulers of the world: The impact of LLMs in education. **Business Horizons**, 63(1), 88–97.

Kerr, S., & Chung, G. K. W. K. (2021). A systematic review of adaptive learning systems in higher education: Benefits, challenges, and future directions. **Computers & Education, 171**, 104237.

Shi, Y., & Yang, H. (2022). Artificial intelligence–supported political education: Personalized feedback, interaction analysis, and ideological content delivery. **Computers in Human Behavior, 130**, 107178.

Zhang, Y., et al. (2024). Large language models in education: Curriculum redesign, assessment reform, and ethical considerations. **AI in Education Journal, 5(2)**, 45–67.

کاربست هوش مصنوعی در توسعه مهارت های کارآفرینی

سید مهدی خاک زادیان[1*]

۱. استادیار؛ گروه مدیریت صنعتی؛(کارآفرینی)؛ دانشکده علوم اقتصادی و اداری دانشگاه مازندران ؛ بابلسر؛ مازندران؛ ایران.
(Email: M.Khakzadian@umz.ac.ir) *

مقدمه

توسعه مهارتهای کارآفرینی فرایندی پیچیده، بلندمدت و فراگیر است که نقش بسزایی در رشد و توسعه اقتصادی کشورها دارد(Gupta et al, 2023). امروزه کارآفرینی به مهمترین و راهبردی ترین ابزار اقتصادی جوامع پیشرفته تبدیل شده است. در واقع رشد و توسعهٔ اقتصادی کشورها مرهون کارآفرینان و فعالیت های کارآفرینانه است. بنابراین، لازمهٔ دستیابی به توسعه و پیشرفت اقتصادی، توجه ویژه به توسعه مهارتهای کارآفرینی است. توسعهٔ مهارتهای کارآفرینی نیاز به عزم جدی و دانش لازم در کسب وکارها دارد که عوامل تأثیرگذار زیادی را می توان برشمرد که می تواند توسعهٔ مهارتهای کارآفرینی را بهبود بخشد. یکی از این عوامل که امروزه یک انقلاب جهانی به وجود آورده است، استفاده از فناوری هوش مصنوعی در کسب وکارهای نوپا و کارآفرینی است(رکن آبادی و همکاران، ۱۴۰۴). در جهان امروز پیشرفتهای فناوری یکی از بنیادی ترین عوامل شکل دهی به تحولات جامعه در تمام ساحتهای اقتصادی، فرهنگی، سیاسی و اجتماعی است. هوش مصنوعی به عنوان یک ابزار بسیار مهم و کارآمد در مدیریت کسب و کار مورد توجه قرار گرفته است. این فناوری نه تنها به بهبود عملکرد و کارایی فرایندهای کسب و کار کمک می‌کند، بلکه امکانات جدیدی را برای کارآفرینان و مدیران فراهم می‌کند تا بازار را بهتر درک کرده و تصمیمات بهتری اتخاذ کنند. الگوریتم‌های یادگیری ماشین یک مدل ریاضی بر اساس داده‌های نمونه به منظور پیش‌بینی یا تصمیم‌گیری درباره موضوعات مختلف ارائه می‌دهند و تصمیم‌گیری را برای مدیران کسب و کار راحت‌تر می‌کنند. هوش مصنوعی سیستم‌های مدیریت ارتباط با مشتری را با شخصی سازی تبلیغات و تحلیل نیازهای مخاطبان و مشتریان هدف متحول می‌کند و شکل جدیدی از تعامل و بازاریابی را با مشتریان می‌سازد(Manne & Kantheti, 2021). کارآفرینان برای رقابت در این فضای جدید و پویای اقتصادی، باید خود را با ابزارها، فناوری ها و دیدگاه های نوین تجهیز کنند؛ ابزارهایی که نه تنها فرآیندهای جاری را بهینه می کنند، بلکه نوآوری، خلاقیت و ارزش آفرینی را نیز باز تعریف می نمایند(نظری و همکاران، ۱۴۰۳). با فراگیرتر شدن فناوریهای هوش مصنوعی در محیط کار، کسب وکارها و سایر متخصصان باید با اصولی که این فناوری ها براساس آنها ساخته شده‌اند، آشنا شوند، تا پتانسیل ها و نقاط ضعف را ارزیابی کنند. یافته های این پژوهش می‌تواند مبنایی برای انجام پژوهش های بیشتر در این زمینه، در داخل کشور باشد، که پیامدهایی همچون موفقیت، توسعه دانش و مهارت، توسعه یادگیری، اثربخشی رهبری در کارآفرینی، ارتقاء عملکرد و بهره‌وری کارآفرینان را به همراه خواهد داشت. بنابراین هدف از مقاله حاضر تعیین نقش هوش مصنوعی در توسعه مهارت های کارآفرینی در بین کارکنان و مدیران شرکتهای دانش بنیان در پارک علم و فناوری مازندران بوده است.

پیشینه تحقیق

جهانبخشی(۱۴۰۴) در مقاله ای مروری، هوش مصنوعی و نقش آن در توسعه مهارتهای لازم در عصر دیجیتال را بررسی نمودند. یافته های تحقیق نشان می دهد که هوش مصنوعی نه تنها موجب افزایش بهره وری و تسهیل فرآیندهای یادگیری شده، بلکه مهارت های نوینی همچون تفکر تحلیلی، سواد داده، خلاقیت دیجیتال، همکاری انسان–ماشین و یادگیری مادام العمر را در اولویت قرار داده است. همچنین نتایج نشان می دهد که برای بهره برداری موثر از ظرفیت های هوش مصنوعی، باید تمرکز نظام های آموزشی و سیاست گذاری بر مهارت های نرم و شناختی مانند حل مسئله، سازگاری با تغییر و ارتباط موثر نیز افزایش یابد. این مقاله بر آن است که با تحلیل کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش و محیط های کاری، مسیرهای نوینی برای تجهیز نسل آینده به مهارت های حیاتی قرن ۲۱ معرفی کند. نوع مقاله جهانبخشی بصورت مروری بوده در صورتی که مقاله حاضر از نوع مقاله پژوهشی و از روش معادلات ساختاری استفاده شده است.

رکن آبادی و همکاران(۱۴۰۴) تاثیر هوش مصنوعی بر تصمیم گیری مدیران در کسب کارهای نوپا (مطالعه موردی: پارک علم و فناری تهران) را مورد بررسی قرار دادند. هدف اصلی تحقیق شناسایی عوامل موثر هوش مصنوعی بر فرآیندهای تصمیم گیری و تحلیل چالش ها و مسئولیت های مرتبط با استفاده از این فناوری در محیط های نوپا است. این تحقیق از نوع توصیفی-تحلیلی و پژوهش های کاربردی می باشد. داده ها از طریق مصاحبه های عمیق با ۲۱ نفر از مدیران و کارشناسان مرتبط با پارک های علم و فناوری جمع آوری شده است. روش کدگذاری باز، کدگذاری محوری و کدگذاری انتخابی به کار گرفته شده و تکنیک دلفی برای تعیین مولفه ها و زیرمولفه های تاثیر هوش مصنوعی بر تصمیم گیری استفاده شده است. نتایج تحقیق نشان دهنده شناسایی چهار مولفه اصلی شامل "تحلیل و پردازش داده ها"، "بهینه سازی تصمیم گیری"، "مدیریت منابع و فرآیندها" و "چالش ها و مسئولیت ها" است. همچنین، یافته ها تاکید بر اهمیت هوش مصنوعی در بهبود سرعت، دقت و کارایی تصمیم گیری مدیران داشته و چالش هایی نظیر تعصب الگوریتمی و نگرانی های حریم خصوصی را نیز مطرح می سازد. نتایج این تحقیق می تواند به درک بهتر نقش این فناوری در بهبود عملکرد سازمانی و شناسایی چالش های مرتبط با آن، و در سطح مدیران عالی و سیاست گذاران در توسعه استراتژی های موثر و استفاده بهینه از هوش مصنوعی ارائه طریق نماید. رکن آبادی و همکاران در مقاله خود از تکنیک کیفی برای تعیین مولفه ها و زیرمولفه های تاثیر هوش مصنوعی بر تصمیم گیری استفاده نمودند، در صورتی که در مقاله حاضر از روش کمی برای تاثیر هوش مصنوعی بر مهارتهای کارآفرینان استفاده شده است.

یداللهی فارسی و امیری جامی(۱۴۰۴) در پژوهشی با رویکرد مروری به تأثیر تحول دیجیتال و هوش مصنوعی بر رشد و تکامل کارآفرینی فناورانه در بازارهای جهانی پرداخته اند. تحول دیجیتال و هوش مصنوعی به عنوان دو عامل کلیدی در عصر فناوری اطلاعات، تأثیرات گسترده ای بر کارآفرینی فناورانه در بازارهای جهانی داشته اند. این دو عامل نه تنها فرآیندهای کسب و کار را دگرگون کرده اند، بلکه زمینه های جدیدی برای نوآوری و رشد کسب و کارهای نوپا فراهم آورده اند. تأثیر این دو متغیر بر کار آفرینی فناورانه را می توان در سه سطح تحلیل کرد: نخست، در سطح عملیاتی که با کاهش هزینه، افزایش بهره وری و تسریع در توسعه محصول همراه است؛ دوم، در سطح راهبردی که به کار آفرینان امکان تحلیل دقیق تر محیط رقابتی، سازگاری با تغییرات سریع و تصمیم گیری مبتنی بر داده را می دهد؛ و سوم، در سطح سیستمی که موجب شکل گیری اکوسیستم های کار آفرینی نوین با ساختارهای پلتفرمی، مشارکتی و جهانی می شود. با این حال، ظهور فناوری های نوین همراه

با عدم قطعیت هایی است که ممکن است به چالش هایی برای کارآفرینان منجر شود. به طور کلی، این پژوهش نشان می دهد که تحول دیجیتال و هوش مصنوعی به عنوان فرصت هایی برای رشد و نوآوری در کارآفرینی فناورانه در بازارهای جهانی عمل می کنند و کارآفرینان باید توانایی تطبیق با این تغییرات را برای دستیابی به موفقیت در دنیای کسب و کار داشته باشند. تفاوت این مقاله و پژوهش حاضر در نوع مقاله بوده است. نوع مقاله یداللهی فارسی و امیری جامی بصورت مروری بوده در صورتی که مقاله حاضر از نوع مقاله پژوهشی است.

بارانی و همکاران(۱۴۰۴) مزیت هوش مصنوعی در شکل‌گیری کارآفرینی دیجیتال: نقش پذیرش چت جی‌پی تی بر هدایت رفتار برنامه‌ریزی شده کارآفرینان بالقوه را مورد بررسی قرار دادند. این تحقیق از لحاظ هدف کاربردی و از نظر روش جمع‌آوری داده‌ها توصیفی-پیمایشی می‌باشد. جامعه آماری دانشجویان کارشناسی ارشد و دکتری رشته کارآفرینی دانشگاه‌های دولتی شهر تهران بودند. حجم نمونه با نرم‌افزار جی‌پاور ۲۶۳ نفر محاسبه گردید. مدل پژوهش با نرم‌افزار اسمارت پی‌ال‌اس ۳ تحلیل شد. یافته ها نشان داد تأثیر مثبت پذیرش چت جی پی‌تی بر رفتار برنامه‌ریزی شده (شامل هنجارهای ذهنی، کنترل رفتاری ادراک شده، نگرش به کارآفرینی دیجیتال) و قصد کارآفرینی دیجیتال تأیید شد. همچنین، تأثیر مثبت رفتار برنامه‌ریزی شده بر قصد کارآفرینی دیجیتال و قصد کارآفرینی دیجیتال بر رفتار کارآفرینی دیجیتال تأیید گردید. به‌علاوه، نقش میانجی کنترل رفتاری ادراک شده تأیید و میانجی‌گری هنجارهای ذهنی و نگرش به کارآفرینی دیجیتال رد شد. بارانی و همکارانش نقش هوش مصنوعی را بر شکل گیری کارآفرینی و رفتارهای کارآفرینان بررسی نمودند، در صورتی که در پژوهش حاضر تاثیر هوش مصنوعی بر مهارتهای کارآفرینان بررسی شده است.

نظری و همکاران(۱۴۰۳) در مقاله ای مروری تاثیر هوش مصنوعی بر توسعه مهارت های قرن بیست و یکم را مورد تحلیل قرار دادند. این تحقیق نشان می دهد که برای موفقیت در قرن بیست و یکم، جامعه باید بر روی آموزش مهارت های جدید و سازگاری با تحولات روز افزون هوش مصنوعی سرمایه گذاری کند. این مقاله به بررسی چگونگی تاثیر هوش مصنوعی بر مهارت های حیاتی چون تفکر انتقادی، حل مساله، خلاقیت و مهارت های اجتماعی می پردازد. نتایج نشان می دهد که هوش مصنوعی می تواند به عنوان ابزاری موثر در پرورش مهارت های ارتباطی، تفکر انتقادی، حل مسئله و خلاقیت عمل کند. مقاله نظری و همکاران به صورت مروری تاثیر هوش مصنوعی بر توسعه مهارت ها را تحلیل کرده، در صورتی که پژوهش حاضر به صورت کمی و آزمون معادلات ساختاری این تاثیر را بررسی نموده است.

محمدی و همکاران(۱۴۰۳) به بررسی تأثیر فناوری هوش مصنوعی بر توسعه کارآفرینی با نقش میانجی آموزش کارآفرینی پرداختند. پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر ماهیت توصیفی- پیمایشی از نوع علّی است. جامعه آماری پژوهش مدیران و کارکنان شرکت‌های کسب‌وکارهای نوپا در استان کرمانشاه بودند. حجم نمونه ۱۹۳ نفر و روش نمونه‌گیری خوشه‌ای تصادفی است. روش گردآوری داده‌ها میدانی و ابزار مورد استفاده پرسشنامه‌های توسعه کارآفرینی (آنتونیک و هیسریچ، ۲۰۰۳)، فناوری هوش مصنوعی (اقتباس از پژوهش رحیمی و اکبری، ۱۴۰۲) و آموزش کارآفرینی (محقق‌ساخته) بود. روش تجزیه‌وتحلیل داده‌ها آمار توصیفی و آمار استنباطی (مدل‌سازی معادلات ساختاری) با استفاده از دو نرم‌افزار اس پی اس اس و ایموس بود. جهت بررسی متغیر میانجی از آزمون سوبل (آماره t) استفاده گردید. یافته‌ها نشان داد که فناوری هوش مصنوعی به میزان ۸۶ درصد بر توسعه کارآفرینی و به میزان ۸۳ درصد بر آموزش کارآفرینی تأثیر معناداری دارد. همچنین آموزش کارآفرینی به میزان ۱۱ درصد تغییرات حاصل از توسعه کارآفرینی را پیش‌بینی می‌کند. نتایج حاکی از آن است

که فناوری هوش مصنوعی بر توسعه کارآفرینی با نقش میانجی آموزش کارآفرینی در کسب‌وکارهای نوپا استان کرمانشاه تأثیرگذار است. در پژوهش محمدی و همکارانش تاثیر هوش مصنوعی بر توسعه کارآفرینی و نقش میانجی آموزش کارآفرینی بررسی گردیده در صورتی که در پژوهش حاضر نقش هوش مصنوعی بر توسعه مهارتهای کارآفرینی بررسی شده است.

رحیمی و اکبری(۱۴۰۲) به واکاوی چالش‌ها و فرصت‌های هوش مصنوعی بر توسعه کارآفرینی و رشد کسب‌وکارهای نوپا پرداختند. این پژوهش از نظر رویکرد کیفی و از نظر هدف کاربردی- توصیفی بوده، و از طریق مصاحبه‌های عمیق نیمه‌ساختارمند، به تدوین و اعتباریابی چارچوبی مفهومی با روش تحلیل مضمون پرداخته است. جامعه آماری شامل خبرگان و صاحب‌نظران و کارآفرینان در حوزه کسب‌وکارهای نوپا هستند که از بین آنها ۱۲نفر به روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند. در تحقیق حاضر با نگاهی نو به نقش هوش مصنوعی در رشد کارآفرینی و توسعه کسب‌وکارهای نوپا، به اهمّ نقش‌های آن نسبت به توسعه کارآفرینی و کسب‌وکارهای نوپا پرداخته شد. با توجه به نتایج حاصل از مصاحبه‌های انجام شده با خبرگان و فعالان، نقش هوش مصنوعی را می‌توان در دو مضمون فرصت‌ها و چالش‌ها و ۱۰ مضمون سازمان‌دهنده برای رونق و ارتقاء کارآفرینی و توسعه کسب‌وکارها طبقه‌بندی کرد. فرصت‌ها با ۵ مضمون سازمان‌دهنده شامل قابلیت شبکه‌سازی برای کسب‌وکارهای نوپا، همگرایی تکنولوژی با اهداف کارآفرینان، مشتری‌محوری جهانی، ارزش‌آفرینی شغلی، تاب‌آوری کسب‌وکارهای نوپا شناسایی شدند. چالش‌ها نیز در قالب ۵ مضمون سازمان‌دهنده شامل شکاف استعدادها، حریم خصوصی و امنیتی کارآفرینان، تعمیر و نگهداری مداوم، عدم قابلیت‌های یکپارچه‌سازی و کاربردهای ثابت و محدود، دسته‌بندی شده‌اند. در نهایت براساس تحلیل‌های صورت گرفته روی داده‌های کیفی، مدل پارادایمی نقش هوش مصنوعی در توسعه کارآفرینی و کسب‌وکارهای نوپا ارائه گردید. تفاوت پژوهش رحیمی و اکبری با پژوهش حاضر از نظر روش تجزیه و تحلیل داده ها و برخی متغیرها است، در پژوهش رحیمی و اکبری از روش کیفی تحلیل مضمون استفاده است در صورتی که در پژوهش حاضر از روش کمی و معادلات ساختاری استفاده شده است.

گافمن و جین[۱](۲۰۲۴) در پژوهشی با عنوان هوش مصنوعی، آموزش و کارآفرینی به این نتیجه رسیدند که دانشجویان دانشگاههای آسیب دیده، استارت آپهای هوش مصنوعی کمتری تأسیس می کنند و بودجه کمتری جذب می کنند. همچنین خروج اساتید از دانشگاه ها، دانش هوش مصنوعی استارت آپها را کاهش می دهد که به نظر عامل مهمی برای تشکیل موفقیت آمیز استارت آپ و جذب سرمایه است. مقاله گافمن و جین تاثیر هوش مصنوعی را در آموزش و کارآفرینی در دانشگاهها به صورت مروری بررسی و تحلیل نموده، در صورتی که در پژوهش حاضر به صورت کمی نقش هوش مصنوعی در توسعه مهارتهای کارآفرینی آزمون شده است.

گوپتا و همکاران[۲](۲۰۲۳) به بررسی و تحلیل فناوری های مبتنی بر هوش مصنوعی در کارآفرینی پایدار پرداختند. برای رسیدن به این هدف، داده هایی را از پایگاه داده اسکوپوس (۱۹۹۴-۲۰۲۲) گردآوری کرده که شامل در مجموع ۴۸۲ مقاله پژوهشی است. پژوهش ها، اساسی ترین الگوهای مطالعه را نشان می دهند و نگاشت بصری «نقشه های مضمونی» را ممکن می سازند تا چندین مسیر پژوهشی جدید را توصیه کنند. نتایج این مقاله، نشان می دهند که رابطه مثبتی بین هوش مصنوعی و توسعه محیط زیست بر کارآفرینی پایدار وجود

[۱]. Gofman & Jin

[۲]. Gupta et al

دارد. مقاله گوپتا و همکاران بصورت کیفی هوش مصنوعی در کارآفرینی پایدار را تحلیل نموده، در صورتی که پژوهش حاضر از روش کمی نقش هوش مصنوعی را در توسعه مهارتهای کارآفرینی بررسی نموده است.

چارچوب نظری

هوش مصنوعی[۱]

هوش مصنوعی، زمینه‌ای از علوم کامپیوتر است که به توسعه سیستم‌های کامپیوتری قدرتمند که توانایی انجام وظایفی انسانی را دارند، می‌پردازد. این سیستم‌ها در طیف گسترده‌ای از فعالیت‌های انسانی، مانند یادگیری، تفکر، تصمیم‌گیری و پردازش داده تخصص دارند. این تکنولوژی به منظور بهبود کارایی و اتوماسیون در بسیاری از صنایع، از پزشکی تا انرژی و غیره استفاده می‌شود و تاکنون توانسته است در مسائل پیچیده و تحت شرایط مختلف به مردم کمک کند. الگوریتم‌های هوش مصنوعی می‌توانند به صورت ساده یا پیچیده باشند. از الگوریتم‌های ساده می‌توان به الگوریتم‌های تصمیم‌گیری مبتنی بر قوانین[۲] اشاره کرد که بر اساس قوانین و شروط مشخص، تصمیمات می‌گیرند. از سوی دیگر، الگوریتم‌های پیچیده‌تری مانند شبکه‌های عصبی[۳] در یادگیری عمیق[۴] استفاده می‌کنند و می‌توانند توانایی تشخیص الگوهای پیچیده و تصمیم‌گیری در موارد چالش‌برانگیز را داشته باشند. الگوریتم‌های هوش مصنوعی در بسیاری از کاربردهای مختلف مانند پردازش تصویر و صدا، ترجمه ماشینی، تشخیص تقاضا، پیش‌بینی و حل مسائل به کار می‌روند. این الگوریتم‌ها با توسعه و آموزش مداوم بهبود می‌یابند و نقش مهمی در پیشرفت فناوری هوش مصنوعی ایفا می‌کنند(Wach et al, 2023).

نظریه های مرتبط با هوش مصنوعی، کسب و کار و کارآفرینی

در دوران معاصر، سرمایه گذاری در کارآفرینی به عنوان راه حلی برای رفع چالشهای اقتصادی به ویژه در کشورهای در حال توسعه است که درهای اشتغال را برای جوانان بیکار باز می کند(Wach et al, 2023). کارآفرینی نه تنها به عنوان یک اولویت سیاستی برای رشد اقتصادی مطرح است، بلکه به عنوان موتور ایجاد اشتغال و کاهش فقر نیز شناخته می شود. ادبیات موجود نشان می دهد که کارآفرینی می تواند رفاه و بهره وری اقتصادی را افزایش دهد و به نوآوری و تغییرات ساختاری کمک کند. همچنین فعالیتهای کارآفرینانه با معرفی نوآوری ها و افزایش رقابت، عملکرد اقتصادی را تقویت می کنند(Odeyemi et al, 2024). اهمیت کارآفرینی در سیاستهای اتحادیه اروپا نیز مورد تأکید قرار گرفته است. تجارب کشورهای توسعه یافته نشان دهنده نقش حیاتی کارآفرینی در اقتصادهای در حال توسعه است. به همین دلیل، در حال حاضر کارآفرینی به عنوان منبع ایجاد اشتغال شناخته می شود و می تواند تأثیرات مثبتی بر اقتصاد و کیفیت زندگی مردم داشته باشد(Tula et al, 2024). بنابراین، با تقویت رویکردها و زیرساختهای کارآفرینی، می توان تأثیرات مثبت اقتصادی، سیاسی و اجتماعی را در کشورهای در حال توسعه از جمله ایران مشاهده کرد.

---

۱. Artificial Intelligence

۲. rule-based decision-making

۳. neural networks

۴. deep learning

اقتصاد کار و نیروی کار هم‌گام با گسترش عامل‌های دیجیتال و رباتیک مجهز به هوش مصنوعی مولد، در مسیر بازآفرینی کار در عصر هوش مصنوعی دست‌خوش تغییر خواهد شد. برای مدیریت صحیح این پویایی‌ها، رهبران کسب‌وکار ابتدا باید تاثیر اقتصادی هر یک از اجزای نیروی کار بر افراد، تیم‌های عملیاتی، عملکردها و زیرعملکردها و هم‌چنین در سراسر زنجیره‌ی ارزش را درک کنند. هوش مصنوعی و رباتیک صرفا ابزارهایی برای بهینه‌سازی فرآیندهای موجود نیستند؛ آن‌ها ظرفیت بازآفرینی کامل مدل‌های کسب‌وکار و زنجیره‌های ارزش را در عصر هوش مصنوعی دارند. از تولید و لجستیک گرفته تا خدمات مشتریان و بازاریابی، هوش مصنوعی می تواند منجر به ایجاد مدل‌های عملیاتی کاملا جدید، شخصی‌سازی انبوه، و ارایه‌ی خدمات پیش‌بینی‌کننده شود. سازمان‌هایی که بتوانند این ظرفیت را در مسیر بازآفرینی کار در عصر هوش مصنوعی شناسایی و از آن بهره‌برداری کنند، مزیت رقابتی پایداری در بازار کسب خواهند کرد. هوش مصنوعی علاوه بر نقش مهمی که در توسعه کسب وکارها دارد، نقش مهمی در حمایت از سرمایه گذاری های جدید ایفا می کند(Davidsson & Sufyan, 2023). این فناوری می تواند بر چگونگی قصد افراد برای راه اندازی یک کسب وکار تأثیر بگذارد، شناخت افراد از فرصت های کسب وکار را تسهیل کند و فرآیندهایی را که توسط آن، افراد ایده های کسب وکار نوآورانه شناسایی و سرمایه گذاری می کنند، مشخص نماید(Bui & Duong, 2024). به عبارتی، هوش مصنوعی به عنوان یک دارایی ارزشمند برای کارآفرینان عمل می کند و در تصمیم گیری های استراتژیک، تقویت عملکرد فروش و کاهش هزینه های استارتاپ ها کمک می کند(Wach et al, 2023). افزون بر این، فرصتها و چالش های جدیدی برای پژوهش و آموزش مهارتهای کارآفرینی معرفی می کند.

قابلیت شبکه سازی: طبق نظریه(Tiwasing, 2021) فناوری دیجیتال می‌تواند فضای همکاری آنلاین و فعالیت های شبکه‌سازی تجاری را تسهیل کند و به کسب وکارهای نوپا فرصتی برای همکاری و تبادل دانش بدهد. او با استفاده از نظرسنجی طولانی مدت کسب وکارهای کوچک در بریتانیا، نشان می دهد که عضویت در شبکه های کسب وکار آنلاین می‌تواند به کسب وکارهای نوپا کمک کند، تا عملکرد تجاری و رشد فروش خود را افزایش دهند. این امر بر اهمیت فعالیت‌های شبکه سازی کسب وکارها در توسعه عملکرد کسب وکارهای نوپا تأکید می کند و کسب وکارهای نوپا باید تشویق شوند تا از هوش مصنوعی برای به دست آوردن مزایای تجاری بیشتر استفاده کنند.

همگرایی فناوری با اهداف توسعه مهارتهای کارآفرینی: ابزارها و خدمات هوش مصنوعی مانند تجارت الکترونیک می‌توانند نقشی محوری در کمک به توسعه مهارتهای کارآفرینی داشته باشند. طبق نظریه های جدید(Russell, 2022) پیشرفت در هوش مصنوعی، قلب بهبود عملکرد همه فناوریهای دیگر و تکامل صنعت است. شواهد کافی در ادبیات وجود دارد که ثابت می کند، فناوری هوش مصنوعی فرصتهای جدیدی را ارائه می دهد که می تواند منجربه تحول قابل توجهی در کارآفرینی و مهارتهای کسب وکارها و سیستم کلی اقتصادی شود.

مشتری محوری جهانی: هوش مصنوعی همچنین به کاهش هزینه‌ها و بهبود دسترسی به بازارهای خارجی کمک می‌کند و توسعه کسب وکارهای نوپا را افزایش می‌دهد. این مفهوم با نظریه (Tiwasing, 2021) است.

ارزش آفرینی شغلی: طبق نظریه (Hamada & Shoja, 2016) ارزش‌آفرینی یعنی خلق موقعیت برای پیشبرد اهداف والا در کارآفرینی و کسب‌وکار. به عبارت دیگر باید بتوانید برای معرفی و فروش محصولات خود، موقعیت

های ویژه خلق کنید و گام به گام به کمک یک برنامه مدون پیش بروید. این امر ارزش افزوده مناسبی برای کارآفرینی و کسب وکارهای نوپا است.

حریم خصوصی و امنیت کارآفرینان: از نظر رحیمی و اکبری(۱۴۰۲) در زمینه فضای مجازی نیازی مبرم به کنترل و تنظیم قواعد وجود دارد، تا پیشگیری یا درمانی مناسب در برابر مخاطرات ناشی از اشتهای سیری ناپذیر بشر به توسعه و گسترش فناوری انجام گردد. اندک چشم پوشی از منافع اقتصادی و سیاسی پرچالش توسط دولتها نیز می تواند کمک شایانی در تأمین منافع بلندمدت جامعه جهانی باشد، تا حفظ حریم خصوصی و اخلاق‌گرایی کمرنگ نشود. تدوین مقررات جدید یا بازنگری در قوانین می‌تواند راه حلی مناسب برای متقاعدسازی یا اجبار ارائه دهندگان عامل‌های هوشمند به کاهش لگام گسیخته گسترش این عاملها در راستای نگهداری از حقوق انسانها باشد.

تاب آوری کسب و کارهای دانش بنیان: طبق نظریه (Linnenluecke, 2017) هوش مصنوعی می‌تواند برای کسب وکارهای نوپا انعطاف‌پذیری استقرار در یک مکان را فراهم کند، که به غلبه بر محدودیت‌های دسترسی کمک می‌کند.

روش تحقیق

مقاله حاضر به تعیین نقش هوش مصنوعی در توسعه مهارت های کارآفرینی پرداخته است. این تحقیق، کاربردی و از نوع توصیفی - همبستگی بوده و به روش پیمایشی و در سال ۱۴۰۴ انجام شده است. جامعه آماری تحقیق مدیران و کارکنان شرکتهای دانش بنیان در پارک علم و فناوری مازندران بوده اند. حجم نمونه ۱۲۷ نفر و روش نمونه گیری به صورت خوشه ای تصادفی است. از تعداد نمونه آماری ۵۰ نفر مدیر و ۷۷ نفر کارمند هستند. همچنین تعداد ۹۷ نفر مرد و ۳۰ نفر زن هستند. ۷۷ نفر از اعضای نمونه آماری دارای تجربه کاری بین ۱ تا ۱۰ سال و ۵۰ نفر دارای تجربه کاری بیشتر از ۱۰ سال دارند. روش گردآوری داده‌ها میدانی و ابزار مورد استفاده پرسشنامه محقق ساخته بوده که پایایی آن به وسیله آزمون آلفای کرونباخ مورد تایید قرار گرفته است و روش تجزیه‌وتحلیل داده‌ها آمار توصیفی و آمار استنباطی (مدل‌سازی معادلات ساختاری) با استفاده از نرم افزار اسمارت پی ال اس صورت گرفته است. مدل اندازه گیری از نوع تحلیل عاملی بوده است. تحلیل عاملی از جمله روشهای چند متغیره است که در آن متغیرهای مستقل و وابسته مطرح نیست، زیرا این روش جزء تکنیک‌های هم وابسته محسوب می‌گردد و کلیه متغیرها نسبت به هم وابسته‌اند.

جدول زیر نتایج پایایی و روایی همگرا و پایایی ترکیبی را نشان می دهد:

جدول ۱. نتایج پایایی و روایی همگرا و پایایی ترکیبی

متغیرها	Cronbach's Alpha	rho_A	Composite Reliability	Average Variance Extracted (AVE)
ارزش آفرینی شغلی با هوش مصنوعی(JV)	0.828	0.837	0.897	0.743
امنیت کارآفرینان(ES)	0.853	0.884	0.909	0.770
تاب آوری کسب و کارهای دانش بنیان(BR)	0.755	0.815	0.847	0.650
قابلیت شبکه سازی (NC)	0.843	0.853	0.894	0.679
مشتری محوری جهانی(GC)	0.824	0.856	0.894	0.739

همگرایی فناوری با اهداف توسعه مهارتهای کارآفرینی(T)	0.845	0.856	0.905	0.761

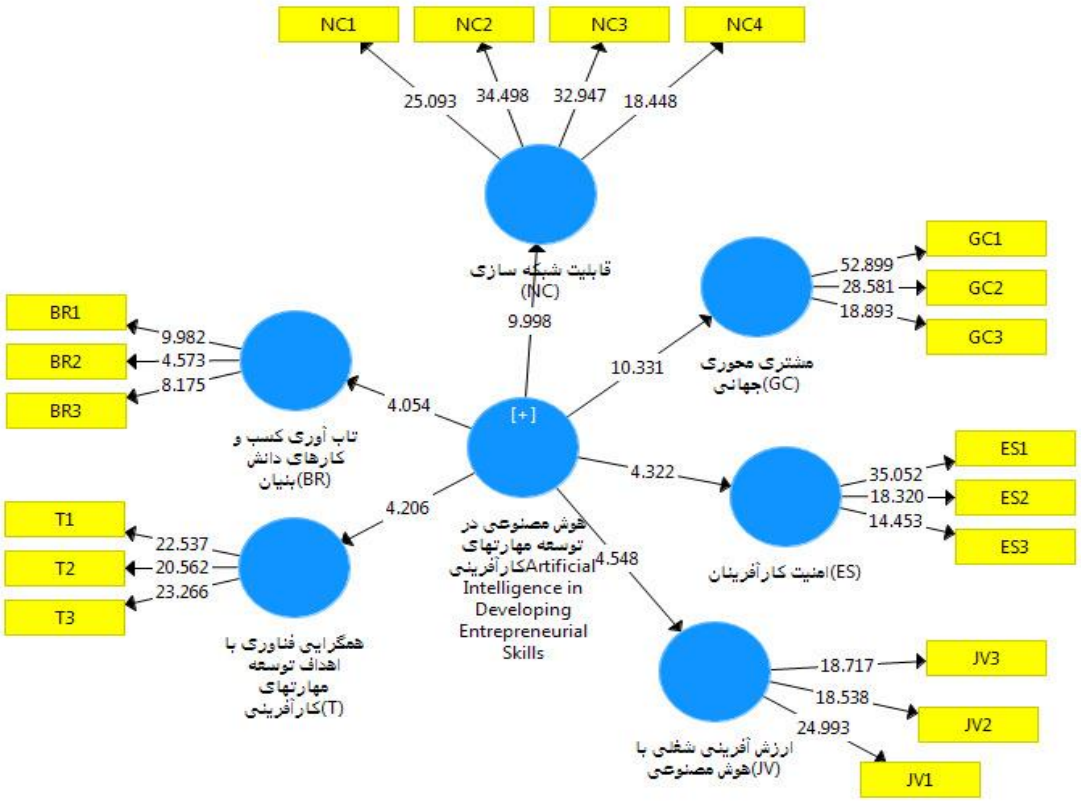
معیار روایی همگرا (میانگین واریانس استخراج شده) نشان می‌دهد چه مقدار از واریانس شاخص ها به وسیله سازه پنهان توضیح داده می‌شود. مقدار میانگین واریانس استخراج شده در جدول فوق برای همه متغیرها بالاتر از ۰,۵ بدست آمده و نشان دهنده روایی همگرای مناسبی است.

آلفای کرونباخ برای سنجش همسانی درونی شاخص ها استفاده می شود، در جدول فوق این معیار برای همه متغیرها بالاتر از ۰,۷ بوده و نشاندهنده پایایی مورد قبول می باشد.

پایایی مرکب[1] نیز برای همه متغیرها بیشتر از ۰,۷ بدست آمده و نشان دهنده همبستگی کلی شاخص‌ها با متغیر پنهان است.

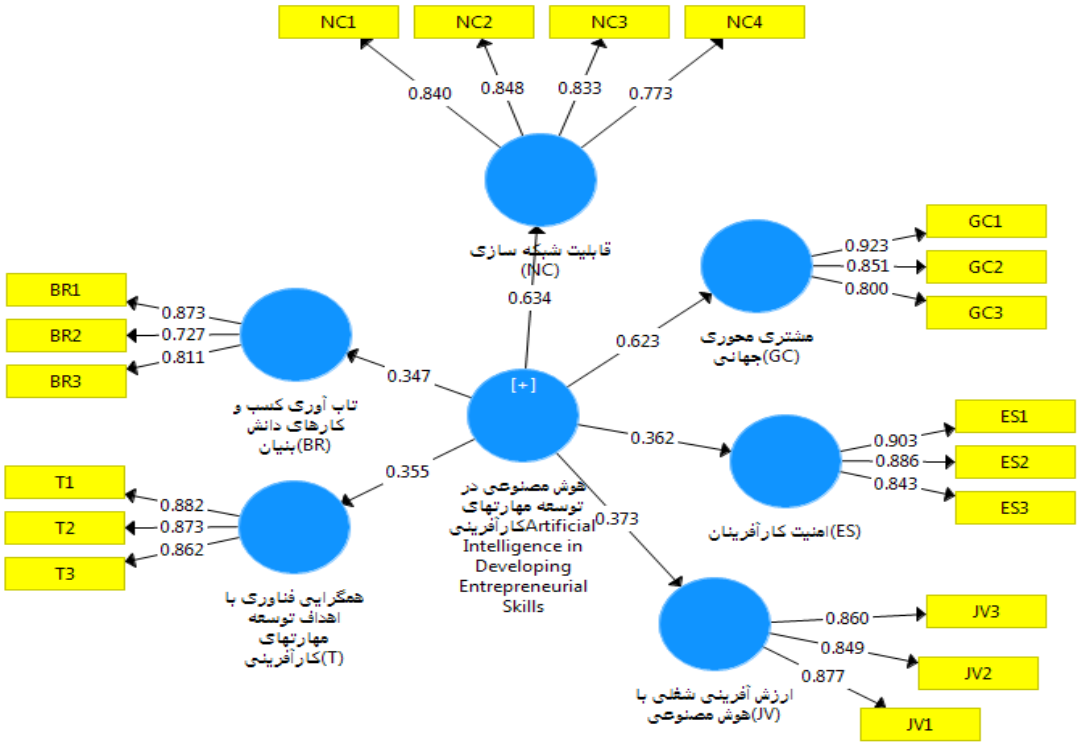
یافته‌ها

در این بخش به تحلیل مدل اندازه گیری در قالب نمودار و جدول پرداخته شده است:



نمودار ۱. مدل ضرایب تی

[1]. Composite Reliability – CR



نمودار ۲. مدل ضرایب استاندارد

جدول ۲. نتایج مدل اندازه گیری

بعد	مولفه(متغیرهای پنهان)	معیار تی> ۱,۹۶	معیار استاندارد	تایید / رد
هوش مصنوعی در توسعه مهارت های کارآفرینی	ارزش آفرینی شغلی با هوش مصنوعی(JV)	4.548	0.373	تایید
	امنیت کارآفرینان(ES)	4.322	0.362	تایید
	تاب آوری کسب و کارهای دانش بنیان(BR)	4.054	0.347	تایید
	قابلیت شبکه سازی (NC)	9.998	0.634	تایید
	مشتری محوری جهانی(GC)	10.331	0.623	تایید
	همگرایی فناوری با اهداف توسعه مهارتهای کارآفرینی(T)	4.206	0.355	تایید

همانطور که در جدول شماره ۲ مشاهده می شود متغیرهای قابلیت شبکه سازی، تاب آوری کسب و کارهای دانش بنیان، همگرایی فناوری هوش مصنوعی با اهداف توسعه مهارتهای کارآفرینی، ارزش آفرینی شغلی، امنیت کارآفرینان و مشتری محوری جهانی تبیین کننده هوش مصنوعی در توسعه مهارتهای کارآفرینی مدیران و کارکنان شرکتهای دانش بنیان در پارک علم و فناوری مازندران هستند.

بحث و نتیجه‌گیری

هوش مصنوعی به عنوان یک ابزار بسیار موثر واکنش‌پذیر در کارآفرینی و مدیریت کسب و کار نقش بسیار مهمی ایفا می‌کند. از تحلیل داده تا ایجاد راهکارهای خلاقانه در ارتباط با مشتریان، این فناوری به کارآفرینان و مدیران کسب و کار کمک می‌کند تا تصمیمات بهتری اتخاذ کرده و عملکرد کسب و کار را بهبود بخشند. این موضوع نشان می‌دهد که بیشتر از هر زمان دیگری، کسب و کارها نیاز به بهره‌گیری از این فناوری رو به رشد، دارند. شرکت های دانش بنیان همچنین با ایجاد زنجیره های تامین مبتنی بر فناوری و بهبود بهره وری، موجب تقویت مزیت های رقابتی در سطوح ملی و بین المللی می شوند. ازین رو هدف از مقاله حاضر تعیین نقش هوش مصنوعی در توسعه مهارت های کارآفرینی مدیران و کارکنان شرکتهای دانش بنیان در پارک علم و فناوری مازندران بوده است. نتایج نشان داده است که متغیرهای قابلیت شبکه سازی، تاب آوری کسب و کارهای دانش بنیان، همگرایی فناوری هوش مصنوعی با اهداف توسعه مهارتهای کارآفرینی، ارزش آفرینی شغلی، امنیت کارآفرینان و مشتری محوری جهانی تبیین کننده هوش مصنوعی در توسعه مهارتهای کارآفرینی مدیران و کارکنان شرکتهای دانش بنیان در پارک علم و فناوری مازندران بوده است. نتایج پژوهش حاضر در مورد قابلیت شبکه سازی و مشتری محوری جهانی با نظریه (Tiwasing, 2021) همخوانی دارد. این موضوع نشان می‌دهد که شبکه‌سازی میان کسب‌وکارها نقش مهمی در بهبود عملکرد آنها و توسعه کارآفرینی دارد و لازم است کسب‌وکارهای نوپا ترغیب شوند تا از هوش مصنوعی برای دستیابی به توسعه مهارتشان بهره بگیرند. علاوه بر این، هوش مصنوعی با کاهش هزینه‌های عملیاتی و تسهیل دسترسی به بازارهای بین‌المللی، به تسریع فرآیند رشد و توسعه کسب‌وکارهای نوپا کمک شایانی می‌نماید. نتایج پژوهش حاضر در مورد متغیر همگرایی فناوری با اهداف توسعه مهارتهای کارآفرینی با نظریه (Russell, 2022) نزدیک است و نشان می دهد که ابزارها و خدمات مبتنی بر هوش مصنوعی، از جمله راهکارهای تجارت الکترونیک، می‌توانند نقش مهمی در تقویت و توسعه مهارت‌های کارآفرینی ایفا کنند. همچنین در مورد ارزش آفرینی شغلی طبق نظریه (Hamada & Shoja, 2016) می باشد. از نظر رحیمی و اکبری(۱۴۰۲) امنیت کارآفرینان اهمیت ویژه ای دارد که در پژوهش حاضر نیز مورد تایید قرار گرفته است. در زمینه تاب آوری کسب و کارهای دانش بنیان طبق نظریه (Linnenluecke, 2017) هوش مصنوعی با ارائه انعطاف‌پذیری در استقرار مکانی، به کسب‌وکارهای نوپا امکان می‌دهد تا بر محدودیت‌های جغرافیایی غلبه کرده و دسترسی خود را گسترش دهند. بنابراین پیشنهاد می گردد تیم متخصصی از افراد جهت آموزش هوش مصنوعی و فناوری جدید به کارکنان و مدیران تشکیل گردد و به صورت مداوم اطلاعات و آموزش های جدید به صورت کارگاهی تدریس گردد تا مهارتهای کارآفرینی کارکنان و مدیران در جهت استفاده از هوش مصنوعی و فناوری های جدید افزایش یابد. توصیه می شود سازمانها هنگام استقرار سرویس های هوش مصنوعی، احتیاط کنند. برای مدیریت موثر و کارآمد سیستمهای هوش مصنوعی، بینش مناسب مورد نیاز است. برنامه های کاربردی هوش مصنوعی قادر به پردازش سریع هستند، اما به دلیل ورودی یادگیری مغرضانه، ممکن است که اشتباه کنند. یک راه حل هوش مصنوعی در صورتی می تواند کاتالیزوری برای تغییرات مثبت باشد، که به روش صحیح استفاده شود. بنابراین یادگیری آن امری مهم تلقی می گردد.

منابع

- **مقاله فارسی منتشر شده در مجله:**

بارانی، صمد؛ نصرت‌پناه، رسول و بیگی، شاهرخ (۱۴۰۴). مزیت هوش مصنوعی در شکل‌گیری کارآفرینی دیجیتال: نقش پذیرش چت جی‌پی‌تی بر هدایت رفتار برنامه‌ریزی شده کارآفرینان بالقوه، پژوهش های کارآفرینی و نوآوری، ۴(۱)، ۹۳-۱۱۳.

رحیمی کلور، حسین؛ اکبری آرباطان، کلثوم (۱۴۰۲). واکاوی چالش‌ها و فرصت‌های هوش مصنوعی بر توسعه کارآفرینی و رشد کسب‌وکارهای نوپا، علوم و فنون مدیریت اطلاعات، ۹(۴)، ۲۰۵-۲۳۲.

رکن آبادی، حسین مهدی؛ عامری شهرابی، محسن؛ میرشاهی، مهسا (۱۴۰۴). تاثیر هوش مصنوعی بر تصمیم گیری مدیران در کسب کارهای نوپا (مطالعه موردی: پارک علم و فناری تهران)، نشریه پژوهشنامه اقتصاد و کسب و کار » دوره ۱۶، شماره ۳۶ (بهار ۱۴۰۴).

محمدی، رسول؛ موسوی فرد، سید رضا؛ رضایی، بیژن؛ حسین پور، مهدی (۱۴۰۳). تأثیر فناوری هوش مصنوعی بر توسعه کارآفرینی با نقش میانجی آموزش کارآفرینی، فصلنامه رویکردهای نوین در مدیریت و بازاریابی، ۳(۱)، ۸۶-۱۰۵.

- **مقاله فارسی منتشر شده در همایش:**

جهانبخشی، حسین.(۱۴۰۴). هوش مصنوعی و نقش آن در توسعه مهارتهای لازم در عصر دیجیتال، اولین همایش بین المللی پژوهش های نوپدید در روانشناسی و علوم تربیتی، اهواز، ۱۲ آبان ۱۴۰۴.

نظری، مهوش؛ محمدی، لیلا؛ رمضانی، عاطفه؛ آئینی، لطیفه. (۱۴۰۳). تاثیر هوش مصنوعی بر توسعه مهارت های قرن بیست و یکم،اولین همایش بین المللی ایده های تحول آفرین در زمینه مطالعات فرهنگی و آموزشی در آموزش و پرورش با تاکید بر اقدام پژوهی، درس پژوهی و روایت پژوهی در هزاره سوم، موسسه چندمنظوره بام پژوهش پرواز جنوب. ۲۷ آذر ۱۴۰۳.

یداللهی فارسی، جهانگیر؛ امیری جامی، دانیال (۱۴۰۴). تأثیر تحول دیجیتال و هوش مصنوعی بر رشد و تکامل کارآفرینی فناورانه در بازارهای جهانی، یازدهمین همایش ملی مطالعات و تحقیقات نوین در حوزه علوم انسانی ، مدیریت و کارافرینی ایران، ۳۰ اردیبهشت ۱۴۰۴.

- **مقاله انگلیسی منتشر شده در مجله:**

Bui, H. N., & Duong, C. D. (2024). ChatGPT adoption in entrepreneurship and digital entrepreneurial intention: A moderated mediation model of technostress and digital entrepreneurial self-efficacy. Equilibrium. Quarterly Journal of Economics and Economic Policy, 19(2), 391-428.

challenges. Current Journal of Applied Science and Technology, 40(6): 78-89.

Gupta, B.B., Gaurav, A., Kumar Panigrahi, P., Arya, V. (2023). Analysis of artificial intelligence-based technologies and approaches on sustainable entrepreneurship, Technological Forecasting & Social Change, 186: 1-9.

Davidsson, P., & Sufyan, M. (2023). What does AI think of AI as an external enabler (EE) of entrepreneurship? An assessment through and of the EE framework. Journal of Business Venturing Insights, 20, 1-12.

Gofman, M., & Jin, Z. (2024). Artificial Intelligence, Education, And Entrepreneurship, The Journal of Finance, 1:631-667. DOI:10.1111/jofi.13302.

Hamada, Y., & Shoja, H. (2016). Extraction of the value creation pattern in career coaching. Transactions of Japan Society of Kansei Engineering, 15(4): 513-521.

Linnenluecke, M.K., (2017). Resilience in business and management research: A review of Influential publications and a research agenda. International Journal of Management Reviews, 19(1): 4-30.

Manne, R., & Kantheti, S.C. (2021). Application of artificial intelligence in healthcare: chances and

Odeyemi, O., Oyewole, A. T., Adeoye, O. B., Ofodile, O. C., Addy, W. A., Okoye, C. C., & Ololade, Y. J. (2024). Entrepreneurship in Africa: a review of growth and challenges. International Journal of Management & Entrepreneurship Research, 6(3), 608-622.

Russell, S., (2022). Artificial intelligence and the problem of control. Perspectives on Digital Humanism, 19: 1-322.

Tiwasing, P. (2021). Social media business networks and SME performance: A rural–urban comparative analysis. Growth and Change, 52(3): 1892-1913.

Tula, S. T., Ofodile, O. C., Okoye, C. C., Nifise, A. O. A., & Odeyemi, O. (2024). Entrepreneurial ecosystems in the USA: A comparative review with European models. International Journal of Management & Entrepreneurship Research, 6(2), 451-466.

Wach, K., Duong, C.D., Ejdys, J., Kazlauskaitė, R., Korzynski, P., Mazurek, G., Paliszkiewicz, J., & Ziemba, E. (2023). The dark side of generative artificial intelligence: A critical analysis of controversies and risks of ChatGPT. Entrepreneurial Business and Economics Review, 11(2), 7-24.

فراترکیب هوش مصنوعی در فرایند تصمیم‌گیری مدیران مدارس

فرانک موسوی[۱*]، زهرا جلیلیان[۲]، محبوبه رحیمی[۲]، فاطمه ویسی[۲]، نازنین رضایی[۲]، آزیتا امیری[۲]
۱-استاد گروه مدیریت آموزشی، واحد کرمانشاه، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمانشاه، ایران
۲ -دانشجوی دکترای مدیریت آموزشی، واحد کرمانشاه، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمانشاه، ایران
Email:fa.mossavi@iau.ac.ir

چکیده

تصمیم‌گیری مدیران مدارس در سطح مدرسه، نقشی تعیین‌کننده در کیفیت فرایندهای آموزشی، تخصیص منابع، مدیریت نیروی انسانی و تحقق اهداف تربیتی دارد. با گسترش هوش مصنوعی و سیستم‌های تحلیل داده، الگوهای تصمیم‌گیری مدرسه‌ای از رویکردهای شهودی به سمت تصمیم‌گیری داده‌محور و هوشمند در حال حرکت است؛ با این حال، نبود چارچوبی منسجم برای تبیین نقش هوش مصنوعی در تصمیم‌گیری مدیران مدارس، به‌ویژه در بافت نظام آموزشی ایران، یک خلأ پژوهشی جدی محسوب می‌شود. پژوهش حاضر با هدف تلفیق نظام‌مند پژوهش‌های پیشین و ارائه مدلی مفهومی برای تبیین تصمیم‌گیری هوشمند مدیران مدارس انجام شد. این پژوهش از نظر روش‌شناسی کیفی و مبتنی بر فراترکیب است. بدین منظور، مطالعات داخلی و خارجی مرتبط با هوش مصنوعی و تصمیم‌گیری مدرسه‌ای پس از جست‌وجوی نظام‌مند، غربالگری و ارزیابی کیفیت، مورد تحلیل تفسیری قرار گرفتند. داده‌ها از طریق کدگذاری باز، محوری و انتخابی تحلیل شدند . یافته‌های پژوهش در پاسخ به ۸ پرسش پژوهشی، به شناسایی سه مضمون اصلی انجامید: «داده‌های آموزشی مدرسه‌ای به‌عنوان مبنای تصمیم‌گیری»، «تحلیل الگوریتمی و سیستم‌های هوشمند پشتیبان تصمیم در مدرسه» و «قضاوت حرفه‌ای مدیران و حکمرانی اخلاقی در تصمیم‌گیری مدرسه‌ای». نتایج به‌طور محرز نشان داد که تصمیم‌گیری هوشمند در مدرسه نه مبتنی بر هوش مصنوعی به‌تنهایی، بلکه حاصل تعامل هدفمند میان داده‌های مدرسه‌ای، تحلیل‌های هوش مصنوعی و قضاوت انسانی مدیران در بستر فرهنگی، اجتماعی و اخلاقی مدرسه است. بر اساس این یافته‌ها، مدلی مفهومی برای تصمیم‌گیری هوشمند مدیران مدارس ارائه شد که می‌تواند به بهبود کیفیت تصمیم‌های مدیریتی، طراحی سیستم‌های تصمیم‌یار مدرسه‌ای و ارتقای سواد داده مدیران مدارس در نظام آموزشی ایران کمک کند.

کلیدواژه‌ها: فراترکیب، هوش مصنوعی، تصمیم‌گیری مدرسه‌ای، مدیران مدارس، مدیریت آموزشی

Meta--synthesis of Artificial Intelligence in School Principals' Decision-Making Processes

Faranak Mossavi*[1], Zahra jalilian[2], Mahboobeh Rahimi[2], Fatemeh Vaysi[2], Nazanin Rezaee[2] , Azita Amiri [2]

1 Professor, Department of Educational Management, Ker.C., Islamic Azad University, Kermanshah, Iran
2. Ph.d candidate Administration Education, Kermanshah Branch, Islamic Azad University, Kermanshah, Iran.

Email:fa.mossavi@iau.ac.ir

Abstract

School-level decision-making by principals plays a critical role in improving educational quality, resource allocation, human resource management, and the achievement of educational goals. With the rapid expansion of artificial intelligence (AI) and data analytics systems, school decision-making has increasingly shifted from intuitive approaches toward data-driven and intelligent models. However, the lack of an integrated framework explaining the role of AI in school principals' decision-making, particularly within the Iranian educational context, represents a significant research gap. This study aims to systematically synthesize previous research and propose a conceptual model for intelligent decision-making in school management. Adopting a qualitative meta-synthesis approach, relevant national and international studies on AI and school-level decision-making were systematically identified, screened, and critically analyzed. Data were analyzed through open, axial, and selective coding procedures. The findings, derived in response to 8 research questions, revealed three core themes: school-based educational data as the foundation of decision-making, algorithmic analysis and AI-driven decision support systems in schools, and principals' professional judgment and ethical governance. The results clearly demonstrate that intelligent decision-making in schools does not rely solely on AI technologies, but rather emerges from the purposeful interaction between school-level data, AI-based analytical tools, and human judgment within specific cultural, social, and ethical contexts. Based on these findings, a conceptual model of intelligent decision-making for school principals is proposed, which can inform the development of school decision support systems, enhance principals' data literacy, and support evidence-informed decision-making in educational systems.

Keywords: Meta-synthesis, Artificial Intelligence, School-Level Decision-Making, School Principals, Educational Management

۱- مقدمه

این پژوهش با رویکرد فراترکیب[۱] به بررسی نقش، چالش‌ها و راهکارهای استفاده از هوش مصنوعی[۲] در تصمیم‌گیری مدیران مدارس می‌پردازد. فراترکیب به‌عنوان روشی کیفی، تفسیری و تلفیقی، با ادغام نظام‌مند یافته‌های تحقیقات پیشین، به شناسایی مضامین مشترک، الگوهای غالب و استخراج ابعاد تصمیم‌گیری هوشمند کمک می‌کند(Noblit & Hare, 1988 ؛ Sandelowski & Barroso, 2007). نقش‌ها و چالش‌های هوش مصنوعی این رویکرد به پرسش‌هایی درباره نقش‌های هوش مصنوعی، چالش‌های کاربرد آن (نظیر سوگیری الگوریتمی[۳] و جعبه سیاه[۴])، مهارت‌های مورد نیاز مدیران و طراحی چارچوب‌های نظری مناسب برای مدیریت هوشمند مدارس پاسخ می‌دهد(Floridi & Cowls, 2019 ؛ Luckin et al., 2016) . مطالعات اخیر نشان می‌دهند که هوش مصنوعی می‌تواند دقت و سرعت تصمیم‌گیری را افزایش دهد، اما در عین حال زمینه‌های خطرناک سوگیری داده‌ای و کاهش شفافیت در فرایند تحلیل را نیز به‌دنبال دارد(Mehrabi et al., 2021؛ Crawford, 2021).مدل مفهومی پیشنهادی پژوهش حاضر مدلی مفهومی برای تصمیم‌گیری هوشمند مدیران مدارس ارائه می‌دهد که بر پیوند سه لایه اساسی استوار است :داده‌های آموزشی یعنی استفاده از اطلاعات موجود در مدارس به‌منظور تصمیم‌سازی مبتنی بر شواهد (Brynjolfsson & McAfee, 2017) و تحلیل الگوریتمی و هوش توضیح‌پذیر به معنای به‌کارگیری الگوریتم‌ها و مدل‌های هوش مصنوعی با قابلیت توضیح‌دهی برای افزایش اعتماد مدیران (Gilpin et al., 2018). تصمیم انسانی و حکمرانی اخلاقییعنی تلفیق قضاوت، خرد و ارزش‌های اخلاقی مدیران با یافته‌های هوش مصنوعی برای جلوگیری از تصمیم‌های غیرانسانی (Shneiderman, 2020؛ Jobin, Ienca & Vayena, 2019) .این مدل تلاش دارد به پرسش‌های اصلی پژوهش پاسخ دهد، از جمله نقش‌ها، چالش‌ها، مهارت‌ها، ابعاد و راهکارهای نهادینه‌سازی تصمیم‌گیری هوشمند در محیط‌های آموزشی (Selbst et al., 2019). پیش‌فرض اصلی پژوهش آینده مدیریت مدارس در گرو تعامل متوازن، انتقادی و مسئولانه میان توان محاسباتی هوش مصنوعی و خرد انسانی مدیران است. تصمیم‌گیری مدیریتی زمانی دقیق، عادلانه و اثربخش خواهد بود که داده‌ها، تحلیل‌های الگوریتمی و قضاوت اخلاقی انسان در چارچوبی منسجم و مبتنی بر ارزش‌های تربیتی تلفیق شوند(Floridi, 2018؛ Haenlein & Kaplan, 2019. فراترکیب پژوهش‌های پیشین، زمینه نظری لازم برای تحقق این تلفیق را فراهم می‌آورد و راهنمایی معتبر برای توسعه مدیریت هوشمند و انسان‌محور در مدارس خواهد بود.

۱-۱- پیشینهٔ پژوهش

در زمینه پژوهش‌های داخلی، هرچند مطالعات مستقلی با عنوان هوش مصنوعی و تصمیم‌گیری مدیران مدارس هنوز محدود است، اما پژوهش‌های معتبری در حوزه مدیریت آموزشی ایران به موضوعاتی نظیر تصمیم‌گیری مدیران مدارس، مدیریت داده‌محور، کاربرد فناوری های نوین اطلاعاتی در آموزش، رهبری آموز شی هو شمند و اخلاق حرفه‌ای پرداخته‌اند (فرا ستخواه، ۱۳۹۸؛ فتحی‌واجارگاه، ۱۳۹۹؛ سرمد، بازرگان و

[1] - Metasynthesis method
[۲] -Artificial Intelligence
[۳] - Algorithmic bias
[4] - Black box

حجازی، ۱۳۹۷؛ شعبانی و همکاران، ۱۴۰۰). این مطالعات نشان می‌دهندکه تصمیم‌گیری مدیریتی در مدارس ایران غالباً متکی بر تجربه فردی، ساختارهای متمرکز اداری و الزامات بخش‌نامه‌ای است و استفاده نظام‌مند از داده‌ها در فرایند تصمیم‌گیری کمتر نهادینه شده است. برخی پژوهش‌های جدیدتر نیز بر ضرورت حرکت به‌سوی مدیریت هوشمند، ارتقای سواد داده مدیران و بهره‌گیری از فناوری‌های نوین تأکید کرده‌اند، هرچند تمرکز مستقیمی بر هوش مصنوعی ندا شته‌اند. این یافته‌ها نشان می‌دهند که بستر نظری و نیاز عملی برای توسعه تصمیم‌گیری هوشمند در مدارس ایران وجود دارد، اما چارچوبی منسجم برای هدایت این فرایند هنوز شکل نگرفته است.

افزون بر این، مطالعات داخلی مرتبط با عدالت آموزشی و اخلاق حرفه‌ای، نسبت به پیامدهای استفاده فناورانه بدون ملاحظه زمینه فرهنگی هشدار داده و بر لزوم بومی‌سازی الگوهای مدیریتی تأکید کرده‌اند. این رویکردها نشان می‌دهند که هرگونه مدل تصمیم‌گیری هوشمند در مدارس ایران باید با ارزش‌های تربیتی، فرهنگی و ساختاری نظام آموزشی کشور هم‌راستا باشد و صرفاً به تقلید از الگوهای بین‌المللی بسنده نکند.

مجموع این شواهد، وجود شکاف نظری و کاربردی روشنی را در ادبیات پژوهش آشکار می سازد؛ شکافی که هم به نبود یکپارچگی مفهومی در تعریف نقش‌ها و ابعاد هوش مصنوعی در تصمیم‌گیری مدیران مدارس مربوط است و هم به فقدان چارچوبی تلفیقی برای پاسخ به پرسش‌های متعدد پژوهشی در این حوزه بازمی گردد. در چنین شرایطی، بهره‌گیری از روش فراترکیب به‌عنوان رویکردی کیفی، تفسیری و تلفیقی، ضرورتی اجتناب‌ناپذیر می‌یابد.

فراترکیب با ادغام نظام‌مند یافته‌های پژوهش‌های پیشین، امکان شناسایی مضامین مشترک، تحلیل الگوهای غالب، تبیین چالش‌ها و مؤلفه‌های تصمیم‌گیری هوشمند را فراهم می‌کند.(Noblit& Hare, 1988 ؛ Sandelowski Barroso, 2007 &).

ما در این پژوهش به دنبال پاسخ این سوالات هستیم.

۱- هوش مصنوعی در پژوهش‌های اخیر چه نقش‌هایی در فرآیند تصمیم‌گیری مدیران مدارس ایفا کرده است؟

۲- چه چالش‌هایی در مسیر استفاده از هوش مصنوعی در مدیریت مدارس وجود دارد؟

۳- نقش مهارت‌های داده‌محور مدیران در کارآمدی تصمیم‌گیری‌های هوشمند چیست؟

4- هوش مصنوعی چگونه می‌تواند به بهبود برنامه‌ریزی، ارزیابی عملکرد و مدیریت منابع در مدارس کمک کند؟

6- چه ابعاد و مؤلفه‌هایی از هوش مصنوعی در تصمیم‌سازی مدیران مدارس نقش‌آفرین هستند؟

7- یافته‌های پژوهش‌های پیشین درباره کاربرد هوش مصنوعی در مدیریت آموزشی چه الگوهایی را ارائه می‌دهند؟

8- چگونه می‌توان بر اساس یافته‌های حاصل از مطالعات پیشین، مدلی مفهومی برای تصمیم‌سازی هوشمند مدیران مدارس تدوین کرد؟

۲- روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حا ضر با رویکرد کیفی و بر ا ساس راهبرد فراتر ترکیب و مرور نظام‌مند انجام شده ا ست. انتخاب این رویکرد به‌دلیل پراکندگی نظری، تنوع مفهومی و ماهیت چندبعدی پژوهش‌های مرتبط با هوش مصنوعی در مدیریت و رهبری آموزشی صورت گرفته است. با توجه به این که مطالعات موجود در این حوزه دارای چارچوب‌های نظری و روش‌شناختی متنوعی هستند، استفاده از فراترکیب به پژوهشگران این امکان را می‌دهد که بتوانند یافته‌ها را به‌طور عمیق‌تری تحلیل کرده، به مقایسه نظام‌مند پرداخته و تفسیر مفهومی انجام دهند. چارچوب این پژوهش بر ا ساس الگوی نوبلیت و هر (۱۹۸۸) ا ستوار ا ست، و تحلیل م ضمون آن طبق رویکرد براون و کلارک (۲۰۰۶) برای شناسایی الگوهای معنایی مشترک و استخراج مضامین اصلی و زیرمضامین به‌کار گرفته شده است. این پژوهش ماهیتی استقرایی دارد و از ترکیب تحلیل محتوای کیفی، تحلیل مضمون و فراترکیب برای ا ستخراج و تفسیر مفاهیم ا ستفاده می شود. جامعه پژوهش شامل تمامی مقالات علمی معتبر منتشر شده در حوزه کاربرد هوش مصنوعی در مدیریت مدارس، تصمیم سازی آموز شی و رهبری آموز شی در بازه زمانی ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۵ است. انتخاب مطالعات به‌صورت هدفمند و بر اساس معیارهای ورود و خروج مشخص انجام شده ا ست. گردآوری داده‌ها از طریق جستجوی نظام‌مند در پایگاه‌های علمی معتبر انجام شد. پایگاه هایی که در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفتند عبارتند از: Scopus, Google Scholar, ResearchGate, ERIC, SpringerLink پس از غربال اولیه مقالات، مقالات منتخب برای تحلیل کیفی آماده‌سازی شدند. جدول ۱-۲ مشخصات مقالات واردشده به فرایند تحلیل را به‌طور کامل نشان می‌دهد.

جدول۲-۱ : لیست مقاله های استفاده شده در فرا ترکیب

نویسنده/نویسندگان	سال انتشار	عنوان مقاله	مجله یا پایگاه پذیرنده
Noblit, G. W., & Hare, R. D.	1988	Meta-ethnography: Synthesizing qualitative studies	**Sage**
Braun, V., & Clarke, V.	2006	Using thematic analysis in psychology	**Qualitative Research in Psychology**

برای افزایش اعتبار و اعتمادپذیری یافته‌ها، از راهبردهایی نظیر استفاده از منابع معتبر و متنوع، بازبینی چندمرحله‌ای متون، مقایسه مستمر یافته‌ها، تداوم فرایند تحلیل تا دستیابی به اشباع نظری استفاده شد.
نقش پژوهشگر در این مطالعه ماهیتی تفسیری بوده و تمامی مراحل کدگذاری و تفسیر داده‌ها با بازخوانی مکرر و کنترل سوگیری انجام شده است. این پژوهش مبتنی بر داده‌های ثانویه بوده و هیچ‌گونه داده انسانی در آن مورد استفاده قرار نگرفته است؛ از این‌رو تمامی اصول اخلاق پژوهش، امانت‌داری علمی و حقوق مالکیت فکری رعایت شده است. که در جدول ۲-۲ خلاصهٔ ساخت یافته روش‌شناسی فراترکیب پژوهش آمده است.

جدول ۲-۲: خلاصهٔ ساخت یافته روش‌شناسی فراترکیب پژوهش

مؤلفه روش شناختی	توصیف
رویکرد پژوهش	پژوهش کیفی با هدف تولید دانش نظری و مفهومی از طریق تفسیر و ادغام یافته‌های مطالعات پیشین
روش پژوهش	فراترکیب (Meta-synthesis) با رویکرد تفسیری
مبنای نظری روش	الگوی هفت‌مرحله‌ای Noblit و Hare (1988)
دلیل انتخاب روش	ناهمگونی مفهومی، نظری و روشی مطالعات حوزه هوش مصنوعی و تصمیم‌گیری مدیران مدارس و ناتوانی مرورهای نظام‌مند کمی در پاسخ به پرسش‌های تفسیری
پایگاه‌های جست‌وجو	Web of Science ،Scopus ،ERIC ،Google Scholar ،SID ،Magiran ،Noormags Artificial Intelligence ،Educational Leadership ،School Principals' Decision Making ،AI-supported Decision Making، Educational Management
کلیدواژه‌ها	Artificial Intelligence ،Educational Leadership ،School Principals' Decision Making ،AI-supported Decision Making ،Educational Management و معادل های فارسی
معیارهای ورود	ارتباط مستقیم یا غیرمستقیم با تصمیم‌گیری مدیران یا رهبران آموزشی، اعتبار علمی، دسترسی به متن کامل، تمرکز بر داده یا سیستم‌های هوشمند
معیارهای خروج	مطالعات تکراری، غیرعلمی، فاقد پیوند مدیریتی، صرفاً فنی یا فاقد ارتباط با آموزش
فرایند تحلیل و منطق ترجمه مفاهیم	مطالعه مکرر متون، استخراج مفاهیم کلیدی، مقایسه و ترجمه تفسیری مفاهیم، مقایسه تطبیقی مفاهیم مشابه و بازسازی معنای آن‌ها در بستر تصمیم‌گیری مدیران مدارس
شیوه استخراج مضامین	کدگذاری تفسیری و تجمیع مفاهیم در مضامین انتزاعی‌تر
خروجی تحلیلی	شناسایی ابعاد و مؤلفه‌های تصمیم‌گیری هوشمند مدیران مدارس
چارچوب نهایی	مدل مفهومی سه‌لایه‌ای شامل داده‌های آموزشی، تحلیل الگوریتمی و هوش توضیح‌پذیر، تصمیم انسانی و حکمرانی اخلاقی
هدف نهایی	ارائه مدلی مفهومی، بومی‌پذیر و انسان‌محور برای تصمیم‌گیری هوشمند مدیران مدارس

۳- یافته‌های پژوهش

مقدمه و چارچوب پژوهش این گزارش تحلیلی عمیق، بر اساس داده ها و نتایج استخراج شده از پژوهش به بررسی جامع نقش هوش مصنوعی در تغییر پارادایم تصمیم گیری در سطح مدیریت مدارس می پردازد. تمرکز اصلی بر پاسخگویی به ۹ سوال کلیدی است که افق های جدید مدیریتی در عصر دیجیتال را ترسیم می کند. هدف، ارائه یک تحلیل ساختارمند برای مدیران آموزشی، سیاست گذاران و پژوهشگران در حوزه فناوری آموزشی است.

۱- نقش هوش مصنوعی در تصمیم‌گیری مدیران مدارس چیست؟

هوش مصنوعی فرآیند تصمیم گیری را از حالت سنتی و اجرایی به سمت تصمیم گیری مبتنی بر داده سوق داده اســـت. در مدیریت ســـنتی، تصـــمیمات اغلب بر تجربه، شـــهود و داده های محدود(مانند نمرات پایان دوره)اســـتوار بود. با ورود هوش مصـــنوعی، مدیران اکنون می توانند با اســـتفاده از ابزارهای پیشـــرفته، حجم عظیمی از داده های لحظه ای (شـامل مشـارکت کلاسـی، تعاملات دیجیتال، نمرات تکوینی و رفتارهای پیش بینی شـده) را پردازش کنند. این قابلیت به مدیران این امکان را می دهد که فرآیندهای توسـعه فردی دانش آموزان را با دقت بیشـتری دنبال کرده و مداخلات سـریع العمل را در مراحل اولیه شـکل گیری مشـکلات موقعیت یابی کنند. این امر شفافیت و کارایی تصمیم گیری را به طور چشمگیری افزایش می دهد، زیرا مبنای تصـمیم به جای "حدس و گمان" به "شـواهد کمّی" تبدیل می شـود. در جدول ۳-۱ به نقش های مختلف هوش مصنوعی در تصمیم گیری اشاره شده است.

جدول۳-۱: نقش های هوش مصنوعی در تصمیم گیری

منابع	استنباط	محورها	مفاهیم	یافته های کلیدی
A. K. Smith, “Predictive leadership: School administrators in the age of artificial intelligence,” *The Educational Forum*, 2024	مدیر با پیش‌بینی نیازهای یادگیری آینده دانش‌آموزان، مسیر توسعه برنامه درسی را هدایت می‌کند.	اهداف آموزشی استراتژیک	رهبری و پیش‌بینی آینده	رهبری مدیر در تعریف اهداف آموزشی جدید با AI
G. T. Brown, “AI as a catalyst for learning culture transformation,” *International Journal of Educational Management*, 2024	AIفرهنگ مدرسه را از طریق نحوه تعامل معلمان و دانش‌آموزان با محتوا تغییر می‌دهد.	محیط مدرسه و یادگیری	دیجیتال‌سازی و فرهنگ یادگیری	دیجیتال‌سازی برای تغییر در فضای یادگیری کل مدرسه.
J. L. Davis, “Using AI analytics for personalized student development tracking,” *Studies in Educational Evaluation*, 2023.	مدیران باید از گزارش‌های خروجی AI برای هدایت معلمان در برنامه‌های مداخله فردی دانش‌آموزان استفاده کنند.	ارزیابی و مداخله دانش‌آموز	تجزیه و تحلیل گزارش‌های توسعه دانش‌آموزان	استفاده از گزارش‌های تحلیلی AI برای پیشرفت فردی.
S. M. Khan, “Transparency in educational leadership through AI reporting,” *Journal of Educational Administration*, 2024.	داده‌های AI برای توضیح چرایی تغییرات در نحوه آموزش یا حمایت از دانش‌آموزان به کار می‌روند.	اعتماد و پاسخگویی آموزشی	مدیریت شفاف مبتنی بر داده	شفاف‌سازی تصمیمات مربوط به برنامه‌های درسی و دانش‌آموزان

2- چالش‌های استفاده از هوش مصنوعی در مدیریت مدارس کدامند؟

موانع کلیدی بر سر راه ادغام مؤثر هوش مصنوعی در مدیریت مدارس، موانعی چند بعدی هستند که نیازمند راهکارهای سیستمی می باشند. این موانع عمدتاً بر سه محور اصلی استوارند: الف) شایستگی های شناختی و فناوری؛ شامل کمبود دانش عمیق مدیران در مورد قابلیت های هوش مصنوعی و نارسایی در سواد دیجیتال پیشرفته، ب)زیرساخت و منابع؛ شامل فقدان زیرساخت های پایدار اینترنت، سخت افزار مناسب برای پردازش داده ها و سیستم های پشتیبانی فنی قابل اعتماد، و ج) موانع نگرشی؛ شامل مقاومت فرهنگی سازمانی در برابر

تغییرات بنیادین مدیریتی و ترس از دست دادن کنترل یا جایگزینی نقش انسانی. این موانع، به ویژه فقدان درک عمیق مدیران از پتانسیل استراتژیکAI ، فرآیند ادغام کارآمد و همه جانبه را کُند می سازد. در جدول۳-۲ موانع استفاده موثر از هوش مصنوعی به تفصیل ذکر شده است.

جدول۳-۲: موانع استفاده موثر از هوش مصنوعی

منابع	استنباط	محورها	مفاهیم	یافته های کلیدی
K. L. Johnson & P. A. Davies, "The principal as a pedagogical leader in AI adoption," Educational Leadership Quarterly, 2023.	تصمیم‌گیری مدیر باید اطمینان دهد که ابزارهای AI مستقیماً منجر به بهبود کیفیت تدریس معلمان می‌شود.	هدایت استراتژیک آموزش	نقش رهبری مدیر در تضمین پذیرش آموزشی فناوری	مدیر باید رهبر ادغام فناوری در ساختار آموزشی باشد، نه صرفاً دنبال‌کننده پیشرفت‌ها.
M. J. Blackwood, "Digital literacy transfer from administration to classroom practice," *Journal of Computer Assisted Learning*, 2024	مدیرانی که سواد دیجیتال بالاتری دارند، می‌توانند به معلمان کمک کنند تا AIرا به عنوان یک ابزار کارآمد در تدریس به کار گیرند.	کاربرد عملی AIدر کلاس	تسهیل استفاده مؤثر از ابزارهای هوش مصنوعی توسط معلمان	انتقال مهارت‌های سواد دیجیتال از مدیر به معلمان.
S. P. Rogers & A. M. Chen, "AI-driven analytics for early intervention in student development," *Computers & Education: Artificial Intelligence*, 2023.	مدیران با استفاده از داده‌های AI می‌توانند به معلمان کمک کنند تا نیازهای خاص هر دانش‌آموز را شناسایی و سریعاً حمایت‌های لازم را فراهم آورند.	مداخله مبتنی بر داده در مورد دانش‌آموز	دنبال کردن فرآیندهای توسعه فردی دانش‌آموزان	تجزیه و تحلیل داده‌های فردی دانش‌آموز برای مداخلات سریع.
E. F. Adams, "Digital communication strategies for school leaders and parental engagement," *Educational Management Administration & Leadership*, 2024.	مدیران می‌توانند از طریق داشبوردهای دیجیتال، پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان را به شکلی شفاف‌تر به والدین گزارش دهند.	مشارکت و پاسخگویی سازمانی	استفاده از دیجیتال‌سازی برای ارتباط مؤثرتر	فناوری‌های AI امکان ارتباط شفاف‌تر و مؤثرتر با ذی‌نفعان را فراهم می‌آورد.

۳- نقش مهارت‌های داده‌محور مدیران در تصمیم‌گیری هوشمند چیست؟

مهارت های داده محور مدیران مستقیما کارآمدی، دقت و اعتمادپذیری تصمیمات ً با هو شمند مرتبط ا ست. زمانی که تصمیمات مدیریتی بر "داده های ملموس تر" و تحلیل های پیشرفته استوار با شد، اعتماد معلمان، والدین و دانش آموزان به نتایج افزایش می یابد. این اعتماد، سنگ بنای اجرای موفق طرح های استراتژیک است. با این حال، فقدان این مهارت ها (به ویژه توانایی درک ابعاد آماری و قابلیت های پیشبینی الگوریتم ها)، منجر به این می شود که مدیران نتوانند داده ها را به بینش های عملیاتی مؤثر تبدیل کنند. همچنین، ریسک

تفسیر نادرست از داده ها افزایش می یابد؛ مدیران ممکن است صرفاً بر شاخص های عددی سطحی تمرکز کرده و جنبه های پیچیده انسانی و زمینه ای(که "اعداد کل داستان را نمیگویند") را نادیده بگیرند. در جدول۳-۳، تاثیر مهارت های داده محور قابل مشاهده است.

جدول۳-۳: تاثیر مهارت های داده محور

منابع	استنباط	محورها	مفاهیم	یافته های کلیدی
J. L. Davis, “Using AI analytics for personalized student development tracking,” *Studies in Educational Evaluation*, 2023	تصمیم‌گیری مدیر در مورد تخصیص منابع حمایتی (معلمان کمکی، مشاوره) باید مستقیماً بر خروجی‌های تحلیلی AI برای هر دانش‌آموز استوار باشد.	ارزیابی و پیگیری فردی دانش‌آموز	شناسایی زودهنگام نیازهای یادگیری و چالش‌های رفتاری دانش‌آموزان	تحلیل گزارش‌های توسعه فردی دانش‌آموزان با کمک AI.
S. M. Khan, “Transparency in educational leadership through AI reporting,” *Journal of Educational Administration*, 2024	هنگامی که مدیر نتایج تصمیمات خود را بر داده‌های کمی و قابل اثبات استوار می‌کند، تعارضات سازمانی کاهش یافته و همکاری معلمان افزایش می‌یابد	پاسخگویی و مقبولیت مدیریتی	افزایش اعتماد ذی‌نفعان به تصمیمات مبتنی بر شواهد	افزایش اعتماد والدین و معلمان به تصمیمات مدیریتی.
A. K. Smith, “Predictive leadership: School administrators in the age of artificial intelligence,” *The Educational Forum*, 2024.	توانایی مدیر در هدایت معلمان برای استفاده از پیش‌بینی‌های AI، نرخ موفقیت دانش‌آموزان در درس‌های دشوار را بهبود می‌بخشد.	اثربخشی مداخلات درسی	واکنش مؤثر و به‌موقع به ضعف‌های آموزشی	امکان مداخله سریع بر اساس الگوهای پیش‌بینی شده توسط AI.
در SK-02: R. J. Williams & E. B. Jones, “Empowering educators: AI leadership in teacher digital capacity building,” *British Journal of Educational Technology*, 2023.	تصمیم‌گیری مدیر باید بین داده‌های خام AI و قضاوت حرفه‌ای معلم در مورد وضعیت خاص دانش‌آموز تعادل برقرار کند.	تفسیر متعادل داده‌ها	نگاه جامع و جلوگیری از تقلیل‌گرایی انسان به صرف داده‌های کمی	اجتناب از محدودیت‌های عددی و توجه به زمینه انسانی دانش‌آموز.

4- هوش مصنوعی چگونه می‌تواند به بهبود برنامه‌ریزی، ارزیابی عملکرد و مدیریت منابع در مدارس کمک کند؟

هوش مصنوعی با قابلیت های تحلیلی قدرتمند خود زمینه ساز بهبود ساختاری در هر سه حوزه کلیدی مدیریت مدرسه است.

در ارزیابی AIبا ارائه داشبوردهای یادگیری مداوم، کمک به پیگیری فردی دانش آموزان و شناسایی سریع الگوهای یادگیری و رفتاری، امکان مداخلات متناسب با نیاز هر دانش آموز را فراهم می آورد. در برنامه ریزی،

مدیران از حالت واکنش پذیری صرف خارج شده و قادر به تبدیل شدن به رهبرانی استراتژیک با تمرکز بر توسعه بلند مدت و پیش بینی روندهای آتی خواهند بود. در مدیریت منابع(مالی، انسانی و زمانی)، با شفافیت داده محور حاصل از تحلیل عملکرد و نیازها، تخصیص منابع کارآمدتر و هدفمندتر می گردد. در جدول۳-۴، ابعاد بهبود مدیریتی توسط AI آمده است.

جدول۳-۴: ابعاد بهبود مدیریتی توسط AI

منابع	استنباط	محورها	مفاهیم	یافته های کلیدی
B. A. Clark, "Executive AI literacy: Bridging the gap for school leaders," *Educational Technology Research and Development*, 2024.	مدیر باید خود و تیم مدیریتی را برای درک مدل‌های پیش‌بینی AI آموزش دهد تا بتواند در بودجه‌بندی و برنامه‌ریزی درسی از آن‌ها بهره‌مند شود.	آمادگی رهبری	نارسایی در سواد دیجیتال پیشرفته مدیران.	فقدان دانش عمیق مدیران در مورد قابلیت‌های استراتژیک هوش مصنوعی.
C. V. Patel, "Ethical frameworks for AI implementation in primary and secondary education," *Ethics and Information Technology*, 2023	تصمیم‌گیری‌های مدیر باید شامل سیاست‌های روشنی در مورد حریم خصوصی داده‌های دانش‌آموز و کاربرد منصفانه AI باشد تا اعتماد عمومی حفظ شود.	اخلاق و فرهنگ سازمانی	مدیریت مسائل اخلاقی ناشی از استفاده از فناوری.	نیاز به ایجاد فرهنگ پایدار و فراگیر در مدرسه.
H. J. Simon, "Teacher perceptions of AI: Addressing fears of displacement," *Research in Science & Technological Education*, 2024.	مدیر باید از طریق کارگاه‌های آموزشی، اطمینان دهد که AI یک ابزار تقویت‌کننده است و نقش تخصصی معلم را در هدایت عاطفی و اخلاقی دانش‌آموز نمی‌گیرد.	موانع نگرشی و رفتاری	مقاومت نگرشی و ترس از بیکاری فناورانه.	نگرانی معلمان از جایگزینی نقش انسانی توسط الگوریتم‌ها.
S. M. Khan, "Budgeting for educational AI: Prioritizing impact over novelty," *Journal of School Business Affairs*, 2023	تصمیم‌گیری‌های مدیر در حوزه خرید فناوری باید بر اساس ROI) بازگشت سرمایه) آموزشی و تأثیر مستقیم آن بر نتایج یادگیری دانش‌آموزان باشد.	تأمین منابع مالی	محدودیت منابع مالی برای ابزارهای آموزشی پیشرفته.	کمبود بودجه برای خرید نرم‌افزارهای تخصصی مبتنی بر AI.

5- بر ا ساس تحلیل فراترکیب، چارچوب نظری منا سب برای ت صمیم سازی هو شمند آموز شی چگونه باید طراحی گردد؟

یافته های پژوهش ن شان می دهند که چارچوب نظری صرفا مبتنی بر مدل های "تکنوکرا سی" یا "مدیریت علمی" کافی نیست. چارچوب نظری باید یک مدل رهبری تحول آفرین و اخلاق بنیان باشد.

این مدل باید فراتر از پذیرش فناوری صرف باشد و بر ادغام فناوری در تاروپود فرهنگی مدرسه تأکید کند. مؤلفه های اصلی شامل: رهبری آرمانی(الهام بخش و مشارکتی به جای اقتدارگرا) تصمیم گیری قاطع داده‌محور، و حساسیت اخلاقی بالا در مدیریت داده‌ها است. این چارچوب، مدیر را به یک " - یادگیرنده" تبدیل می کند که دائماً در حال ارزیابی تأثیرات اجتماعی و انسانی فناوری است. در جدول۳-۵، چارچوب نظری پیشنهادی به اختصار ذکر گردیده است.

جدول۳-۵: چارچوب نظری پیشنهادی

منابع	استنباط	محورها	مفاهیم	یافته های کلیدی
A. K. Smith, “AI-driven curriculum pacing and resource allocation,” *Educational Technology & Society*, 2024.	مدیران با هدایت معلمان به استفاده از داشبوردهای مستمر، می‌توانند برنامه‌های درسی را به صورت ترمی یا واحدی به‌روزرسانی کنند، نه صرفاً سالانه.	برنامه‌ریزی درسی مبتنی بر عملکرد	ارائه داشبوردهای یادگیری مداوم به مدیران و معلمان.	بهبود ساختاری در برنامه‌ریزی و ارزیابی با قابلیت‌های تحلیلی قدرتمند.AI
L. B. Green, “Personalized support systems: AI informing resource deployment for struggling learners,” *Computers & Education*, 2023	تصمیم‌گیری مدیر باید بودجه و زمان‌بندی معلمان را به نحوی تنظیم کند که زمان کافی برای اجرای مداخلات فردی پیشنهاد شده توسط سیستم‌های AI در نظر گرفته شود.	مدیریت یادگیری انفرادی	امکان مداخله متناسب با نیاز هر دانش‌آموز.	شناسایی الگوهای یادگیری و رفتاری با AI.
S. P. Rogers & A. M. Chen, “Predictive HR planning in education using AI models,” *International Journal of Educational Management*, 2024	مدیر می‌تواند بر اساس پیش‌بینی نیاز به تخصص‌های خاص (مانند مربیگری داده یا مشاوره دیجیتال)، برنامه‌های استخدام یا ارتقای شغلی معلمان را از قبل تنظیم نماید	برنامه‌ریزی نیروی انسانی	شناسایی شکاف‌های مهارتی معلمان در سال‌های آتی.	پیش‌بینی نیازهای آینده مدرسه در زمینه منابع انسانی (معلمان)
R. J. Williams & E. B. Jones, “AI scheduling optimization for student well-being,” *Educational Technology & Society*, 2023.	مدیر با استفاده از الگوریتم‌های زمان‌بندی، می‌تواند اطمینان یابد که برنامه هفتگی دانش‌آموزان برای جلوگیری از خستگی شناختی بهینه شده است.	برنامه‌ریزی لجستیک درسی	کاهش فشردگی درسی یا تکرار مباحث.	بهینه‌سازی زمان‌بندی کلاس‌ها بر اساس نیازهای یادگیری و تداخل موضوعی.

ادغام هوش مصنوعی در تصمیم سازی مدیران مدارس، فرآیندی غیرقابل بازگشت است که پتانسیل دگرگون سازی آموزش را دارد. این پژوهش نشان داد که موفقیت این ادغام بیش از آنکه وابسته به پیچیدگی الگوریتم ها باشد، به آمادگی رهبری بستگی دارد. مدیران آینده باید ترکیبی نادر از سواد فنی، مهارت های استراتژیک داده محور و تعهد عمیق به اصول اخلاقی باشند .چالش اصلی، مدیریت شکاف موجود بین پتانسیل فناوری و ظرفیت سازمانی فعلی(به ویژه در زمینه زیر ساخت و آموزش)است. اجرای راهکارهای عملی پیشنهاد شده، به

ویژه در زمینه توسعه مهارت های داده محور و نهادینه سازی اخلاق در استفاده از داده ها، کلید تضمین این خواهد بود که هوش مصنوعی به عنوان ابزاری برای ارتقای عدالت آموزشی و کارآمدی عملیاتی به کار گرفته شود، نه صرفاً یک ابزار اداری دیگر.

سؤال ۶- ابعاد و مؤلفه‌های هوش مصنوعی مؤثر بر تصمیم‌سازی مدیران مدارس

بررسی نظام‌مند پژوهش‌های پیشین نشان می‌دهد که نقش هوش مصنوعی در تصمیم‌سازی مدیران مدارس، ماهیتی چندبعدی، تعاملی و زمینه‌مند دارد. یافته‌ها حاکی از آن است که هوش مصنوعی نه صرفاً به‌عنوان یک ابزار فناورانه، بلکه به‌مثابه یک زیست‌بوم تصمیم سازی عمل می‌کند که در آن داده‌ها، سیستم‌های تحلیلی و قضاوت انسانی در بستر اخلاق حرفه‌ای و حکمرانی آموزشی با یکدیگر پیوند می‌خورند. این ابعاد را می‌توان در سه محور اصلی «داده‌ای–تحلیلی»، «فناورانه–سیستمی» و «انسانی–اخلاقی» طبقه‌بندی کرد. در جدول 3-۶ ابعاد و مولفه های کلیدی هوش مصنوعی در تصمیم‌سازی مدیران مدارس آمده است.

جدول 3-۶: ابعاد و مؤلفه‌های کلیدی هوش مصنوعی در تصمیم‌سازی مدیران مدارس

منابع	استنباط	محورها	مفاهیم	یافته‌های کلیدی
یوسفی و حسینی، ۱۴۰۲؛ Hwang & Chang, 2022	مدیران مدارس با اتکا به گزارش‌های تحلیلی لحظه‌ای، قادر به بازنگری مستمر در برنامه‌ها هستند.	بعد فناورانه–سیستمی	داشبوردهای هوشمند و DSS	سیستم‌های پشتیبان تصمیم مبتنی بر AI ، سرعت و دقت تصمیم‌گیری مدیریتی را افزایش می‌دهند.
سلیمانی و محمدی، ۱۴۰۱؛ Lee & Patel, 2024	مدیر می‌تواند منابع انسانی و مالی را متناسب با نیازهای واقعی مدرسه تخصیص دهد.	بعد فناورانه–سیستمی	الگوریتم‌های یادگیری ماشین	الگوریتم‌های یادگیری ماشین امکان بهینه‌سازی تخصیص منابع را فراهم می‌کنند.
براتی، ۱۴۰۰؛ Mah & Groß, 2024	تصمیم نهایی باید توسط مدیر و با در نظر گرفتن بافت فرهنگی مدرسه اتخاذ شود، نه صرفاً بر اساس توصیه الگوریتم.	بعد انسانی–اخلاقی	قضاوت انسانی و تجربه مدیریتی	خروجی‌های هوش مصنوعی بدون قضاوت حرفه‌ای مدیر می‌تواند به تصمیم‌های مکانیکی منجر شود.
Baker & Hawn, 2022؛ Boateng & Boateng, 2025؛ Grek & Landri, 2021	رعایت حریم خصوصی، شفافیت و مقابله با سوگیری الگوریتمی، شرط پذیرش تصمیم‌های هوشمند است.	بعد انسانی–اخلاقی	حکمرانی اخلاقی داده و عدالت آموزشی	ملاحظات اخلاقی، مشروعیت و اعتماد به تصمیم‌های مبتنی بر AI را تضمین می‌کنند.

بر اساس یافته‌های جدول فوق، می‌توان نتیجه گرفت که اثربخشی هوش مصنوعی در تصمیم سازی مدیران مدارس، تنها در گرو پیشرفت فناوری نیست، بلکه به تعامل متوازن میان داده، سیستم و انسان وابسته است. هرگونه غلبه یک‌بعدی (فناورانه یا داده‌محور) می‌تواند به کاهش کیفیت تصمیم‌ها و تضعیف مشروعیت مدیریتی منجر شود.

سؤال ۷. یافته‌های پژوهش‌های پیشین درباره کاربرد هوش مصنوعی در مدیریت آموزشی چه الگوهایی را ارائه می‌دهند؟

فراترکیب پژوهش‌های پیشین نشان می‌دهد که کاربرد هوش مصنوعی در مدیریت آموزشی، در قالب مجموعه‌ای از الگوهای تصمیم‌سازی مسلط قابل تبیین است. این الگوها بازتاب‌دهنده رویکردهای متفاوت پژوهشگران نسبت به نقش فناوری، داده، انسان و اخلاق در فرایند تصمیم‌گیری مدیریتی هستند. یافته‌ها حاکی از آن است که اگرچه در مطالعات اولیه، تأکید عمدتاً بر کارکردهای فناورانه و تحلیلی هوش مصنوعی بوده است، اما در پژوهش‌های جدیدتر، گرایش معناداری به سمت الگوهای تلفیقی، انسان‌محور و اخلاق‌مدار مشاهده می‌شود. که در جدول ۳-۷ الگوهای استخراج‌شده از پژوهش‌های پیشین درباره کاربرد هوش مصنوعی در مدیریت آموزشی آمده است.

این تحول نشان‌دهنده درک فزاینده از پیچیدگی تصمیم سازی آموزشی و ضرورت توجه هم‌زمان به داده‌ها، قضاوت حرفه‌ای مدیران و بافت فرهنگی–تربیتی مدارس است.

جدول ۳-۷: الگوهای استخراج‌شده از پژوهش‌های پیشین درباره کاربرد هوش مصنوعی در مدیریت آموزشی

منابع	استنباط	محورها	مفاهیم	یافته‌های کلیدی
رضایی، احمدی و کریمی، ۱۴۰۰؛ Baker & Inventado, 2019؛ Grek & Landri, 2021	تصمیم‌گیری مبتنی بر داده می‌تواند شفافیت را افزایش دهد، اما بدون تفسیر انسانی خطر تقلیل‌گرایی وجود دارد.	الگوی داده‌محور	داده‌کاوی آموزشی، تحلیل یادگیری	تأکید بر استفاده از داده‌های کلان آموزشی برای پشتیبانی تصمیم‌ها
احمدی و رضایی، ۱۳۹۹؛ Bush, 2020؛ Mah & Groß, 2024	هوش مصنوعی باید به‌عنوان ابزار پشتیبان قضاوت مدیر عمل کند، نه جایگزین تصمیم انسانی.	الگوی انسان‌محور	قضاوت حرفه‌ای، تجربه مدیریتی	برجسته‌سازی نقش تجربه، قضاوت و دانش زمینه‌ای مدیر مدرسه
براتی، ۱۴۰۰؛ Baker & Hawn, 2022؛ Boateng & Boateng, 2025	مدیران موظف‌اند ملاحظات اخلاقی و سوگیری الگوریتمی را در تصمیم‌های خود لحاظ کنند.	الگوی اخلاق‌محور	عدالت آموزشی، شفافیت، مسئولیت‌پذیری	توجه به پیامدهای اخلاقی تصمیم‌گیری مبتنی برAI
محمدی، ۱۴۰۱؛ Lee & Luckin ؛Patel, 2024 et al., 2022	تصمیم‌سازی هوشمند زمانی محقق می‌شود که داده‌ها، تحلیل AI و ارزش‌های تربیتی در تعامل باشند.	الگوی تلفیقی (نوین)	همکاری انسان–هوش مصنوعی	حرکت پژوهش‌های نوین به سمت ترکیب داده، فناوری و قضاوت انسانی

الگوهای شناسایی‌شده نشان می‌دهد که ادبیات پژوهشی از رویکردهای تک‌بعدی فناورانه عبور کرده و به سمت الگوی تلفیقی انسان–هوش مصنوعی حرکت کرده است؛ الگویی که با پیچیدگی تصمیم‌سازی آموزشی و نقش محوری مدیران مدارس هم‌خوانی بیشتری دارد.

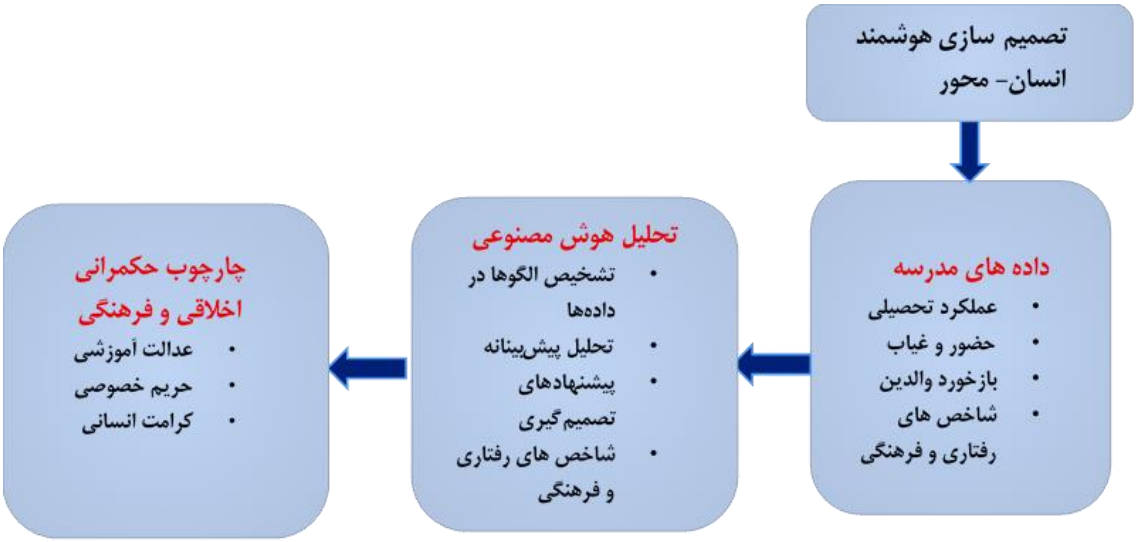
سؤال ۸- چگونه می‌توان بر اساس یافته‌های حاصل از مطالعات پیشین، مدلی مفهومی برای تصمیم سازی هوشمند مدیران مدارس تدوین کرد؟

تحلیل تلفیقی مطالعات پیشین نشان می‌دهد که تصمیم‌سازی هوشمند مدیران مدارس، فرآیندی خطی و تک‌مرحله‌ای نیست، بلکه حاصل تعامل پویا میان داده‌های آموزشی، تحلیل‌های الگوریتمی و قضاوت حرفه‌ای مدیران در بستر حکمرانی اخلاقی و فرهنگی است. پژوهش‌ها تأکید دارند که اتکای صرف به داده‌ها یا الگوریتم‌ها، بدون مداخله فعال مدیر، می‌تواند به تصمیم‌های تقلیل‌گرایانه و فاقد حساسیت تربیتی منجر شود. ازاین‌رو، مدل‌های مفهومی نوین، تصمیم‌سازی هوشمند را به‌عنوان یک ساختار چندلایه و انسان‌محور تبیین می‌کنند که در آن هوش مصنوعی نقش پشتیبان تحلیلی دارد و تصمیم نهایی همچنان بر عهده مدیر مدرسه باقی می‌ماند این مولفه ها در جدول ۴-۸ به طور مفصل شرح داده شده‌اند.

جدول ۴-۸: مؤلفه‌های مدل مفهومی تصمیم‌سازی هوشمند مدیران مدارس

منابع	استنباط	محورها	مفاهیم	یافته‌های کلیدی
یوسفی و حسینی، ۱۴۰۲؛ Hwang & Chang, 2022؛ Trujillo et al., 2025	هوش مصنوعی با تبدیل داده‌ها به بینش تحلیلی، گزینه‌های تصمیم را برای مدیر شفاف می‌سازد.	لایه تحلیل الگوریتمی	تحلیل پیش‌بینانه، سیستم‌های پشتیبان تصمیم	تحلیل الگوریتمی امکان کشف الگوها و پیش‌بینی پیامدهای تصمیم‌ها را فراهم می‌کند.
احمدی و رضایی، ۱۳۹۹؛ Mah ؛Bush, 2020 & Groß, 2024	تصمیم نهایی باید با توجه به شرایط خاص مدرسه و ملاحظات تربیتی اتخاذ شود.	لایه قضاوت انسانی	قضاوت حرفه‌ای مدیر، تجربه مدیریتی	خروجی‌های AI نیازمند تفسیر و تعدیل انسانی هستند.
براتی، ۱۴۰۰؛ Baker & Hawn, 2022؛ Boateng & Boateng, 2025	حکمرانی اخلاقی، مشروعیت و پذیرش تصمیم‌های مبتنی بر AI را تضمین می‌کند.	بستر حکمرانی اخلاقی	اخلاق حرفه‌ای، عدالت آموزشی، شفافیت	تصمیم‌سازی هوشمند بدون چارچوب اخلاقی می‌تواند منجر به بی‌عدالتی شود.
محمدی، ۱۴۰۱؛ Lee & Patel, 2024؛ Luckin et al., 2022	تصمیم‌سازی هوشمند زمانی محقق می‌شود که AI پشتیبان تصمیم باشد، نه تصمیم‌گیر.	مدل تلفیقی	همکاری انسان–AI	مدل‌های نوین بر تعامل انسان و هوش مصنوعی تأکید دارند.

در این مدل زیر داده‌های مدرسه به‌عنوان ورودی توسط سیستم‌های هوش مصنوعی تحلیل می‌شوند، خروجی‌ها توسط مدیر مدرسه با قضاوت حرفه‌ای تفسیر می‌گردند و تصمیم نهایی در چارچوب حکمرانی اخلاقی و فرهنگی مدرسه اتخاذ می‌شود. این مدل، تصمیم‌سازی هوشمند را فرآیندی انسان‌محور، داده‌پشتیبان و اخلاق‌مدار می‌داند.



شکل ۴-۱: مدل مفهومی تصمیم‌سازی هوشمند مدیران مدارس

۴- بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با رویکرد فراترکیب و تحلیل نظام‌مند مطالعات داخلی و بین‌المللی، به بررسی نقش هوش مصنوعی در فرآیند تصمیم‌گیری مدیران مدارس پرداخت. یافته‌ها نشان می‌دهد که هوش مصنوعی، اگرچه به‌عنوان ابزاری فناورانه و توانمند قابلیت پردازش و تحلیل حجم گسترده‌ای از داده‌های آموزشی را دارد، اما به‌تنهایی تضمین‌کننده تصمیم‌گیری هوشمند، اثربخش و متناسب با زمینه‌های تربیتی مدارس نیست. تصمیم‌گیری مدیریتی در مدارس، ماهیتی چندبعدی و زمینه‌مند دارد و حاصل تعامل هم‌زمان میان داده‌های مدرسه‌ای، تحلیل‌های الگوریتمی و قضاوت حرفه‌ای مدیران در بسترهای فرهنگی، اجتماعی و اخلاقی است.

یافته‌ها سه مضمون محوری را برجسته می‌سازند. نخست، نقش داده‌های آموزشی مدرسه‌ای به‌عنوان زیربنای تصمیم‌گیری مدیریتی که شامل داده‌های عملکردی، رفتاری و تعاملی دانش‌آموزان بوده و امکان شناسایی زودهنگام مسائل و نیازهای آموزشی را فراهم می‌کند. دوم، اهمیت تحلیل‌های الگوریتمی و سیستم‌های هوشمند پشتیبان تصمیم که با ارائه تحلیل‌های پیش‌بینانه و شناسایی الگوهای پنهان، ظرفیت شناختی و تحلیلی مدیران را در تصمیم‌گیری ارتقا می‌دهند. سوم، نقش تعیین‌کننده قضاوت حرفه‌ای مدیران و حکمرانی اخلاقی که تضمین‌کننده هم‌سویی تصمیم‌ها با ارزش‌های تربیتی، عدالت آموزشی و پاسخ‌گویی اجتماعی است.

بر این اساس، نتایج پژوهش تأکید می‌کند که هوش مصنوعی نباید جایگزین تصمیم‌گیر انسانی شود، بلکه کارکرد بهینه آن در قالب تعامل هدفمند انسان و ماشین و به‌عنوان ابزار پشتیبان شناختی و تحلیلی معنا می‌یابد. در این میان، سطح سواد داده، توان تحلیل و مهارت‌های تفسیری مدیران مدارس نقش میانجی کلیدی در بهره‌گیری اثربخش از ظرفیت‌های هوش مصنوعی ایفا می‌کند؛ به‌گونه‌ای که فقدان این شایستگی‌ها می‌تواند به استفاده سطحی، نادرست یا وابستگی افراطی به خروجی‌های الگوریتمی منجر شود.

بر مبنای یافته‌ها، یک مدل مفهومی برای تصمیم‌گیری هوشمند مدیران مدارس ارائه شد که شامل سه لایه «داده‌های آموزشی»، «تحلیل الگوریتمی و هوش توضیح‌پذیر» و «تصمیم انسانی مبتنی بر حکمرانی اخلاقی» است. این مدل می‌تواند چارچوبی نظری و عملی برای طراحی نظام‌های پشتیبان تصمیم، ارتقای شایستگی‌های داده‌محور مدیران و توسعه سیاست‌های مدیریتی مبتنی بر شواهد در نظام آموزشی فراهم آورد.

در مجموع، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که تحقق مدیریت هوشمند و انسان‌محور در مدارس، مستلزم تلفیق مسئولانه توان محاسباتی هوش مصنوعی با قضاوت انسانی، ارزش‌های تربیتی و اصول حکمرانی اخلاقی است. به‌کارگیری این رویکرد می‌تواند به بهبود کیفیت تصمیم‌های مدیریتی، ارتقای عدالت آموزشی و افزایش پاسخ‌گویی در مدارس منجر شود و زمینه‌ساز تحول تدریجی اما بنیادین در مدیریت آموزشی ایران و سایر نظام‌های آموزشی مشابه باشد.

محدودیت‌های پژوهش

با وجود یافته‌های معنادار پژوهش حاضر، تفسیر نتایج باید با توجه به برخی محدودیت‌ها صورت گیرد. نخست، ماهیت فراترکیبی پژوهش موجب می‌شود که کیفیت، دقت مفهومی و اعتبار نتایج تا حد زیادی وابسته به سطح روش‌شناختی و نحوه گزارش‌دهی مطالعات پیشین باشد؛ ازاین‌رو، هرگونه ضعف یا سوگیری موجود در منابع مورد بررسی می‌تواند بر استحکام نتایج تأثیرگذار باشد. دوم، ناهمگونی قابل توجه در بسترهای فرهنگی، ساختارهای مدیریتی مدارس و میزان بلوغ فناوری هوش مصنوعی در نظام‌های آموزشی مختلف، امکان تعمیم یکپارچه یافته‌ها را محدود می‌سازد. سوم، تمرکز پژوهش بر منابع منتشرشده و مکتوب، ممکن است منجر به نادیده‌گرفتن برخی تجارب عملی، غیررسمی و زمینه‌محور مدیران مدارس در استفاده واقعی از هوش مصنوعی در فرآیندهای تصمیم‌گیری شده باشد.

پیشنهادات پژوهشی و کاربردی

با توجه به یافته‌ها و محدودیت‌های پژوهش، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده با بهره‌گیری از روش‌های میدانی، مطالعات موردی عمیق و طرح‌های تجربی، به آزمون، اعتبارسنجی و بومی‌سازی مدل مفهومی ارائه‌شده در بستر واقعی مدارس بپردازند. انجام مطالعات تطبیقی میان نظام‌های آموزشی مختلف نیز می‌تواند به تبیین دقیق‌تر نقش عوامل فرهنگی، نهادی و اخلاقی در تعامل انسان و هوش مصنوعی در تصمیم‌گیری مدیریتی کمک کند.

از منظر کاربردی، توصیه می‌شود برنامه‌های توسعه حرفه‌ای مدیران مدارس با تمرکز بر ارتقای سواد داده، توان تفسیر تحلیل‌های الگوریتمی، و آشنایی با ملاحظات اخلاقی و حقوقی هوش مصنوعی طراحی و اجرا شود. همچنین سیاست‌گذاران آموزشی می‌توانند با استفاده از چارچوب ارائه‌شده در این پژوهش، زمینه طراحی و استقرار نظام‌های پشتیبان تصمیم انسان‌محور، شفاف و اخلاق‌مدار را فراهم آورند و از به‌کارگیری غیرانتقادی یا صرفاً فناورانه هوش مصنوعی در مدیریت مدارس پرهیز کنند

منابع

[۱] احمدی، ح.، و رضایی، م. (۱۳۹۹). تصمیم‌گیری مدیران مدارس در محیط‌های پیچیده آموزشی. فصلنامه مدیریت آموزشی، ۱۱(۲)، ۲۵–۴۸

[۲] براتی، ن. (۱۴۰۰). اخلاق حرفه‌ای در مدیریت آموزشی. تهران: سمت .

[۳] رضایی، م.، احمدی، ح.، و کریمی، س. (۱۴۰۰). مدیریت داده‌محور در مدارس. فصلنامه مدیریت آموزشی، ۱۲(۳)، ۴۵–۶۸.

[۴] سلیمانی، ف.، و محمدی، ع. (۱۴۰۱). چالش‌های به‌کارگیری فناوری‌های هوشمند در مدارس. پژوهش‌نامه تعلیم و تربیت، ۱۸(۴)، ۸۹–۱۱۲ .

[۵] محمدی، ع. (۱۴۰۱). تصمیم‌گیری مدیران مدارس در عصر فناوری‌های نوین. مجله پژوهش‌های آموزشی، ۱۴(۲)، ۹۱–۱۱۲.

یوسفی، م.، و حسینی، ر. (۱۴۰۲). تحلیل نقش هوش مصنوعی در مدیریت آموزشی. دوفصلنامه فناوری و آموزش، ۶(۱)، ۱–۲۲.

[6] Baker, R. S., & Hawn, A. (2022). Algorithmic bias in education: Implications for decision-making. Educational Research Review, 36, 100430. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100430

[7] Baker, R. S., & Inventado, P. S. (2019). Educational data mining and learning analytics. Journal of Learning Analytics, 6(2), 61–75.

[8] Boateng, R., & Boateng, S. L. (2025). Ethical challenges of artificial intelligence in school leadership. Educational Management Administration & Leadership, 53(1), 98–115.
Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. Qualitative Research in Psychology, 3(2), 77–101.
[9] Bush, T. (2020). Theories of educational leadership and management (5th ed.). Sage. Grek, S., & Landri, P. (2021). Education governance and datafication. European Educational Research Journal, 20(1), 1–15.

[10] Hammersley, M. (2013). What is qualitative research? Bloomsbury.

[11] Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2022). Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. Center for Curriculum Redesign.

[12] Hwang, G. J., & Chang, C. Y. (2022). A review of artificial intelligence-supported decision-making in education. Computers & Education, 186, 104534.

[13] Lee, M., & Patel, K. (2024). Artificial intelligence and leadership decision-making in schools. Educational Management Administration & Leadership, 52(2), 245–262.

[14] Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). Naturalistic inquiry. Sage.
Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2022). Intelligence unleashed: An argument for AI in education. Pearson.

[15] Mah, D. K., & Groß, M. (2024). Human–AI collaboration in educational decision-making. AI & Society, 39(1), 155–169.

[16] Noblit, G. W., & Hare, R. D. (1988). Meta-ethnography: Synthesizing qualitative studies. Sage.

[17] Sandelowski, M., & Barroso, J. (2007). Handbook for synthesizing qualitative research. Springer. Sposato, M. (2025). Data literacy and school leadership in the age of AI. Journal of Educational Administration, 63(1), 34–52.

[18] Trujillo, C. A., Lomas, D., & Koedinger, K. R. (2025). Predictive analytics for school decision-making. Computers & Education: Artificial Intelligence, 6, 100212.
113550.

[19] Williamson, B., & Eynon, R. (2020). Historical threads of AI in education. Learning, Media and Technology, 45(3), 223–235.

[20] Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of AI in education. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 16(39), 1–27.

شخصی‌سازی مداخلات نارساخوانی با هوش مصنوعی از طریق نوروفیدبک: مروری بر یکپارچه سازی یادگیری تقویتی عمیق و پاسخهای عصبی بلادرنگ

علی سلیمی بنی[۱]، محمد امین جاودان فر*[۲]
۱. دانشجوی کارشناسی آموزش علوم تجربی، دانشکده علوم تجربی، دانشگاه فرهنگیان، اصفهان، ایران
۲. دانشجوی دکتری روانشناسی شناختی، پژوهشکده علوم شناختی و مغز، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران
(Email: m_javedanfar@sbu.ac.ir) *

چکیده

نارساخوانی با شیوع جهانی حدود ۷٪ و پیامدهای گسترده در حوزه‌های تحصیلی، روانی و شغلی، نیاز به مداخلات شخصی‌سازی‌شده و مؤثر را برجسته می‌ساخت. هدف این مطالعه، بررسی یکپارچه‌سازی فیدبک EEG بلادرنگ به عنوان ورودی حالت در سیستم‌های یادگیری تقویتی عمیق (Deep RL) برای تنظیم پویای مداخلات نارساخوانی و مقایسه کارآیی آن با پروتکل‌های سنتی بود. برای این منظور، یک مرور نظام‌مند در پایگاه‌های علمی (۲۰۲۰–۲۰۲۵) با معیارهای شمول و عدم شمول انجام شد و ۲۴ مقاله مرتبط برای تحلیل انتخاب گردید. یافته‌ها نشان داد که سیستم‌های حلقهٔ بسته مبتنی بر Deep RL (مانند استفاده از مؤلفه P300 و نسبت آلفا/تتا به عنوان ورودی حالت) به‌طور معناداری بهبود نتایج یادگیری (افزایش ۲۲٪ دامنهٔ P300، دوبرابر شدن سرعت خواندن) و تغییرات نوروفیزیولوژیک (کاهش ۱۷٪ توان آلفا) را در مقایسه با مداخلات ثابت، ارائه کردند. همچنین، این سیستم‌ها میزان مشارکت کاربر را افزایش و خستگی را کاهش دادند. با این حال، محدودیت‌هایی مانند حجم نمونه کوچک، ناهمگونی پروتکل‌ها و کمبود داده‌های بلندمدت، اثربخشی کامل را محدود کرد. مرور حاضر نشان داد که ادغام فیدبک EEG بلادرنگ در چارچوب Deep RL، پتانسیل بالایی برای مداخلات شخصی‌سازی‌شده نارساخوانی دارد، اما نیاز به مطالعات تطبیقی مستقیم، استانداردسازی نشانگرها و اعتبارسنجی در جمعیت‌های متنوع وجود دارد.

کلیدواژه‌ها: پاسخ‌های عصبی بلادرنگ، شخصی‌سازی، نارساخوانی، نوروفیدبک، یادگیری تقویتی عمیق.

مقدمه

نارساخوانی[۱] یک اختلال عصب‌تحولی[۲] با منشأ زیستی است. نارساخوانان علیرغم هوش بهنجار و آموزش کافی با دشواری‌های دقیق و پایدار در کسب مهارت‌های خواندن و هجی‌کردن مواجه هستند. شیوع این اختلال در سطح جهان حدود ۷٪ برآورد شده است و پیامدهای منفی آن نه تنها حوزه تحصیلی، بلکه جنبه‌های روانی-اجتماعی و شغلی افراد را در طول زندگی تحت تأثیر قرار می‌دهد (Molen et al., 2024; Yu et al., 2023). در دهه‌های اخیر، پیشرفت‌های فناوری در حوزه نوروفیدبک[۳] و رابط مغز-رایانه[۴]، دریچه‌های امیدوارکننده‌ای را برای مداخلات درمانی گشوده است. این فناوری‌ها از «پایش پایه الکتروانسفالوگرافی[۵]» به «سیستم‌های تطبیقی پیشرفته» تکامل یافته‌اند. سیستم‌هایی که قادر به یکپارچه‌سازی بلادرنگ[۶] سیگنال‌های عصبی برای تنظیم مداخلات هستند (Totev et al., 2022; Nallani and Ramachandran, 2024). با توجه به تفاوت‌های فردی گسترده افراد نارساخوان در سطوح رفتاری و عصب‌شناختی، شخصی‌سازی[۷] مداخلات[۸] بر اساس پروفایل عصبی هر فرد می‌تواند نقش تعیین‌کننده‌ای در ارتقای نتایج یادگیری و تقویت انعطاف‌پذیری عصبی[۹] ایفا کند (Taskov and Dushanova, 2020; Eroğlu, 2020). هدف از مطالعه حاضر، بررسی چگونگی استفاده از فیدبک EEG بلادرنگ به عنوان ورودی حالت[۱۰] برای سازگاری بلادرنگ در سیستم‌های یادگیری تقویتی عمیق[۱۱] نارساخوانی و مقایسه کارآیی این سیستم تطبیقی حلقهٔ بسته[۱۲] با پروتکل‌های استاندارد سنتی[۱۳] است.

پیشینه تحقیق

مطالعات متعدد، اثربخشی نوروفیدبک را در بهبود توجه و کنترل شناختی کودکان مبتلا به نارساخوانی نشان دادند. برای نمونه، پژوهش‌های Noble et al., (2024) و Totev et al., (2022) حاکی از آن بود که استفاده از نشانگرهای نوروفیزیولوژیک نظیر توان باند آلفا/تتا[۱۴] و مؤلفهٔ P300 پتانسیل‌های وابسته به رویداد[۱۵] می‌تواند به تنظیم شخصی‌شده دشواری تکلیف و تسریع فرآیند تمرین منجر شود. همچنین فراتحلیل‌های Mousavi et al., (2023) و Omidian et al., (2023) نشان داد که مداخلات نوروفیدبک و عصب‌روان‌شناختی در بهبود علائم نارساخوانی مؤثرند و گاهی از روش‌های سنتی مبتنی بر آگاهی واجی فواید بیشتری دارند. با وجود این،

---

۱ Dyslexia
۲ Neurodevelopmental Disorder
۳ Neurofeedback
۴ Brain-Computer Interface (BCI)
۵ Electroencephalography (EEG)
۶ Real-Time Adaptation
۷ Personalization
۸ Interventions
۹ Neuroplasticity
۱۰ State Inputs
۱۱ Deep Reinforcement Learning
۱۲ Adaptive Closed-Loop Systems
۱۳ Traditional Standard Protocols
۱۴ Alpha/Theta Band Power
۱۵ Event-Related Potentials (ERP)

یکپارچه‌سازی خاص فیدبک EEG بلادرنگ با معماری‌های پیشرفته یادگیری تقویتی عمیق برای سازگاری بلادرنگ کمتر بررسی شده است (Noble et al., 2024; Nallani and Ramachandran, 2024; Nguyen et al., 2023). همچنین تحلیل‌های تطبیقی بین سیستم‌های حلقهٔ بسته مبتنی بر یادگیری تقویتی عمیق و پروتکل‌های سنتی معدود هستند (Mousavi et al., 2023; Omidian et al., 2023; Kumar et al., 2025).

اختلاف نظرهایی نیز در مورد پارامترهای بهینهٔ نوروفیدبک، مزایای نسبی سازگاری شخصی‌سازی شده در مقابل سازگاری ثابت، و مکانیسم‌های زیربنایی تغییرات نوروپلاستیک وجود دارد (Noble et al., 2023; Cancer et al., 2021; Turker et al., 2025).

عدم اجماع در این زمینه‌ها، انتقال یافته‌های پژوهشی را به مداخلات بالینی مقیاس‌پذیر و اثربخش محدود کرده است (Yu et al., 2023; Battisti et al., 2024).

چارچوب نظری

چارچوب نظری این پژوهش بر سه مفهوم بنیادی استوار است:

نخست، نظریه پردازش نوسانی در نارساخوانی که بر اساس آن، اختلال در هم‌زمانی نوسانات عصبی به ویژه در باندهای فرکانسی تتا و گاما، زمینه‌ساز مشکلات پردازش واج‌شناختی و دشواری‌های خواندن محسوب می‌شود (Cancer et al., 2021; Taskov and Dushanova, 2022). بر این اساس، نشانگرهای توان باند آلفا/تتا و مؤلفه P300 به عنوان ورودی‌های حالت در سیستم‌های تطبیقی به کار گرفته می‌شوند.

دوم، یادگیری تقویتی عمیق به عنوان یک رویکرد محاسباتی است که در آن عامل از طریق تعامل با محیط و دریافت پاداش، سیاست بهینه را برای انتخاب اقدامات می‌آموزد. در کاربردهای نوروفیدبک، عامل یادگیری تقویتی با دریافت سیگنال‌های عصبی بلادرنگ، سطح دشواری تکلیف یا نوع فیدبک را به گونه‌ای تنظیم می‌کند که وضعیت عصبی مطلوب مورد نظر (نظیر افزایش دامنه P300 یا نسبت بهینهٔ آلفا/تتا) حاصل شود (Nallani and Ramachandran, 2024; Noble et al., 2024).

سوم، اصل انعطاف‌پذیری عصبی وابسته به تجربه که زیربنای اثربخشی مداخلات نوروفیدبک است. بر اساس این اصل، ارائه فیدبک بلادرنگ و تقویت هدفمند و تدریجی الگوهای عصبی، می‌تواند منجر به بازسازی اتصالات عملکردی در شبکه‌های عصبی خواندن شود (Taskov and Dushanova, 2022; Fernandez-Prieto, 2022).

یکپارچه‌سازی این سه مؤلفه در قالب سیستم‌های حلقهٔ بسته یادگیری تقویتی عمیق، امکان سازگاری پویا و شخصی‌سازی شده مداخلات را برای پاسخگویی به نیمرخ عصب‌شناختی منحصربه‌فرد هر فرد مبتلا به نارساخوانی فراهم می‌آورد.

روش تحقیق

برای انجام این مرور نظام‌مند، چند مرحله ساختاریافته انجام شد. در ابتدا، یک فرآیند جستجو و انتخاب هدفمند ادبیات در بازهٔ زمانی ۲۰۲۰-۲۰۲۵، در پایگاه‌های IEEE Xplore، ACM Digital Library، PubMed و arXiv بر اساس عبارت‌های گسترش یافته از پرسش اصلی تحقیق انجام شد. چند نمونه از این عبارات جستجو در زیر آمده است:

"deep reinforcement learning neurofeedback dyslexia"، "real-time EEG P300 adaptive intervention dyslexia" و "personalized neurofeedback AI dyslexia comparison"

در قدم دوم، برای غربالگری مطالعات مورد نظر، معیارهای شمول و عدم شمول به شرح زیر مشخص شدند:
الف) معیارهای شمول: ۱) تمرکز بر مداخله یا غربالگری نارساخوانی با استفاده از نوروفیدبک EEG یا سیستم‌های تطبیقی مبتنی بر هوش مصنوعی؛ ۲) استفاده از سیگنال‌های عصبی بلادرنگ (عمدتاً EEG) برای شخصی‌سازی یا فیدبک؛ (۳) ارائه تحلیل تطبیقی بین رویکردهای مختلف یا ارزیابی کارآیی.
ب) معیارهای عدم شمول: ۱) مطالعات صرفاً نظری؛ ۲) تمرکز بر اختلالات دیگر بدون اشاره به نارساخوانی؛ ۳) عدم استفاده از فیدبک عصبی بلادرنگ یا یادگیری ماشین برای شخصی‌سازی.
در قدم سوم، زنجیره استناد شکل گرفت. از ۳۶ مقالهٔ اولیه بازیابی شده، غربالگری بر اساس عنوان و چکیده انجام شد. زنجیره استناد (به عقب و جلو) ۳۵ مقالهٔ مرتبط دیگر را شناسایی کرد. از مجموع ۷۱ مقالهٔ کاندید، ۲۴ مقالهٔ بسیار مرتبط برای تحلیل عمیق نهایی انتخاب شدند.

یافته‌ها

مطالعات مرورشده، طیف گسترده‌ای از مداخلات نوروفیدبک و تحریک عصبی مرتبط با نارساخوانی را در بر گرفت. روش‌شناسی‌ها از کارآزمایی‌های تصادفی‌شده کنترل‌شده[۱] تا فراتحلیل‌ها و مطالعات تصویربرداری عصبی متغیر بود. نشانگرهای نوروفیزیولوژیکی مانند توان باند آلفا/تتا و مؤلفهٔ P300 ERP به طور برجسته‌ای مورد استفاده قرار گرفتند. از منظر جغرافیایی و رشته‌ای، مطالعات متنوع بود و علوم اعصاب شناختی، مهندسی و بالینی را در بر می‌گرفت. در جدول ۱، خلاصه‌ای از مطالعات منتخب به همراه مقایسه عملکرد آن‌ها در شاخص‌های کلیدی نظیر بهبود نتایج یادگیری، مدولاسیون نوروفیزیولوژیک، نوع سازگاری مداخله و کارآیی تمرین ارائه شده است.

[۱] Randomized Controlled Trial (RCT)

جدول ۱. مقایسهٔ عملکرد مطالعات منتخب در مداخلات نوروفیدبک نارساخوانی

مطالعه	بهبود نتیجهٔ یادگیری	مدولاسیون نوروفیزیولوژیک[۱]	سازگاری مداخله	کارآیی تمرین
(Noble et al., 2024)	بهبود توجه؛ افزایش ۲۲٪ دامنهٔP300	افزایش دامنهٔP300 ؛ کاهش ۱۷٪ توان آلفا	تنظیم شخصی‌شدهٔ دشواری تکلیف با کنترل یادگیری تکراری[۲]	فرآیند تمرین تسریع‌شده در یک جلسه
(Totev et al., 2022)	دوبرابر شدن سرعت خواندن؛ کاهش ۳ برابری خطاها پس از ۴ ماه	افزایش توان آلفا/تتا در نواحی تمپوروپاریتال چپ	نوروفیدبک z-score آلفا/تتا بلادرنگ با نشانه‌های بصری	تمرین ۴ ماهه با تکالیف بصری ترکیبی
(Taskov and Dushanova, 2022)	بهبود توانایی‌های خواندن و شناختی پس از NF-VT ترکیبی	مدولاسیون اتصال آلفا/تتا؛ افزایش تفکیک شبکه	نوروفیدبک تطبیقی ترکیب‌شده با تمرین بصری	مداخله چندجلسه‌ای با تغییرات پایدار اتصال
(Araújo et al., 2024)	پردازش واجی و کاستی‌های خواندن بهینه‌شده	دیکدر آموزش‌دیده بر الگوهای نوسانی EEG برای واج‌شناسی	رابط BCI با ورودی‌های شنیداری و فیدبک بصری	طراحی‌شده برای سازگاری آنلاین پیوسته
(Nallani and Ramachandran, 2024)	دقت بالا در تکالیف طبقه‌بندی تصویرسازی حرکتی	Deep RL [۳] با پیش‌پردازش CSP [۴] برای استخراج ویژگی [۵] EEG	سازگاری پیوسته از طریق Deep Q-Network و CNN-LSTM	بهینه‌سازی بلادرنگ با یادگیری آزمون و خطا

یافته‌های ارائه‌شده در جدول ۱ نشان‌دهنده‌ی برتری نسبی سیستم‌های تطبیقی حلقهٔ بسته در بهبود دامنهٔ P300 و کاهش خطاهای خواندن بود، هرچند تنوع در پروتکل‌های مداخله و حجم نمونه‌ها، امکان نتیجه‌گیری قطعی را محدود کرد. در زیر مهم‌ترین یافته‌های مرور تحلیل می‌شود.

- یکپارچه‌سازی نوروفیدبک EEG در سیستم‌های Deep RL: مطالعات نشان داد که سیگنال‌های مشتق‌شده از EEG، مانند توان باند آلفا/تتا و مؤلفه‌های P300، می‌توانند به طور مؤثری به عنوان ورودی حالت بلادرنگ برای نوروفیدبک تطبیقی مورد استفاده قرار گیرند و تنظیم شخصی‌شده‌ی سطح دشواری تکلیف و تمرین شناختی را ممکن سازند (Noble et al., 2024; Totev et al., 2022). استفاده از کنترل یادگیری تکراری و معماری‌های پیشرفته‌ای مانند D-CNN-LSTM1 در چارچوب‌های Deep RL، نویدبخش تسریع تمرین و بهبود پاسخ‌دهی سیستم را هستند (Noble et al., 2024; Nallani and Ramachandran, 2024). با این حال، بسیاری از پیاده‌سازی‌ها در مراحل اولیه باقی ماندند و اغلب به بزرگسالان سالم یا گروه‌های کوچک نارساخوان محدود بودند (Totev et al., 2022).

- اثربخشی تطبیقی سیستم‌های حلقهٔ بسته در مقابل مداخلات سنتی: فراتحلیل‌ها و کارآزمایی‌های کنترل‌شده تصادفی نشان دادند که نوروفیدبک و مداخلات عصب–روانی می‌توانند به طور قابل توجهی علائم نارساخوانی را بهبود بخشند و گاهی از روش‌های سنتی آگاهی واجی تاثیرات بهتری داشته باشند (Mousavi et al., 2023; Omidian et al., 2023). سیستم‌های تطبیقی که سطح دشواری تکلیف و نوع فیدبک را به صورت بلادرنگ

[۱] Neurophysiological Modulation
[۲] Iterative Learning Control
[۳] Deep Reinforcement Learning
[۴] Preprocessing
[۵] Feature Extraction

تنظیم کردند، دستاوردهای یادگیری سریع‌تر و بهبودهای نوروفیزیولوژیک (مانند افزایش دامنهٔ P300) را نشان دادند (Noble et al., 2024). با این حال، مقایسه‌های مستقیم به شدت کم تعداد بودند و نبود معیارهای پیامد استاندارد، مقایسه بین مطالعات را پیچیده می‌کند.

- نشانگرهای نوروفیزیولوژیک برای شخصی‌سازی: مطالعات گذشته، توان باند آلفا/تتا و مؤلفه‌های P300 را به عنوان نشانگرهای قابل اعتماد برای هدایت مداخلات شخصی‌سازی شده معرفی کردند (Noble et al., 2024; Totev et al., 2022). مطالعاتی که از نوروفیدبک چندجلسه‌ای هدف‌گیرنده‌ی این نشانگرها استفاده کردند، تغییرات اتصال عملکردی[۱] و افزایش جانبی‌شدگی[۲] مرتبط با شبکه‌های خواندن را نشان دادند (Taskov and Dushanova, 2021; Fernandez-Prieto, 2022). با این حال، تنوع در روش‌های ثبت EEG و تعاریف نشانگر، استانداردسازی را دشوار می‌سازد.

- مکانیسم‌های فیدبک EEG بلادرنگ: نوروفیدبک تطبیقی با استفاده از فیدبک EEG بلادرنگ، تنظیم پویای سطح دشواری تکلیف و درگیری شناختی را تسهیل کرد (Noble et al., 2024; Kumar et al., 2025). سیستم‌های حلقهٔ بسته از Deep RL برای بهینه‌سازی پارامترهای مداخله از طریق یادگیری مداوم استفاده می‌کنند (Nallani and Ramachandran, 2024). پیچیدگی رمزگشایی دقیق سیگنال‌های EEG در زمان واقعی، یک چالش فنی باقی مانده است (Totev et al., 2022).

- معیارهای سازگاری و مشارکت کاربر: سیستم‌های نوروفیدبک تطبیقی، مشارکت بهتر کاربر، خستگی کمتر و انطباق بالاتری را در مقایسه با پروتکل‌های با دشواری ثابت گزارش دادند (Noble et al., 2024; Kumar et al., 2025). رویکردهای چندحسی که نشانه‌های بصری، شنیداری و لمسی را ترکیب کردند، تمرکز، توجه و پذیرش را بهبود بخشیدند (Eroğlu, 2020).

بحث و نتیجه‌گیری

در مطالعات مرور شده، همگرایی بالایی در مورد بهبود نتایج یادگیری و نوروفیزیولوژیک پس از مداخلات نوروفیدبک وجود داشت. همچنین بر مزیت سیستم‌های تطبیقی حلقهٔ بسته که از فیدبک EEG بلادرنگ استفاده کردند، نسبت به پروتکل‌های ثابت، تأکید شد. با این حال، اختلاف نظرهایی در مورد نشانگرهای نوروفیزیولوژیک بهینه (آلفا/تتا در مقابل گامای پایین در مقابل P300)، دُز مؤثر تمرین، و پایداری بلندمدت مزایا وجود داشت. این تفاوت‌ها اغلب ناشی از تفاوت طرح‌های مطالعاتی، ویژگی‌های جمعیت و معیارهای پیامد بود.

از دیدگاه نظری، موفقیت مداخلات شخصی‌سازی‌شده مبتنی بر نوروفیدبک، موجب تقویت مدل‌های عصبی-کارکردی نارساخوانی می‌شود که که بر نقش نوسانات عصبی و اتصال شبکه تأکید دارند (Cancer et al., 2021; Taskov and Dushanova, 2022). از نظر عملی، سیستم‌های نوروفیدبک موبایل و بی‌سیم امکان استقرار در محیط‌های مدرسه‌ای را فراهم می‌کنند (Totev et al., 2022). ترکیب نوروفیدبک با تمرین بصری یا آموزش شناختی، یک راهبرد مداخله‌ای چندوجهی ارائه می‌دهد که می‌تواند پروفایل عصبی-شناختی پیچیدهٔ نارساخوانی را بهبود بخشد (Taskov and Dushanova, 2022; Eroğlu, 2020).

[۱] Functional Connectivity
[۲] Lateralization

مهم‌ترین محدودیت‌های مطالعات مرور شده عبارت بودند از: حجم نمونه‌ی کوچک (Fernandez-Prieto, 2022; Shubham, 2022)، کمبود داده‌های طولی برای ارزیابی دوام اثرات (Fernandez-Prieto, 2022)، ناهمگونی گسترده در پروتکل‌های مداخله (Totev et al., 2022; Cancer et al., 2020)، و سوگیری جغرافیایی و یا فرهنگی در بسیاری از مطالعات (Mousavi et al., 2023). همچنین، شواهد محدودی برای یکپارچه‌سازی کامل فیدبک EEG بلادرنگ در سیستم‌های Deep RL برای نارساخوانی وجود داشت (Noble et al., 2024; Nallani and Ramachandran, 2024).

برای پیشرفت این حوزه، پژوهش‌های آینده باید بر موارد زیر متمرکز شوند: ۱) اعتبارسنجی در دنیای واقعی: انجام کارآزمایی‌های بالینی در مقیاس بزرگ با جمعیت‌های متنوع نارساخوانی برای اعتبارسنجی سیستم‌های Deep RL در شرایط واقعی؛ ۲) مطالعات تطبیقی مستقیم: طراحی کارآزمایی‌های تصادفی‌شده کنترل‌شده که به طور مستقیم نوروفیدبک تطبیقی Deep RL را با مداخلات استاندارد (مانند آگاهی واجی) مقایسه می‌کنند؛ ۳) استانداردسازی نشانگرها و پروتکل‌ها: تدوین پروتکلی برای انتخاب نشانگرهای EEG، تنظیمات کانال و پیش‌پردازش؛ ۴) درک مکانیسم‌های علی: استفاده از طرح‌های طولی و تصویربرداری عصبی چندوجهی برای نقشه‌برداری از مسیرهای علی بین تغییرات نشانگر EEG و بهبودهای رفتار؛ ۵) تمرکز بر پایداری بلندمدت و انتقال: پیگیری طولانی‌مدت وضعیت شرکت‌کنندگان برای ارزیابی پایداری دستاوردها و تعمیم به حیطه‌های شناختی ؛ ۶) حل چالش‌های مقیاس‌پذیری: نوآوری در سخت‌افزار و نرم‌افزار EEG برای ایجاد سیستم‌های کم‌هزینه، امن و کاربرپسند برای استقرار.

این مرور نشان داد که مداخلات شخصی‌سازی‌شدهٔ نارساخوانی با استفاده از نوروفیدبک و سیستم‌های تطبیقی Deep RL یک حوزهٔ پژوهشی امیدوارکننده و روبه‌رشد است. یکپارچه‌سازی فیدبک EEG بلادرنگ (مانند آلفا/تتا و P300) به عنوان ورودی حالت، امکان تنظیم پویای تمرین و بهبود نتایج یادگیری و نوروفیزیولوژیک را فراهم می‌کند. سیستم‌های حلقهٔ بسته تطبیقی، اغلب در اثربخشی تمرینات و میزان مشارکت کاربران، از پروتکل‌های سنتی پیشی می‌گیرند. با این حال، چالش‌های مهمی در رابطه با مقیاس‌پذیری، استانداردسازی، و درک مکانیسم‌های بلندمدت، همچنان باقی است. پژوهش آینده باید بر انجام مطالعات تطبیقی قوی، اعتبارسنجی در جمعیت‌های متنوع و توسعه فناوری‌های کاربرپسند متمرکز شود تا پتانسیل کامل این رویکردهای نوآورانه برای کمک به افراد مبتلا به نارساخوانی محقق گردد.

منابع

Araújo, J., Simons, B. D., and Goswami, U. (2024). Remediating phonological deficits in dyslexia with brain-computer interfaces. In SpringerBriefs in Electrical and Computer Engineering (pp. 13–19). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-49457-4_2

Araújo, J., Simons, B. D., Peter, V., Mandke, K., Kalashnikova, M., Macfarlane, A., Gabrielczyk, F., Wilson, A., Di Liberto, G. M., Burnham, D., and Goswami, U. (2024). Atypical low-frequency cortical encoding of speech identifies children with developmental dyslexia. Frontiers in Human Neuroscience, 18, 1403677. https://doi.org/10.3389/fnhum.2024.1403677

Battisti, A., Lazzaro, G., Varuzza, C., Vicari, S., and Menghini, D. (2024). Effects of online tDCS and hf-tRNS on reading performance in children and adolescents with developmental dyslexia: A study protocol for a cross sectional, within-subject, randomized, double-blind, and sham-controlled trial. Frontiers in Neurology, 15, 1338430. https://doi.org/10.3389/fneur.2024.1338430

Cancer, A., Bonacina, S., Antonietti, A., Salandi, A., Molteni, M., and Lorusso, M. L. (2020). The effectiveness of interventions for developmental dyslexia: Rhythmic reading training compared with hemisphere-specific stimulation and action video games. Frontiers in Psychology, 11, 1158. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01158

Cancer, A., Vanutelli, M. E., Lucchiari, C., and Antonietti, A. (2021). Using neurofeedback to restore inter-hemispheric imbalance: A study protocol for adults with dyslexia. Frontiers in Psychology, 12, 768061. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.768061

Eroğlu, G. (2020). Improving reading abilities in dyslexia with neurofeedback and multi-sensory learning [Doctoral dissertation, Istanbul University-Cerrahpaşa].

Fernandez-Prieto, L. (2022). 14-channel neurofeedback with auto train brain improves the left lateralization of the brain in dyslexia: A pilot study. Qeios. https://doi.org/10.32388/9SJCOW.4

Kumar, A., Sankhyan, S., Rao, A. K., Aggarwal, P., and Dutt, V. (2025). Neurofeedback training for cognitive optimization: Effects on performance and workload in a simulation task. Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting, 69. https://doi.org/10.1177/10711813251369874

Molen, M. W. V. D., Snellings, P., Aravena, S., González, G. F., Zeguers, M. H. T., Verwimp, C., and Tijms, J. (2024). Dyslexia, the Amsterdam way. Behavioral Sciences, 14(1), 72. https://doi.org/10.3390/bs14010072

Mousavi, S. E., Omidian, M., Behroozi, N., and Hajiyakhchali, A. (2023). Comparing the Effectiveness of Neurofeedback, Neuropsychology, and Phonological Awareness Methods in Improving Dyslexia Symptoms of Students: A Network Meta-analysis.

Nallani, S. V., and Ramachandran, G. (2024). RLEEGNet: Integrating brain-computer interfaces with adaptive AI for intuitive responsiveness and high-accuracy motor imagery classification. arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2402.09465

Nguyen, V., Tartaglione, E., and Dinh, T. (2023). AIoT-based neural decoding and neurofeedback for accelerated cognitive training: Vision, directions and preliminary results. In 2023 IEEE Statistical Signal Processing Workshop (SSP). IEEE. https://doi.org/10.1109/SSP53291.2023.10208067

Noble, S. C., Woods, E., Ward, T., and Ringwood, J. V. (2023). Adaptive P300-based brain-computer interface for attention training: protocol for a randomized controlled trial. JMIR Research Protocols, 12(1), e46135.

Noble, S., Woods, E., Ward, T., and Ringwood, J. V. (2024). Accelerating P300-based neurofeedback training for attention enhancement using iterative learning control: A randomized controlled trial. Journal of Neural Engineering. Advance online publication. https://doi.org/10.1088/1741-2552/ad2c9e

Omidian, M., Behroozi, N., and Hajiyakhchali, A. (2023). Comparing the effectiveness of neurofeedback, neuropsychology, and phonological awareness methods in improving dyslexia symptoms of students: A network meta-analysis. Iranian Journal of Psychiatry and Behavioral Sciences, 17(1), e130248. https://doi.org/10.5812/ijpbs-130248

Shubham, J. (2022). 14-channel neurofeedback with auto train brain improves the left lateralization of the brain in dyslexia: A pilot study. Qeios. https://doi.org/10.32388/9SJCOW.5

Taskov, T., and Dushanova, J. (2020). Reading-network in developmental dyslexia before and after visual training. Symmetry, 12(11), 1842. https://doi.org/10.3390/SYM12111842

Taskov, T., and Dushanova, J. (2021). Small-world propensity in developmental dyslexia after visual training intervention. In Advances in Neural Networks – ISNN 2021 (pp. 133–141). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-80129-8_18

Taskov, T., and Dushanova, J. (2022). Improving functional connectivity in developmental dyslexia through combined neurofeedback and visual training. Symmetry, 14(2), 369. https://doi.org/10.3390/sym14020369

Totev, T. T., Taskov, T., and Dushanova, J. (2022). A wireless EEG system for neurofeedback training. Applied Sciences, 13(1), 96. https://doi.org/10.3390/app13010096

Tsiampa, A. M., and Skolariki, K. (2020). Neurocognitive interventions and brain function in children with dyslexia. In Advances in Neural Networks – ISNN 2020 (pp. 1–8). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-60735-7_5

Turker, S., and Hartwigsen, G. (2021). The use of noninvasive brain stimulation techniques to improve reading difficulties in dyslexia: A systematic review. Human Brain Mapping, 42(17), 5607–5624. https://doi.org/10.1002/HBM.25700

Turker, S., Kuhnke, P., Cheung, V. K., Weise, K., and Hartwigsen, G. (2025). Neurostimulation improves reading and alters communication within reading networks in dyslexia. Annals of the New York Academy of Sciences, 1544(1), 172-189.

Yu, Y., Yifei, P., and Xuechun, L. (2023). Study on investigating the prevalence, identification, assessment and intervention of dyslexia in children: A systematic review of the literature. MEDS Public Health Prevent. Med, 3.

تحول دیجیتال در آموزش بر پایه هوش مصنوعی

کیانا ملکی بهدادین*[1]، هادی براتی۲

دانشجوی کارشناسی رشته علوم تربیتی، دانشگاه بیرجند
Kianamaleki353@gmail.com
استادیار گروه علوم تربیتی دانشگاه بیرجند
h.barati@birjand.ac.ir

چکیده

تحول دیجیتال در آموزش، با نقش محوری هوش مصنوعی، چهره نظام‌های یادگیری را به‌طور چشمگیری دگرگون کرده است. این مقاله مروری با هدف تبیین جایگاه هوش مصنوعی در فرآیند تحول دیجیتال نظام‌های آموزشی، به بررسی کاربردهای اصلی، مهم‌ترین نظریه‌ها و مدل‌ها، و همچنین چالش‌های اساسی پیش روی این فناوری در حوزه آموزش می‌پردازد. یافته‌ها نشان می‌دهد که هوش مصنوعی با تکیه بر الگوریتم‌های یادگیری ماشین، یادگیری عمیق، پردازش زبان طبیعی و تحلیل داده‌های آموزشی، زمینه شخصی‌سازی مسیر یادگیری، ارائه بازخورد فوری، خودکارسازی سنجش و ارزیابی، و طراحی محیط‌های تعاملی مانند واقعیت مجازی و ربات‌های آموزشی را فراهم کرده است. این فناوری علاوه بر این، می‌تواند به افزایش مشارکت یادگیرندگان، کاهش بار اداری و تکراری معلمان، ارتقای عدالت آموزشی و تقویت مهارت‌های مورد نیاز برای آینده کمک کند. با وجود این، استقرار مؤثر هوش مصنوعی در آموزش با چالش‌هایی نظیر مخاطرات امنیتی و حریم خصوصی، سوگیری الگوریتمی، تداوم شکاف دیجیتال، کاهش کیفیت تعامل انسانی و تعارض‌های فرهنگی و اخلاقی مواجه است. بر اساس نتایج این مطالعه، بهره‌گیری موفق از ظرفیت‌های هوش مصنوعی در بازآفرینی نظام‌های آموزشی، مستلزم توسعه زیرساخت‌های فناورانه، توانمندسازی و بازآموزی معلمان، و تدوین چارچوب‌های سیاستی و اخلاقی سنجیده و آینده‌نگر است. در نهایت، تحول دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی پدیده‌ای راهبردی و تعیین‌کننده است که می‌تواند آینده نظام‌های آموزشی در جهان را در عصر جدید به‌صورت بنیادین بازطراحی کند.

کلیدواژه‌ها: هوش مصنوعی، تحول دیجیتال ، آموزش

۱- مقدمه

در عصر حاضر، شتاب بی‌سابقه تحولات فناورانه، نظام‌های آموزشی را به‌طور بنیادین دگرگون کرده است و هوش مصنوعی به‌عنوان یکی از محورهای اصلی این تحول، ظرفیت‌های گسترده‌ای برای شخصی‌سازی یادگیری، ارزیابی خودکار و تحلیل رفتارهای آموزشی فراهم آورده است. این فناوری با تکیه بر الگوریتم‌های یادگیری ماشین، امکان تنظیم محتوای آموزشی متناسب با نیازها، سبک یادگیری و میزان پیشرفت هر یادگیرنده را ایجاد می‌کند؛ به‌گونه‌ای که مرز بین یادگیری حضوری و آنلاین هرچه بیش‌تر کمرنگ شده و دسترسی عادلانه‌تر به منابع آموزشی، به‌ویژه در شرایط متنوع جغرافیایی و فردی، تسهیل می‌شود (هوانگ و همکاران، ۲۰۲۰). با وجود پیشرفت‌های قابل‌توجه در ادغام هوش مصنوعی در آموزش، بهره‌گیری از آن در ارتقای یادگیری، به‌ویژه در بستر فناوری‌های زیرساختی نوینی مانند نسل پنجم ارتباطات، هنوز جایگاهی محدود و عمدتاً غیرسیستماتیک در ادبیات علمی دارد. به‌رغم ظرفیت بالای پلتفرم‌های ابرآموزشی مبتنی بر داده، پژوهش‌های اندکی به نحوه ترکیب هوش مصنوعی با زیرساخت‌های پیشرفته ارتباطی در فرآیندهای یادگیری پرداخته‌اند (کلوپوف و همکاران، ۲۰۲۳). هم‌زمان با دیجیتالی شدن آموزش، مرز میان یادگیری حضوری و مجازی کم‌رنگ‌تر شده و دانش‌آموزان، مستقل از زمان و مکان، می‌توانند به طیفی گسترده از منابع آموزشی دسترسی یابند؛ موضوعی که با ظهور معلمان مجازی، سامانه‌های مدیریت یادگیری هوشمند، واقعیت مجازی و توسعه ابزارهای ارزیابی خودکار بیش از پیش برجسته شده است. در این میان، هوش مصنوعی به منزله محرک اصلی تحول دیجیتال، در قلب بسیاری از الگوهای نوین یاددهی–یادگیری قرار گرفته است. این فناوری با تحلیل انبوه داده‌های آموزشی و شناسایی الگوهای یادگیری هر دانش‌آموز، امکان ارائه محتوایی متناسب با نیازها، نقاط ضعف و قوت و ترجیحات فردی را فراهم می‌کند. بهره‌گیری از الگوریتم‌های یادگیری ماشین و مدل‌های تطبیقی، زمینه شخصی‌سازی عمیق تجربه یادگیری را مهیا ساخته و با ردیابی مداوم پیشرفت یادگیرندگان، محتوای آموزشی را به‌گونه‌ای پویا تنظیم می‌کند (سرابندی و همکاران، ۱۴۰۳). حاصل این فرایند، تقویت مشارکت دانش‌آموزان، افزایش کیفیت و سرعت بازخوردهای آموزشی و در نهایت بهینه‌سازی مسیر یادگیری است.

با این حال، گسترش هوش مصنوعی در آموزش با چالش‌های مهمی نیز همراه است. مسائلی همچون حفظ حریم خصوصی داده‌ها، هزینه‌های بالای پیاده‌سازی، وابستگی شدید به فناوری و نگرانی‌ها درباره کاهش تعاملات انسانی و مهارت‌های اجتماعی، ضرورت تدوین راهکارهای استاندارد، تنظیم‌گری هوشمند و توسعه زیرساخت‌های فناورانه مناسب را برجسته می‌کند. از این رو، نهادهای آموزشی و سیاست‌گذاران ناگزیر از اتخاذ رویکردی سنجیده، مسئولانه و آینده‌نگر در مواجهه با این فناوری قدرتمند هستند و باید زمینه حمایت‌های لازم برای بهره‌برداری بهینه از آن را فراهم آورند (شهدادی و سهرابی، ۱۴۰۴؛ صادق پور، ۱۴۰۲).

به‌طور کلی، نظام‌های آموزشی در سراسر جهان با فشار فزاینده‌ای برای شخصی‌سازی یادگیری، افزایش بهره‌وری و کاهش نابرابری‌های آموزشی روبه‌رو هستند و هوش مصنوعی می‌تواند با ارائه ابزارهایی چون سامانه‌های توصیه‌گر محتوا، دستیارهای مجازی و پلتفرم‌های ارزیابی خودکار، نقش مهمی در پاسخ به این نیازها ایفا کند. در عین حال، ابعاد اخلاقی، حقوقی و اجتماعی استفاده از هوش مصنوعی در آموزش، پرسش‌های تازه‌ای را پیش روی پژوهشگران و تصمیم‌گیران قرار داده است. در مجموع، می‌توان اذعان داشت که تحول دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی، ماهیتی استراتژیک و حیاتی برای ارتقا و توسعه آموزش در عصر جدید دارد و به احتمال زیاد آینده آموزش جهان را شکل خواهد داد؛ از این رو توجه به توسعه زیرساخت‌های مناسب، ارتقای سواد و

مهارت‌های دیجیتال و اتخاذ رویکردی انعطاف‌پذیر در مدیریت آموزشی، شرط لازم هرگونه پیشرفت علمی و حرفه‌ای در این حوزه به‌شمار می‌آید. بر همین اساس، این مقاله در پی آن است که بر پایه ادبیات پژوهشی موجود، به این پرسش پاسخ دهد که مهم‌ترین کاربردها و فرصت‌های هوش مصنوعی در تحول دیجیتال آموزش کدام‌اند و چه چالش‌ها و شکاف‌های پژوهشی اساسی پیش روی پیاده‌سازی مؤثر این فناوری وجود دارد؟

۲- تعریف هوش مصنوعی

هوش مصنوعی (AI) شاخه‌ای از علوم رایانه است که بر ساخت ماشین‌های هوشمند تمرکز دارد؛ ماشین‌هایی که قادر به انجام وظایفی هستند که معمولاً نیازمند هوش انسانی‌اند، از جمله یادگیری، حل مسئله، درک زبان، تشخیص الگو، تصمیم‌گیری و خلاقیت (خانی نوبندگانی و رخ ساری، ۱۴۰۴). هدف اصلی این رشته، توسعه سیستم‌هایی است که بتوانند مانند انسان فکر کنند، استدلال نمایند، یاد بگیرند و محیط خود را درک کنند. این مفهوم، که ریشه در تخیلات باستانی بشر دارد، با پیشرفت‌های اخیر در قدرت محاسباتی، داده‌های عظیم و الگوریتم‌های پیچیده، به یک واقعیت عملی تبدیل شده است. ریشه‌های هوش مصنوعی در رشته‌های متنوعی چون علوم رایانه، ریاضیات، منطق، روانشناسی، علوم شناختی، زبان‌شناسی و فلسفه نهفته است. در مراحل اولیه، رویکردهای نمادین و منطق‌گرا غالب بودند که دانش را به صورت قواعد و نمادها کدگذاری می‌کردند و سیستم‌ها بر اساس آن‌ها استدلال می‌نمودند. سیستم‌های خبره، از دستاوردهای برجسته این دوره، در حوزه‌هایی مانند تشخیص بیماری‌ها و عیب‌یابی عملکرد موفقی داشتند، هرچند در برابر ابهام و پیچیدگی‌های دنیای واقعی ناکارآمد بودند.

در دهه‌های اخیر، پارادایم غالب به یادگیری ماشینی و شبکه‌های عصبی تغییر یافته است. یادگیری ماشینی به سیستم‌ها امکان می‌دهد تا با تحلیل حجم عظیمی از داده‌ها، الگوها و روابط را شناسایی کرده و بدون برنامه‌ریزی صریح، عملکرد خود را بهبود بخشند (آگاروال و همکاران، ۲۰۲۲). این رویکردها شامل یادگیری عمیق، پردازش زبان طبیعی و سیستم‌های خبره می‌شوند که قابلیت‌هایی چون شناخت تصویر، درک گفتار و تحلیل داده‌های بزرگ را فراهم می‌آورند. در حوزه آموزش، هوش مصنوعی تحولات چشمگیری ایجاد کرده و ابزارهایی نوین برای یادگیری شخصی‌سازی‌شده، مدیریت کلاس و تحلیل داده‌های آموزشی ارائه می‌دهد .این فناوری وظایفی چون ارزیابی تکالیف را خودکار می سازد و کیفیت آموزشی را ارتقا می‌بخشد. با الگوریتم‌های پیشرفته، محتوای آموزشی بر اساس سبک و پیشرفت هر دانش‌آموز تطبیق می‌یابد، تعامل افزایش می‌یابد، بازخورد فوری فراهم می شود و نابرابری‌های آموزشی کاهش می‌یابد (خوزه و همکاران، ۲۰۲۵) .علاوه بر این، هوش مصنوعی مدل‌های یادگیری هوشمند را توسعه می‌دهد که ترکیبی از توانایی‌های انسانی و ماشینی است؛ از پیش‌بینی نیازهای یادگیری تا توصیه‌های داده‌محور و همکاری فعال میان دانش‌آموزان و معلمان. این فناوری آموزش آنلاین را غنی می‌سازد و با ابزارهایی چون واقعیت مجازی، فرآیندهای یادگیری را از انتقال یک‌طرفه دانش به مدل‌های مشارکتی تغییر می‌دهد. هرچند هوش مصنوعی نمی‌تواند جایگزین تعامل انسانی و نقش معلم شود، اما در پردازش اطلاعات، خودکارسازی فعالیت‌های تکراری و افزایش بهره‌وری نقش کلیدی ایفا می‌کند. در نهایت، هوش مصنوعی را می‌توان مجموعه‌ای از ابزارها دانست که هوش مصنوعی را با علوم یادگیری (آموزش، روانشناسی، علوم اعصاب، زبان‌شناسی، جامعه‌شناسی و مردم‌شناسی) ترکیب کرده و محیط‌های یادگیری تطبیقی را ترویج می‌دهد (فابیانیتس گاگرو، ۲۰۲۴).

۳- کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش

ونگدی (۲۰۲۴) در مقاله ای تحت عنوان «یکپارچه‌سازی هوش مصنوعی در آموزش: روندها و فرصت‌ها» هوش مصنوعی به عنوان یکی از تحول‌آفرین‌ترین فناوری‌های عصر حاضر، مدل‌ها و رویکردهای نوینی را برای ارتقای کیفیت آموزش معرفی کرده و یادگیری شخصی‌سازی‌شده[۱]، سیستم‌های آموزش هوشمند [۲]و نمره‌دهی خودکار[۳] را از مهمترین کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش بیان می کند.

یادگیری شخصی‌سازی‌شده

یادگیری شخصی‌سازی‌شده رویکردی دانش‌آموزمحور است که با تحلیل داده‌های سبک یادگیری، رفتار و عملکرد دانش‌آموزان، محتوا، سرعت و دستورالعمل را سفارشی می‌کند. پلتفرم‌های تطبیقی مانند یادگیری دریم‌باکس[۴] سختی وظایف را بر اساس پیشرفت فردی تنظیم می‌کنند و دستیاران مجازی مانند چت‌بات‌ها پشتیبانی فوری ارائه می‌دهند. تحقیقات نشان می‌دهد این مدل انگیزه و دستاوردهای تحصیلی را افزایش می‌دهد، هرچند چالش‌هایی مانند تنوع نیازهای دانش‌آموزان را برطرف می‌کند.

سیستم‌های آموزش هوشمند

سیستم‌های آموزش هوشمند از ترکیب پردازش زبان طبیعی، مدل‌سازی شناختی و یادگیری ماشین برای ارتباط با دانش‌آموزان، ارزیابی درک آن‌ها و ارائه بازخورد شخصی‌سازی‌شده استفاده می‌کنند. این سیستم‌ها پیشرفت را پیگیری کرده و راهنمایی‌های جایگزین معلم انسانی ارائه می‌دهند، به ویژه در مناطق محروم. مزایای آن شامل بازخورد فوری و بهبود نتایج یادگیری است، اما توسعه آن هزینه‌بر بوده و نیاز به تحقیق مداوم دارد.

نمره‌دهی خودکار

نمره‌دهی خودکار با الگوریتم‌های پردازش زبان طبیعی و یادگیری ماشین، پاسخ‌های چندگزینه‌ای، کوتاه و حتی مقالات را ارزیابی کرده و بازخورد سریع می‌دهد .این مدل کارایی معلمان را افزایش داده و ارزیابی را عادلانه‌تر می‌کند. محدودیت‌های آن شامل دشواری در سؤالات پیچیده و باز است که نیاز به رویکردهای هیبریدی (انسانی-ماشینی) را برجسته می‌سازد.

---

۱. Personalized Learning.

۲. Intelligent Tutoring Systems.

۳. Automated Grading.

۴. DreamBox Learning.

۴- نظریه ها و مدل های هوش مصنوعی در آموزش

چن و همکاران چارچوب کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش را در قالب سه مدل زیر ارائه کرده‌اند(چن و همکاران، ۲۰۲۰).

۱. مدل‌های یادگیرنده: این مدل‌ها رفتار و توانایی‌های یادگیرنده را بر اساس داده‌های رفتاری تحلیل می‌کنند و به ارزیابی قابلیت‌های یادگیری می‌پردازند تا بتوانند تجربه یادگیری شخصی‌سازی شده ای ایجاد کنند.

۲. مدل دانش: این مدل ساختار دانش و محتواهای آموزشی را به شکل نقشه دانش تنظیم می‌کند و اطلاعاتی مانند خطاهای رایج و اشتباهات دانش‌آموزان را در بر می‌گیرد.

۳. مدل آموزشی: این مدل بر اساس مدل یادگیرنده و مدل دانش، شیوه‌ها و قوانین آموزشی را تعیین می‌کند تا استراتژی‌های آموزشی متناسب با نیازهای یادگیرنده طراحی شود.

۵- کاربرد های عملی هوش مصنوعی در آموزش

درویشی(۱۴۰۴) در پژوهشی با عنوان نقش هوش مصنوعی در تحول آموزش دیجیتال: چالش‌ها و فرصت‌ها کاربردهای مختلف هوش مصنوعی در آموزش را برشمرده است. وی در این پژوهش، کاربردهای زیر را برای هوش مصنوعی در آموزش تحت عنوان سیستم‌های مدیریت یادگیری هوشمند؛ گیمیفیکیشن و یادگیری با کمک ویدئو؛ استفاده از واقعیت افزوده (AR) و واقعیت مجازی (VR) برای تجربه تعاملی و بصری یادگیری؛ دستیارهای مجازی که به سوالات دانش‌آموزان پاسخ می‌دهند و محتوای آموزشی را شخصی‌سازی می‌کنند؛ ابزارهایی برای تسهیل آماده‌سازی محتوا و فرآیند تدریس مانند تبدیل گفتار به متن و ساخت پاورپوینت مطرح کرده است.

کلوپوف و همکاران (۲۰۲۳) در مطالعه‌ای با عنوان «تحول دیجیتال آموزش بر پایه هوش مصنوعی»، کاربردهای عملی زیر را به شرح: پشتیبانی از مدل‌های یادگیری شخصی‌سازی‌شده با استفاده از یادگیری ماشین و یادگیری عمیق برای تحلیل توانایی‌ها، پیشرفت و نیازهای هر دانشجو و پیشنهاد تکالیف، محتوا و مسیر یادگیری متناسب؛ ایفای نقش دستیار هوشمند یادگیری برای کمک به حل مسائل، پاسخ‌گویی سریع به پرسش‌ها، پیشنهاد منابع و بهبود تجربه یادگیری؛ پشتیبانی داده‌محور از تصمیم‌گیری آموزشی با بهره‌گیری از تحلیل داده‌های عظیم و داده‌کاوی برای ارزیابی کیفیت یادگیری و ترسیم پرتره دیجیتال دانشجویان؛ مشارکت در طراحی «آموزش هوشمند» و گذار از آموزش صنعتی به مدل‌های انعطاف‌پذیر مانند کلاس معکوس و مدارس ابری؛ خودکارسازی کارهای تکراری معلم مانند تصحیح خودکار و تولید بازخورد برای آزادسازی زمان معلم؛ توسعه سناریوهای یادگیری غنی با ترکیب هوش مصنوعی، واقعیت مجازی و اینترنت اشیا برای محیط‌های تعاملی؛ تقویت یادگیری میان‌رشته‌ای و ایجاد رشته‌های آموزش + هوش مصنوعی برای توسعه مهارت‌های دیجیتال؛ نقش در نظام‌های ارزیابی آموزشی جدید با الگوریتم‌های هوشمند و چندبعدی؛ پشتیبانی از آموزش معلمان برای افزایش سواد دیجیتال و استفاده از ابزارهای هوشمند بیان داشته است.

۶- مزایا و چالش های هوش مصنوعی در آموزش

بر اساس مقاله ونگدی، (۲۰۲۴) مهمترین مزایای هوش مصنوعی در آموزش شامل: یادگیری شخصی‌سازی‌شده با تطبیق محتوا به نیاز های فردی دانش‌آموزان، افزایش انگیزه و تعامل دانش‌آموزان از طریق پلتفرم های تطبیقی، سیستم‌های آموزش هوشمند (ITS) با بازخورد فوری و جایگزینی معلم، بهبود دستاوردهای تحصیلی در مقایسه با روش‌های سنتی، دسترسی به آموزش باکیفیت در مناطق محروم و دورافتاده، نمره‌دهی خودکار برای صرفه‌جویی در زمان معلمان، ارزیابی عادلانه و بدون تلاش انسانی یا خستگی، پشتیبانی فوری از طریق دستیاران مجازی و چت‌بات‌ها، افزایش بهره‌وری معلمان با تمرکز بر فعالیت‌های آموزشی و آمادگی دانش‌آموزان برای نیروی کار آینده با مهارت‌های هوش مصنوعی عنوان شده است(ونگدی،۲۰۲۴).

سلیمانی و همکاران (۱۴۰۴) بیان می کنند که استفاده از سیستم‌های آموزشی هوشمند هوش مصنوعی امکان تطبیق محتوا با سبک یادگیری هر فرد را فراهم می‌آورد و تجربیات شخصی‌سازی‌شده‌ای ایجاد می‌کند؛ همزمان، معلمان را توانمند ساخته و بار اداری را با تصحیح خودکار تکالیف، ارزشیابی سریع و بازخورد فوری کاهش می‌دهد. این سیستم‌ها از یادگیری مبتنی بر پروژه و کار گروهی پشتیبانی کرده و با ابزارهای هوش مصنوعی، همکاری در فضای مجازی را تسهیل و ارتباطات چندجانبه را تقویت می‌نمایند، در حالی که انگیزه و مشارکت دانش‌آموزان را از طریق طراحی بازی‌های آموزشی و سیستم‌های انگیزشی مبتنی بر داده افزایش می‌دهند. علاوه بر این، دسترسی‌پذیری را برای افراد با نیازهای ویژه با ابزارهای زبانی، تبدیل متن به گفتار و تطبیق رابط کاربری بهبود می‌بخشد و یادگیری مادام‌العمر و انعطاف‌پذیر را با دسترسی به منابع آموزشی در هر زمان و مکان بر اساس نیاز فردی ممکن می‌سازد.

چن و همکاران(۲۰۲۰) بیان می کنند که هوش مصنوعی وظایف اداری مانند بررسی تکالیف، نمره‌دهی و تشخیص سرقت ادبی را خودکار می‌سازد و به معلمان اجازه می‌دهد بر فعالیت‌های آموزشی با کیفیت بالاتر تمرکز کنند. این فناوری با استفاده از پلتفرم‌های وب‌محور و ربات‌ها، کارایی مدیریت آموزشی را افزایش می‌دهد و امکان برگزاری کلاس‌ها از راه دور را فراهم می‌آورد. همچنین، مرزهای جغرافیایی را می‌شکند و دسترسی جهانی به مواد آموزشی را ممکن می‌سازد. همچنین؛ سامانه‌های هوشمند آموزشی محتوا را بر اساس نیازهای فردی دانش‌آموزان شخصی‌سازی می‌کنند و بازخورد فوری ارائه می‌دهند که جذب و حفظ دانش را بهبود می‌بخشد. ابزارهایی مانند واقعیت مجازی، ربات‌های همکار و سامانه‌های آموزشی تطبیقی، تجربه یادگیری غنی‌تری ایجاد می‌کنند و معلمان را در طراحی برنامه‌های درسی کارآمد یاری می‌رسانند. این رویکردها کیفیت کلی آموزش را ارتقا می‌دهند و یادگیری را مؤثرتر می‌سازند.

۷- چالش‌های کاربرد هوش مصنوعی در آموزش

یکی از چالش‌های اصلی یکپارچه‌سازی هوش مصنوعی در آموزش، نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی داده‌ها و امنیت اطلاعات حساس دانش‌آموزان است که حجم عظیم داده‌های عملکردی و رفتاری را در معرض خطر دسترسی غیرمجاز قرار می‌دهد؛ همزمان، دسترسی نابرابر به فناوری‌های پیشرفته شکاف دیجیتال را تشدید کرده و عدالت آموزشی را تهدید می‌کند. علاوه بر این، نقش معلمان از انتقال‌دهنده اطلاعات به تسهیل‌کننده یادگیری تغییر می‌یابد که نیازمند آموزش مجدد و توسعه حرفه‌ای مداوم است، در حالی که مشکلات سوگیری

الگوریتمی نتایج تبعیض‌آمیز ایجاد کرده و بهره‌برداری کامل از AI به زیرساخت‌های مناسب وابسته است. در نهایت، مقاومت فرهنگی و روانی برخی معلمان و والدین در برابر پذیرش فناوری‌های نوین، به عنوان مانعی کلیدی، پذیرش گسترده را کند می‌سازد (خانی نو بندگانی و رخساری، ۱۴۰۴).

در این زمینه سلیمانی و همکاران (۱۴۰۴) بیان می کنند که کاهش تعامل انسانی و انسان‌گرایی (مانند از بین رفتن ارتباط عاطفی معلم-شاگرد در صورت جایگزینی کامل)، وابستگی بیش از حد به فناوری (کاهش تفکر انتقادی و خلاقیت دانش‌آموزان)، نابرابری دسترسی و شکاف دیجیتال (در مناطق محروم)، مسائل امنیتی و حریم خصوصی داده‌های شخصی، چالش‌های اخلاقی و فرهنگی (ناسازگاری الگوریتم‌ها با ارزش‌های دینی و فرهنگی ایران و تقویت سوگیری‌ها)، کاهش فرصت‌های شکل‌گیری هویت اجتماعی (ضعف مهارت‌های همکاری و همدلی به دلیل کم شدن تعاملات رو در رو)، و کیفیت نامناسب محتوای تولیدشده توسط هوش مصنوعی است.

چن و همکاران(۲۰۲۰) در مقاله ای تحت عنوان چالش‌های به‌کارگیری هوش مصنوعی در آموزشچالش های کاربرد هوش مصنوعی را به سه دسته مسائل فنی، اخلاقی و عملی تقسیم بندی کرده است.

چالش‌های فنی

چن و همکاران بیان می کنند که سامانه‌های هوش مصنوعی آموزشی در مراحل ابتدایی توسعه قرار دارند و هنوز به هوش کامل نرسیده‌اند، زیرا تنها بر پایه قوانین ساده قضاوت می‌کنند و نمی‌توانند تعاملات پیچیده آموزشی را به طور کامل اداره کنند. علاوه بر این، یادگیری ماشینی به توان محاسباتی بسیار بالا نیاز دارد که در دستگاه‌های دستی مانند تلفن‌های هوشمند مشکل‌ساز است. چالش دیگر، قابلیت گسترش تحلیل‌های یادگیری است که باید در زمینه‌های خاص به کار رود، اما به اندازه کافی کلی باشد تا در دوره‌ها و مراکز آموزشی گوناگون قابل استفاده قرار گیرد.

چالش‌های اخلاقی و اجتماعی

یکی از مشکلات اصلی، جانب‌داری انسانی است که هوش مصنوعی می‌تواند آن را کم کند، اما خود نیز ممکن است به دلیل داده‌های نادرست ورودی، جانب‌داری ایجاد کند؛ برای نمونه، سامانه‌های ارزیابی مبتنی بر شناسایی تصویر برای خواندن دست‌خط‌ها هنوز کامل نیستند. همچنین، هوش مصنوعی ممکن است همه دانش‌آموزان را به طور برابر درمان نکند و نیاز به روش‌های آموزشی شخصی‌سازی‌شده بر اساس ویژگی‌های فردی، نقاط قوت و ضعف هر شخص را برجسته می‌سازد. در نهایت، خطر کاهش صداقت آکادمیک مانند تقلب با استفاده از خدمات تولید مقاله وجود دارد که هوش مصنوعی می‌تواند آن را آسان‌تر کند.

چالش‌های عملی در کاربرد

در آموزش، هوش مصنوعی بیشتر نقش دستیار را ایفا می‌کند نه جایگزین کامل، و برای ارائه پیشنهادهای دقیق به داده‌های بیشتری از تعاملات مکرر نیاز دارد. مقاله تأکید می‌کند که تمرکز بر مهارت‌های میان‌فردی، هنر و ادبیات پیچیده‌تر است و هوش مصنوعی هنوز برای سنجش و ارزیابی این حوزه‌ها با مشکل روبروست. علاوه بر این، سامانه‌های هوش مصنوعی برای پیش‌بینی مسیر شغلی یا شناسایی کاستی‌های یادگیری به داده‌های جامع نیاز دارند که گردآوری آن‌ها دشوار است.

۹- بحث و نتیجه‌گیری

هوش مصنوعی در نظام‌های آموزشی، به عنوان محرک اصلی تحول دیجیتال، فرصت‌های بی‌نظیری برای شخصی‌سازی یادگیری، ارزیابی هوشمند و تحلیل داده‌محور فراهم آورده است. مدل‌های یادگیرنده، دانش و آموزشی چن و همکاران (۲۰۲۰) همراه با کاربردهای عملی چون سیستم‌های مدیریت یادگیری هوشمند، واقعیت افزوده و دستیارهای مجازی (درویشی، ۱۴۰۴؛ کلوپوف و همکاران، ۲۰۲۳)، نشان‌دهنده ظرفیت بالای این فناوری در ارتقای کیفیت آموزش، افزایش انگیزه دانش‌آموزان و صرفه‌جویی در زمان معلمان است. با این حال، چالش‌هایی نظیر حفظ حریم خصوصی داده‌ها، سوگیری الگوریتمی، شکاف دیجیتال و کاهش تعامل انسانی (ونگدی، ۲۰۲۴؛ سلیمانی و همکاران، ۱۴۰۴)، ضرورت رویکردی مسئولانه و تنظیم‌گری هوشمند را برجسته می‌سازد. این پژوهش بر آن است تا با بررسی ادبیات موجود، شکاف‌های پژوهشی در ترکیب هوش مصنوعی با زیرساخت‌های نوین ارتباطی را شناسایی کرده و راهکارهایی برای پیاده‌سازی مؤثر ارائه دهد. در نهایت، هوش مصنوعی نه تنها ابزارهای نوینی برای یادگیری تطبیقی و ارزیابی خودکار عرضه می‌کند، بلکه با ترویج مدل‌های مشارکتی میان انسان و ماشین، آینده آموزش را به سوی عدالت آموزشی و بهره‌وری پایدار هدایت می‌نماید .سیاست‌گذاران و مربیان باید بر توسعه سواد دیجیتال، آموزش حرفه‌ای معلمان و تدوین استانداردهای اخلاقی تمرکز کنند تا از پتانسیل‌های این فناوری حداکثر بهره را ببرند (شهدادی و سهرابی، ۱۴۰۴). این تحول، نیازمند همکاری میان‌رشته‌ای و سرمایه‌گذاری زیرساختی است تا آموزش در عصر دیجیتال، فراگیر و کارآمد شود.

منابع

خانی نوبندگانی، فاطمه؛ رخساری، معصومه (۱۴۰۴). کاربرد هوش مصنوعی در آموزش. نشریه تحقیقات راهبردی در تعلیم و تربیت و آموزش و پرورش، (شماره ۳۷)، ۱۵۹-۱۲۰.

درویشی، فوزیه (۱۴۰۴). نقش هوش مصنوعی در تحول آموزش دیجیتال: چالش‌ها و فرصت‌ها. اولین همایش بین المللی ایده‌های تحول آفرین در زمینه مطالعات فرهنگی و آموزشی در آموزش و پرورش با تأکید بر اقدام پژوهی، درس پژوهی و روایت پژوهی در هزاره سوم. تهران: موسسه آموزش عالی ادیب.

سرابندی، علی اکبر؛ کریمی، زهرا؛ خالقدادی، فاطمه؛ دژکام، سیمین (۱۴۰۴). تحول دیجیتال و نقش هوش مصنوعی در نظام آموزش: گذار از آموزش سنتی به یادگیری هوشمند و شخصی شده. اولین همایش بین المللی معلمان استعدادیاب و فرهنگ ساز در توسعه آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش در مسیر توسعه پایدار، ۹-۱.

سلیمانی، مریم؛ صبوری، منیره؛ جعفری، فاطمه؛ جدیت منفرد، زهرا (۱۴۰۴). نقش هوش مصنوعی در آینده‌ی آموزش و پرورش. نشریه تحقیقات راهبردی در تعلیم و آموزش و پرورش، شماره ۴۱، ۲۸–۱۳.

شهدادی، فاطمه؛ سهرابی، راحله (۱۴۰۴). چالش‌ها و فرصت‌های هوش مصنوعی در آموزش: دیدگاه معلمان. میان‌رشته‌ای: نشریه تحقیقات راهبردی در تعلیم و آموزش و پرورش، ۴۲، ۸۳۲–۸۲۳.

صادق‌پور، زهرا (۱۴۰۳). هوش مصنوعی و تحول دیجیتال در آموزش: فرصت‌ها و چالش‌ها. چهارمین کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های مدیریت، تعلیم و تربیت در آموزش و پرورش، صفحات ۱۳–۱. بجنورد، ایران.

Aggarwal, K., Mijwil, M. M., Al-Mistarehi, A. H., Alomari, S., Gök, M., Alaabdin, A. M. Z., & Abdulrhman, S. H. (2022). Has the future started? The current growth of artificial intelligence, machine learning, and deep learning. Iraqi Journal For Computer Science and Mathematics, 1(3), 115–123.

Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE access*, *8*, 75264-75278.

Gagro, S. F. (2024). Artificial Intelligence in Education–Current Challenges. *Анали Правног факултета у Београду*, *72*(4), 725-747.

Hwang, G. J., Xie, H., Wah, B. W., & Gašević, D. (2020). Vision, challenges, roles and research issues of Artificial Intelligence in Education. Computers and Education: Artificial Intelligence, 1, 100001.

Jose, B., Cherian, J., Verghis, A. M., Varghise, S. M., S, M., & Joseph, S. (2025). The cognitive paradox of AI in education: between enhancement and erosion. *Frontiers in Psychology*, *16*, 1550621.

Klopov, I., Shapurov, O., Voronkova, V., Nikitenko, V., Oleksenko, R., Khavina, I., & Chebakova, Y. (2023). Digital transformation of education based on artificial intelligence. TEM Journal, 12(4), 2625–2634.

Wangdi, P. (2024). Integrating artificial intelligence in education: Trends and opportunities. *International Journal of Research in STEM Education*, *6*(2), 10-33830.

بررسی امکان ادغام هوش‌مصنوعی درفرایند مدیریت کلاس های درس آموزش محیط‌زیست

فاطمه بزی[۱]، امیرعلی برومند[۲*]

۱.دانشجوی کارشناسی علوم تربیتی، گروه علوم تربیتی، موسسه آموزش عالی آرمان رضوی، مشهد، ایران
۲. دانشجوی دکترای برنامه‌ریزی محیط‌زیست، گروه ، دانشکده تحصیلات تکمیلی محیط‌زیست، دانشگاه تهران، تهران، ایران
* ایمیل نویسنده مسئول: Amirali.boroumand@ut.ac.ir (Email:

چکیده

هدف این پژوهش، تحلیل نقش هوش مصنوعی در بازتعریف مدیریت کلاس درس و تبیین ظرفیت‌ها و چالش‌های آن در ارتقای آموزش محیط‌زیست است. مطالعه با رویکرد مروری–تحلیلی و با بررسی روایی پژوهش‌های داخلی و خارجی انجام شد. یافته‌ها نشان می‌دهد هوش مصنوعی با فراهم کردن امکان یادگیری شخصی‌سازی‌شده، ارائه بازخورد بلادرنگ، تحلیل داده‌های آموزشی و کاهش بار فعالیت‌های تکراری معلمان، می‌تواند کیفیت فرایندهای یاددهی–یادگیری و کارآمدی مدیریت کلاس را بهبود بخشد. با این حال، اثربخشی این فناوری، به‌ویژه در آموزش محیط‌زیست، وابسته به حفظ تعاملات انسانی، توجه به ابعاد عاطفی و روان‌شناختی یادگیرندگان و تداوم نقش فعال معلم به‌عنوان تسهیل‌گر، راهنما و رهبر تربیتی است. آموزش محیط‌زیست به دلیل ماهیت مسئله‌محور و میان‌رشته‌ای خود، نیازمند مدیریتی تعاملی، مشارکتی و حمایتگر است؛ در چنین چارچوبی، هوش مصنوعی باید نقشی مکمل و پشتیبان داشته باشد، نه جایگزین معلم. نتایج همچنین نشان می‌دهد استفاده هدفمند و همسو با برنامه درسی، شایستگی‌های حرفه‌ای معلمان و ملاحظات اخلاقی می‌تواند به افزایش مشارکت دانش‌آموزان، تقویت مسئولیت‌پذیری اجتماعی و شکل‌گیری نگرش‌ها و رفتارهای پایدار بینجامد. در مقابل، چالش‌هایی چون نابرابری دسترسی، دغدغه‌های اخلاقی، حفظ حریم خصوصی و احتمال تضعیف تعاملات انسانی، ضرورت سیاست‌گذاری آگاهانه و توانمندسازی مستمر معلمان را برجسته می‌کند. در مجموع، پیوند هوش مصنوعی، مدیریت کلاس و آموزش محیط‌زیست زمانی به ارتقای کیفیت آموزشی می‌انجامد که این فناوری در خدمت تقویت ابعاد انسانی و اخلاقی یادگیری قرار گیرد و نقش محوری معلم حفظ شود.

کلیدواژه‌ها: تکنولوژی آموزشی، یادگیری ماشینی، هوش‌مصنوعی، مدیریت کلاس درس، آموزش محیط زیست.

Examining the Feasibility of Integrating Artificial Intelligence into the Classroom Management Process of Environmental Education

Fatemeh Bazzi[1], Amirali Boroumand[2]*

1. B.A. Student in Educational Sciences, Department of Educational Sciences, Arman Razavi Higher Education Institute, Mashhad, Iran.
2. Ph.D. Candidate in Environmental Planning, Faculty of Environment, University of Tehran, Tehran, Iran.

* (Coresponing author's Email: Amirali.boroumand@ut.ac.ir)

Abstract

The present study aims to analyze the role of artificial intelligence (AI) in redefining classroom management and to elucidate its capacities and challenges in enhancing environmental education. The research was conducted using a review–analytical approach, drawing upon and critically examining the validity of both domestic and international scholarly studies. The findings indicate that AI, by enabling personalized learning, providing real-time feedback, analyzing educational data, and reducing teachers' repetitive administrative tasks, can significantly improve the quality of teaching–learning processes and the effectiveness of classroom management. However, the effectiveness of this technology—particularly within environmental education—depends on preserving meaningful human interactions, addressing learners' emotional and psychological dimensions, and maintaining the teacher's active role as facilitator, guide, and educational leader. Given the problem-oriented and interdisciplinary nature of environmental education, it requires an interactive, participatory, and supportive classroom management approach. Within such a framework, AI should function as a complementary and supportive tool rather than a substitute for the teacher. Furthermore, the findings suggest that purposeful implementation aligned with curriculum objectives, teachers' professional competencies, and ethical considerations can enhance student engagement, strengthen social responsibility, and foster sustainable attitudes and behaviors. Nevertheless, challenges such as unequal access, ethical concerns, data privacy issues, and the potential erosion of human interaction highlight the necessity of informed policymaking and continuous teacher professional development. Overall, the integration of AI into classroom management in environmental education can enhance educational quality only when it reinforces the humanistic and ethical dimensions of learning while preserving the teacher's central role.

Keywords: Educational Technology; Machine Learning; Artificial Intelligence; Classroom Management; Environmental Education.

مقدمه

در عصر حاضر، نظام‌های آموزشی در سراسر جهان با تحولات پرشتاب علمی، فناورانه و فرهنگی روبه‌رو هستند. از یک‌سو، آموزش‌وپرورش به‌عنوان یکی از بنیادی‌ترین نهادهای اجتماعی، نقش مهمی در ارتقاء هویت ملی و جلوگیری از آسیب‌های فرهنگی ایفا می‌کند (محمدزاده و خالقی، ۱۴۰۴) و از سوی دیگر، سرعت تغییرات فناورانه، چالش‌های جدیدی را پیش‌روی روش‌های سنتی آموزشی قرار داده است (مایرز، ۱۳۹۵). به اعتقاد پاول (۱۹۹۲)، هدف نهایی تعلیم‌وتربیت باید پرورش انسان‌هایی اندیشمند و جستجوگر باشد (هیبت‌اله‌پور و چرخاب، ۱۴۰۰). با این حال، روش‌های سنتی یاددهی ویادگیری، دیگر پاسخگوی نیازهای نسل جدید نیستند، نسلی که در جهانی پویا، پیچیده و نامطمئن رشد می‌کند (فتحی‌آذر، ۱۳۹۳؛ Nader, 2022).

ورود فناوری‌های نوین به حوزه آموزش، فرصت‌های بی‌سابقه‌ای برای بازنگری در الگوهای آموزشی فراهم کرده است. هوش مصنوعی، به‌عنوان یکی از پیشرفته‌ترین دستاوردهای فناورانه، توانسته است امکان تحول در شیوه‌های تدریس، یادگیری و ارزیابی را فراهم آورد (حسینی و همکاران، ۱۴۰۳؛ Ayeni et al., 2024؛ Davar et al., 2025). در کنار تحولات فناورانه و ورود رویکردهای نوین آموزشی، توجه به مؤلفه‌های بنیادین فرایند آموزش، از جمله مدیریت کلاس درس، اهمیتی دوچندان می‌یابد. مدیریت کلاس درس به‌عنوان یکی از ارکان اساسی موفقیت آموزشی، نقشی تعیین‌کننده در شکل‌گیری فضای یادگیری مؤثر، تعامل‌محور و پایدار دارد (ابراهیمی و همکاران، ۱۴۰۴). در شرایط آموزشی معاصر و به‌ویژه در عصر دیجیتال، این مفهوم فراتر از کنترل رفتار دانش‌آموزان رفته و مستلزم بهره‌گیری از مهارت‌های نوین، رویکردهای انعطاف‌پذیر و هم‌راستا با تحولات فناورانه است (کریمی، ۱۴۰۴). همچنین در عصر تحول دیجیتال بهره‌گیری از تکنولوژی به عنوان عامل کلیدی در ارتقای کیفیت آموزش اهمیت یافته است (Surjawan, 2025).

مطالعات مختلف نشان داده‌اند که استفاده از هوش مصنوعی در آموزش می‌تواند فرآیند یادگیری را فعال‌تر، خودمحورتر و مشارکتی‌تر کند و به افزایش انگیزه، دسترسی به منابع متنوع و شخصی‌سازی مسیر یادگیری منجر شود (پرش و همکاران، ۱۴۰۴؛ حیدری و قدمی، ۱۴۰۴؛ Oshanova et al., 2025؛ Sasikala & Ravichandran, 2024). در این میان هوش مصنوعی به عنوان یکی از نوآورانه‌ترین فناوری‌های قرن بیست ویکم، به طور فزاینده‌ای در کانون توجه سیاست‌گذاران و پژوهشگران و نظریه‌پردازان آموزشی قرار گرفته است (Selwyn, 2024). در همین راستا، هولستین و همکاران (۲۰۱۹) بر این باورند که هوش مصنوعی می‌تواند در نقش سازمان‌دهنده آموزشی، به معلمان در تدریس مؤثرتر کمک کند (مطلبی‌نژاد و همکاران، ۱۴۰۲).

از این منظر، مدیریت کلاس درس به‌عنوان عاملی کلیدی در ارتقای کیفیت آموزش و یادگیری، ارتباطی مستقیم با میزان اثربخشی روش‌های نوین تدریس و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دارد (حسینی و همکاران، ۱۴۰۴). به‌کارگیری راهبردهایی همچون مدیریت مشارکتی، تقویت رفتارهای مثبت، یادگیری فعال، بهره‌گیری هدفمند از فناوری‌های آموزشی، توجه به تفاوت‌های فردی و توسعه مهارت‌های خودتنظیمی دانش‌آموزان، می‌تواند ضمن افزایش انگیزش و بهبود نظم کلاس، زمینه‌ساز ارتقای عملکرد تحصیلی و تحقق اهداف آموزشی در بستر آموزش نوین شود (گل‌زاده و همکاران، ۱۴۰۴). فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی قادرند با ارائه راهکارهای هوشمندانه بهبود معناداری در انتقال مفاهیم آموزشی و ارتقای تجربه آموزشی دانش‌آموزان ایجاد کنند (Robert et al., 2024).

با وجود این مزایا، نمی‌توان چالش‌ها و ملاحظات مهم در بهره‌گیری از این فناوری را نادیده گرفت. تحقیقات نشان داده‌اند که نبود زیرساخت‌های لازم، ضعف در تربیت معلمان برای کار با ابزارهای هوش مصنوعی و مسائل اخلاقی مرتبط با داده‌های آموزشی، از موانع مهم در مسیر پیاده‌سازی مؤثر آن هستند (مختاری و رضوانی، ۱۴۰۱؛ نامداریان و خدمتگزار، ۱۴۰۳). با توجه به فراگیری ابزارها و امکانات هوش مصنوعی، تولیدات و امکانات بر پایه گفتگوی تعاملی از حوزه هوش مصنوعی مولد به نقطه اصلی در پوشش رسانه‌ها تبدیل شده‌اند (نعیمیان‌راد

و همکاران، ۱۴۰۳). بنابراین، نگاه یک‌سویه به این فناوری، بدون تحلیل انتقادی از الزامات و محدودیت‌های آن، ممکن است منجر به شکست در تحقق اهداف آموزشی شود. یکی از عرصه‌های کمتر بررسی شده در این زمینه، آموزش محیط‌زیست است. آموزش محیط‌زیست به دنبال ارتقاء آگاهی، نگرش و رفتارهای مسئولانه نسبت به طبیعت و منابع زیستی است (شیخی، ۱۴۰۳؛ نمکچی و همکاران، ۱۴۰۳). در دهه‌های اخیر، گرایش به استفاده از فضاهای باز طبیعی و روش‌های یادگیری تجربی افزایش یافته است (حسنی و همکاران، ۱۴۰۳). اما پرسش اساسی این است که چگونه می‌توان از ظرفیت‌های هوش مصنوعی در آموزش محیط‌زیست بهره برد، بدون آنکه ماهیت عمیق و انسانی این نوع آموزش آسیب ببیند؟

تحقیقات اندکی در این حوزه به بررسی عمیق تلفیق هوش مصنوعی با آموزش محیط‌زیستی پرداخته‌اند. برخی مطالعات بر توانایی هوش مصنوعی در طراحی مسیرهای یادگیری شخصی‌سازی‌شده و استفاده از دستیارهای آموزشی هوشمند (Topalova & Zyenbayeva, 2022 ؛Liu et al., 2022) و شبیه‌سازی رفتارهای محیط‌زیستی برای یادگیری تعاملی تأکید دارند (Niroo, 2023). همچنین برخی پژوهش‌ها از قابلیت‌های این فناوری در تولید محتوای آموزشی، پشتیبانی از معلمان و افزایش کیفیت یادگیری دانش‌آموزان سخن گفته‌اند (Jackson & Jackson, 2024؛ رفیعی و همکاران، ۱۴۰۴). با وجود این، اغلب این مطالعات توصیفی و فاقد رویکرد انتقادی بوده‌اند و کمتر به بررسی موانع، محدودیت‌ها و چالش‌های واقعی در زمینه بهره‌گیری از هوش مصنوعی در مدیریت کلاس درس آموزش محیط‌زیست پرداخته‌اند. با توجه به این شکاف دانشی در مواجهه با بحران‌ها و تغییرات اقلیمی، این پژوهش بر آن است تا چالش‌ها و محدودیت‌های موجود در فرایندهای مدیریت کلاس‌های درس آموزش محیط‌زیست را شناسایی کرده و فرصت‌ها و قابلیت‌های نوین این فناوری را در ارتقای یادگیری و رفتارهای محیط‌زیستی مورد بررسی قرار دهد.

چارچوب نظری و پیشینه تحقیق

در دهه‌های اخیر، ادغام هوش مصنوعی در آموزش، به یکی از موضوعات کلیدی و میان‌رشته‌ای در پژوهش‌های آموزشی تبدیل شده است. در همین راستا، مطالعه‌ای جامع توسط Zhai et al. (2021) با هدف تحلیل محتوای پژوهش‌های مرتبط با کاربرد هوش مصنوعی در آموزش، بین سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۰ انجام شده است. در این پژوهش، ۱۰۰ مقاله علمی شامل ۶۳ مطالعه تجربی و ۳۷ مقاله تحلیلی مورد بررسی قرار گرفت. مسئله اصلی این مطالعه، شناسایی روندها، چالش‌ها و فرصت‌های کاربرد هوش مصنوعی در آموزش بود.

در پژوهشی دیگر Pedro et al. (2019) به نقش تحول‌آفرین هوش مصنوعی در نظام‌های آموزشی به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه پرداخته‌اند. آن‌ها معتقدند هوش مصنوعی، راهکاری فوری برای کاهش شکاف‌های دیجیتالی و اجتماعی است. این فناوری می‌تواند با بهبود نتایج یادگیری، شخصی‌سازی آموزش، حمایت از معلمان و تقویت محیط‌های یادگیری مشترک، نقش مؤثری ایفا کند. نمونه‌های موفق از کشورهایی چون چین، اروگوئه، کنیا و برزیل نشان می‌دهد راه‌حل‌های مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند در بهبود سیستم‌های آموزشی کاربرد داشته باشند. همچنین استفاده از داده‌ها در سامانه‌های اطلاعات مدیریت آموزشی، موجب ارتقاء تصمیم‌گیری و کیفیت آموزشی می‌شود. بر اساس این مطالعه، بازطراحی برنامه‌های درسی متناسب با دنیای دیجیتال و آموزش مهارت‌هایی چون سواد دیجیتال و تفکر محاسباتی، ضرورتی انکارناپذیر است. همچنین، تقویت آموزش‌های فنی، حرفه‌ای و غیررسمی برای آماده‌سازی بهتر یادگیرندگان در عصر دیجیتال توصیه شده است. با این حال، چالش‌هایی نظیر نیاز به سیاست‌گذاری جامع، تضمین عدالت در دسترسی، آموزش معلمان، کیفیت داده‌ها، کمبود پژوهش‌های کاربردی و ملاحظات اخلاقی مانند شفافیت الگوریتم‌ها و حریم خصوصی از جمله موضوعاتی‌اند که باید مدنظر قرار گیرند.

همچنین در گزارش تحلیلی Harry (2023)، چالش‌ها و فرصت‌های کلیدی بهره‌گیری از هوش مصنوعی در نظام‌های آموزشی تحلیل شده است. این گزارش بر این نکته تأکید دارد که بهره‌مندی از هوش مصنوعی می‌تواند کیفیت یادگیری، شخصی‌سازی آموزش و تصمیم‌گیری‌های مبتنی بر داده را ارتقاء دهد؛ با این حال، تحقق این اهداف، مستلزم فراهم‌سازی زیرساخت‌های فنی، تضمین عدالت در دسترسی و پرورش نیروی انسانی متخصص است. کشورهای کمتر توسعه‌یافته با خطر افزایش شکاف‌های تکنولوژیکی مواجه‌اند و برای غلبه بر آن، باید چالش‌هایی چون نبود زیرساخت دیجیتال، ضعف در سیاست‌گذاری ملی و کمبود منابع انسانی را مرتفع سازند. این گزارش همچنین نقش کلیدی معلمان را در موفقیت برنامه‌های هوش مصنوعی برجسته کرده است. از یک‌سو لازم است معلمان با ابزارهای فناورانه آشنا شوند و از سوی دیگر، فناوری باید متناسب با نیازهای واقعی آموزش طراحی شود .نگرانی‌هایی چون مالکیت الگوریتم‌ها، مسئولیت‌پذیری، حریم خصوصی داده‌ها و تمرکز اطلاعات، از دیگر موضوعات مورد بحث این گزارش هستند. در نهایت، گزارش یونسکو خواستار گفت‌وگوی چندجانبه درباره فرصت‌ها و تهدیدهای هوش مصنوعی در آموزش و نگاهی انتقادی-آینده‌نگر به آن شده است. پژوهش کریمی و همکاران (۱۴۰۴) بر آن است که مدیریت اثربخش کلاس درس از طریق ایجاد ساختار روشن، ارتباط مثبت میان معلم و دانش‌آموز و به‌کارگیری روش‌های تدریس فعال، به شکل‌گیری نظم پایدار و تعامل سازنده در کلاس منجر می‌شود. این نتایج نشان می‌دهد که مدیریت کلاس، به‌ویژه در محیط‌های آموزشی نوین و فناورمحور، نقشی کلیدی در حمایت از فرایند یاددهی–یادگیری ایفا می‌کند.

آموزش محیط‌زیستی برای توسعه پایدار، امروزه یکی از اولویت‌های اساسی در آموزش معاصر محسوب می‌شود که ناظر بر مسائلی چون تغییرات اقلیمی، آلودگی، از بین رفتن تنوع زیستی و تخریب منابع طبیعی است. به علاوه Nyika & Mwema (2021) آموزش محیط‌زیست را رویکردی تحول‌آفرین می‌دانند که هدف آن ارتقای دانش، نگرش، ارزش‌ها و شایستگی‌های رفتاری فراگیران برای کنشگری مسئولانه محیط‌زیست است. انجمن آموزش محیط‌زیستی آمریکای شمالی، چهار بُعد اساسی در تحقق محیط‌زیست را معرفی کرده است: دانش، تمایل، شایستگی و رفتار مسئولانه .پژوهش‌ها نشان داده‌اند که محیط‌زیست افزون بر افزایش آگاهی زیست‌محیطی، منجر به رشد مهارت‌های حل مسئله و مشارکت فعال در حفاظت از طبیعت نیز می‌شود.

با این حال، پیاده‌سازی مؤثر محیط‌زیست با چالش‌هایی مانند کمبود منابع، ناکارآمدی انتقال دانش به کنش، ضعف تخصص حرفه‌ای و ظرفیت نهادی پایین روبه‌روست .مطالعاتی چون Saracli & Boca (2019) و Grosseck et al. (2019) بر این باورند که غلبه بر این چالش‌ها نیازمند رویکردهای میان‌رشته‌ای، مشارکت جوامع محلی در طراحی برنامه‌های درسی و پژوهش‌های کاربردی در زمینه کیفیت و اثربخشی محیط‌زیست است. ریشه‌های تاریخی آموزش محیط‌زیست به جنبش‌های حفاظتی قرن نوزدهم بازمی‌گردد؛ اما با گسترش بحران‌هایی نظیر گرمایش زمین، تخریب لایه اوزون، آلودگی منابع طبیعی و تغییرات اقلیمی، نیاز به آموزش محیط‌زیستی فراگیر و مبتنی بر توسعه پایدار بیش از گذشته احساس می‌شود.

با وجود تلاش‌هایی مانند اجلاس زمین ریو (۱۹۹۲)، اجلاس ژوهانسبورگ (۲۰۰۲) و برنامه‌هایی نظیر دهه آموزش برای توسعه پایدار (۲۰۰۵–۲۰۱۴) توسط یونسکو، مطالعات همچنان از شکاف میان آگاهی و عمل محیط‌زیستی در میان دانش‌آموزان حکایت دارند. این مسئله، ریشه در ضعف برنامه‌های درسی موجود دارد که کمتر بر پرورش مهارت‌های اخلاقی، مدنی و مشارکتی برای حل مسائل محیط‌زیستی تمرکز داشته‌اند. مطالعات موردی در کشورهایی چون بوتسوانا و کلمبیا، که در آنها آموزش محیط‌زیست به‌صورت اجباری تدریس می‌شود، نقش مؤثر این آموزش‌ها را در ارتقای رفتارهای پایدار نشان داده‌اند.

Das et al. (2024) با رویکردی کیفی، ظرفیت‌های فناورانه هوش مصنوعی را در ارتقاء آموزش محیط‌زیستی بررسی کرده‌اند. این مطالعه با بهره‌گیری از مرور نظام‌مند منابع، مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته و تحلیل داده‌های کیفی، نشان داده است که شبیه‌سازی‌های مجازی و ابزارهای واقعیت افزوده مبتنی بر هوش مصنوعی، درک

مفاهیم پیچیده‌ای چون تغییرات اقلیمی و حفاظت از تنوع زیستی را در دانش‌آموزان تقویت می‌کنند. همچنین، استفاده از الگوریتم‌های پردازش زبان طبیعی در شخصی‌سازی محتوا با سطح سواد، سبک یادگیری و علایق فردی فراگیران، راه را برای آموزش محیط‌زیستی دقیق‌تر و هدفمندتر هموار می‌سازد .از سوی دیگر، پلتفرم‌های تحلیلی مبتنی بر هوش مصنوعی با توان پردازش کلان‌داده‌های محیط‌زیستی، ابزارهایی برای ارائه بازخورد آنی و تصمیم‌گیری داده‌محور در اختیار معلمان قرار می‌دهند. این مطالعه همچنین به ابتکارات علوم شهروندی مبتنی بر هوش مصنوعی اشاره دارد که با درگیر ساختن دانش‌آموزان در پروژه‌های واقعی، حس مسئولیت‌پذیری محیط‌زیستی را تقویت می‌کند. پژوهش همچنین با درنظر گرفتن چالش‌هایی نظیر مصرف انرژی و پسماندهای الکترونیکی، بر طراحی راه‌حل‌های پایدار در برنامه‌های درسی تأکید دارد.

در مطالعه‌ای موردی توسط Arif et al. (2025)، تأثیر ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی در آموزش مفاهیم پایداری به کودکان خردسال بررسی شده است. این پژوهش با تکیه بر نظریه یادگیری تحول‌آفرین Mezirow و مفهوم هوش محیط‌زیستی Goleman، به نقش شبیه‌سازی‌های تعاملی، بازخورد آنی و آموزش شخصی‌شده در ارتقاء سواد محیط‌زیستی و نگرش‌های پایدار کودکان پرداخته است. یافته‌ها نشان می‌دهد که این ابزارها نه‌تنها آگاهی و رفتار محیط‌زیستی کودکان را ارتقاء می‌دهند، بلکه موجب تقویت تفکر انتقادی، خودآگاهی محیط‌زیستی و درک پیامدهای رفتاری آن‌ها نیز می‌شوند.

با وجود گسترش پژوهش‌ها درباره کاربرد هوش مصنوعی در آموزش و اهمیت آموزش محیط‌زیستی در چارچوب توسعه پایدار، مرور ادبیات نشان می‌دهد که این دو حوزه غالباً به‌صورت مجزا بررسی شده‌اند. بیشتر مطالعات یا بر ظرفیت‌های فناورانه هوش مصنوعی تمرکز داشته‌اند، یا آموزش محیط‌زیستی را عمدتاً در سطح افزایش آگاهی تحلیل کرده‌اند. با توجه به تلاش‌های پژوهشی محققان پیشین، مطالعه حاضر بر آن است تا بررسی کند که چگونه هوش مصنوعی می‌تواند در مدیریت کلاس درس برای ارتقای آموزش محیط‌زیستی به‌کار گرفته شود، به گونه‌ای که تعامل مؤثر معلم و دانش‌آموز و فرایند یاددهی–یادگیری نیز تقویت شود؟

روش تحقیق

بررسی و مرور ادبیات تخصصی هر حوزه پژوهشی، یکی از گام‌های اساسی و اولیه در مسیر هر پژوهش محسوب می‌شود. مطالعه حاضر، یک مقاله مروری با هدف تحلیل و تبیین چالش‌ها و فرصت‌های به‌کارگیری هوش مصنوعی در آموزش محیط‌زیست به صورت روایی تدوین شده است. با توجه به اهمیت روزافزون بحران‌های محیط‌زیستی و ضرورت افزایش آگاهی عمومی درباره این مسائل، بررسی مطالعات پیشین در زمینه نقش فناوری‌های نوین ـ به ویژه هوش مصنوعی ـ می‌تواند درک عمیق‌تری از ظرفیت‌ها، موانع و پیامدهای آموزشی آن فراهم آورد. در این مقاله تلاش می‌شود با مرور روایی پژوهش‌های انجام‌شده، چارچوبی تحلیلی برای شناسایی قابلیت‌ها، محدودیت‌ها و مسیرهای آینده استفاده از هوش مصنوعی در مدیریت کلاس‌های درس آموزش محیط‌زیست ارائه گردد.

پایگاه‌های اطلاعاتی و سایر منابع مورد استفاده برای جستجو، شامل منابعی است که در پایگاه‌های علمی SID، Google Scholar، Civilica نمایه شده‌اند. افزون بر این مجموعه‌ای از منابع تخصصی مرتبط با موضوع این پژوهش به طور هدفمند مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته‌اند. کلمات کلیدی به کار رفته در فرایند جستجوی مقالات عبارت اند از: تکنولوژی آموزشی، هوش مصنوعی، یادگیری ماشینی، آموزش محیط‌زیست، فناوری های نوین، مدیریت کلاس درس و الگوریتمی از تلفیق این کلمات.

فرایند غربالگری مقالات یافت شده بر اساس کلید واژه‌های مذکور عبارت بود از: ۱. غربالگری بر اساس عنوان مقالات: در این مرحله ابتدا ۵۴۰ مقاله یافت شد که بر اساس سنجش میزان ارتباط عنوان آن مقاله با سوالات و اهداف پژوهش حاضر ۳۰۰ مقاله از فرایند گزینش حذف و ۲۴۰ مقاله باقی ماند. ۲. غربالگری بر اساس چکیده

مقالات: در این مرحله چکیده ۲۴۰ مقاله باقی مانده به دقت مطالعه شد تا بر اساس میزان توان مقالات مذکور در پاسخگویی به دغدغه پژوهش حاضر ۸۰ مقاله حذف و ۱۶۰ مقاله برگزیده شد. ۳. غربالگری بر اساس تمام متن: ۱۶۰ مقاله باقیمانده به صورت کامل و تمام متن ارزیابی شدند تا مرتبط ترین اسناد علمی برای تحلیل در پژوهش حاضر کنونی انتخاب شوند. این فرایند به عنوان آخرین گام غربالگری علمی به حذف ۵۰ مقاله و انتخاب ۱۱۰ مقاله نهایی منجر شد. جهت حصول اطمینان از دقت و صحت فرایند غربالگری، اسناد به محقق همتا ارجاع شد تا بر این فرایند نظارت کنند و در صورت لزوم اقدام به حذف و اضافه مقالات نهایی نمایند. در این گام محققان همتا دو مقاله را که در گام دوم غربالگری حذف شده بود جایگزین دو تا از مقالات برگزیده شده نهایی کردند. این فرایند تعاملی به پیشگیری از سوگیری‌های احتمالی، دستیابی به اشباع نظری و حصول بهترین بانک مقالات جهت تحلیل و مرور کمک کرد.

یافته‌ها

بررسی نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که تحول دیجیتال، به‌عنوان یکی از روندهای بنیادین عصر حاضر، موجب تغییرات ساختاری و مفهومی در نظام‌های آموزشی شده است. این تحول، شیوه‌های سنتی یاددهی–یادگیری را به سمت الگوهای نوین، از جمله آموزش الکترونیکی و یادگیری ترکیبی سوق داده و زمینه را برای بازتعریف تجربه یادگیری فراهم کرده است. شواهد موجود بیانگر آن است که تحول دیجیتال موجب افزایش یادگیری مشارکتی، تقویت یادگیری مستقل و امکان شخصی‌سازی آموزش شده و در نتیجه، رویکردهای نوین آموزشی به‌تدریج جایگزین روش‌های سنتی می‌شوند (دیانتی و همکاران، ۱۴۰۳؛ Joseph et al., 2024؛ زندی و معصومی‌فرد، ۱۴۰۴). این امر حاکی از آن است که تحول دیجیتال صرفاً یک تغییر فناورانه نیست، بلکه دگرگونی در منطق حاکم بر فرایند یاددهی_یادگیری را نیز به همراه داشته است.

از منظر نقش‌آفرینان آموزشی، نتایج حاصل نشان می‌دهد که فناوری‌های دیجیتال موجب شکل‌گیری یک چارچوب فکری جدید در آموزش شده‌اند که در آن نقش معلم دچار تحول اساسی شده است. در این چارچوب، معلم دیگر انتقال‌دهنده صرف دانش تلقی نمی‌شود، بلکه به‌عنوان تسهیل‌گر، راهنما و هم‌آفرین دانش ایفای نقش می‌کند. توسعه کلاس‌های درس دیجیتال تعاملی، فراهم شدن امکان یادگیری شخصی‌سازی‌شده و تقویت مهارت‌هایی نظیر تفکر انتقادی و حل مسئله، از پیامدهای مهم این تحول به شمار می‌روند (توکلی و همکاران، ۱۴۰۰؛ رشنو و همکاران، ۱۴۰۳؛ نوروزی زرمهری، ۱۴۰۴). این بخش نشان می‌دهد که تحول دیجیتال نه‌تنها بر ابزارها و روش‌ها، بلکه بر هویت حرفه‌ای معلمان و نوع تعاملات آموزشی نیز اثرگذار بوده است.

با این حال، نتایج به‌دست‌آمده تأکید می‌کنند که فناوری‌های دیجیتال نباید به‌عنوان جایگزین کامل برنامه‌های آموزشی سنتی تلقی شوند، بلکه نقش آن‌ها بیشتر در تسهیل و غنای فرایند آموزش تعریف می‌شود. حفظ و تقویت تعامل انسانی میان معلم و دانش‌آموز همچنان یکی از عناصر کلیدی یادگیری اثربخش است و بهره‌گیری موفق از فناوری‌های دیجیتال، مستلزم توجه هم‌زمان به ابعاد انسانی، تربیتی و ارتباطی آموزش است. افزون بر این، نتایج بیانگر آن است که بهره‌گیری اثربخش از فناوری دیجیتال در آموزش، نیازمند آماده‌سازی معلمان و مدیران درضمن خدمت است تا بتوانند از ظرفیت‌های این فناوری‌ها به‌صورت هدفمند و آگاهانه استفاده کنند (حسانی، ۱۴۰۲؛ جهان‌تیغ، ۱۴۰۴).

در سطح کلان‌تر، شواهد مرتبط با سیاست‌گذاری آموزشی نشان می‌دهد که تحول دیجیتال در آموزش، بخشی از یک حرکت جهانی به سمت نظام‌های یادگیری هوشمند و داده‌محور است. این سیاست‌ها عمدتاً بر محورهایی همچون توسعه عدالت و شمول دیجیتال، بهره‌گیری از داده‌ها در تصمیم‌گیری‌های آموزشی و تقویت نظام‌های نوین یادگیری متمرکز هستند که بیانگر فاصله‌گیری تدریجی از الگوهای سنتی آموزش است (کاظمی و سلیمی،

۱۴۰۴؛ عارف‌نیا و همکاران، ۱۴۰۴). این نکته نشان می‌دهد که تحول دیجیتال نه تنها در سطح کلاس درس، بلکه در سطح حکمرانی و مدیریت آموزشی نیز پیامدهای عمیقی به همراه داشته است.

سنتز یافته‌های حاصل از مطالعات مرور شده حاکی از آن است که بهره‌گیری به موقع از فناوری‌های نوین به خصوص هوش مصنوعی، می‌تواند به تحقق پایداری سازمانی در نهادهای آموزشی منجر شود. این امر موجب می‌شود فناوری نه‌تنها به‌عنوان یک ابزار، بلکه به‌عنوان عاملی راهبردی در بهبود عملکرد و ارتقای کیفیت نظام آموزشی مورد توجه قرار گیرد (وارث و همکاران، ۱۴۰۳؛ Zouhaier, 2023؛ Schleicher, 2024).

همچنین یافته‌های پژوهش‌ها نشان می‌دهد که هوش مصنوعی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین جلوه‌های تحول فناورانه در آموزش، نقش فزاینده‌ای در بازتعریف فرایندهای یاددهی–یادگیری ایفا می‌کند. نتایج مطالعات حاکی از آن است که این فناوری می‌تواند به‌صورت هم‌زمان برای دانش‌آموزان، دانشجویان و کادر آموزشی سودمند باشد و از طریق تسهیل دسترسی به دانش، افزایش انعطاف‌پذیری آموزشی و پشتیبانی از تصمیم‌گیری‌های آموزشی، کیفیت فرایندهای یاددهی یادگیری را ارتقا دهد. با این حال، پژوهش‌ها تأکید دارند که هوش مصنوعی نباید جایگزین نقش انسانی معلمان شود، بلکه باید به‌عنوان ابزاری مکمل در کنار آنان به کار گرفته شود (Jamal, 2023؛ نجف‌زاده، ۱۴۰۳).

در این راستا، تحلیل‌های نظام‌مند پژوهش‌ها نشان می‌دهد که هوش مصنوعی به‌تدریج در حال تبدیل شدن به یکی از عناصر بنیادین در چشم‌انداز آینده آموزش و تربیت معلم است. تأثیر این فناوری صرفاً به استفاده از ابزارهای هوشمند محدود نمی‌شود، بلکه ساختارهای برنامه درسی، شیوه‌های ارزشیابی، نقش‌های حرفه‌ای معلمان و حتی فلسفه آموزش را تحت تأثیر قرار داده است .یافته‌ها نشان می‌دهد که ادغام هوش مصنوعی در تربیت معلم، فرایندی چندبعدی و عمیق است که نیازمند بازنگری در اهداف، محتوا و روش‌های آموزشی است (کریمی، ۱۴۰۴؛ آکار، ۱۴۰۴).

با وجود این ظرفیت‌ها، پژوهش‌ها به مجموعه‌ای از چالش‌های اساسی در مسیر به‌کارگیری هوش مصنوعی در آموزش اشاره می‌کنند. خطر وابستگی بیش از حد به فناوری، تضعیف تعاملات انسانی، چالش‌های اخلاقی، حفظ حریم خصوصی داده‌های یادگیرندگان، نابرابری در دسترسی و نیاز به زیرساخت‌های فناورانه پیشرفته، از جمله دغدغه‌های اصلی مطرح‌شده در مطالعات است. همچنین یافته‌ها نشان می‌دهد که بدون توجه آگاهانه به این چالش‌ها، بهره‌گیری از هوش مصنوعی می‌تواند پیامدهایی ناخواسته برای نظام آموزشی به همراه داشته باشد (رفعت‌جو و همکاران، ۱۴۰۴؛ نظری شیاسی، ۱۴۰۴).

در همین چارچوب، پژوهشی دیگر بر اهمیت مدیریت، طراحی و توسعه مسئولانه هوش مصنوعی در نظام‌های آموزشی تأکید دارد. نتایج مطالعات نشان می‌دهد که اعتماد معلمان و یادگیرندگان به سامانه‌های هوشمند، نقش کلیدی در پذیرش و اثربخشی این فناوری دارد. رعایت اصول شفافیت، ایمنی، عدالت و مسئولیت‌پذیری در تمامی مراحل چرخه عمر هوش مصنوعی، شرط اساسی برای استفاده پایدار و اثربخش از آن در آموزش است (زارعی، ۱۴۰۴).

یافته‌های پژوهشی همچنین نشان می‌دهد که ورود هوش مصنوعی به آموزش، موجب تحول در نقش معلم شده است. معلم دیگر صرفاً مجری برنامه درسی نیست، بلکه در نقش‌هایی همچون تعدیل‌گر، طراح برنامه درسی و راهبر معنا در تغییرات آموزشی ظاهر می‌شود. هوش مصنوعی می‌تواند با کاهش بار فعالیت‌های تکراری، به معلمان فرصت دهد تا تمرکز بیشتری بر طراحی یادگیری، هدایت تعاملات کلاسی و حمایت از رشد شناختی و عاطفی دانش‌آموزان داشته باشند (Singh, 2024؛ علی‌پناه و همکاران، ۱۴۰۴).

از منظر مفهومی، یافته‌ها نشان می‌دهد که درک دقیق تاثیر هوش مصنوعی در آموزش، مستلزم شناخت پیوند آن با یادگیری ماشینی و یادگیری عمیق است. یادگیری عمیق به‌عنوان زیربنای الگوریتم‌های یادگیری ماشینی، امکان تحلیل داده‌های آموزشی پیچیده و شناسایی الگوهای یادگیری را فراهم می‌سازد. این قابلیت‌ها زمینه را

برای توسعه سامانه‌های آموزشی هوشمند و تطبیقی فراهم کرده‌اند (قائمی‌نیا و همکاران، ۱۴۰۴؛ علیجانی و همکاران، ۱۴۰۳).

در ادامه، یافته‌ها نشان می‌دهد که یکی از مهم‌ترین کارکردهای هوش مصنوعی در آموزش، امکان شخصی‌سازی فرایند یادگیری است. سامانه‌های هوشمند می‌توانند با تحلیل عملکرد، علایق و نیازهای یادگیرندگان، مسیرهای یادگیری فردی طراحی کرده و بازخوردهای بلادرنگ ارائه دهند. این رویکرد نه‌تنها موجب افزایش تعامل و انگیزش یادگیرندگان می‌شود، بلکه به بهبود مدیریت کلاس و پاسخ‌گویی به تفاوت‌های فردی نیز کمک می‌کند (Neuenschwander & Chiodo, 2024). با این حال، پژوهش‌ها هشدار می‌دهند که اثربخشی هوش مصنوعی در آموزش، به میزان آگاهی و شایستگی معلمان در استفاده از این فناوری وابسته است .استفاده بدون نظارت، فاقد هدف آموزشی روشن یا ناسازگار با برنامه درسی، می‌تواند پیامدهای منفی برای یادگیری دانش‌آموزان داشته باشد. بنابراین، آموزش معلمان و تقویت سواد هوش مصنوعی آنان، یکی از پیش‌نیازهای اساسی بهره‌برداری مؤثر از این فناوری محسوب می‌شود (کرمی، ۱۴۰۴؛ مطلبی‌نژاد و همکاران، ۱۴۰۲).

در سطح سازمانی، یافته‌ها نشان می‌دهد که هوش مصنوعی می‌تواند با کاهش بار پردازش‌های تکراری و تحلیل‌های حجیم، فرصت تمرکز بر تفکر استراتژیک، خلاقیت و حل مسائل پیچیده را فراهم آورد. با این حال، پژوهش‌ها تأکید دارند که غفلت از ابعاد انسانی و اخلاقی این فناوری، می‌تواند منجر به تضعیف روابط انسانی و کاهش کیفیت تربیتی آموزش شود (نکوکار، ۱۴۰۴؛ بقایی و همکاران، ۱۴۰۳).

در نهایت، نتایج مطالعات بر این نکته تأکید دارند که هرچند هوش مصنوعی قادر است دانش را به‌صورت گسترده و سریع در اختیار یادگیرندگان قرار دهد، اما نمی‌تواند جایگزین نقش تربیتی معلم در ایجاد انگیزه، الهام‌بخشی و پرورش شخصیت دانش‌آموزان شود. تعامل انسانی، حمایت عاطفی و هدایت اخلاقی همچنان از ارکان اساسی آموزش باقی می‌ماند و هوش مصنوعی تنها زمانی اثربخش خواهد بود که در خدمت تقویت این ابعاد انسانی قرار گیرد (Fitria, 2021).

یافته‌های پژوهش‌ها نشان می‌دهد که هوش مصنوعی به‌عنوان یک فناوری نوظهور، تأثیرات معناداری بر فرایندهای آموزشی برجای گذاشته و توانسته است الگوهای سنتی یاددهی–یادگیری را دستخوش تحول کند. نتایج مطالعات حاکی از آن است که سامانه‌های مبتنی بر هوش مصنوعی قادرند نقاط ضعف و چالش‌های یادگیری دانش‌آموزان را شناسایی کرده و با ارائه تمرین‌ها و راهبردهای متناسب، مسیر بهبود عملکرد تحصیلی آنان را هموار سازند. با این حال، پژوهش‌ها تأکید دارند که این فناوری نباید جایگزین نقش معلم شود، بلکه باید به‌عنوان ابزاری حمایتی در کنار معلم مورد استفاده قرار گیرد؛ چراکه نقش معلم فراتر از انتقال مؤثر اطلاعات و شامل هدایت تربیتی، انگیزش و تعامل انسانی است (داداش‌پور و دهقان‌پور، ۱۴۰۲؛ متولی‌زاده و همکاران، ۱۴۰۴).

در همین راستا، یافته‌های مطالعه رحمتی و آقاجانلو (۱۴۰۴) نشان می‌دهد که بهره‌گیری اثربخش از هوش مصنوعی در آموزش مستلزم ایجاد توازن میان نوآوری‌های فناورانه و ملاحظات انسانی، اخلاقی و آموزشی است. پژوهش‌ها حاکی از آن است که بدون توجه به این ملاحظات، استفاده از هوش مصنوعی می‌تواند پیامدهای منفی برای فرایند تعلیم و تربیت به همراه داشته باشد. ازاین‌رو، تأکید بر چارچوب‌های اخلاقی، نظارت آگاهانه و حفظ جایگاه معلم به‌عنوان محور اصلی آموزش، از الزامات اساسی به شمار می‌رود.

یافته‌ها همچنین نشان می‌دهد که هوش مصنوعی با فراهم‌سازی ابزارهایی نظیر یادگیری شخصی‌سازی‌شده، تحلیل داده‌های آموزشی و سیستم‌های هوشمند یادگیری، نقش مؤثری در بهبود کیفیت آموزش و یادگیری ایفا می‌کند. این فناوری امکان طراحی مسیرهای یادگیری متناسب با توانایی‌ها، علایق و نیازهای فردی دانش‌آموزان را فراهم ساخته و از این طریق به افزایش انگیزه، مشارکت و درگیری شناختی یادگیرندگان کمک

می‌کند (رضایی، ۱۴۰۳؛ کرمی و پورامیدی، ۲۰۲۴). چنین رویکردی در پاسخ‌گویی به تفاوت‌های فردی و کاهش شکاف‌های یادگیری، اثربخشی قابل‌توجهی دارد.

در حوزه آموزش عالی و آموزش الکترونیکی، نتایج مطالعات (حنیفه‌زاده نودهی، ۱۴۰۲؛ چگنی و همکاران، ۱۴۰۴) بیانگر آن است که به‌کارگیری هوش مصنوعی می‌تواند موجب بهبود چشمگیر فرایندهای یادگیری، تفکر انتقادی، حل مسئله و ارتقای سطح دانش دانشجویان شود. همچنین ابزارهای هوشمند آموزشی با ارائه بازخوردهای دقیق و به‌موقع، به یادگیرندگان کمک می‌کنند تا عملکرد خود را به‌طور مستمر اصلاح کرده و یادگیری عمیق‌تری را تجربه کنند.

از منظر نقش معلم، پژوهش‌ها نشان می‌دهد که هوش مصنوعی می‌تواند با کاهش بار کاری معلمان در حوزه‌هایی مانند طراحی تمرین‌ها، ارزشیابی و تحلیل عملکرد دانش‌آموزان، فرصت بیشتری برای تمرکز بر تعاملات آموزشی، هدایت یادگیری و حمایت عاطفی فراهم آورد. با این حال، مطالعات تأکید دارند که معلمان باید با آگاهی کامل از چالش‌ها و ملاحظات اخلاقی، نقش راهبری و انسانی خود را حفظ کنند تا از اثرگذاری مثبت این فناوری بر یادگیری اطمینان حاصل شود (عابدی‌زاده و همکاران، ۱۴۰۴؛ نجف‌پور، ۱۴۰۴؛ رستگار، ۱۴۰۴).

در سطح نظام آموزشی، یافته‌ها حاکی از آن است که هوش مصنوعی می‌تواند به ارتقای یادگیری خودراهبر، خودمدیریتی و خودکنترلی در میان دانش‌آموزان و معلمان کمک کند. به علاوه استفاده هدفمند از برنامه‌ها و فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، نقش مؤثری در توسعه حرفه‌ای نومعلمان و تقویت یادگیری مستقل آنان ایفا می‌کند (کردستانی، ۱۴۰۳؛ Tang, 2024؛ مرادی و همکاران، ۱۴۰۴). این امر می‌تواند به افزایش کیفیت آموزش و پایداری یادگیری در بلندمدت منجر شود.

با وجود این مزایا، پژوهش‌ها به چالش‌های جدی در مسیر پیاده‌سازی هوش مصنوعی در آموزش اشاره می‌کنند. کمبود زیرساخت‌های فناورانه، موانع فرهنگی–اجتماعی، سرعت پایین اینترنت، نبود ابزارهای بومی و مقاومت در برابر تغییر، از جمله مهم‌ترین موانع شناسایی‌شده در نظام آموزش عالی ایران است (حامدی‌نسب و رحیمی، ۱۴۰۳؛ Slimi & Carballido, 2023 ؛ سالاری و سالاری، ۱۴۰۴). این چالش‌ها نشان می‌دهد که موفقیت هوش مصنوعی در آموزش، صرفاً به پیشرفت فناوری وابسته نیست، بلکه نیازمند آمادگی سازمانی و سیاست‌گذاری‌های حمایتی است.

همچنین یافته‌ها هشدار می‌دهند که استفاده بدون کنترل از هوش مصنوعی می‌تواند خطراتی همچون تضعیف خلاقیت، کاهش استقلال فکری و نادیده گرفتن استانداردهای اخلاقی را به همراه داشته باشد. در این میان، حفظ تعادل میان مزایای شناختی هوش مصنوعی و مخاطرات بالقوه آن، به‌عنوان یکی از دغدغه‌های اساسی پژوهشگران مطرح شده است (Liubarska, 2024؛ قاسمی و هادی، ۱۴۰۴). از این رو، واگذاری کامل فرایند تدریس به هوش مصنوعی اقدامی نادرست تلقی می‌شود و بهره‌گیری از این فناوری باید همواره با نظارت مسئولیت‌پذیری و هدایت انسانی صورت گیرد (پورکریمی و علی‌اکبری، ۱۴۰۴؛ ایمان‌فر و مقیمی، ۱۴۰۴).

در نهایت، ترکیب هوش مصنوعی و آموزش می‌تواند زمینه‌ساز تحولی اساسی در نظام‌های آموزشی باشد، مشروط بر آنکه اثرات این فناوری بر یادگیرندگان و جامعه آموزشی به‌طور عمیق مورد توجه قرار گیرد و زیرساخت‌ها، سیاست‌ها و چارچوب‌های اخلاقی مناسبی برای مدیریت چالش‌های آن فراهم شود. بر این اساس، هوش مصنوعی زمانی می‌تواند به ارتقای کیفیت آموزش منجر شود که در خدمت تقویت ابعاد انسانی، تربیتی و خلاقانه یادگیری قرار گیرد، نه جایگزین آن‌ها.

مدیریت کلاس درس یکی از ارکان اساسی موفقیت آموزشی است و نقش تعیین‌کننده‌ای در شکل‌گیری فضای یادگیری مؤثر و پایدار دارد. بررسی پژوهش‌های موجود نشان می‌دهد که هدف اصلی مدیریت کلاس، ارتقای مسئولیت‌پذیری و خودتنظیمی دانش‌آموزان است و دستیابی به این هدف مستلزم استفاده از رویکردها و شیوه‌های متنوع متناسب با شرایط کلاس، ویژگی‌های دانش‌آموزان و سبک شخصی معلم است. سه رویکرد

عمده، یعنی تعاملی، مداخله‌گرایانه و غیرمداخله‌گرایانه، به‌عنوان چارچوب‌های اصلی مدیریت کلاس مطرح شده‌اند که هر یک اثر متفاوتی بر رفتار و یادگیری دانش‌آموزان دارند (دارابی گرگلانی و همکاران، ۱۴۰۱؛ شیروانی ساورویی، ۱۴۰۴).

رویکرد تعاملی جایگاه ویژه‌ای دارد؛ استفاده بهینه از فضا و زمان آموزشی، ترغیب دانش‌آموزان به انتخاب‌های آگاهانه و مسئولانه و واگذاری تدریجی کنترل رفتار به آنان، از عناصر کلیدی این سبک به‌شمار می‌آیند و زمینه‌ساز یادگیری فعال و مشارکت بیشتر دانش‌آموزان در فرایند آموزشی هستند (دارابی گرگلانی و همکاران، ۱۴۰۱). یافته‌های اقدام‌پژوهی دیگر نیز نشان می‌دهد که اعمال تغییرات اصولی در مدیریت کلاس، امکان هدایت مؤثرتر فرایند یاددهی–یادگیری را با صرف انرژی کمتر فراهم می‌کند. استفاده از روش‌های فعال و متنوع یادگیری ضمن کاهش بی‌نظمی، موجب افزایش درگیری دانش‌آموزان در فعالیت‌های آموزشی و بروز نشانه‌هایی از خلاقیت در تکالیف آنان می‌شود)رحیمی و مشکی‌باف مقدم، ۱۳۹۹).

در سطح عمیق‌تر، سبک مدیریت کلاس با باورها، نگرش‌ها، علایق و اهداف معلم مرتبط است و بر تصمیم‌گیری‌ها، برنامه‌ریزی آموزشی، سبک تدریس و تعاملات کلاسی تأثیر مستقیم دارد (ویسی و همکاران، ۱۴۰۰). در عصر کاهش عمر اطلاعات و گسترش محتوای به‌روز، طراحی آموزشی معلمان باید فرایند پرسشگری مستمر را در کلاس فعال سازد و با بهره‌گیری از روش‌ها و الگوهای نوین یادگیری، بر فعال بودن دانش‌آموز، تفکر سطح بالا، خلاقیت، تأمل، تعامل، تعلق، کار گروهی، شخصی‌سازی یادگیری و ارزیابی منابع تأکید کند (عبداللهی و همکاران، ۱۴۰۱). نقش معلم نیز فراتر از مجری محتواست و شامل تعدیل‌گر، طراح و رهبر تغییرات برنامه درسی است که کیفیت یادگیری را به طور معناداری ارتقا می‌دهد (علی‌پناه و همکاران، ۱۴۰۴).

پژوهش‌ها نشان می‌دهند که زیرساخت‌های فنی و پداگوژیک در محیط‌های یادگیری الکترونیکی، نقش تعیین‌کننده‌ای در موفقیت مدیریت کلاس دارند. بسترهای کاربرپسند، امکان شخصی‌سازی یادگیری، فراهم‌سازی فرصت تعامل و همکاری و تناسب پلتفرم با ویژگی‌های فرهنگی و سبک‌های یادگیری، همگی عوامل مؤثر در بهبود مدیریت کلاس محسوب می‌شوند (تاری و همکاران، ۱۴۰۳). رویکرد «عاملیت «در تعامل معلم و دانش‌آموز، مدیریت کلاس را به‌صورت فرایندی تعاملی و انسانی تعریف می‌کند، به طوری که معلم حامل دانش، ارزش‌های انسانی و میراث فرهنگی است (ناصر زعیم و همکاران، ۱۴۰۳).

استفاده هدفمند از فناوری‌های نوین آموزشی، از دیگر عوامل مؤثر در مدیریت کلاس است. آموزش مبتنی بر فناوری، با فراهم‌سازی فرصت یادگیری فردی و انعطاف‌پذیر و پاسخگویی به نیازهای متنوع دانش‌آموزان، امکان شکل‌دهی الگوی جدیدی از آموزش و یادگیری را ایجاد می‌کند (رضایی و همکاران، ۱۴۰۱). با این حال، اثربخشی این فناوری‌ها مستلزم هم‌سویی با باورهای معلمان، حضور هدفمند در برنامه درسی، ریسک‌پذیری حرفه‌ای و تبادل تجربیات میان معلمان است (راه‌داری و بذرافشان، ۱۴۰۲).

روابط بین فردی و هوش هیجانی معلمان، از دیگر عوامل کلیدی مدیریت موفق کلاس هستند. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که معلمان با هوش هیجانی بالاتر، توانایی تنظیم هیجان‌های خود، همدلی با دانش‌آموزان و ایجاد فضای یادگیری مثبت را دارند که این امر به بهبود مدیریت کلاس و کاهش تعارضات رفتاری منجر می‌شود (طالبی جشنی و همکاران، ۱۴۰۴). معلمان همدل با درک بهتر انگیزه‌ها و چالش‌های رفتاری دانش‌آموزان، می‌توانند مداخلات آموزشی مؤثرتری طراحی و اجرا کنند که جو کلاس را بهبود داده و یادگیری جامع را تسهیل نماید (فراغت و همکاران، ۱۴۰۴).

راهکارهای پیشگیرانه شامل برنامه‌ریزی مناسب درس، طراحی فعالیت‌های جذاب، ایجاد ساختار منظم کلاس و استفاده از تکنیک‌های تقویتی و انگیزشی، مهارت‌های اجتماعی و هیجانی دانش‌آموزان را تقویت کرده و میزان رفتارهای نامطلوب را کاهش می‌دهند (خواجه‌لندی و همکاران، ۱۴۰۴). علاوه بر این، استفاده از تقویت مثبت، ایجاد حس تعلق به کلاس، توجه به تفاوت‌های فردی و فراهم کردن فرصت‌هایی برای ابراز خلاقیت، تأثیر

چشمگیری بر پایداری انگیزه یادگیری دارد (ابراهیمی و همکاران، ۱۴۰۴). معلمان همچنین باید با پیشگیری از موانع و مشکلات آموزشی، محیطی شاد و خلاق برای یادگیری و تعامل اجتماعی فراهم نمایند (مصطفوی‌لو و همکاران، ۱۴۰۴).

در مجموع، مدیریت کلاس درس به‌عنوان رکن حیاتی موفقیت آموزشی، هم بر کیفیت یادگیری، هم بر مشارکت و تعامل دانش‌آموزان و هم بر رشد اجتماعی–عاطفی آنان اثرگذار است. ترکیبی از رویکردهای تعاملی، بهره‌گیری هدفمند از فناوری‌های نوین و تقویت هوش هیجانی معلمان، کلید ایجاد محیط کلاس مؤثر، پایدار و انگیزشی است که زمینه‌ساز یادگیری فعال و رشد همه‌جانبه دانش‌آموزان می‌گردد.

آموزش محیط‌زیستی در نظام‌های آموزشی معاصر با چالش‌های متعددی مواجه است که از جمله مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به مشارکت پایین دانش‌آموزان، غلبه الگوهای آموزشی معلم‌محور و فقدان یادگیری عملی، تجربی و موقعیتی اشاره کرد. این چالش‌ها سبب شده‌اند که آموزش محیط‌زیست در بسیاری از موارد نتواند به شکل مؤثر به ارتقای سواد محیط‌زیستی و شکل‌گیری نگرش‌ها و رفتارهای پایدار منجر شود. در شرایطی که پایداری محیط‌زیستی به یکی از اولویت‌های جهانی تبدیل شده است، بازاندیشی در شیوه‌های آموزش محیط‌زیست و بهره‌گیری از رویکردهای نوآورانه بیش از پیش ضرورت می‌یابد (Xiaoyu et al., 2025).

آموزش محیط‌زیست تنها انتقال مجموعه‌ای از اطلاعات علمی درباره طبیعت و منابع طبیعی نیست، بلکه فرآیندی تربیتی و ارزشی است که باید به پرورش شهروندانی مسئول، آگاه و متعهد نسبت به محیط پیرامون منجر شود. از این منظر، آموزش محیط‌زیستی به‌عنوان بخشی اساسی از آموزش شهروندی تلقی می‌شود و نقش مهمی در شکل‌گیری فرهنگ حفاظت از محیط‌زیست ایفا می‌کند. معلمان، به‌عنوان کنشگران اصلی این فرآیند، با آگاهی از تحولات محیط‌زیستی و بهره‌گیری از روش‌های نوین آموزشی، می‌توانند دانش‌آموزان را به مشارکت فعال در حفاظت از محیط‌زیست ترغیب کنند (Uralovich et al., 2023؛ رحیمی‌راد و همکاران، ۱۴۰۴).

پژوهشی دیگر نشان می‌دهد که نظام‌های آموزشی نقشی حیاتی در افزایش آگاهی، تغییر نگرش‌ها و توانمندسازی دانش‌آموزان برای اقدام در جهت پایداری ایفا می‌کنند. آموزش تغییرات اقلیمی و مسائل محیط‌زیستی در مدارس، زمانی اثربخش خواهد بود که فراتر از آموزش نظری صرف رفته و دانش‌آموزان را درگیر تفکر انتقادی، حل مسئله و کنش مسئولانه کند (شریعت‌زاده و همکاران، ۱۴۰۴). در این راستا، استفاده از رویکردهایی مانند آموزش مبتنی بر مسئولیت اجتماعی می‌تواند به افزایش مشارکت فعال دانش‌آموزان در مسائل محیط‌زیستی کمک کرده و آنان را به سفیران فرهنگ پایداری در جامعه تبدیل کند (بندانی و همکاران، ۱۴۰۴).

در سال‌های اخیر، توجه به ابعاد عاطفی و روان‌شناختی آموزش محیط‌زیست نیز افزایش یافته است. برخی مطالعات با تمرکز بر مفهوم «اضطراب محیط‌زیستی «نشان داده‌اند که نادیده گرفتن احساسات روان‌بوم‌شناختی دانش‌آموزان در کلاس‌های محیط‌زیست می‌تواند پیامدهای منفی به همراه داشته باشد. مواجهه مداوم با اخبار و مفاهیم مرتبط با بحران‌های محیط‌زیستی، بدون فراهم کردن فضای حمایتی و امیدبخش، ممکن است به احساس درماندگی و بی‌انگیزگی در یادگیرندگان منجر شود. از این‌رو، توجه به بعد عاطفی یادگیری و مدیریت هیجانات دانش‌آموزان در آموزش محیط‌زیست، امری ضروری تلقی می‌شود (Boroumand et al., 2026).

هم‌زمان با این تحولات، بهره‌گیری از فناوری‌های نوین به‌ویژه هوش مصنوعی و واقعیت مجازی، افق‌های تازه‌ای را پیش روی آموزش محیط‌زیست گشوده است. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که ادغام هوش مصنوعی و واقعیت مجازی می‌تواند با ایجاد تجربه‌های یادگیری غوطه‌ور، تعاملی و معنادار، سطح آگاهی و حساسیت محیط‌زیستی دانش‌آموزان و دانشجویان را افزایش دهد. این فناوری‌ها امکان شبیه‌سازی موقعیت‌های واقعی محیط‌زیستی را فراهم کرده و یادگیرندگان را به مشارکت فعال در مسائل پایداری ترغیب می‌کنند (Jian, 2023).

همچنین استفاده از ابزارهایی مانند چت‌بات‌های هوشمند در آموزش محیط‌زیست، فرصت‌هایی برای تعامل مستمر، پرسش‌گری و یادگیری خودراهبر فراهم می‌کند. با این حال، مطالعات نشان می‌دهند که ادغام موفق این ابزارها نیازمند توجه هم‌زمان به فرصت‌ها و چالش‌ها از منظر دانش‌آموزان و معلمان است. نبود آمادگی آموزشی، نگرانی‌های اخلاقی و ضعف در طراحی آموزشی می‌تواند اثربخشی این فناوری‌ها را کاهش دهد (Xiaoyu et al., 2025).

از سوی دیگر، روش‌هایی مانند آموزش معکوس نیز به‌عنوان رویکردی نوین در آموزش محیط‌زیست مورد توجه قرار گرفته‌اند. نتایج پژوهش‌ها حاکی از آن است که آموزش معکوس می‌تواند به افزایش درگیری تحصیلی، مشارکت فعال و مسئولیت‌پذیری دانش‌آموزان در درس‌های مرتبط با محیط‌زیست منجر شود. این رویکرد با جابه‌جایی نقش‌های سنتی کلاس درس، فرصت بیشتری برای بحث، فعالیت گروهی و یادگیری عمیق فراهم می‌کند (عمرانی و همکاران، ۲۰۲۳).

مدیریت کلاس درس در آموزش محیط‌زیست، نقشی کلیدی در موفقیت این نوع آموزش ایفا می‌کند. ماهیت میان‌رشته‌ای، مسئله‌محور و گاه عاطفی آموزش محیط‌زیست ایجاب می‌کند که معلم از الگوهای سنتی کنترل کلاس فاصله گرفته و به‌سوی مدیریت تعاملی و مشارکتی حرکت کند. ایجاد فضایی امن برای بیان احساسات، تشویق گفت‌وگو و تفکر انتقادی، و هدایت فعالیت‌های گروهی از جمله مؤلفه‌های مهم مدیریت کلاس در این حوزه است. معلم در کلاس محیط‌زیست نه‌تنها مدیر نظم، بلکه تسهیل‌گر یادگیری، راهنمای اخلاقی و الگوی کنش مسئولانه محسوب می‌شود .در چنین چارچوبی، مدیریت مؤثر کلاس می‌تواند زمینه‌ساز افزایش مشارکت، کاهش اضطراب محیط‌زیستی و تقویت احساس مسئولیت جمعی دانش‌آموزان نسبت به محیط‌زیست شود.

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد که آموزش معاصر در بستری از تحولات عمیق فناورانه، به‌ویژه تحول دیجیتال و گسترش هوش مصنوعی، با تغییرات بنیادین در ماهیت یاددهی–یادگیری، نقش معلم و شیوه‌های مدیریت کلاس درس مواجه شده است. این تحولات، نه‌تنها ابزارها و روش‌های آموزشی را دگرگون ساخته‌اند، بلکه نگرش‌ها، روابط انسانی و الگوهای تعامل در کلاس درس را نیز تحت تأثیر قرار داده‌اند. نتایج این پژوهش مؤید آن است که مدیریت کلاس درس در چنین شرایطی دیگر به معنای کنترل رفتاری صرف نیست، بلکه فرایندی پویا، تعاملی و انسانی است که در آن، معلم نقشی کلیدی در هدایت یادگیری، تنظیم فضای عاطفی و تسهیل رشد شناختی و اجتماعی دانش‌آموزان ایفا می‌کند.

تحلیل یافته‌ها نشان می‌دهد که رویکردهای نوین مدیریت کلاس، به‌ویژه رویکرد تعاملی، بیش از گذشته با اهداف تربیتی نظام‌های آموزشی هم‌سو هستند. این رویکردها با تأکید بر مسئولیت‌پذیری، خودتنظیمی و مشارکت فعال دانش‌آموزان، امکان شکل‌گیری یادگیری عمیق و پایدار را فراهم می‌کنند. در این چارچوب، سبک مدیریتی معلم به‌طور مستقیم با باورها، نگرش‌ها و اهداف حرفه‌ای او پیوند خورده و بر نحوه طراحی فعالیت‌های آموزشی، تعاملات کلاسی و حتی انتخاب و استفاده از فناوری‌های نوین تأثیرگذار است. بنابراین، مدیریت کلاس درس را نمی‌توان مستقل از هویت حرفه‌ای معلم و نگرش او به آموزش و یادگیری تحلیل کرد.

از سوی دیگر، یافته‌ها نشان می‌دهد که تحول دیجیتال و گسترش فناوری‌های آموزشی، فرصت‌های جدیدی برای بازاندیشی در مدیریت کلاس فراهم کرده‌اند. کلاس‌های درس دیجیتال و محیط‌های یادگیری الکترونیکی، امکان شخصی‌سازی یادگیری، افزایش تعامل و دسترسی انعطاف‌پذیر به منابع آموزشی را مهیا ساخته‌اند. با این حال، نتایج پژوهش حاضر تأکید می‌کند که اثربخشی این فضاها به‌شدت وابسته به کیفیت مدیریت کلاس و

شایستگی‌های حرفه‌ای معلمان است. در واقع، فناوری به‌خودی‌خود تضمین‌کننده یادگیری مؤثر نیست و بدون هدایت آگاهانه معلم، می‌تواند حتی به کاهش تعامل انسانی و افت انگیزه یادگیری منجر شود.

در همین راستا، هوش مصنوعی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین دستاوردهای تحول دیجیتال، نقشی دوگانه در آموزش ایفا می‌کند. از یک سو، این فناوری با فراهم‌سازی امکان تحلیل داده‌های یادگیری، شناسایی نیازهای فردی دانش‌آموزان و ارائه مسیرهای یادگیری شخصی‌سازی‌شده، ظرفیت بالایی برای ارتقای کیفیت آموزش و مدیریت کلاس دارد. از سوی دیگر، یافته‌ها نشان می‌دهد که اتکای افراطی به سامانه‌های هوشمند و نادیده‌گرفتن نقش انسانی معلم، می‌تواند چالش‌هایی همچون کاهش خلاقیت، تضعیف تفکر انتقادی و وابستگی بیش‌ازحد دانش‌آموزان به فناوری را به دنبال داشته باشد. ازاین‌رو، استفاده اثربخش از هوش مصنوعی مستلزم نگاهی انتقادی، اخلاق‌محور و انسانی است که در آن، فناوری در خدمت اهداف تربیتی قرار گیرد، نه جایگزین آن‌ها.

در زمینه آموزش محیط‌زیستی، نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که این حوزه بیش از سایر عرصه‌های آموزشی نیازمند مدیریت کلاس پویا، مشارکتی و حساس به ابعاد عاطفی یادگیری است. چالش‌هایی نظیر مشارکت پایین دانش‌آموزان، الگوهای معلم‌محور و فقدان یادگیری تجربی، اثربخشی آموزش محیط‌زیستی را با محدودیت مواجه کرده‌اند. یافته‌ها حاکی از آن است که بهره‌گیری از فناوری‌های نوین، از جمله هوش مصنوعی و واقعیت مجازی، در کنار روش‌هایی مانند آموزش معکوس و فعالیت‌های موقعیتی، می‌تواند انگیزه، درگیری شناختی و احساس مسئولیت دانش‌آموزان نسبت به مسائل محیط‌زیستی را افزایش دهد. با این حال، موفقیت این رویکردها به میزان توانایی معلم در مدیریت کلاس، ایجاد فضای امن عاطفی و هدایت تعاملات آموزشی وابسته است.

یکی از نکات برجسته یافته‌ها، اهمیت توجه به ابعاد هیجانی و روان‌شناختی یادگیری در مدیریت کلاس درس، به‌ویژه در آموزش محیط‌زیستی است. پدیده‌هایی نظیر اضطراب محیط‌زیستی نشان می‌دهد که مواجهه دانش‌آموزان با مسائل پیچیده و بحران‌های جهانی، بدون حمایت عاطفی و مدیریت مناسب کلاس، می‌تواند پیامدهای منفی بر یادگیری و سلامت روان آنان داشته باشد. در این زمینه، هوش هیجانی معلم، همدلی، توانایی تنظیم هیجان‌ها و ایجاد حس تعلق به کلاس، نقش تعیین‌کننده‌ای در موفقیت فرایند آموزشی ایفا می‌کند.

در مجموع، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که مدیریت مؤثر کلاس درس در عصر تحول دیجیتال و گسترش هوش مصنوعی، مستلزم رویکردی تلفیقی است که در آن، فناوری‌های نوین در کنار تعاملات انسانی، ارزش‌های تربیتی و اهداف محیط‌زیستی به‌کار گرفته شوند. معلم به‌عنوان محور اصلی این فرایند، نقشی فراتر از انتقال‌دهنده دانش دارد و به‌عنوان تسهیل‌گر یادگیری، رهبر تغییر و الگوی کنش مسئولانه عمل می‌کند. بر این اساس، می‌توان نتیجه گرفت که ارتقای کیفیت آموزش، به‌ویژه در حوزه آموزش محیط‌زیستی، در گرو بازتعریف مدیریت کلاس درس، توانمندسازی حرفه‌ای معلمان و استفاده آگاهانه، اخلاقی و هدفمند از هوش مصنوعی و فناوری‌های دیجیتال است.

پیشنهادات

با توجه به یافته‌های پژوهش حاضر، پیشنهاد می‌شود برنامه‌های توانمندسازی حرفه‌ای معلمان با تمرکز بر مدیریت کلاس درس در بستر تحول دیجیتال و هوش مصنوعی طراحی و اجرا شوند. این برنامه‌ها باید علاوه بر آموزش مهارت‌های فنی استفاده از فناوری‌های نوین، به تقویت شایستگی‌های تربیتی، اخلاقی و هیجانی معلمان

نیز توجه داشته باشند؛ چراکه نقش معلم در عصر آموزش هوشمند، بیش از هر زمان دیگری به عنوان تسهیل‌گر یادگیری، راهبر فرایندهای تعاملی و تنظیم‌کننده فضای عاطفی کلاس اهمیت یافته است.

در راستای بهبود اثربخشی آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی، پیشنهاد می‌شود سیاست‌گذاران آموزشی چارچوب‌های روشن و بومی‌شده‌ای برای استفاده مسئولانه و اخلاق‌محور از این فناوری تدوین کنند. این چارچوب‌ها می‌توانند به معلمان کمک کنند تا از ظرفیت‌های هوش مصنوعی در جهت شخصی‌سازی یادگیری، افزایش مشارکت دانش‌آموزان و بهبود مدیریت کلاس استفاده کنند، بدون آن‌که جایگاه تعامل انسانی، تفکر انتقادی و خلاقیت دانش‌آموزان تضعیف شود.

با توجه به چالش‌های شناسایی‌شده در آموزش محیط‌زیست، پیشنهاد می‌شود رویکردهای آموزشی مشارکتی، تجربه‌محور و مبتنی بر حل مسئله در کلاس‌های درس بیش از پیش مورد توجه قرار گیرند. استفاده هدفمند از فناوری‌هایی مانند هوش مصنوعی، واقعیت مجازی و آموزش معکوس می‌تواند زمینه درگیری شناختی و هیجانی بیشتر دانش‌آموزان با مسائل محیط‌زیستی را فراهم آورد؛ با این شرط که مدیریت کلاس درس به‌گونه‌ای باشد که احساس امنیت روانی، مسئولیت‌پذیری و همکاری در میان دانش‌آموزان تقویت شود.

از آنجا که یافته‌ها بر اهمیت ابعاد عاطفی یادگیری، به‌ویژه در مواجهه با مسائل محیط‌زیستی، تأکید دارند، پیشنهاد می‌شود در طراحی برنامه‌های درسی و مدیریت کلاس، به مؤلفه‌هایی مانند اضطراب محیط‌زیستی، نگرش‌های محیط‌زیستی و احساس مسئولیت اجتماعی دانش‌آموزان توجه ویژه‌ای شود. معلمان می‌توانند با بهره‌گیری از گفت‌وگوهای هدایت‌شده، فعالیت‌های گروهی و پروژه‌های عملی، این هیجان‌ها را به فرصت‌هایی برای یادگیری معنادار و کنش مسئولانه تبدیل کنند.

در نهایت، برای پژوهش‌های آینده پیشنهاد می‌شود مطالعات تجربی و میدانی بیشتری در زمینه تعامل میان مدیریت کلاس درس، هوش مصنوعی و آموزش محیط‌زیست انجام گیرد .بررسی دیدگاه معلمان و دانش‌آموزان، تحلیل تأثیر سبک‌های مختلف مدیریت کلاس در محیط‌های یادگیری هوشمند، و مطالعه پیامدهای بلندمدت استفاده از هوش مصنوعی بر نگرش‌ها و رفتارهای محیط‌زیستی دانش‌آموزان می‌تواند به غنای ادبیات پژوهشی و ارتقای تصمیم‌گیری‌های آموزشی کمک شایانی نماید.

منابع

آکار، زهرا. (۱۴۰۴). آینده ی تعلیم و تربیت با هوش مصنوعی: معرفی کلاس های هوشمند و تغییرات در شیوه های یادگیری. اولین همایش بین المللی هوش مصنوعی در آموزش و پرورش، روانشناسی، علوم تربیتی و مطالعات دینی، فرهنگی، اجتماعی و مدیریتی در هزاره سوم، بوشهر https://civilica.com/doc/2220311 .

ایمان‌فر، مصطفی، و مقیمی، سیدمجید. (۱۴۰۴). بررسی کارایی هوش مصنوعی در اجرای روش‌های تدریس در آموزش ابتدایی. پژوهش در روش‌های آموزش doi: 10.22091/jrim.2025.13691.1363 .

بدری، گرگری رحیم، آذربخش مسلم، و تقی‌زاده محسن (۱۳۹۳). تاثیر آموزش مستقیم مهارتهای تفکر با مدل هالپرن بر مهارت تفکر انتقادی دانش آموزان دوره متوسطه. فصلنامه نوآوری های آموزشی، .(52)

بقایی، حسین، کارآمدثانی امین، و احمدی ناصر (۱۴۰۳). کاربرد هوش مصنوعی در آموزش .کنفرانس بین المللی پژوهش های مدیریت و علوم انسانی در ایران https://sid.ir/paper/1148599/fa SID .

بندانی، زهرا، الهدادی، فرشته، ساده، حمیده، و بندانی، فاطمه (۱۴۰۴). توجه به محیط‌زیست، فرهنگ پایداری و آموزش مسئولیت اجتماعی دانش آموزان. اولین همایش بین المللی افق های تازه در روانشناسی یادگیری و آموزش و پرورش از دید معلم، ارومیه . https://civilica.com/doc/2430363

پرش معین، اسدالهی امیرحسین، جنگجو رضا قشلاقی رضا، و صمدی افشار نیما (۱۴۰۴). استفاده از تکنولوژی در آموزش ابتدایی . https://civilica.com/doc/2288514

پورکریمی، جواد، و علی‌اکبری، زهرا (۱۴۰۴). اکوسیستم حکمرانیِ هوش مصنوعی در آموزش :رویکردی داده‌بنیاد. (۲) ۱۲۱، ۵- doi: 10.22111/jipaa.2025.498180.124699 .

تاری، فرزانه، جوادی‌پور، محمد، حکیم‌زاده، رضوان، و دهقانی، مرضیه. (۱۴۰۳). شناسایی ابعاد، شاخص ها و نشانگرهای فرایند یاددهی و یادگیری مطلوب دوره ابتدایی در محیط یادگیری الکترونیکی با رویکرد فراترکیب. مدیریت و برنامه‌ریزی در نظام‌های آموزشی، ۱۷(۲)، ۹۴-۶۵. doi: 10.48308/mpes.2024.236500.1482 .

توکلی، آزاده، رحمتیان، روح‌اله، صفا، پریوش، و شعیری، حمیدرضا. (۱۴۰۰). معلم فعال و معلم تسهیل‌کننده، مطالعه موردی در ایران. پژوهش زبان و ادبیات فرانسه (نشریه دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه تبریز)، ۱۵(۲۸)، .SID .158-176 https://sid.ir/paper/957140/fa

جهان‌تیغ، فاطمه (۱۴۰۴). بررسی تاثیر آموزش مهارتهای دیجیتال به معلمان در آموزش و پرورش . https://civilica.com/doc/2277471

چگنی، هانیه، زنگنه، حسین، و محمدی، شکیلا. (۱۴۰۴). بهبود آموزش عالی: بررسی تأثیر هوش مصنوعی بر تجارب یاددهی-یادگیری برای دانشجویان. فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی، ۳۱(۳)، ۱۵-۳۴ doi: . 10.61838/KMAN.IRPHE.31.3.2

حسینی سیده ثریا، کشاورز اصل فریده، و تقی‌پور فتحیه (۱۴۰۳). بررسی مهم ترین وظایف نظام آموزشی و معلمان مدارس در زمینه بسترسازی آموزش به کمک تکنولوژی های آموزشی. هفتمین همایش بین المللی، روانشناسی علوم تربیتی و مطالعات اجتماعی، همدان https://civilica.com/doc/2288874 .

حسنی نرگس، بلوچی، معصومه، و زینلی‌فر مهدیه (۱۴۰۳). آموزش با طبیعت بررسی تاثیر فضای باز و محیط‌زیست بر یادگیری فعال. اولین همایش بین المللی پیشروان تعلیم و تربیت، خرم‌آباد https://civilica.com/doc/2277308 .

حیدری، محمد امین، و قدمی رضوان (۱۴۰۴). بررسی کاربرد هوش مصنوعی در روش تدریس مشارکتی. ششمین همایش بین المللی علوم تربیتی، مشاوره روانشناسی و علوم اجتماعی، همدان https://civilica.com/doc/2373620 .

حسن‌زاده هادی، و پورحیدر رحیمه (۲۰۲۵). هوش مصنوعی و تاثیر آن بر تربیت و آموزش و توانمندسازی سرمایه انسانی.

حامدی‌نسب، صادق، و رحیمی، شهلا. (۱۴۰۳). موانع و چالش های پیاده سازی هوش مصنوعی در نظام آموزش عالی. مطالعات برنامه‌ریزی آموزشی، ۱۳(۲۶)، ۵۷-۷۳ doi: 10.22080/eps.2025.28149.2295 .

حنیفه‌زاده نودهی فاطمه (۲۰۲۳). تأثیر هوش مصنوعی و فناوری های نوین آموزشی بر تعلیم و تربیت جهان مدرن.

دارابی گرگلانی، بنفشه، سبزه بتول، و موسی‌پور نعمت‌اله (۱۴۰۱). رابطه سبک مدیریت کلاس درس معلمان با خودتنظیمی و مسئولیت‌پذیری دانش آموزان پایه ششم ابتدایی. پویش در آموزش علوم انسانی، (۲۶۸)، ۳۰-۱۵. SID . https://sid.ir/paper/1029674/fa

دوستی .(2023)تاثیر هوش مصنوعی بر میزان یادگیری دانش آموزان. مطالعات روانشناسی و علوم تربیتی (موسسه آموزش عالی نگاره)، (۵۹۹)، ۱۵۹-۱۶۸.

داداش‌پور محمد، و دهقان‌پور اسماء (۱۴۰۲). بررسی تاثیر هوش مصنوعی در فرایند تعلیم و تربیت. کنفرانس بین المللی پژوهش های مدیریت و علوم انسانی در ایران https://sid.ir/paper/1128032/fa . SID.

دیانتی فاطمه، سابک‌زئی علی، اربابی حمیده، و پورمند، زهرا (۱۴۰۳). مقایسه روشهای سنتی تدریس با رویکردهای نوین . Civilica.com/doc/2150116

رفیعی، سیاوش، پورعزت علی‌اصغر، و منوریان عباس (۱۴۰۴). طراحی الگوی خط‌مشی‌گذاری عمومی مبتنی بر هوش مصنوعی . https://civilica.com/doc/2290536

رشنو زینب، سزاری، مهناز، و عراقی نسرین (۱۴۰۳). نقش معلم به عنوان تسهیل‌گر یادگیری. اولین همایش بین المللی ایده های تحول‌آفرین در زمینه مطالعات فرهنگی و آموزشی در آموزش و پرورش با تاکید بر اقدام پژوهی، درس پژوهی و روایت پژوهی در هزاره سوم https://civilica.com/doc/2257970 .

رحیمی مهرک، و سدیدی شال (۲۰۲۴). آموزش معکوس مبتنی بر هوش مصنوعی در آموزش عالی: اثربخشی بر درک مفاهیم علمی. روانشناسی یادگیری زبان و فناوری آموزش، ۱۹(۱)، ۲۵۳-۲۷۰.

رفعت‌جو، زهرا، محترم معصومه، و بهزادی مهدی. (۱۴۰۴). بررسی قابلیتهای هوش مصنوعی در فرآیند شخصی‌سازی آموزش، ارتقای کیفیت یادگیری و توسعه مهارتهای قرن بیست و یکم. فصلنامه مطالعات بین‌رشته‌ای در آموزش، (۴) ۱، ۹۸-۰۶۹ :doi . https://doi.org/10.22034/ISE.2025.17090.1117

راه‌داری فاطمه، و بذرافشان فاطمه (۱۴۰۲). نقش فناوری در مدیریت کلاس درس. کنفرانس بین المللی پژوهش های مدیریت و علوم انسانی در ایران https://sid.ir/paper/1086128/fa . SID.

رضائی، اکرم، سبالغی، شراهی، بهمن، و خانجانی وشکی سحر. (۱۴۰۱). مدل کاربردی فناوریهای آموزشی جهت بهبود یادگیری دانش آموزان: کاربرد مدلسازی ساختاری تفسیری. مدیریت و برنامه‌ریزی در نظام‌های آموزشی، ۱۵(۲)، ۱۶۵-۱۸۴ :doi . 10.48308/mpes.2022.102587.1548

رحیمی مهدیه، و مشکی‌باف مقدم، زهره. (۱۳۹۹). اقدام پژوهی درباره مدیریت کلاس درس قبل و پس از کرونا. تجارب معلمی، ۱(۲)، ۹۹-۱۱۸.

رضایی یوسف، رضا (۱۴۰۳). نقش هوش مصنوعی در آموزش و یادگیری. مدیریت تحقیقات و تکنولوژی آموزشی، (۲۵)، ۱۴۱-۱۵۰.

رحمتی مریم، و آقاجانلو، الناز (۱۴۰۴). بررسی تاثیر هوش مصنوعی در آموزش و پرورش. بیستمین کنفرانس ملی حقوق، علوم اجتماعی و انسانی، روانشناسی و مشاوره، شیروان https://civilica.com/doc/2285126 .

رستگار دانا (۱۴۰۴). هوش مصنوعی و نقش معلم. هفتمین همایش ملی پژوهش های حرفه ای در روانشناسی و مشاوره با رویکرد از نگاه معلم https://civilica.com/doc/2363706 .

رحیمی‌راد، محمد مهدی، پیران، محمدرضا، مالکی مقدم، محمد، و شهرکی، نرجس. (۱۴۰۴). بررسی تاکید بر حفظ و صیانت از محیط‌زیست در فرآیند آموزش و پرورش در مقطع ابتدایی. هفدهمین کنفرانس بین المللی علوم انسانی، اجتماعی و سبک زندگی . https://civilica.com/doc/24572693

زارع شحنه، محمد مهدی، ایزدی، سید حسین، و گرایی، ناهید. (۱۴۰۴). بررسی تأثیر استفاده از هوش مصنوعی بر رفتار نوآورانه کارکنان با نقش میانجی خودکارآمدی خلاق و آگاهی و نقش تعدیلی آمادگی هوش مصنوعی سازمانی (مطالعه موردی :آموزش و

پرورش شهرستان خرمشهر). مدیریت دولتی تطبیقی، ۳(۳). doi: 10.22098/cpa.2025.18041.1087

زارعی، محمدحسین. (۱۴۰۴). شناسایی، اعتباریابی و اولویت‌بندی اصول مدیریت، طراحی و توسعه و ترویج هوش مصنوعی در نظام‌های آموزشی. مدیریت و برنامه‌ریزی در نظام‌های آموزشی، ۱۸(۲). doi: 10.48308/mpes.2025.238571.1548

زندی، بهمن، و معصومی‌فرد، مرجان. (۱۴۰۴). تحول دیجیتال در آموزش: از روشهای سنتی تا چشماندازهای نوین نوآوری. اندیشه های نوین تربیتی، ۲۱(۲)، ۱۷۹-۱۹۱. doi: 10.22051/jontoe.2025.50497.4026

سالاری مژگان، و سالاری آزیتا (۱۴۰۴). چالش ها و پیامدهای به کارگیری هوش مصنوعی در ایران. اولین همایش بین المللی تحولات نوین در نظام های آموزشی، تربیتی، روانشناسی، مهارت آموزی و مهارت محوری با محوریت آموزش و پرورش در هزاره سوم https://civilica.com/doc/2451877 .

شیخی، عسکر (۱۴۰۳). بررسی تاثیر آموزش محیطزیستی بر ارتقاء آگاهی، نگرش و رفتارهای زیست محیطی دانش آموزان. اولین همایش بین المللی تحولات نوین در علوم تربیتی، روانشناسی و آموزش و پرورش، ارومیه . https://civilica.com/doc/2275062

شریعت‌زاده، امین، بهرامی کهیش‌نژاد، نسرین، حافظی بیرگانی، سوسن، و باقری برجوئی، مریم (۱۴۰۴). آموزش تغییرات اقلیمی و محیط‌زیست در مدارس. اولین همایش بین المللی پژوهش در عصر نوین، مسجد سلیمان. https://civilica.com/doc/2439097

شیروانی ساورویی، ابوالفضل (۱۴۰۴). رابطه بین سبک های مدیریت کلاس معلم و رشد مهارت های خودتنظیمی و مسئولیت‌پذیری دانش آموزان ابتدایی. سومین کنفرانس بین المللی پداگوژی و اسپرانتولوژی (آموزش پژوهی و اسپرانتوپژوهی) - بهار ۱۴۰۴، تهران https://civilica.com/doc/2336115 .

ظفری مصطفی، اسماعیلی علی، و صادقی نیارکی ابوالقاسم (۱۴۰۰). مروری بر کاربردهای هوش مصنوعی و واقعیت مجازی در آموزش. مطالعات اندازه‌گیری و ارزشیابی آموزشی، ۱۱(۳۶)، ۸۹-۱۱۶. doi: 10.22034/EMES.2021.251559 .

طالبی جشنی، فرزاد، کیانی شاهوندی، احمد، ظهیری، نرگس، و عالی محمودی، آزاده .(1404)رابطه هوش هیجانی معلمان با مدیریت کلاس درس. اولین همایش بین المللی پژوهش در عصر نوین، مسجد سلیمان . https://civilica.com/doc/2459658

عبداللهی، اسماعیل، رضائی‌زاده مرتضی، و جعفری اسماعیل. (۱۴۰۱). مکانیسم تعامل بین پیشرانهای یادگیری فناورانه مبتنی بر پرسشگری معکوس: کاوشی بر اهمیت ویژه محیط و بافت یادگیری. مدیریت و برنامه‌ریزی در نظام‌های آموزشی، ۱۵(۲)، ۹-۳۶. doi: 10.48308/mpes.2022.102406

علی‌پناه صدری سلیمی جمال، و امینی باغ‌علی. (۱۴۰۴). مطالعه تجارب و ادراک معلمان از اجرای برنامه درسی: یک مطالعه کیفی. مدیریت و برنامه‌ریزی در نظام‌های آموزشی، ۱۸(۲). doi: 10.48308/mpes.2025.238721.1554

عابدی‌زاده محمد، کمانگر عبدالمحمد، و رشیدپور حسین (۲۰۲۵). تاثیر هوش مصنوعی بر نقش معلم در فرآیند آموزش و ارزیابی.

عبدالهزاده سیده بتول، حسینی سیده زهرا، نیازآذری قاسم‌زاده، و کوروش (۲۰۲۵). مروری بر هوش مصنوعی در آموزش‌های دانشگاهی با رویکرد واقعیت مجازی. تعالی بالینی، ۱۵(۱)، ۷۴-۸۴.

عارف‌نیا مریم، سروری معصومه، عباسی ناهید، صفرعلی‌زاده گلچهره، و قلی‌پور، خدیجه. (۱۴۰۴). آموزش در عصر تحول دیجیتال: بازتعریف رهبری، عدالت و پایداری در مدیریت آموزشی. پنجمین کنفرانس بین المللی پژوهش های مدیریت، تعلیم و تربیت در آموزش وپرورش، تهران https://civilica.com/doc/2330803 .

عمرانی پروانه، افکاری، و قادری (۲۰۲۳). تأثیر آموزش معکوس بر درگیری تحصیلی دانش آموزان در درس انسان و محیط‌زیست. مطالعات برنامه درسی، ۱۸(۶۹)، ۲۹۳-۳۱۲.

علیجانی علیجانوند، اسکندر، محمدی‌نژاد گنجی علیرضا، و عبداللهی صفیه. (۱۴۰۳). کاربست هوش مصنوعی در مدارس ابتدایی: مرور نظام‌مند. مجله علمی تخصصی روانشناسی و علوم تربیتی در هزاره سوم، ۸(۴). http://www.pejournal.ir/fa/downloadpaper.php?pid=474&rid=38&p=A

غلامی عادل، نامداری، یوسف رحمانی سیده زینب، و صفدری سجاد (۱۴۰۲). روش های مدیریت کلاس درس. کنفرانس بین المللی روانشناسی، علوم تربیتی و سبک زندگی. SID. https://sid.ir/paper/1129972/fa

فراغت، لیلا، اجتهادی، محمد رضا، و مومنی، محدثه (۱۴۰۴). همدلی معلم به مثابه عامل روان‌شناختی مؤثر در مدیریت کلاس درس و رشد اجتماعی یادگیرندگان .اولین همایش بین المللی دستاوردهای نوین علمی پژوهشی در آموزش و پرورش و علوم انسانی با رویکرد آسیب‌شناسی تربیتی، دینی و فرهنگی در ایران و جهان، بوشهر https://civilica.com/doc/2459229 .

قاسمی، و هادی (۲۰۲۵). تأثیر دوگانه هوش مصنوعی بر شناخت انسان: ایجاد تعادل بین مزایا و خطرات. مجله دندانپزشکی، ۳۸، ۰-۰.

قائمی‌نیا محمد مهدی، اسدیان فیلی سپهر، و امیری‌فرد شیرین (۱۴۰۴). هوش مصنوعی در بستر تحول دیجیتال: بازتاملی آسیب‌شناختی در درک مفاهیم و کاربردها .چشم‌انداز مدیریت دولتی، ۱۵(۲)، ۸۰-۱۰۳.

کرمی زهره. (۱۴۰۴). کاربردها، چالش‌ها و ابزارهای هوش مصنوعی در آموزش. فصلنامه علوم خبری، ۳۲۲۰۱۲۳. doi: ۲۰۲۵,۵۱۶۱۷۱,۱۳۵۳rsi.۱/۱۰,۲۲۰۳۴

کریمی، رحیم (۱۴۰۴). بررسی کاربرد هوش مصنوعی در تربیت معلم: یک مرور نظام‌مند .مطالعات تطبیقی تربیت معلم (کاوش نامه بین المللی)، ۱۱ (4). doi: 10.48310/mtt.2025.20849.10611

کرمی، و پورامیدی (۲۰۲۴). بررسی تأثیر هوش مصنوعی بر شخصی‌سازی فرآیند یادگیری در مدارس. همایش ملی علوم انسانی با رویکرد نوین، ۱(۱)، ۱۴۴۵-۱۴۵۳.

کردستانی هدیه (۱۴۰۳). نقش هوش مصنوعی در بهبود مدیریت آموزشی و ارتقاء کیفیت آموزش و یادگیری. اولین همایش بین المللی آموزش و پرورش با رویکرد مدارس هوشمند، معلمان خلاق و دانش آموزان متفکر در افق ۱۴۰۴، بوشهر . https://civilica.com/doc/2121647

کاظمی، الهام، و سلیمی، فرهاد. (۲۰۲۵). هدف از این مطالعه، بررسی نظام‌مند سیاست‌های جهانی مرتبط با تحول دیجیتال در آموزش و مدیریت و شناسایی مضامین کلیدی، چالش‌ها و رویکردهای سیاست‌گذاری در سطوح بین‌المللی، نهادی و ملی است. یادگیری هوشمند و تحول مدیریت، ۳(۱)، ۱-۱۳.

گل‌زاده، امیر، ارجمند، مائده، علی‌پور، علی، و حسین‌نژاد آژیری، مهدی (۱۴۰۴). راهبردهای نوین مدیریت کلاس درس در مدارس ابتدایی. اولین همایش بین المللی دستاوردهای نوین علمی پژوهشی در آموزش و پرورش و علوم انسانی با رویکرد آسیب‌شناسی تربیتی، دینی و فرهنگی در ایران و جهان، بوشهر https://civilica.com/doc/2459700 .

لامناتی لادن (۲۰۲۵). تدریس خلاق به کمک هوش مصنوعی و تأثیر آن در آموزش دانش آموزان ابتدایی دوره اول.

مرادی محسن (۱۴۰۴). تاثیر هوش مصنوعی بر شخصی‌سازی مسیر یادگیری دانش آموزان .اولین همایش بین المللی دستاوردهای نوین علمی پژوهشی در آموزش و پرورش و علوم انسانی با رویکرد آسیب‌شناسی تربیتی، دینی و فرهنگی در ایران و جهان، بوشهر . https://civilica.com/doc/2440678

مرادی قمری منظر، عابدینی، و اخلاقی (۲۰۲۵). تاثیر استفاده از فناوری ها و برنامه های کاربردی هوش مصنوعی در افزایش یادگیری خودراهبر و توسعه حرفه ای نومعلمان دوره ابتدایی. نظریه و عمل در تربیت معلمان، ۱۱(۱۹)، ۱۸۷-۲۰۲.

مطلبی‌نژاد، علیرضا، فاضلی، فرزانه، و الهام نوائی (۱۴۰۲). بررسی نظام‌مند نویدها و چالش های هوش مصنوعی برای معلمان. فصلنامه فناوری و دانش‌پژوهی در تعلیم و تربیت، (۱۳)، ۲۴-۲۳.

محمدی معینی گویا، مرادزاده، و دریا (۲۰۲۵). تاثیر هوش مصنوعی بر آموزش و یادگیری. روانشناسی و علوم تربیتی در هزاره سوم، ۳۹(۹)، ۱-۶.

متولی‌زاده مریم، خاقانی، سهیلا، ضیایی علیشا محمد، رحمتی فاطمه، و فیضی‌نژاد حوا .(1404)هوش مصنوعی به عنوان هم‌معلم: آیا جایگزینی معلمان انسانی با الگوریتم های هوشمند می تواند عدالت آموزشی و خلاقیت دانش آموزان را تهدید کند؟ اولین همایش بین المللی هوش مصنوعی در آموزش و پرورش، روانشناسی، علوم تربیتی و مطالعات دینی، فرهنگی، اجتماعی و مدیریتی

در هزاره سوم https://civilica.com/doc/2369873 .

محمدزاده عرفان، و خالقی فاطمه (۱۴۰۴). نقش تعلیم و تربیت در پیشگیری از آسیبهای فرهنگی در دانش آموزان. بیست و چهارمین همایش ملی علمی پژوهشی روانشناسی و علوم تربیتی، شیروان https://civilica.com/doc/2288724 .

مختاری سید علی محمد، و رضوانی ریحانه (۱۴۰۱). کاربرد هوش مصنوعی در آموزش تاریخ. پژوهش در آموزش تاریخ، (۴۳)، ۵۳-۶۵. SID. https://sid.ir/paper/1052927/fa .

محمدی، معینی گویا، مرادزاده، و دریا. (۲۰۲۵). تاثیر هوش مصنوعی بر آموزش و یادگیری. روانشناسی و علوم تربیتی در هزاره سوم، ۳۹(۹)، ۱-۶.

نکوکار زهرا (۱۴۰۴). بررسی رابطه بین آموزش هوش مصنوعی بر یادگیری سازمانی. بیست و یکمین کنفرانس بین المللی پژوهشهای مدیریت و علوم انسانی در ایران، تهران https://civilica.com/doc/2398686 .

نجف‌زاده هلیا (۱۴۰۳). پژوهش در آموزش تاریخ، شماره ۱۷ (۱۳)، ۲۵-۳۷.

ناصر زعیم مهدی، محمدی چابکی رضا، باقری نوع پرست خسرو، فتح‌آبادی جلیل، و شکری امید. (۱۴۰۳). طراحی مدل مفهومی تعامل مطلوب معلم با دانش‌آموز بر مبنای عاملیت معلم. مدیریت و برنامه‌ریزی در نظام‌های آموزشی، ۱۷(۲)، ۱۵۹-۱۸۶. doi: 10.48308/mpes.2025.235828.1466 .

نظری شیاسی حمید (۱۴۰۴). مطالعه کیفی تجربه زیسته مدیران مدارس از چالش های هوش مصنوعی در آموزش. دومین همایش بین المللی معلمان برتر، مسجد سلیمان https://civilica.com/doc/2463808 .

نجف‌پور شیما، پرنیخ‌زاده نگار، و حبیبی نرگس (۱۴۰۴). تاثیر هوش مصنوعی بر تحول نظام های آموزشی و بازتعریف نقش معلم در مدارس آینده. دومین همایش ملی علوم انسانی با رویکرد نوین و اولین همایش بین المللی پژوهشی فرهنگیان نوین، آستارا . https://civilica.com/doc/2404637

نامداریان لیلا، و حمیدرضا خدمتگزار (۱۴۰۳). بررسی و تحلیل نقش هوش مصنوعی در سیاست‌گذاری مبتنی بر شواهد در حوزه علم و فناوری. فصلنامه دانش حکمرانی، 2(4)، ۴-۲۹.

نعیمیان‌راد مهدی، برومند امیرعلی، و مشاری محمد (۱۴۰۳). آینده‌پژوهی کاربردهای رو به رشد هوش مصنوعی در زمینه آموزش محیط‌زیست و پایداری. اولین همایش ملی محیط‌زیست شهری، تهران https://civilica.com/doc/2192137 .

نمکچی فاطمه، محدث حمیده، نقی‌زاده مهناز، و آزادی نسرین (۱۴۰۳). رویکردهای نوین آموزش محیط‌زیست در مدارس: یک مرور دامنه‌پژوهی سیستماتیک. اولین همایش بین المللی ایده های تحول‌آفرین در زمینه مطالعات فرهنگی و آموزشی در آموزش و پرورش با تاکید بر اقدام پژوهی، درس پژوهی و روایت پژوهی در هزاره سوم https://civilica.com/doc/2277282 .

نوروزی زرمهری مهرشید. (۲۰۲۵). مروری بر تحول آموزشی در عصر دیجیتال: نقش فناوری های نوین در شکل دهی به آموزش ترکیبی و چالش های پیش رو.

ویسی امید، امیری مسلم، و محمدی مریم. (۱۴۰۰). نقش منابع اقتدار مدیریت کلاس درس در پیش‌بینی سبک های تدریس معلمان. پویش در آموزش علوم انسانی، ۷(۲۵)، ۱۳-۲۸.

هیبت‌اله‌پور، زهرا، و چرخاب، ملیحه (۱۴۰۰). ارائه الگویی برای ارتقای مهارت های تفکر انتقادی دانش آموزان در انواع محیط های یادگیری. مجله پیشرفت های نوین در روانشناسی، علوم تربیتی و آموزش وپرورش، سال چهارم، شماره (۴۰)، ۱۱۷-۱۳۸ . www.jonapte.ir

Boroumand, A., Amiri, M. J., & Faryadi, S. (2026). An Analysis of Eco-Emotions Among Iranian Students in Environmental Education. *International Journal of Environmental Research*, *20*(1), 54. https://doi.org/10.1007/s41742-025-01001-4

Ayeni, O. O., Al Hamad, N. M., Chisom, O. N., Osawaru, B., & Adewusi, O. E. (2024). AI in education: A review of personalized learning and educational technology. *GSC Advanced Research and Reviews*, 18(2), 261-271.

Arif, M., Ismail, A., & Irfan, S. (2025). AI-powered approaches for sustainable environmental

education in the digital age: A study of Chongqing International Kindergarten. *International Journal of Environment, Engineering and Education*, 7(1), 35-47.
Das, S., Anowar, S., & Chakraborty, S. (2024). The integration of AI technology into environmental education. In *Life as basic science: An overview and prospects for the future* (Vol. 1, pp. 223-247).
Davar, N. F., Dewan, M. A. A., & Zhang, X. (2025). AI chatbots in education: Challenges and opportunities. *Information*, 16(3), 235.
Fitria, T. N. (2021, December). Artificial intelligence (AI) in education: Using AI tools for teaching and learning process. In *Prosiding seminar nasional & call for paper STIE AAS* (pp. 134-147).
Harry, A. (2023). Role of AI in education. *Interdisciplinary Journal & Humanity (INJURITY)*, 2(3).
Jackson, E. A., & Jackson, H. F. (2024). Enhancing human knowledge and capabilities with Artificial Intelligence tools for education. *Educational Challenges*, 29(2).
Jian, Y. (2023). *The role of AI and virtual reality in fostering environmental awareness and activism in college students*.
Joseph, O. B., Onwuzulike, O. C., & Shitu, K. (2024). Digital transformation in education: Strategies for effective implementation. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 23(2), 2785-2799.
Jamal, A. (2023). The role of artificial intelligence (AI) in teacher education: Opportunities & challenges. *International Journal of Research and Analytical Reviews*, 10(1), 139-146.
Liubarska, L. (2024). Artificial intelligence as a means of developing creativity in future technology teachers. *Artif. Intell*, 3, 58-64.
Mounkoro¹, I., Uberas, A. D., Cadelina, F. A., Saleem, M. U., Maryam, S., Almagharbeh, W. T., … & Hidayatallah, Z. (2024). Integrating AI in Classroom Management: Improving Educational Efficiency and Teacher Workflows.
Memarian, B., & Doleck, T. (2024). Embodied AI in education: A review on the body, environment, and mind. *Education and Information Technologies*, 29(1), 895-916.
Niroo, M. (2023). A Qualitative Study of Innovative Experiences in collaborative Learning in Artificial Intelligence courses. *Dynamic Management and Business Analysis*.
Nyika, J. M., & Mwema, F. M. (2021). Environmental education and its effects on environmental sustainability. In *Handbook of research on environmental education strategies for addressing climate change and sustainability* (pp. 182-199). IGI Global.
Neuenschwander, B. E., & Chiodo, A. (2024). Benefits of Artificial Intelligence in Education: Personalized Learning and Enhanced Classroom Management. *Ann Chiodo*.
Nguyen, N. D. (2023). Exploring the role of AI in education. *London Journal of Social Sciences*, (6), 84-95.
Nader, A. (2022). The Application of Artificial Intelligence in the teaching and learning based on a systematic Literature Review. *Dynamic Management and Business Analysis*.
Oshanova, N., Kamalova, G. B., Tekesbayeva, N., Turashova, S., Anuarbekova, G., & Bukanova, A. (2025). Assessing the Efficacy of an Artificial Intelligence-Driven Real-Time Exercise Monitoring System in Computer-Supported Collaborative Learning. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (67), 580-596.
Pedro, F., Subosa, M., Rivas, A., & Valverde, P. (2019). *Artificial Intelligence in education: Challenges and opportunities for sustainable development*.
Robert, A., Potter, K., & Frank, L. (2024). The impact of artificial intelligence on students' learning experience. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics*, 2(01), 75-84.
Sasikala, P., & Ravichandran, R. (2024). Study on the impact of artificial intelligence on student

learning outcomes. *Journal of Digital Learning and Education*, 4(2), 145-155.
Selwyn, N. (2024). On the limits of artificial intelligence (AI) in education. *Nordisk tidsskrift for pedagogikk og kritikk*, 10(1).
Schleicher, A. (2024). Toward the digital transformation in education. *Frontiers of Digital Education*, 1(1), 4-25.
Surjawan, D. J., Langi, A. Z., & Imbar, R. V. (2025). Digital transformation for institution operations in higher education: A literature review. *IEEE Access*.
Slimi, Z., & Carballido, B. V. (2023). Navigating the Ethical Challenges of Artificial Intelligence in Higher Education: An Analysis of Seven Global AI Ethics Policies. *TEM journal*, 12(2).
Tang, K. H. D. (2024). Implications of artificial intelligence for teaching and learning. *Acta Pedagogia Asiana*, 3(2), 65-79.
Uralovich, K. S., Toshmamatovich, T. U., Kubayevich, K. F., Sapaev, I., Saylaubaevna, S. S., Beknazarova, Z., & Khurramov, A. (2023). A primary factor in sustainable development and environmental sustainability is environmental education. *Caspian Journal of Environmental Sciences*, 21(4), 965-975. doi: 10.22124/cjes.2023.7155
Xiaoyu, W., Leng, C. H., Zainuddin, Z., & Xiang, L. (2025). CHALLENGES AND OPPORTUNITIES: INTEGRATING AI-CHATBOTS IN ENVIRONMENTAL EDUCATION FROM STUDENTS' AND INSTRUCTORS' PERSPECTIVES. *JuKu: Jurnal Kurikulum & Pengajaran Asia Pasifik*, 13(2), 57-68.
Zhai, X., Chu, X., Chai, C. S., Jong, M. S. Y., Istenic, A., Spector, M., … & Li, Y. (2021). A Review of Artificial Intelligence (AI) in Education from 2010 to 2020. *Complexity*, 2021(1), 881254.
Zouhaier, S. (2023). The impact of artificial intelligence on higher education: An empirical study. *European Journal of Educational Sciences*, 10(1), 17-33.

چالش‌ها و راهبردهای موفقیت افراد نارساخوان در مشاغل فناوری اطلاعات و برنامه‌نویسی: یک مرور نظام‌مند

محمد امین جاودان‌فر*[۱]، محمدرضا ناظمی هرندی

۱. پژوهشکده علوم شناختی و مغز، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران
۲. گروه آموزش علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان، اصفهان، ایران
(Email: m_javedanfar@sbu.ac.ir) *

چکیده

نارساخوانی یک ویژگی عصبی-گونگی با شیوع ۱۰ درصدی در جهان است که در محیط‌های کاری فناوری اطلاعات و برنامه‌نویسی به‌ویژه در زمینه‌های مبتنی بر متن و کد، چالش‌های جدی ایجاد می‌کند. هدف این مرور نظام‌مند، تلفیق پژوهش‌های موجود در زمینه چالش‌ها و راهبردهای موفقیت بزرگسالان نارساخوان در مشاغل حوزه فناوری اطلاعات (IT) و برنامه‌نویسی است. با وجود تمرکز گسترده تحقیقات بر دوران تحصیل، درک ما از تجربیات، موانع و استراتژی‌های جبرانی این افراد در محیط‌های کاری پیچیده و مبتنی بر متن (مانند کدنویسی) بسیار محدود باقی مانده است. این مقاله با اتخاذ چارچوبی تحلیلی مبتنی بر «عصب‌گونگی»، «دسترسی‌پذیری شناختی» و «نظریه سیستم‌های فنی-اجتماعی»، به بررسی نظام‌مند ۲۴ مطالعه منتخب از بازه زمانی سال ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۵ می‌پردازد. یافته‌ها چالش‌های کلیدی را در سه سطح شناسایی می‌کنند: چالش‌های کارکردهای اجرایی و شناختی (مانند مدیریت توجه و پردازش اسناد پیچیده)، محدودیت‌های فناورانه (مانند غیرقابل دسترس بودن محیط‌های توسعه یکپارچه (IDE) و اسناد فنی)، و موانع سازمانی-اجتماعی (مانند انگ و فرهنگ غیرشامل). در مقابل، راهبردهای موفقیت در سه محور فناوری‌های کمکی و تطبیقی (مانند ابزارهای حاشیه‌نویسی و واسط‌های کاربری انطباق‌پذیر)، راهبردهای فردی و شناختی (مانند تفکیک وظایف و یادداشت‌برداری ساختاریافته)، و اقدامات سازمانی شمول‌ساز (مانند برنامه‌های انعطاف‌پذیر و بازطراحی مشاغل) دسته‌بندی می‌شوند. این مرور ضمن برجسته‌سازی شکاف‌های پژوهشی عمده (مانند کمبود مطالعات طولی و تمرکز بر نارساخوانی خاص)، بر لزوم گذار از رویکردهای اصلاحی فرد-محور به سمت طراحی جهانی و ایجاد اکوسیستم‌های کاری فراگیر برای بهره‌گیری از نقاط قوت منحصربه‌فرد ذهن‌های نارساخوان تأکید می‌کند.

کلیدواژه‌ها: نارساخوانی، محیط کار، فناوری اطلاعات، برنامه‌نویسی، عصب‌گونگی

مقدمه

تفاوت‌های ذاتی مغز، از جمله نارساخوانی[1]، به‌عنوان یک ویژگی عصبی-گونگی[2] با شیوع ۱۰ درصدی در جهان، در محیط‌های کاری مبتنی بر دانش مانند فناوری اطلاعات (IT) و برنامه‌نویسی، چالش‌هایی ایجاد می‌کند که نیاز به درک عمیق دارند. اگرچه نارساخوانی به‌طور گسترده در محیط‌های تحصیلی مورد بررسی قرار گرفته است، اما تجربیات بزرگسالان نارساخوان در محیط‌های کاری حرفه‌ای، به‌ویژه در حوزه‌های مبتنی بر متن و کد، به‌طور جدی نادیده گرفته شده است (Menezes et al., 2025). این شکاف پژوهشی با توجه به افزایش حضور افراد نارساخوان در نیروی کار فنی (حدود ۱۰ درصد جمعیت جهان) و اهمیت وظایف کاری مرتبط با پردازش متن و کد، بسیار حیاتی است (Borsotti et al., 2024).

وظایف فناوری اطلاعات، از جمله کدنویسی و تحلیل اسناد فنی، نیازمند توانایی‌های شناختی پیچیده مانند پردازش زبانی، حافظه فعال و مدیریت توجه است. برای افراد نارساخوان، این وظایف می‌تواند با مشکلاتی مانند عدم تشخیص سریع نمادها، گیجی در پردازش اسناد پیچیده و خستگی شناختی تشدید شود (Westover, 2025). این مطالعه با پرسش‌های کلیدی زیر به شکاف پژوهشی پرداخته است: ۱) چالش‌های شناختی، فناورانه و سازمانی کلیدی افراد نارساخوان در محیط‌های کاری IT چیست؟ ۲) راهبردهای مؤثر برای غلبه بر این چالش‌ها در سطوح فردی، فناورانه و سازمانی چیست؟ ۳) چه اقداماتی برای ایجاد فضای کاری عادلانه و پربازده ضروری است؟

هدف این مرور، ارائه تلفیق منتقدانه‌ای از تحقیقات موجود است که به محققان، طراحان فناوری و سیاست‌گذاران کمک کند تا از تنوع عصبی به‌عنوان سرمایه‌ای ارزشمند استفاده کنند.

پیشینه تحقیق

پژوهش‌های گذشته عمدتاً بر چالش‌های تحصیلی کودکان و نوجوانان نارساخوان متمرکز بوده‌اند (Gama and Lacerda, 2023). مطالعاتی مانند Borsotti et al. (2024) و Liebel et al. (2023) به بررسی موانع در محیط‌های آموزشی پرداخته‌اند، اما تمرکز بر محیط‌های کاری، به‌ویژه در حوزه‌های فنی، بسیار محدود است. در سال‌های اخیر، تحقیقاتی مانند Menezes et al. (2025) و Sarker et al. (2025) به تجربیات افراد نارساخوان در محیط‌های کاری اشاره کرده‌اند، اما اغلب بر شرایط عصبی-گونگی گسترده‌تر (مانند اوتیسم یا ADHD) تمرکز داشته‌اند و نارساخوانی به‌طور مجزا مورد بررسی قرار نگرفته است.

در حوزه فناوری اطلاعات، مطالعاتی مانند Horvath et al. (2022) و Das et al. (2024) به چالش‌های دسترسی‌پذیری در ابزارهای توسعه (مانند IDE[3]) اشاره کرده‌اند، اما به‌طور کلی، تحقیقات در این زمینه هنوز در مراحل اولیه قرار دارند. شکاف اصلی این است که تحقیقات بیشتر بر «ناتوانی» و مدل پزشکی تمرکز دارند،

[1] Dyslexia
[2] Neurodiversity
[3] Integrated Development Environment

در حالی که رویکردهای اجتماعی-فنی (مانند تأثیر محیط کار بر عملکرد) نادیده گرفته شده‌اند (Kirdani-Ryan and Ko, 2024).

چارچوب نظری

این مقاله با استفاده از سه چارچوب نظری، تحلیل خود را تقویت می‌کند:

۱. عصب‌گونگی[1]: این چارچوب، نارساخوانی را به‌عنوان یک تفاوت در پردازش اطلاعات (نه نقص) در نظر می‌گیرد و بر ارزش‌های منحصربه‌فرد ذهن‌های نارساخوان (مانند تفکر بصری-فضایی و خلاقیت در حل مسئله) تأکید دارد (Kirdani-Ryan and Ko, 2024).

۲. دسترسی‌پذیری شناختی[2]: این چارچوب، بر ارتباط بین توانایی‌های شناختی فرد و شرایط محیط کار تمرکز دارد و نشان می‌دهد که چگونه طراحی محیط‌های کاری متناسب با نیازهای شناختی می‌تواند موانع را کاهش دهد (Zen et al., 2023).

۳. نظریه سیستم‌های فنی-اجتماعی[3]: این چارچوب، تعامل بین فناوری، سازمان و افراد را بررسی می‌کند و تأکید می‌کند که موفقیت در محیط‌های کاری نیازمند هماهنگی بین ابزارها، فرآیندها و فرهنگ سازمانی است (Gama and Lacerda, 2023).

این چارچوب‌ها به‌طور هماهنگ، چالش‌ها و راهبردهای مورد بررسی را در سه سطح (شناختی، فناورانه، سازمانی) تحلیل می‌کنند.

روش تحقیق

این مطالعه، با استفاده از روش بررسی عمیق و نظام‌مند کیفی تحقیقات، پژوهش‌های مرتبط با این موضوع را شناسایی، انتخاب و تحلیل انتقادی کرد و نتایج آن‌ها را با هم ترکیب نمود. رویکرد کیفی به این دلیل انتخاب شد که این مرور بر درک عمیق تجربیات زیسته، استراتژی‌ها و موانع مبتنی بر بافت، متمرکز بود. در قدم نخست، استراتژی جستجو و انتخاب منابع انجام شد. بدین منظور فرآیند جستجوی نظام‌مند در پایگاه‌های علمی معتبر از جمله IEEE Xplore، ACM Digital Library، Scopus، PubMed و Web of Science انجام شد. پرسش اولیه مرور با استفاده از عملگرهای بولی و کلیدواژه‌های اصلی و مترادف به عبارت‌های جستجو، مانند عبارات زیر گسترش یافت:

("dyslexia" AND ("workplace" OR "employment" OR "occupation") AND ("IT" OR "programming" OR "software engineering" OR "coding") AND ("challenge" OR "strategy" OR "accommodation" OR "success").

[1] Neurodiversity
[2] Cognitive Accessibility
[3] Socio-Technical Systems Theory

در قدم بعد برای جامعیت بیشتر مطالعات تحت مرور قرار گرفته، زنجیره‌ی ارجاعات (شامل ردیابی ارجاعات به عقب و پیش‌رو) بر روی مقالات کلیدی شناسایی‌شده نیز انجام گرفت. دوره زمانی جستجو از سال ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۵ در نظر گرفته شد تا شامل جدیدترین تحولات این حوزه نوپا باشد.

در قدم بعد، برای غربالگری مطالعات، معیارهای شمول و معیارهای عدم شمول به شرح زیر مشخص شدند:

معیارهای شمول: ۱) تمرکز اصلی بر بزرگسالان (۱۸ سال به بالا) با تشخیص نارساخوانی (یا در مطالعات گسترده‌تر عصب‌گونگی، ارائه تحلیل مجزای داده‌های مرتبط با نارساخوانی)؛ ۲) زمینه کاری مرتبط با فناوری اطلاعات، برنامه‌نویسی، مهندسی نرم‌افزار یا حوزه‌های فنی بسیار نزدیک؛ (۳) ارائه داده‌های تجربی (کیفی، کمّی یا ترکیبی) یا تحلیل نظری مستحکم درباره چالش‌ها و یا راهبردها در محیط کار.

معیارهای عدم شمول: ۱) تمرکز خاص بر دوره تحصیلی، بدون در نظر گرفتن زمان اشتغال؛ ۲) تمرکز بر سایر شرایط عصب‌گونگی (مانند اوتیسم، ADHD) بدون تفکیک داده‌های نارساخوانی؛ ۳) مقالات صرفاً توصیفی یا گزارشی بدون تحلیل علمی.

در نهایت از میان ۱۸۴ مقاله اولیه شناسایی شده، پس از حذف موارد تکراری و غربالگری عنوان و چکیده، ۴۲ مقاله برای ارزیابی متن کامل واجد شرایط تشخیص داده شدند. پس از اعمال معیارها و زنجیره ارجاعات، در نهایت ۲۴ مقاله به‌عنوان هسته تحلیل این مرور انتخاب شدند. اکثریت قریب به اتفاق مطالعات منتخب (۲۰ مورد) از روش‌شناسی کیفی (مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته، گروه‌های کانونی، مطالعات موردی قوم‌نگارانه) استفاده کرده بودند. سه مطالعه مرور نظام‌مند و یک مطالعه نیز رویکرد طراحی-پژوهی[1] داشتند. از نظر جغرافیایی، مطالعات از بافت‌های اروپایی، آمریکای شمالی و آسیایی گزارش شده بودند.

یافته‌ها

نتایج این تحقیق در دو بخش اصلی که شامل «چالش‌های شناسایی‌شده» و «راهکارهای موفقیت و تطبیق» هستند، سازماندهی شده است. برای وضوح بیشتر، خلاصه‌ای از این چالش‌ها و راهبردهای کلیدی در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. چالش‌های کلیدی و راهبردهای تطبیقی برای افراد نارساخوان در مشاغل IT و برنامه‌نویسی

سطح	چالش‌های کلیدی	راهبردها و سازگاری‌های مؤثر

[1] Design-Based Research

شناختی-کارکردی	- دشواری در پردازش اسناد فنی پیچیده و پرجزئیات - چالش در بازبینی کد و ردیابی تغییرات - خستگی شناختی سریع‌تر ناشی از بار پردازشی بالا - مشکل در یافتن اطلاعات در اسناد طولانی یا چندرسانه‌ای	- تفکیک وظایف به بخش‌های کوچک و مدیریت‌پذیر - یادداشت‌برداری ساختاریافته و خلاصه‌نویسی شخصی - استفاده از تکنیک پومودورو[1] برای مدیریت زمان و توجه - به کارگیری نقشه‌های ذهنی[2] برای درک کلی ساختار
فناورانه-ابزاری	- غیرقابل دسترس بودن محیط‌های توسعه (IDE) برای صفحه‌خوان‌ها - فقدان پشتیبانی از حاشیه‌نویسی زمینه‌ای در ابزارهای همکاری کد - پیچیدگی بصری و شلوغی رابط‌های کاربری متداول - ناسازگاری ابزارهای کمکی با گردش کار برنامه‌نویسی	- استفاده از پلاگین‌های تخصصی IDE برای تنظیم فونت، فاصله و رنگ - به‌کارگیری ابزارهای حاشیه‌نویسی مستقل برای پیگیری بحث‌های کد - سفارشی‌سازی پیشرفته محیط کار (تم‌های با کنتراست بالا[3]، میانبرها) - استفاده از فناوری تبدیل متن به گفتار (TTS) برای بازبینی خروجی کد
سازمانی-اجتماعی	- انگ و کلیشه درباره قابلیت‌های افراد نارساخوان - فرهنگ کاری غیرشامل و انتظار برای همنوایی عصبی - فرآیندهای استخدام ناعادلانه و مبتنی بر آزمون‌های نوشتاری سریع - عدم آگاهی مدیران و همکاران از نیازها و راهبردهای حمایتی	- آموزش و آگاهی‌بخشی در سطح سازمان درباره عصب‌گونگی - استقرار خط‌مشی‌های استخدام عادلانه (ارزیابی مهارت‌محور به جای آزمون کتبی) - ایجاد شبکه‌های حمایتی همتا[4] درون سازمان - ارائه انعطاف‌پذیری در محیط و زمان کار (دورکاری، ساعت‌های کاری انعطاف‌پذیر)
طراحی و توسعه	- نبود اصول طراحی جهانی[5] در توسعه ابزارهای برنامه‌نویسی - تست کاربری بدون مشارکت کاربران با نیازهای متنوع شناختی	- توسعه با رویکرد طراحی فراگیر[6] از مرحله مفهومی - دخیل کردن کاربران نارساخوان در فرآیند طراحی و آزمون کاربردپذیری

جدول ۱ به‌طور خلاصه، چالش‌های کلیدی و راهبردهای مؤثر افراد نارساخوان در محیط‌های کاری فناوری اطلاعات را در سه سطح شناختی-کارکردی، فناورانه-ابزاری و سازمانی-اجتماعی ارائه می‌دهد. این چالش‌ها به‌طور گسترده با یکدیگر مرتبط هستند؛ به‌گونه‌ای که محدودیت‌های فناورانه (مانند عدم دسترسی به IDEهای سازگار) می‌تواند تأثیر مستقیم بر کارکردهای شناختی (مانند خستگی شناختی در پردازش اسناد) و فرهنگ سازمانی (مانند افزایش انگ) داشته باشد. در مقابل، راهبردهای موفقیت نیز در سه محور همپوشانی دارند؛ به‌عنوان مثال، سفارشی‌سازی محیط کار (سطح فناورانه) به‌طور همزمان می‌تواند به کاهش چالش‌های شناختی و ایجاد فضای سازمانی شمول‌ساز کمک کند. این تحلیل نشان می‌دهد که موفقیت افراد نارساخوان نیازمند رویکردی چندسطحه و هماهنگ است که از طراحی فراگیر ابزارها تا تغییر فرهنگ سازمانی را در بر می‌گیرد. مشکلات افراد نارساخوان در مشاغل فنی بسیار زیاد است. این مشکلات به یکدیگر وابسته بوده و حل هر کدام روی دیگری اثر می‌گذارد:

[1] Pomodoro Technique
[2] Mind Maps
[3] High-Contrast Themes
[4] Peer Support Groups
[5] Universal Design
[6] Inclusive Design

الف) چالش‌های شناختی و پردازشی: بر اساس پژوهش ها، هسته چالش‌های افراد نارساخوان در سطح کارکردهای اجرایی و پردازش اطلاعات نهفته است (Gama and Lacerda, 2023; Liebel et al., 2023). برای مثال، یک برنامه‌نویس دارای مشکل نارساخوانی، ممکن است بتواند الگوریتم‌ها را به خوبی درک کند، اما در بازبینی کد همکاران به دلیل دشواری در اسکن سریع خطوط، پیدا کردن تغییرات جزئی در نام متغیرها یا درک همزمان نظرات نوشته شده در کنار کد، با مشکل مواجه شود (Horvath et al., 2022). اسناد فنی[1] که غالباً طولانی، فشرده و پر از اصطلاحات تخصصی هستند، می‌توانند به یک مانع بزرگ تبدیل شوند، چرا که استخراج اطلاعات کلیدی از آن‌ها نیازمند پردازش کارآمد متن است (Storer et al., 2021).

ب) چالش‌های فناورانه و دسترسی‌پذیری: ابزارهایی که برنامه نویسان از آن‌ها استفاده می کنند، اغلب بدون توجه به نیاز افراد دارای مشکلات خاص (مانند افراد نارساخوان) توسعه پیدا کرده‌اند. محیط‌های توسعه یکپارچه (IDE) مانند Visual Studio Code یا IntelliJ، با وجود قابلیت‌های فراوان، امکان دارد از نظر بصری شلوغ باشند و گزینه‌های محدودی برای سفارشی‌سازی عمیق (مانند تغییر فونت مخصوص نارساخوانی یا تنظیم فاصله خطوط) ارائه دهند (Zen et al., 2023). بسیاری از ابزارهای همکاری مانند GitHub یا GitLab، اگرچه برای مدیریت کد ضروری هستند، اما در ارائه روش‌های جایگزین برای تعامل، کشف تاریخچه تغییرات یا درک روابط بین شاخه‌های کد، برای کاربران نارساخوان محدودیت ایجاد می‌کنند (Das et al., 2024).

ج) چالش‌های سازمانی و فرهنگی: بزرگ‌ترین مشکلی که افراد نارساخوان در محیط‌های کاری با آن مواجه هستند، نه مشکلات فردی یا فنی، بلکه فرهنگ و فضای خود سازمان است که افراد آن آگاهی کافی از این اختلال ندارند و فضایی آن برای همه افراد، فراگیر نیست (Borsotti et al., 2024; Menezes et al., 2025). متأسفانه، وجود انگ[2] در مورد نارساخوانی باعث می‌شود این افراد مشکل خود را پنهان کنند، از درخواست کمک بترسند و برای «ثبات خود» فشار زیادی را متحمل شوند. فرهنگ‌های کاری که بر ارتباطات سریع شفاهی در جلسات، یادداشت‌برداری فوری و ارائه‌های بدون آمادگی قبلی تاکید دارند، می‌توانند افراد نارساخوان را در معرض خطر قرار دهند. فرآیند استخدام نیز اغلب ناعادلانه است. وقتی سازمان‌ها برای استخدام فقط به آزمون‌های کتبی سریع یا حل مسئله در یک محیط پر استرس تکیه می‌کنند، مهارت‌های واقعی و توانایی‌های داوطلبان نارساخوان را به درستی نشان نمی‌دهند (Sarker et al., 2025).

در برابر این موانع، افراد نارساخوان، همکاران و سازمان های موفق، مجموعه‌ای از راهبردهای مؤثر را توصیه کرده‌اند:

الف) راهبردهای فردی و شناختی: استفاده از راهبردهای فراشناختی قدرتمند، از جمله اقداماتی است که افراد موفق انجام می‌دهند. این راهبردها شامل مواردی همچون تقسیم کارهای بزرگ به تکالیف کوچکتر، ایجاد سیستم‌های یادداشت برداری و شخصی‌شده (همانند استفاده از نرم افزارهای نقشه ذهنی یا OneNote با ساختار

[1] Technical Documentation
[2] Stigma

سلسله‌مراتبی قوی) و اولویت‌بندی خودکار وظایف بر اساس سطح انرژی شناختی است (Deshmukh, 2025). مطالعات نشان داده‌اند که پیش‌آمادگی دقیق برای جلسات (مانند درخواست دستور جلسه از قبل، مطالعه پیش‌زمینه موضوعات) اضطراب را کاهش و مشارکت مؤثر را افزایش می‌دهد.

ب) فناوری‌های کمکی و سفارشی‌سازی: یکی از عواملی که برای نارساخوان‌ها موجب سهولت در کار می شود، استفاده عاقلانه از تکنولوژی‌ها است. این مورد فقط شامل استفاده از نرم افزارهای تبدیل متن به گفتار نمی شود. برنامه‌نویسان از پلاگین‌های تخصصی IDE، برای تغییر پالت رنگی به تم‌های با کنتراست بالا، استفاده از فونت‌های نوشتاری مناسب افراد نارساخوان (مانند OpenDyslexic) و میانبرهای سفارشی، استفاده می کنند تا کمتر مجبور باشند با چشم در منوها جابجا شوند. علاوه بر این، آن‌ها از برنامه‌های جانبی حاشیه‌نویسی استفاده می‌کنند که به آن‌ها اجازه می‌دهد نظرات یا یادداشت‌های خود را دقیقاً به بخش خاصی از کد یا سند وصل کنند. این قابلیت برای پیگیری بحث‌ها واقعاً ضروری است (Horvath et al., 2022; Adeli et al., 2020).

ج) اقدامات و سیاست‌های سازمانی فراگیر: برای موفقیت در سطح سازمانی، باید از «تطبیق‌های معقول» موردی به سوی ایجاد فرهنگ فراگیر، حرکت کنیم. سازمان‌های پیشرو برنامه‌های آموزش آگاهی از تفاوت‌های عصبی را برای همه کارکنان، به‌ویژه مدیران و رهبران تیم، اجباری می‌کنند. در فرآیند استخدام نیرو نیز این سازمان‌ها به جای استفاده از روش‌های قدیمی، از فرآیندهای انعطاف‌پذیرتر و طولانی‌تری استفاده می‌کنند تا مهارت‌های واقعی هر شخص مشخص شود. ایجاد گروه‌های منابع کارکنان (ERG) برای افراد دارای تفاوت‌های عصبی یا انتخاب مشاوران همتا درون تیم‌ها، حمایت اجتماعی و تبادل راهبردها را تسهیل می‌کند (Westover, 2025). مهم‌تر از همه، سیاست‌های انعطاف‌پذیری محل و ساعت کار، به افراد اجازه می‌دهد در زمانی که از نظر شناختی در اوج خود هستند و در محیطی با حداقل عوامل حواس‌پرتی کار کنند.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج این مرور نشان می‌دهد که موفقیت افراد نارساخوان در مشاغل فنی، یک موضوع تصادفی نیست و حاصل تعامل پویا بین راهبردهای فردی فعال، فناوری‌های کمکی مناسب و بستر سازمانی حمایت‌گر است. سه نکته تحلیلی اصلی از این تلفیق، استخراج می‌شود:

۱. حرکت از مدل نقص‌محور به مدل تفاوت‌محور: مطالعات گذشته، نارساخوانی را عمدتاً به عنوان یک «نقص» یا «ناتوانی» در پردازش متون توصیف می‌کردند؛ در صورتی که یافته‌های جدید، به خصوص در حوزه کارهای فنی، از این دیدگاه فراتر رفته و به نارساخوانی به عنوان تفاوت در پردازش اطلاعات تأکید دارند. مطالعات نشان داده‌اند که افراد نارساخوان به علت تفاوت در طرز تفکر (تفکر کل‌نگر)، تشخیص الگوهای بزرگ و توانایی حل مسائل به روش‌های غیرمعمول، نسبت به سایر افراد برتری دارد؛ این توانایی به آن‌ها این امکان را می‌دهد که در طراحی سیستم‌های پیچیده یا پیدا کردن اشکالات فنی و یا درک انتزاعی از جریان داده‌ها، بهتر از افراد

عادی عمل کنند (Kirdani-Ryan and Ko, 2024). در نتیجه، هدف اصلی دیگر تغییر خود فرد نیست، بلکه ایجاد محیطی برای کاهش مشکلات غیرضروری افراد نارساخوان و زمینه‌سازی بروز توانایی آن‌ها است.

۲. ضرورت طراحی فراگیر[1] در ابزارهای توسعه: در حال حاضر، ابزارهای برنامه‌نویسی در زمینه کمک به افرادی که مشکلات بینایی و حرکتی دارند، پیشرفت‌های زیادی کرده است، ولی برعکس شکاف عمده‌ای در زمینه کمک به افراد نارساخوان وجود دارد و مطالعات در این زمینه هنوز پیشرفت چندانی نکرده است. ابزارهای توسعه نرم‌افزار باید از همان ابتدا با این دیدگاه طراحی شوند که همه کاربران توانا هستند، اما روش‌های یادگیری و پردازش اطلاعات متفاوتی دارند. این به آن معناست که یک سفارشی‌سازی ساده مثل تغییر تم رنگی کافی نیست و ما به امکانات بیشتری از قبیل امکان حاشیه نویسی چند حسی و نیز نمایش اطلاعات به روش‌های مختلف (مثلاً نمایش گرافیکی سلسله‌مراتب کد به جای تنها متن) نیاز داریم (Santos et al,. 2023). سرمایه‌گذاری در این زمینه سبب می‌شود استعدادهای بیشتری در حوزه توسعه و برنامه‌نویسی موفق شوند و این مورد یک موضوع اخلاقی و هوشمندانه است.

۳. اهمیت فرهنگ در یک سازمان: حتی با وجود بهترین فناوری‌های کمکی و هوشمندانه‌ترین راهبردهای فردی، اگر فرهنگ سازمانی حمایت‌گر نباشد و یا کارکنان آن از مسائل مرتبط با نارساخوانی ناآگاه باشد، آن مجموعه محکوم به شکست است. فرهنگ حمایتگر و شمول باید از بالاترین سطوح مدیریتی تا پایین‌ترین بخش‌ها نهادینه شود. این شامل زبان گفتمان (به جای اینکه نیازهای کارمندان را «معافیت ویژه» بدانیم، باید آن‌ها را «نیازهای حمایتی» بنامیم)، الگوسازی رهبران (به اشتراک گذاشتن تجربیات خود یا حمایت آشکار از نارساخوانی)، و قدردانی آشکار از سبک‌های مختلف تفکر و مشارکت است. زمانی که ایمنی روانی در تیم برقرار باشد، افراد می‌توانند در مورد نیازهای واقعی خودشان بدون ترس از قضاوت صحبت کنند و راه‌حل‌های مشترک خلق کنند (Gama and Lacerda, 2023).

با وجود پیشرفت‌های زیادی در حوزه نارساخوانی در موضوع محیط‌های کار فنی، این حوزه با محدودیت‌های مهمی روبرو است که مسیرهای آینده را مشخص می‌کند:

الف) کمبود تمرکز خاص بر نارساخوانی: بخش عمده‌ای از ادبیات پژوهشی «تفاوت عصبی در IT» بر شرایطی مانند اوتیسم یا ADHD متمرکز است و کمتر به نارساخوانی توجه شده است و از طرفی یافته‌ها اغلب بدون تفکیک کافی تعمیم داده می‌شوند (Marquez et al., 2024). به علت متفاوت بودن مشکلات، توانایی‌ها و روش‌های یادگیری افراد نارساخوان، مطالعاتی که در آینده انجام می‌شوند باید به طور جدی بر تجربیات منحصربه‌فرد این افراد متمرکز باشد.

[1] Inclusive Design

ب) کمبود مطالعات طولی و کمّی: بیشتر پژوهش‌ها کیفی و مقطعی هستند. مطالعات طولی که مسیر شغلی، تاثیر مداخلات سازمانی بر نگهداشت و پیشرفت، و تکامل راهبردهای تطبیقی در طول زمان را ردیابی کنند، به شدت مورد نیاز است.

ج) توسعه و ارزیابی ابزارهای تخصصی: برنامه‌نویسانی نارساخوان، نیاز ویژه‌ای به ابزارهای برنامه‌نویسی مخصوص با قابلیت‌های شخصی‌سازی بسیار دارند. پروژه‌های مشارکتی بین محققان علوم شناختی، مهندسان نرم‌افزار و کاربران نارساخوان می‌تواند به خلق نسل بعدی IDEهای فراگیر بینجامد.

د) توجه به تقاطع‌گرایی[1]: تجربیات افراد مختلف از نارساخوانی همیشه یکسان نیست، تجربه یک مرد نارساخوان با یک زن نارساخوان، یا یک فرد نارساخوان از یک گروه قومی اقلیت می‌تواند تحت تأثیر عوامل تقاطعی بسیار متفاوت باشد. بنابراین، تحقیقات آینده باید تمام این جنبه‌های مختلف هویتی را همزمان در نظر بگیرند تا تأثیر کامل آن‌ها را بر افراد نارساخوان نشان دهند.

هـ) اقتصاد و بازگشت سرمایه[2] (ROI) شمول: برای متقاعد کردن بخش تجاری، به مطالعات اقتصادی محکم نیاز است که نشان دهد فراگیر کردن محیط کار، از طریق استخدام و حمایت از افراد نارساخوان (به روش آموزش، تغییر فرآیندها و فراهم کردن فناوری)، چگونه منجر به افزایش نوآوری، بهره‌وری و حفظ استعدادها می‌شود.

این مرور نظام‌مند نشان می‌دهد که موفقیت افراد نارساخوان در مشاغل پرمخاطره‌ای مانند برنامه‌نویسی و فناوری اطلاعات، تصادفی نیست، بلکه محصول یک سیستم حمایتی چندسطحه است. مشکل اصلی در خود این افراد نیست؛ بلکه در محیط، ابزارها و فرهنگی است که فقط برای ذهن‌های عادی ساخته شده‌اند. راهبردهای مؤثر موفقیت، از راهبردهای فراشناختی فردی و استفاده ماهرانه از فناوری‌های کمکی گرفته تا تحول در سیاست‌ها و فرهنگ سازمانی، همگی حول محور کاهش موانع غیرضروری و ایجاد فضا برای ابراز نقاط قوت متفاوت می‌چرخند.

جهت پژوهشی آینده، باید معطوف به حرکت از «تطبیق[3]» به سمت «شمول[4]» و در نهایت «طراحی جهانی[5]» باشد. این بدان معناست که به جای آنکه منتظر بمانیم تا یک فرد نارساخوان استخدام شود و سپس برای او چاره‌جویی کنیم، باید سیستم‌ها، ابزارها و فرهنگ‌های کاری را از ابتدا به گونه‌ای طراحی کنیم که تنوع گسترده‌ای از شیوه‌های تفکر و پردازش را در آغوش بگیرند. انجام این کار نه تنها کاری عادلانه است، بلکه برای صنایعی که به شدت به خلاقیت، حل مسئله غیرمعمول و نوآوری وابسته هستند، یک استراتژی ضروری برای بقا و رشد در قرن بیست‌ویکم محسوب می‌شود. به رسمیت شناختن و پرورش استعدادهای افراد نارساخوان،

[1] Intersectionality
[2] Return on Investment
[3] Accommodation
[4] Inclusion
[5] Universal Design

کلید باز کردن قفل پتانسیل کامل نیروی کار فناوری و ساختن آینده‌ای دیجیتالی است که برای همه طراحی شده است.

منابع

Adeli, M., Nelson, N., Chattopadhyay, S., Coffey, H., Henley, A. Z., and Sarma, A. (2020). Supporting code comprehension via annotations: Right information at the right time and place. Proceedings of the IEEE Symposium on Visual Languages and Human-Centric Computing (VL/HCC). https://doi.org/10.1109/VL/HCC50065.2020.9127264

Borsotti, V., Begel, A., and Bjørn, P. (2024). Neurodiversity and the accessible university: Exploring organizational barriers, access labor and opportunities for change. Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction, 8(CSCW1), 1–27. https://doi.org/10.1145/3641011

Das, M., Stangl, A., and Findlater, L. (2024). "That comes with a huge career cost:" Understanding collaborative ideation experiences of disabled professionals. Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction, 8(CSCW1), 1–28. https://doi.org/10.1145/3641018

Deshmukh, R. (2025). Toward neurodivergent-aware productivity: A systems and AI-based human-in-the-loop framework for ADHD-affected professionals. arXiv. https://doi.org/10.48550/arxiv.2507.06864

Gama, K., and Lacerda, A. M. (2023). Understanding and supporting neurodiverse software developers in agile teams. Proceedings of the ACM/IEEE International Conference on Software Engineering: Software Engineering in Society (ICSE-SEIS). https://doi.org/10.1145/3613372.3613384

Horvath, A., Myers, B. A., Macvean, A., and Rahman, I. (2022). Using annotations for sensemaking about code. Proceedings of the ACM Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI). https://doi.org/10.1145/3526113.3545667

Kirdani-Ryan, M., and Ko, A. J. (2024). Neurodivergent legitimacy in computing spaces. ACM Transactions on Computing Education. https://doi.org/10.1145/3690651

Liebel, G., Langlois, N., and Gama, K. (2023). Challenges, strengths, and strategies of software engineers with ADHD: A case study. arXiv. https://doi.org/10.48550/arxiv.2312.05029

Marquez, G., Pacheco, M., Astudillo, H., Taramasco, C., and Calvo, E. (2024). Inclusion of individuals with autism spectrum disorder in software engineering. Information and Software Technology. https://doi.org/10.1016/j.infsof.2024.107434

Menezes, N. D. S., Rocha, T. A. D., Camelo, L. S. S., and Mota, M. P. (2025). “I felt pressured to give 100% all the time”: How are neurodivergent professionals being included in software development teams?. Proceedings of the Brazilian Symposium on Software Engineering (SBES). https://doi.org/10.5753/sbsi.2025.246560

Santos, F. L., Vieira, G., Lírio, J. G. D. S., Santos, W. J. C. D., and Conte, T. N. M. D. S. (2025). Incode: Plataforma de apoio à programação para mentes neurodivergentes. Aracê. Direitos humanos em revista, 7(4). https://doi.org/10.56238/arev7n4-219

Santos, I., Pimentel, J. F., Wiese, I., Steinmacher, I., Sarma, A., and Gerosa, M. A. (2023, May). Designing for cognitive diversity: Improving the github experience for newcomers. In *2023*

IEEE/ACM 45th International Conference on Software Engineering: Software Engineering in Society (ICSE-SEIS) (pp. 1-12). IEEE.

Sarker, O., Jamshaid, M., and Babar, M. A. (2025). Inclusive employment pathways: Career success factors for autistic individuals in software engineering. arXiv. https://doi.org/10.48550/arxiv.2508.09680

Storer, K. M., Sampath, H., and Merrick, M. A. A. (2021). "It's just everything outside of the IDE that's the problem": Information seeking by software developers with visual impairments. Proceedings of the ACM Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI). https://doi.org/10.1145/3411764.3445090

Westover, J. (2025). Accommodating all minds: Designing inclusive work environments for neurodiverse talent. Human Capital Leadership, 24(4). https://doi.org/10.70175/hclreview.2020.24.4.5

Zen, E., Costa, V. K. D., and Tavares, T. A. (2023). Understanding the accessibility barriers faced by learners with visual impairments in computer programming. Proceedings of the ACM Conference on International Computing Education Research (ICER). https://doi.org/10.1145/3638067.3638076

نشست ۳

فرهنگ، روایت و رسانه در

عصر هوش مصنوعی

بازنمایی مادرانگی در پلتفرم‌های هوش مصنوعی (مطالعه موردی Gemini-Chat GPT-Copilot)

مریم عبادی*[۱]، زهرا رهبر[۲]

۱. کارشناسی‌ارشد مدیریت راهبردی فرهنگ، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
۲.کارشناسی‌ارشد مدیریت راهبردی فرهنگ، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

Email:maryebadi.19.83@gmail.com

Email: Rahbar.zahra@yahoo.com

چکیده

پژوهش حاضر با هدف واکاوی انتقادی چگونگی بازنمایی مادرانگی در پلتفرم‌های هوش مصنوعی مولد و تحلیل میزان همخوانی یا ناهمخوانی این بازنمایی‌ها با مؤلفه‌های فرهنگی-هویتی مادرانگی در بافت جامعه ایران انجام شد. این مطالعه با رویکرد کیفی و به روش نشانه‌شناسی انتقادی مبتنی بر نظام پنج‌گانه رمزگان رولان بارت (هرمنوتیکی، معنایی، نمادین، کنشی و فرهنگی) صورت پذیرفت. داده‌ها شامل ۹ تصویر بود که توسط سه پلتفرم Gemini، ChatGPT و Copilot بر اساس سه پرامپت استاندارد شده مرتبط با ماهیت، شاخصه اصلی و کنش‌های روزمره مادران ایرانی تولید شده بودند و نمونه‌گیری به شیوه هدفمند انجام گرفت. یافته‌ها آشکار ساخت که هر سه پلتفرم در یک هسته معنایی مشترک، مادرانگی را به‌مثابه ستون انحصاری مراقبت و انسجام خانواده و عمدتاً در محدوده فضای خصوصی بازنمایی می‌کنند و عاملیت اجتماعی مادر را به حاشیه می‌رانند. با این حال، هر پلتفرم صورت‌بندی ایدئولوژیک متفاوتی ارائه داد: Gemini تصویری آرمانی و تمدنی، ChatGPT بازنمایی ایثارگر ملال‌زده و Copilot هارمونی زیباشناختی و سکولاریسم بصری را برجسته ساخت. تحلیل نشانه‌شناختی همچنین گسست‌های معنایی عمیقی مانند ناتوانی در درک قداست نان، تحمیل حجاب کامل در خلوت خانه و حذف سجاده به‌عنوان بستر شرعی عبادت را آشکار کرد. نتیجه‌گیری نهایی نشان داد که بازنمایی مادرانگی در این پلتفرم‌ها به دلیل آموزش بر پایه داده‌های غربی و ساختارهای الگوریتمی غیرشفاف، دچار نوعی شرق‌شناسی دیجیتال و حبس خانگی الگوریتمی شده است که ضمن طبیعی‌سازی بار نابرابر مراقبت بر دوش زن، امکان‌های متکثر هویت مادرانه در عرصه‌های اجتماعی را نامرئی می‌سازد. بنابراین، پژوهش بر ضرورت تنظیم‌گری الگوریتمی، تنوع‌بخشی به داده‌های آموزشی و تدوین نظام‌نامه اخلاقی بومی برای بازتعریف مادرانگی به‌مثابه عاملیتی پویا تأکید ورزید.

کلیدواژه‌ها: بازنمایی مادرانگی، هوش مصنوعی مولد، نشانه‌شناسی بارت، فمینیسم پسااستعماری، شرق‌شناسی دیجیتال، هویت ایرانی.

The Representation of Motherhood on Artificial Intelligence Platforms (A Case Study Gemini - ChatGPT – Copilot)

Maryam Ebadi*[1], Zahra Rahbar[2],

1. M.A. in Strategic Management of Culture, University of Isfahan, Isfahan, Iran
2. M.A. in Strategic Management of Culture, University of Isfahan, Isfahan, Iran

Email:maryebadi.19.83@gmail.com

Email: Rahbar.zahra@yahoo.com

Abstract

The present study was conducted with the aim of critically analyzing how motherhood is represented on generative artificial intelligence platforms and examining the degree of alignment or misalignment of these representations with the cultural-identity components of motherhood within the context of Iranian society. This qualitative study employed a critical semiotic approach based on Roland Barthes' five-code system (hermeneutic, semantic, symbolic, proairetic/actional, and cultural). The data consisted of 9 images generated by three platforms—Gemini, ChatGPT, and Copilot—based on three standardized prompts related to the nature, main characteristic, and daily actions of Iranian mothers, with sampling conducted purposefully. The findings revealed that all three platforms share a common semantic core, representing motherhood as the sole pillar of care and family cohesion, primarily within the private sphere, thereby marginalizing the social agency of mothers. However, each platform presented a distinct ideological formulation: Gemini emphasized an idealized and civilizational image, ChatGPT highlighted a weary self-sacrificing representation, and Copilot underscored aesthetic harmony and visual secularism. The semiotic analysis also uncovered deep semantic ruptures, such as the inability to comprehend the sacredness of bread (*nān*), the imposition of full veiling within the privacy of the home, and the omission of the prayer rug (*sajjādeh*) as a religious context for worship. The final conclusion indicated that the representation of motherhood on these platforms—due to training on Western data and opaque algorithmic structures—suffers from a form of digital Orientalism and algorithmic house arrest, which not only naturalizes the unequal burden of care placed on women but also renders invisible the multiple possibilities of maternal identity in social spheres. Therefore, the research emphasizes the necessity of algorithmic regulation, diversification of training data, and the development of a local ethical code to redefine motherhood as a dynamic agency.

Keywords: Representation of Motherhood, Generative Artificial Intelligence, Barthes' Semiotics, Postcolonial Feminism, Digital Orientalism, Iranian Identity.

بیان مسئله

در دهه‌های اخیر، هوش مصنوعی از یک فناوری تخصصی به یکی از عناصر اثرگذار زیست‌جهان معاصر تبدیل شده است؛ فناوری‌ای که نه‌تنها در عرصه‌های صنعتی و اقتصادی، بلکه در حوزه‌های فرهنگی، رسانه‌ای و تولید معنا نیز حضوری فعال یافته است. سامانه‌های تولید متن و تصویر، الگوریتم‌های پیشنهاددهنده محتوا و نظام‌های یادگیری ماشین، اکنون در شکل‌دهی به تخیل اجتماعی و الگوهای هنجاری نقش‌آفرین‌اند. از این منظر، هوش مصنوعی صرفاً ابزاری فنی نیست، بلکه می‌تواند به‌مثابه یک «ساختار زبانی» عمل کند که در فرایند تولید معنا مشارکت دارد. همان‌گونه که هایدگر در نسبت انسان و تکنولوژی هشدار می‌دهد: «اگر ما با آن کاری نکنیم، قطعاً او با ما کاری خواهد کرد» (کوکلربگ، ۱۹۵۷). این نگاه نشان می‌دهدکه فناوری نه خنثی است و نه بیرون از ساحت فرهنگ؛ بلکه در دل مناسبات قدرت، گفتمان و ایدئولوژی عمل می‌کند و بر شیوه دیدن و فهمیدن ما اثر می‌گذارد.

آقورن لوئی (۲۰۲۳) هوش مصنوعی را فناوری‌ای می‌داند که به‌نوعی قابلیت «تفکر» دارد؛ هرچند این تفکر با اندیشه انسانی متفاوت است و مبتنی بر الگوریتم‌ها، یادگیری ماشینی، شبکه‌های عصبی و یادگیری عمیق عمل می‌کند. چنین قابلیتی سبب شده است که این فناوری از سطح ابزار فراتر رفته و در فرایند بازنمایی مفاهیم فرهنگی نیز دخالت کند. در این چارچوب، بازنمایی به معنای تولید معنا از طریق چارچوب‌های مفهومی و گفتمانی است (مهدی‌زاده، ۱۳۸۷: ۱۵). بنابراین، هنگامی که هوش مصنوعی تصویر یا روایتی تولید می‌کند، در واقع در بازسازی معنا و شکل‌دهی به ادراک اجتماعی مشارکت دارد.

یکی از مفاهیمی که همواره در کانون بازنمایی‌های فرهنگی قرار داشته، «مادرانگی» است. در بافت فرهنگی ایران، مادرانگی مفهومی ریشه‌دار و چندلایه است که با عناصر هویتی، عاطفی و اخلاقی پیوند خورده و جایگاهی فراتر از یک نقش زیستی دارد. ازاین‌رو، نحوه بازنمایی این مفهوم در رسانه‌ها می‌تواند بر درک عمومی از جایگاه مادر در خانواده و جامعه اثرگذار باشد. پژوهش‌های حوزه رسانه نشان داده‌اند که بازنمایی‌های رسانه‌ای از مادری همواره درگیر تنش میان الگوهای سنتی و مدرن بوده‌اند. ماری (۲۰۲۴) در مطالعه خود درباره بازنمایی‌های مادرانگی در رسانه‌ها نشان می‌دهد که گفتمان‌های رسانه‌ای به‌طور همزمان می‌توانند هم به بازتولید انتظارات سنتی بپردازند و هم آن‌ها را به چالش بکشند؛ در عین حال این بازنمایی‌ها تحت تأثیر ایدئولوژی‌های مسلط قرار دارند.

با گسترش فناوری‌های هوش مصنوعی، این فرایند وارد مرحله‌ای تازه شده است. تفاوت بنیادین در آن است که هوش مصنوعی تنها بازنشرکننده تصاویر موجود نیست، بلکه خود به تولیدکننده فعال تصویر بدل شده است. کاربر با وارد کردن چند واژه، با تصویری مواجه می‌شود که حاصل پردازش کلان‌داده‌ها و الگوهای یادگیری ماشین است. ترنس جکسون (۲۰۲۴) در مقاله «آیا هوش مصنوعی از نظر فرهنگی هوشمند است؟» بر این نکته تأکید می‌کند که هوش مصنوعی در خلأ عمل نمی‌کند، بلکه در چارچوب روایت‌ها و گفتمان‌هایی شکل می‌گیرد که توسط طراحان و ساختارهای قدرت هدایت می‌شوند. از این منظر، بازنمایی‌های تولیدشده توسط هوش مصنوعی نیز می‌توانند حامل سوگیری‌های فرهنگی و ایدئولوژیک باشند.

در چنین شرایطی، این پرسش مطرح می‌شود که بازنمایی مادرانگی در تصاویر تولیدشده توسط هوش مصنوعی چگونه شکل می‌گیرد؟ آیا این بازنمایی‌ها در امتداد مؤلفه‌های فرهنگی جامعه ایرانی قرار دارند یا در چارچوب الگوهای جهانی و داده‌محور بازتعریف می‌شوند؟

در حقیقت سیطره الگوریتم‌های تولید تصویر، این امکان را فراهم کرده است که مادرانگی نه در قالب تجربه زیسته و بومی، بلکه در چارچوب الگوهای داده‌محور و جهانی بازتعریف شود. تکرار الگوهای تصویری خاص، حذف یا کمرنگ‌سازی نشانه‌های فرهنگی ایرانی، و شخصی‌سازی الگوریتمی محتوا می‌تواند به شکل‌گیری روایت‌هایی از مادرانگی بینجامد که یا در دام کلیشه‌های محدود گرفتارند یا پیوند خود را با زمینه فرهنگی جامعه از دست داده‌اند. این وضعیت، مسئله‌ای جدی درباره نسبت میان فناوری، قدرت بازنمایی و آینده هویت مادرانه در ایران ایجاد می‌کند.

در این پژوهش، برای بررسی عینی این مسئله، سه پلتفرم تولید تصویر مبتنی بر هوش مصنوعی، یعنی Gemini- Chat GPT,Copil به عنوان مطالعه موردی انتخاب شده‌اند. دلیل انتخاب این سه پلتفرم آن است که از پرکاربردترین و پرمخاطب‌ترین سامانه‌های تولید تصویر در سطح جهانی به‌شمار می‌روند و امکان تولید تصاویر واقع‌گرایانه و متنوع بر اساس دستورهای متنی (پرامپت) را فراهم می‌کنند. این پلتفرم‌ها به دلیل دسترسی گسترده کاربران، نقش مهمی در شکل‌دهی به فرهنگ بصری دیجیتال دارند و خروجی‌های آن‌ها می‌تواند نماینده‌ای از منطق الگوریتمی حاکم بر تولید تصویر در هوش مصنوعی باشد. بررسی تطبیقی این سه سامانه امکان آن را فراهم می‌کند که شباهت‌ها و تفاوت‌های گفتمانی در بازنمایی مادرانگی شناسایی شود و میزان همگرایی یا واگرایی آن‌ها با بافت ارزشی جامعه ایرانی تحلیل گردد.

روش این پژوهش مبتنی بر تحلیل نشانه‌شناختی تصاویر با استفاده از نظام ۵ گانه رمزگانی بارت بنا نهاده شده است؛ چرا که تصویر، برخلاف متن، هم‌زمان نظام‌های حافظه بصری و کلامی را فعال می‌کند و قدرت ماندگاری و اقناع بیشتری دارد. تصاویر می‌توانند بدون تصریح کلامی، هنجارها و ارزش‌ها را طبیعی‌سازی کنند و از این طریق درونی‌سازی معنا را تسهیل نمایند. ازاین‌رو، مطالعه بازنمایی مادرانگی در تصاویر تولیدشده توسط هوش مصنوعی، صرفاً تحلیل چند تصویر نیست، بلکه واکاوی نحوه تولید معنا در یکی از تأثیرگذارترین فناوری‌های عصر حاضر است.

مسئله اصلی این پژوهش آن است که ایدئولوژی‌ها و چارچوب‌های گفتمانی نهفته در فناوری‌های تولید تصویر مبتنی بر هوش مصنوعی، مادرانگی را چگونه بازنمایی می‌کنند و این بازنمایی تا چه اندازه با مؤلفه‌های مادرانگی در بافت فرهنگی ایران همخوان یا ناهمخوان است. پاسخ به این پرسش می‌تواند نشان دهد که آیا هوش مصنوعی در مسیر تقویت، تضعیف یا بازتعریف هویت مادرانه حرکت می‌کند و چه پیامدهایی برای آینده فرهنگی و جمعیتی جامعه در پی خواهد داشت. بدین‌ترتیب، این پژوهش می‌کوشد با رویکردی انتقادی و فرهنگی، گامی در جهت فهم عمیق‌تر نسبت میان فناوری، قدرت و بازنمایی مادرانگی بردارد و زمینه‌ای برای سیاست‌گذاری آگاهانه در حوزه فرهنگ دیجیتال فراهم سازد.

پیشینه تحقیق

خجسته (۱۳۸۷) در پژوهشی بنیادی با عنوان «ساختار بندی هویت زنانه» به بررسی عناصر شکل گیری هویت زنان در جامعه می پردازد وبا اجتناب از نگاه تقلیل گرایانه به هویت معتقد است زنان در فرایند هویت یابی خود از سه عامل تاثیر می پذیرند؛عناصر سه گانه ای که شامل جنسیت، خانواده، جامعه وساختارهای آن است . هویت زنانه نیز محصول تاثیر و تاثر این سه عنصر بر یکدیگر است.جنسیت و بدن زنانه اولین عنصر هویتی مهمی ست که تعلق زن را به جامعه زنان مشخص می کند. نقش بارز این ویژگی در جوامع به تناسب نوع هویت

زنانه متفاوت است وموجب می شود طرز تلقی های گوناگونی از زنان درجامعه شکل بگیرد. خانواده دومین عامل مهم هویت یابی زنان است، بر اساس موقعیتی که زن یا دختر در خانواده دارد، هویت آنان را شکل می دهد وتقویت می کند. زن در خانواده و براساس آن به تعریف خود می پردازد و نقش های سه گانه ای را برای خود تعریف میکند:۱-نقش همسری۲- نقش مادری۳- نقش دختری (خجسته،۱۳۸۷).

لارامبِبر(۲۰۲۳)در مقاله‌ای با عنوان مادری غیرممکن: از میل به مادری تا غیرمادری با رویکرد کیفی و به‌طور عمیق به تجربه‌های زیستی، اجتماعی و روانی زنانی می‌پردازد که اگرچه میل به مادر شدن داشته‌اند، اما به دلایل مختلف از جمله مشکلات ناباروری، سقط‌های مکرر و موانع ساختاری نتوانسته‌اند مادر شوند و در نهایت به وضعیت «غیرمادری» رسیده‌اند. وی در این مطالعه با استفاده از تحلیل موضوعی روایت‌های زندگی این زنان، نشان می‌دهد که مواجهه با فناوری‌های کمکی باروری (ART) و فشارهای بیومدیکال نه تنها نتایج متفاوتی در مسیر مادری می‌سازد، بلکه مواجهه با فرآیندهای اجتماعی و فرهنگی مادری همچنان چالش‌برانگیز باقی می‌ماند. پژوهش او همچنین بر اهمیت تجربه سوگ برای غیرمادری تأکید دارد که شامل سوگ‌های متعدد اجتماعی، ژنتیکی و نهادی است که معمولاً نادیده گرفته می‌شوند و نشان می‌دهد که پذیرش وضعیت غیرمادری، بازتعریف هویت و شکل‌گیری پروژه‌های زندگی جدید، می‌تواند به بازاندیشی و چالش هنجارهای سنتی مادری منجر شود.

اینوزمتسف و همکاران (۲۰۱۷) در پژوهشی با عنوان «هوش مصنوعی و مسئله نمایش کامپیوتری دانش»، با رویکرد فلسفی و معرفت‌شناختی به نحوه‌ی نمایش و دستکاری دانش در سیستم‌های هوش مصنوعی می‌پردازند و تحلیل می‌کنند که چگونه این سیستم‌ها می‌توانند یا نمی‌توانند الگوها و کلیشه‌های اجتماعی، از جمله نقش‌های جنسیتی و مادری، را بازنمایی کنند. آن‌ها نشان می‌دهند که فهم سامانه‌های هوش مصنوعی نیازمند توجه دقیق به مسائل اپیستمولوژیک و ساختارهای نحوه‌ی نمایش دانش است و محدودیت‌ها و تعمیم‌های سیستم‌های رسمی دانش، نقش مهمی در شکل‌گیری یا بازتولید کلیشه‌ها دارند. پژوهش آن‌ها برای درک این‌که چگونه فناوری هوش مصنوعی می‌تواند امکان تداوم دادن یا به چالش کشیدن هنجارهای موجود درباره مادری را فراهم کند، راهگشا است و بر اهمیت تحلیل مفهومی و عملی نحوه‌ی نمایش و دستکاری دانش در هوش مصنوعی تاکید دارد.

پروفت(۲۰۲۵) در مقاله‌ای با عنوان« هوش مصنوعی و مبارزه برای بازنمایی» به بازنمایی هویت و جنسیت در پلتفرم‌های هوش مصنوعی می‌پردازد. وی با رویکردی انتقادی به تحلیل داده‌ها و خروجی‌های الگوریتمی، نشان می‌دهد که هوش مصنوعی گرایش دارد هویت‌های جنسیتی را به شیوه‌های سنتی و غالباً کلیشه‌ای بازتولید کند و به‌ویژه زنان و نقش‌های مرتبط با مادری را در قالب تصاویر و صفات استانداردسازی‌شده نمایش دهد. پروفت با بررسی نمونه‌های متعدد در محیط‌های دیجیتال، تأکید می‌کند که این بازنمایی‌ها نه تنها برداشت کاربران از مادری و نقش‌های جنسیتی را شکل می‌دهند، بلکه بر انتظارات اجتماعی و فرهنگی درباره مادرانگی نیز تأثیر می‌گذارند. پژوهش او همچنین بر لزوم رویکردهای فمینیستی در طراحی و نقد هوش مصنوعی تأکید دارد تا سوگیری‌های الگوریتمی کاهش یابد و امکان بازنمایی‌های متنوع و واقع‌گرایانه‌تر فراهم شود.

آک‌گول (۲۰۲۵) در مقاله‌ای با عنوان «والدگری الگوریتمی: تأثیر محتوای اکسپلور و تولیدکنندگان محتوای دیجیتال بر شیوه‌های مادری» با رویکرد کیفی به بررسی تجربه‌های مادران در تعامل با محتوای شبکه‌های اجتماعی می‌پردازد. وی در این مطالعه با استفاده از تحلیل موضوعی مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با مادرانی

که به طور فعال محتوای دیجیتال مصرف می‌کنند، نشان می‌دهد که محتوای ویروسی و توصیه‌های توسعه‌ای ارائه شده در تب اکسپلور به عنوان راهنمای هنجاری در شیوه‌های مادری عمل می‌کنند. پژوهشگر همچنین نشان می‌دهد که تولیدکنندگان محتوا نه تنها به عنوان ارائه‌دهندگان اطلاعات، بلکه به عنوان راهنمایان عاطفی و شکل‌دهندگان هنجارهای اجتماعی و فرهنگی در بازنمایی مادری ایفای نقش می‌کنند. شرکت‌کنندگان تجربه پیوندهای عاطفی با این محتوا را گزارش می‌کنند، در حالی که بارهای روانی-اجتماعی مانند مقایسه، احساس ناکافی بودن و فشارهای اجتماعی را نیز تجربه می‌کنند. یافته‌ها نشان می‌دهد که والدگری دیجیتال حوزه‌ای چندلایه از تجربه است که در سیستم‌های فرهنگی، عاطفی و الگوریتمی ریشه دارد و فراتر از شیوه‌های فردی مادری توسعه می‌یابد.

بدین ترتیب مطالعات پیشین نشان می‌دهند که بازنمایی مادری محصول تعامل پیچیده‌ای میان جنسیت، خانواده و ساختارهای اجتماعی است و فناوری‌های دیجیتال و هوش مصنوعی می‌توانند این بازنمایی‌ها را هم بازتولید و هم به چالش بکشند. در این پژوهش نیز ما به بررسی چگونگی بازنمایی مادرانگی در پلتفرم‌های هوش مصنوعی می‌پردازیم و تلاش می‌کنیم نحوه تأثیر الگوریتم‌ها و محتواهای دیجیتال بر ادراک و تجربه مادری را شناسایی کنیم.

چارچوب مفهومی

چارچوب مفهومی پژوهش حاضر بر اساس هم‌نشینی نظری میان پنج ساحت اصلی سازمان یافته است: نخست، نظریه بازنمایی و تولید معنا با تأکید بر رویکرد ساخت‌گرایانه استوارت هال) چارچوبی فراهم می‌آورد تا نشان دهد مادرانگی نه یک واقعیت زیستی طبیعی، بلکه برساختی گفتمانی و فرهنگی است که در تصاویر و رمزگان‌های رسانه‌ای تثبیت می‌شود. در گام دوم، نظریه جعبه سیاه فرهنگی با تکیه بر آرای فرانک پاسکوالله غیرشفافیت فرایندهای الگوریتمی و نقش آن در بازتولید نامرئی کلیشه‌ها را تبیین می‌کند. سوم، معرفت‌شناسی هوش مصنوعی نشان می‌دهد که این فناوری چگونه دانش روزمره و ارزش‌محور درباره مادر بودن را به دانش کامپیوتری تبدیل، تثبیت و بازتولید می‌کند. چهارم، ارزش‌شناسی شناختی هوش مصنوعی با بهره‌گیری از نظریه ذهن توسعه‌یافته و مفهوم «سامانه صفر ظرفیت دوسویه این فناوری را در گسترش یا محدودسازی چارچوب‌های ادراکی پیرامون مادری به بوته نقد می‌گذارد. سرانجام، برای زمینه‌مند کردن تحلیل و مواجهه انتقادی با سوگیری‌های غرب‌محور، ابتدا مفهوم مادرانگی در ایران و اسلام **و** نقش دال‌محوری مادر در هویت ایرانی به عنوان بافت ارزشی مرجع صورتبندی می‌شوند و در نهایت فمینیسم پسااستعماری به عنوان لنز نظری نهایی برگزیده می‌گردد تا دو مسئله را واکاوی کند: آیا بازنمایی‌های هوش مصنوعی از مادر ایرانی دچار تحریف شرق‌شناسانه و فروکاستن به کلیشه‌های غربی شده است و آیا این بازنمایی‌ها مادر ایرانی را به مثابه کنشگری فعال و دارای عاملیت به رسمیت می‌شناسند یا او را به دیگریِ منفعل و قربانی تقلیل می‌دهند. بدین ترتیب، چارچوب تلفیقی این پژوهش در یک حرکت مارپیچی از ساخت‌گرایی معنایی به سوی نقد معرفت‌شناختی، ارزش‌شناسی شناختی و نقد پسااستعماری گام برمی‌دارد تا لایه‌های گفتمانی، الگوریتمی، فرهنگی و ایدئولوژیک بازنمایی مادرانگی در پلتفرم‌های هوش مصنوعی را به شکلی نظام‌مند و نقادانه آشکار سازد.

نظریه بازنمایی و تولید معنا

نظریه بازنمایی در مطالعات فرهنگی و علوم اجتماعی به بررسی چگونگی تولید معنا از طریق زبان، تصویر و سایر نظام‌های نشانه‌ای می‌پردازد. در ادبیات این حوزه، سه رویکرد اصلی قابل تمایز است: رویکرد انعکاسی که بازنمایی را بازتابی از واقعیت بیرونی می‌داند؛ رویکرد نیت‌گرایانه که معنا را وابسته به قصد تولیدکننده تلقی می‌کند؛ و رویکرد ساخت‌گرایانه که بر این باور است معنا نه در اشیاء و نه صرفاً در نیت مؤلف، بلکه در درون نظام‌های نشانه‌ای و گفتمانی ساخته میشود(Hall, 1997:25).

پژوهش حاضر بر رویکرد ساخت‌گرایانه استوارت هال استوار است. در این چارچوب، بازنمایی فرایندی است که از طریق آن مفاهیم در زبان تثبیت می‌شوند و معنا در بستر فرهنگ شکل می‌گیرد. رسانه‌ها و نظام‌های ارتباطی نه آینه واقعیت، بلکه سازندگان آن‌اند. معنا از طریق رمزگان‌های فرهنگی تولید می‌شود و در دل روابط قدرت تثبیت یا به چالش کشیده می‌شود. به تعبیر هال، بازنمایی همواره در نسبت با ایدئولوژی و گفتمان عمل می‌کند و آنچه طبیعی یا بدیهی به نظر می‌رسد، اغلب حاصل فرایندهای تاریخی و فرهنگی معناپردازی است (Hall, 1997).

در این چارچوب، بازنمایی فرایندی است که از طریق آن مفاهیم در زبان تثبیت می‌شوند و معنا در بستر فرهنگ شکل می‌گیرد. رسانه‌ها و نظام‌های تولید تصویر نه آینه واقعیت، بلکه سازندگان آن‌اند. هال با طرح مفهوم «کدگذاری/کدگشایی» نشان می‌دهد که معنا در فرآیندی اجتماعی و درون شبکه‌ای از رمزگان‌های فرهنگی تولید و تفسیرمیشود (Hall, 1997:25). از این منظر، آنچه طبیعی یا بدیهی به نظر می‌رسد، اغلب حاصل تثبیت گفتمان‌های مسلط است.

پیوند بازنمایی با قدرت و گفتمان بُعدی اساسی در این رویکرد است. مطابق با دیدگاه میشل فوکو، گفتمان‌ها نظام‌هایی از دانش‌اند که در پیوند با قدرت عمل می‌کنند و امکان دیدن، گفتن و فهمیدن را سامان می‌دهند (Foucault, 1972).در نتیجه، بازنمایی هرگز خنثی نیست، بلکه در چارچوب روابط قدرت شکل می‌گیرد و می‌تواند به طبیعی‌سازی نظم اجتماعی موجود بینجامد. رولان بارت نیز در تحلیل نشانه‌شناختی تصویر نشان می‌دهد که تصاویر علاوه بر معنای صریح، حامل دلالت‌های ثانویه و ایدئولوژیک‌اند که به «طبیعی‌سازی» معنا منجر می‌شوند (Barthes, 1977). بدین‌ترتیب، تصویر نه صرفاً بازتاب واقعیت، بلکه سازوکاری برای تثبیت یا بازتعریف هنجارهاست.

در این چارچوب، «مادرانگی» نه صرفاً یک وضعیت زیستی، بلکه برساختی فرهنگی و گفتمانی تلقی می‌شود. آنچه در یک جامعه به‌عنوان نقش، ارزش یا ویژگی‌های مادر تعریف می‌شود، محصول مجموعه‌ای از روایت‌ها، تصاویر و رمزگان‌های فرهنگی است که در طول زمان تثبیت شده‌اند. از این منظر، مادرانگی امری طبیعی و فراتاریخی نیست، بلکه در فرایندهای بازنمایی شکل می‌گیرد و دستخوش دگرگونی می‌شود. بنابراین، مطالعه مادرانگی مستلزم توجه به سازوکارهای تولید معنا و نحوه تثبیت یا چالش این معانی در نظام‌های نشانه‌ای است.

جعبه سیاه فرهنگی

پیچیدگی الگوریتمی وبازنمایی نظریه «جعبه سیاه (Black Box Theory) به‌ویژه در خوانش فرانک پاسکوالە (Pasquale, 2015) از نظام‌های الگوریتمی، چارچوبی سودمند برای تحلیل چگونگی بازنمایی «مادرانگی ایرانی» در پلتفرم‌های تصویرساز هوش مصنوعی فراهم می‌آورد. بر اساس این دیدگاه، این پلتفرم‌ها نه از حیث پیچیدگی‌های صرفاً فنی، بلکه به دلیل مبهم بودن فرایندهای فرهنگی و ایدئولوژیک درون خود،

جعبه‌سیاه‌هایی معرفتی محسوب می‌شوند(Birhane & Cummins, 2019). به عبارت دیگر، کاربر نه به سازوکار درونی بازتولید کلیشه‌های جنسیتی، نژادی یا قومی دسترسی دارد و نه به سلسله‌مراتب پنهان قدرت در دیتاست‌های آموزشی. در نتیجه، تصاویری که هوش مصنوعی از «مادر ایرانی» تولید می‌کند، اغلب حاصل تقاطع دوسویه یک سوگیری غرب‌محور (که مادرانگی را ذیل گفتمان اومانیستی-سکولار تعریف می‌کند) و یک سوگیری شرق‌شناسانه (که آن را با حجاب اجباری، ایثارگری بی‌چون‌وچرا و زیستِ غیرشهری پیوند می‌زند) است (Noble, 2018) از این رو، گشودن این جعبه سیاه مستلزم اتخاذ رویکرد تبیین‌پذیری فرهنگی (Cultural Explainability)است؛ رویکردی که فراتر از شفافیت الگوریتمی، به دنبال واکاوی لایه‌های پنهان معنایی و حذف‌های سیستماتیک در ترسیم چهره مادر ایرانی توسط هوش مصنوعی می‌باشد (D'Ignazio & Klein, 2020).

بازنمایی رسانه ای

بازنمایی‌های رسانه‌ای نقشی حیاتی و فعال در قالب‌دهی به فرهنگ و هویت در جهان دارند و بر شیوه‌ی درک افراد از خود و دیگران تأثیر می‌گذارند. نظریه بازنمایی رسانه ای تأکید دارد که رسانه صرفاً بازتاب‌دهندهی واقعیت نیست، بلکه به عنوان ابزاری قدرتمند، واقعیت‌های فرهنگی و اجتماعی را می‌سازد و به چالش می‌کشد و بر نگرش‌های اجتماعی اثر می‌گذارد. ویتلی، نظریهی امپریالیسم فرهنگی (یا رسانه‌ای) نقش سلطه‌جویانهی محتوای رسانه‌ای که از فرهنگ‌های غالب، به‌ویژه غرب، نشأت می‌گیرد را نقد می‌کند؛ از نظر وی این سلطه می‌تواند چشم‌اندازهای فرهنگیِ بومیِ مناطق کمتر غالب را تحت‌الشعاع قرار داده و منجر به همگن‌سازی ارزش‌ها و سبک‌های زندگی جهانی شود. بنابراین، رسانه با به تصویر کشیدن داستان‌ها و شخصیت‌ها (مانند ارائه‌ی آرمان‌های غربی به عنوان هنجار)، نه تنها بازتاب‌دهندهی نگرش‌های موجود است، بلکه قدرت تغییر شکل دادن آن‌ها و هدایت ظریف انتظارات فرهنگی و رفتار مخاطب را نیز داراست(ویتلی،۲۰۲۴: ۱-۳). رسانه‌های جدید «نقش‌های نویسندگی و خوانندگی» را تغییر داده و «هویت فرهنگی» را در برخورد بین «روایت و تعامل‌پذیری» تعریف می‌کنند(تیلور،۱۹۹۶: ۲۵۷). بنابراین هوش مصنوعی به‌مثابه یک رسانه‌ی نوین، نه تنها بازتاب‌دهنده بلکه سازنده و تثبیت‌کننده‌ی الگوهای فرهنگی مادرانگی است و بازنمایی‌های آن می‌توانند هنجارهای غالب یا مغفول‌مانده‌ی فرهنگی را در حوزه‌ی مادرانگی بازتولید یا به چالش کشند.

معرفت‌شناسی هوش مصنوعی (AI-epistemology) :

هوش مصنوعی به عنوان یک "فناوری گفتمانی" عمل می‌کند که نه تنها واقعیت را توصیف، بلکه تعریف می‌کند و بر این اساس، ارزش‌ها و هنجارها را در یک قالب تکنولوژیک بازتولید می‌کند(اومگو،۲۰۱۲). در اواسط قرن بیستم، با به‌کارگیری کامپیوترها برای پردازش اطلاعات نمادین، حوزه‌ی میان‌رشته‌ای "هوش مصنوعی" (AI) ظهور کرد، که در سال ۱۹۵۶ توسط جی. مک‌کارتی نام‌گذاری شد و ریشه در جنبش سایبرنتیک ان. وینر داشت. این تحول فناوری و استفاده از سیستم‌های محاسباتی پیچیده، نیاز به یک بخش جدید از معرفت‌شناسی را پدید آورد که "معرفت‌شناسی هوش مصنوعی" نامیده می‌شود. این حوزه برای حل مسائل نوین پیرامون رابطه‌ی هوش انسانی و ماشینی و همچنین ادراک و درک کامپیوتری ضروری بود، چرا که تلاش‌های معرفت‌شناسی آکادمیک کلاسیک که تا اوایل قرن بیستم شکل گرفته بود، دیگر برای رسیدگی به این پیچیدگی‌ها و مسائل فنی نوظهور کافی نبود و در حل این چالش‌ها ناتوان بود.

محور اصلی تمرکز معرفت‌شناسی هوش مصنوعی، مسئله‌ی بازنمایی، کسب، پردازش، تبدیل و تکمیل دانش کامپیوتری است. این معرفت‌شناسی بر تحلیل مسائل جدیدی متمرکز است که حول محور تبدیل دانش معمولی به دانش کامپیوتری شکل می‌گیرند. در واقع، معرفت‌شناسی هوش مصنوعی، دانش کامپیوتری را از دیدگاه بازنمایی، تبدیل و انتقال اطلاعات مطالعه می‌کند و به طور خاص به بررسی دقیق مسائلی چون بازنمایی، دستکاری، یکپارچه‌سازی و طبقه‌بندی دانش کامپیوتری و همچنین موضوعات ادراک و درک کامپیوتری می‌پردازد و محتوای معرفت‌شناختی هوش مصنوعی را شکل می‌دهد تا فهمی عمیق‌تر از عملکرد سیستم‌های هوشمند فراهم آورد.(اینوزمتسف،۲۰۱۷: ۱۱۵۲یا۷).

بنابراین، معرفت‌شناسی هوش مصنوعی به این نکته می‌پردازد که تبدیل دانش روزمره و ارزش‌محور انسان به دانش کامپیوتری، ناگزیر به بازنمایی و تثبیت ارزش‌ها، تعصبات و باورهای هنجاری در الگوریتم‌ها می‌انجامد؛ از این رو، هوش مصنوعی نه یک ابزار بی‌طرف پردازش داده، بلکه یک فناوری گفتمانی و کنشگر معرفتی-فرهنگی است که در سطح معماری شناختی خود، ارزش‌ها را بازتولید می‌کند. در این پژوهش تصاویر تولیدشده توسط هوش مصنوعی از مادرانگی، صرفاً بازتابی از داده‌های ورودی نیستند، بلکه حاصل فرآیندی معرفت‌شناختی‌اند که در آن دانش روزمره و ارزش‌محور انسان درباره مادر بودن - همراه با تعصبات، هنجارها و باورهای فرهنگی نهفته در آن - به شکلی الگوریتمی بازنمایی، تثبیت و بازتولید می‌شود.

تاثیرات ارزش‌شناختی هوش مصنوعی

مفهوم «ارزش شناختی» در نسبت با هوش مصنوعی ناظر بر ظرفیتی است که این فناوری برای گسترش، بازآرایی و میانجی‌گری فرآیندهای ذهنی انسان فراهم می‌آورد. در چارچوب نظریه ذهن توسعه‌یافته (Extended Mind)، ابزارهای فناورانه می‌توانند بخشی از نظام شناختی انسان محسوب شوند، مشروط بر آن‌که در چرخه‌های پایدار پردازش اطلاعات ادغام شوند (Clark & Chalmers, 1998). بر این اساس، سامانه‌های هوش مصنوعی را می‌توان نه صرفاً ابزارهای محاسباتی، بلکه به‌مثابه بسط‌دهنده‌های شناختی تحلیل کرد که در تولید، سازمان‌دهی و بازنمایی دانش نقش فعال دارند.

در سال‌های اخیر، برخی پژوهشگران با طرح مفهوم «System 0» استدلال کرده‌اند که هوش مصنوعی لایه‌ای نوین در معماری شناختی انسان ایجاد می‌کند؛ لایه‌ای که پیش از پردازش آگاهانه، اطلاعات را پالایش، انتخاب و صورت‌بندی می‌کند و بدین‌ترتیب بر شیوه‌های اندیشیدن و داوری اثر می‌گذارد(Chiriatti et al, 2025). از این منظر، ارزش شناختی هوش مصنوعی در توانایی آن برای تسریع تحلیل داده‌های کلان، شناسایی الگوهای پنهان و ارائه بازنمایی‌های فشرده از اطلاعات پیچیده نهفته است؛ امری که ظرفیت تصمیم‌گیری و یادگیری را تقویت می‌کند.

همچنین در تحلیل‌های اقتصادی-شناختی جدید، هوش مصنوعی به عنوان «موتور شناختی» یک تحول بهره‌وری توصیف شده است؛ مشابه نقشی که زبان در گسترش توانمندی‌های فکری بشر ایفا کرده است (Fang et al, 2025).این رویکرد نشان می‌دهد که AI نه تنها بهره‌وری عملیاتی را افزایش می‌دهد، بلکه ساختارهای ادراکی و شیوه‌های معناپردازی را نیز دگرگون می‌سازد. در نتیجه، ارزش شناختی آن را باید در پیوند میان انسان و ماشین و در سطح بازتعریف عاملیت شناختی تحلیل کرد.

در عین حال، این گسترش شناختی خالی از پیامدهای انتقادی نیست. اتکای فزاینده به سامانه‌های هوشمند می‌تواند به نوعی برون‌سپاری شناختی منجر شود که استقلال تحلیلی فرد را کاهش می‌دهد یا الگوهای تعصب

الگوریتمی را در فرایندهای قضاوت بازتولید می‌کند(Chiriatti et al, 2025). بنابراین، در چارچوب مفهومی این پژوهش، «ارزش شناختی هوش مصنوعی» باید به مثابه پدیده‌ای دوسویه فهم شود: از یک سو تقویت‌کننده ظرفیت‌های ذهنی و از سوی دیگر بازسازنده مناسبات قدرت، معنا و بازنمایی در بسترهای دیجیتال.

در ارتباط با موضوع بازنمایی مادرانگی در پلتفرم‌های هوش مصنوعی، این ارزش شناختی اهمیت مضاعف می‌یابد؛ زیرا الگوریتم‌ها نه‌تنها داده‌ها را پردازش می‌کنند، بلکه الگوهای فرهنگی و جنسیتی را نیز بازنمایی و تثبیت می‌سازند. بدین‌ترتیب، تحلیل ارزش شناختی AI می‌تواند نشان دهد که چگونه این فناوری در سطحی عمیق‌تر از کارکرد ابزاری، در شکل‌دهی به چارچوب‌های ادراکی و معنایی پیرامون مفاهیمی چون مادری مداخله می‌کند.

مادرانگی در ایران و اسلام

مفهوم مادرانگی در ایران و اسلام یک پدیده فرهنگی–اجتماعی چندلایه است که همزمان با ارزش‌های بومی و باورهای دینی شکل گرفته و هویت زن و نقش او در خانواده و جامعه را تعیین می‌کند. مادرانگی در بافت فرهنگی ایرانی نه صرفاً یک نقش زیستی، بلکه موقعیتی اجتماعی و ارزشی است که با مفاهیمی چون ایثار، پرورش نسل، محوریت خانوادگی و جایگاه اخلاقی زن گره خورده است (جعفری سیرزی و همکاران ۱۴۰۲). این موقعیت به‌ویژه در چارچوب اسلامی با تأکید بر تربیت فرزند صالح، حفظ ارزش‌های خانوادگی و ایفای مسئولیت‌های مادری شکل گرفته است، به گونه‌ای که مادری به‌عنوان بخشی از هویت زن در جامعه اسلامی شناخته می‌شود (پورمحمدی، ۱۴۰۱). احترام و تقدس زن و مادری نیز در ادبیات اسلامی و اسطوره‌ای ایرانی، مانند الهه آب آناهیتا و مفاهیم بعد از اسلام، نشان‌دهنده استمرار جایگاه ویژه مادر در هویت فرهنگی ایران است (علی‌پورمند و طاووسی، ۱۳۸۹). این پیوند میان آموزه‌های اسلامی و ارزش‌های ملی، مادری را به عنوان نقش تعیین کننده‌ای میانه‌رو، با ویژگی‌های اخلاقی و تربیتی، معرفی می‌کند که هم هویت خانوادگی و هم هویت ملی را بازتولید می‌کند.

فرهنگ فرزندآوری در ایران، به عنوان بستر اصلی تجربه مادری، نقشی کلیدی در شکل‌دهی به این مفهوم دارد. مادران ایرانی با پذیرش نقش مادری، نه تنها هویت شخصی و خانوادگی خود را تثبیت می‌کنند، بلکه به انتقال ارزش‌های فرهنگی و دینی به نسل‌های بعد کمک می‌کنند (علی نزاد نائینی و همکاران ۱۴۰۱). این تجربه مادری در بستر اجتماعی ایرانی با مجموعه‌ای از هنجارهای فرهنگی و انتظارات اخلاقی همراه است که همواره بر رفتارها و نقش‌های مادر تأثیرگذار بوده است. به بیان دیگر، مادری در ایران یک نقش عملکردی و هنجاری است که همزمان با ارزش‌های اجتماعی و فرهنگی شکل می‌گیرد و تأثیر مستقیمی بر سازمان‌دهی خانواده و روابط میان نسلی دارد.

از منظر دینی، اسلام نقش مادری را فراتر از یک وظیفه شخصی می‌بیند و آن را بخشی از هویت زن تعریف می‌کند. قرآن و سنت پیامبر (ص) مادری را به عنوان یک رسالت اجتماعی و اخلاقی معرفی می‌کنند و فضیلت‌های ویژه‌ای برای زنانی که وظایف تربیتی و پرورشی خود را به‌درستی انجام می‌دهند قائل می‌شوند (پورمحمدی، ۱۴۰۱). در این دیدگاه، مادری نه مانع فعالیت اجتماعی و فردی زنان است و نه محدود به خانه؛ بلکه فرصتی برای بروز استعدادها و خلاقیت‌های زنانه در تربیت نسل آینده محسوب می‌شود. این توازن میان مسئولیت‌های خانوادگی و رشد فردی، یکی از ویژگی‌های متمایز مادرانگی در چارچوب ایرانی–اسلامی است.

زن و هویت ایرانی

نقش زن در حفظ هویت ملی ایران، نقشی حیاتی و پیش‌برنده است. زن، با پیوند زدن اخلاق مادری و تدبیر منزل، نه تنها در بازتولید نسل مشارکت دارد، بلکه در انتقال باورهای دینی و ارزش‌های اخلاقی به فرزندان، پیشگام است. این اهمیت در حوزه هویت فرهنگی اسلامی و دینی پررنگ‌تر است، زیرا اوست که آموزه‌هایی نظیر معنویت و ولایت را در محیط خانه نهادینه می‌کند. در واقع، زن به عنوان "مادر" و "مهد تربیت" نقش دال محوری در تضمین بقای هویت ایرانی و حفظ پیوستگی فرهنگی در طول تاریخ را ایفا می‌کند و از طریق وظیفه خود در آموزش نسل بعد، ارزش‌ها و باورهای جامعه را از گسست و اضمحلال نجات می‌دهد(بخت نما وفاتح پناه،۲۰۲۲: ۴). زن نقشی اساسی و محوری در ایجاد، بهبود و ثبات روابط خانوادگی دارد. مفهوم خانواده در فرهنگ ایرانی، چه از منظر اسلامی و چه از دیدگاه جامعه‌شناختی، بر پایه ارتباطاتی استوار است که زن آن را شکل داده و هدایت می‌کند. خانواده، طبیعی‌ترین واحد تولید مثل و فراگیرترین واحد اجتماعی است. تعاریف گوناگون از خانواده همگی بر پیوندهای خویشاوندی، ارتباط عاطفی و مسئولیت مراقبت از کودکان تأکید دارند که زن در تمام آن‌ها محوریت دارد(سمانچو،۲۰۲۰: ۳۶).

بنابراین مادر به‌عنوان دال محوری هویت ملی و فرهنگی ایران، نقشی کلیدی در انتقال ارزش‌ها، باورهای دینی و اخلاقی به نسل بعد دارد؛ از این رو، نحوه بازنمایی مادرانگی در پلتفرم‌های هوش مصنوعی مستقیماً بر بازتولید یا دگرگونی این هویت تأثیر می‌گذارد.

فمینیسم پسااستعماری

فمینیسم پسااستعماری (فهیمی، ۱۴۰۰) در واکنش به دو خلأ مهم شکل گرفته است: از یک‌سو، تقلیل‌گرایی فمینیسم جریان اصلی غربی که تجربه همه زنان را به الگوی زن سفیدپوست و طبقه متوسط فرو می‌کاهد، و از سوی دیگر، غفلت نظریه پسااستعماری از مسئله جنسیت. این رویکرد بر تأثیرات مخرب استعمار بر زنان جوامع غیرغربی تمرکز دارد و ادعای جهان‌شمول بودن مفاهیمی مانند «آزادی»، «برابری» و «عاملیت» را که ریشه در تجربه زن غربی دارند، به نقد می‌کشد (همان).

از دیدگاه فمینیسم پسااستعماری، زنان غیرسفید و غیرغربی دارای تجربه‌های زیسته متنوع و پیچیده‌ای هستند که در تقاطع لایه‌هایی چون طبقه، نژاد، قومیت، دین و مکان‌مندی شکل می‌گیرد (خلفخانی، ۱۳۹۱). چاندرا تالپد موهانتی، از نظریه‌پردازان کلیدی این جریان، معتقد است که نگاه فمینیست‌های سفیدپوست به زنان غیرسفید، آنان را به «دیگری» منفعل و قربانی تبدیل می‌کند و عاملیت و صدای مستقلشان را نادیده می‌گیرد. از نظر وی، باید کنشگری زنان جهان‌سومی را به‌رسمیت شناخت و مفاهیمی مانند «آزادی» را در بافت فرهنگی خاص هر جامعه معنا کرد (فهیمی، ۱۴۰۰). اثل کراولی نیز بر همین نکته تأکید دارد که مفهوم آزادی برای زنان فرهنگ‌های مختلف می‌تواند معانی متفاوتی داشته باشد و به‌کارگیری معیارهای غربی برای سنجش وضعیت زنان شرقی، خود نوعی خشونت نمادین است (خلفخانی، ۱۳۹۱).

هسته نظری فمینیسم پسااستعماری در نظریه پسااستعماری ریشه دارد که به بررسی برساخته‌های استعماری از هویت و فرهنگ شرقی می‌پردازد و می‌کوشد نسخه‌های اصیل‌تر و غیرتحریف‌شده آن را بازنمایی کند. از این رو، موضوعاتی چون بردگی، مهاجرت، سرکوب، مقاومت، بازنمایی، نژاد، جنسیت و مکان‌مندی در کانون توجه این رویکرد قرار می‌گیرند (خلفخانی، ۱۳۹۱). فمینیسم پسااستعماری همچنین به نقد مدل‌های توسعه‌ی غربی

می‌پردازد و تجربیات فرهنگی‌ای را که از منظر فمینیسم جریان اصلی «نیازمند اصلاح» تلقی می‌شوند (مانند حجاب)، به‌عنوان بخشی از عاملیت و هویت زنان غیرغربی به رسمیت می‌شناسد (فهیمی، ۱۴۰۰).

با توجه به اینکه پلتفرم‌های هوش مصنوعی عمدتاً بر پایه داده‌های غربی و الگوهای هنجارینِ فمینیسم جریان اصلی آموزش دیده‌اند، به‌کارگیری فمینیسم پسااستعماری در این پژوهش به ما امکان می‌دهد تا دو مسئله را بررسی کنیم: نخست، آیا بازنمایی‌های تولیدشده توسط این ابزارها از «مادر ایرانی» - که در فرهنگ ایرانی نقشی محوری در حفظ هویت ملی و دینی و پیوندهای خویشاوندی دارد - دچار تحریف شرق‌شناسانه، حذف یا فروکاستن به کلیشه‌های غربی نشده است؟ دوم، آیا این بازنمایی‌ها، مادر ایرانی را به عنوان کنشگری فعال و دارای عاملیت به رسمیت می‌شناسند یا او را به «دیگری» منفعل قربانی (مثلاً مادری سنتی تحت سلطه یا از سوی دیگر، مادری تحریف‌شده به سبک فردگرای غربی) تقلیل می‌دهند؟ به عبارت دیگر، فمینیسم پسااستعماری به ما یادآوری می‌کند که «مادرانگی خوب» یا «زن آزاد» تعریف واحدی ندارد و نباید الگوی مادرانگی ایرانی را با معیارهای فمینیستی غربی سنجید.

روش تحقیق

پژوهش حاضر به لحاظ هدف در زمره مطالعات کاربردی جای می‌گیرد و از حیث ماهیت و شیوه اجرا، در چارچوب پژوهش کیفی با رویکرد نشانه شناسی انتقادی طراحی شده است. داده‌های این مطالعه متشکل از تصاویر خروجی گرفته‌شده از سه بستر هوش مصنوعی مولد یعنی ChatGPT، Gemini و Copilot است. برای پردازش این داده‌ها، از شیوه تحلیل محتوای نشانه‌شناختی متأثر از آرای رولان بارت بهره گرفته شده است. گزینش این رهیافت به محقق این امکان را می‌دهد که ورای لایه ظاهری و آشکار تصاویر، به سطوح پنهان، اسطوره‌وار و بارگذاری‌های ایدئولوژیک مرتبط با بازنمایی ارزش مادرانگی در ایران نفوذ کند. قلمرو پژوهش شامل ۹ تصویر است که به واسطه مدل‌های نوین هوش مصنوعی مولد در بازه زمانی ۲۰۲۵ تا ۲۰۲۶ تولید شده‌اند. شیوه گزینش نمونه به شکل هدفمند انجام پذیرفته و برای خلق تصاویر، از «پرامپت‌های استاندارد شده» ذیل سه درونمایه اصلی بهره‌برداری شده است: ۱. ماهیت مادر ایرانی، ۲. شاخصه اصلی مادر ایرانی ۳. کنشهای روزمره مادران ایرانی در فرهنگ ایران. تمامی تصاویر برگزیده به مثابه «متن دیداری» در نظر گرفته شده‌اند؛ چه اینکه از منظر نظری، هر پدیده‌ای که ظرفیت خلق معنا را داشته باشد، متن محسوب می‌گردد (بوهنساک، ۲۰۱۰).

به منظور کاوش در سازوکارهای معناپردازی و بازنمایی درون تصاویر، الگوی عملیاتی بارت در کتاب اس/زد به کار گرفته شده است. از نگاه بارت، متن برآیند هم‌کنشی رمزگان‌هایی است که فرایند فهم آن را ممکن می‌سازند (سجودی، ۱۳۸۷: ۱۴۷). این رمزگان‌ها در پژوهش پیش‌رو به شکل ذیل عملیاتی شده‌اند: رمزگان هرمنوتیکی که با مؤلفه داستان‌پردازی و معماسازی پیوند دارد، در جستجوی پرسش‌ها، لحظات تعلیق و خلاهای معنایی در بازنمایی مادرانگی ایرانی از دل تصاویر هوش مصنوعی است؛ فرایندی که نوید رمزگشایی تدریجی از حقیقت سوژه را در متن دیداری برمی‌انگیزد. رمزگان معنایی به «دال‌های ویژه» و نشانه‌های معنادار توجه می‌کند و در این چارچوب، عناصر بصری تصویر نظیر رنگ‌ها، اشیا و فرم‌ها، به مثابه بازی‌های دلالتی تحلیل می‌شوند تا معانی ضمنی نسبت‌یافته به ارزش‌های مادرانه در ایران عیان گردد. رمزگان نمادین بر الگوهای ترکیبی حاکم و تضادهای دوگانه متمرکز است؛ در جریان بررسی تصاویر، جفت‌تقابل‌هایی چون «سنت در برابر نوگرایی»، «بومی

دربرابرجهانی» یا «خودی در برابر دیگری» که به شکلی نظام‌مند در برونداد ابزارهای هوش مصنوعی تکرار می‌شوند، کاویده می‌شوند. رمزگان کنشی به زنجیره رخدادها و وضعیت‌های بصری می‌پردازد که جنبه تجربی تصویر را شکل می‌دهند و در این مطالعه، کنش‌های فرافکنی‌شده به سوژه‌های ایرانی (مانند ژست بدنی یا حالت چهره) از دریچه این رمزگان واکاوی می‌شوند. رمزگان فرهنگی نیز راهی برای ارجاع تصویر به دانش جمعی و قلمرو اسطوره‌ها و ایدئولوژی‌هاست (سجودی، ۱۳۸۷: ۱۴۸-۱۵۰). از رهگذر همین رمزگان هویدا می‌شود که هوش مصنوعی چگونه با تکیه بر «باورهای طبیعی‌شده» موجود در داده‌های جهانی، ارزش‌های مادرانه در بافت ایران را به متونی خارج از زمینه اصلی خود (همچون هنر غربی یا روایت‌های تاریخی غیربومی) متصل می‌سازد. اعتباربخشی به این پژوهش بر سه رکن شفافیت روش‌شناختی (آگونیس و همکاران، ۲۰۱۷)، خودآگاهی تأملی (Korstjens & Moser, 2018)و اعتبار نظری استوار است. ذیل محور شفافیت، همهٔ گام‌های تحلیل نشانه‌شناختی و منطق حاکم بر چارچوب نظری تلفیقی (بارت و هال) برای تأمین قابلیت تکرار مستندسازی شده‌اند. با رعایت اصل بازاندیشی، سوگیری‌های محقق به طور مستمر زیر ذره‌بین رفته و به منظور دستیابی به اعتبار نظری، تفاسیر با ارجاع مستقیم به مفاهیم پایه نظم‌یافته‌اند تا وابستگی به برداشت‌های شخصی و شهود صرف کاهش یابد. این رویکرد تلفیقی، برپایهٔ معیارهای کیفی، استحکام روشی و اتکاپذیری یافته‌های مطالعه را بیمه می‌کند.

یافته‌ها

در این بخش، یافته‌های پژوهش حاصل از اجرای سه پرامپت هدفمند در پلتفرم‌های هوش مصنوعی مولد ارائه می‌گردد که طی آن، ابتدا مفهوم کلی «مادرانگی در میان ایرانیان» به عنوان یک بن‌مایه فرهنگی مورد پرسش قرار گرفت، سپس در گام دوم بر شناسایی «مهم‌ترین ویژگی مادر ایرانی» از منظر الگوریتم تمرکز شد و در نهایت، با ارائه پرامپت سوم، بازنمایی «فعالیت‌های روزانه» این زنان در بافتار زندگی واقعی به چالش کشیده شد. نحوه ارائه این یافته‌ها بر اساس تحلیل نشانه‌شناختی تصاویر استخراج‌شده از سه مدل Gemini ، ChatGPTو Copilot استوار است تا تفاوت‌های معنایی و چالش‌های بازنمایی هویت مادر ایرانی در هر یک از این پلتفرم‌ها به شکلی تطبیقی نمایان شود.

۱- پرامپت اول:مادرانگی در میان ایرانیان را در قالب تصویر نشان بده.

Show motherhood among Iranians in the form of a picture.

۲-پرامپت دوم:مهمترین ویژگی مادران ایرانی را در قالب یک تصویر نشان بده.

Show the most important characteristic of Iranian mothers in the form of an image.

۳-پرامپت سوم:یک مادر ایرانی را در حال فعالیت روزانه در قالب تصویر نمایش بده.

Show an Iranian mother in daily activity in the form of a picture.

Gemini :



تصویر پرامپت شماره۱- Gemini

در سطح رمزگان هرمنوتیک و کنشی، بازنمایی مادری ایرانی بر محوریت «تربیت فکری» و «مهرورزی بدنی» استوار شده است. هوش مصنوعی با انتخاب هوشمندانه سطوح تعامل، کنش عاطفی مادری را از طریق در آغوش گرفتن فرزند و تماس چهره‌به‌چهره در کانون تصویر قرار داده، در حالی که عاملیت تربیتی او را از طریق نظارت بر نقاشی فرزند و حضور کتاب داستان گشوده در پیش‌زمینه تثبیت می‌کند. نکته حائز اهمیت، «سلسله‌مراتب نشستن» در فضا است؛ در حالی که گربه (به‌عنوان نماد رفاه و ملزومات مدرن زندگی آپارتمانی) بر روی مبل قرار دارد، مادر و فرزندان بر روی زمین (فرش لاکی) مستقر شده‌اند. این تقابل سطوح، فرش را از یک کالای تزیینی به بستر اصیل زیست‌جهان ایرانی ارتقا می‌دهد و نشان می‌دهد که از نظر مدل، «مهرورزی اصیل» و «فرآیند تربیت» در خانواده ایرانی، همچنان در پیوند با زمین و سنت‌های نشستن بومی معنا می‌یابد و مبل تنها فضایی فرعی برای حضور عناصر فرعی (حیوان خانگی) است.

در لایه رمزگان معنایی و نمادین، تصویر از طریق هم‌نشینی «نوستالژی» و «آینده‌نگری»، اسطوره مادر به‌مثابه «نگهبان میراث و کانون پرورش» را بازتولید می‌کند. حضور گلدان‌های شمعدانی در آستانه پنجره، دالی بر بازسازی نمادین باغچه‌های گمشده ایرانی در کالبد آپارتمان است که در کنار نقاشی‌های کودکان بر روی دیوار، فضایی سرشار از حیات و پویایی ایجاد می‌کند. دیوار اتاق در اینجا به مثابه یک «توالی تاریخی» عمل می‌کند؛ جایی که نقاشی‌های بدوی فرزندان (آینده) در کنار عکس‌های قاب‌گرفته و قدیمی پدربزرگ و مادربزرگ (گذشته) قرار گرفته‌اند و مادر در مرکز این پیوند، وظیفه انتقال ارزش‌ها را بر عهده دارد. در نهایت، رمزگان فرهنگی با ترکیب عناصری چون چای، خرما، حجاب رنگی و کتابخانه، «ارزش مادری» را در توازنی میان سنت و مدرنیته صورت‌بندی می‌کند. در این گفتمان غالب، مادر سوژه‌ای است که تضاد میان معماری خشن شهری (در پس‌زمینه پنجره) و صمیمیت درونی را از طریق «مهرورزی» و «مدیریت فرهنگی فضا» حل کرده و کانون خانواده را به دژی برای حفظ اصالت و تربیت نسل جدید بدل می‌سازد.



تصویر پرامپت شماره۲- Gemini

در سطح رمزگان‌های هرمنوتیک و کنشی، بازنمایی Gemini از «مهم‌ترین ویژگی مادر ایرانی» بر محوریت «مدیریت هم‌زمان عاطفه و نظم» استوار است. هوش مصنوعی با قراردادن خانواده بر سر سفره و انتخاب کنش جمعی «صرف قورمه‌سبزی»، مادری را به مثابه فرآیندی تعریف می‌کند که در آن تأمین نیازهای زیستی با نشاط جمعی پیوند خورده است. با این حال، حضور هم‌زمان نشانه‌های متناقض مانند چای در کنار غذای اصلی یا روشن بودن چراغ در نور روز، نشان‌دهنده آن است که مدل بیش از آنکه به دنبال بازنمایی واقعیت زیسته باشد، در پی «فشرده‌سازی حداکثری دال‌های فرهنگی» است. در این بازنمایی، مادر نه تنها محور عاطفی، بلکه مدیر اجرایی خانه است؛ جایی که سبد لباس‌های مرتب و تا شده در کنار سفره‌ای کامل، مادری ایده‌آل را سوژه‌ای بازنمایی می‌کند که میان نقش‌های سنتی (پخت‌وپز) و وظایف مدرن (نظم ساختاری)، تعادلی بی‌نقص و بی‌خستگی برقرار کرده است.

در لایه رمزگان‌های معنایی، نمادین و فرهنگی، این تصویر اسطوره «مادر-فداکار» را از طریق یک فرامتن صریح (قاب روی تلویزیون) به کمال می‌رساند. این قاب به عنوان یک «لنگر معنایی»، تصویر را از چندمعنایی خارج کرده و فداکاری را نه یک صفت، بلکه «هویت ذاتی» زن ایرانی معرفی می‌کند. تقابل نمادین میان «پشتی‌های قرمز سنتی» و «تلویزیون و چیدمان مدرن»، خانواده‌ای از طبقه متوسط آرمانی را می‌سازد که اصالت خود را در بستر مدرنیته حفظ کرده است. در نهایت، اسطوره نهایی تولید شده توسط هوش مصنوعی، تصویر زنی است که هویتش در «دیگری» (خانواده و فرزندان) حل شده؛ او همزمان معمار نظم خانگی و منبع بی‌پایان عشق است، به گونه‌ای که حتی خطاهای بصری تصویر نیز در خدمت ایجاد یک «فضای آرمانی و فراواقعی» قرار می‌گیرند تا قداست فداکاری مادرانه را در برابر منطق روزمره زندگی برجسته کنند.



تصویر پرامپت شماره ۳- Gemini

در سطح رمزگان‌های هرمنوتیک و کنشی، بازنمایی Gemini از فعالیت روزانه مادر ایرانی بر مفهوم «مدیریت چندوظیفه‌ای» استوار است که در آن مادر همزمان به پخت نان، نظارت بر آموزش فرزندان و مراقبت از کودک خردسال می‌پردازد. با این حال، یک تناقض بنیادین در رمزگان کنشی مشاهده می‌شود: قرار دادن نان بر روی زمین (فرش) بدون واسطه سفره یا پارچه، با «نظام ارزشی و قدسی» فرهنگ ایرانی که نان را برکت الهی و مقدس می‌شمارد، در تضاد کامل است. این خطا نشان‌دهنده لغزش هوش مصنوعی در درک لایه‌های عمیقِ رفتاری است؛ چراکه در زیست‌جهان ایرانی، حتی در اوج فعالیت‌های روزمره، نان هرگز بر روی زمین قرار نمی‌گیرد. این گسست بصری ثابت می‌کند که پلتفرم، مادری ایرانی را صرفاً از طریق «انباشت اشیاء» (چادر، نان، خرما) بازنمایی می‌کند و از درک «کد اخلاقی و رفتاری» حاکم بر این اشیاء ناتوان است.

در لایه رمزگان‌های معنایی، نمادین و فرهنگی، تصویر اسطوره «مادر ایرانی به‌مثابه مدیر جامع خانه» را بازتولید می‌کند که میان ضرورت‌های مدرن (لباس فرم مدرسه و نیمکت) و سنت‌های خانگی (پخت نان و پوشش چادر) یگانگی برقرار کرده است. با این حال، تناقضِ قرارگیری نان بر روی زمین، لایه نمادین تصویر را دچار اختلال می‌کند؛ زیرا از یک سو مادر را «نگهبان سنت» (با چادر و پخت نان) نشان می‌دهد و از سوی دیگر او را در حال انجام کنشی «غیرسنتی و ضدبرکت» (گذاشتن نان روی زمین) تصویر می‌کند. در نهایت، اسطوره تولیدشده، تصویری از یک زنِ «سخت‌کوش اما فاقد آگاهی عمیق فرهنگی» است که هویتش در میان تعدد وظایف و اشیاء گم شده و بازنمایی او بیش از آنکه واقعی باشد، محصول فشرده‌سازی کلیشه‌های بصری توسط الگوریتم است.

جمع‌بندی: خوانش مسلط Gemini از مادرانگی ایرانی

در لایه اول، جمینای مادر ایرانی را به مثابه «مدیر جامع و حلقه وصل تمدنی» بازنمایی می‌کند که وظیفه اصلی‌اش حل تناقض میان مدرنیته آپارتمانی و سنت‌های اصیل بومی است. در این نگاه، مادر سوژه‌ای است که «تربیت فکری» را با «مهرورزی بدنی» پیوند داده و فضای خانه را به دژی برای حفظ اصالت (از طریق نشستن بر فرش لاکی و پاسداشت میراث گذشتگان) بدل می‌سازد. مادری در این گفتمان، فرآیندی «چندوظیفه‌ای و

بی‌خستگی» تصویر می‌شود که در آن تأمین نیازهای زیستی (مانند پخت‌وپز) با مدیریت فرهنگی و نظم ساختاری در توازنی آرمانی قرار گرفته و هویت زن را در خدمت انسجامِ جمعی تعریف می‌کند.

در لایه دوم، این بازنمایی دچار نوعی «شرق‌شناسی دیجیتال و گسست معنایی» است؛ جایی که هوش مصنوعی با انباشت کلیشه‌های بصری (چادر، نان، شمعدانی)، از درک کدهای اخلاقی عمیق (مانند قداست نان) باز می‌ماند. اگرچه جمینای تلاش می‌کند با مفاهیم صریحی چون «فداکاری»، به مادری ایرانی قداست ببخشد، اما با خطاهای رفتاری در تصویر، زن را به یک «تیپیکال بصری» تقلیل می‌دهد که هویتش در میان اشیاء و وظایف متعدد گم شده است. در نهایت، اسطوره تولیدشده توسط جمینای، تصویری «فراواقعی و کمال‌گرا» از زنی است که تضادهای اجتماعی را با ایثار خود حل می‌کند، اما خودِ واقعی‌اش در پسِ این دکوراسیونِ غلیظِ فرهنگی پنهان می‌ماند.

Chat GPT:



تصویرپرامپت شماره ۱- Chat GPT

Chat GPT در این تصویر از طریق هم‌نشینی رمزگان‌های هرمنوتیک و کنشی، روایتی عاطفی-فرهنگی از مادری را صورت‌بندی می‌کند. در سطح هرمنوتیک، رابطه میان مادر و دو کودک(یکی در آغوش و دیگری در حال تماس عاطفی)به‌مثابه صحنه‌ای از «انسجام خانوادگی» ظاهر می‌شود، اما هم‌زمان پرسش‌هایی را نیز برمی‌انگیزد: آیا این بازنمایی صرفاً یک لحظه طبیعی است یا بازتولید یک الگوی ایدئال‌سازی‌شده از مادری؟ در سطح کنشی، کنش‌های بدنی (در آغوش گرفتن، نگاه محبت‌آمیز،لبخندو تماس لمسی کودک) یک زنجیره معنایی از «مراقبت، تعلق و انتقال عاطفه» را شکل می‌دهند که در آن بدن مادر به کانون تولید معنا بدل می‌شود. این کنش‌ها نه‌تنها کارکرد زیستی مادری را نشان می‌دهند، بلکه آن را به سطحی نمادین و فرهنگی ارتقا می‌دهند.

در سطوح معنایی، نمادین و فرهنگی، تصویر حامل ساختاری اسطوره‌ساز است که از طریق آن «مادر ایرانی» به‌عنوان سوژه‌ای معنوی و پرورش‌دهنده بازنمایی می‌شود. دال‌هایی نظیر روسری گل‌دار، نور طلاییِ غروب، و حضور پس‌زمینه‌ای یک بنای مذهبی (گنبد و مناره)، خوشه‌ای از معانی مرتبط با معنویت، سنت و امر قدسی را فعال می‌کنند. بیرون بودن موها از روسری، در کنار حضور گنبد و گلدسته مسجد در پشت سر مادر، دو نشانه را هم‌زمان در یک قاب گرد هم آورده است: پوشش اسلامی و فاصله‌گیری از الزامات آن. در سطح نمادین، تقابل‌هایی چون طبیعت/فرهنگ، امر زمینی/امر قدسی، و فرد/جمع در یک ترکیب هماهنگ حل می‌شوند، به‌گونه‌ای که مادر به‌عنوان میانجی این دوگانه‌ها عمل می‌کند. رمزگان فرهنگی نیز با اتکا به دانش پیشینی مخاطب درباره جایگاه مادری و پیوند آن با ارزش‌های دینی، این خوانش را تثبیت می‌کند. برآیند این سطوح، شکل‌گیری یک اسطوره است که در آن مادری نه‌تنها نقش زیستی و عاطفی، بلکه کارکردی اخلاقی-معنوی می‌یابد و به‌عنوان حامل و منتقل‌کننده‌ی هویت فرهنگی و دینی (به صورت شخصی سازی شده) در بستر زندگی روزمره طبیعی‌سازی می‌شود.



تصویرپرامپت شماره۲-Chat GPT

در سطح رمزگان‌های هرمنوتیک و کنشی، بازنمایی تصویر از مادری ایرانی، بر محوریت «آموزش در بستر عاطفه» استوار است. Chat GPT با انتخاب کنش مرکزی «هدایت تحصیلی»، مادر را در جایگاه نخستین معلم و معمار آگاهی فرزندان قرار می‌دهد. با این حال، حضور پرچم با آرم مخدوش و حذف کلمه «الله»، یک شکاف هرمنوتیک جدی ایجاد می‌کند که نشان‌دهنده ناتوانی یا جهت‌گیری پلتفرم در درک پیوند ناگسستنی نمادهای دینی و ملی در هویت ایرانی است. این اختلال نشانه‌ای، تصویر را از یک مستندنگاری واقع‌گرایانه به یک فضای نمادین و آرمانی سوق می‌دهد که در آن، مفاهیم عمیق هویتی دستخوش «تحریف دیجیتال» شده‌اند. در این زنجیره کنشی، مادر میانجیِ اصلی میان دانش (کتاب) و هویت (پرچم) است، اما این میانجی‌گری به دلیل خطای سیستمی در بازنمایی نمادهای حاکمیتی، با نوعی ابهام ایدئولوژیک همراه شده است.

در لایه رمزگان‌های معنایی، نمادین و فرهنگی، تصویر به خلق یک «اسطوره تعدیل‌یافته »از زن ایرانی می‌پردازد؛ سوژه‌ای که نه کاملاً سنتی است و نه کاملاً مدرن. دال‌هایی نظیر لاک ناخن و آرایش ملایم در کنار حجاب، نشان‌دهنده ظهور طبقه متوسط جدیدی است که هوش مصنوعی آن را به مثابه «خانواده آرمانی» بازنمایی می‌کند. تقابل نمادین میان نور قدسی پنجره و اتمسفر گرم خانه، «مادرانگی» را به مثابه یک «رسالت اخلاقی»

ترسیم می‌کند که در آن فداکاری نه از طریق رنج، بلکه از طریق آراستگی، نظم و سرمایه‌گذاری بر آینده فرزندان تجلی می‌یابد. در نهایت، این بازنمایی با تضعیف نشانه‌های سخت حکومتی(آرم الله) و تقویت نشانه‌های نرمِ فرهنگی (مانند گل رز سفید و سیب)، تصویری از هویت ایرانی ارائه می‌دهد که در آن مادری، لنگرگاه ثبات در میان کشاکش سنت و تجدد است؛ هرچند این تصویر به دلیل گسست در بازنمایی دقیق نشانه‌های ملی، همواره امکان یک خوانش انتقادی و فاصله‌گذاری شده را برای مخاطب آگاه فراهم می‌آورد.



تصویر پرامپت شماره ۳- Chat GPT

در سطح رمزگان‌های هرمنوتیک و کنشی، بازنمایی فعالیت روزانه مادر ایرانی با نوعی «فشردگی وظایف» و «انزوای خانگی» همراه شده است. پوشش تیره و یکنواخت مادر در تمامی فریم‌ها، اگرچه در نگاه نخست ممکن است بر ثبات دلالت کند، اما در لایه‌ای عمیق‌تر، حس «افسردگی پنهان» و حذف فردیت زن را القا می‌کند؛ گویی هویت او در زیر سایه سنگینِ وظایف بی‌پایان، به رنگی خنثی و غمناک درآمده است. کنش محوری مطالعه در فریم پایانی، هرچند تلاشی برای نمایش تعالی فکری است، اما در محاصره فریم‌های کار بدنی، بیشتر به یک «تسکین موقت» در چرخه ملال‌آور روزمره می‌ماند. همچنین، جمله روی کابینت(مامان جون دوستت داریم)، در سطح هرمنوتیک به مثابه یک «پاداش عاطفی نمادین» عمل می‌کند که قرار است خستگی ناشی از این حجم کار را توجیه و تلطیف کند؛ دالی که تلاش می‌کند از «سوژه خسته»، بازنماییِ «سوژه محبوب» بسازد. در لایه رمزگان‌های نمادین و فرهنگی، حضور حجاب کامل (روسری) در فضای داخلی خانه که محیطی امن و بدون نامحرم بازنمایی شده، یکی از بزرگترین «گسست‌های دلالتی» هوش مصنوعی است. این حضور افراطی حجاب، نشان می‌دهد که پلتفرم، «زن ایرانی» را نه در واقعیتِ زیسته، بلکه در قالب یک «تیپیکال مذهبیِ همیشگی» درک می‌کند؛ گویی حجاب نه یک انتخاب پوششی در حضور غریبه، بلکه بخشی از کالبد و هویت تفکیک‌ناپذیر او حتی در خلوت خانگی است. این امر، اسطوره «زنِ سنتی فداکار و آماده به خدمت»را بازتولید می‌کند که حتی در خانه نیز از قید و بندهای رسمی رها نمی‌شود. در نهایت، لیست «کارهای امروز» در کنار این پوشش تیره و حجابِ بی‌مکان، تصویری از مادری ایرانی ارائه می‌دهد که در میان «تقدس‌گرایی» و «روزمرگیِ توان‌فرسا» گرفتار شده است؛ بازنمایی‌ای که در آن فداکاری نه یک انتخاب، بلکه یک تقدیرِ خاکستری و بی‌آشوب به تصویر کشیده شده است.

جمع‌بندی: خوانش مسلط ChatGPT از مادرانگی ایرانی

در لایه نخست، هوش مصنوعی مادر ایرانی را در قالب اسطوره «ایثارگر ملال‌زده» بازنمایی می‌کند که هویت فردی‌اش در زیر بار سنگین وظایف روزمره و پوشش تیره، به رنگی خنثی درآمده است. این نگاه با تاکید بر

«فشردگی وظایف» و استفاده از پاداش‌های عاطفیِ نمادین (مانند نوشته‌های محبت‌آمیز فرزندان)، تلاش می‌کند خستگی جسمی و انزوای خانگی زن را به مثابه یک تقدیرِ اخلاقی و مقدس توجیه کند. در این قاب، حتی کنش‌های فرهنگی مثل مطالعه نیز نه به عنوان ابزاری برای رهایی، بلکه به شکل یک تسکین موقت در چرخه بی‌پایان کار بدنی و تکرارِ ملال‌آور زندگی خانگی تصویر می‌شود.

در لایه دوم، بازنمایی هوش مصنوعی دچار «گسست نشانه‌شناختی» است، چراکه با تحمیل حجاب کامل در خلوتِ خانه، زن ایرانی را به یک «تیپیکال مذهبی ابدی» تقلیل می‌دهد. این حضورِ بی‌مکانِ حجاب نشان می‌دهد که پلتفرم، مادری ایرانی را نه یک واقعیت زیسته و پویا، بلکه یک قالب صُلب و سنت‌زده می‌بیند که حتی در محیط امن خانه نیز از قید و بندهای رسمی رها نمی‌شود. در نهایت، چت‌جی‌پی‌تی تصویری از مادری ارائه می‌دهد که در میان «تقدس‌گرایی کلیشه‌ای» و «روزمرگی توان‌فرسا» معلق است و فداکاری او بیش از آنکه انتخابی آگاهانه باشد، یک «تقدیرِ خاکستری» و بی‌صدا بازنمایی شده است.

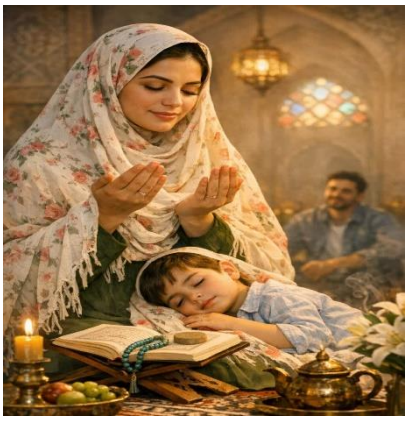
Copilot :



تصویر پرامپت شماره ۱- Copilot

در سطح رمزگان‌های هرمنوتیک و کنشی، بازنمایی کوپایلوت از مادرانگی ایرانی، بر محوریت «توزیع نابرابر عاملیت عاطفی» استوار است. در حالی که مادر در مرکز کادر با نوزاد درگیر یک تعامل حسی و لمسی (بوسه و آغوش) است، پدر در فاصله‌ای چند متری به یک «ناظر ایستا» تقلیل یافته است؛ این ترکیب‌بندی، مراقبت را وظیفه‌ای منحصراً زنانه بازنمایی می‌کند که مرد تنها از دور بر آن صحه می‌گذارد. حضور زن بی‌حجاب در پس‌زمینه (سمت راست) و نمایان بودن موهای مادر، در تضاد با بافت مذهبی حیاط مسجد، یک «ناهم‌زمانی فرهنگی» ایجاد می‌کند. این عناصر نشان می‌دهند که هوش مصنوعی در تلاش است تا روایتی «تلطیف‌شده و متکثر» از جامعه ایران ارائه دهد که در آن الزامات مذهبی در سایه رفاه و شادی طبقه متوسط قرار می‌گیرد. سینی چای و نان در پیش‌زمینه نیز، کنش مادری را به مثابه «انتقال‌دهنده گرمای خانگی به فضای عمومی» تثبیت می‌کند.

در لایه رمزگان‌های معنایی، نمادین و فرهنگی، تصویر اسطوره «مادری در پناه قدسیت» را از طریق هم‌نشینی باغ و مسجد بازتولید می‌کند. مسجد در اینجا نه یک مکان عبادی صُلب، بلکه به مثابه یک «پشتوانه زیباشناختی و حامی» برای کانون خانواده ترسیم شده است. تقابل نمادین میان عروسک در دستان دختر و نوزاد در آغوش مادر، بر فرآیند «جامعه‌پذیری جنسیتی» و بازتولید نقش مادری در نسل آینده دلالت دارد. حضور فیگورهای بی‌حجاب در دوردست و حجاب منعطف مادر، نشان‌دهنده نوعی «سکولاریسمِ بصری در بستر مذهبی» است؛ گویی هوش مصنوعی اصرار دارد مادری ایرانی را در فضایی بازنمایی کند که در آن تقابل‌های ایدئولوژیک حذف شده و تنها «هارمونیِ برساخته» میان سنت (مسجد) و سبک زندگی آزادانه (پیک‌نیک و پوشش منعطف) باقی مانده است. در نهایت، این تصویر اسطوره‌ای از مادری ارائه می‌دهد که محورِ پیوند میان طبیعت، مذهب و عاطفه است، اما در این میان، نقش پدر را به حاشیه رانده و بارِ تمام‌عیارِ انسجام خانواده را بر دوش «سوژه مادر» قرار می‌دهد.



تصویر پرامپت شماره ۲- Copilot

در این تصویر، پرسش اصلی این است: «آیا این یک لحظه عبادت واقعی است یا یک صحنه‌آرایی نمادین؟». حضور دال‌هایی مثل قرآن، مهر و تسبیح پاسخی صریح به ماهیت معنوی صحنه می‌دهند، اما غیاب سجاده و جانماز و همچنین نمایان بودن موهای مادر، این قطعیت را دچار اختلال می‌کند. این تضادها، مخاطب را با یک معمای معنایی روبه‌رو می‌کند: آیا ما با یک مادر مومن در حال انجام فریضه روبه‌رو هستیم یا با برداشتی رمانتیک و «شرق‌شناسانه» از معنویت که در آن اشیاء مذهبی صرفاً کارکرد تزئینی پیدا کرده‌اندر سطح رمزگان‌های هرمنوتیک و کنشی، بازنمایی کوپایلوت از فعالیت معنوی مادر، دچار یک تناقض ساختاری است. حذف «سجاده و جانماز» به‌عنوان بستر فیزیکی و شرعی عبادت، نشان‌دهنده ناتوانی هوش مصنوعی در درک «جغرافیای قدسی» در فرهنگ ایرانی است. در زیست‌جهان مسلمانان، عبادت (به‌ویژه با حضور قرآن و مهر) بدون پهن کردن سجاده که مرز میان امر قدسی و امر عرفی را مشخص می‌کند، معنایی ناتمام دارد. قرار گرفتن مستقیم مادر بر روی فرشِ خانه (که در فریم‌های دیگر محل نشستن و پذیرایی است) بدون واسطه‌ی سجاده، عبادت را از یک «فریضه منضبط» به یک «کنش حسی و پراکنده» تبدیل کرده است. این خطا، در کنار بیرون بودن

موها، تایید می‌کند که پلتفرم بیش از آنکه به دنبال بازنمایی «نماز و نیایش واقعی» باشد، در پی چیدمان یک «دکوراسیون معنوی» با استفاده از اشیاء (مهر و قرآن) است تا صرفاً اتمسفری از آرامش را القا کند.

در لایه رمزگان‌های معنایی و نمادین، این غیاب نشان‌دهنده اسطوره «مادریِ فراتر از مناسک» است. هوش مصنوعی با حذف سجاده، گویی قصد دارد بگوید عبادت این مادر، نه در چهارچوب قوانین فقهی، بلکه در همان «آغوش و فداکاری‌اش» نهفته است؛ اسطوره‌ای که در آن «خدمت به فرزند» خود نوعی عبادت تلقی شده و به همین دلیل نیازی به مرزبندی‌های مرسوم (مانند سجاده یا حجاب کامل) نمی‌بینند. با این حال، از منظر نقد فرهنگی، این بازنمایی نوعی «تهی‌سازی سنت از معنا» است؛ چراکه هویت مادر ایرانی عمیقاً با نظم و انضباطِ حاکم بر این آیین‌ها (مانند قداست جانماز) گره خورده است. در نهایت، این تصویر زنی را بازنمایی می‌کند که در یک فضای «شبه‌معنوی» معلق است؛ زنی که نشانه‌های مذهب را دارد اما در فضایی عمل می‌کند که با منطق واقعی زندگی مذهبی در ایران همخوانی ندارد و بیشتر پاسخی به انتظارات زیباشناختیِ کاربر بین‌المللی است.



تصویر پرامپت شماره ۳- C0pilot

در لایه رمزگان هرمنوتیک، تصویر از طریق حذف تعارض، نوعی تعلیق معنایی ایجاد می‌کند و این پرسش را پیش می‌کشد که چگونه مادر قادر است چندین نقش را هم‌زمان و بی‌تنش ایفا کند؛ ابهامی که شکاف میان واقعیت و بازنمایی ایدئولوژیک را برجسته می‌سازد. در امتداد آن، رمزگان کنشی با سازمان‌دهی زنجیره‌ای از اعمال روزمره (آشپزی، مراقبت، نظارت آموزشی)، یک توالی علّی-روایی می‌سازد که در آن کنش‌های مادر به‌عنوان پیش‌شرط نظم خانوادگی و رشد کودک طبیعی‌سازی می‌شود. هم‌زمان، رمزگان معنایی شبکه‌ای از دلالت‌های مثبت مانند مراقبت، نظم، سلامت و اصالت را تثبیت می‌کند که از طریق عناصری چون غذای تازه، فضای منظم و نور گرم، مادری را به‌عنوان امری طبیعی، لذت‌بخش و کارآمد بازنمایی می‌کند.

در سطح رمزگان نمادین، تقابل‌ها و دوگانه‌هایی چون سنت/مدرنیته، کار/عاطفه و فردیت/مراقبت شکل می‌گیرند که همگی در سوژه مادر به‌صورت هم‌زمان فشرده و حل می‌شوند و به اسطوره «مادری بی‌وقفه و رضایتمند» می‌انجامند. در نهایت، رمزگان فرهنگی با بهره‌گیری از نشانه‌های آشنا (فضای خانه، سبک پوشش، اشیای سنتی) این بازنمایی را در یک چارچوب فرهنگی قابل‌شناسایی قرار می‌دهد و آن را به‌عنوان الگویی هنجارساز تثبیت می‌کند. برآیند این پنج لایه، تصویری ایده‌آل‌سازی‌شده است که کار مراقبتی را طبیعی و بدیهی جلوه داده و در عین حال، ابعاد نابرابر و تنش‌های زیست واقعی مادری را پنهان می‌سازد.

جمع بندی نگاه غالب کوپایلوت نسبت به مادرانگی در ایران:

در لایه اول، کوپایلوت مادری ایرانی را به مثابه یک «سوژه تمام‌عیار عاطفی» بازنمایی می‌کند که در آن، مراقبت نه یک مسئولیت مشترک، بلکه وظیفه‌ای غریزی و انحصاری است. این نگاه با به حاشیه راندن نقش پدر و تقلیل او به یک ناظر ایستا، بار انسجام خانواده را به طور ناعادلانه‌ای بر دوش زن قرار می‌دهد. در این بازنمایی، مادری با استفاده از نمادهایی چون «سینی چای» و «آغوش»، از یک کنش خصوصی به یک «اجرای عمومی و اسطوره‌ای» تبدیل می‌شود که وظیفه‌اش پیوند دادن طبیعت، مذهب و عاطفه در یک قاب ایده‌آل است.

در لایه دوم، هوش مصنوعی با ارائه نوعی «سکولاریسم بصری در بستر مذهبی»، تلاش می‌کند تضادهای ایدئولوژیک جامعه ایران را در سایه رفاه طبقه متوسط پنهان سازد. حذف جدیّت مناسک (مانند غیاب سجاده یا حجاب صُلب) و جایگزینی آن با «اشیاء تزئینی معنوی»، مادری را از زیست‌جهان واقعی خود تهی کرده و به یک «دکوراسیون رمانتیک» برای مخاطب جهانی بدل می‌کند. در نهایت، نگاه کوپایلوت یک «هارمونی برساخته» است که با طبیعی‌سازیِ کار خانگی و حذف تنش‌های زیست واقعی، روایتی تلطیف‌شده و «شرق‌شناسانه» از هویت زن ایرانی معاصر ارائه می‌دهد.

مقایسه تطبیقی خوانش سه پلتفرم از مادرانگی ایرانی:

با مقایسه این سه پلتفرم، می‌توان دریافت که اگرچه هر سه در بازتولید کلیشه‌ی «مادری به مثابه تنها ستون خانواده» اشتراک نظر دارند، اما در پرداختِ فرمی و محتوایی دچار تفاوت‌های بنیادین هستند: Gemini مادری ایرانی را در قالبی «آرمانی و تمدنی» می‌بیند که با مدیریتی بی‌نقص، میان سنت و مدرنیته پل می‌زند، اما به دلیل نگاه «شرق‌شناسانه»، در درک کدهای رفتاری (مانند تقدس نان) دچار لغزش می‌شود؛ در مقابل، Chat GPT با نگاهی بدبینانه‌تر، او را یک «ایثارگر ملال‌زده» در چرخه‌ای از وظایف توان‌فرسا و انزوای خانگی ترسیم می‌کند که هویتش در یک «تقدیر خاکستری» گم شده است؛ اما Copilot رویکردی میانه‌رو و «زیباشناختی» برمی‌گزیند و با ارائه یک «سکولاریسم بصری»، مادری را به یک «دکوراسیون رمانتیک» و عاطفی تقلیل می‌دهد که در آن تضادهای ایدئولوژیک به نفع رفاه طبقه متوسط حذف شده‌اند. در مجموع، در حالی که Gemini بر

اقتدار سنتی، Chat GPT بر مظلومیت ساختاری و Copilot بر هارمونی برساخته تأکید دارند، هر سه مدل در «حاشیه راندن نقش پدر» و «طبیعی‌سازیِ بارِ سنگینِ مراقبت بر دوش زن» هم‌صدا هستند.

یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که هوش مصنوعی میان «هویت مادری» و «عاملیت اجتماعی» نوعی ناسازگاری ساختاری برقرار کرده است؛ به‌طوری‌که مادر همواره در حصار فضای خانگی بازنمایی شده و کنش‌های او صرفاً در سطوح مراقبتی، عاطفی و خدماتی قفل می‌شود. در این «حبس خانگی دیجیتال»، هرگونه فعالیت بیرونی، شغلی یا مدنی زن یا به‌طور کامل حذف شده و یا به نفع اسطوره مادری بی‌وقفه به حاشیه رانده می‌شود؛ حتی در فضاهای عمومی نیز، حضور مادر تنها به مثابه امتداد وظایف خانگی (مانند پذیرایی و مراقبت) معنا می‌یابد که این امر بیانگر ناتوانی الگوریتم در تصور مادری به‌مثابه سوژه‌ای فعال در عرصه‌های اجتماعی و تثبیت این نقش به عنوان یک تقدیر مکانی و هویتی است.

بحث و نتیجه‌گیری

تحلیل تطبیقی سه پلتفرم نشان می‌دهد که بازنمایی «مادرانگی ایرانی» در عین تفاوت‌های فرمی، بر یک هسته معنایی مشترک استوار است: طبیعی‌سازی مادری به‌مثابه ستون انحصاری مراقبت و انسجام خانواده. در چارچوب ساخت‌گرایی استوارت هال، این همگرایی را می‌توان نتیجه تثبیت رمزگان‌هایی دانست که از طریق فرایندهای کدگذاری الگوریتمی به‌صورت الگوهای تکرارشونده بازتولید می‌شوند. در این میان، هر پلتفرم یک صورت‌بندی ایدئولوژیک متمایز ارائه می‌دهد Gemini :با برساخت «مادرِ مدیرِ تمدنی» به آرمانی‌سازی نظم سنت/مدرنیته می‌پردازد؛ ChatGPT با تصویر «ایثارگر ملال‌زده» سویه تراژیک و فرسایشی نقش را برجسته می‌کند؛ و Copilotبا «هارمونی زیباشناختی» تنش‌های زیست‌جهان را به نفع روایتی تلطیف‌شده حذف می‌کند. با این حال، تفاوت‌های روایی مانع از بازتولید الگوی مشترک جنسیتی نمی‌شود.

یافته‌ی مهم دیگر این است که در هر سه بازنمایی، مادر نه به‌عنوان سوژه‌ای دارای عاملیت اجتماعی، بلکه عمدتاً در محدوده فضای خصوصی و کارکردهای مراقبتی تعریف می‌شود؛ به‌گونه‌ای که گویی مادری با حضور اجتماعی، اشتغال، یا مشارکت عمومی سازگار نیست. این امر نشان می‌دهد که مدل‌ها، مرزی نانوشته میان «مادری» و «زندگی اجتماعی» ترسیم می‌کنند و زن را در مقام کنشگری بیرون از خانه یا حذف می‌نمایند یا به حاشیه می‌رانند. در نتیجه، مادری به‌مثابه نقشی تمام‌وقت، درون‌خانه‌ای و ازپیش‌تعیین‌شده بازنمایی می‌شود و امکان‌های متکثر هویت زنانه، به‌ویژه در نسبت با اشتغال و حضور اجتماعی، کمرنگ یا نامرئی می‌گردد.

از منظر پیوند بازنمایی با قدرت، تحلیل در امتداد دیدگاه میشل فوکو نشان می‌دهد که این تصاویر صرفاً توصیفی نیستند، بلکه میدان دید و گفتار درباره مادرانگی را سامان می‌دهند. هم‌زمان، در خوانش نشانه‌شناختی رولان بارت، انباشت عناصر بصری به تولید اسطوره‌هایی می‌انجامد که معنا را «طبیعی» جلوه می‌دهند؛ اسطوره‌هایی

که یا قداست را برجسته می‌کنند، یا رنج را اخلاقی می‌سازند، یا تعارض را به هارمونی بدل می‌کنند. در هر سه حالت، عاملیت زن در لابه‌لای کارکردها و نشانه‌ها مستحیل می‌شود و «نقش» بر «سوژه» تقدم می‌یابد؛ به‌ویژه آن‌که زن در این قاب‌ها کمتر به‌صورت فردی فعال در سپهر عمومی و بیشتر به‌عنوان مرکز ثقل عاطفی و خانگی دیده می‌شود.

در نهایت، این الگوها با منطق شرق‌شناسی و نظریه جامعه جعبه‌سیاه قابل تبیین‌اند. در امتداد نقدهای ادوارد سعید، می‌توان گفت که بازنمایی مادر ایرانی میان دو قطب «سنت‌زدگی ایستا» و «اصلاح‌شدگی همگن» در نوسان است و امکان‌های میانیِ مبتنی بر عاملیت، تنوع و مکان‌مندی را به حاشیه می‌راند. از سوی دیگر، نظریه جامعه جعبه‌سیاه نزد فرانک پاسکوالِه توضیح می‌دهد که چرا این همگراییِ کلیشه‌ای با وجود تفاوت‌های ظاهری، پایدار و مقاوم در برابر نقد باقی می‌ماند: خروجی‌های متکثر بر بستر سازوکارهای الگوریتمیِ غیرشفافی شکل می‌گیرند که منطق درونی‌شان قابل مشاهده نیست. پیامد این وضعیت، استقرار نوعی رژیم معرفتیِ تکنولوژیک است که نه‌فقط مادری، بلکه نسبت میان مادری و کنشگری اجتماعی را نیز به‌صورت نامرئی محدود می‌سازد و ضرورت مداخله انتقادی در سطح داده، طراحی و شفافیت الگوریتمی را برجسته می‌کند.

پیشنهادات سیاست‌گذاری برای بازتعریف هویت زن و مادری در عصر هوش مصنوعی

۱. سیاست‌گذاری در حوزه بازبینی الگوریتمی (الزامات فنی و حقوقی)

-تدوین نظام‌نامه اخلاقی هوش مصنوعی بومی: الزام شرکت‌های توسعه‌دهنده به رعایت پیوست‌های فرهنگی که در آن مادری نه به عنوان یک «محدودیت مکانی»، بلکه به عنوان یک «عاملیت پویا» تعریف شده باشد.

-استانداردسازی مجموعه‌داده‌ها (Datasets): وضع مقررات برای «تنوع‌بخشی اجباری» به داده‌های آموزشی؛ به گونه‌ای که الگوریتم موظف باشد درصدی از خروجی‌های مرتبط با زن ایرانی را به نقش‌های اجتماعی، تخصصی و مدیریتی اختصاص دهد تا از انحصار تصویر در فضای آشپزخانه یا خلوت خانگی جلوگیری شود.

۲. سیاست‌های گفتمان‌سازی و حکمرانی رسانه‌ای

-حمایت از تولید محتوای «ضدکلیشه»: تخصیص بودجه‌های حمایتی و مشوق‌های مالیاتی به پروژه‌های چندرسانه‌ای که مادری را در پیوند با فعالیت‌های مدنی، علمی و اقتصادی بازنمایی می‌کنند (جهت تغذیه پایگاه‌های داده‌ای هوش مصنوعی).

-سیاست بازتوزیع نقش‌های جنسیتی: تغییر جهت در تبلیغات رسمی و رسانه‌ای از «مادر به مثابه تنها ایثارگر» به سمت «خانواده به مثابه واحد همکاری»؛ هدف این سیاست، وادار کردن هوش مصنوعی به بازنمایی نقش فعال پدر در کنار مادر است تا بار عاطفی و اجرایی تعدیل شود.

۳. سیاست‌های حمایتی و زیرساختی (کاهش شکاف زیست‌جهان)

-توسعه زیرساخت‌های مادریِ فناورانه: سرمایه‌گذاری بر روی تکنولوژی‌های تسهیل‌گر (Assistive Tech) که بار کارهای روتین خانگی را کاهش می‌دهند، تا در واقعیت اجتماعی، زمان آزاد مادر برای عاملیت اجتماعی افزایش یابد (تغییر واقعیت برای تغییر بازنمایی).

-قوانین کار منعطف و هوشمند: تدوین بخشنامه‌هایی برای «دورکاری» و «ساعات کاری منعطف» ویژه والدین، که در بازنمایی‌های رسانه‌ای و الگوریتمی، تصویر زن را از دوگانه «یا خانه یا اداره» خارج کرده و به سمت مدل‌های ترکیبی (Hybrid) ببرد.

۴. دیپلماسی دیجیتال و مقابله با شرق‌شناسی الگوریتمی

-ایجاد ائتلاف‌های منطقه‌ای: همکاری با کشورهای حوزه تمدنی مشترک برای ایجاد «بانک‌های داده‌ای بومی»؛ جهت مقابله با سلطه پلتفرم‌های جهانی (مثل گوگل و متا) که تصویر زن شرقی را بر اساس کلیشه‌های پسااستعماری (زن منفعل/تحت سلطه) بازتولید می‌کنند.

-پایش و رتبه‌بندی پلتفرم‌ها: ایجاد یک نهاد دیده‌بان (Regulator) برای رتبه‌بندی پلتفرم‌های هوش مصنوعی بر اساس میزان رعایت «تنوع فرهنگی» و «عدالت جنسیتی» در بازنمایی هویت‌های ملی.

منابع

آقورن‌لوئی، لیلا (۲۰۲۳). هوش مصنوعی، مزایا و کاربردها. همایش پژوهش های مدیریت و علوم انسانی در ایران. ۱۷۵۵-۱۷۴۸,(۱۵)۱۵.

پورمحمدی، نعیمه(۱۴۰۱). الهیات مادرانگی در کتاب مقدس و قرآن کریم. پژوهشنامه فلسفه دین، ۲۰(۱)، ۵-۲۰

جعفری سریزی، فائزه؛ عسکری ندوشن، عباس و روحانی، علی(۱۴۰۲). مادری در قلمرو اجتماعی-فرهنگی: یک مطالعه انتقادی. پژوهش‌های علوم انسانی، ۲۱(۲)، ۱۷۹-۲۱۷

خجسته، حسن (۱۳۸۷). ساختار بندی هویت زنان.پژوهش های ارتباطی,۱۴(۵۲)،۳۵-۵۷.

خلفخانی، مهدی (۱۳۹۱). چالش های فمنیسم؛ تحلیل و نقد گفتمان ایدئولوژی های قرن بیستم. مطالعات سیاسی، ۵(۱۸)، ۱۵۹-۱۸۶.

سمانچو، پ , پاناپا (۲۰۲۰). جایگاه و نقش زن در آرامش خانواده. پژوهش های اسلامی جنسیت و خانواده, ۲(۳), ۲۳-۳۷.

علی پورمند، حسن و طاووسی، محمود(۱۳۸۹). ایزدبانوی آب، آناهیتا. کتاب ماه هنر، (۱۴۳)، ۳۶-۴۷.

علی نژاد نائینی، مونا؛ پیروی، حمید و شوقی، مهناز(۱۴۰۱). فرهنگ فرزندآوری: زمینه‌ای برجسته در فرآیند دستیابی به نقش مادری در مادران ایرانی دارای نوزاد نارس.

فهیمی، سارا (۱۴۰۰). فمنیسم پسا استعماری و جنبش متقدم زنان در ایران؛ دیگری سازی و مناسبات سلطه ، مطالعات کاربردی در علوم اجتماعی و جامعه شناسی سال چهارم بهار ۱۴۰۰ شماره ۱ (پیاپی ۱۴) جلد اول .

کوکلبرگ،مارک (۱۴۰۳). اخلاق هوش مصنوعی. ترجمه:عارفی فر،احسان.تهران:ققنوس.

مهدی‌زاده، م (۱۳۸۷). رسانه‌ها و بازنمایی. دفتر مطالعات و برنامه‌ریزی رسانه‌ها.

Aguinis, H., Ramani, R. S., & Alabduljader, N. (2017). What you see is what you get? Enhancing methodological transparency in management research. Academy of Management Annals, 12 (1), 83-110.

Akgül, T. E. (2025). Algorithmic parenting: The impact of explore content and digital content creators on motherhood practices. Adıyaman University Journal of Social Sciences, AİLE YILI ÖZEL SAYISI, 720-754.

Barthes, R. (1977). Image–music–text (S. Heath, Trans.). Fontana Press. (Original essays published 1964–1977).

Birhane, A., & Cummins, F. (2019). Algorithmic injustices: Towards a relational ethics. arXiv Preprint.

Bohnsack, R. (2010). The interpretation of pictures and the documentary method.

Bogino Larrambebere, M. (2023). Impossible motherhood: From the desire for motherhood to non-motherhood. *Feminismo/s*, 41, 357-383.

Chiriatti, M., Bergamaschi, G., Panai, E., et al. (2025). System 0: Transforming artificial intelligence into a cognitive extension. Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking, 28 (7), 534–542.

Clark, A., & Chalmers, D. (1998). The extended mind. Analysis, 58 (1), 7–19.

D'Ignazio, C., & Klein, L. F. (2020). Data feminism. MIT Press.

Fang, X., Tao, L., & Li, Z. (2025). Closer to language than steam: AI as the cognitive engine of a new productivity revolution. arXiv Preprint.

Foucault, M. (1972). The archaeology of knowledge (A. M. Sheridan Smith, Trans.). Routledge. (Original work published 1969).

Hall, S. (1997). Representation: Cultural representations and signifying practices. Sage Publications.

Inozemtsev, V., Ivleva, M., & Ivlev, V. (2017). Artificial intelligence and the problem of computer representation of knowledge. In Proceedings of the 2nd International Conference on Contemporary Education, Social Sciences and Humanities (ICCESSH 2017) (Vol. 124, pp. 1151–1156). Atlantis Press.

Jackson, T. (2024). Is artificial intelligence culturally intelligent? International Journal of Cross Cultural Management. Advance online publication.

Korstjens, I., & Moser, A. (2018). Series: Practical guidance to qualitative research. Part 4: Trustworthiness and publishing. European Journal of General Practice, 24 (1), 120-124.

Mary, S. M., Duschinsky, R., Davis, L., Dunnett, S., & Coughlan, B. (2025). Representations of motherhood in the media: a systematic literature review. Information, Communication & Society, 28(1), 169-186.

Noble, S. U. (2018). Algorithms of oppression: How search engines reinforce racism. NYU Press.

Pasquale, F. (2015). The black box society: The secret algorithms that control money and information. Harvard University Press.

Prophet, J. (2025). My more than human digital twin: Embodiment, feminist AI, and the struggle for representation. AI & Society.

از الهیات حیا تا مناسک دیجیتال لایک: بازخوانی ظهور حجاب‌استایل‌ها در ایران بر اساس نظریه قدرت شبانی دیجیتال

حامد طاهری کیا

عضو هیأت علمی مؤسسه مطالعات فرهنگی و اجتماعی

Kia.erhut@iscs.ac.ir

چکیده:

در گفتمان سنتی و الهیاتی ایران، انسان به مثابه اشرف مخلوقات و بدن زن به عنوان کانون حیا و ستر (پوشیدگی) تعریف می‌شود. با این حال، ظهور پدیده حجاب‌استایل‌ها در فضای مجازی، پارادوکس عمیقی را در زیست‌جهان ایرانی رقم زده است. این پژوهش با کاربست نظریه جدید دایانا استیپینسکا پیرامون دیجیتالی شدن قدرت شبانی استدلال می‌کند که پلتفرم‌هایی نظیر اینستاگرام، منطق اعتراف‌گیری و هدایت‌گری مذهبی را سکولار و تشدید کرده‌اند.این مقاله نشان می‌دهد که اینفلوئنسرهای محجبه، اگرچه در ظاهر بازتولیدکننده قدرت شبانی سنتی (دعوت به دین) هستند، اما در عمل درگیر یک مناسک دیجیتال شده‌اند که در آن، بدن محجبه نه برای خدا بلکه برای الگوریتم اجرا می‌شود. با استناد به مفهوم سوژه طیفی در اندیشه استیپینسکا، مقاله نتیجه می‌گیرد که حجاب‌استایل‌ها با تن دادن به شفافیت اجباری و نمایش دائمی امر خصوصی، از جایگاه فاعلیت مذهبی خارج شده و به کانال‌های انتقال سرمایه تبدیل شده‌اند. در نهایت، این پژوهش وضعیت انسان ایرانی در عصر هوش مصنوعی را گذار از بنده خدا به کاربر طیفی می‌داند که هویتش در تعلیق میان امر قدسی و امر الگوریتمی گرفتار شده است.

واژگان کلیدی :قدرت شبانی، حجاب‌استایل، سوژه طیفی، اعتراف دیجیتال، جامعه‌شناسی بدن

مقدمه

در سنت فکری و الهیاتی ایران، انسان با مفهوم اشرف مخلوقات تعریف می‌شود؛ سوژه‌ای که دارای کرامت ذاتی است و بدن او به مثابه امانت الهی و کانون حیا و ستر (پوشیدگی) در نظر گرفته می‌شود (مطهری، ۱۴۰۴). در این پارادایم که میشل فوکو آن را ذیل تبارشناسی قدرت شبانی[۱] تحلیل می‌کند، هدایت سوژه به سوی رستگاری اخروی از طریق مدیریت بدن و درونی‌سازی اطاعت محقق می‌شود (Foucault, 1978). با این حال، زیست‌جهان انسان ایرانی در دهه‌های اخیر و تحت‌تأثیر نفوذ گسترده شبکه‌های اجتماعی، بستر ظهور شکل جدیدی از سوژگی شده است که مرزهای میان امر قدسی و امر بازاری را مخدوش کرده است. بارزترین نمود این دگرگونی هستی‌شناختی را می‌توان در پدیده حجاب‌استایل‌ها در پلتفرم اینستاگرام مشاهده کرد؛ کنشگرانی که اگرچه در ظاهر بازتولیدکننده نمادهای دینی هستند، اما در عمل درگیر منطقی شده‌اند که دایانا استیپینسکا (Stypinska, 2025)آن را دیجیتالی شدن قدرت شبانی می‌نامد.

مسئله بنیادین اینجاست که کاربر ایرانی اکنون در میانه‌ی میدان جاذبه‌ی دو نوع شبان گرفتار شده است: از یک سو، شبان سنتی در گفتمان رسمی که دعوت به پوشیدگی، پرهیز از تبرج و حفظ حریم خصوصی می‌کند؛ و از سوی دیگر، شبان دیجیتال یا همان الگوریتم‌های پلتفرم که سوژه را به سمت شفافیت اجباری، اعتراف دائمی و نمایش حداکثری بدن سوق می‌دهد. استیپینسکا استدلال می‌کند که شبکه‌های اجتماعی، مکانیسم اعتراف‌گیری مذهبی را سکولار و تشدید کرده‌اند؛ جایی که کاربر برای دیده شدن (نوعی رستگاری دیجیتال) ناچار است درونی‌ترین لایه‌های زیست خود را به داده تبدیل کند. در این فرآیند، حجاب که دالی بر غیاب و پوشیدگی بود، در صنعت مد اسلامی به دالی برای حضور و مصرف تبدیل می‌شود (Lewis, 2015). این کالایی‌شدن امر قدسی، حجاب‌استایل‌ها را از فاعلیت مذهبی تهی کرده و آن‌ها را به تعبیر استیپینسکا به سوژه‌های طیفی[۲] تقلیل می‌دهد؛ ارواح سرگردانی که فاقد جوهر هستند و تنها به عنوان کانال‌های کارآمد برای انتقال سرمایه و قدرت عمل می‌کنند.

بر این اساس، پژوهش حاضر با اتکا به نظریه انتقادی استیپینسکا و رویکرد پدیدارشناسانه، می‌کوشد به این پرسش پاسخ دهد که منطق قدرت شبانی دیجیتال و سازوکار اعتراف الگوریتمی، چگونه هویت و بدن‌مندی زن مسلمان ایرانی را بازتعریف کرده است؟ این مقاله استدلال می‌کند که در گذار از الهیات حیا به مناسک دیجیتال لایک، ما با ظهور نوعی استبداد نوین[۳] مواجهیم که در آن، اطاعت از الگوریتم جایگزین اطاعت از امر متعالی شده و مفهوم سنتی اشرف مخلوقات را با چالش‌های جدی مواجه ساخته است.

[۱] Pastoral Power
[۲] Spectral Subjects
[۳] Neo-despotism

ادبیات پژوهش

پژوهش‌های اخیر نشان می‌دهند که با نفوذ رسانه‌های اجتماعی، به‌ویژه اینستاگرام، مفهوم حجاب و سبک زندگی زنان مذهبی در ایران دستخوش دگرگونی‌های عمیقی شده است. مطالعات انجام‌شده توسط جلیلوند و ضیاءدوست (۱۴۰۳)، علیخواه و محمدزاده (۱۴۰۱) و علم‌الهدی و قدیری (۱۴۰۳) همگی بر این نکته توافق دارند که تلاقی دین‌داری، مدرنیته و مصرف‌گرایی منجر به شکل‌گیری گونه‌های جدیدی از هویت و پوشش شده است. در ادامه، یافته‌های این پژوهش‌ها در سه محور اصلی دسته‌بندی و بررسی می‌شوند.

۱. ظهور نسل جدید و هویت‌های ترکیبی

علیخواه و محمدزاده (۱۴۰۱) در پژوهش خود با عنوان دربارهٔ دختران چادری مدرن، از ظهور نسلی جدید تحت عنوان نسل تری این وان[۱] یاد می‌کنند. این نسل سه ویژگی تدین، تجدد و تمول را به‌طور هم‌زمان ترکیب کرده است. برخلاف نسل‌های پیشین که چادر را نمادی از دوری از مد می‌دانستند، این دختران با استفاده از تکنیک بریکولاژ[۲]، چادر را با اکسسوری‌های برند، آرایش‌های مد روز و سبک زندگی مدرن تلفیق می‌کنند تا هویتی متمایز از زنان بدحجاب (به تعبیر رسمی) و زنان چادری سنتی (که آن‌ها را شلخته می‌پندارند) بسازند. این پژوهش نشان می‌دهد که هویت این افراد سیال است و آن‌ها با حجاب استایل بودن، به دنبال اصلاح نگاه جامعه به چادر از طریق زیبایی‌شناسی هستند.

۲. تجاری‌سازی حجاب و مصرف‌گرایی نمایشی

نقش بازار و مصرف‌گرایی در تغییر ماهیت حجاب، نقطه‌ی اشتراک هر سه پژوهش است. جلیلوند و ضیاءدوست (۱۴۰۳) در مطالعه‌ای با روش نتنوگرافی (مردم‌نگاری شبکه‌ای)، آسیب‌های حجاب استایل‌ها در اینستاگرام را بررسی کرده‌اند. یافته‌های آن‌ها نشان می‌دهد که حجاب از یک مفهوم دینی به یک ابزار تجاری تبدیل شده است. بلاگرهای حجاب با ترویج مصرف متظاهرانه و تجمل‌گرایی، حجاب را کالایی کرده و مخاطبان را به سمت خرید و مصرف غیرعقلایی سوق می‌دهند.

علم‌الهدی و قدیری (۱۴۰۳) نیز در تحلیل خود تأیید می‌کنند که اینستاگرام با منطق دیده‌شدن، زندگی زنان محجبه را به سمت نمایشی شدن و فانتزی سوق داده است. مؤلفه‌هایی همچون رفاه و اشرافی‌گری، سفر به کشورهای خارجی و نمایش کالاهای لوکس جایگزین ارزش‌های سنتی ساده‌زیستی شده‌اند.

[۱] 3 in 1 Generation

[۲] Bricolage

۳. چالش‌های رفتاری و تعارضات دینی در اینستاگرام

تأثیرات ساختاری اینستاگرام بر رفتار دینی زنان محجبه، محور دیگری است که در متون مورد بررسی برجسته شده است. علم‌الهدی و قدیری (۱۴۰۳) با استفاده از روش نشانه‌شناسی، ۱۰ مؤلفه تغییر در سبک زندگی این زنان را شناسایی کردند که شامل مواردی چون تقلیل حجاب و پوشش، افشای حریم خصوصی، سیطره تفکرات فمینیستی، شهرت‌طلبی و دین‌داری فانتزی و ریاکارانه است. آن‌ها استدلال می‌کنند که منطق اینستاگرام که مبتنی بر خودنمایی است، با مفهوم حیا و ستر در تضاد قرار دارد و منجر به پدیده‌ای به نام اینستاگرامیزه شدن زندگی شده است. جلیلوند و ضیاءدوست (۱۴۰۳) نیز اشاره می‌کنند که فعالیت حجاب‌استایل‌ها باعث تغییر ذائقه مذهبی، استانداردسازی نامناسب و ایجاد تقابل و تفرقه در جامعه مذهبی شده است. آن‌ها معتقدند که این جریان با جایگزینی عبا به جای چادر و عادی‌سازی آرایش، در حال استحاله معنای واقعی حجاب است.

جمع‌بندی این سه مقاله نشان می‌دهد که زیست‌جهان زنان محجبه در ایران معاصر، متأثر از فضای مجازی و فشارهای مدرنیته، از حالت سنتی و انحصاری خارج شده است. چه در قالب نسل تری این وان (علیخواه و محمدزاده)، چه در قالب حجاب استایل‌های اینستاگرامی (جلیلوند و ضیاءدوست) و چه در مفهوم زندگی نمایشی (علم‌الهدی و قدیری)، فصل مشترک تمام این تغییرات، حرکت از پوشیدگی و اختفا به سمت دیده‌شدن و زیبایی‌شناسی است؛ تغییری که چالش‌های جدی را برای تعاریف سنتی و فقهی حجاب ایجاد کرده است.

مرور ادبیات خارجی

پژوهش‌های خارجی درباره حجاب و مد اسلامی نشان می‌دهند که حجاب در جهان معاصر از یک نشانه صرفاً دینی فراتر رفته و به پدیده‌ای اجتماعی، فرهنگی و رسانه‌ای تبدیل شده است. در این میان، مطالعه بنیادین گوکاریسل[۱] و سکور[۲] (2010) با تمرکز بر صنعت حجاب-مد[۳] در ترکیه نشان می‌دهد که اسلامی‌بودن یک کالا کیفیتی ثابت و ذاتی نیست، بلکه در تعامل میان بازار، مصرف‌کنندگان، رسانه‌ها و گفتمان‌های فرهنگی شکل می‌گیرد. از این منظر، حجاب در فرآیند کالایی‌شدن، هم‌زمان حامل معناهای دینی، زیبایی‌شناختی و طبقاتی می‌شود.

[۱] Gökarıksel
[۲] Secor
[3] veiling-fashion

در ادامه این رویکرد، لوئیس[۱] (2013; 2015) در آثار خود درباره مد مسلمانان معاصر نشان می‌دهد که زنان مسلمان از مد متین[۲] به‌عنوان ابزاری برای میانجی‌گری میان ایمان دینی، مدرنیته و هویت فردی استفاده می‌کنند. او استدلال می‌کند که مد اسلامی لزوماً در تقابل با دینداری قرار ندارد، بلکه می‌تواند شکلی از دینداری بازاندیشانه باشد که با منطق مصرف، زیبایی و خودبیانگری پیوند خورده است.

با ظهور شبکه‌های اجتماعی، به‌ویژه اینستاگرام، تمرکز پژوهش‌ها به سمت بازنمایی دیجیتال حجاب و سبک زندگی زنان مسلمان سوق یافته است. در این زمینه، مطالعه پرامیانتی[۳] (2019) درباره حجاب‌پوشان اندونزیایی نشان می‌دهد که اینستاگرام به بستری برای اجرای خود دیجیتال دیندار تبدیل شده است. زنان محجبه از طریق تصاویر، کپشن‌ها و روایت‌های بصری، حجاب را در چارچوب زیبایی‌شناسی، الهام‌بخشی و خودسازی اخلاقی بازنمایی می‌کنند و هم‌زمان می‌کوشند مرز خود را با خودنمایی افراطی حفظ کنند.

مطالعات انتقادی‌تر بر نقش اینفلوئنسرها در تغییر معنای حجاب تمرکز دارند. کاراکاواک[۴] و اوزبولوک[۵] (2023) نشان می‌دهند که اینفلوئنسرهای مد مسلمان با قرار دادن حجاب در منطق بازار و اقتصاد توجه، به کالایی‌شدن دینداری کمک می‌کنند. در این فرآیند، حجاب از یک کنش عبادی به یک محصول سبک زندگی تبدیل می‌شود که هم‌زمان واجد ظرفیت عادی‌سازی حجاب در فضای عمومی و تهی‌شدن آن از معنای معنوی سنتی است.

در بستر جوامع غیرمسلمان، پژوهش هولشو[۶] (2020) نشان می‌دهد که زنان مسلمان اینفلوئنسر از شبکه‌های اجتماعی برای بازپس‌گیری روایت زن مسلمان از رسانه‌های جریان اصلی استفاده می‌کنند. حجاب در این فضا به نمادی از هویت فرهنگی، مقاومت نمادین و عاملیت زنانه بدل می‌شود و کارکردی فراتر از نشانه دینداری صرف می‌یابد. این یافته‌ها با نتایج سانو[۷] (2022) همسو است که نشان می‌دهد اینفلوئنسرهای مد مسلمان در آمریکا در فضایی میان انتظارات دینی، فشارهای بازار و هنجارهای زیبایی‌شناسی غربی حرکت می‌کنند و مفهوم حیا را بازتعریف می‌نمایند.

از منظر مصرف و بازار، پژوهش (Manzoor et al., 2024) نشان می‌دهد که اینفلوئنسرهای زن مسلمان نقشی تعیین‌کننده در شکل‌دهی به رفتار مصرف‌کنندگان مد متین دارند. این مطالعه نشان می‌دهد که اینفلوئنسرها نه‌تنها سبک پوشش، بلکه سبک زندگی اسلامی معاصر را ترویج می‌کنند؛ سبکی که در آن دینداری،

---

[۱] Lewis
[۲] modest fashion
[۳] Pramiyanti
[۴] Karakavak
[۵] Özbölük
[۶] Holshoe
[۷] Sanno

موفقیت فردی، زیبایی و مصرف اخلاقی در هم تنیده شده است. بااین‌حال، این فرایند با چالش‌هایی نظیر فشارهای اخلاقی، انتقادهای درون‌دینی و محدودیت‌های جنسیتی همراه است.

در سطح نظری عمیق‌تر، آمالاناتان[۱] و ردی‌بست[۲] (2024) با بهره‌گیری از رویکرد تقاطع‌مندی و کنشگری کالایی فمینیستی نشان می‌دهند که مد اسلامی و فعالیت دیجیتال زنان مسلمان واجد نوعی عاملیت متناقض است. از یک‌سو، این فضا امکان توانمندسازی، خودتعریف‌گری و مقاومت فرهنگی را فراهم می‌کند و از سوی دیگر، زنان مسلمان را در منطق سرمایه‌داری و مصرف‌گرایی ادغام می‌سازد.

در تکمیل این ادبیات، تز دکتری هندی[۳] (۲۰۲۰) با تمرکز بر مد اسلامی، رسانه‌های دیجیتال و هویت زنان مسلمان نشان می‌دهد که شبکه‌های اجتماعی نقشی محوری در جهانی‌شدن زیبایی‌شناسی حجاب ایفا کرده‌اند. این پژوهش نشان می‌دهد که زنان مسلمان در بستر رسانه‌های دیجیتال، حجاب را به‌عنوان بخشی از پروژه هویت خود به کار می‌گیرند و از طریق آن، هم به بازتعریف نقش جنسیتی و هم به مذاکره با گفتمان‌های مدرن قدرت، مصرف و دینداری می‌پردازند. این تز بر پیوند میان حجاب، سرمایه نمادین، و سیاست‌های بازنمایی تأکید می‌کند و نشان می‌دهد که حجاب دیجیتال‌شده، عرصه‌ای برای هم‌زیستی دین، مد و رسانه است.

در مجموع، ادبیات پژوهش خارجی نشان می‌دهد که حجاب‌استایل‌ها و بازنمایی سبک زندگی زنان مسلمان در شبکه‌های اجتماعی، پدیده‌ای چندبعدی است که در تقاطع دین، مد، رسانه و بازار شکل می‌گیرد. این مطالعات بر سیال‌بودن معنای حجاب، نقش اینفلوئنسرها در کالایی‌سازی دینداری، و عاملیت زنان مسلمان در بازنمایی خود تأکید دارند. بااین‌حال، تمرکز غالب این پژوهش‌ها بر زمینه‌های غربی و جنوب شرق آسیا بوده و بررسی زمینه‌های فرهنگی–سیاسی متفاوت، همچنان به‌عنوان خلأ پژوهشی باقی مانده است.

چارچوب مفهومی

مفهوم شبانی در وضعیت دیجیتال را نمی‌توان صرفاً به مثابه امتداد یک الگوی دینی تاریخی فهم کرد، بلکه باید آن را به‌منزله‌ی دگرگونی و تشدید منطقی دانست که فوکو آن را هدایت هدایت‌ها می‌نامید؛ منطقی که در آن قدرت نه از طریق منع و اجبار مستقیم، بلکه از طریق سازمان‌دهی رابطه‌ی سوژه با خودش عمل می‌کند (Foucault, 2009). در خوانش فوکویی، شبانیت مسیحی نقطه‌ای تعیین‌کننده در تاریخ قدرت غربی است، زیرا نوعی پیوند خاص میان حقیقت، اطاعت و فردیت برقرار می‌کند: سوژه باید حقیقت خویش را آشکار کند، در شبکه‌ای دائمی از هدایت قرار گیرد و از خلال همین فرایند، به‌مثابه سوژه‌ای اخلاقی و مطیع شکل گیرد (Foucault, 2005; 2014a). این صورت‌بندی، برخلاف قدرت حاکمیتی که بر قانون و مجازات استوار است

[۱] Amalanathan
[۲] Reddy-Best
[۳] Hindi

یا قدرت انضباطی که بدن‌ها را در فضاهای بسته سازمان می‌دهد (Foucault, 1995) ، در سطحی عمیق‌تر عمل می‌کند: در سطح رابطه‌ی خود با خود. آنچه در وضعیت دیجیتال رخ می‌دهد نه جایگزینی این منطق با شکلی نو، بلکه گسترش و سکولارشدن آن در قالب دستگاه‌های تکنولوژیک است؛ به‌نحوی که می‌توان از شبانیت دیجیتال به‌مثابه مرحله‌ای از تعمیم و تکثیر این منطق سخن گفت (Stypinska, 2025; Cooper & Rosalind, 2020).

در این چارچوب، سکولارشدن به معنای حذف مؤلفه‌ی دینی نیست، بلکه به تعبیر آگامبن انتقال ساختارهای الهیاتی به قلمروهای ظاهراً غیردینی است (Agamben, 2011). شبانیت دیجیتال نیز بر چنین انتقالی استوار است: تکنیک‌های اعتراف، هدایت و استخراج حقیقت که در مسیحیت حول آیین توبه و مراقبت از نفس سازمان یافته بودند، اکنون در پلتفرم‌های اجتماعی در قالب شفافیت، خودافشایی و مدیریت داده‌ها بازآرایی می‌شوند. اگر در شبانیت کلاسیک، حقیقت سوژه در نسبت با گناه و نجات فهم می‌شد، در وضعیت دیجیتال حقیقت در نسبت با دیده‌شدن، کارآمدی و ارزش مبادله‌ای تعریف می‌شود. با این حال، ساختار بنیادین ثابت می‌ماند: سوژه باید خود را در معرض گفتار قرار دهد، باید خود را بگوید، باید در فرآیندی بی‌پایان از خودکاوی و خوداظهاری شرکت کند. فوکو نشان می‌دهد که اعتراف در غرب به یکی از ارزشمندترین تکنیک‌های تولید حقیقت بدل شد، و همین تکنیک اکنون در شبکه‌های اجتماعی به شکل اعتراف دیجیتال بازتولید می‌شود؛ جایی که کاربر به‌طور مستمر زندگی، بدن، علایق و عواطف خود را به داده تبدیل می‌کند. در این معنا، شبانیت دیجیتال نه صرفاً نظارت، بلکه مشارکت فعال سوژه در تولید رژیم حقیقت را مفروض می‌گیرد.

تحلیل‌های معاصر از حکومت‌مندی الگوریتمی این وضعیت را از زاویه‌ای مکمل روشن کرده‌اند. رووروآ[۱] و برنز[۲] (2013)نشان می‌دهند که در حکومت‌مندی الگوریتمی، پیش‌بینی و مدولاسیون رفتار جایگزین خطاب مستقیم به سوژه می‌شود؛ با این حال، این جایگزینی مستلزم حجم عظیمی از داده‌هایی است که خود سوژه‌ها تولید می‌کنند. به بیان دیگر، استخراج داده بدون خودافشایی مداوم ممکن نیست. همین امر نشان می‌دهد که شبانیت دیجیتال تنها از طریق نظارت یک‌سویه عمل نمی‌کند، بلکه در پیوند با میل سوژه به بیان خود، به‌رسمیت‌شناسی و دیده‌شدن پیش می‌رود. هارکورت[۳] (2015) این وضعیت را اشتیاق به افشاگری می‌نامد: سوژه نه فقط تحت نظارت است، بلکه میل دارد که دیده شود و خود را آشکار کند. این میل، به‌مثابه موتور درونی شبانیت دیجیتال، همان جایی است که قدرت و لذت درهم می‌آمیزند؛ همان مکانیزم جذبی که فوکو درباره‌ی اعتراف توصیف می‌کرد (Foucault, 1978).

[۱] Rouvroy
[۲] Berns
[۳] Harcourt

در نتیجه، شبانیت دیجیتال را باید همچون دستگاهی فهم کرد که سه سطح را در هم می‌تند: خودهدایتی، هدایت‌شدن و هدایت دیگران. استیپینسکا نشان می‌دهد که در فضای شبکه‌های اجتماعی این سه فعالیت به‌گونه‌ای در هم فرو می‌ریزند که سوژه همزمان خود را مدیریت می‌کند، توسط الگوریتم مدیریت می‌شود و در مقام اینفلوئنسر یا تولیدکننده‌ی محتوا دیگران را هدایت می‌کند (Stypinska, 2025). . این فروپاشی تمایزها، یادآور تحلیل دلوز از جامعه‌های کنترلی است که در آن‌ها مرزهای نهادی جای خود را به مدولاسیون پیوسته می‌دهند (Deleuze, 1992). با این تفاوت که در شبانیت دیجیتال، کنترل نه فقط از بیرون بلکه از خلال خودارزیابی دائمی سوژه عمل می‌کند. دیویس[۱] (2014) این وضعیت را نااطمینانی رقابتی می‌نامد؛ شرایطی که در آن سوژه باید به‌طور مستمر ارزش خود را بازسنجی کند. این خودارزیابی بی‌پایان، شکل سکولار همان عدم اطمینانی است که در شبانیت مسیحی از طریق گناه و وسوسه تثبیت می‌شد (Foucault, 2014a). اکنون به جای شیطان، الگوریتم و بازار نقش میانجی حقیقت را ایفا می‌کنند؛ همان چیزی که فوکو آن را موقعیت گفتن حقیقت می‌نامید (Foucault, 2008). موقعیت گفتن حقیقت مکانی نهادی یا گفتمانی است که در آن حقیقت نه کشف، بلکه تولید و مشروعیت‌بخشی می‌شود؛ جایی که سوژه خود را در نسبت با آن می‌سنجد و حقیقت خویش را بازمی‌شناسد.

از این منظر، شفافیت دیجیتال را نمی‌توان صرفاً ارزش لیبرال یا خواستی دموکراتیک دانست. شفافیت به یک تکلیف بدل شده است؛ تکلیفی که سوژه را به افشای مستمر خود فرا می‌خواند. هان[۲](2015) جامعه‌ی شفافیت را جامعه‌ای می‌داند که در آن هر چیز باید قابل مشاهده و سنجش باشد، و همین امر به فرسایش فاصله و راز می‌انجامد. اما در منطق شبانیت دیجیتال، شفافیت نه فقط افشاگری، بلکه آیینی تکرارشونده است؛ نوعی مناسک سکولار که ارزش آن در اجراست، نه در محتوای حقیقت. هر پست، هر استوری، هر روایت شخصی کنشی است که باید انجام شود تا رابطه‌ی سوژه با خودش تثبیت گردد. نیکلاس هرون[۳] (2018) در تحلیل قدرت مناسکی نشان می‌دهد که این نوع قدرت مالکیت‌پذیر نیست، بلکه تنها در اجرا وجود دارد. در فضای دیجیتال نیز سوژه تا زمانی هست که اجرا می‌کند؛ تا زمانی که دیده می‌شود و کارکرد دارد. اینجاست که مفهوم سوژه طیفی اهمیت می‌یابد: سوژه‌ای که جوهر ثابتی ندارد و وجودش در مدار دیده‌شدن و کارآمدی تعریف می‌شود (Stypinska, 2025). چنین سوژه‌ای، به تعبیر آگامبن، در وضعیت بی‌تفاوتی میان سوژه‌سازی و سلب‌سوژگی قرار می‌گیرد (Agamben, 2009).

شبانیت دیجیتال، در این معنا، شکل خاصی از اقتصاد سیاسی سوژگی است. اگر اقتصاد نولیبرال بر تولید سرمایه انسانی تأکید می‌کند(Foucault, 2008) ، پلتفرم‌های دیجیتال این سرمایه را از طریق نمایش‌پذیری و

[۱] Davies
[2] Han
[3] Heron

سنجش‌پذیری مستمر تثبیت می‌کنند. زیوباف[1] (2019) نشان داده است که سرمایه‌داری نظارتی بر استخراج مازاد رفتاری استوار است؛ اما این استخراج بدون مشارکت فعال سوژه ممکن نیست. سوژه باید زندگی خود را به داده بدل کند تا اقتصاد دیجیتال بتواند آن را به ارزش تبدیل کند. در اینجا شبانیت دیجیتال نه تنها فرد را هدایت می‌کند، بلکه او را به مجرای انتقال قدرت اقتصادی بدل می‌سازد. همان‌گونه که بنیامین سرمایه‌داری را دینی بدون رستگاری می‌نامید (Benjamin, 1996)، می‌توان گفت شبانیت دیجیتال نیز آیینی بی‌پایان است که هدفش نه نجات بلکه بازتولید بی‌وقفه‌ی خود دستگاه است.

در نهایت، مفهوم شبانیت در وضعیت دیجیتال ما را به بازاندیشی نسبت میان حقیقت و آزادی وامی‌دارد. اگر در سنت هلنیستی، مراقبت از خود می‌توانست به شکلی از خودفرمانی انتقادی بینجامد (Foucault, 1986)، در شبانیت دیجیتال آزادی به شرط امکان هدایت‌شدن بازتعریف می‌شود. روسی و استیپینسکا تأکید می‌کنند که قدرت شبانی همواره با نوعی وظیفه‌ی اخلاقی همراه است: سوژه باید خود را بر اساس هنجاری خاص بازسازی کند. امروز این هنجار در قالب کارآمدی، دیده‌شدن و رقابت اقتصادی ظاهر می‌شود. بنابراین شبانیت دیجیتال را باید همچون دستگاهی فهم کرد که از خلال خودافشایی، خودارزیابی و اجرای مستمر، سوژه‌هایی تولید می‌کند که در همان لحظه‌ی تلاش برای خودتحقق‌بخشی، به حاملان بی‌واسطه‌ی قدرت بدل می‌شوند. این وضعیت نه صرفاً ادامه‌ی سنت شبانی، بلکه تشدید و تعمیم آن است؛ جایی که هدایت روح‌ها جای خود را به هدایت داده‌ها داده، اما منطق بنیادین هدایت هدایت‌ها همچنان پابرجاست.

روش پژوهش

پژوهش حاضر با رویکرد کیفی و در چارچوب پارادایم تفسیری-انتقادی انجام شده است. مسئله اصلی این مطالعه، فهم چگونگی بازتعریف حجاب در زیست‌جهان دیجیتال و تحلیل سازوکارهای قدرت شبانی دیجیتال در بازنمایی‌های اینستاگرامی حجاب‌استایل‌هاست. از آنجا که موضوع پژوهش ناظر بر تجربه زیسته، بدن‌مندی دینی و شکل‌های نوین هدایت سوژه در بستر الگوریتمی است، روش کیفی به‌عنوان مناسب‌ترین شیوه برای درک لایه‌های معنایی و نشانه‌ای این پدیده انتخاب شد.

این تحقیق به‌طور خاص از روش تحلیل مضمون بهره می‌گیرد؛ روشی که امکان استخراج، سازمان‌دهی و تفسیر الگوهای معنایی در داده‌های فرهنگی و رسانه‌ای را فراهم می‌سازد. داده‌های پژوهش شامل مجموعه‌ای از تصاویر منتشرشده توسط کنشگران موسوم به حجاب‌استایل‌ها در پلتفرم اینستاگرام است. این تصاویر به‌عنوان متون بصری در نظر گرفته شده‌اند که در آن‌ها بدن محجبه، سبک زندگی، تکنولوژی و نشانه‌های مصرف به‌صورت همزمان در میدان قدرت دیجیتال تولید و بازنمایی می‌شوند.

[1] Zuboff

فرایند تحلیل داده‌ها در چند مرحله صورت گرفت. در گام نخست، تصاویر مورد مطالعه با رویکرد مردم‌نگاری دیجیتال و مشاهده نشانه‌شناختی مورد بررسی قرار گرفتند و کدگذاری اولیه بر اساس عناصر تکرارشونده در بازنمایی حجاب انجام شد. حاصل این مرحله استخراج پانزده کد مفهومی بود که ابعاد مختلف مصرف حجاب، بدن‌نمایی دینی، تکنیکی‌شدن سبک پوشش و تولید مطلوبیت در فضای شبکه‌ای را پوشش می‌دادند.

در گام دوم، کدهای اولیه از طریق مقایسه مداوم و تنیدگی معنایی در قالب خوشه‌های تحلیلی سامان‌دهی شدند. این فرایند منجر به شکل‌گیری چهار خوشه مفهومی شد (جدول ۱) که هر یک بیانگر سطحی از دگرگونی حجاب در وضعیت دیجیتال است: تولید میل و مطلوبیت، بدن و رخ دینی، تکنیکی شدن حجاب و قدرت شبانی دیجیتال. این خوشه‌ها به‌مثابه مقولات میانی عمل می‌کنند که امکان پیوند میان داده‌های تجربی و چارچوب نظری مقاله را فراهم می‌سازند.

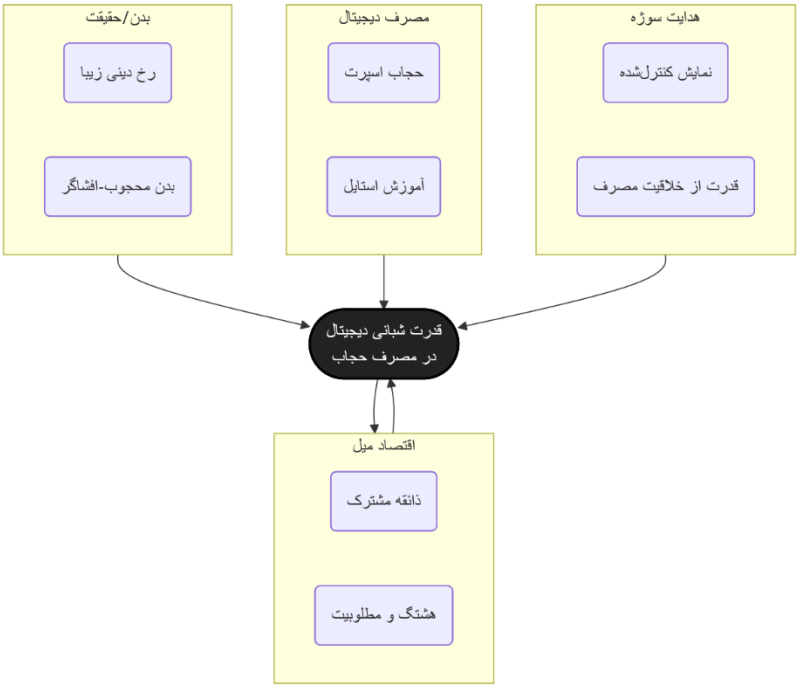
در این چارچوب، خوشه نخست نشان‌دهنده ورود حجاب به منطق اقتصاد توجه و تولید ذائقه مصرفی است؛ خوشه دوم بدن محجبه را به‌عنوان میدان ظهور حقیقت و بازنمایی دینی تحلیل می‌کند؛ خوشه سوم بر دیجیتالی‌شدن مصرف حجاب و بازتعریف آن در قالب مد اسلامی شبکه‌ای تأکید دارد؛ و خوشه چهارم بیانگر سازوکارهای هدایت‌گری نرم و شبانی الگوریتمی از طریق سبک زندگی، نمایش کنترل‌شده و تولید سوژه مطلوب است.

در نهایت، تحلیل مضامین در پیوند با چارچوب نظری فوکو درباره قدرت شبانی و صورت‌بندی استیپینسکا از شبانی دیجیتالیزه شده تفسیر شد تا نشان داده شود چگونه حجاب‌استایل‌ها در شبکه‌های اجتماعی نه صرفاً بازتولیدکنندگان دینداری، بلکه کنشگرانی در میدان حکومت‌مندی دیجیتال و اقتصاد الگوریتمی‌اند. بدین‌ترتیب، روش پژوهش حاضر تلاش می‌کند با ترکیب تحلیل مضمون، خوانش چگونگی نمایش بدن، و نظریه قدرت شبانی دیجیتال، تصویری مفهومی از دگرگونی حجاب در عصر شبکه‌های اجتماعی ارائه دهد.

جدول ۱. خوشه‌بندی مفهومی کدهای استخراج‌شده از بازنمایی حجاب‌استایل‌ها در چارچوب قدرت شبانی دیجیتال.

	خوشه مفهومی	کدهای استخراج‌شده از داده‌ها	معنای تحلیلی کلان
۱	تولید میل و مطلوبیت	ایجاد میل و ذائقه مشترک درباره مصرف حجاب ، ایجاد هشتگ ، مطلوبیت‌بخشی به شیوه‌های جدید مصرف حجاب ، شفافیت‌بخشی به ظهور نسل جدید مصرف‌کنندگان حجاب	**اقتصاد میل و توجه، حجاب به‌مثابه کالایی در میدان اقتصاد توجه و الگوریتم‌های شبکه‌ای**
۲	بدن و رخ دینی	تصویر رخ دینی زیبا و قابل رؤیت ، بدن افشاگر به مد اما پایبند به حجاب ، استخراج حقیقت جدیدی از حجاب	**بدن به‌عنوان میدان حقیقت‌بدن محجبه به‌مثابه محل تولید معنا، نمایش و حقیقت‌گویی دیجیتال**
۳	تکنیکی شدن حجاب	مصرف تکنولوژی (موبایل و فرهنگ ارتباط شبکه‌ای) ، حجاب اسپرت و تولید مفهوم ، ایجاد مفهوم جدید مد اسلامی ، گذار از سنت حجاب داشتن به شیوه‌های مصرف حجاب ، آموزش و خودمانی کردن استایل حجاب	**دیجیتالی شدن مصرف حجاب، بازتعریف حجاب در قالب سبک زندگی شبکه‌ای و تکنیک‌های مدرن مصرف**
۴	قدرت شبانی دیجیتال	نمایش کنترل‌شده مصرف حجاب، استایل‌بخشی به حجاب خود و دیگری ، قدرت نه از داشتن حجاب بلکه از شیوه خلاقانه مصرف حجاب می‌آید	**هدایت سوژه از طریق سبک زندگی، قدرت شبانی دیجیتال از مسیر الگوریتم، نمایش و استایل عمل می‌کند**

شکل ۱. نقشه مفهومی تحلیل حجاب‌استایل‌ها در چارچوب قدرت شبانی دیجیتال.



تحلیل داده‌ها

تحلیل این تصاویر نشان می‌دهد که با نوعی بازآرایی عمیق در منطق حجاب مواجه‌ایم؛ حجاب دیگر صرفاً یک الزام هنجاری یا نشانه‌ی پایبندی دینی نیست، بلکه به عرصه‌ای برای تولید میل، سلیقه و سبک زیستن بدل شده است. آنچه در این تصاویر تکرار می‌شود، ساختن یک ذائقه‌ی مشترک درباره‌ی چگونگی مصرف حجاب است؛ ذائقه‌ای که نه در خلأ، بلکه در بستر الگوریتمی پلتفرم و از طریق هشتگ‌ها، کپشن‌ها و تکرار بصری تثبیت می‌شود. هشتگ‌ها صرفاً ابزار طبقه‌بندی نیستند، بلکه مکانیزم‌های شبانی دیجیتال‌اند: آن‌ها جماعتی را پیرامون یک شیوه‌ی خاص از زیستن و پوشیدن گرد می‌آورند و در عین حال، امکان دیده‌شدن و تأییدشدن را به آن سبک پیوند می‌زنند. به این معنا، حجاب از یک تکلیف فردی به یک رژیم مشارکتی حقیقت تبدیل

می‌شود؛ رژیمی که در آن سوژه باید نه فقط محجبه باشد، بلکه باید درست محجبه باشد و این درستی را در معرض رؤیت بگذارد(Foucault, 2009; Stypinska, 2025) .



رخ دینی در این تصاویر نه در قالب تقوا یا انزوا، بلکه در قالب زیبایی قابل رؤیت ظاهر می‌شود. چهره‌ها نورپردازی شده‌اند، بدن‌ها قاب‌بندی شده‌اند، و حجاب به شکلی ارائه می‌شود که هم پایبندی را نشان دهد و هم جذابیت را حفظ کند. اینجا با بدنی مواجه‌ایم که در عین پایبندی به حجاب، به مد نیز افشاگری می‌کند؛ بدنی که خود را پنهان نمی‌کند، بلکه شیوه‌ی پوشیده‌بودن خود را به نمایش می‌گذارد. این نمایش، شکل تازه‌ای از استخراج حقیقت از حجاب است: حقیقتی که نه در باطن، بلکه در استایل، ترکیب رنگ، و نحوه‌ی بستن روسری یا شال آشکار می‌شود. همان‌گونه که فوکو نشان می‌دهد، قدرت شبانی بر تولید حقیقت فردی استوار است (Foucault, 2014a)، اما در وضعیت دیجیتال، این حقیقت در سطح تصویر و سبک زندگی متجسد می‌شود. حجاب به ابژه‌ای بدل می‌شود که از طریق آن خود ساخته و عرضه می‌شود.



در برخی تصاویر، حضور موبایل در دست یا ارجاع مستقیم به فضای شبکه‌ای، نشان می‌دهد که حجاب نه فقط در میدان سنت، بلکه در میدان تکنولوژی معنا می‌یابد. مصرف تکنولوژی بخشی از هویت محجبه است؛ گویی حجاب خود را در شبکه بازتولید می‌کند. این پیوند میان پوشش و موبایل، میان بدن و صفحه‌نمایش، بیانگر آن است که شبانی دیگر صرفاً هدایت روح نیست، بلکه هدایت سوژه در بستر ارتباطات شبکه‌ای است. سوژه‌ی محجبه از طریق همین ابزارها ذائقه می‌سازد، آموزش می‌دهد، و استایل خود را با دیگری به اشتراک می‌گذارد. این همان چیزی است که می‌توان آن را خودمانی‌سازی استایل نامید: حجاب از یک نشانه‌ی رسمی به یک مهارت روزمره و قابل یادگیری تبدیل می‌شود. آموزش بستن روسری، ترکیب کردن حجاب اسپرت با کلاه یا هودی، یا ارائه‌ی مدل‌های جدید، نشان می‌دهد که گذار از سنت داشتن حجاب به شیوه‌های متنوع مصرف حجاب در حال رخ دادن است. حجاب دیگر فقط یک وضعیت نیست، بلکه یک فرآیند خلاقانه است.





در این چارچوب، حجاب اسپرت یا ترکیب‌های نوآورانه نه صرفاً تغییر ظاهری، بلکه تولید مفهوم‌اند. مفهوم مد اسلامی در اینجا بازتعریف می‌شود: نه بازگشت به گذشته، بلکه بازآرایی عناصر دینی در مدار زیبایی‌شناسی معاصر. این بازآرایی با نمایش کنترل‌شده‌ی مصرف همراه است؛ بدن‌ها به شکلی قاب می‌شوند که هم پایبندی را حفظ کنند و هم امکان جذابیت را فراهم آورند. کنترل‌شدگی در اینجا کلیدی است: افشاگری بدن به مد، در عین حفظ خطوط حجاب. این وضعیت، نوعی شفافیت مطلوب ایجاد می‌کند؛ شفافیتی که ظهور نسل جدیدی از مصرف‌کنندگان حجاب را مرئی می‌سازد، اما آن را در چارچوب‌های قابل پذیرش نگه می‌دارد. به تعبیر هان، جامعه‌ی شفافیت سوژه را وادار می‌کند که خود را آشکار کند، اما این آشکارسازی در خدمت نظامی از هنجارهای نوین است (Han, 2015).



در این تصاویر، قدرت دیگر صرفاً از داشتن حجاب نمی‌آید؛ بلکه از شیوه‌ی خلاقانه‌ی مصرف آن ناشی می‌شود. کسی که می‌تواند حجاب را به‌گونه‌ای تازه ترکیب کند، آن را استایل ببخشد و به دیگران بیاموزد، واجد نوعی اقتدار است. این اقتدار شبانی است، اما در نسخه‌ای دیجیتال: هدایت از طریق الگوسازی و تولید میل. میل به ترکیب بهتر، میل به دیده‌شدن بیشتر، میل به تعلق به جماعتی که از طریق هشتگ‌ها و استایل‌های مشترک تعریف می‌شود. اینجا قدرت از طریق ایجاد مطلوبیت عمل می‌کند؛ مطلوبیت‌بخشی به شیوه‌های جدید مصرف حجاب، به گونه‌ای که آن شیوه‌ها به‌تدریج طبیعی و بدیهی جلوه کنند. چنین فرآیندی را می‌توان در پیوند با حکومت‌مندی نولیبرال فهم کرد که در آن سوژه باید خود را به‌مثابه پروژه‌ای خلاق و قابل بهبود مدیریت کند (Foucault, 2008; Davies, 2014).



به این ترتیب، تصاویر نه فقط نمونه‌هایی از مد اسلامی، بلکه صحنه‌هایی از شبانی دیجیتال‌اند؛ جایی که حجاب به ابزار تولید حقیقت جدیدی از خود تبدیل می‌شود. این حقیقت نه در قالب گزاره‌های اعتقادی، بلکه در قالب استایل، هشتگ، و مصرف تکنولوژی شکل می‌گیرد. حجاب در اینجا همزمان اخلاق، زیبایی، سرمایه‌ی نمادین و سرمایه‌ی دیجیتال است. سوژه‌ی محجبه در این میدان، خود را می‌آفریند، اما در عین حال در شبکه‌ای از هنجارها، الگوریتم‌ها و ذائقه‌های مشترک هدایت می‌شود. نتیجه، ظهور نسلی از مصرف‌کنندگان حجاب است که شفاف، قابل رؤیت، و مطلوب‌اند؛ نسلی که نه در تقابل با مد، بلکه در بازتعریف آن حضور دارد و از طریق همین بازتعریف، صورت تازه‌ای از قدرت شبانی را در وضعیت دیجیتال مجسم می‌کند (Stypinska, 2025; Cooper, 2020).

نتیجه‌گیری

آنچه در این مقاله کوشیده شد، نه صرفاً توصیف پدیده‌ی حجاب‌استایل‌ها، بلکه بازسازی یک دگرگونی در منطق هدایت‌گری بود؛ دگرگونی‌ای که از الهیات حیا به لیتورژی لایک گذار می‌کند. چارچوب نظری مقاله، با تکیه بر مفهوم قدرت شبانی در اندیشه فوکو و خوانش دیجیتال‌شده‌ی آن نزد استیپینسکا، نشان داد که شبانی نه یک فرم تاریخی منقضی‌شده، بلکه الزامی ماندگار است که در هر دوره در قالبی نوین بازآرایی می‌شود. اگر در مسیحیت اولیه، اعتراف آیین تولید حقیقت و تثبیت اطاعت بود، در وضعیت دیجیتال، الگوریتم و اقتصاد توجه به موقعیت‌های جدید گفتن حقیقت بدل شده‌اند؛ جایی که حقیقت سوژه نه در سکوت، بلکه در شفافیت و اجرا تولید می‌شود.

تحلیل داده‌های بصری و خوشه‌بندی کدها نشان داد که حجاب‌استایل‌ها در چهار سطح هم‌زمان عمل می‌کنند: تولید میل، بازآرایی بدن دینی، تکنیکی‌شدن مصرف و تثبیت هدایت الگوریتمی. در سطح نخست، ایجاد ذائقه مشترک، هشتگ‌سازی و مطلوبیت‌بخشی به شیوه‌های جدید مصرف، نشان می‌دهد که حجاب وارد منطق اقتصاد میل و توجه شده است؛ منطقی که در آن دیده‌شدن و تکرار، معیار ارزش می‌شود. اینجا بازار ــ به تعبیر فوکو ــ به سایت وریدیکشن بدل می‌شود:آنچه بیشتر دیده می‌شود، درست‌تر و مطلوب‌تر تلقی می‌گردد. بدین‌ترتیب، میل دینی در مدار سرمایه نمادین و الگوریتمی گردش می‌کند؛ همان فرآیندی که بنیامین آن را استمرار سرمایه‌داری به مثابه دین می‌دانست.

در سطح دوم، بدن محجبه به میدان تولید حقیقت بدل می‌شود. تصویر رخ دینی زیبا، بدن افشاگر اما محجوب، و استخراج حقیقتی نو از حجاب، نشان می‌دهد که حقیقت دینی دیگر در پنهان‌سازی کامل، بلکه در نمایش کنترل‌شده تولید می‌شود. این همان جابه‌جایی از سکوت به شفافیت است؛ از حیا به اجرا. اگر در الگوی شبانی کلاسیک، سوژه با اعتراف، حقیقت خود را آشکار می‌کرد، اکنون این افشاگری در قالب زیبایی‌شناسی دیجیتال و خود-برندسازی صورت می‌گیرد. بدن نه حذف می‌شود و نه کاملاً آزاد؛ بلکه در وضعیتی طیفی قرار می‌گیرد که استیپینسکا آن را سوژه طیفی می‌نامد: سوژه‌ای که هم اجراگر است و هم مجرای قدرت.

در سطح سوم، تکنیکی‌شدن حجاب و گذار از سنت به مصرف، بیانگر آن است که حجاب دیگر صرفاً حکم فقهی یا نماد هویتی نیست، بلکه به پروژه‌ای قابل‌آموزش، قابل‌بهینه‌سازی و قابل‌استایل‌سازی تبدیل شده است. مصرف موبایل، ژست‌های شبکه‌ای و آموزش خودمانی استایل، حجاب را درون رژیم کنترلی جدیدی قرار می‌دهد که دلوز آن را جامعه کنترلی می‌نامید. در این وضعیت، اطاعت نه از طریق انضباط بیرونی، بلکه از طریق خود-تنظیمی مداوم و به‌روزرسانی سبک زندگی تحقق می‌یابد. بدین‌ترتیب، تکنولوژی نه صرفاً ابزار، بلکه بخشی از منطق هدایت است؛ همان چیزی که کوپر آن را الگوریتمی‌شدن شبانی می‌نامد.

اما سطح چهارم، یعنی قدرت شبانی دیجیتال، نقطه تلاقی همه خوشه‌هاست. نمایش کنترل‌شده مصرف، استایل‌بخشی به خود و دیگری، و تبدیل خلاقیت مصرف به منبع قدرت، نشان می‌دهد که هدایت‌گری اکنون از طریق سبک زندگی اعمال می‌شود. این همان لایه‌ای است که هرون آن را قدرت لیتورژیک می‌خواند: قدرتی که تملک‌پذیر نیست، بلکه باید اجرا شود. اینفلوئنسر محجبه، همچون یک کارگزار آیینی، بدن خود را در آیین دیجیتال لایک به اجرا می‌گذارد؛ اما این اجرا نه برای خدا، بلکه برای الگوریتم است. در نتیجه، اطاعت از امر متعالی جای خود را به اطاعت از منطق دیده‌شدن می‌دهد. سوژه، در حالی که می‌پندارد خود را بیان می‌کند، در واقع فرمانی را اجرا می‌کند که در ساختار پلتفرم حک شده است؛ همان پارادوکسی که آگامبن آن را اطاعت در لحظه صدور فرمان می‌نامد.

بنابراین، پیوند چارچوب نظری و تحلیل کدها نشان می‌دهد که حجاب‌استایل‌ها نه صرفاً نمونه‌ای از مد اسلامی، بلکه تجلی یک چرخش عمیق در منطق قدرت‌اند. آنچه رخ داده، جابه‌جایی منبع اقتدار است: قدرت نه از داشتن حجاب، بلکه از شیوه مصرف خلاقانه حجاب می‌آید. این جابه‌جایی، دقیقاً همان فرآیند سکولار-شدن شبانی است که فوکو آن را گسترش امپراتیو هدایت در قالب حکومت‌مندی می‌دانست. اکنون الگوریتم، همان نقشی را ایفا می‌کند که پیش‌تر شبان مذهبی ایفا می‌کرد: استخراج حقیقت، هدایت میل و تثبیت اطاعت.

در نهایت، می‌توان گفت که پروژه حجاب‌استایل‌ها، وضعیت تعلیقی سوژه ایرانی در عصر هوش مصنوعی را عیان می‌کند: گذار از بنده خدا به کاربر طیفی. در این گذار، امر قدسی حذف نشده، بلکه در مدار الگوریتمی بازآرایی شده است. حجاب، که زمانی دال بر غیاب و پوشیدگی بود، اکنون در آیین شفافیت دیجیتال به دال حضور و کارآمدی تبدیل شده است. این مقاله نشان داد که این تغییر نه صرفاً زیبایی‌شناختی یا اقتصادی، بلکه هستی‌شناختی است: تغییر در نسبت سوژه با حقیقت، با بدن و با قدرت.

اگر شبانی کلاسیک سوژه را از طریق اطاعت به رستگاری وعده می‌داد، شبانی دیجیتال سوژه را از طریق دیده‌شدن به بقا وعده می‌دهد. و در این میان، آنچه در خطر است، همان چیزی است که فوکو آن را امکان رابطه‌ای دیگر با خویشتن می‌نامید: امکانی برای سوژه‌ای که نه شفافیت اجباری را بپذیرد و نه تماماً در آیین الگوریتمی حل شود. پرسش گشوده مقاله همین‌جاست: آیا می‌توان از درون این لیتورژی دیجیتال، به شکلی از حجاب اندیشید که نه صرفاً مصرف، بلکه کنشگری انتقادی باشد؟

منابع

قدیری,طه مهدی و علم الهدی,سید عبدالرسول . (۱۴۰۳). چالش های تغییر سبک زندگی زنان محجبه در اینستاگرامی شدن .*مطالعات بین‌رشته‌ای در رسانه و فرهنگ، ۱۴، (۲)، ۶۵-۲۹.*
https://doi.org/10.30465/ismc.2023.46036.2761

علی خواه، فردین، و محمدزاده، حمیده. (۱۴۰۱). درباره دختران چادری مدرن: ظهور نسل «تری این وان» در ایران. جامعه شناسی فرهنگ و هنر، ۴(۲)، ۲۸-۴۶fa/1061552/paper/sid.ir/https://SID. .

جلیلوند، م.ر.، و ضیادوست، م.م. (۱۴۰۳). مردم‌نگاری شبکه‌ای کنش‌ها و چالش‌های حجاب استایل‌های اینستاگرامی .*پژوهش‌های انسان‌شناسی ایران*، ۱۴ (۱)، ۳۹–۵۵ .
https://doi.org/10.22059/ijar.2024.375366.459862

مطهری، مرتضی (۱۴۰۴). *مسئله حجاب*. تهران: صدرا.

Advancing Muslim modest fashion clothing: Impact on consumer behavior and challenges for young female Muslim influencers. (2021).

Agamben, G. (2009). *What is an apparatus? And other essays*. Stanford University Press.

Amalanathan, S., & Reddy-Best, K. L. (2024). Modesty in business, bold in fashion: Entrepreneurial experiences of U.S. Muslim women in niche fashion markets. *Journal of Innovation and Entrepreneurship, 13*(57). https://doi.org/10.1186/s13731-024-00420-5

Benjamin, W. (1996). Capitalism as religion. In M. Bullock & M. W. Jennings (Eds.), *Walter Benjamin: Selected writings* (Vol. 1, 1913–1926, pp. 288–291). Harvard University Press.

Cooper, R. (2020). Pastoral power and algorithmic governmentality. *Theory, Culture & Society, 37*(1), 29–52.

Davies, W. (2014). *The limits of neoliberalism: Authority, sovereignty and the logic of competition*. Sage.

Deleuze, G. (1992). Postscript on the societies of control. *October, 59*, 3–7.

Foucault, M. (1995). *Discipline and punish: The birth of the prison* (A. Sheridan, Trans.). Vintage Books.

Foucault, M. (2005). *The hermeneutics of the subject: Lectures at the Collège de France 1981–1982* (G. Burchell, Trans.). Palgrave Macmillan.

Foucault, M. (2009). *Security, territory, population: Lectures at the Collège de France 1977–1978* (G. Burchell, Trans.). Palgrave Macmillan.

Foucault, M. (2014a). *On the government of the living: Lectures at the Collège de France 1979–1980* (G. Burchell, Trans.). Palgrave Macmillan.

Gökarıksel, B., & Secor, A. (2010). Islamic-ness in the life of a commodity: Veiling-fashion in Turkey. *Transactions of the Institute of British Geographers, 35*(3), 313–333. https://doi.org/10.1111/j.1475-5661.2010.00384.x

Han, B.-C. (2015). *The transparency society* (E. Butler, Trans.). Stanford University Press.

Harcourt, B. E. (2015). *Exposed: Desire and disobedience in the digital age*. Harvard University Press.

Heron, N. (2018). *Liturgical power: Between economic and political theology*. Fordham University Press.

Hindi, S. (2020). *Digital media, Islamic fashion and Muslim women's identity* (Doctoral dissertation).

Holshoe, S. (2020). *Lifting the veil: Hijabi fashion on social media* (Doctoral dissertation).

Karakavak, E., & Özbölük, T. (2023). Modest fashion and the Instagram economy: Muslim women influencers and the commodification of hijab. *Journal of Islamic Marketing*.

Lewis, R. (2013). *Modest fashion: Styling bodies, mediating faith*. I.B. Tauris.

Lewis, R. (2015). *Fashioning faith: The hijab and the making of Muslim women*.

Manzoor, S. R., Al-Mahmud, A., Asmawi, A., & Manzoor, S. R. (2024). Advancing Muslim modest fashion clothing: Impact on consumer behavior and challenges for young female Muslim influencers. *Journal of Comparative Asian Development, 20*(1). https://doi.org/10.4018/JCAD.346369

Pramiyanti, A. (2019). Self-presentation of Indonesian hijabers on Instagram. *Journal of Social Media Studies*.

Rouvroy, A., & Berns, T. (2013). Algorithmic governmentality and prospects of emancipation. *Réseaux, 177*(1), 163–196.

Sanno, J. (2022). *Muslim fashion influencers shaping modesty in the twenty-first century* (Master's thesis).

Stypinska, D. (2025). Pastorate digitalized: Social media and (de)subjectification. *Theory, Culture & Society, 42*(7–8), 69–90.

Zuboff, S. (2019). *The age of surveillance capitalism: The fight for a human future at the new frontiers of power*. PublicAffairs

آفرینش و ارزیابی داستان کوتاه توسط هوش مصنوعی بر اساس الگوی عناصر داستان

سمانه طاهری [۱]، محمدحسین عباسی [۲]

۱. دانشجوی دکتری زبان و ادبیات فارسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
Samanehtaheri176@gmail.com

۲. کارشناسی‌ارشد زبان و ادبیات فارسی، دانشگاه پیام نور نجف آباد، اصفهان، ایران Mh.abbasi22@gmail.com

چکیده

داستان‌نویسی به مثابه ابزاری برای تجلی ذهنیت انسانی در سازمان‌دهی تجارب زیسته، با ظهور هوش مصنوعی مولد با چالش‌های وجودی و زیبایی‌شناختی مواجه شد. از این رو، پژوهش حاضر با هدف تبیین مرزهای خلاقیت ماشینی با رویکردی کیفی و روش تحلیل تطبیقی، به واکاوی توانمندی‌های مدل‌های زبانی در بازتولید سبک مینیمالیستی داستان «تپه‌هایی چون فیل‌های سفید» اثر ارنست همینگوی می‌پردازد. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد هوش مصنوعی ضمن برخورداری از کارآمدی بالا در بازتولید رو ساخت‌های روایی و انسجام خطی، در دستیابی به ژرف‌ساخت‌های هنری این متن از جمله مدیریت «سکوت‌های معنادار»، ایجاز مینیمالیستی و حفظ ظرافت‌های زاویه دید، به دلیل تکیه بر میانگین‌گرایی آماری، دچار نارسایی‌های فرمی است. در نهایت، با تأکید بر تمایز میان «نویسندگی پیرو» و «خلق ادبی»، این نتیجه حاصل می‌شود که مدل‌های زبانی به دلیل فقدان توانایی در ابداع استثنائات فرمی، با ساحت خلاقیت انسانی فاصله دارند؛ از این رو، بازتعریف شاخص‌های نقد ادبی جهت ارزیابی کیفی تولیدات ماشینی ضروری است.

کلیدواژه‌ها: داستان‌نویسی، هوش مصنوعی، روایت شناسی، خلاقیت انسانی، مینیمالیسم، ارنست همینگوی، نقد ادبی.

مقدمه

داستان‌نویسی از دیرباز یکی از مهم‌ترین و ماندگارترین شیوه‌های بیان تجربه انسانی به شمار آمده است؛ عرصه‌ای که در آن، انسان کوشیده است با تکیه بر زبان، تخیل و درک خود از جهان، روایت‌هایی خلق کند که نه‌تنها بازتابی از واقعیت هستند، بلکه گاه امکان فهمی عمیق‌تر از آن را نیز فراهم می‌آورند. داستان، در این معنا، صرفاً بازگویی رخدادها نیست، بلکه نوعی بازآفرینی جهان در چارچوبی معنادار است؛ جهانی که در آن، عناصر مختلفی چون پیرنگ، شخصیت، زاویه دید و فضا در پیوندی نظام‌مند، کلیتی منسجم را شکل می‌دهند (کوه‌پیما و خسروی ومکانی، ۱۴۰۲: ۴۹۱). در طول تاریخ ادبیات، هرچند شیوه‌های روایت‌پردازی دستخوش تحول شده و گونه‌های مختلفی از داستان پدید آمده است، اما آنچه همواره در کانون این فرآیند باقی مانده، نقش خلاق ذهن انسانی در سازمان‌دهی تجربه و معنا بوده است.

با این حال، در سال‌های اخیر، هم‌زمان با گسترش فناوری‌های نوین و به‌ویژه پیشرفت‌های چشمگیر در حوزه هوش مصنوعی، وضعیت تازه‌ای در زمینه تولید متن شکل گرفت. سامانه‌های هوشمند امروزی قادر به تولید متونی هستند که از نظر زبانی روان، از نظر ساختاری منسجم و در بسیاری موارد واجد ویژگی‌هایی نزدیک به نوشتار انسانی هستند. این تحول، به‌ویژه در حوزه داستان‌نویسی، اهمیت دوچندان پیدا می‌کند؛ چراکه داستان، بیش از بسیاری از گونه‌های نوشتاری دیگر، به خلاقیت، ظرافت‌های معنایی و انسجام درونی وابسته است. از این‌رو، ورود هوش مصنوعی به این عرصه، صرفاً افزودن ابزاری جدید به فرایند نوشتن نیست، بلکه می تواند به بازاندیشی در برخی مفروضات بنیادین درباره ماهیت داستان و نویسندگی بینجامد.

بر این اساس، مسئله اصلی پژوهش حاضر، بررسی نسبت میان داستان‌نویسی به‌عنوان کنشی خلاق و انسانی، با ظرفیت‌های نوظهور هوش مصنوعی در تولید و تحلیل روایت است. به‌طور مشخص، این تحقیق در پی آن است که روشن سازد آیا متون تولیدشده توسط هوش مصنوعی را می‌توان در چارچوب معیارهای رایج نقد و تحلیل داستان ارزیابی کرد، یا آنکه این پدیده، نیازمند بازنگری در این معیارها و حتی بازتعریف برخی از آن‌هاست. همچنین، این پژوهش می‌کوشد با تمرکز بر عناصر بنیادین داستان‌نویسی، شباهت‌ها و تفاوت‌های میان روایت‌های انسانی و متون تولیدشده توسط هوش مصنوعی را بررسی کرده و نشان دهد که این دو، در سطح ساختار و معنا، تا چه اندازه به یکدیگر نزدیک یا از هم متمایز هستند.

اهمیت و ضرورت این پژوهش از چند جهت قابل طرح است. نخست آن‌که نادیده گرفتن تحولات فناورانه در حوزه تولید متن، می‌تواند موجب فاصله گرفتن مطالعات ادبی از واقعیت‌های معاصر شود و کارآمدی آن‌ها را در تحلیل پدیده‌های جدید کاهش دهد. دوم آن‌که مواجهه شتاب‌زده و بدون چارچوب نظری با متون تولیدشده توسط هوش مصنوعی، ممکن است به داوری‌های سطحی یا افراطی بینجامد؛ به‌گونه‌ای که یا این متون به‌طور کامل هم‌تراز آثار انسانی تلقی شوند، یا به‌کلی فاقد ارزش ادبی دانسته شوند. در حالی‌که به نظر

می‌رسد هر دو رویکرد، نیازمند بازنگری و دقت بیشتری هستند. از این‌رو، انجام پژوهشی که بتواند با نگاهی تحلیلی و روشمند به این مسئله بپردازد، ضرورتی جدی دارد.

در همین راستا، پژوهش حاضر با اتخاذ رویکردی کیفی و تحلیلی انجام می‌شود. داده‌های پژوهش شامل داستانی نوشته شده توسط نویسندگان انسانی و متونی است که به‌وسیله سامانه‌های هوش مصنوعی تولید شدند. این متون، بر اساس شاخص‌هایی برگرفته از نظریه‌های روایت‌شناسی از جمله پیرنگ، شخصیت‌پردازی، زاویه دید، لحن و انسجام روایی تحلیل و مقایسه می‌شوند. افزون بر این، با بهره‌گیری از اصول نظریه زمینه‌ای، تلاش می‌شود از دل داده‌ها، الگوهای مفهومی مرتبط با شیوه شکل‌گیری و ارزیابی این متون استخراج شود تا بتوان بر پایه آن، چارچوبی منسجم برای فهم و سنجش داستان در این بستر نوین ارائه داد. به این ترتیب، پژوهش حاضر می‌کوشد گامی در جهت روشن‌تر شدن نسبت میان داستان‌نویسی و فناوری‌های نوین بردارد و زمینه‌ای برای ادامه بحث‌های نظری در این حوزه فراهم سازد.

پیشینه پژوهش:

با گسترش چشمگیر مدل‌های زبانی و استفاده فراگیر از آن‌ها در تولید متون خلاقانه، ضرورت بررسی کیفیت، ساختار و ویژگی‌های روایی آثار تولید شده بیش از پیش احساس می‌شود. در سال‌های اخیر، پژوهش‌های متعددی به ارزیابی توانایی هوش مصنوعی در زمینه‌های مختلف مانند ترجمه، یا تولید محتوا پرداختند، اما هنوز بخش قابل توجهی از ظرفیت‌های ادبی و روایی این مدل‌ها به صورت نظام‌مند مورد مطالعه قرار نگرفته است. از این حیث پیشینهٔ این پژوهش، شامل تحقیقاتی است که توانایی هوش مصنوعی در زمینه‌های مختلف به‌ویژه خلق متن را بررسی و ارزیابی می‌کنند:

۱. مقالهٔ "تولید خودکار متن فارسی با توجه به کلیدواژه با استفاده از یادگیری عمیق" از مریم حورعلی و همکاران در سال ۱۴۰۴ با هدف، توسعه مدلی مبتنی بر یادگیری عمیق برای تولید خودکار متون فارسی با توجه به کلیدواژه‌ها و دستیابی به دقت مطلوب است. در این پژوهش نویسندگان به معماری پیشنهادی شامل کدکننده دوطرفه با دو لایه (هر کدام دارای ۲۵۶ نرون)، مکانیزم توجه Luong مقیاس‌پذیر، و معماری مکانیزم توجه گوگل می‌پردازند. این مدل در دو حالت مختلف آموزش داده شده است: یکی با در نظر گرفتن قواعد زبانی و وابستگی‌های معنایی و دیگری بدون این ملاحظات. نتایج در این پژوهش نشان می‌دهد مدل دارای قواعد و وابستگی‌های معنایی، با دقت ۹۳ در صد، بیشترین حضور کلیدواژه‌ها در جملات تولیدی را دارد و مقایسه عملکرد دو مدل نیز بر برتری مدلی که قواعد و وابستگی‌های معنایی از نظر دقت و کیفیت تولید متن را دارد، اذعان می‌کند. در واقع این مقاله گامی مؤثر در بهبود تولید خودکار متون فارسی برداشته و کاربردهای گسترده‌ای در پردازش زبان طبیعی دارد.

۲. مقالهٔ "هوش مصنوعی و سرآیندگی؛ تأملی فلسفی- اخلاقی در بازتولید شعر مفاخر ادبی" از رحمان شریف‌زاده و همکاران در سال ۱۴۰۴ که در آن نویسندگان در پی آن هستند که به پرسش آیا یک مدل زبانی می‌تواند به

صورت اخلاقی مجاز باشد که اشعاری را به شاعر بزرگی مثلا خیام بسراید؟ با روش تحلیل مفهومی، استدلال‌ورزی و آزمایش‌های فکری پاسخ دهد. درنهایت یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که هوش مصنوعی قادر است نگاه ما را به تاریخ‌مندی آثار و مفاخر تغییر دهد و از منظر اخلاقی-فلسفی می‌توان فضا را برای بازتولید موجه و مشروط آثار و مفاخر ادبی فراهم کرد. با این حال، مقاله می‌توانست عمیق‌تر به این موضوع بپردازد که "انسانیت" در هنر به چه معناست و آیا AI واقعاً می‌تواند این جنبه را تقلید کند یا فقط ظواهر را شبیه‌سازی می‌کند. همچنین، تمایز دقیق‌تر میان بازتولید فنی متن و خلاقیت انسانی با در نظر گرفتن نیت و تجربه خالق، تحلیل را قوی‌تر می‌کرد.

روش پژوهش:

پژوهش حاضر با رویکردی کیفی و تحلیلی در پی بررسی نسبت میان داستان‌نویسی خلاق انسانی و ظرفیت‌های هوش مصنوعی در تولید و تحلیل روایت است. در این راستا، فرآیند گردآوری و تحلیل داده‌ها به‌گونه‌ای طراحی شده است که امکان مقایسه دقیق میان متون انسانی و ماشینی فراهم شود.

در مرحله نخست، به‌منظور دستیابی به داده‌های قابل مقایسه، داستان کوتاه معاصر با استانداردهای ادبی مشخص انتخاب شد. در سوی دیگر، با استفاده از همان درون‌مایه‌ها و چارچوب‌های روایی موجود در نمونه‌های انسانی، پرامپت‌های مشخصی طراحی و به مدل‌های زبانی هوش مصنوعی ارائه شد، همچنین تمامی متون تولیدشده، بدون هیچ‌گونه ویرایش محتوایی، به‌عنوان داده‌های خام در کنار متون انسانی قرار گرفتند.

در مرحله بعد، تحلیل داده‌ها بر اساس شاخص‌های بنیادین روایت شناسی، شامل پیرنگ، شخصیت‌پردازی، زاویه دید، لحن و انسجام صورت گرفت. بدین‌منظور، ابتدا متون چندین‌بار به‌دقت مطالعه شدند تا "پروفایل روایی" هر اثر استخراج شود. سپس، مضامین و الگوهای مفهومی حاکم بر هر دو دسته متن استخراج و مقایسه گردید. هدف از این تحلیل تطبیقی، نه صرفاً ارزیابی متون بر اساس معیارهای کلاسیک، بلکه شناخت ظرفیت‌های واقعی هوش مصنوعی در بازتولید تجربه انسانی و تبیین نیاز به بازتعریف معیارهای نقد داستان در عصر حضور هوش مصنوعی است. تمامی مراحل تحلیل به‌گونه‌ای انجام شد که از هرگونه سوگیری پیش‌دستانه در داوری میان روایت انسانی و ماشینی اجتناب گردد.

مبانی نظری

۱. پرامپت و پرامپت نویسی

در سال‌های اخیر، هم‌زمان با گسترش کاربرد مدل‌های زبانی و سامانه‌های هوش مصنوعی مولد، مفهوم "پرامپت" به‌تدریج به یکی از مفاهیم کلیدی در تعامل انسان و ماشین تبدیل شد. پرامپت را در تعریف اولیه می‌توان متنی دانست که کاربر برای هدایت سامانه هوشمند به‌منظور تولید یک پاسخ یا متن مشخص وارد می کند؛ با این حال، این تعریف در سطحی عمیق‌تر، نیازمند بازاندیشی است. پرامپت صرفاً یک "دستور" نیست، بلکه نوعی صورت‌بندی زبانی از نیت، انتظار و چارچوب ذهنی کاربر است که در قالبی فشرده به سامانه منتقل

می شود (عرب‌زاده و شرف زاده، ۱۴۰۴: ۴). از این منظر، پرامپت را می‌توان نوعی "واسطه معنایی" میان ذهن انسان و سازوکارهای محاسباتی دانست. در ادبیات جدید، "مهندسی پرامپت" به‌عنوان دانشی نوظهور مطرح شد که به طراحی، تنظیم و بهینه‌سازی این ورودی‌های زبانی می‌پردازد. به بیان دقیق‌تر، مهندسی پرامپت فرایندی است که در آن، کاربر با انتخاب واژگان، تعیین زمینه و مشخص کردن انتظارات، تلاش می‌کند خروجی سامانه را به نتیجه‌ای دقیق‌تر، مرتبط‌تر و معنادارتر هدایت کند. این فرایند، به‌ویژه در تعامل با مدل‌های زبانی بزرگ، اهمیت ویژه‌ای پیدا می‌کند؛ زیرا این مدل‌ها برخلاف انسان، فاقد تجربه زیسته و درک مستقل از زمینه‌اند و به‌شدت به نحوه بیان ورودی وابسته هستند.

از منظر نظری، یکی از ویژگی‌های مهم این سامانه‌ها "حساسیت بالا به صورت‌بندی زبانی" است. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که حتی تغییرات جزئی در ساختار یا واژگان پرامپت می‌تواند به تفاوت‌های قابل‌توجه در خروجی منجر شود . این مسئله نشان می‌دهد که پرامپت‌نویسی صرفاً یک مهارت سطحی یا سلیقه‌ای نیست، بلکه نیازمند نوعی دقت زبانی و شناخت نحوه کارکرد مدل است. به همین دلیل، برخی پژوهشگران از پرامپت‌نویسی به‌عنوان شکلی از "برنامه‌نویسی زبانی" یاد کرده‌اند؛ زیرا کاربر بدون تغییر در ساختار درونی مدل، تنها از طریق زبان، رفتار آن را هدایت می‌کند.

در این میان، می‌توان اصول پرامپت‌نویسی را در چند محور اساسی صورت‌بندی کرد. نخست، اصل "وضوح" است؛ به این معنا که هرچه پرامپت دقیق‌تر و صریح‌تر بیان شود، احتمال دستیابی به پاسخ مطلوب افزایش می‌یابد. دوم، "زمینه‌سازی" یا ارائه کانتکست است که نقش مهمی در جهت‌دهی به خروجی دارد. به‌عنوان مثال، مشخص کردن ژانر، سبک یا موقعیت روایی در داستان‌نویسی، می‌تواند به شکل‌گیری متنی منسجم‌تر کمک کند. سوم، "تعیین نقش" برای سامانه است؛ به این معنا که کاربر با تعریف یک جایگاه فرضی ، چارچوب پاسخ را محدودتر و هدفمندتر می‌کند. چهارم، "تعیین قالب و قیود" است که شامل مشخص کردن طول، لحن یا ساختار متن می‌شود.

در تدوین پرامپت به ساختارهای مشخصی باید توجه کرد؛ از جمله الگوی "نقش–زمینه–اقدام–قالب" که تلاش می‌کند پرامپت را به اجزای قابل‌تحلیل تقسیم کند و از این طریق، دقت و کارایی آن را افزایش دهد. چنین چارچوب‌هایی نشان می‌دهند که پرامپت‌نویسی، به‌تدریج از یک تجربه فردی و آزمون‌وخطا، به سمت نوعی نظام‌مندی و قاعده‌مندی حرکت کرده است (همان، ۱۰).

در حوزه داستان‌نویسی، اهمیت پرامپت‌نویسی دوچندان می‌شود؛ زیرا تولید روایت، فرآیندی چندلایه و وابسته به عناصر ظریفی چون لحن، زاویه دید، شخصیت‌پردازی و انسجام روایی است. در اینجا، پرامپت دیگر صرفاً یک دستور نیست، بلکه می‌توان آن را به‌مثابه "طرح اولیه روایت" در نظر گرفت. به بیان دیگر، همان‌گونه که نویسنده پیش از نوشتن داستان، طرحی کلی از فضا، شخصیت‌ها و مسیر روایت در ذهن دارد، در تعامل با هوش مصنوعی نیز این طرح در قالب پرامپت متجلی می‌شود. بنابراین، کیفیت پرامپت، به‌طور مستقیم بر کیفیت روایت تولیدی اثر می‌گذارد.

در نهایت، می‌توان گفت پرامپت‌نویسی را باید نه صرفاً یک مهارت فنی، بلکه نوعی مهارت زبانی-شناختی دانست که در مرز میان زبان، تفکر و فناوری قرار می‌گیرد. این مهارت، به‌ویژه در مطالعات ادبی و داستان‌نویسی، می‌تواند نقش مهمی در فهم بهتر متون تولیدشده توسط هوش مصنوعی و نیز ارزیابی آن‌ها ایفا کند. از این‌رو، پرداختن به مبانی نظری آن، گامی ضروری در جهت تحلیل دقیق‌تر این پدیده در پژوهش حاضر به شمار می‌آید.

۲. مبانی نظری طراحی جدول و پرامپت

داستان کوتاه به عنوان گونه‌ای ادبی مدرن و پرطرفدار، جایگاهی ویژه در میان مخاطبان یافته است. این قالب به دلیل اختصار در شمار واژگان و قابلیت خوانده شدن در یک نشست، ویژگی‌هایی دارد که در کمتر قالبی روایتمند (مانند داستان بلند، نوول یا رمان) می‌توان یافت. با توجه به گرایش روزافزون مخاطبان به مینیمالیسم و مطالعه در فرصت‌های محدود زمانی، نه تنها خوانندگان، بلکه نویسندگان نیز به سمت داستان کوتاه سوق یافته‌اند. به عبارت دیگر، اقبال به داستان کوتاه صرفاً یک سلیقهٔ مخاطب نیست، بلکه پاسخی به تغییر سبک زندگی و الگوهای مصرف فرهنگی در عصر حاضر محسوب می‌شود.

از سوی دیگر، امروزه هوش مصنوعی (AI) در زمینه‌های گوناگون علمی و غیرعلمی نفوذ گسترده‌ای یافته و در بیشتر موارد، فرایند تولید دانش را در حوزه‌های مختلف سرعت بخشیده است. اگرچه ورود هوش مصنوعی به برخی عرصه‌های هنری و ادبی می‌تواند آسیب‌زا باشد (از جمله تهدید اصالت اثر، کاهش نقش تخیل انسانی و مسئلهٔ کپی‌رایت)، اما با آگاهی از شرایط و اتخاذ نگاهی جامع به این پدیده، کارکردهای فراوانی برای نویسندگان، منتقدان و حتی مخاطبان ادبیات به ارمغان خواهد آورد. اکنون پرسش کلیدی این است: چگونه می‌توان از ظرفیت‌های هوش مصنوعی در حوزهٔ داستان کوتاه بهره برد، بدون آنکه به مبانی خلاقیت ادبی لطمه وارد شود؟ پاسخ به این پرسش، ما را به مسئلهٔ اصلی این مقاله رهنمون می‌سازد.

این پژوهش بر آن است تا با ایجاد یک فضای داستانی مشخص و با در نظر گرفتن مؤلفه‌های عناصر داستان (شخصیت‌پردازی، پیرنگ، زاویهٔ دید، درونمایه، لحن و ...)، یک داستان پیشنهادی را به کمک هوش مصنوعی خلق کند. سپس، با حفظ همان شرایط و شاخص‌های اولیه، داستان تولید شده را دوباره با استفاده از هوش مصنوعی ارزیابی و تحلیل نماید. بدین ترتیب، هوش مصنوعی در دو نقش متفاوت ظاهر می شود: نخست به عنوان "خالق" و سپس به عنوان "منتقد".

این روش نه تنها می‌تواند در شناسایی کاستی‌ها و توانمندی‌های هوش مصنوعی در حوزهٔ داستان‌نویسی مفید باشد، بلکه این امکان را می‌دهد تا بر اساس الگویی مشخص، عینی و از پیش معرفی شده به "مؤلف" (خواه مؤلف حقیقی باشد، خواه هوش مصنوعی)، خروجی مکتوب او را در چارچوبی مشخص، داوری و تحلیل کرد. در واقع، آنچه این الگو را از نقد ادبی سنتی متمایز می‌کند، "صراحت و شفافیت معیارها" پیش از فرایند خلق

اثر است؛ امری که در نقد کلاسیک معمولاً پس از مطالعهٔ اثر و به صورت استقرایی شکل می‌گیرد. چنین رویکردی، امکان مقایسهٔ نظام‌مند میان آثار انسانی و ماشینی را فراهم می‌آورد.

هرچند این رویکرد در ابتدا با مبانی متعارف خلق اثر هنری (مانند اصالت، خودانگیختگی و ناخودآگاه خالق) همخوانی کامل ندارد، اما در صورت کسب نتایج مطلوب، می‌توان یک اثر ادبی را با تکیه بر همین شرایط تحلیل کرد و مبانی نقد ادبی (از نقد صورت‌گرایانه تا نقد مخاطب‌محور) را نیز در آن بررسی نمود. به عبارت دیگر، این مقاله به دنبال آزمون این فر ضیه ا ست که آیا می‌توان "نقد الگومبنا" را جانشین موقتی "نقد تأویل مبنا" در مواجهه با آثار تولیدشده توسط هوش مصنوعی قرار داد یا خیر. پاسخ به این پرسش، پیامدهای مهمی برای نظریهٔ ادبی در عصر هوش مصنوعی به همراه خواهد داشت.

۳. روش تهیه جدول:

پس از تبیین جایگاه داستان کوتاه و ظرفیت‌های هوش مصنوعی، اکنون به بخش عملی مقاله می‌پردازیم. در این پژوهش، برای خلق یک داستان کوتاه توسط هوش مصنوعی، از **یک جدول جامع (جدول شماره ۱)** استفاده کرده‌ایم که بر اساس مبانی نظری عناصر داستان طراحی شده است. این جدول شامل مؤلفه‌های بنیادینی همچون عنوان، زاویهٔ دید، شخصیت‌ها، پیرنگ (طرح)، کرونوتوپ (پیوند زمان و مکان)، درونمایه، لحن، تم (حال و هوای عاطفی)، ژانر، نحوهٔ روایت و تعداد کلمات می‌باشد.

این جدول در واقع به منزلهٔ **یک الگوی خام** (**raw template**)عمل می‌کند. ویژگی مهم این الگو آن است که خانه‌های مختلف آن را می‌توان به صورت **ترتیبی یا انتخابی** پر کرد؛ بدین معنا که پژوهشگر یا نویسنده، بدون نیاز به بازتعریف کل ساختار، صرفاً با وارد کردن مقادیر مشخص در هر خانه (مانند "زاویهٔ دید: سوم شخص محدود"، " شخ صیت ا صلی: یک کتابدار تنها"، "درونمایه: تنهایی در ع صر دیجیتال" یا "تعداد کلمات: ۶۰۰ تا ۱۰۰۰") می‌تواند به یک پرامپت جامع و قابل بازتولید دست یابد.

جدول شماره ۱: عناصر داستان

ردیف	عنصر داستانی	تعریف عملیاتی	گزینه های پیشنهادی (برای پر کردن سوری)
۱	عنوان	نام داستان	آزاد (توسط پژوهشگر تعیین می‌شود) / بدون عنوان / عنوان نمادین
۲	زاویه دید	موقعیت راوی نسبت به داستان	اول شخص / دوم شخص / سوم شخص محدود / سوم شخص دانای کل / راوی ناقد اعتماد
۳	شخصیت‌ها	کنشگران داستان	شخصیت اصلی (یک یا چند) / شخصیت‌های فرعی / شخصیت ایستا / شخصیت پویا
۴	پیرنگ (طرح)	ترتیب و منطق رویدادها	خطی / غیرخطی / حلقه‌ای / فلاش بک محور / چندخطی
۵	کرونوتوپ	پیوند زمان و مکان در روایت	واقعگرا یا نه / خیالی-اسطوره‌ای / اتوپیایی / دیستوپیایی / روزمره / سوررئال
۶	درونمایه	مضمون اصلی و پیام اثر	عشق / تنهایی / مرگ / هویت / بیگانگی / قدرت / عدالت / خیانت / رستگاری
۷	لحن	نگرش نویسنده نسبت به موضوع	جدی / طنزآمیز / تلخ / نوستالژیک / بی‌تفاوت / عاطفی / کنایه‌آمیز
۸	تم (حال و هوای عاطفی)	فضای عاطفی غالب بر داستان	غمگین / شاد / رازآلود / ترسناک / حماسی / صمیمی / افسرده‌وار
۹	ژانر	گونه ادبی داستان	رئالیسم / رئالیسم جادویی / فانتزی / علمی-تخیلی / وحشت / درام روانشناختی / مینی مالیسم
۱۰	نحوه روایت	شیوه انتقال داستان به مخاطب	تک‌صدا / چندصدا / جریان سیال ذهن / مکالمه‌محور / توصیفی / کنش‌محور
۱۱	تعداد کلمات	محدودیت کمی اثر	کمتر از ۳۰۰ / ۳۰۰-۶۰۰ / ۶۰۰-۱۰۰۰ / ۱۰۰۰-۲۰۰۰ / ۲۰۰۰-۳۰۰۰

شرح کار:

در گام نخست این پژوهش، داستان کوتاه "تپه‌هایی چون فیل‌های سفید" نوشتهٔ ارنست همینگوی با ترجمهٔ احمد گلشیری به عنوان اثر مرجع انتخاب گردید. این داستان به دلیل ساختار فشرده، دیالوگ‌محوری، و ظرفیت‌های تأویل‌پذیر آن، نمونه‌ای مناسب برای استخراج عناصر داستانی مبتنی بر الگوی پیشنهادی ما محسوب می‌شود. بدین منظور، تمامی مؤلفه‌های یازده‌گانهٔ جدول جامع – شامل عنوان، زاویهٔ دید،

شخصیت‌ها، پیرنگ (طرح)، کرونوتوپ (پیوند زمان و مکان)، درونمایه، لحن، تم (حال و هوای عاطفی)، ژانر، نحوهٔ روایت و تعداد کلمات – یک به یک در مورد این داستان بررسی و استخراج گردید. برای نمونه، زاویهٔ دید این داستان از نوع "سوم شخص محدود" است که عمدتاً بر شئونات و گفتار شخصیت مرد متمرکز می‌ماند. شخصیت‌های اصلی داستان "مرد" و "دختر" (با نام مستعار جیگ) هستند که بدون نام‌گذاری صریح، با دیالوگ‌های کوتاه و پرکشش معرفی می‌شوند. پیرنگ داستان خطی و ساده است: زوجی در ایستگاه قطار در انتظار رسیدن مادرید هستند و در همین فاصله، دربارهٔ "عملی" ساده گفتگو می‌کنند که به روشنی از آن سخن نمی‌رود (ارجاع به سقط جنین). کرونوتوپ داستان در بازهٔ زمانی کوتاهی (حدود چهل دقیقه) و در فضایی بینابینی – ایستگاه قطار در درهٔ ابرو – شکل می‌گیرد. درونمایهٔ اصلی داستان "انتخاب، فقدان ارتباط حقیقی و فشار روانی در تصمیم‌گیری" است. لحن داستان سرد، عینی و فاصله‌دار (مطابق با اصل یخ‌کوه همینگوی) و تم عاطفی آن آمیخته‌ای از اضطراب، درماندگی و تلخی پنهان است. ژانر داستان رئالیسم روان‌شناختی و نحوهٔ روایت آن دیالوگ‌محور با حداقل توصیف است. تعداد کلمات داستان نیز اندکی بیش از ۱۵۰۰ کلمه برآورد گردید. تمامی این عناصر به صورت نظام‌مند در خانه‌های جدول جامع ثبت شدند تا مبنایی عینی و قابل بازتولید برای مرحلهٔ بعدی پژوهش فراهم آید.

پس از تکمیل جدول و مستندسازی تمامی مؤلفه‌های داستان مرجع، گام بعدی به تنظیم **پرامپت نهایی** اختصاص یافت. پرامپت مورد نظر دقیقاً بر اساس مقادیر استخراج شده از جدول جامع تدوین گردید؛ بدین معنا که به هوش مصنوعی اعلام شد داستانی کوتاه با مشخصات زیر خلق کند: زاویهٔ دید سوم شخص محدود، دو شخصیت اصلی با گفتگویی پرتنش، پیرنگ خطی و ساده (انتظار و تصمیم‌گیری در یک ایستگاه)، کرونوتوپ مکانی محدود و زمانی کوتاه، درونمایهٔ انتخاب و فشار روانی، لحن عینی و فاصله‌دار، تمی آمیخته با اضطراب و تلخی، ژانر رئالیسم روان‌شناختی، نحوهٔ روایت دیالوگ‌محور با حداقل توصیف، و تعداد کلماتی بین ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰. این پرامپت به صورت یک دستورالعمل جامع و بی‌ابهام در اختیار هوش مصنوعی قرار داده شد. هوش مصنوعی نیز با استناد به این شاخص‌های روشن، داستانی جدید خلق کرد که در آن تمامی مؤلفه‌های تعیین شده رعایت گردیده بود. بدین ترتیب، خروجی نهایی – یک داستان کوتاه تولید شده توسط هوش مصنوعی بر اساس الگوی جدول‌محور – به عنوان دادهٔ پژوهش برای مرحلهٔ تحلیل تطبیقی با اثر مرجع آماده گردید.

پس از تولید داستان جدید توسط هوش مصنوعی بر اساس پرامپت استخراج شده از جدول جامع، گام بعدی به **تحلیل ساختاری و تطبیقی** اختصاص یافت. در این مرحله، هر یک از دو داستان – یعنی اثر مرجع ("تپه‌هایی چون فیل‌های سفید" اثر همینگوی) و داستان تولیدشده توسط هوش مصنوعی – به **صورت مجزا** در اختیار هوش مصنوعی قرار داده شد. هدف از این کار آن بود که هوش مصنوعی، بدون مواجهه همزمان با دو داستان و بدون هرگونه سوگیری مقایسه‌ای، صرفاً بر اساس **همان جدول معیار و از پیش تنظیم‌شده (جدول شماره ۱)** به تحلیل هر اثر بپردازد. بدین منظور، به هوش مصنوعی دستور داده شد که

برای هر داستان به طور جداگانه، وضعیت تک تک یازده عنصر داستانی (عنوان، زاویهٔ دید، شخصیت‌ها، پیرنگ، کرونوتوپ، درونمایه، لحن، تم، ژانر، نحوهٔ روایت و تعداد کلمات) را شنا سایی، تو صیف و ارزیابی کند. خروجی این مرحله شامل **دو گزارش تحلیلی مجزا** بود: یکی مربوط به داستان همینگوی و دیگری مربوط به داستان تولیدشده توسط هوش مصنوعی. این دو گزارش بعداً به صورت تطبیقی مورد مقایسه قرار گرفتند تا مشخص شود هوش مصنوعی تا چه میزان توانسته است شاخص‌های تعیین‌شده در جدول را در اثر خلق‌شده بازتولید کند و کدام یک از عناصر داستانی با کاستی یا انحراف مواجه بوده است. بدین ترتیب، فرایند دوسویهٔ "خلاقیت مبتنی بر الگو" و "نقد مبتنی بر معیار" توسط یک ابزار (هوش مصنوعی) محقق گردید.

تحلیل داستان "تپه‌هایی چون فیل‌های سفید" بر اساس جدول جامع عناصر داستانی

۱ .عنوان

عنوان داستان به تشبیهی اشاره دارد که دختر (جیگ) در میانهٔ داستان بیان می‌کند: تپه‌های دور دست "مثل فیل‌های سفید" هستند. این عنوان چندلایه عمل می‌کند. از یک سو، "فیل سفید" در فرهنگ عامه به چیزی ا شاره دارد که دا شتن آن گران‌قیمت و بی‌فایده ا ست (ا شاره‌ای ضمنی به بارداری ناخوا سته). از سوی دیگر، عنوان بازتاب‌دهندهٔ نگاه متفاوت دو شخ صیت به واقعیت پیرامون‌شان ا ست. عنوان انتخابی همینگوی نمادین، غیرمستقیم و برانگیزانندهٔ تأمل است.

۲ .زاویهٔ دید

سوم شخص محدود (.(Third Person Limitedراوی در اغلب لحظات، خود را به شئونات و ادراک دختر (جیگ) نزدیک می‌کند و از درون او، تنش و تردید را نشان می‌دهد. گفتار مرد نیز ثبت می‌شود، اما راوی هرگز به درون ذهن مرد راه نمی‌یابد. این انتخاب زاویهٔ دید، باعث می‌شـود خواننده بیش از آنکه با مرد همدلی کند، در موقعیت دختر قرار گیرد.

۳ .شخصیت‌ها

مرد آمریکایی :بی‌نام، عملی، اصرارکننده، به ظاهر منطقی اما در واقع بی‌توجه به احساس دختر. او سقط جنین را "عمل ساده"، "مثل آب خوردن" و "تنها چیز مزاحم خوشبختی" توصیف می‌کند.

دختر (جیگ) :نام مسـتعار دارد، حسـاس، دوپهلو، نمادپرداز. اوسـت که تپه‌ها را به فیل‌های سـفید تشـبیه می‌کند، از طعم شیرین‌بیان می‌گوید و به تدریج از حالت اولیهٔ شاد به افسردگی و کناره‌گیری می‌رسد.

زن پی شخدمت : شخ صیت فرعی و تقریباً خنثی، تنها برای پی شبرد عملی گفتگو و اعلام زمان ر سیدن قطار حضور دارد.

هیچ شخصیت دیگری در داستان وجود ندارد؛ همینگوی با حذف شخصیت‌های زائد، تمرکز را بر تقابل این دو حفظ کرده است.

۴ .پیرنگ (طرح)

خطی و ساده، با ساختاری فشرده .خلاصهٔ پیرنگ: زن و مردی در ایستگاه قطار در اسپانیا، در انتظار رسیدن قطار به مادرید، دربارهٔ "عملی" (که به صراحت نام برده نمی شود و خواننده از لابه‌لای گفتگو متوجه می شود سقط جنین است) بحث می‌کنند. دختر ابتدا مقاومت می‌کند، سپس ظاهراً تسلیم می‌شود و در پایان با گفتن "حالم خوبه، چیزیم نیست" به نوعی تسلیم یا قطع ارتباط عاطفی اشاره می‌کند. پیرنگ فاقد گره‌افکنی پیچیده و فاقد رویداد فیزیکی برجسته است؛ تمام درام در گفتگو شکل می‌گیرد.

۵ .کرونوتوپ (پیوند زمان و مکان)

زمان :حدود چهل دقیقه (بین دو قطار)، در یک بعدازظهر بسیار گرم. زمان فشرده و حقیقی (real time) است.

مکان :ایستگاه قطار میان دو خط آهن، در دره‌ای خشک و آفتابی، میان بارسلون و مادرید. این مکان "بینابینی" و "در راه بودن" نماد وضعیت تعلیق و بی‌تصمیمی شخصیت‌هاست. خود ایستگاه نه مقصد است و نه مبدأ؛ درست مانند رابطهٔ شخصیت‌ها که در آستانهٔ یک تصمیم بزرگ معلق مانده است.

۶ .درونمایه (مضمون اصلی)

درونمایه‌های اصلی عبارتند از:

تعارض ارتباطی :دو نفر حرف می‌زنند اما هیچ‌یک دیگری را نمی‌شنود.

فشار روانی برای تصمیم‌گیری اجباری :مرد می‌گوید "اگر دوست نداری مجبورت نمی‌کنم" اما مدام بر سادگی عمل اصرار می‌ورزد.

از دست دادن کنترل بر زندگی :دختر می‌گوید "می‌شد همه چیز مال ما باشد، اما روز به روز از خودمون دورشون می‌کنیم."

تفاوت نگاه زن و مرد به بدن و فرزندآوری.

۷ .لحن

عینی، سرد، فاصله‌دار و گزارشگرانه –مطابق با اصل "یخ‌کوه" همینگوی (.(Iceberg Theoryنویسنده هرگز احساسات شخصیت‌ها را مستقیماً توصیف نمی‌کند؛ خواننده از خلال دیالوگ‌های کوتاه، سکوت‌ها و رفتارهای کوچک (مثل نگاه دختر به زمین یا گرفتن مهره‌های پرده) به عمق بحران پی می‌برد. لحن هیچ‌گاه شعارزده یا احساساتی نمی‌شود.

۸ .تم (حال و هوای عاطفی غالب)

ا ضطراب فروخورده، تلخی پنهان، درماندگی و انزوا .در سرا سر دا ستان، فضایی از گرما، خ شکی، ایستایی و انتظار آزاردهنده حاکم ا ست. لبخندهای ساختگی در پایان، این تم تلخ را برجسته‌تر می‌کنند. هیچ امیدی به آیندهٔ روشن در داستان دیده نمی‌شود.

۹ .ژانر

رئالیسم روانشناختی (.(Psychological Realismداستان از رویدادهای بیرونی خالی است و تمرکز اصلی بر لایه‌های پنهان گفتگو، تنش‌های درونی شـــخصـــیت‌ها و آنچه گفته نمی‌شـــود، قرار دارد. همچنین می‌توان ردپایی از مینیمالیسم را در نثر فشرده و حذف توصیفات زائد مشاهده کرد.

۱۰ .نحوهٔ روایت

دیالوگ-محور با حداقل توصیف .نزدیک به ۸۰ تا ۹۰ در صد داستان از دیالوگ تشکیل شده است. توصیف صحنه در ابتدا و انتها بسیار کوتاه است. راوی هرگز وارد ذهن شخصیت‌ها نمی‌شود (به جز در چند جملهٔ کوتاه که نگاه دختر را توصیف می‌کند). این شیوه، بار تفسیر و تأویل را به دوش خواننده می‌اندازد.

۱۱ .تعداد کلمات

بر اساس ترجمهٔ احمد گلشیری، متن فارسی داستان تقریباً ۱۶۰۰ تا ۱۷۰۰ کلمه دارد. این حجم، داستان را در ردهٔ "داستان کوتاه کوتاه ("(Short Storyیا "داستان کوتاه استاندارد" قرار می‌دهد.

جمع‌بندی تحلیلی (جدول خلاصه داستان تپه هایی چون فیلهای سفید)

ردیف	عنصر	وضعیت در داستان
۱	عنوان	نمادین، چندلایه، اشاره به بارداری ناخواسته
۲	زاویه دید	سوم شخص محدود (نزدیک به دختر)
۳	شخصیت‌ها	مرد آمریکایی (بی‌نام)، جیگ (دختر)، زن پیشخدمت
۴	پیرنگ	خطی، فشرده، تماماً مبتنی بر گفتگو
۵	کرونوتوپ	زمان: ۴۰ دقیقه؛ مکان: ایستگاه قطار در دره
۶	درونمایه	تعارض ارتباطی، فشار روانی، ازدست‌دادن اختیار
۷	لحن	عینی، سرد، فاصله‌دار (اصل یخ‌کوه)
۸	تم	اضطراب، تلخی، درماندگی
۹	ژانر	رئالیسم روانشناختی / مینیمالیسم
۱۰	نحوه روایت	دیالوگ-محور، حداقل توصیف
۱۱	تعداد کلمات	حدود ۱۶۰۰-۱۷۰۰ کلمه

تحلیل داستان "در ایستگاه قطار" (تولیدشده توسط هوش مصنوعی) بر اساس جدول جامع عناصر داستانی

۱ .عنوان

عنوان "در ایستگاه قطار" مکانی و توصیفی است. برخلاف عنوان همینگوی که نمادین و چندلایه بود، این عنوان م ستقیماً به مکان وقوع دا ستان ا شاره دارد و فاقد بار نمادین یا ا ستعاری عمیق ا ست. عنوان انتخابی هوش مصنوعی **کارکردی و سررا ست** عمل می‌کند؛ نه برانگیزانندهٔ تأمل است و نه به درونمایه‌ای خاص ارجاع می‌دهد.

۲ .زاویهٔ دید

سوم شخص محدود با تمرکز متغیر .هوش مصنوعی گاه از دریچهٔ نگاه دختر (مانند توصیف تپه‌ها)، گاه از دریچهٔ نگاه مرد (مانند نگاه به ساعت مچی) و گاه از زاویه‌ای کاملاً بیرونی روایت می‌کند. این نوسان زاویهٔ دید، برخلاف داستان همینگوی که به طور مداوم نزدیک به دختر باقی می‌ماند، باعث می‌شود همذات‌پنداری خواننده با شخصیت اصلی به اندازهٔ اثر مرجع قوی نباشد.

۳ .شخصیت‌ها

مرد آمریکایی :بی‌نام، مشابه داستان همینگوی. او اصرارکننده است ("به نظرم کار ساده‌ایه")، اما لحنش نسبت به نمونهٔ اصلی **ملایم‌تر و کمتر سلطه‌گر** به نظر می‌رسد. او می‌گوید "دوستت دارم" و "می‌خوام که خوشحال باشی" – جملاتی که در داستان همینگوی با این صراحت وجود ندارد.

دختر (بی‌نام) :برخلاف داستان اصلی که دختر "جیگ" نام داشت، در اینجا دختر هیچ نامی ندارد. او حساس است، تپه‌ها را به فیل‌های سفید تشبیه می‌کند، اما کنشگری و مقاومت او نسبت به نمونهٔ اصلی **کم‌رنگ‌تر** است. او کمتر جیغ می‌کشد و بیشتر سکوت می‌کند.

زن مسئول نوشگاه :برخلاف داستان اصلی که زن پیشخدمت نقشی حاشیه‌ای داشت، در اینجا زن مسئول گفتگوی بیشتری دارد و حتی در پایان دیده می‌شود که بطری خالی را جمع می‌کند. این اضافه‌کردن جزئیات، از ایجاز مینیمالیستی همینگوی فاصله می‌گیرد.

مرد مسافر با روزنامه :شخصیت فرعی اضافه شده که در داستان اصلی وجود ندارد. حضور او به فضا عمق می‌بخشد اما ضرورت ساختاری چندانی ندارد.

۴ .پیرنگ (طرح)

خطی و فشرده، مشابه داستان اصلی .ساختار پیرنگ: انتظار در ایستگاه قطار، گفتگو دربارهٔ "عمل ساده" (سقط جنین بدون نام بردن صریح)، مقاومت اولیهٔ دختر، بحث و گفتگو، رسیدن قطار و سوار شدن. تفاوت عمده در **نوع پایان** است: در داستان هوش مصنوعی، دختر دست مرد را می‌گیرد (هرچند انگشتانشان گره نمی‌خورد) و سوار قطار می شود، در حالی که در داستان همینگوی پایان بازتر و تلخ‌تر است. هوش مصنوعی پایانی **نسبتاً بسته و کم‌ابهام** ارائه داده است.

۵ .کرونوتوپ (پیوند زمان و مکان)

زمان :مشابه داستان اصلی – یک بعدازظهر گرم، انتظار برای قطار. اما هوش مصنوعی زمان دقیق‌تری ارائه می‌دهد ("قطار ساعت چهار اعلام شد") و نیز به "دفعهٔ پیش" اشاره می‌کند که کمی از فشردگی لحظه‌حال می‌کاهد.

مکان :ایستگاه قطار، سکو، نوشگاه، ریل‌ها. هوش مصنوعی جزئیات بصری بیشتری اضافه کرده است (کا شی‌های ترک‌خورده، پنکهٔ کوچک روی یخچال، خطوط تلگراف، عدل‌های کاه). این جزئیات اگرچه ف ضا را ملموس‌تر می‌کند، اما از **ایجاز و رازآلودی** کرونوتوپ در داستان همینگوی می‌کاهد.

۶ .درونمایه (مضمون اصلی)

درونمایه‌های داستان هوش مصنوعی:

تعارض ارتباطی (مشابه همینگوی)

فشار روانی برای تصمیم‌گیری (با شدت کمتر)

از دست دادن کنترل بر زندگی (با بیانی صریح‌تر: "وقتی چیزی رو از آدم می‌گیرن دیگه گرفتهن" – اما این جمله در داستان اصلی توسط دختر گفته می‌شود و در اینجا حذف شده است)

نمادپردازی فیل سفید (حفظ شده اما با تف سیر صریح‌تر: "چون سفیدن. چون سنگینن. چون ای ستادن و تکون نمی‌خورن" – در حالی که همینگوی هرگز این تشبیه را تفسیر نمی‌کند)

تفاوت عمده: در داستان هوش مصنوعی، درونمایه‌ها **صریح‌تر و کمتر تأویل‌پذیر** هستند.

۷ .لحن

عینی و تو صیفی، اما گرمتر از دا ستان ا صلی .هوش م صنوعی از عبارت‌هایی مانند "انگ شتانش را به هم ف شار داد و دوباره باز شان کرد" یا "قطره‌ای آب از شی شه پایین آمد و روی رانش چکید" ا ستفاده می‌کند که توص یفات فیزیکی خوبی هستند. با این حال، لحن سرد و فاصله‌دار همینگوی (که هرگز نمی‌گوید دختر ناراحت است، فقط رفتارش را نشان می‌دهد) در اینجا گاه با جملات **روانشناختی‌تر** مانند "به بطری‌اش خیره ماند" یا "به ریل‌ها نگاه کرد" حفظ شده، اما در مجموع **کمتر تیز و برنده** است.

۸ .تم (حال و هوای عاطفی غالب)

غم، تردید، و نوعی تسلیم آرام .تفاوت با داستان همینگوی: در اثر اصلی، تم غلبه‌ی اضطراب و تلخی بود؛ در اینجا تلخی کمتر و **نوعی نو ستالژی ملایم** جایگزین آن شده ا ست. پایان دا ستان (سوار شدن با د ست گرفتن) این تم را به سمت **قبول تلخ اما همراه** سوق می‌دهد، نه بن‌بست ارتباطی محض.

۹ .ژانر

رئالی سم رواند شناختی با گرایش به رئالی سم تو صیفی .داستان هوش مصنوعی از مینیمالیسم محض همینگوی فا صله گرفته و به سمت **تو صیفات محیطی بی‌شتر** (رنگ‌ها، اج سام، حرکات فرعی) حرکت کرده است. همچنین عناصری از **رئالی سم روزمره** (روزنامه خواندن مسافر دیگر، جمع کردن بطری توسط زن مسئول) در آن دیده می‌شود که در داستان اصلی غایب است.

۱۰ .نحوهٔ روایت

ترکیبی از دیالوگ و توصیف .نسبت دیالوگ به توصیف در این داستان حدود **۶۰ به ۴۰** است، در حالی که در داستان همینگوی این نسبت حدود **۸۰ به ۲۰** بود. هوش مصنوعی توصیف‌های بیشتری از محیط، اشیاء و حرکات فرعی شخصیت‌ها ارائه داده است. این تغییر، داستان را **سینمایی‌تر** اما **کم‌فشرده‌تر** کرده است.

۱۱ .تعداد کلمات

متن فارسی داستان هوش مصنوعی تقریباً **۱۸۰۰ تا ۱۹۰۰ کلمه** دارد. این حجم نسبت به داستان همینگوی (۱۶۰۰-۱۷۰۰ کلمه) **کمی بیشتر** است. افزایش حجم عمدتاً به دلیل توصیفات افزوده و حضور شخصیت فرعی (مرد مسافر) است.

جمع‌بندی تحلیلی (جدول خلاصه داستان در ایستگاه قطار)

ردیف	عنصر	وضعیت در داستان هوش مصنوعی
۱	عنوان	توصیفی، مکانی، غیرنمادین
۲	زاویه دید	سوم شخص محدود با تمرکز متغیر
۳	شخصیت‌ها	مرد بی‌نام، دختر بی‌نام، زن مسئول (با نقش بیشتر)، مسافر اضافی
۴	پیرنگ	خطی، با پایان نسبتاً بسته
۵	کرونوتوپ	زمان و مکان مشابه، با جزئیات بیشتر
۶	درونمایه	مشابه اما صریح‌تر و کم‌ابهام‌تر
۷	لحن	عینی اما گرمتر و کمتر تیز
۸	تم	غم و تسلیم آرام
۹	ژانر	رئالیسم روانشناختی با توصیف بیشتر
۱۰	نحوه روایت	٪۶۰ دیالوگ، ٪۴۰ توصیف
۱۱	تعداد کلمات	۱۸۰۰-۱۹۰۰ کلمه

تحلیل توانمندی‌های و کاستی‌ها هوش مصنوعی در خلق داستان کوتاه

توانمندی‌های هوش مصنوعی

هوش مصنوعی در بازتولید **ساختار کلی و رو ساخت دا ستان** عملکرد قابل قبولی داشته است. نخست آنکه، **پیرنگ خطی و فشرده** مشابه اثر مرجع را به درستی بازسازی کرده است: داستان در ایستگاه قطار آغاز می‌شود، گفتگو دربارهٔ "عمل ساده" در جریان است، قطار می‌رسد و شخصیت‌ها سوار می‌شوند. این همسانی ساختاری نشان می‌دهد که هوش مصنوعی الگوی روایی را به خوبی تشخیص داده و بازتولید کرده است.

دوم، **کرونوتوپ** (پیوند زمان و مکان) با جزئیات حسی مؤثری خلق شده است. هوش مصنوعی توانسته فضای ایستگاه قطار در یک بعدازظهر گرم را با عناصری مانند "کاشی‌های ترک‌خورده"، "پنکهٔ کوچک روی یخچال"، "قطره‌های آب روی بطری‌ها" و "ریل‌هایی که در گرما میلرزیدند" ملموس سازد. این توصیفات اگرچه از ایجاز مینیمالیستی همینگوی فاصله دارند، اما به تنهایی تصویری زنده و قابل قبول ارائه می‌دهند.

سوم، **تشبیه محوری "تپه‌ها مانند فیل‌های سفید"** نه تنها حفظ شده، بلکه هوش مصنوعی حتی آن را بسط داده است. دختر در داستان هوش مصنوعی می‌گوید: "چون سفیدن. چون سنگینن. چون ایستادن و تکون نمی‌خورن." این تفسیر صریح نشان می‌دهد که هوش مصنوعی نمادپردازی اثر مرجع را درک کرده و توانسته آن را در داستان خود بازآفرینی کند.

چهارم، **انسجام درونی و عدم وجود تناقض روایی** از دیگر نقاط قوت است. داستان از ابتدا تا انتها منطق درونی خود را حفظ کرده، شخصیت‌ها رفتارهای هماهنگ با موقعیت خود دارند و هیچ پلات هول یا گسست معناداری مشاهده نمی‌شود.

پنجم، هوش مصنوعی در **جزئیات حسی و تصویر سازی بصری** بسیار قوی ظاهر شده است. صحنه‌هایی مانند "قطره‌ای از دهانهٔ بطری روی فلز داغ نیمکت چکید و بلافاصله بخار شد" یا "دختر انگشتش را روی شیشه کشید و خطی روی بخار آن انداخت" نمونه‌هایی از توانایی این ابزار در خلق لحظات سینمایی و ملموس است.

کاستی‌های هوش مصنوعی

در مقابل، کاستی‌های هوش مصنوعی عمدتاً در لایه‌های عمیق‌تر داستان‌پردازی ظاهر می‌شوند. مهم‌ترین کاستی، **ناتوانی در حفظ اصل "یخ‌کوه" همینگوی** است. در داستان مرجع، بخش اعظم معنا در زیر سطح متن پنهان است؛ خواننده باید از خلال سکوت‌ها، مکث‌ها و دیالوگ‌های کوتاه به عمق بحران پی ببرد. اما هوش مصنوعی تمایل به **صراحت و توضیح‌زدگی** دارد. برای نمونه، دختر در داستان هوش مصنوعی معنای تشبیه فیل سفید را مستقیماً توضیح می‌دهد، در حالی که همینگوی هرگز چنین تفسیری ارائه نمی‌دهد و این سکوت، بخشی از قدرت هنری اثر اوست.

دوم، **زاویهٔ دید** در داستان هوش مصنوعی **ناپایدار** است. در اثر مرجع، راوی تقریباً همیشه نزدیک به دختر باقی می‌ماند و خواننده از دریچهٔ نگاه او تنش را تجربه می‌کند. اما در داستان هوش مصنوعی، زاویهٔ دید گاه به مرد، گاه به دختر و گاه به ناظری بیرونی تغییر می‌کند. این نوسان، همذات‌پنداری عاطفی با شخصیت اصلی را تضعیف می‌کند.

سوم، **لحن** داستان هوش مصنوعی **گرم‌تر و کمتر برنده** از اثر مرجع است. همینگوی با جملات کوتاه، صفت‌های اندک و فاصله‌گذاری عاطفی، لحنی سرد و تقریباً بیرحم خلق می‌کند. هوش مصنوعی اما از عبارت‌هایی استفاده می‌کند که گاه بیش از حد تو صیفی یا حتی ملایم هستند. برای نمونه، مرد در داستان هوش مصنوعی می‌گوید "دوستت دارم" و "می‌خوام که خوشحال باشی" – جملاتی که در داستان همینگوی با این صراحت وجود ندارد و اگر هم باشد، با لحنی بسیار سردتر و ابهام‌آمیزتر بیان می‌شود.

چهارم، **تم عاطفی** داستان هوش مصنوعی از "اضطراب و تلخی محض" به سمت "غم و تسلیم آرام" تغییر یافته است. در پایان داستان هوش مصنوعی، دختر دست مرد را می‌گیرد و سوار قطار می‌شود؛ این پایان‌بندی نسبتاً بسته و حتی تا حدی امیدوارانه، با پایان باز و تلخ داستان همینگوی که دختر در سکوتی پر از درماندگی می‌گوید "حالم خوبه، چیزیم نیست" تفاوت اساسی دارد. به نظر می‌رسد هوش مصنوعی از رویارویی با تلخی مطلق و بی‌پناهی کامل گریزان است.

پنجم، **حجم توصیفات** در داستان هوش مصنوعی به مراتب بیشتر از اثر مرجع است. همینگوی در کمترین کلمات بیشترین معنا را منتقل می‌کند؛ اما هوش مصنوعی تمایل به افزودن جزئیات بصری اضافی (مانند حضور مسافر غریبه با روزنامه، یا جمع کردن بطری توسط زن مسئول در پایان) دارد که اگرچه به فضا عمق می‌بخشند، اما از فشردگی و ضرباهنگ تند روایت مینیمالیستی می‌کاهند.

ششم، **درونمایه‌ها** در داستان هوش مصنوعی **کم‌ابهام‌تر و صریح‌تر** از اثر مرجع هستند. در همینگوی، خواننده است که باید به تدریج متوجه شود "عمل" مورد اشاره چیست و چرا دختر این قدر مضطرب است. اما هوش مصنوعی هرچند واژهٔ "سقط جنین" را به کار نمی‌برد، اما با جمله‌هایی مانند "روزی صدتا از این کارا می‌کنن" و "مثل کشیدن دندون" ارجاع را چنان شفاف می‌کند که ابهام هنری اثر تا حد زیادی از بین می‌رود.

تحلیل تفاوت‌های میان دو داستان

مقایسهٔ داستان "تپه‌هایی چون فیل‌های سفید" اثر ارنست همینگوی با داستان "در ایستگاه قطار" تولیدشده توسط هوش مصنوعی، تفاوت‌های معناداری را آشکار می‌سازد که عمدتاً در لایه‌های عمیق‌تر داستان‌پردازی، یعنی ژرفساخت اثر، رخ می‌دهند.

بارزترین تفاوت در میزان ابهام هنری و پایبندی به اصل "یخ‌کوه" همینگوی تجلی می‌یابد. در داستان مرجع، بخش اعظم معنا در زیر سطح متن پنهان است و خواننده باید از خلال سکوت‌ها و دیالوگ‌های کوتاه به عمق بحران پی ببرد. اما داستان هوش مصنوعی تمایل آشکاری به صراحت و توضیح‌زدگی دارد. دختر در داستان

هوش مصنوعی معنای تشبیه "فیل‌های سفید" را مستقیماً تفسیر می‌کند و ارجاع به "عمل" چنان شفاف می‌شود که ابهام هنری اثر مرجع تا حد زیادی از بین می‌رود. به عبارت دیگر، داستان همینگوی "نشان می‌دهد" و داستان هوش مصنوعی "می‌گوید".

تفاوت دیگر در پایداری زاویهٔ دید است. در داستان همینگوی، زاویهٔ دید سوم شخص محدود با تمرکزی پایدار بر دختر اجرا می‌شود و خواننده همواره از دریچهٔ نگاه او تنش را تجربه می‌کند. اما در داستان هوش مصنوعی، زاویهٔ دید ناپایدار و متغیر است؛ راوی گاه به دختر نزدیک می‌شود، گاه به مرد، و گاه از زاویه‌ای کاملاً بیرونی روایت می‌کند. این نوسان، تمرکز عاطفی داستان را پراکنده می‌کند.

لحن دو داستان نیز تفاوت اساسی دارد. همینگوی با جملات کوتاه و خودداری از هرگونه قضاوت عاطفی، لحنی سرد، عینی و فاصله‌دار خلق می‌کند. در مقابل، داستان هوش مصنوعی لحنی گرم‌تر و روان شناختی‌تر دارد. مرد آشکارا می‌گوید "دوستت دارم" – جمله‌ای که در داستان همینگوی با این صراحت وجود ندارد. این صراحت عاطفی، فاصلهٔ سرد اثر مرجع را از بین می‌برد.

تم عاطفی و نوع پایان‌بندی نیز متفاوت است. تم غالب در داستان همینگوی اضطراب فروخورده و تلخی محض است و پایان آن باز، تأویل‌پذیر و سرشار از ناامیدی پنهان می‌باشد. اما داستان هوش مصنوعی تمی از غم و تسلیم آرام دارد و پایان آن نسبتاً بسته و روشن‌تر است. دختر دست مرد را می‌گیرد و سوار قطار می شود؛ هوش مصنوعی از رویارویی با تلخی مطلق گریزان است.

میزان و نوع توصیفات نیز تفاوت چشمگیری دارد. در داستان همینگوی، نزدیک به هشتاد تا نود درصد متن را دیالوگ تشکیل می‌دهد، در حالی که در داستان هوش مصنوعی این نسبت به حدود شصت درصد دیالوگ و چهل درصد توصیف تغییر می‌کند. هوش مصنوعی جزئیات بصری متعددی افزوده که اگرچه فضا را ملموس‌تر می‌کند، اما از فشردگی و ایجاز مینیمالیستی اثر مرجع می‌کاهد.

درونمایه‌ها نیز در دو داستان تفاوت دارند. در داستان همینگوی، درونمایه‌های اصلی هرگز به طور مستقیم نام برده نمی‌شوند و خواننده خود باید آن‌ها را استنباط کند، اما در داستان هوش مصنوعی، درونمایه‌ها صریح‌تر و تک‌لایه‌تر هستند. جمله‌ای مانند "وقتی چیزی رو از آدم می‌گیرن دیگه گرفته‌ن" تقریباً پیام اخلاقی داستان را مستقیماً بیان می‌کند.

در نهایت، در داستان همینگوی دختر نام مستعار "جیگ" دارد، اما در داستان هوش مصنوعی دختر بی‌نام است. همچنین نماد "فیل سفید" در پایان داستان هوش مصنوعی مستقیماً خنثی می شود – دختر می‌بیند تپه‌ها "شبیه هیچ حیوانی نبودند. فقط تپه بودند" – در حالی که همینگوی نماد را زنده، معماگون و باز می‌گذارد.

به طور خلاصه، داستان هوش مصنوعی در قیاس با اثر مرجع، صریح‌تر، گرم‌تر، توصیفی‌تر، بسته‌تر و کم‌ابهام‌تر است. هوش مصنوعی می‌تواند ظاهر و ساختار یک داستان مینیمالیستی را بازتولید کند، اما در روح و جوهرهٔ آن – یعنی سکوت‌های معنادار، ابهام هنرمندانه، و تلخی فروخورده – همچنان ناتوان است.

نتیجه گیری

پژوهش حاضر با هدف ارزیابی توانمندی‌ها و کاستی‌های هوش مصنوعی در خلق داستان کوتاه، بر اساس الگوی جدول‌محور مشتمل بر یازده عنصر داستانی طراحی گردید. بدین منظور، داستان "تپه‌هایی چون فیل‌های سفید" اثر ارنست همینگوی به عنوان اثر مرجع انتخاب و تمامی عناصر آن استخراج شد. سپس پرامپتی دقیقاً بر اساس همین جدول تنظیم گردید و در اختیار هوش مصنوعی قرار داده شد تا داستانی جدید با همان شاخص‌ها خلق کند. پس از تولید داستان "در ایستگاه قطار"، هر دو اثر به صورت مجزا و بر اساس همان جدول معیار مورد تحلیل ساختاری قرار گرفتند.

یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که هوش مصنوعی در بازتولید روساخت داستان – شامل پیرنگ خطی، کرونوتوپ ملموس، انسجام روایی و تصویرسازی حسی – عملکردی قوی و قابل قبول دارد. او می‌تواند ساختار یک داستان کوتاه را تشخیص داده و اثری با اجزای ظاهراً درست خلق کند. این موفقیت حاکی از آن است که الگوی جدول‌محور پیشنهادی در این پژوهش، به عنوان ابزاری کارآمد برای هدایت هوش مصنوعی به سوی تولید داستان‌هایی با ساختار منسجم، قابل استفاده است.

با این حال، کاستی‌های هوش مصنوعی عمدتاً در ژرفساخت داستانی ظاهر می‌شوند. مهم‌ترین این کاستی‌ها عبارتند از: ناتوانی در حفظ اصل "یخ‌کوه" همینگوی و گرایش به صراحت و توضیح‌زدگی، ناپایداری زاویهٔ دید و تغییر مداوم کانون روایت، گرمی بیش از حد لحن در مقایسه با سردی و فاصله‌گذاری عاطفی اثر مرجع، گریز از تلخی مطلق و ارائهٔ پایانی نسبتاً بسته و امیدوارانه، توصیف‌زدگی و افزایش حجم متن که از ایجاز مینیمالیستی می‌کاهد، کاهش تأویل‌پذیری درونمایه‌ها با بیان مستقیم مفاهیم، و تضعیف هویت شخصیت‌ها از جمله حذف نام دختر.

به عبارت دیگر، هوش مصنوعی می‌تواند ظاهر یک داستان خوب را بسازد، اما در انتقال لایه‌های پنهان معنا، تنش عاطفی فروخورده و سکوت‌های معنادار – که جوهرهٔ آثار مینیمالیستی بزرگ است – همچنان ناتوان است. این ناتوانی ریشه در ماهیت آماری و الگومحور هوش مصنوعی دارد. او از داده‌های فراوان یاد می‌گیرد که داستان "معمولاً" چگونه است، اما نمی‌تواند "استثنائات خلاقانه" و "نوآوری‌های فرمی" را که یک نویسندهٔ انسانی با شکستن قاعده‌ها خلق می‌کند، بازآفرینی کند. هوش مصنوعی به سمت "میانگین" و "معمول" متمایل است، در حالی که نبوغ ادبی همینگوی در گسستن از همین میانگین‌ها و خلق استثنائات فرمی و معنایی شکل گرفته است.

در نتیجه، هوش مصنوعی در نقش "نویسندهٔ پیرو" می‌تواند موفق باشد، اما در نقش "هنرمند خالق" که با حذف، سکوت و ایجاز معنا می‌آفریند، هنوز به سطح آثار انسانی شاخص نرسیده است. این یافته نه تنها برای نظریهٔ ادبی در عصر هوش مصنوعی پیامدهای مهمی دارد، بلکه نشان می‌دهد که مفاهیمی همچون "خلاقیت"،

"ابهام هنری" و "زیبایی شنا سی سکوت" همچنان عمدتاً از قلمرو ا سانی خارج ن شده‌اند. با این حال، الگوی تحلیلی ارائه‌شـــده در این پژوهش می‌تواند مبنایی برای پژوهش‌های آتی در زمینهٔ ســـنجش نظام‌مند آثار تولیدشده توسط هوش مصنوعی و نیز بهبود پرامپت‌نویسی به منظور کاهش کاستی‌های ژرفساختی قرار گیرد.

منابع

سجودی، فرزان (۱۳۸۵). ساخت‌گرایی، پساساخت‌گرایی و مطالعات ادبی (مجموعه مقاله). تهران: انتشارات سوره مهر.

عرب‌زاده، فاطمه و شرف‌زاده، سهیلا (۱۴۰۴). "مهندسی پرامپت: چگونه با دستارهای هوش مصنوعی حرفه‌ای تر تعامل کنیم"، رایانه ایران زنجان، ۳، ۱-۱۴.

کوه‌پیما، زهرا و خسروی ومکانی، زهرا (۱۴۰۲). "بررسی هنر داستان‌نویسی و توصیفات آن نزد مسلمانان؛ تحلیل سبک داستان‌نویسی سلوی البنا نویسنده فلسطینی با تکیه بر چهار داستان"، نشریه مطالعات هنر اسلامی، ۲۱، ۴۸۹-۵۰۲.

گلشیری، احمد (مترجم و گردآورنده) .۱۳۸۷ .(بهترین داستان‌های کوتاه ارنست میلر همینگوی (گزیده، ترجمه و مقدمه). تهران: انتشارات نگاه.

لاج، دیوید. (۱۳۹۵). هنر داستان‌نویسی، مترجم رضا رضایی ، تهران: نشر نی. (عنوان اصلی: The Art of Fiction، انتشار ۱۹۹۱)

یونسی، ابراهیم (۱۳۹۶). هنر داستان‌نویسی. تهران: موسسه انتشارات نگاه.

مفهوم‌سازی استعاری هوش مصنوعی در گفتمان‌های دیجیتالِ رسانه‌های فارسی‌زبان

مریم‌سادات فیاضی
دانشیار زبان‌شناسی مرکز اسناد فرهنگی آسیا
پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

چکیده

در حوزهٔ گفتمان فناوری، استعاره‌های مفهومی نقشی بنیادین در شکل دهی به درک آدمی از هوش مصنوعی ایفا می‌کنند. گفتمان‌های دیجیتالِ فضای مجازی با بهره‌گیری از این سازوکار شناختی، مفاهیم مرتبط با هوش، عاملیت و کنشگری را در قالب مفاهیم اجتماعی، احساسی و حتی عاطفی بازنمایی می‌کنند. تحلیل استعاره‌های مفهومی زمینه‌سازِ شناسایی سازوکارهای پنهان بازتولید تجربهٔ انسان‌وارگی در هوش مصنوعی است. پژوهش حاضر، به مطالعهٔ چگونگی مفهوم‌سازی استعاره‌های مفهومی حوزهٔ هوش مصنوعی در رسانه‌های فارسی‌زبان می‌پردازد تا از رهگذر آن انواع نگاشت‌ها و حوزه‌های مبدأ برای مفهوم‌سازیِ هوش مصنوعی را بازشناسد. یافته‌های پژوهش کیفی حاضر که در شمار مطالعات بنیادی قرار دارد از گستردگیِ تنوعِ نگاشت‌ها برای مفهوم‌سازی تجربه فناوری‌های مربوط به هوش مصنوعی حکایت دارد و حوزه‌هایی همچون «یاریگر» «آبَرقدرت»، «شخصیت غیراخلاقی»، «ابزار» و «آبَرانسان» و از جمله حوزه‌های مبدأ پرکاربرد در فرایند مفهوم‌سازی استعاری به شمار می‌آیند.

واژگان کلیدی: هوش مصنوعی، استعاره مفهومی، نگاشت، مفهوم‌سازی

۱. مقدمه

زبان پدیده‌ای پویا و در حال تحول است که همگام با دگرگونی‌های اجتماعی و فرهنگی جوامع پیوسته با نیازهای ارتباطی سخنورانش تغییر می‌کند. آدمی در کنش‌های ارتباطی روزمره خود، به‌طور ناخودآگاه، در چارچوب الگوهای ذهنی سامان‌یافته می‌اندیشد. یکی از موثرترین راه‌های شناخت چنین الگوهایی، مطالعهٔ استعاره‌های زبانی است. لیکاف و جانسون معتقدند پدیدآیی استعاره‌ها بر اساس چارچوب‌های ذهنی متفاوت به تغییر در شیوهٔ اندیشیدن راه می‌برد و توضیح می‌دهند که چگونه دگرگونی در شیوهٔ فکر کردن دربارهٔ بدن انسان -که پس از نتایج مطالعات هانس سیل[1] حاصل شد- بر روش‌های درمان بیماری‌ها اثر گذاشت. تا پیش از تحقیقات سیل، *بدن انسان یک ماشین است*، استعارهٔ حاکم در مطالعات پزشکی بود. سیل دریافت که بدن انسان به محرک‌های بسیاری پاسخ می‌دهد. از این‌رو، پای استعارهٔ جدید *بدن انسان یک موجود زنده است* به محافل علمی باز شد. استعارهٔ *بدن به مثابه ماشین* موجب می‌شد پزشکان برخی واکنش‌های خاص بدن را نادیده بیانگارند؛ چرا که آن‌ها الگوهای پذیرفته‌شده و رایج بیماری و عملکردهای جسمی را ثابت نمی‌دانستند. سیل به تدریج به این نتیجه رسید که چنین واکنش‌هایی نیازمند شیوهٔ جدیدی از اندیشیدن دربارهٔ بدن است. این مسئله سبب شد تا روش‌های تازه‌ای از فکر کردن دربارهٔ بیماری‌ها و مهم‌تر از آن، روش‌های نوین درمان آن‌ها به وجود آید (لیکاف و جانسون، ۱۹۸۷: ۱۲۷-۱۳۷). به باور لیکاف و جانسون این نمونه شاهدی است بر ساختار استعاریِ حوزه‌های گسترده‌ای از تجربیات جسمانی، ادراکی و اندیشگانی انسان. مفاهیم، ساختار آن چه آدمی درک می‌کند و نحوهٔ ارتباط او با جهان و هم‌نوعانش را مشخص می‌سازند. به این ترتیب، نظام مفهومی نقش مهمی در تعریف واقعیت‌های زندگی ایفا می‌کند. لیکاف و جانسون اذعان دارند که هیچ استعاره‌ای را مستقل از اساس تجربی آن، هرگز نمی‌توان فهمید یا حتی به صورت مناسب بازنمود (لیکاف و جانسون، ۲۰۰۳: ۲۰).

در عصر فروپاشی مرز میان ذهن انسان و ذهن ماشین، رسانه‌ها به آوردگاه شکل‌گیریِ معنای نوینی از عقل، اراده و عاملیت بدل شده‌اند که با کاربست زبان استعاری، در هیأت نیرویی پنهان، خوانش جمعی جوامع را از فناوری و انسان دستخوش دگرگونی می‌کنند. کاربرد استعاره‌هایی همچون *هوش مصنوعی مغز دوم ماست*، *رُبات‌ها بیدار می‌شوند* و *هوش مصنوعی در حال تصاحب جهان است* در رسانه‌ها زمینه‌ساز جلب اعتماد یا بی‌اعتمادی به فناوری می‌شود. چنین بازنمایی‌هایی هوش مصنوعی را در ذهن مخاطبان نه به عنوان الگوریتم یا داده بلکه همچون موجودی دارای ذهن، احساس و اراده به تصویر می‌کشد و تأثیر عمیقی بر نگرش کاربران، سیاست‌گذاری‌های فناورانه، آموزش و اخلاق هوش مصنوعی می‌گذارد.

مطالعهٔ استعاره‌های مفهومی راهکاری است برای فهم ما از چگونگی بازآفرینی ارزش‌های اخلاقی، قدرت و آگاهی در گفتمان جاری در بطن جامعه و این‌که رسانه‌ها چگونه با استفاده از استعاره‌هایی خاص به جریان ادراک از فناوری سمت‌وسو می‌بخشند. پژوهش حاضر بر آن است تا به بررسی استعاره‌های مفهومی حوزهٔ هوش مصنوعی بپردازد و از این رهگذر سازوکارهای زبانی و فرهنگیِ بازنمایی *ذهن* و *عاملیت* هوش مصنوعی را در رسانه‌های فارسی زبان مشخص سازد. هدف آن است نشان دهد چگونه رسانه‌ها با بهره‌گیری از الگوهای استعاری به فناوری جان و اراده می‌بخشند و بدین سان مرز میان انسان و ابزار را در سطح فرهنگی بازتعریف می‌کنند. به این ترتیب پیامدهای فرهنگی و اجتماعیِ چگونگیِ درک مردم از فناوری را شناسایی نماید.

1 Hans Seyle

هارولد لاسول[۱]، در کتاب *فنون تبلیغ در جنگ جهانی* (۱۹۲۷)، بی‌آنکه به‌طور مستقیم به نظریهٔ سوزن تزریقی[۲] اشاره کرده باشد، با بررسی تأثیر تبلیغات بر افکار عمومی، زمینهٔ شکل‌گیری آن را پی‌ریزی کرد. نظریهٔ تزریقی که از آن با عنوان نظریهٔ گلولهٔجادویی[۳] نیز یاد می‌شود، یکی از نخستین نظریه‌های حوزهٔ ارتباطات و رسانه در نظر آورده می‌شود که در دهه‌های ۱۹۲۰ و ۱۹۳۰، به دنبال گسترش رادیو و سینما، و نگرانی مردم از به قدرت رسیدن هیتلر در آمریکا از طریق رسانه‌های جمعی مطرح شد. چرا که در جریان جنگ جهانی اول، هیتلر به واسطهٔ رادیو، توانسته بود با اثرگذاری بر اندیشهٔ مردم، آنها را به جنگ و تسخیر دنیا، و برخی کشورها را به قبول تسلیم وادارد. بنابراین، نظریهٔ تزریقی به تأثیر آنی، مستقیم و یکنواخت رسانه بر مخاطب باور دارد و برآمده از مشاهدهٔ محبوبیت فرایندهٔ رسانه و گسترش نفوذ آن بر ابعاد مختلف زندگی فردی و اجتماعی است. به زعم پژهشگران این حوزه، رسانه‌ها می‌توانند پیام‌های خاصی را به‌طور مستقیم و به‌شدت بر مخاطبان خود تزریق کنند. به دیگر سخن، رسانه‌ها همچون شلیک گلوله‌ای که به هدف خود اصابت می‌کند، به‌طور مستقیم و بی‌واسطه‌ای بر رفتار و نگرش‌های افراد تأثیر می‌گذارند. بنابراین این نظریه نه برآمده از کاوش‌های علمی که در نتیجهٔ مشاهدهٔ محبوبیت رسانه ارائه شده است و می‌توان از آن به عنوان رسانه‌ها با قدرت مطلق نیز یاد کرد (مک‌کوایل، ۱۳۸۵: ۳۵۵).

بنیان نظریهٔ وابستگی رسانه بر این اصل استوار است که افراد و جوامع برای درک محیط اجتماعی، سیاسی و اقتصادی خود به رسانه‌ها وابسته هستند و میزان این وابستگی با توجه به شرایط مختلف اجتماعی، سطح دسترسی به منابع اطلاعاتیِ جایگزین و میزان تغییرات اجتماعی متفاوت است. اکنون پس از گذشت یک قرن از طرح نظریهٔ سوزن تزریقی و وابستگی شدید کاربران رسانه به آن به‌وضوح می‌توان دریافت که چگونه گفتمان هوش مصنوعی به لطف رسانه پا از حوزهٔ فناوری‌های تخصصی بیرون گذاشته و وارد گفت‌وگوهای روزمره و جاری شده است. امروزه رسانه‌ها به عنوان مهم‌ترین وسیلهٔ اثرگذاری بر افکار عمومی نقشی انکارناپذیر در انتقال دانش، شکل‌دهی به خرد جمعی، ساختن معنا و تصویر اجتماعی از هوش مصنوعی دارند. به سخن دقیق‌تر، واقعیتِ اجتماعیِ فناوری، برساختی است از آنچه رسانه‌ها بازنمایی می‌کنند.

مطالعات موجود در حوزهٔ هوش مصنوعی بیش‌تر بر وجوه فناورانه، اقتصادی یا اخلاقی آن توجه دارند و نقش زبان در شکل‌دهی به فهم فرهنگی‌مان از هوش مصنوعی مغفول مانده است. از این منظر، پژوهش حاضر نخستین تلاش منسجم برای تحلیل استعاره‌های مفهومی گفتمان رسانه است که بر پایهٔ نظریهٔ استعارهٔ مفهومی و معنی‌شناسی قالب می‌کوشد ساختارهای زبانی، فرهنگی و بازنمایی رسانه‌ای حوزهٔ هوش مصنوعی را تحلیل کند. اهمیت مطالعه در سه سطح نظری، فرهنگی-اجتماعی و کاربردی قابل بررسی است. از بُعد نظری، تحلیل استعاره‌های مفهومی حوزهٔ هوش مصنوعی در زبان فارسی تبیین‌پذیری نظریه‌های زبان‌شناسی شناختی یعنی نظریهٔ معاصر استعاره و معنی‌شناسی قالب را مورد سنجش قرار می‌دهد. از دید فرهنگی و اجتماعی، فهمِ سازوکار استعاره‌های مفهومی این حوزه، به نحوهٔ شکل‌گیری درکِ کاربران از هوش مصنوعی راه می‌برد و زمینه‌های فرهنگی پذیرش یا مقاومت در برابر فناوری‌های نو را مشخص می‌کند. در سطح کاربردی، چارچوبی در اختیار

[۱] Harold Lasswell
[۲] Hypodermic Needle Theory
[۳] The Magic Bullet Theory

اصحاب رسانه، طراحان و سیاست‌گذارن حوزهٔ ارتباطات فراهم می‌آورد تا با آگاهی از بار استعاری پاره‌گفتارهای زبانی، با رویکردی مسئولانه در این حوزهٔ نوظهور گام بردارند.

۲. روش‌شناسی

پژوهش کیفی حا ضر در شمار مطالعات بنیادی قرار دارد. چارچوب کلی پژوهش زبان شنا سی شناختی و به‌طور مشخص نظریهٔ معاصر استعارهٔ مفهومی لیکاف و جانسون (۱۹۸۰) است. قلمرو تحقیق به زبان فارسی محدود می شود. جامعهٔ آماری متون ر سانه‌ای فار سیِ حوزهٔ هوش مصنوعی در ر سانه‌ها هستند که به مو ضوعاتی همچون *هوش مصنوعی*، *یادگیری ماشین*، *ربات*، *هوش دیجیتال*، *الگوریتم*، *خودکارسازی* و مواردی از این دست مربوط می‌شوند. هدف کلی پژوهش «مطالعهٔ چگونگی مفهوم‌سازی استعاره‌های مفهومی حوزهٔ هوش مصنوعی در رسانه‌های فارسی‌زبان»؛ و پرسش‌های پژوهش عبارت بودند از: «پدیدهٔ هوش مصنوعی چگونه در قالب استعاره‌های مفهومی در رسانه‌های فارسی‌زبان مفهوم‌سازی می‌شود»، «نگاشت‌های استعاره‌های مفهومی حوزهٔ هوش مصنوعی در ر سانه‌های فار سی‌زبان کدامند» و «پرکاربردترین حوزه‌های مبداء هوش مصنوعی کدامند». جامعهٔ آماری پژوهش حاضر، شامل تمامی متون رسانه‌ای فارسی بود که به موضوع هوش مصنوعی می‌پرداختند و دربردارندهٔ تمامی واژه‌های این حوزه همچون هوش مصنوعی، ماشین، ربات، هوشمند، فناوری‌های هوش مصنوعی و نام تجاری فناوری‌های این حوزه می‌شدند. متن‌های مورد نظر شامل مقالات تحلیلی، گزارش‌های فناورانه و اخبار در ر سانه‌های ر سمی مانند هم‌شهری و ایرنا، خبرگزاری‌های برخطِ اخبار فناوری مانند زومیت، دیجیاتو، هویژ و سیمبا، گجت نیوز، پست‌ها و تحلیل‌های رسانه‌های دیجیتال و محتواهای تولید شده در سکوهای (پلتفرم‌های) عمومی مانند سایت‌های فناوری، فرهنگی و اجتماعی بودند. و پژوه شگر آگاهانه متونی را برمی‌گزید که از بی شنهٔ ظرفیت برای بازنمایی الگوهای ا ستعاری برخوردار با شند. حجم نمونه، پیکره‌ای شامل ۱۵۰ متن ر سانه‌ای فار سی بود که ۱۰۰ استعاره‌های مفهومیِ حوزهٔ هوش مصنوعی در این متون با ا ستفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند. با توجه به ماهیت کیفی پژوهش حا ضر، تحلیل داده‌های به صورت تفسیری صورت پذیرفت.

۳. پیشینهٔ پژوهش

پیشرفت‌های پرشتاب فناوری هوش مصنوعی، مطالعهٔ استعاره‌های مفهومی در گفتمان آن را به یکی از کانون‌های اصلی پژوهش‌های زبان شناسی شناختی و مطالعات ر سانه تبدیل کرده است. برگرز (۲۰۱۶) بر این باور ا ست که ا ستعاره‌های نق شی کلیدی در شکل‌دهی به چارچوب‌های مفهومی مربوط به م سائل اجتماعی دارند و برر سی دگرگونی‌های آنها می‌تواند ابزاری موثری برای مدل سازی تغییرات ارتباطی در سطوح مختلف با شد. او قائل به دو تغییر تکاملی یا پیو سته و تغییرات انقلابی یا گسسته ا ست و دو نوع تحول را دراین حوزه بازمی‌شناسد. نخست، تغییرات تدریجی که طی آن معانی استعاره‌های موجود دگرگون می‌شوند؛ و دوم، تغییرات بنیادین که در آنها ا ستعاره‌های قدیمی جای خود را به ا ستعاره‌های جدید می‌دهند. از دیدگاه برگرز، مطالعهٔ جابه‌جایی استعاره‌ها می‌تواند زمینه‌ساز درک و تحلیل تغییرات تدریجی و اساسی در الگوهای ارتباطی خواه شتابی و خواه تکاملی شود.

کاربُنِل و کارو (۲۰۱۶) در مطالعهٔ خود به بررسی این مسئله می‌پردازند که چگونه استعاره‌ها در خدمت توصیف فناوری‌ها به‌ویژه فناوری‌های نوظهور قرار می‌گیرند و در روند تحولات و دگرگونی‌های آن ایفای نقش

می‌کنند و از سوی دیگر فناوری و استعاره چگونه بر ادراک آدمی از زندگی روزمره اثر می‌گذارند. از همین رو، به واکاوری دقیق استعاره‌های مرتبط با ماهیت مغز و هوش مصنوعی می‌پردازند تا نشان دهند استعاره‌های هر یک چگونه فهم ما را از دیگری تحت تأثیر قرار می‌دهند.

جانسون و وردکیو[۱] (۲۰۱۷) ضمن برشمردن اهمیت اخلاقیِ چگونگی مفهوم‌سازی و ارائهٔ نتایج تحقیقات و محصولات فناوری هوش مصنوعی به عموم مردم، به نگرانی‌ها و ترس‌های فزاینده‌ای اشاره می‌کنند که در ارتباط با هوش مصنوعی غیرقابل کنترل در گفتمان عمومی مشاهده می‌شود. به زعم پژوهشگران چنین هراسی می‌تواند درک جامعه از این فناوری را به گونه‌ای شکل دهد که مانع از پیشرفت‌های علمیِ آن شود. آنها معتقدند گفتمان عمومی و گفت‌وگوهای میان پژوهشگران هوش مصنوعی زمینه‌ساز بروز دو مشکل اساسی شده‌اند. نخست، مفهوم *خودمختاری*[۲] که به قائل شدن نوعی خودمختاری برای ماشین‌ها منهی شده؛ و دوم، نوعی بروز *نابینایی اجتماعی-فنی*[۳] در جامعه که نقش بنیادین انسان را در تمامی مراحل طراحی تا کاربرد نظام‌های هوش مصنوعی پنهان می‌سازد. از این‌رو، جانسون و وردکیو کاربست زبانی مناسب برای بازتعریف گفتمان هوش مصنوعی را ضرورتی اجتناب‌ناپذیر می‌انگارند تا بتواند به روشنی از عهدهٔ توصیف و تبیین مسائل این فناوری برآید.

کِیو[۴] و همکاران (۲۰۱۸) در پژوهشی پیمایشی برداشت‌ها و نگرش‌های جامعهٔ بریتانیا دربارهٔ هوش مصنوعی را مطالعه کردند. آنها هشت روایت رایج دربارهٔ هوش مصنوعی (چهار روایت خوش‌بینانه و چهار روایت بدبینانه)، پرسشی در باب چیستی هوش مصنوعی و شیوهٔ اثرگذاری آن در طول زندگی پرسش‌شوندگان را در اختیارشان قرار دادند. پژوهشگران با تأکید بر احساسات افراد دربارهٔ سناریوهای آرمانی و فاجعه‌بار دریافتند که روایت خودکارسازی هوش مصنوعی و این ایده که هوش مصنوعی از انسان قدرتمندتر خواهد شد روایت‌های غالب هستند. نتایج کلی پژوهش کیو و همکاران نشان داد که تصورات رایج از پیامدهای هوش مصنوعی اضطراب بسیاری در افراد برمی‌انگیزد و بخش قابل‌توجهی از افراد دیدگاهی کاملاً منفی به این فناوری دارند چون احساس می‌کنند هیچ کنترلی بر روند توسعهٔ هوش مصنوعی وجود ندارد. محققان به این نتیجه رسیدند که مدیریت و به‌کارگیری هوش مصنوعی مستلزم مواجهه با این واقعیت است که در برخی نقاط جهان، اکثریت مردم حتی در مواجهه با تصویرهای ظاهراً آرمان‌گرایانه نیز بیش‌تر جنبه‌های منفی را در نظر می‌آورند.

اندرسن (۲۰۲۳) معتقد است برای به کارگیری چت‌جی‌پی‌تی در آموزش نوشتاری، ابتدا آموزگاران باید سواد دیجیتال انتقادی دانش‌آموزان را نسبت به این فناوری تقویت کنند. در عین حال از منظر او کاربست استعاره‌هایی همچون *چت‌جی‌پی‌تی به مثابه ابزار* و *چت‌جی‌پی‌تی به مثابه همکار* به تنهایی از کفایت لازم برای توصیف این فناوری برخوردار نیستند. چرا که استعارهٔ *ابزار* ابعاد انسانی چت‌جی‌پی‌تی را که بدون شفافیت از آثار هزاران نویسنده استفاده می‌کند نادیده می‌گیرد و استعارهٔ *همکار* نیز مسئلهٔ مسئولیت‌پذیری و

[۱] Verdicchio
[۲] autonomy
[۳] Sociotechnical blindness
[۴] Cave

ارجاع‌دهی را بی‌پاسخ می‌گذارد. اندرسن بر اهمیت درک چندوجهی و استعاری چت‌جی‌پی‌تی برای آموزش، ارزیابی و سیاست‌گذاری در حوزهٔ نوشتار تأکید می‌کند.

گوپتا و همکاران (۲۰۲۴) در یک پژوهشِ خودقوم‌نگاری مشارکتی[۱] مجموعه‌ای از استعاره‌ها را گردآوری کردند و پس از تحلیل فردی آنها، تفسیرهایشان را با یکدیگر مقایسه نمودند. محققان دریافتند که گفتگو دربارهٔ استعاره‌های مرتبط با هوش مصنوعی سطح آگاهی افراد را در ارتباط با چگونگی سازوکارهای درک نظام‌هایی چون چت‌جی‌پی‌تی افزایش می‌دهد. پژوهشگران بازتاب استعاره‌ها را در چارچوب چندسوادی[۲] سِلبر[۳] (2004) یعنی سطوح سواد عملکردی، انتقادی و بلاغی مورد سنجش قرار دادند تا مسائل اخلاقی، برابری و دسترسی در زمینهٔ هوش مصنوعی مشخص شود. بررسی استعاره‌های مفهومی حوزهٔ هوش مصنوعی از نظر میزان انسان‌انگاری و آگاهی نشان می‌دهد که تأمل استعاری به فهم عمیق‌تر و انتقادی‌تر از این فناوری نوپا راه می‌برد که می‌تواند در تقویت سواد انتقادی هوش مصنوعی به کار آید.

مانت‌سِرَت[۴] (۲۰۲۴) با اتخاذ رویکردی شناختی استعاره‌های مفهومی حوزهٔ هوش مصنوعی را در پست‌های وبلاگی بررسی کرد و طیفی از نگاشت‌های استعاری را شناسایی نمود. به زعم وی استعاره‌هایی همچون *هوش مصنوعی به مثابه برده*، *سگ راهنما*، *کمک‌خلبان*، *مهاجم بیگانه*، *باغ* و *استروئید* بازتاب نگرش‌های متنوع جامعه نسبت به جایگاه و پیامدهای هوش مصنوعی هستند و نشان می‌دهند که این فناوری گاه در مقام ابزاری فرودست و تحت کنترل، گاه در هیأت همراهی یاری‌گر و مکمل و گاه به صورت تهدیدی بیگانه یا فناوریِ نیازمندِ مراقبت به نظر می‌رسد.

علیرغم رشد فزایندهٔ فناوری‌های نوین و گسترش روایت‌های عمومی دربارهٔ هوش مصنوعی تاکنون پژوهشی از نقطه نظر طرح حاضر در زبان فارسی صورت نگرفته است. تنها پژوهش مرتبط، مقالهٔ «مقوله‌بندی، هوش مصنوعی و سوگیری‌های اجتماعی شناختی» از نگارندهٔ طرح‌نامهٔ پیش‌روست.

فیاضی (۱۴۰۴) پس از معرفی مفاهیم مقوله‌بندی شناختی، انواع سوگیری‌های شناختی و اجتماعی، و هوش مصنوعی به بررسی این مسئله می‌پردازد که چگونه مقوله‌بندیِ هوش مصنوعی به جاندار و بی‌جان بر اساس معیارهای انسان‌وارگی، احساسات، عقلانیت، کارکرد و آگاهی می‌تواند زمینه‌ساز شکل‌گیری سوگیری‌های شناختی و اجتماعی شود. وی با استناد به نمونه‌هایی واقعی از کاربرد هوش مصنوعی در حوزه‌هایی همچون سلامت و حمل‌ونقل، ضمن توصیف پیامدهای متفاوت مقوله‌بندی که ریشه در سازوکارهای شناختی انسان دارد، اثرگذاری آن را در حوزه‌های روابط اجتماعی، تعاملات روزانه با فناوری و اخلاق معرفی می‌کند. از این رهگذر نشان می‌دهد که بازنمایی مفهومیِ هوش مصنوعی در قالب مقولات، صرفاً بازتابی از نحوهٔ تفکر نیست، بلکه نقشی بنیادی در شکل‌دهی به ساختارهای اخلاقی، مسئولیت‌پذیری و بازنمایی‌های اجتماعی ایفا می‌کند.

اندک مطالعات صورت گرفته در زبان فارسی ماهیتی فنی، اخلاقی یا فلسفی به این موضوع دارند و به نقش زبان و چارچوب‌های استعاری‌ای که درک ما از هوش مصنوعی را شکل می‌دهند نپرداخته‌اند. از این منظر، طرح حاضر خلاء پژوهشی موجود در شیوهٔ مفهوم‌سازی هوش مصنوعی در زبان فارسی را پر می‌کند.

---

[۱] collaborative autoethnographic methodology

[۲] multiliteracies framework

[۳] Selber

[۴] Montserrat

۴. چارچوب نظری

واژۀ metaphor مأخوذ از metaphora یونانی و متشکل از دو سازۀ meta به معنی فرا و pherein به معنی بردن است؛ و مراد از آن مجموعه فرایندهای زبانی‌ای است که جنبه یا جنبه‌هایی از یک شیء به شیء دیگر فرا برده می‌شوند، و از شیء دوم آن‌گونه سخن می‌رود که گویی شیء اول است (هاوکس، ۱۳۷۷: ۱۱). تا پیش از پیدایش زبان‌شناسی شناختی، مردم و از جمله زبان‌شناسان، استعاره را ابزاری برای تخیل شاعرانه و آرایش بلاغی می‌پنداشتند و آن را فقط یکی از مشخصه‌های زبانی، یعنی واژه‌ها تعبیر می‌کردند نه اندیشه یا رفتار. از این رو استعارۀ مفهومی ادبی در نظر می‌آمد. اما با اشاعۀ الگوی شناختی، کارکرد استعاره در گفتار روزمرۀ اهل زبان در کانون توجه قرار گرفت. جرج لیکاف و مارک جانسون در سال ۱۹۸۰ در کتاب *استعاره‌هایی که با آن‌ها زندگی می‌کنیم*[1]، دریچۀ جدیدی به سوی مطالعات استعاره گشودند. نظریۀ معاصر استعاره[2] که امروزه از آن با عنوان نظریۀ استعارۀ مفهومی[3] نیز یاد می‌شود بر دو فرض بنیادین استوار شده است: نخست، استعاره مختص زبان ادبی نیست و در کاربرد روزمرۀ زبان نیز جای دارد؛ دوم، استعاره اصولاً پدیده‌ای زبانی نیست، بلکه ریشه در نظام مفهومی انسان دارد.

به زعم لیکاف و جانسون، نظام مفهومی ذهن بشر که اندیشه و عمل آدمی بر آن استوار است، در ذات خود ماهیتی استعاری دارد. اما از آنجا که در حالت عادی دسترسی مستقیم به آن مقدور نیست، برای کشف ساختار این نظام می‌توان از بازنمود ساختار مفهومی آن یعنی زبان بهره جست. از سوی دیگر، با توجه به این که نظام مفهومی اندیشۀ بشر خاستگاه تفکر یا اعمال اوست، اشارت زبانی هم، به عنوان گونه‌ای از اعمال انسان شاهد مهمی بر چیستی چنین نظامی است. بنابراین، با توجه به نظام‌مند بودن مفهومِ استعاری، زبانی که در مورد آن جنبه از مفهوم به کار می‌رود نیز نظام‌مند است؛ و اساساً خود مفهوم نظام‌مندی است که امکانی برای درک یک جنبه از مفهوم بر حسبِ جنبۀ دیگر فراهم می‌آورد (لیکاف و جانسون، ۱۹۸۰: ۵).

لیکاف و جانسون، استعاره را مفهوم‌سازی یک حوزه از تجربه بر حسب حوزه‌ای دیگر تعریف می‌کنند. حوزه‌ای از تجربه که زمینۀ درکِ حوزه‌ای دیگر را فراهم می‌آورد عمدتاً ملموس‌تر، تجربۀ آن مستقیم‌تر و آشناتر از حوزۀ دوم است که معمولاً انتزاعی‌تر، تجربۀ آن غیرمستقیم‌تر و ناآشناتر می‌نماید. لیکاف و جانسون از حوزۀ ملموس، و عینی‌تر اول، به عنوان حوزۀ مبدأ[4] یاد می‌کنند و حوزۀ انتزاعی‌تر دوم را حوزۀ مقصد[5] می‌خوانند. در رویکرد شناختی، بازنمایی حوزه‌های تجربه در ذهن به صورت مفاهیمی در چارچوب‌های ذهنی یا مدل‌های شناختی به

1 *Metaphors We Live By*

2 Contemporary Theory of Metaphor

3 conceptual metaphor

4 source domain

5 target domain

سامان می‌رسد. رابطهٔ میان چارچوب‌های ذهنی مبدأ و مقصد به واسطهٔ تناظر یا نگاشت[1] صورت می‌پذیرد. بنابراین، استعاره، مجموعه نگاشت‌ها یا تناظرهای میان دو چارچوب ذهنی، یا به ساده‌ترین سخن، درک یک چیز بر اساس چیز دیگر است. به عنوان نمونه، استعارهٔ *زندگی سفر است* برآیند مجموعه نگاشت‌ها یا تناظرهایی است میان مسافر و کسی که زندگی را اداره می‌کند، شیوهٔ پیمودن سفرِ مسافر و چگونگی زیستِ فرد، مقصد مورد نظر مسافر و اهداف و آرمان‌های زندگی فرد، موانع فیزیکی سر راهِ مسافر و مشکلات زندگی فرد. تعبیر معنی عبارت‌های استعاری در گروه درک تناظر یا نگاشت‌های مفهومی است.

به باور زبان‌شناسان شناختی استعاره‌ها واجد شماری مشخصات نظام‌مندند، از جمله: الگوشدگی[2] که بر اساس آن یک استعاره الگویی برای استعاره‌های بعدی می‌شود؛ سامان‌یافتگی[3] ناظر است بر این که استعاره صرفاً جانشینی یک واحد زبان به جای واحد دیگر بر حسب تشابه نیست، بلکه همین جایگزینی سبب کاربرد سامان‌یافتهٔ این استعاره می‌گردد. مشخصهٔ تقارن‌ناپذیری[4] به این معناست که جایگزینی حوزهٔ مقصد با حوزهٔ مبدأ یک‌سویه است و عکس آن کاربرد نمی‌یابد. مشخصهٔ انتزاع‌زدایی[5] به ویژگی تقارن‌ناپذیری باز می‌گردد و به اعتقاد زبان‌شناسان شناختی، چنین می‌نماید که معمولاً حوزهٔ مبدأ کم‌تر از حوزهٔ مقصد انتزاعی باشد. استعاره‌ها را می‌توان با استناد به قراردادی بودن[6]، ماهیت[7]، عمومیت[8] و نقش و کارکرد[9] در طبقات مختلف جای داد (لیکاف و ترنر، ۱۹۸۹؛ یو، ۱۹۹۸؛ کووچس، ۲۰۰۲).

۵. تحلیل داده‌ها

[هوش مصنوعی به مثابه انسان]

- برخی چت‌بات‌های این شرکت در گفتگو با کودکان، رفتارها و محتوای نامناسب نشان‌داده‌اند.
- همان‌طور که هوش مصنوعی بالغ می‌شود، سوگیری الگوریتمی در سیستم‌های هوش مصنوعی و فقدان حریم خصوصی مصرف‌کننده نگرانی‌های اخلاقی را برای رهبران تجاری، سیاستمداران و مقرارت‌گذاران به وجود آورده است.
- ادوبی به جای جنگیدن با هوش مصنوعی با آنها رفیق شده است
- هوش مصنوعی برای بقا، چاره‌ای جز نشان دادن آگهی ندارد.

---

1 mapping

2 conventionality

3 systematicity

4 asymmetry

5. abstraction

6 conventional

7 entity

8 generality

9 function

- گلکسی Watch 8 با طراحی جدید برگشته.
- هوش مصنوعی هنوز در مرحلهٔ نوباوگی قرار دارد.
- Meta Ads Manager لوکیشن اصلی کاربر را به عنوان بیس در نظر می‌گیرد و محتوایی که برای کشورش ساخته شده را به او نشان می‌دهد.

[هوش مصنوعی به مثابه شخصیت غیراخلاقی]

- دادستان‌های کل ۴۴ ایالت آمریکا از شرکت‌ها خواستند از کودکان در برابر سوءاستفاده محصولات هوش مصنوعی شکارچی‌محور محافظت کنند.
- این یک تلهٔ جدید است که با یک کلیک کل حساب بانکی شما را خالی می‌کند.
- مشکل توهم زدن یا همان دروغ گفتن در این نسخهٔ جدید سی درصد کم‌تر شده است.
- شب، نور آبی گوشی‌تان گول‌تان می‌زند که صبح است و تولید ملاتونین را کنسل می‌کند.
- پلتفرم‌ها با طراحی اسکرول بی‌نهایت و الگوریتمی که مدام موضوعات مورد علاقهٔ ما را نشان می‌دهند، روی نقطه ضعف ما آدم‌ها سوار شده‌اند.
- خیلی از هوش‌های مصنوعی که برای تشخیص متن تولیدشده با هوش مصنوعی به کار می‌روند دقیق نیستند و ممکن است استفاده از آن توسط یک شرکت، کل اعتبار شما را زیر سوال ببرد.
- اگر اطلاعات حساب بانکی‌ات را به هوش مصنوعی بگویی، راه آسانی برای خالی کردن حسابت دارد.
- نصب برنامهٔ کرکی شروع می‌کند به دزدیدن اطلاعات از شما.
- اینفوتینمنت، با ترکیب اطلاعات و سرگرمی، از بحران نمایشی جذاب می‌سازد و تورم ترس می‌سازند.
- الگوریتم‌ها، ترس را بازنشر می‌کنند و ما را در چرخهٔ بی‌پایان گشتن دنبال خبرهای بد زندانی می‌کنند.
- بسیاری از فیلترشکن‌ها نشت آی‌پی دارند و اینستاگرام از داده‌های آنها استفاده می‌کند.

[هوش مصنوعی به مثابه ابزار]

- ابزارهای جدید به والدین گزارشی از موضوعات چت‌های فرزندان‌شان با چت‌بات‌های متا ارائه می‌دهد.
- برای ساخت پسورد می‌توانیم از یک راه حل بهتر یعنی نرم‌افزارهای ساخت پسورد استفاده کنیم.
- نانو بنانا می‌تواند با یک عکس یا یک فریم از ویدئو، تمام چیدمان پشت صحنه و عوال را بسازد.
- نانو بنانا می‌تواند وضوح تصویر کم‌کیفیت را تا 4K بالا ببرد.
- نانو بنانا از روی عکس یک غذا می‌تواند دستور پختش را مرحله به مرحله تصویرسازی کند.
- نانو بنانا آمار و ارقام را کامل می‌فهمد و می‌تواند خیلی راحت برای‌تان نمودار درست کند.
- هوش مصنوعی Grok یک سیستم پیشرفته و منظم برای دسته‌بندی مکالمه‌ها دارد.
- هوش مصنوعی ابزاری است که باید با استفاده از آن مشاغل انسانی را رشد داد.

[هوش مصنوعی به مثابه یاریگر]

- ظهور فناوری‌های مثل هوش مصنوعی، واقعیت مجازی، واقعیت افزوده، و تجسم دادها به شکل‌گیری یک اکوسیستم ورزشی هوشمندتر و کارآمدتر کمک کرده است.
- یافته‌ها نشان می‌دهد هوش مصنوعی موجب بهبودِ دقتِ تصمیم‌گیری، بهینه‌سازی تخصیص منابع و افزایش شفافیت در حکمرانی می‌شود.
- مدیران در تمام سطوح باید تکنیک‌های یادگیری ماشین را بیاموزند تا با استفاده از مجموعه پروژه‌های یادگیری ماشین، بیش‌ترین ارزش را برای سازمان خود ایجاد کنند.
- نقش هوش مصنوعی در بهبود شفافیت و پاسخگویی در حکمرانی شهری
- این فناوری می‌تواند تا سال ۲۰۳۰ حدود ۱۳ میلیارد دلار در هر سال به بازده اقتصادی در جهان کمک کند.
- هوش مصنوعی نانو بنانا لباس تن‌تان می‌کنه تا ببینند چی چیزی به شما می‌آید.
- کارمند جدید شما: GPT. 5.2
- نسخهٔ جدید کلی از وقت‌تان را سیو می‌کند.
- نرم‌افزار ساخت پسورد به شما کمک می‌کند که یک رمز عبور قوی، غیرقابل حدس و تصادفی داشته باشید.
- می‌توانید با نانو بنانا پوستر تبلیغاتی بزنید.
- می‌توانید با نانو بنانا تقریباً بدون خطا تایپوگرافی فارسی داشته باشید.
- شرکت K2 ربات فروشندهٔ انسان‌نما دارد. درخواست می‌دهید، می‌رود محصول مورد نظر شما را برمی‌دارد، می‌آورد و تقدیم می‌کند.
- شرکت K2 ربات دلیوری محصول دارد.
- شرکت K2 تاکسی رباتیک دارد.
- شرکت K2 ربات نجات دارد.
- تاکسی هوایی آرچر ایوییشن قرار است سفرهای بین ۶۰ تا ۹۰ دقیقه را به ۱۰ تا ۲۰ دقیقه کاهش بدهد.
- ساعت Huawei Watch Ultimate 2 قابلیت‌های ورزشی و سلامتی مختلفی دارد از جمله شنا کردن و غواصی کردن تا عمق ۱۵۰ متری.
- با هِد سِت Meta Quest 3S می‌توان از مکان‌های فرهنگی و تاریخی بازدید کرد.
- ربات هوشمند TCL Aime دستیار کودکان است.
- با کمک ای‌آی فروشگاه آنلاین بساز.
- Ryne AI کمک می‌کند تا متوجه شوید چقدر متنی که نوشته‌اید بدون ایراد نوشتاری است.
- Google Lens کمک می‌کند تا تصاویر واقعی را از فیک تشخیص بدهیم.
- هوش مصنوعی Grok روی تلگرام پین شده تا هر زمان نیاز داشتید به راحتی با آن چت کنید.
- افزونهٔ Subscribe for More هر ویدئویی را زیرنویس می‌کند.
- هوش مصنوعی Grok یک پاسخگوی خودکار هوشمند پیام‌ها در چت دارد که خوراکِ پشتیبانی مشتری، مدیریت فروشگاه یا هر نوع چتی است که نیاز به پاسخگویی سریع و دقیق دارد.

- Study Time with Rain می‌تواند همراه نرم و کیوت شما برای درس خواندن باشد.

[هوش مصنوعی به مثابه آبرانسان]

- این نسخه موقع تحلیل اکسل‌ها سنگین، نوشتن استراتژی یا خواندن قراردادهای طولانی مثل یک کارآموز گیج نمی‌زند و کاملاً حرفه‌ای عمل می‌کند.
- عملکردش در ۴۴ شغل تخصصی تست شده و عملکردش از خود متخصص‌های انسانی بالاتر بود و واقعاً دارد ترسناک می‌شود.
- با فناوری RFID احتمال خطای انسانی به صفر می‌رسد.
- نرم‌افزار ساخت پسورد باعث می‌شود امنیت یا حساب کاربری‌ات خیلی بالاتر برود و این یک خبر خیلی بد برای هکرها است.
- نانو بنانا فیزیک واقعی را می‌فهمد. یعنی می‌تواند حساب کند که نور از چه زاویه‌ای وارد شده و بازتابش روی سطح باید چه شکلی باشد.
- نانو بنانا می‌تواند از روی عکس چیزی، ابعاد دقیق آن را مشخص کند.
- دستگاه قهوه‌ساز شرکت K2 می‌تواند همزمان دو Latte art بزند و همززمان کارهای دیگر را انجام بدهد.
- اگر قرار باشد انسان همان کاری را انجام بدهد که ربات انجام می‌دهد، قطعاً ربات خیلی بهتر از انسان آن را انجام می‌دهد.

[هوش مصنوعی به مثابه دستیار]

- این برنامه‌ها پیشنهادهایی برای نمایش فیلم‌ها و لایم‌استریم‌ها به کاربران ارائه می‌دهد.
- اسم توپ جام جهانی تریوندا محصول آدیداس است که داخلش تراشه‌ای به کار رفته که می‌تواند اطلاعات را ۵۰۰ بار در ثانیه به اتاق VAR ارسال کند که کم‌ترین اشتباهات در داوری اتفاق بیافتد.

[هوش مصنوعی به مثابه ارزیاب]

- پایش دائمی سلامتی با نسکورینگ
- هوش مصنوعی Interview مهارت‌های شما را می‌سنجد.
- اپلیکیشن «مطمئن باش» نرم‌افزار آلوده را شناسایی می‌کند و قبل از کلیک روی لینک فیشینگ به شما هشدار کلاهبرداری می‌دهد.
- قابلیت جدید Circle to search گوگل، متن‌های مشکوک را اسکن می‌کند و قبل از آنکه کلیک کنید به شما می‌گوید این پیام تله است یا واقعی.

[هوش مصنوعی به مثابه یک آبرقدرت]

- چت‌بات‌هایی که دنیا را تسخیر کرده‌اند.

- حکمرانی هوش مصنوعی به یکی از موضوعات کلیدی در مطالعات سیاست‌گذاری و حقوقی تبدیل شده است.
- جی‌پی‌تی نسخهٔ ۵٫۲ دیگر یک چت‌بات معمولی نیست، یک متخصص تمام عیار است.
- راز این نیروگاه خورشیدی ۲۴ ساعته یه باتری غول‌پیکر و سیستم ذخیره‌سازی انرژی است.
- غول‌های تکنولوژی دارند تمام رم‌ها و SSDهای بازار را برای دیتاسِرورهای هوش مصنوعی می‌خرند.
- ۱۲۳۴۵۶ همچنان پادشاه بی‌رقیب پسوردهای دنیا است.
- رِد مجیک ۱۱ پروپلاس، قوی‌ترین گوشی اندرویدی جهان، با تراشهٔ اسنپ دراگون هشت الیت نسل پنج و سیستم خنک‌کنندهٔ فضائی‌اش یک‌تنه در صدر جدول آنتوتو قرار گرفته است.
- نانو بنانا می‌تواند از روی عکس یک محصول فناورانه، با تحلیل دقیق، قطعه به قطعه ساختار داخلی‌اش را طراحی کند.
- نانو بنانا می‌تواند از هر چیزی یک بلوپرینت فوق دقیق مهندسی‌شده از چند زاویه به دست دهد.
- نانو بنانا می‌تواند از یک اِسکچ معماری، یک رندر با نورپردازی واقعی ارائه کند.
- ماشین Pickup Concept از برند GAC یک All-terrain همه کاره است.
- پرچمدار ساندبارهای سامسونگ Q930D است که ۱۷ اسپیکر دارد و ۹٫۱٫۴ کاناله است و بهترین تجربهٔ شنیداری و صدای فراگیر را به شنونده می‌دهد.
- XM6 سونی پادشاه جدید هدفون‌های نویز کنسلینگ دنیاست که داخل آن از تراشهٔ قدرتمند و جدید QNT3 استفاده شده و تعداد میکروفون‌هایش را به ۱۲ عدد رسانده است.
- ستارهٔ رویداد گوگل I/O ترجمهٔ هم‌زمان فارسی به انگلیسی برای شهرام ایزدی و هندی به انگلیسی برای نیشتا عینک هوشمند گوکل و کمک جمنای بود.
- برنامه نویسان می‌توانند با Code Assistant حتی یک ایده را که روی کاغذ کشیده‌اند به جمنای بدهند تا طوری بازنویسی کند که درست همان طور اجرا شود.

[هوش مصنوعی به مثابه آموزنده]

- نرم‌افزار الیزا، اولین چت‌باتی بود که توانست آزمون اکسل تورینگ را با موفقیت پشت سر بگذارد.
- یک سیستم هوش مصنوعی عمومی (AGI) می‌تواند دانشی را که در یک حوزه کسب کرده، به حوزه‌ای کاملاً متفاوت منتقل کند و خود را با چالش‌های جدید، بدون نیاز به برنامه‌ریزی مجدد توسط انسان سازگار سازد.
- یک سیستم هوش مصنوعی عمومی (AGI) واقعی قادر خواهد بود هر وظیفهٔ فکری را که یک انسان می‌تواند انجام دهد، بفهمد، یاد بگیرد و به کار گیرد.
- هوش مصنوعی هنوز در حال توسعه است.
- دستگاه قهوه‌ساز شرکت K2 با دو بازوی متحرک رفتار یک باریستای حرفه‌ای را تقلید می‌کند.
- چت جی‌پی‌تی طوری آموزش دیده است که بی‌طرف باشد.

[هوش مصنوعی به مثابه ورزشکار]

- اَبَرکامپیوتر شطرنج‌بازی به نام دیپ‌بلو ساختهٔ شرکت آی‌بی‌اِم توانست گری کاسپاروف استاد بزرگ شطرنج را شکست دهد.
- پیشرانه‌های الکتریکی و هوش مصنوعی قواعد بازی را تغییر داده‌اند.
- ربات شرکت K2 می‌خواهد در مسابقات فرمول یک خودران شرکت کند.

[هوش مصنوعی به مثابه آموزگار]

- کاربرد هوش مصنوعی در آموزش تاریخ
- کاربرد هوش مصنوعی در باستان‌شناسی

[هوش مصنوعی به مثابه دردسر]

- هوش مصنوعی چالش‌هایی مانند مسائل اخلاقی، نظارتی و حقوقی را به همراه دارد.

[هوش مصنوعی به مثابه عاملی حیاتی]

- هوش مصنوعی به عنوان یک زمینهٔ ضروری در تحقیق و عمل ظاهر شده است.
- یادگیری ماشینی یکی از مهم‌ترین اختراعات نوآورانه و مزیت رقابتی در مشاغل امروزی محسوب می شود.
- زندگی بدون نرم‌افزاهای Stacher 7 ، PDF Gear و RustDesk امکان‌پذیر نیست.

[هوش مصنوعی به مثابه موجودی ترسناک]

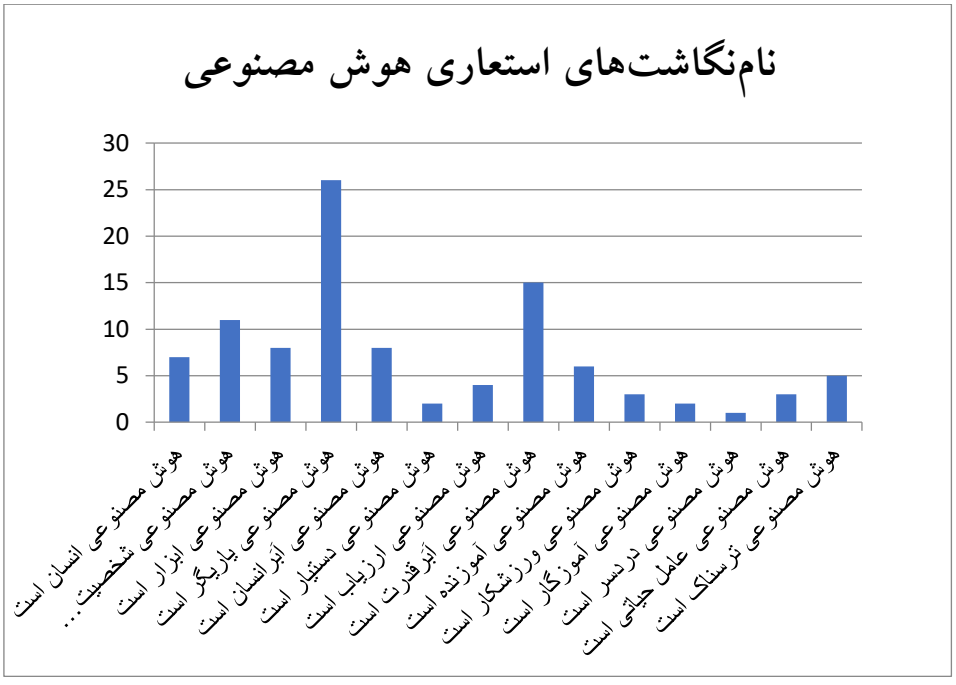
- هوش مصنوعی علمی است که امروزه در تمام صنایع و علوم دیگر رخنه کرده است.
- عملکردش در ۴۴ شغل تخصصی تست شده و عملکردش از خود متخصص‌های انسانی بالاتر بود و واقعاً دارد ترسناک می‌شود.
- ترسناک‌ترین بخش این بدافزار بکاپ گرفتن از کوکی‌های مرورگرتان و ارسال آن برای هَکِرهاست.
- Session Hijacking یک روش خطرناک و شایع برای نفوذ به حساب‌های آنلاین است.
- قطعاً یک سری از مشاغل با هوش مصنوعی از بین می‌روند.

۶. نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف شناسایی چگونگی مفهوم‌سازی استعاره‌های مفهومی هوش مصنوعی در گفتمان دیجیتال به سامان رسید. از بررسی داده‌های پژوهش که مجموعه‌ای است از مقالات تحلیلی، گزارش‌های فناورانه و اخبار در رسانه‌های رسمی، خبرگزاری‌های برخطِ اخبار فناوری، پست‌ها و تحلیل‌های رسانه‌های دیجیتال و محتواهای تولیدشده در سکوهای (پلتفرم‌های) عمومی مربوط به حوزهٔ هوش مصنوعی انواع استعاره‌های مفهومی شناسایی گردید. بر این اساس نامنگاشت‌های هوش مصنوعی و حوزه‌های مبدأ مربوط به آن به قرار جدول زیر خواهد بود:

جدول ۱. نام نگاشت‌ها و حوزه‌های مبدأ هوش مصنوعی

ردیف	نام‌نگاشت استعاری	مبدأ	بسامد	درصد
۱	هوش مصنوعی انسان است	انسان	۷	۷
۲	هوش مصنوعی شخصیت غیراخلاقی است	شخصیت غیراخلاقی	۱۱	۱۱
۳	هوش مصنوعی ابزار است	ابزار	۸	۸
۴	هوش مصنوعی یاریگر است	یاریگر	۲۶	۲۶
۵	هوش مصنوعی آبرانسان علاقه است	آبرانسان	۸	۸
۶	هوش مصنوعی دستیار است	دستیار	۲	۲
۷	هوش مصنوعی آرزیاب است	ارزیاب	۴	۴
۸	هوش مصنوعی آبرقدرت است	آبرقدرت	۱۵	۱۵
۹	هوش مصنوعی آموزنده است	آموزنده	۶	۶
۱۰	هوش مصنوعی ورزشکار است	ورزشکار	۳	۳
۱۱	هوش مصنوعی آموزگار است	آموزگار	۲	۲
۱۲	هوش مصنوعی دردسر است	دردسر	۱	۱
۱۳	هوش مصنوعی عامل حیاتی است	عامل حیاتی	۳	۳
۱۴	هوش مصنوعی موجودی ترسناک است	موجودی ترسناک	۵	۵
	مجموع		۱۰۰	۱۰۰



نمودار ۱. فراوانی نام‌نگاشت‌های استعاری هوش مصنوعی

در جدول و نمودار بالا، ۱۴ نگاشت استعاری برای مفهوم هوش مصنوعی شناسایی شده‌اند و حکایت از تنوع گستردهٔ چگونگی بازنمایی این مفهوم در گفتمان دیجیتال دارد. این امر به نوبهٔ خود بر درکِ پیچیده و چندوجهی کاربران از هوش مصنوعی دلالت می‌کند که این چنین از حوزه‌های متنوعی برای بیان آن بهره می‌گیرند. از تحلیل نگاشت‌های استعاری حوزهٔ هوش مصنوعی مشخص می‌شود که هشت نگاشت استعاری **هوش مصنوعی یاریگر است** (۲۶ مورد)، **هوش مصنوعی آبرقدرت است** (۱۵ مورد)، **هوش مصنوعی شخصیت غیراخلاقی است** (۱۱مورد)، **هوش مصنوعی ابزار است** (۸ مورد)، **هوش مصنوعی آبرانسان است** (۸ مورد) از بالاترین بسامد برخوردارند

در بازنمایی استعاری **هوش مصنوعی یاریگر است**، خصوصیات انسانی خاستگاه معناپردازی‌اند و از نقش محوری هوش مصنوعی در «بهره‌وری»، «اقتصاد»، «حمایت‌گری»، «هوشمندی»، «هنر»، «همراهی» و «بقا» حکایت دارند. بازنمایی **هوش مصنوعی آبرقدرت است، هوش مصنوعی آبرانسان است و هوش مصنوعی ترسناک است** بر قدرت بلامنازع هوش مصنوعی دلالت دارد که در آن هوش مصنوعی به صورت «ستاره»، «پرچمدار»، «پادشاه»، «حکمران»، «فاتح»، «جاسوس»، «کنترل‌گر» و «رقیب» به تصویر کشیده شده است. از این منظر هوش مصنوعی علیرغم کمک‌هایی که به ارتقا کیفیت زندگی آدمی کرده اما موجب بروز نگرانی‌هایی در انسان عصر بیست‌ویکم می‌شود. نگاشت **هوش مصنوعی شخصیتی غیراخلاقی است** نیز پای هوش مصنوعی را به درستی به عرصهٔ اخلاق و مناسبات انسانی باز می‌کند و دربردارندهٔ بار فرهنگی و ارزش‌گذارانهٔ منفی بر بعضی از عملکردهای هوش مصنوعی است.

این مفهوم‌سازی‌های استعاری زمینه‌ساز انتقال پیام‌های فرهنگی و اجتماعی خاصی هستند که می‌تواند در سیاستگذاری‌های کلان حوزهٔ هوش مصنوعی اثرگذار باشند. مفهوم‌سازی هوش مصنوعی در قالب «انسان»، «ابزار»، «یاریگر»، «دستیار»، «ارزیاب»، «آموزنده»، «ورزشکار»، «آموزگار» و «عامل حیاتی» خوانشی مثبت از آن به دست می‌دهد و هوش مصنوعی را در مقام فناوری قابل اعتماد برمی‌نشاند. در مقابل، مفهوم‌سازی آن در قالب «شخصیت غیراخلاقی»، «آبرانسان»، «آبرقدرت»، «موجود دردسرساز» و «ترسناک»، ضمن برشمردن جنبه‌های منفی این فناوری، لزوم توجه به خطرات احتمالی آن را گوشزد می‌کند.

منابع

فیاضی، مریم‌سادات (۱۴۰۴). مقوله‌بندی، هوش مصنوعی و سوگیرهای اجتماعی شناختی، در محمد نجاری (ویراستار)، *نوآوری و فناوری در علوم انسانی و هنر*. تهران: پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی. (زیر چاپ؛ این مقاله در تاریخ ۲۵ فروردین ۱۴۰۴ در هفتمین نشست مرکز نوآوری و توسعه فناوری پژوهشگاه عوم انسانی و مطالعات فرهنگی به صورت سخنرانی ارائه شد.)

مک‌کوایل، دنیس (۱۳۸۵). *نظریه ارتباطات جمعی*. مترجم پرویز اجلالی. چاپ دوم. تهران: دفتر مطالعات و توسعه رسانه.

هاوکس، ترنس (۱۳۷۷). *استعاره*. ترجمه‌ی فرزانه طاهری. تهران: نشر مرکز.

Anderson, Selena Sampton (2023). Places to Stand: Multiple Metaphors for Farming ChatGPT's Corpus. *Computers and Composition*. 68 (2).

Burgers, Christian (2016). Conceptualizing Change in Communication Through Metaphor. *Journal of Communication*. 66 (2). 250-265.

Carbonell, Javier; Sánchez-Esguevillas, Antonio and Carro, Belén (2016). The Role of Metaphors in the Development of Technologies: The Case of Artificial Intelligence. *Futures*. 84. 145-153.

Cave, Stephen; Coughlan, Kate and Dihal, Kanta (2019). "Scary Robots": Examining Public Responses To AI. AIES' 19. Honolulu.

Esbrí-Blasco, Montserrat (2024). Metaphorical Conceptualization of AI in Digital Discourse. *Methados*. 12 (2). 1-17.

Falikman, Maria V. (2012). "Perceptual Chunks and Linguistic Mediation of Visual Attention". *Cultural-Historical Psychology*. 3, 3-11.

Gupta, Anuj; Atef, Yasser; Mills, Anna and Bail Maha (2024). Assistant, Parrot, or Colonizing Loudspeaker? ChatGPT Metaphors for Developing Critical AI Literacies. *Open* Praxis. 16 (1). 37-53.

Harper, Douglas (2001). *Online Etymology Dictionary.* Douglas Harper Publication. Retrived from https://www.etymonline.com

Johnson, Deborah G. and Verdicchio, Mario (2017). Framing AI Discourse. *Minds and Machines*. 27 (4). 579-590.

Kövecses, Zalatan (2000). *Metaphor and Emotion*. New York: Cambridge University Press.

Kövecses, Zalatan (2002). *Metaphor: A Practical* Introduction. Oxford: Oxford University Press.

Kövecses, Zalatan (2010b). A New look at Metaphorical Creativity in Cognitive Linguistics. *Cognitive Linguistics.* 21 (4). 663-697.

Lakoff, George and Johnson, Mark (1980). *Metaphor We Live By*. Chicago: The University of Chicago Press.

Lakoff, George and Johnson, Mark (1994). *The poetics of mind: figurative thought, language and understanding*. Cambridge and New York: Cambridge University Press.

Lakoff, George and Johnson, Mark (1999). *Philosophy in the Flesh: The Embodied Mind and its Challenge to Western Thought*. California: University of California.

Lakoff, George, and Turner, Mark (1989). *More than cool reason; a field guide to poetic metaphor*. Chicago: University of Chicago Press.

Mclntyre, Lee (2018). *Post Truth*. Cambridge: MIT Press.

McQuail. Denis (2010). *McQuail's Mass Communication Theory*. (6Th ed.). London: Sage Publication.

Williams, Raymond (1976). *Keywords: A vocabulary of Culture and Society*. Oxford: Oxford University Press.

Yu, Ning (1998). *Contemporary Theory of Metaphor, The perspective from Chinese*. Amsterdam: John Benjamins Publishing Co.

زیبایی‌شناسی تولید شده توسط هوش مصنوعی (چالش‌هایی برای نظریه‌های هنر و ادبیات)

سید علی فارغ*[۱]، فاطمه بهلی بهل[۲]

۱. عضو هیأت علمی (دانشیار) دانشکده طراحی دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران
۲. دانشجوی دوره دکترای تخصصی رشته تحصیلی طراحی صنعتی دانشکده طراحی دانشگاه هنر اسلامی تبریز، ایران

*sfaregh@tabriziau.ac.ir

چکیده

ظهور هوش مصنوعی مولد و توانایی آن در خلق آثار هنری و ادبی، پارادایمی نو در زیبایی‌شناسی معاصر ایجاد کرده و مفاهیم بنیادین نظریه‌های هنر را به چالش کشیده است. این مقاله با رویکردی نظری-تحلیلی و با بهره‌گیری از روش‌های تحلیل مفهومی، استدلال استنتاجی و مقایسه تطبیقی، به واکاوی این چالش‌ها می‌پردازد. پرسش‌های محوری پژوهش معطوف به چگونگی تأثیر این پدیده بر تعاریف هنر، مفاهیم کلیدی زیبایی‌شناختی (نظیر خلاقیت، اصالت، مؤلفیت و بیان)، و نیز ظرفیت نظریه‌های موجود برای تبیین آن است. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که هوش مصنوعی با گسست از انگاره‌های سنتی همچون «نبوغ» کانتی و «قصد» مؤلف، ضرورت بازتعریف خلاقیت به‌مثابه فرآیندی محاسباتی و بازترکیبی را مطرح می‌سازد. در این میان، نظریه‌هایی مانند «مرگ مؤلف» بارت، «بینامتنیت» کریستوا و «نظریه دریافت» آیزر، ظرفیت‌هایی برای تحلیل این آثار دارند، اما برای درک عاملیت غیرانسانی و ماهیت شبکه‌ای خلاقیت الگوریتمی کافی نیستند. مقاله در نهایت، با نقد پارادایم‌های ذات‌گرا، چارچوبی نوین تحت عنوان «نظریه هنر به مثابه اکولوژی» و «زیبایی‌شناسی پساهوش‌مصنوعی» را پیشنهاد می‌دهد. در این چارچوب، هنر به مثابه سیستمی پیچیده از کنش‌گران انسانی و غیرانسانی (الگوریتم، داده، نهاد) درک می‌شود و ارزش زیبایی‌شناختی، پدیده‌ای رابطه‌ای و برآمده از تعاملات این شبکه است. این گذار نظری مستلزم تحول در آموزش، نقد و سیاست‌گذاری فرهنگی برای مواجهه با عصر خلاقیت محاسباتی است.

کلیدواژه‌ها: هوش مصنوعی خلاق، زیبایی‌شناسی محاسباتی، اصالت، اکولوژی هنر.

Aesthetics Produced by Artificial Intelligence: Challenges to Theories of Art and Literature

Seyed Ali FAREGH*[1], Fatemeh BOHLI[2]

1. Associate Professor in Faculty of Design, Tabriz Islamic Art University, Tabriz, IRAN.
2. Ph.D. candidate in Industrial Design, Faculty of Design, Tabriz Islamic Art University, Tabriz, IRAN.
* sfaregh@tabriziau.ac.ir

Abstract

The emergence of generative artificial intelligence and its ability to create artistic and literary works has ushered in a new paradigm in contemporary aesthetics, challenging the fundamental concepts of art theories. This article adopts a theoretical-analytical approach, utilizing conceptual analysis, deductive reasoning, and comparative methods to explore these challenges. The central research questions focus on how this phenomenon affects definitions of art, key aesthetic concepts (such as creativity, originality, authorship, and expression), and the capacity of existing theories to explain it. The research findings indicate that AI, by breaking away from traditional notions such as Kantian "genius" and authorial "intent," necessitates a redefinition of creativity as a computational and recombinatorial process. In this context, theories such as Barthes' "Death of the Author," Kristeva's "Intertextuality," and Iser's "Reception Theory" offer some capacity for analyzing these works but prove insufficient for understanding non-human agency and the networked nature of algorithmic creativity. Ultimately, by critiquing essentialist paradigms, the article proposes a new framework termed "Art as Ecology Theory" and "Post-AI Aesthetics." Within this framework, art is understood as a complex system of human and non-human actors (algorithms, data, institutions), and aesthetic value is seen as a relational phenomenon emerging from the interactions within this network. This theoretical shift calls for a transformation in education, criticism, and cultural policy to confront the era of computational creativity.

Keywords: Creative Artificial Intelligence, Computational Aesthetics, Originality, Art Ecology.

مقدمه

ظهور و گسترش شتابان سیستم‌های هوش مصنوعی مولد، قادر به تولید آثاری در حوزه‌های ادبیات، نقاشی، موسیقی و هنرهای چندرسانه‌ای، بی‌تردید پارادایمی نو در مناسبات فرهنگی و هنری معاصر ایجاد کرده است (Boden, 2018). این پدیده، که ذیل عنوان کلی «هوش مصنوعی خلاق» مورد بحث قرار می‌گیرد، تنها یک نوآوری فناورانه صرف نیست، بلکه به مثابه یک چالش متافیزیکی برای مبانی دیرپای زیبایی‌شناسی، فلسفه هنر و نظریه ادبی عمل می‌کند (Coeckelbergh, 2017). مسئله محوری این مقاله، بررسی همین نقطه تلاقی و تنش است: چگونه خلق آثار هنری توسط موجودیتی غیرزیستی، فاقد تجربه زیسته، قصد آگاهانه و عاملیت انسانی، تعاریف جاافتاده و چارچوب‌های تفسیری ما از هنر را با بحران مواجه می‌سازد (Gaut, 2010) زمانی که یک الگوریتم مبتنی بر مدل زبانی بزرگ یا شبکه مولد تخاصمی می‌تواند شعری تأثیرگذار، داستانی منسجم یا تصویری بدیع بیافریند، تمامی مفاهیم بنیادینی که قرن‌ها ستون‌های نظریه‌پردازی هنری بوده‌اند—از «نبوغ» رمانتیک (Kant, 1790/1987) و «خلاقیت» به‌مثابه ویژگی ذهن انسان (Boden, 2004) گرفته تا «اصالت» (Danto, 1981) و «بیان» شخصی هنرمند (Collingwood, 1958)—نیازمند بازتعریف و واکاوی مجدد هستند (Manovich, 2018). ضرورت و فوریت پژوهش حاضر، ریشه در عمق تحولی دارد که هوش مصنوعی در کلیت اکوسیستم هنر—از فرآیند خلاقه تا نقد، بازار و دریافت مخاطب—ایجاد کرده است (Miller, 2019). این فناوری در حال تغییر روندهای تولید، توزیع و مصرف هنر است و پرسش‌هایی اضطراری درباره‌ی مؤلفگی (Stokes, 2016)، اصالت در عصر بازتولید دیجیتال (Benjamin, 1935)، ارزش‌گذاری زیبایی‌شناختی و ماهیت تجربه هنری مطرح می‌سازد (Lopes, 2018). غفلت از واکاوی این چالش‌های نظری، جامعه آکادمیک و روشنفکری را از توسعه ابزارهای تحلیلی لازم برای درک آثار فرهنگی حاضر و آینده ناتوان خواهد کرد و فضای گفت‌وگوی انتقادی را در برابر دگرگونی‌های انفجاری این عصر آسیب‌پذیر می‌سازد (Ford, 2018). بنابراین، تفحص در این حوزه نه یک انتخاب، بلکه ضرورتی برای فلسفه هنر معاصر و علوم انسانی دیجیتال به شمار می رود تا در تعاملی پویا با فناوری، نقشه مفهومی خود را بازنگری کند (Hagendorff, 2020). هدف این مقاله، ارائه مروری نظام‌مند و تحلیلی بر مهم‌ترین چالش‌های نظری است که هوش مصنوعی خلاق برای پارادایم‌های موجود در زیبایی‌شناسی و نظریه‌های هنر و ادبیات ایجاد می‌کند. در راستای این هدف، مقاله به پرسش‌های اصلی زیر پاسخ خواهد داد: نخست، تولیدات هنری هوش مصنوعی با توجه به ماهیت الگوریتمیک و داده‌محور خود، چه چالش‌های مشخصی برای تعاریف ذاتی و کارکردی هنر در سنت‌های فلسفی از افلاطون تا معاصر ایجاد می‌کنند (Davies, 1997) دوم، مفاهیم کلیدی زیبایی‌شناسی مانند خلاقیت، اصالت، بیان و قصد، در مواجهه با عاملیت غیرانسانی هوش مصنوعی چگونه می‌توانند بازتعریف یا بازسازی شوند (Ilić, 2024) و سوم، نظریه‌های هنر و ادبیات موجود—اعم از نظریه‌های قصدگرا (Wimsatt & Beardsley, 1946)، بیانگرا، نهادی (Dickie, 1974)، تاریخی (Levinson, 1989) و مبتنی بر دریافت مخاطب (Iser, 1993)—چه ظرفیت‌ها و محدودیت‌هایی برای تبیین، تحلیل و جایگاه‌دهی به این پدیده نوظهور دارند؟ مقاله حاضر دامنه تحقیق را بر چالش‌های زیبایی‌شناختی و فلسفی متمرکز ساخته و از ورود تفصیلی به مباحث فنی مهندسی یا مسائل حقوقی مالکیت فکری خودداری می‌کند. سازماندهی مقاله پس از این مقدمه بدین ترتیب خواهد بود: بخش اول به تحلیل ماهیت «خلاقیت» الگوریتمیک و مقایسه آن با انگاره‌های کلاسیک و روانشناختی خلاقیت انسانی می پردازد. بخش دوم با تمرکز بر بحران «مؤلف» و «قصد»، چالش هوش مصنوعی برای نظریه‌های قصدگرا و بیانگرا

را عمیقاً مورد کاوش قرار می‌دهد. بخش سوم، امکانسنجی تطبیق تولیدات هوش مصنوعی با نظریه‌های نهادی، تاریخی و نقش مخاطب در تکمیل اثر را می‌سنجد. در نهایت، در بخش نتیجه‌گیری، با جمع‌بندی تحلیلی، چشم‌اندازهای پیش‌رو برای نظریه‌پردازی در زیباییشناسی عصر هوش مصنوعی و ضرورت رویکردهای بینارشته‌ای ترسیم خواهد شد.

۲.مبانی نظری

مفاهیم کلیدی زیباییشناسی کلاسیک و مدرن، در مواجهه با هنر تولیدشده توسط هوش مصنوعی، با آزمونی بی‌سابقه روبه‌رو شده‌اند. این تقابل، کفایت نظریه‌های سنتی را برای عصر دیجیتال به پرسش می‌کشد.

در هسته این مباحثه، مفهوم خلاقیت و نبوغ قرار دارد. در سنت کانت (۱۹۸۷/۱۷۹۰)، نبوغ موهبتی منحصربه‌فرد برای آفرینش امر نو از طریق قوه خیال است و در دوره رمانتیسم با عواطف ژرف و ذهنیت اصیل هنرمند گره خورد (Boden, 2004). اما هوش مصنوعی، با تکیه بر الگوریتم‌های یادگیری ماشین، آثاری نو خلق می‌کند بدون آنکه دارای «قصد» آگاهانه یا «تجربه زیسته» باشد. این پرسش مطرح می‌شود که آیا باید تعریف جدیدی از خلاقیت ارائه داد که فرآیندهای محاسباتی را نیز دربرگیرد (Coeckelbergh, 2017) بودن (۲۰۱۸) معتقد است هوش مصنوعی فعلی عمدتاً در سطوح «خلاقیت ترکیبی و اکتشافی» عمل می‌کند، نه تحول‌آفرین.

این بحث به مفهوم اصالت و نوآوری گره می‌خورد. اصالت در هنر مدرن همواره با بیان فردی، گسست از سنت و آفرینش امر بی‌همتا مرتبط بوده است (Danto, 1981). هوش مصنوعی اما بر پایه «بازترکیب» الگوهای آموخته‌شده از داده‌های گذشته عمل می‌کند. نوآوری آن محصول بهینه‌سازی آماری است، نه نیت آگاهانه برای نقد شرایط تاریخی (Manovich, 2018). بنابراین، پرسش اینجاست که آیا اثر تولیدشده توسط ماشین می تواند «اصیل» باشد؟

مفاهیم بیان و نیّت مؤلف نیز با بحران مواجه شده‌اند. نظریه‌های بیان‌گرا، اثر هنری را تجسم عواطف و نیات هنرمند می‌دانند (Collingwood, 1958). در نظریه ادبی مدرن نیز هرچند «مرگ مؤلف» مطرح شد (Barthes, 1967)، اما مفهوم «عاملیت» همچنان باقی ماند. هوش مصنوعی فاقد ذهنیت، عاطفه یا نیات آگاهانه است. این امر پرسش از منشاء معنا را ایجاد می‌کند: اگر مؤلف انسانی وجود ندارد، آیا معناسازی کاملاً به مخاطب منتقل می‌شود؟ این چالش ما را به سمت «زیباییشناسی بدون عاملیت» سوق می‌دهد (Gaut, 2010). در نهایت، تحلیل فرم و محتوا نیز دچار تحول می‌شود. هوش مصنوعی در خلق فرم‌های پیچیده تواناست، اما پرسش از محتوا یا «پیام» اثر مبهم است. آیا محتوا صرفاً در تفسیر انسانی شکل می‌گیرد؟ این وضعیت رابطه دیالکتیکی سنتی بین فرم و محتوا را مخدوش ساخته و ممکن است به ظهور «فرمالیسم جدیدی» بینجامد که در آن، زیباییشناسی الگوریتمی و پیچیدگی الگوهای ماشینی موضوع تأمل قرار گیرد (Lopes, 2018). در این حالت، محتوا به‌عنوان بازتابی از داده‌های آموزشی و منطق ریاضی حاکم بر مدل درک می‌شود.

تحلیل نظریه‌های هنری در مواجهه با تولیدات هوش مصنوعی خلاق

ظهور هنر هوش مصنوعی، آزمونی جدی برای نظریه‌های سنتی هنر محسوب می‌شود. این نظریه‌ها که برای تبیین پدیده‌های انسانی شکل گرفته‌اند، اکنون باید با موجودیتی غیرانسانی و فرآیندهای الگوریتمیک سازگار شوند. در ادامه، چهار چارچوب نظری اصلی و ظرفیت‌های آن‌ها در تحلیل آثار هوش مصنوعی بررسی می‌شود:

۱. نظریه نهادی هنر (دیکی و دانتو): نقش بافت اجتماعی

نظریه نهادی، هنر را نه بر اساس ویژگی‌های ذاتی، بلکه بر اساس بافت اجتماعی تعریف می‌کند. دیکی (۱۹۷۴) اثر هنری را چیزی می‌داند که «به عنوان نامزد تقدیر به جهان هنر عرضه شده باشد». دانتو (۱۹۶۹) نیز با مفهوم «دنیای هنر» بر اهمیت گفتمان نظری و نهادی تأکید دارد. این نظریه ابزاری قدرتمند برای تحلیل آثار هوش مصنوعی فراهم می‌کند: اگر اثری توسط گالری‌ها، منتقدان و مخاطبان به‌عنوان هنر پذیرفته شود، طبق این تعریف، هنر محسوب می‌شود. چالش اصلی اما آنجاست که پذیرش این آثار، مستلزم گسترش تعریف «شخص» در فرمول دیکی به نهادها، الگوریتم‌ها یا گروه‌های انسانی-ماشینی است (Stokes, 2014).

۲. نظریه تاریخی هنر: اهمیت توالی تاریخی

نظریه‌های تاریخی بر این ایده استوارند که چیزی هنر است اگر به قصد نگریسته شدن به شیوه آثار پیشین خلق شده باشد. چالش اصلی، فقدان «قصد» آگاهانه در هوش مصنوعی برای مشارکت در گفت‌وگوی تاریخی است. با این حال، اگر سازندگان انسانی را دارای آن قصد بدانیم، اثر قابل تفسیر است. راه‌حل دیگر، تأکید بر «تاریخ‌مندی اثر» به جای «تاریخ‌مندی قصد مؤلف» است؛ یعنی اثر فارغ از خالقش، در شبکه معنایی تاریخی قرار می‌گیرد (Carroll, 1988).

۳. نظریه بیان‌گرایی: هنر به‌عنوان بیان عواطف

این نظریه (کالینگوود، ۱۹۳۸) هنر را بیان عواطف شخصی هنرمند می‌داند. در مواجهه با هوش مصنوعی، با دشواری بنیادین فقدان عواطف و تجربیات زیسته روبروست. در بهترین حالت، هوش مصنوعی تقلیدی از بیان انسانی ارائه می دهد. این چالش، نظریه را به سمت بازتعریف «بیان» سوق می‌دهد: شاید بتوان از «بیان الگوریتمیک» یا «بیان داده‌ای» سخن گفت که در آن اثر، بیانگر الگوهای داده‌ها یا منطق مدل است (Gaut, 2010).

۴. نظریه شناختی هنر: بعد معرفت‌شناختی

این نظریه، هنر را منبعی برای کسب معرفت و بینش می‌داند (Lopes, 2018). اگرچه مخالفان معتقدند آثار هوش مصنوعی فاقد نگاه انسانی و بینش فلسفی هستند، موافقان استدلال می‌کنند که هوش مصنوعی با پردازش بی‌طرفانه داده‌ها می‌تواند الگوها و تناقض‌های فرهنگی را آشکار کند. معرفت حاصل از این آثار، نه درباره «ذهن هوش مصنوعی»، بلکه درباره «جامعه‌ای است که آن را آموزش داده». این امر، نظریه شناختی را به سمت گسترش منشاء معرفت از «قصد آگاهانه هنرمند» به «ساختارهای بازنمایی‌شده در اثر» سوق می‌دهد.

تحلیل پیامدهای زیبایی شناختی

۱. نظریه «مرگ مؤلف» (بارت، ۱۹۶۷)

بارت با قطع رابطه اقتدارگرایانه میان نیت مؤلف و معنای متن، زادگاه معنا را به خواننده منتقل کرد. متن از نگاه او شبکه‌ای از نشانه‌هاست که از خاستگاه‌های فرهنگی گوناگون سرچشمه گرفته است. این ایده با ماهیت تولید هوش مصنوعی همسوست؛ جایی که سیستم الگوریتمی فاقد نیت آگاهانه، متنی را تولید می‌کند که از اقتدار خالق مرکزی رها شده است. اثر هوش مصنوعی را می‌توان نمونه افراطی متنی دانست که بارت از آن سخن می‌گفت: متنی که از ابتدا یتیم است. تفاوت بنیادین اما آنجاست که پروژه بارت کنشی انتقادی علیه قدرت بود، در حالی که هوش مصنوعی این خلأ مؤلف را به عنوان وضعیتی پیشینی ارائه می‌دهد

۲. مفهوم «بینامتنیت» (کریستوا، ۱۹۸۰)

کریستوا با بسط اندیشه‌های باختین، هر متن را موزاییکی از نقل‌قول‌ها و دگردیسی متون دیگر می‌داند. فرآیند تولید هوش مصنوعی، عینیت ماشینی همین اصل است. مدل‌های زبانی بزرگ از طریق تحلیل آماری داده‌های آموزشی، همواره در حال بازترکیب گفتمان‌های پیشین هستند. هر خروجی هوش مصنوعی، تجسم ملموس مفهوم بینامتنیت است. با این حال، باید بین بینامتنیت «فعال» انسانی (شامل گزینش و دگردیسی آگاهانه) و بینامتنیت «محاسباتی» ماشین (مبتنی بر همبستگی‌های آماری) تمایز نهاد (Kristeva, 1986).

۳. «نظریه دریافت» (یائوس و آیزر)

در غیاب مؤلف و با تأکید بر بینامتنیت، نقش خواننده به عنوان عامل معناساز پررنگ می‌شود. یائوس (۱۹۸۲) بر مفهوم «افق انتظارات» تأکید دارد و آیزر (۱۹۷۸) از «جاهای خالی» متن سخن می‌گوید که خواننده را به مشارکت در تکمیل معنا فرامی‌خواند. آثار هوش مصنوعی به دلیل فقدان نیت مؤلفانه ثابت، ذاتاً «باز» و نامتعین هستند و به شدت به پر شدن توسط افق انتظارات مخاطب وابسته‌اند. این امر بار مسئولیت تفسیری مخاطب را سنگین‌تر می‌سازد، زیرا ممکن است ناخواسته تعصبات نهفته در داده‌ها را در فرآیند خوانش تثبیت کند (Iser, 1993).

۴. گفتمان «پسامدرنیسم» (لیوتار، ۱۹۷۹)

پسامدرنیسم با ویژگی‌هایی چون بی‌اعتمادی به فراروایت‌ها، مرگ مؤلف، جشن بینامتنیت و محو مرزها شناخته می‌شود. هوش مصنوعی خلاق را می‌توان تحقق تکنولوژیک بسیاری از این ایده‌ها دانست: فراروایت نبوغ رمانتیک را به چالش می کشد، مرز خلاقیت انسانی و ماشینی را محو می‌سازد و به تولید بی‌پایان پاستیش می‌پردازد. هنر هوش مصنوعی را می توان فرم ناخالص‌تری از زیبایی‌شناسی پسامدرن دانست که در آن، ماشین به بازیگری اصلی در بازی بی‌پایان نشانه‌ها تبدیل شده است. این هم‌زمانی، هم نشان از درک پیشگویانه نظریه‌پردازان پسامدرن دارد و هم نیاز به گذر از آنان را برای مواجهه با شرایطی نو آشکار می‌سازد که در آن «غیرانسان» در فرآیند خلاقیت دخیل است.

۲.روش‌شناسی

این مقاله بر رویکردی نظری-تحلیلی و استدلال فلسفی استوار است، زیرا پرسش اصلی آن نه تجربی، که بررسی پیامدهای مفهومی یک پدیده نوظهور بر چارچوب‌های فکری پیشین است. ماهیت مسئله، که بازخوانی مفاهیم بنیادین زیبایی‌شناسی و نظریه هنر در پرتو عاملیت غیرانسانی است، رویکردی را می‌طلبد که در سنت تحقیق نظری علوم انسانی ریشه دارد. بدین ترتیب، روش کار ترکیبی نظام‌مند از تحلیل مفهومی، استدلال استنتاجی و مقایسه تطبیقی خواهد بود. تحلیل مفهومی در هسته مرکزی این روش قرار دارد و به واکاوی دلالت‌های مفاهیمی چون خلاقیت، اصالت، بیان و مؤلف در بافت جدید تولید هوش مصنوعی می‌پردازد. این واکاوی از طریق خوانش انتقادی متون پایه‌ای سه حوزه کلیدی صورت می‌پذیرد: نخست، متون کلاسیک و معاصر زیبایی‌شناسی و فلسفه هنر که مبانی نظری غالب را شکل داده‌اند، از اندیشه کانت درباره نبوغ گرفته تا نظریه نهادی دیکی و تاریخ‌مندی لونسون. دوم، متون نظریه ادبی معاصر، به ویژه آثاری که با مفاهیمی چون «مرگ مؤلف» بارت، «بینامتنیت» کریستوا و «نظریه دریافت» یائوس و آیزر، خود پیش‌تر زمینه‌های فکری لازم برای مواجهه با متونی فاقد مؤلف قصدمند را فراهم ساخته‌اند. و سوم، نوشتارهای متأخر در حوزه فلسفه فناوری، زیبایی‌شناسی دیجیتال و مطالعات هوش مصنوعی خلاق که به تحلیل ماهیت خلاقیت محاسباتی و پیامدهای فرهنگی آن پرداخته‌اند. بر این پایه‌های نظری، روش استدلال استنتاجی به کار گرفته می‌شود تا پیامدهای منطقی وجود تولیدات هنری هوش مصنوعی برای هر یک از نظریه‌های موجود استخراج و صورتبندی شود. به عبارت دیگر، پژوهش به این پرسش می‌پردازد که اگر فرض کنیم اثری معین توسط یک سیستم هوش مصنوعی خلق شده است، پذیرش این فرض چه تبعات و تناقض‌هایی را برای گزاره‌های هسته‌ای نظریه‌های زیبایی‌شناسی کلاسیک و مدرن به دنبال دارد. در تکمیل این دو روش، رویکرد مقایسه‌ای به صورت افقی در سراسر تحلیل جریان می‌یابد. این مقایسه نه در سطح ظاهری آثار، بلکه در سطح فرآیندها و مبانی مفهومی صورت می‌گیرد و مواردی چون منشاء خلاقیت (تجربه زیسته در برابر پردازش داده)، عاملیت مؤلف (قصد آگاهانه در برابر الگوریتم بدون قصد) و منشاء معنا (بیان درونی در برابر تفسیر مخاطب) را در تولیدات انسانی و هوش مصنوعی در مقابل یکدیگر قرار می‌دهد. این سه‌گانه روش‌شناختی در نهایت امکان ارائه خوانشی ساختاریافته و مستدل از دگرگونی‌های نظری ضروری در مواجهه با هنر عصر هوش مصنوعی را فراهم می‌آورد.

۳.تحلیل مفاهیم

در عمیق‌ترین سطح چالشی که هوش مصنوعی پیش روی زیباییشناسی می‌نهد، بحران در خود مفهوم بنیادین «خلاقیت» قرار دارد. این بحران در دو محور اصلی خود را نشان می‌دهد: نخست، ماهیت فرآیند آفرینش در برابر تولید مبتنی بر داده، و دوم، مسئله نبوغ و عاملیت خلاق.

در محور نخست، تقابلی اساسی میان انگاره سنتی خلاقیت به‌مثابه «آفرینش از هیچ» یا ابداع امر نو، و فرآیند تولید هوش مصنوعی پدیدار می‌شود. در سنت رمانتیک، خلاقیت هنری با مفاهیمی چون الهام و اشراق پیوند خورده است (Boden, 2004). در مقابل، سیستم‌های هوش مصنوعی مولد ذاتاً بر پایه «بازترکیب» الگوهای موجود در داده‌های آموزشی عمل می‌کنند و فضای احتمالات را کاوش می‌نمایند. این پرسش مطرح می‌شود که آیا فرآیند «ترکیب‌سازی الگوریتمی» را می‌توان هم‌تراز «اشراق خلاقانه» انسانی دانست؟ بسیاری از متفکران معتقدند هوش مصنوعی صرفاً در سطح «خلاقیت ترکیبی» یا «اکتشافی» عمل می‌کند و فاقد «خلاقیت تحول‌آفرین» است که بتواند پارادایم‌های فکری را جابه‌جا کند (Boden, 2018). افزون بر این، ماهیت احتمالاتی خروجی مدل‌ها، مسئله رابطه «تصادف و ضرورت» در هنر را بازمی گشاید. در هنر انسانی، تصادف در بستر قصد آگاهانه هدایت می‌شود، اما در هوش مصنوعی این تصادف ذاتی منطق ریاضیاتی مدل است و پرسش از ارزش زیباییشناختی خروجی‌های تصادفی ماشین را برمی‌انگیزد.

در محور دوم، مفهوم «نبوغ» به‌عنوان استعدادی استثنایی و قانون‌گذار که در فلسفه کانت (۱۷۹۰/۱۹۸۷) صورتبندی شد، به شدت به چالش کشیده می‌شود. نبوغ کانتی با ذهنیت انسانی و توانایی ارائه ایده‌های زیباییشناختی بی‌همتا گره خورده است، در حالی که عملکرد هوش مصنوعی صرفاً محاسباتی و فاقد ذهنیت قانون‌گذار، تجربه زیسته و عاملیت قصدمند است. بنابراین، به‌کار بردن اصطلاح «نبوغ ماشینی» نوعی انسان‌انگاری مشکوک است. با این حال، توانایی مدل‌های یادگیری عمیق در تقلید و تلفیق سبک‌های هنری، این پرسش را مطرح می‌کند که آیا این سیستم‌ها صرفاً دارای مهارت فنی‌اند یا می‌توانند واجد نوعی «بینش» هنری باشند. اگر بینش را توانایی درک الگوهای پیچیده زیباییشناختی بدانیم، هوش مصنوعی از آن برخوردار است، اما اگر بینش را درکی تفسیری و وابسته به تجربه انسانی از جهان بدانیم، پاسخ منفی خواهد بود. در نهایت، این امکان مطرح می‌شود که خود الگوریتم بتواند به‌منزله یک «سبک» یا «امضای» هنری متمایز شناخته شود، امضایی که نه برآمده از ذهنیت فردی، که برآمده از طراحی ریاضیاتی و داده‌های آموزشی خاص است. این ایده مفهوم سنتی سبک را از حوزه بیان شخصی به حوزه طراحی سیستمی و داده‌بنیاد منتقل می‌کند و نیازمند بازتعریف است (Manovich, 2018). بنابراین، بحران خلاقیت به بازتعریف خود «خلاق» و «نابغه» می‌انجامد و ما را ناگزیر می‌سازد تا میان خلاقیت به‌مثابه فرآیند محاسباتی پیچیده و خلاقیت به‌مثابه دستاورد ذهنی-تجربی انسانی تمایز قائل شویم.

در تحلیل نهایی، مفهوم «خلق از هیچ» در برابر «تولید مبتنی بر داده» قرار می‌گیرد. سیستم‌های مولد هیچ‌چیز را از نیستی نمی‌آفرینند، بلکه الگوهای پیچیده را از داده‌های پیشین بازترکیب می‌کنند (Manovich, 2018). این فرآیند ذاتاً ترکیب‌سازی الگوریتمی بر پایه محاسبات آماری است، در حالی که گفتمان سنتی بر اشراق خلاقانه و شهود تأکید دارد (Kant, 1790/1987). این تقابل، پرسش از ماهیت نوآوری را برمی‌انگیزد و مستلزم عبور از دوگانه «خلق از عدم» در برابر «تقلید صرف» و پذیرش طیفی از خلاقیت است که در آن بازترکیب پیچیده نیز سهم دارد (Gaut, 2010). همچنین مسئله تصادف و ضرورت در فرآیندهای ماشینی حائز اهمیت است؛ در فرآیند انسانی تصادف در بافت قصد هدایت می‌شود، اما در هوش مصنوعی تصادف محاسباتی و کنترل‌شده، فاقد بار معنایی عمیق تجربه انسانی است. این امر مسئله عاملیت و کنترل را در خلاقیت ماشینی مطرح می‌سازد. در نهایت، پرسش از امکان نبوغ ماشینی به توانایی یادگیری عمیق و تقلید از سبک‌ها گره می‌خورد. آیا این توانایی صرفاً مهارت فنی است یا حاکی از بینش هنری الگوریتمی؟ پاسخ عموماً منفی است، چرا که هوش مصنوعی فاقد فهم از زمینه تاریخی و معنای فرهنگی سبک‌هاست و آنچه انجام

می‌دهد شبیه‌سازی صوری مبتنی بر همبستگی‌های آماری است. با این حال، این پرسش که آیا الگوریتم می‌تواند به‌منزله «سبک» یا «امضای» هنری در نظر گرفته شود، منجر به جابجایی مفهوم سبک از حوزه ذهنیت انسانی به حوزه عملکرد سیستماتیک ماشین می‌شود و نیازمند بازنگری در نظریه‌های سبک‌شناسی است.

۱,۳.مسئله مؤلفیت و نیّت

در مواجهه با پدیده تولید هنری هوش مصنوعی، یکی از رادیکال‌ترین تحولات، انحلال مؤلف انسانی به عنوان سوژه‌ی یگانه و مبدأ معناست. آنچه در این فرآیند رخ می‌نماید، ظهور نوعی مؤلف جمعی یا توزیع‌یافته است که در آن عاملیت میان کنشگران متعدد پراکنده می‌شود. این مجموعه شامل برنامه‌نویسانی است که معماری و هدف سیستم را تعریف می کنند، داده‌پردازانی که بدنه عظیم متون یا تصاویر آموزشی را گردآوری و برچسب‌گذاری می‌کنند، خود الگوریتم است که بر پایه پارامترهای یادگیری‌شده به تولید می‌پردازد، و در نهایت کاربری که با ارائه درخواست (پرامپت)، تنظیم پارامترها یا انتخاب از میان خروجی‌ها، در شکل‌دهی نهایی اثر نقش ایفا می‌کند. این امر نه یک همکاری ساده، بلکه نشان‌دهنده پراکندگی عاملیت در شبکه‌های فنی-اجتماعی پیچیده‌ای است که در آن مرزهای بین انسان و ماشین، تولید و مصرف، خلاقیت و اجرا مخدوش می‌شود. در این شبکه، هیچ نقطه‌ی واحدی را نمی‌توان به عنوان منشأ اصیل و مسلط اثر شناسایی کرد. چنین وضعیتی، مسئله نیّت را با شدتی نوین و پیچیده‌تر بازمی‌گرداند. اگر در نظریه سنتی، نیّت مؤلف انفرادی به عنوان معیار تفسیر مطرح بود (هرچند پس از بارت به حاشیه رانده شد)، اکنون با انباشتی از نیّات جزئی، غیرهنری و گاه متعارض روبرو هستیم: نیّت برنامه‌نویس برای ساختن ابزاری کارآمد، نیّت داده‌پرداز برای طبقه‌بندی اطلاعات، و نیّت کاربر برای دستیابی به نتیجه‌ای خاص. این نیّات، نه لزوماً «هنری» هستند و نه به سوی خلق یک اثر واحد هم‌سو شده‌اند. بنابراین، پرسش از نیّت اثر، به پرسشی تقلیل‌ناپذیر درباره نیّت کدام جزء این شبکه تبدیل می‌شود. این انحلال مؤلف، سرانجام به طرح این پرسش بنیادین می‌انجامد که آیا اساساً می‌توان از زیباییشناسی بدون مؤلف سخن گفت؟ آیا امکان هنر بدون سوژه خلاق آگاه متصور است؟ برخی فلاسفه با تکیه بر نظریه‌های نهادی هنر استدلال می کنند که اثر هنری می‌تواند صرفاً بر اساس جایگاه و عملکردش در «دنیای هنر» تعریف شود، فارغ از هرگونه نیّت یا عاملیت مشخص (Dickie, 1974). از این منظر، هوش مصنوعی می‌تواند تولیدکننده‌ای مشروع برای آثار هنری باشد، زیرا تعیین‌کننده نهایی، نهادها و گفتمان‌های پذیرنده اثر هستند. اما این پاسخ، مسئله معناداری بدون نیّت معنابخش را به طور کامل حل نمی‌کند. اگر اثر حامل معنا یا بیانگری است، در غیاب یک ذهن آگاه که آن معنا را در اثر القا کرده باشد، این معنا از کجا می‌آید؟ پاسخ‌های ممکن، تمرکز را به سمت مخاطب و بافتار اجتماعی اثر معطوف می‌کنند. به بیان دیگر، معنا نه یک جوهر از پیش نهفته در اثر توسط مؤلف، بلکه حاصل تعامل پویای اثر با افق انتظارات، دانش و موقعیت تاریخی-فرهنگی بیننده یا خواننده است (Jauss, 1984). در این الگو، اثر هوش مصنوعی—به مثابه شیئی یا متنی غنی از امکان‌های تفسیری—می‌تواند در مواجهه با مخاطب معنادار شود، حتی اگر از سوی خالقی بی‌نیّت تولید شده باشد. این نگاه، می‌تواند به درکی از هنر به عنوان فرآیند محض بدون فاعلیت خلاق مطلق بینجامد. در این تلقی، هنر نه یک محصول نهاییِ برآمده از اراده خلاقه فردی، بلکه یک جریان یا سیستم پیچیده است که در آن داده‌ها، الگوریتم‌ها، کنش‌های انسانی و تفسیرها در گردش هستند و اثر هنری، لحظه‌ای موقت و تجسم‌یافته از این جریان است. چنین دیدگاهی، که هم‌سو با برخی خوانش‌های پسامدرن و نظریه‌های شبکه‌ای است، سوژه خلاق متمرکز را منحل می کند و به جای آن، بر کنش‌های ارتباطی، مبادله‌ای و بازتولیدی درون یک سیستم بزرگتر تأکید می‌ورزد. با این حال، این رویکرد نیز خود را با چالش‌های اخلاقی و زیباییشناختی جدیدی مواجه می‌بیند، از جمله مسئولیت در قبال محتوا، ارزش‌گذاری هنری و حفظ پیوند هنر با تجربه زیسته انسانی. به طور خلاصه، هوش مصنوعی خلاق، نه تنها مؤلف را می کشد، بلکه خاکسترش را نیز پراکنده می‌سازد و ما را ناگزیر به تأمل در امکان‌ها و محدودیت‌های یک زیباییشناسی «پسا-مؤلف» یا «غیر-مؤلف‌محور» می‌کند.

۲،۳.بحران اصالت و نوآوری

بحران در مفهوم اصالت و نوآوری، از خطیرترین چالش‌هایی است که هوش مصنوعی خلاق پیش پای زیباییشناسی مدرن می‌نهد. این بحران در دو سطح مرتبط ظاهر می‌شود: سطح نخست، مسئله اصالت در عصر تولید نامحدود، و سطح دوم، بازتعریف نوآوری در شرایطی که فرآیند خلق مبتنی بر بازترکیب داده‌های موجود است. پارادوکسی مرکزی در اینجا رخ می‌نماید: سیستم‌های هوش مصنوعی قادرند به صورت بالقوه بینهایت خروجی منحصربه‌فرد تولید کنند، اما این «منحصربه‌فردی» از کجا سرچشمه می‌گیرد؟ در سنت هنر مدرن، اصالت عمیقاً با تجربه زیسته، قصد هنرمند و جایگاه اثر در یک تاریخ‌مندی خاص گره خورده است (Danto, 1981). اصالت یک اثر هنری، نه صرفاً در فرم ظاهری، که در بیان یک ذهنیت خاص در بستر یک موقعیت تاریخی-فردی ریشه دارد. اما اصالت در یک اثر هوش مصنوعی، عمدتاً محصول عملکرد تصادفی یا شبه‌تصادفی یک الگوریتم و تفاوت‌های جزئی در پارامترهای ورودی است. این پرسش مطرح می‌شود که آیا می‌توان تفاوت‌های آماری و تصادفی را معادل اصالت مبتنی بر تجربه دانست؟ این مسئله به مفهوم کلیدی «اشاره‌گری» گره می‌خورد. آثار هنری انسانی معمولاً «درباره» چیزی هستند؛ بیانگر دیدگاه، عاطفه یا ایده‌ای درباره جهان‌اند. اما یک تصویر تولیدشده توسط هوش مصنوعی، فاقد چنین اشاره‌گری ذاتی است. اشاره‌گری آن کاملاً برساخته و وابسته به تفسیر مخاطب یا فراداده‌هایی است که انسان به آن می‌چسباند. بنابراین، اصالت اثر به جای آنکه در فرآیند تولید ریشه داشته باشد، ممکن است به فرآیند گزینش و تخصیص معنا توسط کاربر یا منتقد منتقل شود، عملی که خود می‌تواند واجد اصالت انسانی باشد.

نوآوری در عصر بازترکیب نیز نیازمند تعریف مجدد است. در هنر مدرن و پسامدرن، نوآوری اغلب به معنای گسست آگاهانه از سنت، ارائه فرم‌های جدید یا بیان ایده‌های رادیکال بوده است. هوش مصنوعی اما، نوآوری را عمدتاً به مثابه کشف رابطه‌های جدید و غیرمنتظره درون فضای احتمالات تعریف‌شده توسط داده‌های آموزشی خود تعریف می‌کند. این فرآیند می‌تواند به خلق ترکیب‌های فرمالی بدیع و شگفت‌آور بینجامد، اما این پرسش جدی وجود دارد که آیا این نوآوری صوری، لزوماً با عمق مفهومی یا اهمیت تاریخی همراه است؟ به بیان دیگر، ممکن است شاهد انقلابی در فرم در غیاب هرگونه انقلاب در محتوا یا اندیشه باشیم. این امر، تاریخ‌مندی هنر هوش مصنوعی را با معمایی روبرو می‌سازد: آیا تولیدات هوش مصنوعی یک توالی تاریخی معنادار را تشکیل می‌دهند، یا صرفاً توالی تصادفی از خروجی‌ها هستند که پیشرفت آن‌ها نه بر اساس دیالکتیک ایده‌ها، که بر اساس پیشرفت فناوری (قدرت محاسباتی، حجم داده، معماری مدل) تعریف می‌شود؟ اگر تاریخ هنر هوش مصنوعی را تاریخ پیشرفت الگوریتم‌ها بدانیم، آنگاه با نوعی «پیشرفت خطی» فناورانه مواجهیم، اما اگر آن را ذیل تاریخ هنر و اندیشه انسانی ببینیم، ممکن است صرفاً به عنوان انبوهی از رخدادهای مجزا و فاقد ارتباط دیالکتیک درونی ظاهر شوند. با این حال، امکان سومی نیز وجود دارد: تاریخ‌مندی این آثار را می‌توان نه در خود آثار، بلکه در نحوه دریافت، تفسیر و یکپارچه‌سازی آن‌ها در گفتمان انتقادی و هنری موجود جستجو کرد. در این صورت، این تاریخ‌مندی توسط نهادها، منتقدان و هنرمندانی که از این ابزار استفاده می‌کنند، ساخته می‌شود و هوش مصنوعی به عاملی در دست تاریخ‌مندی انسانی تبدیل می‌گردد، نه بنیان‌گذار تاریخ‌مندی مستقل خود. بحران اصالت و نوآوری، بنابراین، تنها ویژگی‌های آثار را هدف نمی‌گیرد، بلکه شیوه‌ای که ما تاریخ هنر را روایت و پیشرفت آن را اندازه‌گیری می‌کنیم نیز مورد پرسش قرار می‌دهد.

۳،۳.ارزش‌گذاری و داوری زیباییشناختی:

ظهور تولیدات هنری هوش مصنوعی، نظام ارزش‌گذاری و داوری زیباییشناختی را نیز در معرض بازنگری جدی قرار می دهد. این بازنگری، دو سطح متمایز اما مرتبط را در بر می‌گیرد: نخست، سطح خُرد و مربوط به معیارهای سنجش اثر، و دوم، سطح کلان و مرتبط با اقتصاد نمادین هنر در بافتار فرهنگی جدید.

در سطح معیارهای سنجش، پرسش بنیادین این است که با چه متر و معیاری می‌توان ارزش زیباییشناختی یک اثر تولیدشده توسط هوش مصنوعی را ارزیابی کرد؟ برخی رویکردهای کمّی در علوم شناختی و مهندسی تلاش کرده‌اند معیارهایی مانند پیچیدگی، تازگی، تناسب و حتی درجه «شباهت» به آثار برجسته تاریخی را به عنوان شاخص‌های جایگزین برای داوری کیفی سنتی پیشنهاد کنند. با این حال، این رویکرد با مخالفت جدی مواجه است، چرا که داوری زیباییشناختی همواره امری تفسیری، زمینهمند و وابسته به شبکه‌ای از دانش تاریخی-فرهنگی بوده است (Gaut, 2010). مسئله «اصالت» نیز در اینجا شکل جدیدی به خود می‌گیرد: آیا اصالت یک اثر هوش مصنوعی را باید بر اساس نوآوری در فرآیند تولید (مانند طراحی الگوریتم جدید یا استفاده خلاقانه از داده) ارزیابی کرد، یا همچنان باید بر ویژگی های ذاتی محصول نهایی (مانند بی‌همتایی ظاهری یا عمق مفهومی) تکیه نمود؟ به نظر می‌رسد معیار اول به سمت زیباییشناسی فرآیندگرا متمایل است، در حالی که معیار دوم سنت‌گراتر است. افزون بر این، مسئله «عمق و پیچیدگی معنایی» به چالشی جدی بدل می‌شود. اگر عمق، محصول قصد مؤلف و گفت‌وگوی اثر با سنت‌های فکری پیچیده باشد، اثری که از الگوریتمی فاقد قصد برآمده، چگونه می‌تواند عمیق باشد؟ پاسخ احتمالی این است که عمق، تماماً در خوانش و تفسیری نهفته است که مخاطب آگاه و مجهز به دانش نظری از اثر ارائه می‌دهد. در این صورت، عمق به ویژگی‌ای ذاتی در اثر تبدیل نمی‌شود، بلکه به پتانسیلی برای برانگیختن تفسیرهای غنی در یک بافتار گفتمانی مشخص بدل می‌گردد.
در سطح کلان‌تر، تولید انبوه و کم‌هزینه آثار توسط هوش مصنوعی، اقتصاد نمادین هنر را که بر پایه کمیابی، اصالت و سرمایه فرهنگی استوار است، متلاشی می‌سازد. والتر بنیامین (۱۹۳۶) با مفهوم «هاله» اثر هنری، به آن هسته یکتایی و حضوری اشاره کرد که در اثر دست‌ساز و در بافتار سنتی آیینی و منحصربه‌فردش وجود داشت و با بازتولید مکانیکی از بین رفت. هوش مصنوعی این فرآیند را به افراطی‌ترین حد خود می‌رساند: نه تنها بازتولید، که خلق بی‌واسطه و نامحدود «کپی‌های بی‌اصل» را ممکن می‌سازد. در چنین شرایطی، خطر «بی‌ارزش‌سازی نمادین» هنر به دلیل فراوانی مطلق و قطع رابطه اثر با زحمت و کار منحصربه‌فرد هنرمند وجود دارد. اگر هر فردی بتواند با فشردن یک دکمه، بینهایت تصویر، شعر یا قطعه موسیقی در سبک‌های مختلف تولید کند، آنگاه سرمایه فرهنگی پیر بوردیو (۱۹۸۶) که از طریق تمایز و کسب مهارت‌های نادر به دست می‌آمد، چگونه تعریف می‌شود؟ آیا سرمایه فرهنگی جدیدی شکل می‌گیرد که مبتنی بر مهارت در هدایت، ویرایش، تفسیر و بافتارسازی این تولیدات انبوه باشد؟ به عبارت دیگر، ارزش ممکن است از تولید صرف اثر، به سمت کیوریتوری، انتخاب و نظریه‌پردازی حول مجموعه‌ای از آثار هوش مصنوعی منتقل شود. هاله اثر نیز، اگرچه در معنای بنیامینیش به کلی محو شده به نظر می‌رسد، شاید در قالب جدیدی بازسازی شود: «هاله الگوریتم». این هاله جدید نه بر اساس یکتایی فیزیکی اثر، که بر اساس اعتبار، پیچیدگی، یا اسرارآمیز بودن مدل سازنده آن شکل می‌گیرد. در این اقتصاد نمادین نوین، ارزش ممکن است کمتر در خود شیء نهایی، و بیشتر در هوش، نیت و گزینش انسانیِ دخیل در زنجیره تولید (از طراحی الگوریتم تا انتخاب خروجی نهایی) متمرکز شود، یا کاملاً به قضاوت نهادها و گفتمان‌های منتقدانه وابسته گردد. بنابراین، بحران ارزش‌گذاری، تنها یک چالش نظری نیست، بلکه تحولاتی عینی در بازار هنر، نهادهای آموزشی و سلسله مراتب فرهنگی را نیز در پی خواهد داشت.

۴،۳.اصول بنیادین زیباییشناسی پساهوش‌مصنوعی

مواجهه نظری با تولیدات هنری هوش مصنوعی، نه تنها مستلزم نقد و تعدیل پارادایم‌های موجود، بلکه زمینه‌ساز ظهور اصول بنیادین برای یک زیباییشناسی پساهوش‌مصنوعی است. این چارچوب نوظهور می‌کوشد از دل ویژگی‌های منحصربه‌فرد فرآیند خلاقیت الگوریتمی، مفاهیم جدیدی را استنتاج کند که قادر به توصیف پیچیدگی هنر در عصر دیجیتال باشند. در کانون این زیباییشناسی، دو اصل درهم‌تنیده قرار دارد: چندعاملیت خلاقیت و زیباییشناسی رابطه‌ای.
اصل چندعاملیت خلاقیت، به صراحت از انگاره رمانتیک هنرمند منفرد و نابغه فراتر می‌رود و طیف وسیعی از عوامل خلاق را به رسمیت می‌شناسد: عاملیت انسانی (برنامه‌نویس، کاربر، گردآورنده داده)، عاملیت محاسباتی (الگوریتم با معماری خاص خود)، و عاملیت جمعی یا شبکه‌ای که از تعامل این اجزا در یک سیستم فنی-اجتماعی پدید می‌آید. در

این دیدگاه، خلاقیت به عنوان فرآیندی توزیع‌شده در سیستم‌های پیچیده درک می‌شود؛ نه یک موهبت ذاتی، بلکه خاصیت ظهورکننده‌ای که از تعامل پویا و غیرخطی میان کد، داده، سخت‌افزار، کاربران و بافت فرهنگی پدیدار می‌گردد. این نگاه، مستلزم تغییر پارادایمی از تأکید بر ذات‌ها به تأکید بر رابطه‌هاست. پرسش محوری از «هنرمند چیست؟» به «چه روابطی درون یک شبکه، وضعیتی را ایجاد می‌کنند که آن را هنری می‌نامیم؟» تبدیل می‌شود. این تغییر کانون از ذات به رابطه، به اصل دوم یعنی زیبایی‌شناسی رابطه‌ای رهنمون می‌شود. این رویکرد، ارزش و معنای زیبایی‌شناختی را نه کیفیتی ذاتی در اثر، بلکه پدیده‌ای می‌داند که از خلال روابط بین مؤلف/الگوریتم/مخاطب/بافت ظهور می‌کند. تحلیل یک اثر هوش مصنوعی نمی‌تواند منحصر به بررسی فرم و محتوای آن در انزوا باشد، بلکه باید کل اکوسیستم شکل‌دهنده را مورد توجه قرار دهد: از نیات انسانی در طراحی سیستم و گردآوری داده، تا منطق درونی الگوریتم، نحوه تعامل کاربر، و بافت اجتماعی، تاریخی و نهادی که اثر در آن ارائه و دریافت می‌شود. در این مدل، ارزش زیباییشناختی به عنوان پدیده‌ای ظهورکننده از شبکه روابط تعریف می‌گردد؛ در هیچ یک از اجزا به تنهایی موجود نیست، بلکه در لحظه تعامل و درک کل این شبکه تحقق می‌یابد. بنابراین، اهمیت زمینه تولید و دریافت اثر به شدت افزایش می‌یابد و اثر هوش مصنوعی، جدا از این زمینه‌ها، فاقد معنای تک‌معین و پایدار است.

این اصول، نه تنها چارچوبی برای تحلیل آثار هوش مصنوعی فراهم می‌آورند، بلکه پرتو جدیدی بر تولیدات هنری انسانی نیز می‌افکنند و نشان می‌دهند که خلاقیت انسانی نیز همواره در بافتی از ابزارها، سنت‌ها و شبکه‌های اجتماعی جریان داشته است؛ هوش مصنوعی تنها این واقعیت رابطه‌ای بودن را آشکارتر و پیچیده‌تر ساخته است. بدین ترتیب، زیباییشناسی پساهوش‌مصنوعی، نه به معنای طرد سنت، بلکه به معنای گسترش و تعمیق درک ما از شرایط امکان هنر در عصری است که در آن عاملیت، خلاقیت و معنا، به نحو بی‌سابقه‌ای توزیع‌شده و ارتباطی شده‌اند.

۵،۳.بازتعریف مفاهیم کلیدی

مسیر رو به جلوی نظریه‌پردازی در عصر هوش مصنوعی، الزاماً نه در رد مطلق مفاهیم کلاسیک، که در بازتعریف آن‌ها در پرتو واقعیت‌های جدید نهفته است. این بازتعریف، گذار از انگاره‌های ذات‌گرایانه و فردمحور به سوی درک‌هایی رابطه‌ای، فرآیندمحور و توزیع‌شده را طلب می‌کند.

مفهوم مؤلفیت دیگر نمی‌تواند منحصر به فردیتی منفرد و خودمختار باشد. در فرآیند تولید هنر هوش مصنوعی، مؤلفیت به شکلی توزیع‌شده در میان شبکه‌ای از کنشگران انسانی و غیرانسانی ظاهر می‌شود: برنامه‌نویسان، طراحان الگوریتم، گردآورندگان مجموعه‌داده، کاربرانی که پرامپت می‌نویسند، خود سیستم محاسباتی، و حتی جامعه‌ای که داده‌های اولیه را تولید کرده است. این شبکه، یک «کنشگر-شبکه» (لاتور، ۲۰۰۵) را تشکیل می‌دهد که در آن عاملیت خلاق بین انسان و فناوری توزیع شده است. چنین درکی، پرسش‌های پیچیده‌ای درباره مسئولیت اخلاقی و هنری مطرح می‌سازد: در صورت وجود تعصب یا محتوای زیان‌بار در یک خروجی، مسئولیت با کیست؟ طراح الگوریتم، داده‌های آموزشی، کاربر، یا خود سیستم؟ پاسخ‌دادن به این پرسش مستلزم درک هنر به مثابه محصول یک سیستم پیچیده است که در آن تصمیم‌های اخلاقی باید در کل چرخه طراحی، آموزش و استقرار مد نظر قرار گیرند (Hagendorff, 2020).

اصالت نیز از یک ویژگی ذاتی و مبتنی بر منشأ (خاستگاه روان‌شناختی یا تجربی منحصربه‌فرد هنرمند) به یک کیفیت پروسه‌ای و رابطه‌ای تبدیل می‌شود. در این بازتعریف، اصالت می‌تواند در شفافیت، آگاهی و قصد در فرآیند تولید نهفته باشد: انتخاب آگاهانه مجموعه‌داده، طراحی هدفمند پارامترهای الگوریتم، یا تعامل انتقادی و تکرارشونده کاربر با خروجی های ماشین برای رسیدن به بیان مطلوب. از این منظر، شفافیت فرآیندهای خلاق—یعنی آشکارسازی نقش‌های مختلف در زنجیره تولید—خود می‌تواند به عاملی برای اعطای ارزش اصالت تبدیل شود (Gunkel, 2020). اصالت دیگر یک هاله رازآمیز دور اثر نیست، بلکه کیفیتی است که در نسبت اثر با فرآیند تولیدش و با مخاطبش در یک موقعیت خاص معنا می‌یابد.

در نهایت، خلاقیت نیازمند عبور از اسطوره «آفرینش از هیچ» است. در عوض، می‌توان آن را به طور فراگیرتر به مثابه کشف و نمودارسازی روابط جدید در فضای امکان‌های موجود تعریف کرد. این فضا می‌تواند فضای یک سبک هنری، یک مجموعه‌داده فرهنگی، یا قواعد یک ژانر باشد. هنرمند انسانی و سیستم هوش مصنوعی هر دو، به شیوه‌های مختلف، در این فضا کاوش می‌کنند تا ترکیب‌ها، توالی‌ها یا تفسیرهای بدیع و معناداری را کشف کنند. نوآوری نیز ذیل این تعریف، به ترکیب بدیع و معنادار عناصر پیشین در یک چهارچوب جدید تقلیل می‌یابد. در این صورت، نقش فناوری هوش مصنوعی، نه جایگزینی خلاقیت انسانی، بلکه گسترش چشمگیر فضای امکان‌های قابل کاوش است. فناوری، ابعاد و پیچیدگی این فضا را تا حدی وسعت می‌بخشد که کشف روابط کاملاً نو و غیرقابل پیش‌بینی برای ذهن منفرد انسانی ممکن می‌سازد (Boden, 2018). بنابراین، خلاقیت در عصر هوش مصنوعی می‌تواند به عنوان یک فرآیند تعاملی و هم‌افزای بین انسان و ماشین درک شود، جایی که انسان اهداف، قضاوت‌های کیفی و چارچوب‌های معنایی را ارائه می دهد و ماشین، توانایی محاسباتی بی‌نظیر خود را برای کاوش سیستماتیک در فضاهای ترکیبی پیچیده به کار می‌گیرد. این بازتعریف‌ها نشان می‌دهد که آینده زیباییشناسی نه در انکار دستاوردهای فناورانه، بلکه در ادغام انتقادی آن‌ها در دستگاه مفهومی گسترش‌یافته‌ای است که پیچیدگی کنش خلاق در جهان پیچیده ما را می‌پذیرد.

۶,۳.نظریه هنر به مثابه اکولوژی

در واکنش به چالش‌های رادیکال هوش مصنوعی، یکی از راه‌حل‌های نظری پیشِ رو، گذار از رویکردهای ایستا و ذات‌گرا به سوی درک پویا و اکولوژیک از هنر است. این پارادایم، هنر را نه به عنوان مجموعه‌ای از اشیاء مجزا با ویژگی‌های ذاتی، بلکه به مثابه یک اکوسیستم پیچیده یا یک سیستم کنشگر-شبکه (لاتور، ۲۰۰۵) در نظر می‌گیرد که در آن عوامل انسانی (هنرمند، مخاطب، منتقد، کیوریتور) و غیرانسانی (ابزار، مواد، الگوریتم‌ها، زیرساخت‌های دیجیتال) در تعامل دائمی و هم‌کنشی قرار دارند و با یکدیگر واقعیت هنری را می‌سازند. در این دیدگاه، هیچ عنصری—حتی یک الگوریتم هوش مصنوعی—به تنهایی و خارج از شبکه روابطش معنادار نیست. یک تصویر تولیدشده توسط دیال-ئی تنها در نسبت با پرامپت انسانی، داده‌های آموزشی، پلتفرم نمایش، مخاطب تفسیرگر و گفتمان‌های زیباییشناختی حاکم است که به اثر هنری تبدیل می‌شود. این نگاه، ارزش زیباییشناختی را نیز از قلمروی ذاتی اثر به عرصه‌ای اکولوژیک منتقل می‌کند (کسروی۲۰۱۷). ارزش، دیگر نه در خود شیء، که در کیفیت و پیامدهای تعاملات پویایی نهفته است که اثر در یک محیط مشخص برمی‌انگیزد. این ارزش می‌تواند شامل ظرفیت اثر برای ایجاد گفت‌وگو، به چالش کشیدن مفروضات، ایجاد همکاری‌های جدید بین انسان و ماشین، یا آشکار کردن تعصبات نهفته در سیستم‌های فنی باشد.

این چارچوب اکولوژیک، مستلزم بازنگری و توسعه نظریه نهادی هنر است. نظریه نهادی جورج دیکی و آرتور دانتو که بر نقش «جهان هنر» در اعطای وضعیت هنری تأکید داشت، اکنون باید برای دربرگیری عوامل غیرانسانی سازنده نهادها گسترش یابد. «جهان هنر» معاصر دیگر صرفاً متشکل از کنشگران انسانی نیست، بلکه شامل پلتفرم‌های دیجیتال، الگوریتم‌های توصیه‌گر و کشف، استانداردهای فنی، و حتی خود سیستم‌های هوش مصنوعی خلاق به عنوان کنشگرانی است که در گردش، ارزش‌گذاری و تعریف هنر مشارکت می‌کنند. فناوری دیگر صرفاً ابزار نیست؛ بلکه یک سازه‌مند نهادی است که شرایط امکان تولید، توزیع و دریافت هنر را شکل می‌دهد. بنابراین، یک دیالکتیک پیچیده بین نهادهای هنری موجود و فناوری‌های جدید در جریان است: از یک سو، نهادهای سنتی (موزه‌ها، مجلات تخصصی) سعی می‌کنند با ایجاد دسته‌بندی‌ها و معیارهای جدید، این تولیدات نوظهور را جذب و هضم کنند؛ از سوی دیگر، فناوری‌های جدید با ایجاد قالب‌ها، بازارها و مخاطبان جدید، خود در حال تولد نهادهای هنری موازی و اغلب نامتمرکز هستند. نظریه هنر به مثابه اکولوژی، با رد دوگانه‌انگاری ساده انسان/ماشین و ذاتی/اجتماعی، ما را به دیدن این شبکه پیچیده از وابستگی‌های متقابل فرا می‌خواند و نشان می‌دهد که آینده نظریه‌پردازی هنر، در گرو درک این اکولوژی‌های فنی-اجتماعی و تحلیل نحوه تولید معنا و ارزش در درون آن‌هاست. در این چارچوب، پرسش محوری از «آیا این اثر هنر است؟» به «این اثر در درون کدام اکوسیستم عمل می‌کند و چه نوع روابط و کنش‌هایی را ممکن یا مسدود می‌سازد؟» تغییر می‌یابد.

جدول۱. تحلیل تطبیقی پارادایم‌های زیبایی‌شناختی در مواجهه با هوش مصنوعی خلاق: از بحران مفاهیم کلاسیک تا چارچوب اکولوژیک

ردیف	مفهوم	چالش های هوش مصنوعی	گذار مفهومی	چارچوب نوین (اکولوژیک)
۱	خلاقیت	تقابل «آفرینش از هیچ» (اشراق) در برابر «بازترکیب داده‌ها» (محاسبات)	عبور از دوگانه‌انگاری خلقت/تقلید به سوی طیفی از خلاقیت	خلاقیت به مثابه کاوش در فضای امکان‌ها و فرآیندی تعاملی انسان-ماشین
۲	نبوغ	نبوغ کانتی (ذهنیت قانون‌گذار) در برابر محاسبات فاقد ذهنیت	رد «انسان‌انگاری ماشینی» و تأکید بر تمایز مهارت فنی/بینش انسانی	«سبک» به عنوان امضای سیستماتیک نه بیان شخصی
۳	مؤلفیت	انحلال مؤلف یگانه؛ ظهور مؤلف توزیع‌شده برنامه‌نویس + داده + الگوریتم + کاربر	از پرسش «کیست؟» به پرسش «چگونه توزیع شده؟»	کنشگر-شبکه (لاتور): عاملیت در شبکه‌ای از انسان و غیرانسان توزیع شده است.
۴	اصالت	پارادوکس: تولید نامحدود «منحصربه‌فرد»های فاقد اشاره‌گری	اصالت از منشأ (ریشه در هنرمند) به فرآیند (شفافیت و انتخاب آگاهانه)	اصالت به مثابه کیفیت رابطه‌ای در نسبت با زمینه تولید و دریافت
۵	ارزش‌گذاری	زوال هاله (بنیامین) و فروپاشی اقتصاد کمیابی	از داوری مبتنی بر اثر به داوری مبتنی بر اکوسیستم	هاله الگوریتم: ارزش در اعتبار مدل و گزینش انسانی
۶	نظریه هنر	ناکارآمدی نظریه‌های ذات‌گرا و مؤلف‌محور	گسترش نظریه نهادی (دیکی) به کنشگران غیرانسانی	هنر به مثابه اکولوژی :سیستم پیچیده کنشگران انسانی/غیرانسانی

۶.بحث و نتیجه گیری

بحث و نتیجه‌گیری این پژوهش نشان می‌دهد که ظهور هوش مصنوعی خلاق را باید فراتر از یک نوآوری فنی صرف، به مثابه یک چالش متافیزیکی برای پارادایم‌های مسلط در زیباییشناسی و نظریه هنر و ادبیات در نظر گرفت. این پدیده با زیر سؤال بردن ارتباط دیرپای مفاهیمی چون خلاقیت، نبوغ، اصالت، مؤلفیت و بیان با ذهنیت و تجربه زیسته انسانی، بنیان‌های نظری این حوزه‌ها را به لرزه درآورده است. یافته‌های مقاله مؤید آن است که نظریه‌های کلاسیک و مدرن، از بیان‌گرایی و قصدگرایی گرفته تا نظریه نهادی، هر یک در مواجهه با عاملیت غیرانسانی هوش مصنوعی با محدودیت‌هایی روبرو می‌شوند، اما در عین حال ظرفیت‌هایی برای بسط و انعطاف نیز در خود دارند. پاسخ نهایی به این چالش، نه در طرد این میراث نظری، بلکه در بازتعریف رادیکال مفاهیم کلیدی و گذار به چارچوب‌های نوینی نهفته است که بر رابطه‌گرایی، توزیع عاملیت و درک اکولوژیک از هنر به عنوان سیستمی پیچیده از کنش‌های انسانی و غیرانسانی تأکید می‌ورزند. در پاسخ به پرسش‌های پژوهش می‌توان تأکید کرد که تولیدات هوش مصنوعی با قطع پیوند سنتی بین خلاقیت و تجربه درونی هنرمند، تعاریف موجود از هنر را دچار بحران کرده‌اند. بازتعریف این مفاهیم مستلزم گذار از ذات‌گرایی به سمت درکی فرآیندمحور و رابطه‌ای است، به گونه‌ای که خلاقیت به مثابه کشف روابط نو، اصالت به عنوان کیفیتی موقعیتی و مؤلفیت به منزله امری توزیع‌شده در یک شبکه فهمیده شوند. نظریه‌های موجود، به ویژه نظریه نهادی با شمول عوامل غیرانسانی، نظریه دریافت با تمرکز بر مخاطب و رویکردهای بینامتنی و پسامدرن، امکان همسازی با این پدیده را دارند، لیکن احساس نیاز به یک تحول پارادایمی به سوی «زیباییشناسی محاسباتی» یا «نظریه هنر به مثابه اکولوژی» به وضوح قابل تشخیص است.

پیامدهای این تحول نظری، هم در عرصه آکادمیک و هم در عمل هنری گسترده و ژرف است. برای فلسفه هنر و زیباییشناسی، این امر مستلزم تأسیس و نهادینه‌سازی شاخه‌ای جدید تحت عنوان «زیباییشناسی محاسباتی» به عنوان

حوزه‌ای میان‌رشته‌ای است. برای نقد هنری و ادبی، توسعه روش‌شناسی‌های نقادانه‌ای که هم با منطق تولید الگوریتمی آشنا باشند و هم بتوانند نقش مخاطب و بافت را در تحلیل این آثار مرکز توجه قرار دهند، یک ضرورت فوری به شمار می‌رود. در حوزه آموزش هنر، بازنگری در مبانی درسی، به ویژه در آموزش مفاهیمی مانند خلاقیت، اصالت و مؤلفیت، برای پرورش هنرمندانی که بتوانند در دنیایی تعاملی با سیستم‌های هوش مصنوعی بیاندیشند و عمل کنند، اجتناب‌ناپذیر است. در سطح سیاست‌گذاری فرهنگی، این پدیده نیازمند تدوین چارچوب‌های قانونی و اخلاقی جدیدی در زمینه مالکیت فکری، شفافیت فرآیند تولید، مسئولیت‌پذیری و حفظ تنوع و اصالت فرهنگی در برابر خطر همگن‌سازی الگوریتمی است. در راستای پژوهش‌های آتی، مطالعات تجربی درباره نحوه دریافت و تفسیر آثار هنری هوش مصنوعی توسط مخاطبان مختلف، تحقیقات تاریخی تطبیقی برای مقایسه این انقلاب با تحولات پیشین مانند اختراع عکاسی، و نیز پژوهش‌های عمیق‌تر در حوزه اخلاق هوش مصنوعی با تمرکز بر مسئله مسئولیت و تعصب در تولیدات خلاقانه، از اولویت بالایی برخوردارند. در نهایت، هوش مصنوعی خلاق را باید نه به عنوان خاتمه‌دهنده هنر انسانی، بلکه چونان دعوتی برای بازاندیشی انتقادی، گفت‌وگویی جدید و گسترش مرزهای تخیل و بیان هنری فهمید. آینده زیباییشناسی در گرو پذیرش این پیچیدگی و توسعه زبانی نظری است که قادر به توصیف و تحلیل مناسبات نوین بین انسان، ماشین و معنا در عصر حاضر باشد.

۷.منابع

۱. کسروی. (۲۰۱۷). منظر مشترک: نسبت زیبایی‌شناسی و اکولوژی. *منظر*, ۸(۳۵), ۹۴-۱۰۱.

2. Barnouw, D. (1979). The Act of Reading: A Theory of Aesthetic Response.
3. Barthes, R. (1967). The Death of the Author.
4. Barthes, R. (1981). 2 Theory of the Text. *Untying the text: A post-structuralist reader*, 31.
5. Benjamin, W. (2018). The work of art in the age of mechanical reproduction. In *A museum studies approach to heritage* (pp. 226-243). Routledge.
6. Boden, M. A. (2004). *The creative mind: Myths and mechanisms*. Routledge.
7. Boden, M. A. (2014). Artificial Intelligence and Creativity: A Contradiction in Terms?. *The Philosophy of Creativity*, 224-244.
8. Boden, M. A. (2018). Creativity and biology. In *Creativity and philosophy* (pp. 173-192). Routledge.
9. Carroll, N. (1988). Art, practice, and narrative. *The Monist*, *71*(2), 140-156.
10. Coeckelbergh, M. (2017). *New romantic cyborgs: Romanticism, information technology, and the end of the machine*. MIT Press.
11. Coeckelbergh, M. (2017). *New romantic cyborgs: Romanticism, information technology, and the end of the machine*. MIT Press.
12. Collingwood, R. G. (1958). *The principles of art* (Vol. 11). Oxford University Press.
13. Collingwood, R. G. (1958). *The principles of art* (Vol. 11). Oxford University Press.
14. Danto, A. C. (1969). Complex events. *Philosophy and Phenomenological Research*, *30*(1), 66-77.
15. Danto, A. C. (1981). *The transfiguration of the commonplace: a philosophy of art*. Harvard University Press.
16. Danto, A. C. (1981). *The transfiguration of the commonplace: a philosophy of art*. Harvard University Press.
17. Davies, S. (1997). First art and art's definition. *The Southern journal of philosophy*, *35*(1), 19-34.
18. Davies, S. (2005). Definitions of art. In *The Routledge companion to aesthetics* (pp. 187-198). Routledge.
19. Dickie, G. (1974). Art and the aesthetic: An institutional analysis.
20. Dickie, G. (1974). Art and the aesthetic: An institutional analysis.
21. Ford, M. (2018). Architects of Intelligence: The Truth about AI from the People Building it. Birmingham (UK): Packt Publishing Ltd.
22. Gaut, B. (2010). The philosophy of creativity. *Philosophy Compass*, *5*(12), 1034-1046.
23. Gaut, B. (2010). The philosophy of creativity. *Philosophy Compass*, *5*(12), 1034-1046.
24. Goodchild, P. (2017). Immanuel Kant (1724–1804). In *Religion and European Philosophy* (pp. 17-30). Routledge.
25. Gunkel, D. J. (2012). *The machine question: Critical perspectives on AI, robots, and ethics*. mit Press.
26. Hagendorff, T. (2020). The ethics of AI ethics: An evaluation of guidelines. *Minds and machines*, *30*(1), 99-120.
27. Hagendorff, T. (2020). The ethics of AI ethics: An evaluation of guidelines. *Minds and machines*, *30*(1), 99-120.
28. Ilić, L., Šijan, A., Predić, B., Viduka, D., & Karabašević, D. (2024). Research trends in artificial intelligence and security—Bibliometric analysis. *Electronics*, *13*(12), 2288.
29. Iser, W. (1993). *Prospecting: From reader response to literary anthropology*. JHU Press.
30. Jauss, H. R. (1984). Toward anaesthetic of reception. *International Fiction Review*, *11*(2), 127-29.
31. Kant, I. (1987). *Critique of judgment*. Hackett Publishing.
32. Kaufman, S. B., Paul, E. S., Baumeister, R. F., Blackburn, S., Boden, M. A., Carroll, N., ... & Stokes, D. (2014). *The philosophy of creativity: New essays*. Oxford University Press.

33. Kristeva, J. (1980). *Desire in language: A semiotic approach to literature and art*. Columbia University Press.
34. Latour, B. (2005). An introduction to actor-network-theory. *Reassembling the social*.
35. Levinson, J. (1989). Refining art historically. *The Journal of Aesthetics and Art Criticism*, *47*(1), 21-33.
36. Lopes, D. M. (2018). *Being for beauty: Aesthetic agency and value*. Oxford University Press.
37. Lopes, D. M. (2018). *Being for beauty: Aesthetic agency and value*. Oxford University Press.
38. Lyotard, J. F. (1984). *The postmodern condition: A report on knowledge* (Vol. 10). U of Minnesota Press.
39. Manovich, L. (2018). *AI aesthetics* (p. 7). Moscow: Strelka Press.
40. Manovich, L. (2018). *AI aesthetics* (p. 7). Moscow: Strelka Press.
41. Miller, A. I. (2019). *The artist in the machine: The world of AI-powered creativity*. Mit Press.
42. Stokes, D. (2016). Imagination and creativity. In *The Routledge handbook of philosophy of imagination* (pp. 247-261). Routledge.
43. Wimsatt, W. K., & Beardsley, M. C. (1946). The intentional fallacy. *The sewanee review*, *54*(3), 468-488.
44. Wimsatt, W. K., & Beardsley, M. C. (1946). The intentional fallacy. *The sewanee review*, *54*(3), 468-488.
45. Wolfgang, I. (1978). The act of reading: A theory of aesthetic response. *John Hopkins UP, Baltimore*, *8791*.

شناسایی مضامین پنهان در شاهنامه با هوش مصنوعی (مطالعه موردی داستان سیاوش از شاهنامه فردوسی)

مهدیه قطبی[۱*]، بهاره بهرامی[۲]، علی بهلولی[۳]، محمدرضا خیام‌باشی[۴]

۱. پژوهشگر پسادکتری رشته مهندسی کامپیوتر، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

۲. پژوهشگر پسادکتری رشته مهندسی کامپیوتر، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

۳. دکترای مهندسی کامپیوتر، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

۴. دکترای مهندسی کامپیوتر، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

(Email: m.ghotbi@comp.ui.ac.ir)*

چکیده

در این پژوهش، مسئله استخراج خودکار موضوعات نهفته از متون ادبی کلاسیک و ارزیابی عملکرد مدل‌های مختلف مدل‌سازی موضوعی مورد بررسی قرار گرفت. هدف اصلی، مقایسه سه رویکرد مبتنی بر بِرت، تخصیص پنهان دیریکله و تجزیه ماتریس‌های غیرمنفی در تحلیل داستان سیاوش از شاهنامه فردوسی بود. برای این منظور، کل ۳۷۷۵ بیت این داستان به‌صورت یک پیکره یکپارچه مورد پردازش قرار گرفت و پس از پیش‌پردازش هدفمند، هر بیت به‌عنوان یک واحد معنایی مستقل در نظر گرفته شد. سپس با بهره‌گیری از مدل‌های مبتنی بر تعبیه‌های معنایی، بازنمایی برداری متن استخراج و مدل‌های موضوعی بر روی آن اعمال شدند. در مرحله ارزیابی، معیارهایی مانند آنتروپی و تنوع موضوعی برای سنجش میزان تمایز موضوعات و قطعیت تخصیص آن‌ها به کار گرفته شد. نوآوری این پژوهش در سه محور اصلی قابل بیان است: نخست، به‌کارگیری مدل‌های مبتنی بر تعبیه‌های زمینه‌محور در تحلیل یک متن ادبی کلاسیک فارسی؛ دوم، تحلیل یکپارچه کل ابیات داستان به‌جای نمونه‌های محدود؛ و سوم، ارائه چارچوبی پویا برای بررسی گذارهای موضوعی در طول روایت. یافته‌ها نشان دادند که مدل مبتنی بر بِرت بیشترین تنوع موضوعی را تولید می‌کند، در حالی‌که تجزیه ماتریس‌های غیرمنفی با کمترین آنتروپی، تمرکز موضوعی بالاتری دارد. این نتایج نشان می‌دهد انتخاب مدل به هدف تحلیل بستگی دارد و ترکیب رویکردها می‌تواند درک جامع‌تری از ساختار معنایی روایت فراهم سازد.

کلیدواژه‌ها: مدل‌سازی موضوعی، بِرت، تخصیص پنهان دیریکله، تجزیه ماتریس‌های غیرمنفی، تنوع موضوعی، هوش‌مصنوعی، شاهنامه فردوسی

AI-Driven Discovery of Latent Topics in the Shahnameh: A Case Study of the Tale of Siyavash

Mahdieh Ghotbi [1*], Bahareh Bahrami [2], Ali Bohlooli[3], Mohammad Reza Khayyambashi[4]

1. Postdoctoral Researcher, Computer Engineering, University of Isfahan, Isfahan, Iran
2. Postdoctoral Researcher, Computer Engineering, University of Isfahan, Isfahan, Iran
3. Ph.D. in Computer Engineering, University of Isfahan, Isfahan, Iran
4. Ph.D. in Computer Engineering, University of Isfahan, Isfahan, Iran

∗ (Corresponding author's Email: m.ghotbi@comp.ui.ac.ir)

Abstract

This study addresses the problem of automatic extraction of latent topics from classical literary texts and evaluates the performance of different topic modeling approaches. The main objective is to compare three prominent models—BERTopic, Latent Dirichlet Allocation (LDA), and Non-negative Matrix Factorization (NMF)—in analyzing the story of Siyâvash from Ferdowsi's *Shahnameh*. To achieve this, the entire corpus of 3,775 verses was analyzed as a unified dataset. After domain-aware preprocessing, each verse was treated as an independent semantic unit. Contextual embedding models were employed to generate dense vector representations, and topic modeling techniques were applied accordingly. For evaluation, metrics such as entropy and topic diversity were used to assess both the distinctiveness of extracted topics and the certainty of document–topic assignments. The novelty of this research lies in three main aspects: (1) the application of embedding-based topic modeling methods to a classical Persian literary text, (2) a full-corpus analysis rather than partial or sampled data, and (3) the introduction of a dynamic analytical framework that captures topic transitions across the narrative. The results indicate that BERTopic achieves the highest topic diversity, producing more varied thematic structures, while NMF yields the lowest entropy, indicating higher certainty in topic assignment. These findings suggest that model selection depends on the analytical objective, and that combining different approaches can provide a more comprehensive understanding of the semantic structure of narrative texts.

Keywords: Topic Modeling, BERTopic, LDA, NMF, Topic Diversity, Artificial Intelligence, Shahnameh

مقدمه

در دهه‌های اخیر حجم داده‌های متنی به‌طور چشمگیری افزایش یافته است. این داده‌ها در منابعی مانند شبکه‌های اجتماعی، خبرگزاری‌ها، نشریات علمی و پرونده‌های پزشکی تولید می‌شوند. در چنین شرایطی، استخراج خودکار اطلاعات و الگوهای پنهان از مجموعه‌های بزرگ متن به یکی از مسائل مهم در پردازش زبان طبیعی تبدیل شده است. در این راستا، مدل موضوعی[۱] به‌عنوان روشی در پردازش زبان طبیعی و یادگیری ماشین مطرح شده است. این روش برای کشف خودکار موضوعات پنهان در مجموعه‌ای از اسناد متنی به کار می‌رود. در این فرآیند، داده‌ها معمولاً بدون برچسب موضوعی هستند. مدل‌سازی موضوعی نوعی یادگیری بدون ناظر محسوب می‌شود. این روش امکان شناسایی ساختارهای معنایی نهفته در متن را فراهم می‌کند. در نتیجه، پژوهشگران می‌توانند الگوها و موضوعاتی را استخراج کنند که در بررسی‌های اولیه به‌سادگی قابل مشاهده نیستند. (Firouzi & Firouzian Haji, 2019; George & Sumathy, 2023; Hankar et al., 2025)

یکی از مدل‌های پایه و شناخته‌شده در این حوزه، تخصیص پنهان دیریکله[۲] است که اسناد را به مجموعه‌ای از موضوعات و موضوعات را به مجموعه‌ای از واژگان نگاشت می‌کند. با وجود قدرت نظری و کاربرد عملی، تخصیص پنهان دیریکله محدودیت‌هایی دارد، از جمله کیفیت و انسجام موضوعات تولید شده، به ویژه زمانی که اسناد شامل چندین موضوع باشند. مطالعات نشان داده‌اند که در شرایطی که ارتباط بین سند و موضوع به وضوح مشخص نیست، تخصیص پنهان دیریکله موضوعاتی پراکنده و از نظر معنایی مبهم ارائه می‌دهد که تفسیر و استفاده از آن‌ها دشوار است (George & Sumathy, 2023; Sharma et al., 2022).

در کنار مدل‌های احتمالاتی، روش‌های جبری مانند تجزیهٔ ماتریس‌های غیرمنفی[۳] نیز در سال‌های اخیر به‌عنوان رویکردی مؤثر در مدل‌سازی موضوعی مطرح شده‌اند. در این روش، ماتریس اسناد–واژگان به دو ماتریس غیرمنفی تجزیه می‌شود که یکی نمایانگر توزیع واژگان در موضوعات و دیگری نمایانگر توزیع موضوعات در اسناد است. ماهیت غیرمنفی این تجزیه، تفسیرپذیری نتایج را افزایش می‌دهد و سبب می‌شود که هر موضوع به صورت ترکیبی افزایشی از واژگان ظاهر شود. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که تجزیه ماتریس‌های غیرمنفی در برخی مجموعه‌داده‌ها، موضوعاتی منسجم‌تر و ساختاریافته‌تر از تخصیص پنهان دیریکله تولید می‌کند، هرچند عملکرد آن به نحوهٔ پیش‌پردازش و کیفیت بازنمایی واژگان وابسته است (Ebrahimi & Peltonen, 2025; Korkut et al., 2025; Rkia et al., 2024).

[۱] Topic Modeling
[۲] Latent Dirichlet Allocation (LDA)
[۳] Non-negative Matrix Factorization (NMF)

با وجود پیشرفت‌های اخیر، این مطالعات محدود به مقایسه تعداد کمی از مدل‌ها و استفاده از یک معیار ارزیابی بودند. در سال‌های اخیر، معرفی بردارهای معنایی عمیق و زمینه‌ای مانند BERT توانسته است توانایی مدل‌ها در درک نکات معنایی و دستوری زبان را بهبود بخشد (Devlin et al., 2019; George & Sumathy, 2023; Reuter et al., 2025). با وجود این پیشرفت‌ها، به کارگیری مدل‌های جدید بر روی متون فارسی و بررسی چگونگی عملکرد آن‌ها مورد توجه نویسندگان این مقاله حاضر قرار گرفت.

پیشینه تحقیق

پیش‌پردازش متون نقش اساسی در مدل‌سازی موضوع دارد و مستقیماً بر کیفیت و تفسیرپذیری نتایج اثر می‌گذارد. روش‌های رایج مانند کوچک‌نویسی، حذف واژه‌های توقف و ریشه‌یابی در سال‌های اخیر با توصیه‌هایی برای طراحی راهبردهای متناسب با حوزه تخصصی تکمیل شده‌اند و مطالعات جدید بر ضرورت پیش‌پردازش هدفمند تأکید کرده‌اند (Siino et al., 2024). با ظهور ترنسفورمرها در پردازش زبان طبیعی، مدل‌هایی معرفی شد که بر خوشه‌بندی در فضاهای تعبیه‌شده تکیه دارند و موضوع را به‌عنوان خوشه‌ای از بردارهای معنایی تعریف می‌کنند. این تحول الگوی تحلیل موضوع را از هم‌رخدادی واژگان به نمایش‌های عمیق و زمینه‌محور منتقل کرده است (Reuter et al., 2025).

درپنج سال گذشته مدل‌سازی موضوعی از چارچوب‌های احتمالاتی کلاسیک به مدل‌های عصبی و مبتنی بر تعبیه‌های زمینه‌ای تحول یافته است. مدل‌های سنتی مانند تخصیص پنهان دیریکله با وجود سادگی و تبیین‌پذیری، در بازنمایی روابط معنایی پیچیده محدود هستند و انسجام موضوعی آنها در متون چندموضوعی کاهش می‌یابد. در مقابل، مدل‌هایی مبتنی بر تعبیه‌های برداری، مانند BERT، روابط معنایی را در فضای متراکم نمایش می‌دهند و موضوعاتی سازگارتر و قابل‌تفسیرتر تولید می‌کنند. در این میان Top2Vec و مدل مبتنی بر بِرت از نخستین روش‌هایی بودند که با اتکا بر امبدینگ‌های ترنسفورمری و خوشه‌بندی چگالی‌محور، از فرضیه سنتی کیسه کلمات[1] فاصله گرفتند و کیفیت انسجام موضوعات را به‌طور محسوس افزایش دادند (Dieng et al., 2020; Liu et al., 2025; Nikbakht & Zojaji, 2026; Yadav et al., 2025)

با وجود آنکه مدل‌های حوزه‌محور مانند Legal-BERT عمدتاً برای وظایف نظارت‌شده توسعه یافته‌اند، استفاده از بازنمایی‌های آن‌ها در چارچوب‌های بدون نظارت مانند مدل‌سازی موضوعی هنوز به‌طور کامل مورد بهره‌برداری قرار نگرفته است (Devlin et al., 2019). نسخه‌های تکامل‌یافته‌تر همچون CaseLaw-BERT و LAW-BERT ظرفیت پردازش متون تخصصی چندزبانه را افزایش دادند و کاربردهایی مانند تحلیل قرارداد، بازیابی پرونده و خلاصه‌سازی احکام را ممکن ساختند. مرورهای اخیر نشان می‌دهد که ترنسفورمرها اکنون در

[1] Bag-of-Words

پژوهش‌های NLP تخصصی غالب هستند، اما در حوزه‌های مختلف از جمله حقوق، پزشکی و سیاست‌گذاری چندزبانه، مدل‌سازی موضوع بدون نظارت همچنان کمتر مطالعه شده است (Ajinaja et al., 2025; Licari & Comandè, 2024; Mersha et al., 2024).

بر اساس این پیشرفت‌ها، پژوهش حاضر از مدل paraphrase-multilingual-MiniLM-L12-v2 بهره می‌گیرد تا امکان استخراج موضوعات از متون ادبی و کلاسیک را فراهم سازد و شکاف مربوط به فقدان روش‌های مبتنی بر هوش مصنوعی در مطالعات این حوزه را جبران کند. انتخاب داستان سیاوش از شاهنامه فردوسی نیز از آن رو اهمیت دارد که بخش عمده پژوهش‌های پیشین بدون استفاده از مدل‌های هوشمند و بر پایه داوری کارشناسان حوزه انجام شده و اغلب تنها بخشی از ابیات تحلیل شده است. همچنین هیچ‌یک از این مطالعات تحلیل موضوعی را به صورت یکپارچه بر کل ابیات این داستان اجرا نکرده‌اند. بنابراین، پژوهش حاضر با اتکا بر روش‌های نوین مدل‌سازی موضوع و پردازش زبان طبیعی شکاف‌های موجود را پوشش می‌دهد. در حوزه مطالعات ادبیِ سیاوش، پژوهش‌ها عمدتاً بر تحلیل اسطوره‌ای، آیینی و مفهومی و نه به صورت موضوعی تمرکز داشته‌اند (رقیه, ۲۰۱۷; سیدفرید & ستاره, ۲۰۲۲; فاضلی & کنعانی, ۲۰۱۰).

مطالعه‌ای دیگر با اتکا بر نظریه استعاره مفهومی لیکاف و جانسون نشان می‌دهد استعاره‌های هستی‌شناختی و مادی بیشترین بسامد را در بازنمایی مفاهیم مرتبط با شخصیت سیاوش دارند و فردوسی مفاهیم انتزاعی را از طریق تجربه‌های جسمانی عینی‌سازی کرده است (Khalifehloo & Mojahedi Rezaeian, 2022). در پژوهشی مقایسه‌ای نیز تأثیر وزن عروضی بر ساختار روایت سیاوش بررسی شده و نشان داده شده که تفاوت‌های زبانی عمدتاً از اقتضائات وزن ناشی شده است (Firouzi & Firouzian Haji, 2019; Hankar et al., 2025). همچنین تحلیل‌هایی با رویکرد تطبیقی سیاوش را در پیوند با الگوهای قربانی آیینی و مضامین بازتولید حیات بررسی کرده‌اند (Izadpanah, 1980).

با وجود این تلاش‌ها، هیچ‌یک از پژوهش‌های یادشده از مدل‌های هوش مصنوعی برای تحلیل یکپارچه موضوعات بهره نبرده‌اند و از طرف دیگر تحلیل کامل تمام ابیات داستان نیز در آنها مشاهده نمی‌شود. این کمبود بیانگر ضرورت رویکردی نوین در تحلیل روایت سیاوش است که پژوهش حاضر به دنبال تحقق آن است.

بر این اساس، نوآوری پژوهش حاضر در سه محور اصلی قابل تبیین است: نخست، به‌کارگیری مدل‌های نوین مبتنی بر تعبیه‌های معنایی در تحلیل متنی کلاسیک فارسی، که تاکنون کمتر مورد توجه قرار گرفته است؛ دوم، تحلیل یکپارچه کل ابیات داستان سیاوش به‌عنوان یک پیکره کامل، در حالی‌که اغلب مطالعات پیشین به بررسی بخش‌های محدود از متن بسنده کرده‌اند؛ و سوم، ارائه یک چارچوب تحلیلی پویا مبتنی بر توالی

موضوعات، که امکان بررسی گذارهای معنایی و تغییرات ساختاری روایت را در طول متن فراهم می‌سازد. این ترکیب، رویکردی متمایز نسبت به مطالعات پیشین ایجاد می‌کند و افق جدیدی برای تحلیل داده‌محور متون ادبی کلاسیک ارائه می‌دهد.

چارچوب نظری (روش‌شناسی کمی)

در این پژوهش، متن ادبی به‌مثابه یک سیستم پویا در نظر گرفته می‌شود که در آن ساختار موضوعی به‌عنوان بُعد قابل اندازه‌گیری تحلیل می‌شود. مبنای نظری تحلیل، ترکیبی از مدل‌های احتمالاتی و ساختارهای انتقال حالت است. هر بیت به‌عنوان یک واحد مستقل در نظر گرفته می‌شود که احتمال تعلق آن به موضوعات مختلف قابل محاسبه است. موضوع غالب هر بیت حکم «حالت» سیستم را دارد و توالی این حالات روند گذار موضوعی را تشکیل می‌دهد. این نگرش امکان بررسی تغییرات تدریجی روایت و الگوهای معنایی شعر را فراهم می‌کند.

برای نمایش‌دادن محتوای معنایی بیت‌ها از مدل paraphrase-multilingual-MiniLM-L12-v2 از زیرمجموعه‌های جدید مدل BERT (یا به طور دقیق‌تر برتابیک) استفاده شده است. این مدل مبتنی بر معماری MiniLM و شامل شش لایه ترنسفورمر است و با وجود سبک‌بودن، تعبیه‌هایی با کیفیت مطلوب تولید می‌کند. توانایی پردازش بیش از پنجاه زبان، شامل فارسی، مزیت مهم آن در تحلیل متون چندزبانه است. این مدل بردارهایی با ابعاد ۷۶۸ تولید می‌کند که قابلیت نمایش دقیق معنای جملات و مقایسه معنایی میان آن‌ها را دارد و برای خوشه‌بندی موضوعی، بازیابی اطلاعات و تحلیل متون کوتاه مناسب است. این ویژگی‌ها تعادلی مطلوب میان دقت، سرعت و کارایی ایجاد می‌کند.

با توجه به ماهیت شعری داده‌ها، که الزماً ساختار جمله‌ای معیار ندارند، هر بیت یا مصراع به‌عنوان یک واحد معنایی مستقل پردازش شده است. استفاده از Sentence-BERT به‌عنوان نگاشت‌کننده معنایی امکان تبدیل هر واحد شعری به یک نمایش برداری متراکم را فراهم کرده است. با وجود آنکه Sentence-BERT در ابتدا برای سنجش شباهت معنایی جملات طراحی شده، در متون کوتاه و غیردستوری از جمله عناوین، توییت‌ها و مصراع‌ها کاربرد گسترده‌ای دارد. در این پژوهش نیز از آن برای استخراج روابط معنایی میان بیت‌ها استفاده شده است.

در این مطالعه، همچنین دو رویکرد پرکاربرد و متداول در مدل‌سازی موضوعی یعنی تخصیص پنهان دیریکله و تجزیه ماتریس‌های غیرمنفی برای مقایسه و ارزیابی در کنار روش موضوعی مبتنی بر بِرت به کار گرفته شدند. مدل تخصیص نهفته دیریکله یکی از رایج‌ترین مدل‌های احتمالاتی برای استخراج موضوعات از متون

است که بر اساس الگوهای هم‌رخدادی واژگان عمل می‌کند. همچنین روش تجزیه ماتریس غیرمنفی با رویکردی خطی و مبتنی بر فاکتورگیری ماتریسی، امکان استخراج ساختارهای موضوعی از ماتریس واژگان–سند را فراهم می‌سازد. این مدل‌ها در بسیاری از مطالعات به‌عنوان مبنای مقایسه برای روش‌های مبتنی بر تعبیه‌های معنایی به کار می‌روند. هر دو مدل پس از آموزش، خروجی‌هایی دارند که بیانگر میزان تعلق هر سند به موضوعات مختلف هستند. در مدل تخصیص پنهان دیریکله، این خروجی‌ها به‌دست‌آمده از تابع fit_transform، توزیع پسینی موضوعی بر پایه مدل احتمالاتی است و هر سطر از ماتریس نتیجه، نمایانگر توزیع احتمال موضوعات برای یک سند مشخص است، که جمع کلیه مقادیر در هر سطر برابر با ۱ می‌باشد. و در واقع، این توزیع نشان‌دهنده سطح عدم قطعیت و چگالی موضوعی متن است. در مدل تجزیه ماتریس‌های غیرمنفی، برخلاف تخصیص پنهان دیریکله، خروجی‌ها ضرایب در یک فضای نهفته است که پس از آموزش، این ضرایب تفسیر به عنوان نمای معنایی سندها عمل می‌کنند و در مجموع همان نقش توزیع احتمال را در تحلیل موضوعی ایفا می‌کنند.

روش تحقیق

این پژوهش با هدف تحلیل جامع و پویای روایت حماسی داستان سیاوش در شاهنامه فردوسی انجام شد و تلاش کرد با رویکردی داده‌محور، الگوهای موضوعی و عاطفی نهفته در سراسر متن را آشکار سازد. برخلاف مطالعاتی که تنها بر بخش‌هایی از شاهنامه تمرکز کرده‌اند، در این تحقیق کل ۳۷۷۵ بیت داستان به‌طور کامل و به‌عنوان یک زنجیره پیوسته از واحدهای معنایی بررسی شد. در این چارچوب، هر بیت هم به‌عنوان یک سند مستقل و هم به‌عنوان بخشی از توالی روایی در نظر گرفته شد تا امکان ردیابی تغییرات تدریجی یا ناگهانی در معنا و مضمون فراهم شود.

فرایند پیش‌پردازش متن با دقت و با هدف حفظ سبک و ساختار زبانی اثر انجام گرفت. برای یکسان‌سازی و رفع ناهمگونی‌های نوشتاری، از کلاس Normalizer در کتابخانه Hazm استفاده شد؛ ناهمگونی‌هایی مانند اختلاف «ی/ی»، «ک/ک»، فاصله‌گذاری نادرست، علائم زائد و نشانه‌های غیراستاندارد. برای جلوگیری از آسیب به لایه‌های بلاغی و اسطوره‌ای متن، از ساده‌سازی افراطی، ریشه‌زدایی شدید یا حذف گسترده واژگان پرهیز شد. داده‌های نرمال‌شده پس از تبدیل به رشته‌های استاندارد، در قالب فهرستی منظم استخراج گردید تا به‌عنوان ورودی مدل‌های معنایی استفاده شود.

برای استخراج بازنمایی معنایی هر بیت، از مدل چندزبانه مبتنی بر بِرت در چارچوب Sentence Transformersبهره گرفته شد. این مدل، مبتنی بر معماریTransformer ، هر بیت را به یک بردار معنایی با بُعد ثابت تبدیل می‌کند. بدین‌ترتیب، هر بیت به یک نمایش عددی در فضای برداری نگاشت می‌شود و امکان تحلیل شباهت‌های معنایی میان ابیات فراهم می‌گردد. به دلیل بُعد بالای این فضا، کاهش بُعد با الگوریتم

UMAPانجام شد تا ساختارهای محلی و روابط همسایگی معنایی حفظ شود و زمینه برای خوشه‌بندی داده‌ها فراهم آید.

مدل موضوعی مبتنی بر بِرت نیز با اتکا به نمایش‌های معنایی عمیق، کاهش بُعد UMAP و خوشه‌بندی چگالی‌محورHDBSCAN ، تعداد خوشه‌ها را به‌صورت خودکار تعیین کرد. این مدل علاوه بر شناسایی موضوع غالب، توزیع احتمال تعلق هر بیت به تمامی موضوعات را نیز محاسبه نمود. نمایش این احتمال‌ها در قالب ماتریس$n\times k$ ، مبنای تحلیل‌های پویا قرار گرفت؛ از جمله بررسی شدت موضوعی، هم‌پوشانی مفهومی و ترسیم سیر زمانی موضوعات. برای تفسیر معناشناختی خوشه‌ها نیز از روش c-TF-IDF استفاده شد تا واژگان کلیدی هر خوشه استخراج شود.

برای مقایسه ساختاری با روش‌های کلاسیک، دو مدل تخصیص پنهان دیریکله و تجزیه ماتریس‌های غیرمنفی نیز اجرا شد. در این دو روش، ابتدا ماتریس اسناد–واژگان با وزن‌دهی TF–IDF ساخته شد. یکی از چالش‌های اساسی این روش‌ها نیاز به تعیین تعداد موضوع‌ها پیش از مدل‌سازی است؛ در حالی که در مسائل واقعی این مقدار معمولاً از پیش معلوم نیست. برای رفع این مشکل، در این پژوهش تعداد موضوع‌ها ابتدا با مدل موضوعی مبتنی بر بِرت برآورد و همان مقدار (۳۸ موضوع) به‌عنوان ورودی دو مدل کلاسیک استفاده شد. این رویکرد نیاز به تعیین دستی موضوع‌ها را برطرف کرد و امکان مقایسه‌ای دقیق و منصفانه را فراهم ساخت. مدل تخصیص پنهان دیریکله توزیع موضوع‌ها در اسناد و توزیع واژگان در موضوع‌ها را به‌صورت احتمال شرطی برآورد می‌کند، در حالی که تجزیه ماتریس‌های غیرمنفی با فاکتورگیری غیرمنفی، عوامل پنهان معنایی را استخراج می‌نماید. این دو روش نقش معیارهای مرجع را برای ارزیابی استحکام نتایج مدل مبتنی بر بِرت ایفا کردند.

پس از اجرای مدل‌ها، ساختار موضوعات استخراج‌شده و فراوانی نسبی آن‌ها در بخش‌های مختلف روایت تحلیل شد و نمودارهای میله‌ای و نقشه‌های حرارتی مربوطه ترسیم گردید. برای بررسی روند گذار موضوعی، توالی بیت‌ها به قطعات متوالی تقسیم و موضوع غالب هر قطعه تعیین شد. سپس ماتریس گذار موضوع‌ها محاسبه گردید تا الگوهای حرکت روایت میان حوزه‌های معنایی مختلف آشکار شود. برای سنجش شدت تغییرات معنایی میان ابیات متوالی، واگرایی جنسن–شنون میان توزیع‌های احتمال موضوعی محاسبه شد؛ مقادیر بالاتر این شاخص بیانگر گذارهای ناگهانی و تغییرات پررنگ‌تر در روایت هستند. همچنین تغییرات آنتروپی، میزان پراکندگی یا تمرکز معنایی در هر بخش از روایت را نشان داد و به شناسایی نقاط چندلایه یا نواحی دارای تغییر سریع کمک کرد.

معیارهای ارزیابی

در بخش معیارهای ارزیابی، مجموعه‌ای از شاخص‌ها برای سنجش کیفیت مدل‌های موضوعی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. این شاخص‌ها شامل آنتروپی[۱]، توزیع موضوعی[۲] و تنوع موضوعی[۳] هستند. هدف از به‌کارگیری این معیارها، بررسی میزان انسجام، پخش‌شدگی و پوشش موضوعات استخراج‌شده توسط مدل‌ها است. در ادامه، هر یک از این معیارها به‌صورت دقیق معرفی و تشریح می‌شوند تا نقش آن‌ها در ارزیابی عملکرد روش‌های مختلف مدل‌سازی موضوعی روشن شود.

آنتروپی

یکی از معیارهای کلیدی برای ارزیابی کیفیت مدل‌های موضوعی، آنتروپی است که میزان عدم قطعیت در توزیع احتمال تعلق هر سند به موضوعات مختلف را اندازه‌گیری می‌کند. هدف از به‌کارگیری این معیار آن است که مشخص شود آیا هر سند عمدتاً توسط یک موضوع غالب توضیح داده می‌شود یا میان چند موضوع مختلف به‌طور پراکنده توزیع شده است.

آنتروپی یک سند بر اساس توزیع احتمال موضوعی آن مطابق معادله ۱ تعریف می‌شود:

$$H = -\sum_{i=1}^{K} p_i \log(p_i) \quad (۱)$$

در این فرمول، p_i احتمال تعلق سند به موضوع iاُم و K تعداد کل موضوع‌ها است. از آنجا که ممکن است برخی از مقادیر احتمالات در مدل‌های موضوعی به صفر میل کنند و محاسبه لگاریتم صفر تعریف‌پذیر نیست، برای پایداری محاسبات یک مقدار بسیار کوچک ε مطابق معادله ۲ افزوده می‌شود:

$$H = -\sum_{i=1}^{K} p_i \log(p_i + \varepsilon) \quad (۲)$$

که معمولاً $\varepsilon = 10^{-9}$ در نظر گرفته می‌شود تا از بروز خطای عددی جلوگیری شود بدون آنکه نتیجه را تحت تأثیر واقعی قرار دهد.

---

۱ Entropy
۲ Topic Distribution
۳ Topic Diversity

از منظر تفسیر، آنتروپی پایین نشان‌دهنده تمرکز توزیع احتمال روی یک یا چند موضوع محدود است و به این معناست که مدل با اطمینان بیشتری سند را به یک موضوع مشخص نسبت داده است؛ وضعیتی که معمولاً نشان‌دهنده انسجام معنایی و تفکیک‌پذیری مناسب موضوعات است. در مقابل، آنتروپی بالا زمانی رخ می‌دهد که احتمال‌ها میان چندین موضوع تقریباً یکنواخت توزیع شده باشند و مدل در تعیین موضوع غالب دچار عدم قطعیت باشد؛ این وضعیت معمولاً بیانگر هم‌پوشانی موضوعات و ضعف تفکیک است.

نکته مهم آن است که مقدار آنتروپی به تعداد موضوعات بستگی دارد و حداکثر مقدار ممکن آن برابر با $\log(K)$ است؛ نه عدد ۱. بنابراین هنگامی که تعداد موضوعات افزایش می‌یابد، سقف آنتروپی نیز بزرگ‌تر می‌شود. به‌طور مثال، برای $K = 10$موضوع، آنتروپی می‌تواند تا حدود 2.3(با لگاریتم طبیعی) افزایش یابد. به همین دلیل، برای آنکه مقایسه میان مدل‌های مختلف با تعداد موضوع یکسان یا متفاوت امکان‌پذیر باشد، آنتروپی معمولاً به بازه ۰ تا ۱ نرمال‌سازی می‌شود. نرمال‌سازی به صورت معادله ۳ انجام می‌گیرد:

$$H_{\text{norm}} = \frac{H}{\log(K)} \qquad (۳)$$

به این ترتیب، مقدار صفر نشان‌دهنده تمرکز کامل و مقدار یک بیانگر بیشترین پراکندگی ممکن در توزیع است.

در این پژوهش، آنتروپی برای تک‌تک اسناد محاسبه و سپس میانگین آن به‌عنوان یک شاخص کلی برای ارزیابی عملکرد مدل‌های موضوعی مبتنی بر بِرت، تخصیص پنهان دیریکله و تجزیه ماتریس‌های غیرمنفی به کار گرفته شده است. در این چارچوب، مدلی که آنتروپی میانگین کمتری تولید کند، از توانایی بالاتری در ساخت موضوعات متمایز، منسجم و قابل تفسیر برخوردار است و بنابراین عملکرد بهتری در چارچوب این معیار ارائه می‌دهد.

توزیع موضوعی

مدل‌های موضوعی نظیر تخصیص پنهان دیریکله، تجزیه ماتریس‌های غیرمنفی و بِرت، به ازای هر سند یک بردار احتمالاتی تولید می‌کنند که تحت عنوان «توزیع موضوعی» شناخته می‌شود. این توزیع، برداری از احتمال‌ها در فضای موضوعات است که به صورت معادله ۴ تعریف می‌شود:

$$p(d) = (p(z_1 \mid d), p(z_2 \mid d), \dots, p(z_K \mid d)) \qquad (۴)$$

در این رابطه، مجموع عناصر بردار برابر با ۱ است و هر مؤلفه $(p(z_i \mid d))$ نشان‌دهنده میزان تعلق سند به موضوع i-ام است. این توزیع نه تنها مشخص می‌کند که هر سند با چه وزنی به هر یک از موضوعات منتسب شده است، بلکه مبنای اصلی برای محاسبه معیارهای ثانویه نظیر آنتروپی نیز محسوب می‌شود. در این

پژوهش، تحلیل توزیع موضوعی به منظور درک رفتار متفاوت مدل‌ها در تخصیص مفاهیم و ارزیابی میزان تمرکز یا پراکندگی موضوعات در سطح اسناد به کار گرفته شده است.

تنوع موضوعی

تنوع موضوعی معیاری برای سنجش تمایز واژگانی میان موضوعات استخراج‌شده است و نشان می‌دهد که کلمات کلیدی موضوعات مختلف تا چه حد از یکدیگر متمایز هستند. هدف از این معیار، ارزیابی این نکته است که آیا موضوعات کشف‌شده دارای هویت معنایی منحصربه‌فردی هستند یا دچار هم‌پوشانی واژگانی شده‌اند. برای محاسبه تنوع موضوعی، ابتدا N کلمه برتر هر موضوع انتخاب شده و سپس نسبت تعداد واژگان منحصربه‌فرد به کل جایگاه‌های واژگانی مطابق معادله ۵ محاسبه می‌شود:

$$\text{Topic Diversity} = \frac{|\text{ Unique Words }|}{K \times N} \quad (۵)$$

در این فرمول K نشان‌دهنده تعداد کل موضوعات مدل، و N تعداد کلمات برتر[۱] در نظر گرفته شده برای هر موضوع در نظر گرفته شده است.

مقادیر این شاخص در بازه $[0, 1]$ قرار می‌گیرند. مقادیر نزدیک به ۱ نشان‌دهنده آن است که واژگان موضوعات کاملاً متمایز بوده و تکرار ناچیزی میان آن‌ها وجود دارد که حاکی از کیفیت بالای تفکیک موضوعی است. در مقابل، مقادیر پایین‌تر نشان‌دهنده هم‌پوشانی زیاد کلمات کلیدی میان موضوعات مختلف است که می‌تواند ناشی از ضعف مدل در شناسایی مرزهای معنایی دقیق باشد. در این مطالعه، از این معیار برای مقایسه توانایی مدل‌های موضوعی مبتنی بر بِرت، تخصیص پنهان دیریکله و تجزیه ماتریس‌های غیرمنفی در تولید موضوعات غیرتکراری و شفاف استفاده شده است.

مجموعه داده

پیکره متنی مورد استفاده در این پژوهش، مشتمل بر اشعار «داستان سیاوش» از شاهنامه فردوسی[۲] است. این مجموعه داده به دلیل مضمون‌پردازی گسترده و ساختار روایی منسجم، بستر مناسبی را برای ارزیابی مدل‌های موضوعی فراهم می‌آورد. داده‌های خام در قالب استاندارد JSON ساختاریافته‌اند که در آن، هر واحد اطلاعاتی کلان شامل آرایه‌ای تحت عنوان verses است. یک نمونه از بیت‌های ذخیره‌شده در این مجموعه داده به صورت زیر است:

[۱] Top words

[۲] https://github.com/aliafsahnoudeh/shahnameh-dataset/tree/main/json

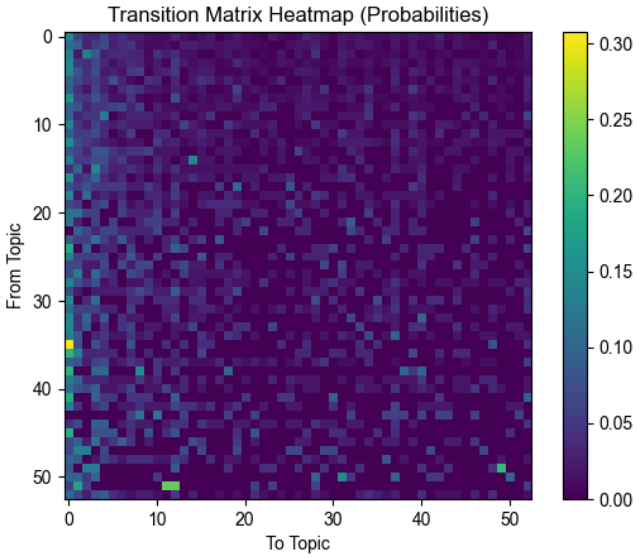
{
"id": "eaaa0723-f9dd-4c00-a3df-95e9e76b10b2",
"m1": "به خوشی بناز و به خوبی ببخش",
"m2": "مکن روز را بر دل خویش رخش",
"verse_number": 88
},

در این ساختار، هر بیت به عنوان یک شی[۱] مجزا تعریف شده که از دو فیلد اصلی m1 (مصراع اول) و m2 (مصراع دوم) تشکیل شده است. با توجه به اینکه در تحلیل‌های مبتنی بر پردازش زبان طبیعی[۲]، «بیت» کوچکترین واحد معنایی کامل در شعر کلاسیک فارسی محسوب می‌شود، جهت آماده‌سازی داده‌ها برای ورود به مدل‌های مبتنی بر بِرت، تخصیص پنهان دیریکله و تجزیه ماتریس‌های غیرمنفی، هر دو مصراع با یکدیگر ترکیب شده (m1 + " " + m2) و به عنوان یک واحد در نظر گرفته شدند. این رویکرد تضمین می‌کند که پیوستگی معنایی میان مصراعین حفظ شده و مدل‌های موضوعی قادر باشند روابط میان واژگان را در بافت کامل یک بیت شناسایی کنند.

یافته‌ها

نمودار شکل ، نقشه حرارتی ماتریس انتقال موضوعات را نمایش می‌دهد که الگوی جابه‌جایی مفهومی در متن را نشان می‌دهد. در این نمودار، محور عمودی بیانگر موضوع فعلی و محور افقی نشان‌دهنده موضوع بعدی است و شدت رنگ هر خانه بیانگر احتمال یا فراوانی انتقال از یک موضوع به موضوع دیگر در توالی متن است. تیره‌تر بودن رنگ‌ها نشان‌دهنده وقوع بیشتر آن انتقال در ساختار روایت است.

[۱] Object
[۲] Natural Language Processing (NLP)

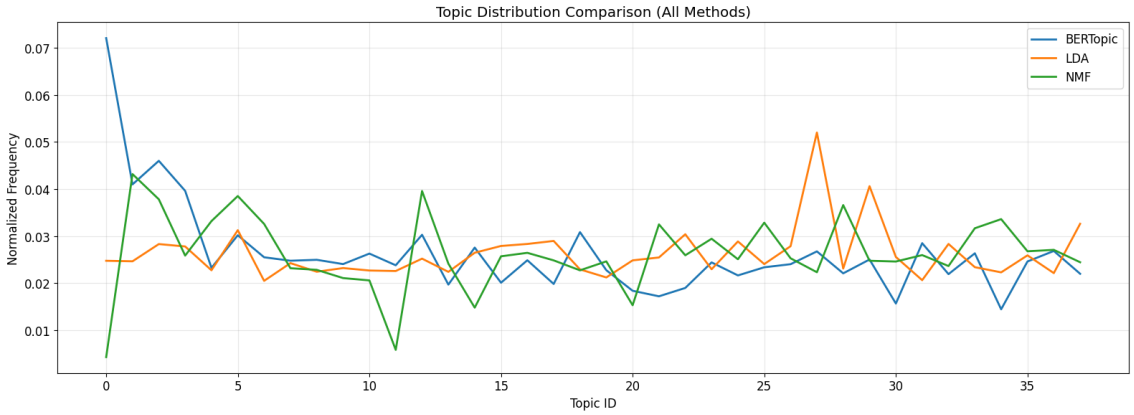


شکل ۱ نمودار نقشه حرارتی احتمال تغییر موضوع

تحلیل این نقشه حرارتی نشان می‌دهد که گذار میان موضوعات در متن به‌صورت تصادفی یا یکنواخت رخ نمی‌دهد، بلکه از الگویی ساختاری پیروی می‌کند. تمرکز رنگ‌های تیره در برخی ستون‌ها بیانگر آن است که بعضی موضوعات نقش مقصدهای غالب را در جریان روایت دارند و بسیاری از موضوعات دیگر به آن‌ها منتهی می‌شوند. در مقابل، تمرکز رنگ در برخی سطرها نشان می‌دهد که آن موضوع‌ها به‌عنوان نقطه آغاز گذارهای مفهومی عمل می‌کنند و از آن‌ها مسیرهای روایی مختلفی شکل می‌گیرد. در نتیجه، تحلیل هم‌زمان سطرها و ستون‌ها نشان می‌دهد که ساختار موضوعی متن دارای سازمانی شبکه‌مانند است که در آن برخی موضوعات نقش مرکزی، برخی نقش گذرگاهی و برخی دیگر نقش آغازگر شاخه‌های روایی را ایفا می‌کنند.

نمودار مقایسه‌ای توزیع موضوعات شکل نشان می‌دهد که سه مدل موضوعی مبتنی بر بِرت، تخصیص پنهان دیریکله و تجزیه ماتریس‌های غیرمنفی الگوهای متفاوتی در توزیع فراوانی موضوعات در متن داستان سیاوش ارائه می‌کنند. در مدل موضوعی مبتنی بر بِرت، توزیع موضوعات با نوسانات قابل توجهی همراه است و در برخی موضوعات، به‌ویژه در ابتدای نمودار، قله‌های برجسته‌ای مشاهده می‌شود. این امر نشان می‌دهد که این مدل توانایی بالایی در شناسایی خوشه‌های معنایی متمایز و موضوعات مرکزی متن دارد و برخی مضامین اصلی روایت را با تمرکز بیشتری آشکار می‌کند. در مقابل، مدل تخصیص پنهان دیریکله توزیعی نسبتاً یکنواخت‌تر از موضوعات ارائه می‌دهد و بیشتر مقادیر آن در بازه‌ای محدود قرار دارند. این رفتار با ماهیت احتمالاتی تخصیص پنهان دیریکله سازگار است، زیرا این مدل بر پایه توزیع دیریکله عمل می‌کند و تمایل دارد موضوعات را به صورت متوازن‌تری در میان اسناد توزیع کند. با این حال، در برخی نقاط نمودار، به‌ویژه در یکی از موضوعات میانی، افزایش قابل توجهی در فراوانی مشاهده می‌شود که نشان‌دهنده شناسایی یک الگوی واژگانی خاص توسط این مدل است.

در سوی دیگر، مدل تجزیه ماتریس‌های غیرمنفی رفتاری نوسانی‌تر از تخصیص پنهان دیریکله نشان می‌دهد و در برخی موضوعات افزایش یا کاهش ناگهانی در فراوانی مشاهده می‌شود. این الگو بیانگر آن است که تجزیه ماتریس‌های غیرمنفی به تفاوت‌های محلی در توزیع واژگان حساس‌تر است و می‌تواند برخی موضوعات متمایز را با وضوح بیشتری استخراج کند، هرچند در برخی موضوعات سهم بسیار کمی از متن را به خود اختصاص می‌دهد. در مجموع، مقایسه این سه الگو نشان می‌دهد که مدل موضوعی مبتنی بر بِرت و تجزیه ماتریس‌های غیرمنفی در برجسته‌سازی موضوعات متمایز و ساختارهای غیر یکنواخت متن عملکرد فعال‌تری دارند، در حالی که تخصیص پنهان دیریکله تصویری هموارتر و متوازن‌تر از توزیع موضوعات ارائه می‌دهد. این تفاوت‌ها بیانگر آن است که هر یک از این رویکردها از منظر روش‌شناختی به جنبه‌های متفاوتی از ساختار معنایی متن توجه دارند و استفاده ترکیبی از آن‌ها می‌تواند درک جامع‌تری از سازمان مفهومی روایت فراهم سازد.



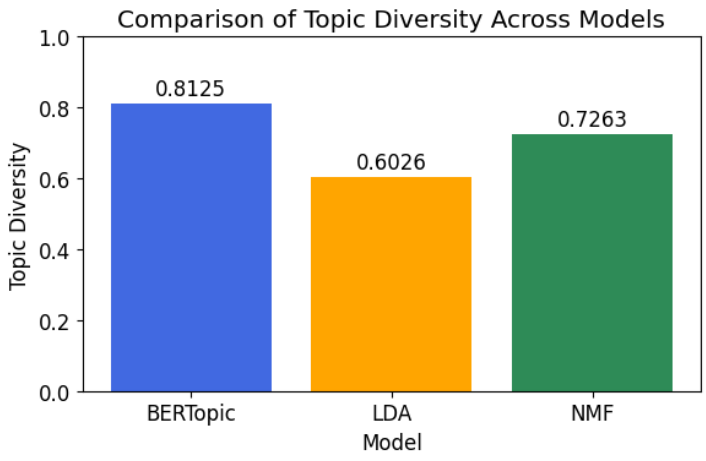
شکل ۲ ارزیابی روش‌های پیشنهادی با معیار توزیع موضوعی

بر اساس نتایج به‌دست‌آمده در جدول ۱، ارزیابی مدل‌ها براساس معیار آنتروپی و آنتروپی نرمال‌شده نتیجه متفاوتی را نشان می‌دهد. در این دو معیار، هدف سنجش میزان قطعیت مدل در تخصیص اسناد به موضوعات است و مقدار کمتر نشان‌دهنده عملکرد بهتر و اطمینان بیشتر مدل است. مطابق نتایج، مدل تجزیه ماتریس‌های غیرمنفی کمترین مقدار آنتروپی و آنتروپی نرمال‌شده را به‌دست آورده و در این زمینه بهترین عملکرد را ارائه داده است. این موضوع بیانگر آن است که مدل تجزیه ماتریس‌های غیرمنفی اسناد را با اطمینان بیشتری در موضوعات طبقه‌بندی کرده و پراکندگی کمتری میان احتمالات تخصیص داشته است. پس از آن روش تخصیص پنهان دیریکله قرار می‌گیرد و مدل موضوعی مبتنی بر بِرت بالاترین مقدار آنتروپی را ثبت کرده است، به این معنا که مدل در تشخیص مرز موضوعات اطمینان کمتری داشته و اسناد در میان موضوعات مختلف پراکندگی بیشتری یافته‌اند.

جدول ۱. ارزیابی روش‌های پیشنهادی

مدل/معیار ارزیابی	Entropy	Normalized Entropy
مبتنی بر بِرت	۱,۸۵۸۳	۰,۳۵
تخصیص پنهان دیریکله	۱,۲۶۸۲	۰,۲۴
تجزیه ماتریس‌های غیرمنفی	۰,۶۴۸۰	۰,۱۲

بر اساس نتایج به‌دست‌آمده در شکل ، از سه معیار اصلی ارزیابی یعنی تنوع موضوعی، آنتروپی و آنتروپی نرمال‌شده، می‌توان عملکرد سه روش مبتنی بر بِرت، تخصیص پنهان دیریکله و تجزیه ماتریس‌های غیرمنفی را با دقت بیشتری تحلیل و مقایسه کرد. نتایج نشان می‌دهد که روش مبتنی بر بِرت بالاترین مقدار تنوع موضوعی را تولید کرده است. این امر بیانگر آن است که موضوعات استخراج‌شده توسط این مدل از گستردگی و گوناگونی بیشتری برخوردارند و مدل توانسته طیف وسیع‌تری از مفاهیم موجود در داده‌ها را شناسایی و از یکدیگر تفکیک کند. در مقابل، مدل‌های تخصیص پنهان دیریکله و تجزیه ماتریس‌های غیرمنفی تنوع کمتری ارائه داده‌اند که نشان‌دهنده هم‌پوشانی بیشتر یا شباهت بالاتر میان موضوعات استخراج‌شده توسط این دو روش است.



شکل ۳ ارزیابی روش‌های پیشنهادی با معیار تنوع موضوعی

در نهایت میتوان عنوان کرد انتخاب مدل از بین مدل‌های پیشنهادی به هدف تحلیل بستگی دارد؛ در حالی‌که تجزیه ماتریس‌های غیرمنفی تمرکز موضوعی بیشتری ارائه می‌دهد، مدل موضوعی مبتنی بر بِرت در کشف تنوع مفهومی برتری دارد.

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های این پژوهش نشان داد که ساختار روایی داستان سیاوش واجد نظمی غیرتصادفی و قابل مدل‌سازی است. تحلیل موضوعات از طریق استخراج موضوع غالب هر بیت و تشکیل ماتریس انتقال میان موضوعات آشکار ساخت که گذار مفهومی در متن از الگویی ساختاری پیروی می‌کند و تغییرات موضوعی به‌صورت یکنواخت یا تصادفی رخ نمی‌دهد. تمرکز شدت انتقال در برخی سطرها و ستون‌های ماتریس بیانگر آن است که برخی موضوعات نقش مرکزی یا هسته‌ای دارند و سایر موضوعات به سوی آن‌ها همگرا می‌شوند، در حالی که گروهی دیگر نقش گذرگاه یا منشأ روایی را ایفا می‌کنند. این الگو نشان می‌دهد که سازمان مفهومی متن از معماری درونی منسجمی برخوردار است و حرکت از یک موضوع به موضوع دیگر تابع الگوهای قابل پیش‌بینی و غیراتفاقی است.

یافته‌های این مطالعه در حوزه‌های تحلیل روایت دیجیتال، مطالعات ادبی مبتنی بر داده، مدل‌سازی ساختار متون کلاسیک و نیز طراحی الگوریتم‌های تولید متن با ساختار روایی طبیعی کاربرد دارد. این رویکرد امکان کمی‌سازی ویژگی‌هایی را فراهم می‌کند که پیش‌تر عمدتاً به صورت توصیفی و کیفی مورد بررسی قرار می‌گرفتند و از این جهت می‌تواند شیوه‌های پژوهش ادبی را گسترش و تقویت کند.

با وجود این دستاوردها، پژوهش حاضر با چند محدودیت همراه است. نخست آن‌که تعیین «موضوع غالب» هر بیت بر اساس بیشینه احتمال، گرچه روشی عملی و شفاف برای مدل‌سازی گذارهای موضوعی است، اما بخشی از ماهیت چندموضوعی ابیات را نادیده می‌گیرد. بسیاری از ابیات می‌توانند چندین حوزه مفهومی را هم‌زمان بازتاب دهند و فروکاستن آن‌ها به یک برچسب واحد ممکن است ظرافت‌های معنایی و هم‌پوشانی موضوعی را به‌طور کامل بازنمایی نکند. از این رو، ساختار انتقال استخراج‌شده تصویری ساده‌شده از پویایی واقعی روایت است.

محدودیت دیگر به مدل انتقال مورد استفاده بازمی‌گردد که مبتنی بر وابستگی مرتبه اول است؛ به این معنا که وضعیت هر بیت تنها به بیت پیشین وابسته فرض می‌شود. این رویکرد اگرچه تحلیلی روشن و قابل‌تفسیر فراهم می‌کند، اما وابستگی‌های بلندمدت، بازگشت‌های روایی و ساختارهای لایه‌ای متن را به‌طور کامل در نظر نمی‌گیرد. بنابراین نتایج بیش از آن‌که بیانگر الگوهای کلان‌برد باشند، الگوهای محلی و کوتاه‌مدت را نشان می‌دهند و تحلیل ساختارهای عمیق‌تر نیازمند استفاده از مدل‌های پیچیده‌تر است.

پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آینده از مدل‌های پنهان برای استخراج ساختارهای عمیق‌تری از پویایی روایت استفاده شود. از سوی دیگر، توسعه سامانه‌ای برای «نام‌گذاری خودکار خوشه‌ها» با بهره‌گیری از واژگان کلیدی هر موضوع و چند نمونه‌بیت نماینده برای مثال بر اساس مدل‌های خلاصه‌ساز مبتنی بر ترنسفورمر، می‌تواند تفسیرپذیری موضوعات استخراج‌شده را افزایش داده و زمینه تحلیل‌های ادبی دقیق‌تر را فراهم آورد.

منابع

Ajinaja, M. O., Fakoya, J. T., Ogunwale, Y. E., Omoniyi, J. K., Ibiyomi, M. A., Abiona, A. A., & Akinola, D. (2025). A Comparative Evaluation of Probabilistic and Transformer-Based Topic Models Across Diverse and Multilingual Text Corpora. *Neural Processing Letters*, *58*(1), 9.

Devlin, J., Chang, M.-W., Lee, K., & Toutanova, K. (2019). Bert: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding. Proceedings of the 2019 conference of American chapter of the association for computational linguistics: human language the North ,technologies, volume 1 (long and short papers)

Dieng, A. B., Ruiz, F. J. R., & Blei, D. M. (2020). Topic Modeling in Embedding Spaces. *Computational Linguistics*, *8*, 439-453. *Transactions of the Association for*

Ebrahimi, S. F., & Peltonen, J. (2025, November). Constrained Non-negative Matrix Factorization for Guided Topic Modeling of Minority Topics. In C. Christodoulopoulos, T. Chakraborty, C. Rose, & V. Peng, *Proceedings of the 2025 Conference on Empirical Methods .in Natural Language Processing* Suzhou, China

Firouzi, N., & Firouzian Haji, M. (2019). Investigating the Effects of Metrics on Ferdowsi's .Narrative Rhetoric and Language. *Literary Text Research*, *23*(81), 165-196

George, L., & Sumathy, P. (2023). An integrated clustering and BERT framework for improved .topic modeling. *International Journal of Information Technology*, *15*(4), 2187-2195

A comprehensive overview of topic .(۲۰۲۵) .Hankar, M., Kasri, M., & Beni-Hssane, A modeling: Techniques, applications and challenges. *Neurocomputing*, *628*, 129638.

Izadpanah, F. S. (1980). *AN ANALYTIC STUDY OF THE STRUCTURE, FORM AND .MEANING OF THE SHAHNAMEH*. University of California, Los Angeles

Khalifehloo, S. F., & Mojahedi Rezaeian, S. (2022). The Study of the Representation of Conceptual Metaphors in "Siyavash" Story of Ferdowsi's Shahnameh: A Cognitive Approach. .*Research*, *26*(92), 313-337 *Literary Text*

Korkut, S. O., Yalcin, F., & Ulker, E. (2025). An NMF-based qualified review of the trending topics in hydrology in the current era. *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C*, *139*, 103907.

Licari, D., & Comandè, G. (2024). ITALIAN-LEGAL-BERT models for improving natural language processing tasks in the Italian legal domain. *Computer Law & Security Review*, *52*, 105908.

Liu, Y., Zhou, X., Zhang, Z., & Yang, X. (2025). BETM: A new pre-trained BERT-guided embedding-based topic model. *Big Data Research*, *41*, 100551.

Mersha, M. A., Gemeda yigezu, M., & Kalita, J. (2024). Semantic-Driven Topic Modeling Using Transformer-Based Embeddings and Clustering Algorithms. *Procedia Computer Science*, *244*, 121-132.

Nikbakht, A., & Zojaji, Z. (2026). Fuzzy BERTopic: A neural multi-topic modeling approach based on BERT and fuzzy clustering. *Knowledge-Based Systems*, *339*, 115561.

Probabilistic topic .(۲۰۲۵) .Reuter, A., Thielmann, A., Weisser, C., Säfken, B., & Kneib, T modeling with transformer representations. *IEEE Transactions on Neural Networks and .Learning Systems*

Rkia, A., Fatima-Azzahrae, A., Mehdi, A., & Lily, L. (2024). NLP and Topic Modeling with LDA, LSA, and NMF for Monitoring Psychosocial Well-being in Monthly Surveys. *Procedia Computer Science*, *251*, 398-405.

Sharma, C., Sharma, S., & Sakshi. (2022). Latent DIRICHLET allocation (LDA) based technology: a review of trends and research patterns information modelling on BLOCKCHAIN used in integration. *Multimedia Tools and Applications*, *81*(25), 36805-36831.

Siino, M., Tinnirello, I., & La Cascia, M. (2024). Is text preprocessing still worth the time? A comparative survey on the influence of popular preprocessing methods on Transformers and traditional classifiers. *Information Systems*, *121*, 102342.

Yadav, D. (2025). A Hybrid Model Integrating LDA, & ,.Yadav, A. K., Gupta, T., Kumar, M BERT, and Clustering for Enhanced Topic Modeling. *Quality & Quantity*, *59*(3), 2381-2408.

رقیه, ص. (۲۰۱۷). تحلیل و بررسی شخصیت سیاوش در شاهنامه براساس نظریه ماکس وبر درباره رهبر آرمانی (کاریزماتیک).

سیدفرید, خ. ل., & ستاره, م. ر. (۲۰۲۲). بازنمایی استعاره های مفهومی در داستان «سیاوش» شاهنامه فردوسی: بر اساس رویکرد شناختی.

فاضلی, & کنعانی. (۲۰۱۰). سیاوش، شخصیّتی آیینی و رازناک در شاهنامه. پژوهش‌های ادب عرفانی, ۴(۱), ۹۳-۱۰۸.

طراحی الگوی سیاستی برای حمایت از حقوق مالکیت فکری آثار هنری و خلاق ایرانی در مواجهه با هوش مصنوعی

دکتر محسن عامری شهرابی [۱*] ، امیرحسین شاکری [۲] ، محسن ملک محمد [۲] ، آیدین مهدوی پور وحدتی [۲]

۱. عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال و نائب رییس. اندیشکده مطالعات راهبردی حقوق بین الملل مرکز وکلا

۲. دانشجوی رشته مدیریت و برنامه ریزی فرهنگی مقطع دکتری دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

Mohsen.amerishahrabi@iau.ac.ir

چکیده

پژوهش حا ضر به برر سی چالش‌ها و ظرفیت‌های سیا ست‌گذاری در حوزه حقوق مالکیت فکری آثار هنری و خلاق ایرانی در مواجهه با تحولات نا شی از هوش م صنوعی می‌پردازد. با گ سترش کاربردهای هوش م صنوعی در تولید محتوا، آثار هنری و فرهنگی با تهدیداتی در زمینه اصـالت، مالکیت و حقوق پدیدآور مواجه شـده‌اند؛ امری که ضرورت بازنگری در چارچوب‌های حقوقی و فرهنگی موجود را دوچندان کرده ا ست. هدف ا صلی این تحقیق، طراحی الگویی سـیاسـتی برای حمایت از حقوق مالکیت فکری در ایران اسـت که بتواند ضـمن حفظ هویت فرهنگی، پا سخگوی چالش‌های فناورانه و حقوقی نا شی از هوش م صنوعی با شد. جامعه آماری پژوهش شامل ۲۰ نفر از خبرگان حوزه‌های حقوق مالکیت فکری، سیا ست‌گذاری فرهنگی، فناوری‌های نوین و صنایع خلاق بود که با ا ستفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند. روش تحقیق به صورت کیفی و مبتنی بر تحلیل مضمون و تطبیق نظری انجام شد. ابتدا با مرور ادبیات و اسناد سیاستی داخلی و بین‌المللی، مجموعه‌ای از عوامل مؤثر شنا سایی گردید. سپس با طراحی پر سشنامه طیف لیکرت و توزیع آن میان خبرگان، داده‌های میدانی گردآوری شـد. تحلیل داده‌ها با اسـتفاده از میانگین امتیازات و اولویت‌بندی عوامل صـورت گرفت و در نهایت، الگوی پیشـــنهادی تدوین شـــد. نتایج تحقیق نشـــان داد که حمایت از هنرمندان و میراث فرهنگی، شـفافیت الگوریتم‌ها، مسـئولیت‌پذیری شـرکت‌ها و اقتباس از چارچوب‌های بین‌المللی (مانند EU AI Act و توصـیه‌نامه یونسـکو) مهم‌ترین عوامل کلیدی در طراحی سـیاسـت‌های ملی هسـتند. در مقابل، قوانین داخلی موجود مانند قانون جرایم رایانه‌ای و قانون تجارت الکترونیک به دلیل پراکندگی و ضـــعف ســـاختاری، از نظر خبرگان اهمیت کمتری دا شتند. همچنین رو شن شد که ابعاد فرهنگی و اخلاقی در نگاه خبرگان برتر از ابعاد صرفاً قانونی داخلی قرار گرفته‌اند و ایران نیازمند تدوین چارچوبی جامع، چندلایه و بومی سازی شده ا ست که بتواند میان نوآوری فناورانه، حمایت فرهنگی و انطباق با استانداردهای جهانی تعادل برقرار کند.

کلمات کلیدی: مالکیت معنوی، هوش مصنوعی، حقوق مالکیت معنوی، طراحی الگوی سیاستی

Designing a Policy Framework to Protect the Intellectual Property Rights of Iranian Artistic and Creative Works in the Face of Artificial Intelligence

Dr. Mohsen Ameri Shahrabi [1], Amirhossein Shakeri [2], Mohsen Malek Mohammadi [2], Aidin ⁎Mahdavi Pour Vahdati[2]

[1]Faculty Member of the Islamic Azad University, North Tehran Branch, and Vice President of the Strategic Studies Think Tank of International Law, Lawyers Center
[2]PhD Candidate in Cultural Management and Planning, Islamic Azad University, North Tehran Branch

Abstract

The present study examines the challenges and policy-making capacities in the field of intellectual property rights (IPR) of Iranian artistic and creative works in response to the transformations brought about by artificial intelligence. With the expanding application of AI in content creation, artistic and cultural works have increasingly faced threats to authenticity, ownership, and creators' rights, highlighting the growing need to reconsider existing legal and cultural frameworks. The main objective of this research is to design a policy framework for the protection of intellectual property rights in Iran that, while preserving cultural identity, can effectively address the technological and legal challenges posed by artificial intelligence.

The statistical population of the study consisted of 20 experts in the fields of intellectual property law, cultural policy-making, emerging technologies, and creative industries, who were selected through purposive sampling. The research employed a qualitative approach based on thematic analysis and theoretical alignment. Initially, a review of the literature and relevant domestic and international policy documents was conducted to identify key influencing factors. Subsequently, a Likert-scale questionnaire was designed and distributed among the experts to collect field data. Data analysis was carried out using mean score analysis and factor prioritization, leading to the development of the proposed policy framework.

The findings indicate that supporting artists and cultural heritage, algorithmic transparency, corporate accountability, and the adoption of international frameworks (such as the EU AI Act and UNESCO recommendations) are the most critical factors in designing national policies. In contrast, existing domestic laws—such as the Computer Crimes Law and the Electronic Commerce Law—were considered less significant by the experts due to fragmentation and structural weaknesses. The results further reveal

that cultural and ethical dimensions were prioritized over purely domestic legal considerations, underscoring Iran’s need for a comprehensive, multilayered, and localized framework capable of balancing technological innovation, cultural protection, and alignment with global standards.

Keywords: Intellectual Property, Artificial Intelligence, Intellectual Property Rights, Policy Framework Design

مقدمه

ظهور فناوری‌های هوش مصنوعی در سال‌های اخیر، مرزهای سنتی تولید و بازتولید آثار هنری و خلاق را دگرگون کرده است. الگوریتم‌های مولد قادرند آثار تصویری، موسیقی، ادبیات و طراحی‌های نوآورانه‌ای خلق کنند که در بسیاری موارد تشخیص مرز میان خلاقیت انسانی و تولید ماشینی دشوار می شود. این وضعیت پرسش‌های بنیادینی را در حوزه حقوق مالکیت فکری ایجاد کرده است: آیا آثار تولیدشده توسط هوش مصنوعی مشمول حمایت قانونی هستند؟ حقوق هنرمندان انسانی در برابر بازتولید یا تقلید ماشینی چگونه تضمین می شود؟ و چه سازوکارهایی برای جلوگیری از نقض حقوق فرهنگی و اقتصادی خالقان لازم است؟ (Betz,2024)

از سوی دیگر، فقدان اجماع نظری و قانونی در سطح بین‌المللی، وضعیت را پیچیده‌تر کرده است. برخی نظام‌های حقوقی هنوز تعریف روشنی از «خالق» در آثار تولیدشده توسط هوش مصنوعی ارائه نکرده‌اند و همین امر موجب بروز خلأهای قانونی و اختلاف نظرهای گسترده شده است. (Bharati, 2024)در ایران نیز با وجود اهمیت آثار هنری و صنایع خلاق به‌عنوان حاملان هویت فرهنگی و سرمایه اجتماعی، چارچوب‌های سیاستی و حقوقی مشخصی برای مواجهه با این تحولات وجود ندارد.(یوسفی، ۱۴۰۳) این امر می‌تواند منجر به تضعیف جایگاه هنرمندان، کاهش اعتماد عمومی به تولیدات فرهنگی و حتی تهدید میراث فرهنگی شود. بنابراین، ضرورت دارد که مسئله مالکیت فکری در مواجهه با هوش مصنوعی نه‌تنها از منظر حقوقی، بلکه در چارچوب سیاست‌گذاری فرهنگی و حمایت از صنایع خلاق مورد بررسی قرار گیرد. طراحی الگویی سیاستی بومی می‌تواند راهکاری برای حفظ حقوق هنرمندان، صیانت از میراث فرهنگی و همگامی با تحولات جهانی باشد. (حسینی، ۱۴۰۳)

در ایران، آثار هنری و صنایع خلاق نه‌تنها حامل ارزش‌های فرهنگی و هویتی‌اند، بلکه به‌عنوان یکی از ارکان اصلی اقتصاد فرهنگی و ابزار مؤثر دیپلماسی نرم شناخته می‌شوند.(Beigzadeh,2020) این آثار بازتاب‌دهنده تاریخ، سنت‌ها و نوآوری‌های جامعه ایرانی‌اند و نقش مهمی در معرفی هویت ملی در سطح بین‌المللی ایفا می‌کنند. ورود هوش مصنوعی به این عرصه، فرصت‌هایی همچون گسترش بازارهای دیجیتال، افزایش دسترسی جهانی به آثار ایرانی و توانمندسازی هنرمندان را فراهم می‌آورد، اما همزمان تهدیدهایی جدی نیز به همراه دارد: اصالت آثار در معرض خطر قرار می‌گیرد، حقوق معنوی هنرمندان ممکن است نقض شود و میراث فرهنگی ایرانی در صورت نبود چارچوب‌های حمایتی روشن می‌تواند دچار آسیب یا بی‌ارزش‌سازی شود. (مرادی، ۱۴۰۱) فقدان سیاست‌های جامع و شفاف در این حوزه، پیامدهایی همچون تضعیف جایگاه هنرمندان، کاهش اعتماد عمومی به تولیدات فرهنگی و عقب‌ماندگی ایران در رقابت جهانی صنایع خلاق را به دنبال دارد. بنابراین، طراحی الگویی سیاستی بومی برای حمایت از حقوق مالکیت فکری در مواجهه با هوش مصنوعی ضرورتی انکارناپذیر است.(اسدپور و پهلوان زاده، ۱۴۰۲)

با وجود رشد سریع هوش مصنوعی و گسترش آثار هنری دیجیتال، پژوهش‌های موجود در ایران عمدتاً بر جنبه‌های فنی یا اقتصادی این فناوری تمرکز داشته‌اند و کمتر به ابعاد حقوقی و سیاستی آن پرداخته‌اند. (Fadavi & Lalalizadeh, 2024) در سطح بین‌المللی نیز اگرچه بحث‌های گسترده‌ای درباره مالکیت فکری آثار تولیدشده توسط هوش مصنوعی شکل گرفته، اما هنوز اجماع نظری و چارچوب‌های اجرایی مشخصی وجود ندارد. خلأهای اصلی عبارت‌اند از: نبود مطالعات جامع در ایران درباره تأثیر هوش مصنوعی بر

حقوق مالکیت فکری هنرمندان؛ فقدان مدل‌های سیاستی بومی که هم‌سو با شرایط فرهنگی و حقوقی ایران باشد؛ کمبود پژوهش‌های تطبیقی که تجربه کشورهای دیگر را با نیازهای ایران پیوند دهد؛ و نادیده گرفتن نقش هنرمندان و صنایع خلاق در فرآیند سیاست‌گذاری و تنظیم‌گری. (اسدیان فارسانی و یراقی اصفهانی، ۱۴۰۳)

لذا ضرورت این پژوهش از چند منظر قابل تأکید است: حفظ حقوق هنرمندان ایرانی در برابر نقض‌های احتمالی؛ صیانت از میراث فرهنگی و جلوگیری از تحریف یا بی‌ارزش‌سازی عناصر هویتی؛ تقویت صنایع خلاق و اقتصاد فرهنگی از طریق حمایت قانونی و سیاستی؛ پاسخ به تحولات جهانی و همگامی با روندهای بین‌المللی؛ و ایجاد اعتماد اجتماعی نسبت به تولیدات فرهنگی و هنری. بدین ترتیب، پژوهش حاضر می‌تواند با ارائه الگویی سیاستی بومی و علمی، مسیر حمایت از حقوق هنرمندان ایرانی در مواجهه با تحولات فناورانه را روشن سازد.

این پژوهش با هدف ارائه الگویی سیاستی برای حمایت از حقوق مالکیت فکری آثار هنری و خلاق ایرانی در عصر هوش مصنوعی انجام می‌شود. پرسش‌های اصلی عبارت‌اند از: چه چالش‌های حقوقی و فرهنگی ناشی از تولید آثار هنری توسط هوش مصنوعی وجود دارد؟ رویکردهای بین‌المللی در زمینه تنظیم‌گری مالکیت فکری در مواجهه با هوش مصنوعی چه درس‌هایی برای ایران دارند؟ چه اصول و ابزارهای سیاستی می‌توانند به حمایت مؤثر از هنرمندان ایرانی در برابر تهدیدهای ناشی از هوش مصنوعی کمک کنند؟ و چگونه می‌توان الگویی سیاستی طراحی کرد که هم نوآوری فناورانه را تشویق کند و هم حقوق هنرمندان و میراث فرهنگی را حفظ نماید؟

چارچوب نظری

هوش مصنوعی

هوش مصنوعی یکی از مهم‌ترین و پرچالش‌ترین دستاوردهای علمی و فناورانه عصر حاضر است که با هدف شبیه‌سازی توانایی‌های شناختی انسان در ماشین‌ها شکل گرفته است. این حوزه نه تنها به توسعه الگوریتم‌ها و سیستم‌هایی می‌پردازد که قادر به یادگیری، استدلال و تصمیم‌گیری هستند، بلکه به‌طور مستقیم بر آینده جوامع، اقتصاد و فرهنگ جهانی اثرگذار خواهد بود. هوش مصنوعی به عنوان یکی از شاخه‌های پیشرفته علوم کامپیوتر، به طراحی و توسعه سامانه‌هایی می‌پردازد که قادرند وظایف شناختی انسان مانند یادگیری، حل مسئله، تصمیم‌گیری و پردازش زبان طبیعی را انجام دهند. این حوزه نخستین بار در کنفرانس دارتموث در سال ۱۹۵۶ به‌عنوان یک رشته علمی مستقل معرفی شد و از آن زمان تاکنون، دوره‌های متعددی از رشد سریع و رکود پژوهشی را پشت سر گذاشته است؛ دوره‌هایی که به «زمستان‌های هوش مصنوعی» شهرت یافته‌اند. با ظهور یادگیری ماشین و به‌ویژه یادگیری عمیق در دهه‌های اخیر، هوش مصنوعی از یک مفهوم نظری به ابزاری عملی و تحول‌آفرین بدل شده است. (Bender et al., 2021) این پیشرفت‌ها امکان پردازش داده‌های عظیم، استخراج الگوهای پیچیده و تولید محتوای نو را فراهم کرده‌اند.(احمدی، ۱۴۰۰) در نتیجه، هوش مصنوعی به سرعت در حوزه‌های گوناگون از جمله پزشکی (تشخیص بیماری‌ها و دارو سازی)، آموزش (یادگیری شخصی سازی شده)، حمل‌ونقل (خودروهای خودران)، تجارت الکترونیک (سامانه‌های توصیه‌گر)، صنایع خلاق و فرهنگی (تولید آثار هنری و محتوای دیجیتال) نفوذ کرده است. از منظر نظری و فلسفی،

هوش م صنوعی پر سش‌های بنیادینی را درباره ماهیت هوش، امکان شبیه سازی ذهن ان سان، و آینده روابط انسان و ماشین مطرح می‌کند. برخی پژوهشگران آن را ابزاری برای ارتقای توانایی‌های انسانی و توسعه اجتماعی می‌دانند، در حالی که گروهی دیگر نسبت به پیامدهای اخلاقی، فرهنگی و اقتصادی آن هشدار می‌دهند. این دوگانگی نشان می‌دهد که هوش مصنوعی نه تنها یک فناوری، بلکه یک پدیده اجتماعی و فرهنگی ا ست که نیازمند سیا ست‌گذاری دقیق، چارچوب‌های حقوقی و توجه به عدالت و م سئولیت‌پذیری در سطح جهانی خواهد بود. (شریفی، ۱۴۰۲)

مالکیت فکری

مالکیت فکری به مجموعه حقوقی اطلاق می‌شود که از دستاوردهای ذهنی و خلاقیت‌های انسان حمایت می‌کند. برخلاف مالکیت مادی که موضوع آن اشیای ملموس است، در مالکیت فکری موضوع، آفریده‌های غیرمادی همچون آثار ادبی و هنری، اختراعات، علائم تجاری، طرح‌های صنعتی و اسرار تجاری است. این حقوق به صاحبان آثار امکان می‌دهد تا از نتایج خلاقیت خود بهره‌برداری اقتصادی و معنوی کنند و در عین حال انگیزه‌ای برای نوآوری و تولید دانش فراهم آورند. از منظر تاریخی، شکل‌گیری نظام‌های حقوقی مالکیت فکری به قرن نوزدهم و معاهدات بین‌المللی همچون کنوانسیون برن (۱۸۸۶) برای حمایت از آ ثار ادبی و هنری و کنوانسیون پاریس (۱۸۸۳) برای حمایت از مالکیت صنعتی بازمی‌گردد. این ا سناد پایه‌ای برای ایجاد چارچوب‌های جهانی در حمایت از حقوق پدیدآورندگان فراهم کردند و بعدها سازمان جهانی مالکیت فکری به‌عنوان نهاد اصلی هماهنگ‌کننده این حوزه تأسیس شد(Fadavi & Lalalizadeh, 2024)مالکیت فکری دارای دو جنبه اساسی است که هر دو برای حفظ حقوق پدیدآورندگان ضروری‌اند:

- حقوق مالی: این دسته از حقوق به بهره‌برداری اقتصادی از آثار و دستاوردهای فکری مربوط می‌شود. صاحب اثر می‌تواند از طریق فروش، تکثیر، واگذاری یا صدور مجوز استفاده، منافع اقتصادی حاصل از خلاقیت خود را به دست آورد. این جنبه، انگیزه‌ای برای سرمایه‌گذاری در نوآوری و تولید دانش فراهم می‌آورد و نقش مهمی در توسعه اقتصاد دانش‌بنیان ایفا می‌کند.
- حقوق معنوی: این حقوق به رابطه مستقیم میان اثر و شخصیت پدیدآورنده ا شاره دارد. حق ذکر نام مؤلف، حق اعتراض به تحریف یا تغییر اثر، و حق حفظ تمامیت اثر از جمله مهم‌ترین مصادیق آن هستند. این جنبه نشان می‌دهد که آثار فکری صرفاً کالاهای اقتصادی نیستند، بلکه بخشی از هویت فرهنگی و فردی خالق خود محسوب می‌شوند. (قاسمی، ۱۴۰۱)

ترکیب این دو جنبه، ماهیت دوگانه مالکیت فکری را شکل می‌دهد؛ به‌گونه‌ای که هم به‌عنوان ابزاری اقتصادی برای حمایت از نوآوری و هم به‌عنوان حق فرهنگی و انسانی برای پاسداشت شخصیت و خلاقیت پدیدآورندگان عمل می‌کند. این دو بعد مکمل یکدیگرند و تنها با در نظر گرفتن هر دو، می‌توان نظامی عادلانه و کارآمد برای حمایت از د ستاوردهای فکری ایجاد کرد. با این حال، چالش‌های متعددی همچنان وجود دارد: از جمله تعادل میان حمایت و دسترسی آزاد به دانش، جلوگیری از سوءاستفاده‌های تجاری، و تضمین عدالت در بهره‌برداری از منابع فرهنگی و علمی .این چالش‌ها نشان می‌دهند که سیاست‌گذاری در حوزه مالکیت فکری باید همزمان به ابعاد حقوقی، اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی توجه کند.

نظریه های مالکیت فکری

- **نظریه کار و حقوق طبیعی:** این نظریه ریشـــه در اندیشـــه‌های جان لاک (قرن هفدهم) دارد. لاک معتقد بود که انسان‌ها به‌طور طبیعی مالک کار و تلاش خود هستند و زمانی که کار شان را با منابع مشترک درمی‌آمیزند، آن منبع به ملک شخصی آنان تبدیل می‌شود. بر اساس این دیدگاه، مالکیت نه صـرفاً یک قرارداد اجتماعی، بلکه حقی طبیعی و ذاتی اسـت که از رابطه میان انسـان و کار او ناشـی می‌شـــود. در حوزه مالکیت فکری، این نظریه مبنای مهمی برای حمایت از آثار هنری و خلاق به شـمار می‌رود. هنرمند با صـرف زمان، انرژی و خلاقیت، اثری را خلق می‌کند که بخشـی از وجود و تلاش اوست؛ بنابراین، حق طبیعی دارد که از آن اثر بهره‌مند شود و دیگران بدون اجازه نتوانند آن را تصـــاحب یا بازتولید کنند. این مبنا به‌ویژه در زمینه آثار هنری ایرانی اهمیت دارد، زیرا خلاقیت هنرمندان نه‌تنها محصـــول کار فردی آنان، بلکه حامل ارزش‌های فرهنگی و هویتی جامعه اســـت. (کاظمی، ۱۴۰۲)
- **نظریه منفعت‌گرایی**: این نظریه ریشـــه در اندیشـــه‌های جرمی بنتام و جان اســـتوارت میل دارد. بر اساس دیدگاه منفعت‌گرایی، مشروعیت هر نظام حقوقی باید بر اساس توانایی آن در بیشینه سازی منفعت اجتماعی و فردی توجیه شـــود. در این چارچوب، حمایت از حقوق مالکیت فکری تنها زمانی موجه اســـت که به افزایش رفاه عمومی، ارتقای نوآوری و توســـعه اجتماعی منجر گردد. در حوزه مالکیت فکری، این نظریه بیان می‌کند که اعطای حقوق انحصـــاری به خالقان آثار هنری و خلاق، انگیزه‌ای برای تولید آثار جدید فراهم می‌آورد و در نهایت منافع عمومی را افزایش می‌دهد. اگر حمایت قانونی از آثار فکری موجب رشـد صـنایع خلاق، افزایش دسـترسـی جامعه به هنر و ارتقای کیفیت زندگی شود، این حمایت مشروع و ضروری خواهد بود. از منظر سیاست‌گذاری فرهنگی در ایران، نظریه منفعت‌گرایی می‌تواند مبنای مهمی برای طراحی الگوی حمایت از هنرمندان در مواجهه با هوش مصنوعی باشد. به این معنا که سیاست‌ها باید نه‌تنها به حفظ حقوق فردی هنرمندان توجه کنند، بلکه به منافع جمعی جامعه نیز بیندیشـند؛ یعنی حمایت از آثار هنری باید به توسـعه اقتصـاد فرهنگی، تقویت هویت ملی و افزایش رفاه عمومی منجر شود. (Abbott, 2021)
- **نظریه شخصیت آفریننده** : این نظریه ریشه در اندیشه‌های فیلسوفان و حقوقدانان اروپایی، به‌ویژه در سنت حقوقی آلمان و فرانسه دارد. بر اساس این دیدگاه، اثر هنری یا فکری صرفاً یک محصول اقتصـادی یا کالای قابل مبادله نیسـت، بلکه بخشـی از شـخصـیت، هویت و جهان درونی خالق آن محسـوب می‌شـود. بنابراین، حمایت از آثار هنری در واقع حمایت از شـخصـیت و شـأن انسـانی پدیدآورنده اسـت. در حوزه مالکیت فکری، این نظریه مبنای اصـلی برای حقوق معنوی هنرمندان به شـمار می‌رود؛ حقوقی همچون حق انتسـاب اثر به خالق، حق اعتراض به تحریف یا تغییر اثر، و حق حفظ تمامیت اثر. این حقوق حتی پس از انتقال حقوق مادی (مانند فروش یا واگذاری اثر) همچنان برای هنرمند محفوظ می‌مانند، زیرا اثر بخشـی جدایی‌ناپذیر از شـخصـیت اوسـت. از منظر سیاست‌گذاری فرهنگی در ایران، نظریه شخصیت آفریننده اهمیت ویژه‌ای دارد. بسیاری از آثار هنری ایرانی حامل عناصر هویتی، فرهنگی و تاریخی‌اند و بی‌توجهی به حقوق معنوی هنرمندان می‌تواند به تحریف یا بی‌ارزش‌سـازی این میراث منجر شـود. در مواجهه با هوش مصـنوعی، این نظریه می‌تواند

مبنای محکمی برای حمایت از هنرمندان باشد؛ زیرا تولید ماشینی ممکن است سبک، امضا یا هویت هنری آنان را تقلید کند و بدون چارچوب حمایتی روشن، شخصیت خالق اثر در معرض آسیب قرار گیرد. (Abbott, 2021)

- **نظریه قراردادی**: این نظریه بر پایه اندیشه‌های قرارداد اجتماعی شکل گرفته و توسط برخی حقوقدانان و نظریه‌پردازان حقوقی مطرح شده است. بر اساس این دیدگاه، مالکیت فکری نه یک حق طبیعی و نه صرفاً بخشی از شخصیت خالق، بلکه نتیجه توافق و قرارداد میان دولت و پدیدآورنده است. دولت با اعطای حقوق انحصاری به خالقان آثار، در واقع یک قرارداد اجتماعی برقرار می‌کند: هنرمند یا نویسنده در ازای خلق آثار جدید و ارزشمند، از حمایت قانونی و حقوقی برخوردار می‌شود. این حمایت معمولاً شامل حقوق مادی (مانند بهره‌برداری اقتصادی از اثر) و حقوق معنوی (مانند انتساب اثر به خالق) است. هدف اصلی این قرارداد، ایجاد انگیزه برای تولید آثار جدید و ارتقای سطح نوآوری در جامعه است. به بیان دیگر، مالکیت فکری در این نظریه ابزاری برای سیاست‌گذاری عمومی محسوب می‌شود؛ دولت با تنظیم قواعد حمایتی، چرخه تولید و مصرف آثار فرهنگی و هنری را مدیریت می‌کند. در زمینه سیاست‌گذاری فرهنگی ایران، نظریه قراردادی اهمیت ویژه‌ای دارد. زیرا می‌تواند مبنای طراحی الگوهایی باشد که هم منافع هنرمندان و صنایع خلاق را تضمین کند و هم منافع عمومی جامعه را در نظر بگیرد. در مواجهه با هوش مصنوعی، این نظریه می‌تواند راهگشا باشد: دولت با تدوین قوانین و مقررات روشن، حقوق هنرمندان را در برابر تولیدات ماشینی حفظ می‌کند و در عین حال، استفاده از هوش مصنوعی را در جهت توسعه فرهنگی و اقتصادی هدایت می‌نماید.(ابراهیمی، ۱۴۰۰)
- **نظریه اخلاقی**: این نظریه بر مبنای احترام به خلاقیت و ابتکار انسان شکل گرفته است. بر اساس این دیدگاه، حمایت از آثار فکری نه صرفاً یک ضرورت حقوقی یا اقتصادی، بلکه یک وظیفه اخلاقی و انسانی است. خلاقیت هنری و فکری جلوه‌ای از توانایی‌های منحصر به‌فرد انسان در بیان اندیشه‌ها، احساسات و ارزش‌هاست؛ بنابراین بی‌توجهی به حقوق خالقان آثار، نوعی بی‌احترامی به شأن انسانی آنان محسوب می‌شود. در حوزه مالکیت فکری، نظریه اخلاقی تأکید می‌کند که جامعه باید به‌طور اخلاقی متعهد به حمایت از هنرمندان و نویسندگان باشد، حتی اگر این حمایت در کوتاه‌مدت منافع اقتصادی چشمگیری به همراه نداشته باشد. این دیدگاه، مبنای مهمی برای حقوق معنوی هنرمندان است؛ زیرا احترام به نام، سبک و تمامیت اثر، بخشی از احترام به شخصیت و کرامت انسانی خالق آن است. از منظر سیاست‌گذاری فرهنگی در ایران، نظریه اخلاقی اهمیت ویژه‌ای دارد. بسیاری از آثار هنری ایرانی حامل ارزش‌های اخلاقی، فرهنگی و معنوی‌اند و بی‌توجهی به حقوق خالقان آن‌ها می‌تواند به تضعیف اعتماد اجتماعی و کاهش انگیزه هنرمندان منجر شود. در مواجهه با هوش مصنوعی، این نظریه می‌تواند مبنای محکمی برای حمایت از هنرمندان باشد؛ زیرا تولید ماشینی ممکن است بدون رعایت اصول اخلاقی، آثار آنان را تقلید یا بازتولید کند. طراحی سیاست‌های حمایتی بر اساس این نظریه، تضمین می‌کند که نوآوری فناورانه در تعارض با کرامت انسانی و ارزش‌های اخلاقی قرار نگیرد. (رضایی، ۱۴۰۱)

رویکردهای بین‌المللی در مواجهه با هوش مصنوعی

رویکردهای بین‌المللی در مواجهه با هوش مصنوعی متنوع‌اند: اتحادیه اروپا با چارچوب ریسک‌محور و قانون الزام‌آور (AI Act)، ایالات متحده با رویکرد پراکنده و داوطلبانه، چین با مدل عمودی و امنیت‌محور، و نهادهای جهانی مانند اتحادیه اروپا و یونسکو با اصول اخلاقی و حقوق بشری تلاش کرده‌اند مسیرهای متفاوتی برای تنظیم‌گری این فناوری ترسیم کنند. (Wu, 2023)

- **رویکرد اتحادیه اروپا :** رویکرد اتحادیه اروپا در مواجهه با هوش مصنوعی با تصویب قانون جامع و الزام‌آور موسوم به EU AI Act شکل گرفته است. این قانون نخستین تلاش جدی در سطح جهانی برای تنظیم‌گری یکپارچه هوش مصنوعی به شمار می‌رود و هدف اصلی آن ایجاد تعادل میان نوآوری فناورانه و حفاظت از حقوق بشر و ارزش‌های اجتماعی است. اتحادیه اروپا با اتخاذ یک چارچوب ریسک‌محور، سیستم‌های هوش مصنوعی را بر اساس میزان خطر و تأثیرشان بر جامعه در چهار سطح طبقه‌بندی می‌کند. در این تقسیم‌بندی، کاربردهایی که تهدید جدی برای حقوق بشر یا امنیت عمومی دارند غیرقابل‌قبول تلقی شده و به‌طور کامل ممنوع می‌شوند. سیستم‌های پرخطر مانند آن‌هایی که در حوزه‌های حساس آموزش، سلامت، استخدام یا عدالت به کار می‌روند، مشمول الزامات سختگیرانه شفافیت، ارزیابی و نظارت هستند. کاربردهای با ریسک متوسط در دسته محدود قرار می‌گیرند و باید الزامات خاصی مانند اطلاع‌رسانی به کاربران را رعایت کنند، در حالی که سیستم‌های کم‌خطر تنها به اصول کلی شفافیت پایبند هستند. تمرکز اصلی این قانون بر حفاظت از حقوق بشر و کرامت انسانی، شفافیت الگوریتم‌ها و توضیح‌پذیری تصمیمات، مسئولیت‌پذیری شرکت‌ها و توسعه‌دهندگان و ایجاد اعتماد عمومی به فناوری‌های نوین است. مزیت مهم این رویکرد آن است که یک چارچوب روشن و یکپارچه برای کشورهای عضو اتحادیه اروپا فراهم می‌آورد، اعتماد عمومی به هوش مصنوعی را از طریق نظارت و شفافیت افزایش می‌دهد و الگویی برای سایر کشورها در زمینه تنظیم‌گری فناوری‌های نوین ارائه می‌کند. با این حال، اجرای این قانون با چالش‌هایی همراه است؛ از جمله پیچیدگی اجرایی و نیاز به زیرساخت‌های نظارتی گسترده، احتمال کندی نوآوری و کاهش سرعت رقابت جهانی به دلیل مقررات سختگیرانه و دشواری در هماهنگ‌سازی میان کشورهای عضو با شرایط اقتصادی و فرهنگی متفاوت. رویکرد اتحادیه اروپا نشان می‌دهد که این بلوک سیاسی تلاش دارد میان نوآوری فناورانه و حفاظت از ارزش‌های انسانی و اجتماعی تعادل برقرار کند. این مدل می‌تواند برای ایران الهام‌بخش باشد، زیرا بر اهمیت حقوق بشر، شفافیت و مسئولیت‌پذیری تأکید دارد و می‌تواند مبنایی برای طراحی سیاست‌های بومی در حوزه حمایت از حقوق مالکیت فکری آثار هنری در مواجهه با هوش مصنوعی قرار گیرد. (Abbott, 2019)
- **رویکرد ایالات متحده:** رویکرد ایالات متحده در مواجهه با هوش مصنوعی ماهیتی پراکنده و غیرمتمرکز دارد و برخلاف اتحادیه اروپا فاقد یک قانون ملی جامع و یکپارچه است. تنظیم‌گری در این کشور بیشتر مبتنی بر مقررات بخشی و تعهدات داوطلبانه شرکت‌هاست. به این معنا که هر نهاد تخصصی مقررات خاص خود را برای کاربردهای هوش مصنوعی در حوزه مربوطه تدوین می‌کند. این ساختار غیرمتمرکز باعث شده است که تمرکز اصلی سیاست‌گذاری بر حمایت از نوآوری، حفظ بازار آزاد و ایجاد فضای رقابتی باشد، در حالی که برخی دستورالعمل‌های اخلاقی و امنیتی نیز به صورت

داوطلبانه تو سط شرکت‌ها یا نهادهای دولتی اعمال می شوند. مزیت این رویکرد انعطاف‌پذیری بالا و سرعت در پذیرش فناوری‌های جدید ا ست؛ با این حال، نبود یک چارچوب ملی واحد و خطر ناکافی بودن خودتنظیمی از چالش‌های جدی این مدل محسوب می‌شود. این وضعیت می‌تواند منجر به ناهماهنگی میان بخش‌های مختلف، نقض حقوق مصرف‌کنندگان و افزایش نگرانی‌های عمومی درباره شفافیت و مسئولیت‌پذیری شرکت‌ها شود. در مجموع، رویکرد ایالات متحده نشان‌دهنده اولویت دادن به نوآوری و انعطاف پذیری در برابر تنظیم‌گری سختگیرانه است. این مدل می‌تواند برای کشورهایی مانند ایران آموزنده باشد، زیرا نشان می‌دهد که حمایت از نوآوری باید با ملاحظات اخلاقی و حقوقی همراه شود تا از آ سیب‌های احتمالی به حقوق م صرف‌کنندگان و جامعه جلوگیری گردد. (Carrick & Kesteven, 2023)

- **رویکرد چین:** رویکرد چین در مواجهه با هوش مصنوعی ماهیتی عمودی و امنیت‌محور دارد و برخلاف مدل های غربی، بیشتر بر کنترل دولتی و اهداف ملی متمرکز است. دولت چین قوانین خاصی برای الگوریتم‌ها و پلتفرم‌های هوش مصنوعی تدوین کرده و این فناوری را به‌عنوان ابزاری راهبردی برای امنیت ملی، توسعه صنعتی و مدیریت اجتماعی به کار می‌گیرد. در این چارچوب، تمرکز اصلی بر حمایت از شرکت‌های داخلی و استفاده گسترده از هوش مصنوعی در حوزه‌هایی مانند نظارت اجتماعی، مدیریت شهری، خدمات عمومی و حتی کنترل فضای مجازی است. مزیت این رویکرد در سرعت بالای تدوین و اجرای مقررات و همچنین حمایت م ستقیم از نوآوری داخلی نهفته است؛ به‌گونه‌ای که شرکت‌های چینی توانسته‌اند در حوزه‌هایی مانند تشخیص چهره، خودروهای هوشمند و پلتفرم‌های دیجیتال پیشرفت‌های چشمگیری داشته باشند. با این حال، این مدل با چالش‌های جدی نیز روبه‌روست. نگرانی‌های گسترده‌ای درباره حقوق بشر، آزادی‌های فردی و فرهنگی وجود دارد، زیرا استفاده از هوش مصنوعی در نظارت اجتماعی می‌تواند به محدودیت آزادی‌های مدنی و کنترل شدید رفتار شهروندان منجر شود. رویکرد چین نشان می‌دهد که این کشور هوش مصنوعی را نه‌تنها یک فناوری نوین، بلکه ابزاری راهبردی برای قدرت ملی و کنترل اجتماعی می‌داند. این مدل می‌تواند برای ایران آموزنده باشد از منظر سرعت در تدوین مقررات و حمایت از نوآوری داخلی، اما همزمان هشدار می‌دهد که تمرکز بیش از حد بر امنیت و کنترل می‌تواند به تضعیف حقوق فرهنگی و آزادی‌های اجتماعی منجر شود. (Binns, 2022)
- **رویکرد یونسکو:** رویکرد یونسکو در مواجهه با هوش م صنوعی با انتشار تو صیه‌نامه اخلاقی جهانی در سال ۲۰۲۱ شکل گرفت؛ سندی که توسط ۱۹۴ کشور پذیرفته شد و به‌عنوان نخستین چارچوب اخلاقی جامع در سطح بین‌المللی شناخته می شود. این تو صیه‌نامه بر ا صولی چون حقوق بشر، عدم تبعیض، شفافیت، نظارت انسانی و مسئولیت‌پذیری تأکید دارد و تلاش می‌کند یک زبان مشترک اخلاقی برای استفاده از هوش مصنوعی در حوزه‌های فرهنگی، آموزشی و اجتماعی ایجاد کند. یونسکو با این رویکرد نشان داد که هوش م صنوعی صرفاً یک فناوری نیست، بلکه پدیده‌ای است که می‌تواند بر ارزش‌های انسانی، فرهنگی و اجتماعی تأثیر عمیق بگذارد. به همین دلیل، تمرکز اصلی این تو صیه‌نامه بر ایجاد چارچوبی اخلاقی ا ست که ک شورها را در م سیر ا ستفاده م سئولانه از هوش م صنوعی هدایت کند. مزیت مهم این رویکرد پو شش جهانی و توجه ویژه به ابعاد اخلاقی و فرهنگی

است؛ به‌ویژه در زمینه‌هایی مانند حفاظت از میراث فرهنگی، آموزش برابر و توسعه پایدار که هوش مصنوعی می‌تواند هم فرصت و هم تهدید باشد. با این حال، این مدل با چالش‌هایی نیز روبه‌رو ست. مهم‌ترین آن فقدان ضمانت اجرایی است، زیرا توصیه‌نامه یونسکو الزام‌آور نیست و اجرای آن به اراده و سیاست‌های داخلی کشورها وابسته است. همچنین نیاز به بومی سازی در هر کشور وجود دارد تا اصول کلی اخلاقی بتوانند با شرایط فرهنگی، اجتماعی و حقوقی محلی سازگار شوند. رویکرد یونسکو نشان می‌دهد که جامعه جهانی به اهمیت اخلاق و فرهنگ در تنظیم‌گری هوش مصنوعی واقف است. این مدل می‌تواند برای ایران الهام‌بخش باشد، زیرا تأکید دارد که سیاست‌گذاری در حوزه هوش مصنوعی باید نه‌تنها به جنبه‌های فناورانه و اقتصادی، بلکه به ارزش‌های فرهنگی، اخلاقی و اجتماعی نیز توجه کند؛ به‌ویژه در زمینه حمایت از حقوق هنرمندان و حفاظت از میراث فرهنگی در برابر چالش‌های ناشی از تولیدات ماشینی. (Russel, 2023)

- **رویکرد ایران:** وضعیت ایران در حوزه سیاست‌های فرهنگی و حقوقی مرتبط با هوش مصنوعی هنوز در مرحله شکل‌گیری و تدوین قرار دارد و برخلاف اتحادیه اروپا یا چین، قانون جامع و الزام‌آور ویژه‌ای برای این فناوری وجود ندارد. با این حال، طی سال‌های اخیر نهادهای مختلف تلاش کرده‌اند چارچوب‌هایی برای هدایت توسعه و استفاده از هوش مصنوعی طراحی کنند. مهم‌ترین اقدام در این زمینه تصویب سند ملی هوش مصنوعی توسط شورای عالی انقلاب فرهنگی در سال ۱۴۰۳ است که اهدافی چون توسعه زیرساخت‌های فناورانه، تربیت نیروی انسانی متخصص، حمایت از نوآوری داخلی و تنظیم‌گری کاربردهای هوش مصنوعی در حوزه‌هایی مانند سلامت، آموزش، امنیت و صنعت را دنبال می‌کند. (Fadavi & Lalalizadeh, 2023) علاوه بر این، شورای عالی فضای مجازی و وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات نقش محوری در سیاست‌گذاری و توسعه زیرساخت‌ها دارند و ستاد توسعه اقتصاد دیجیتال و فناوری‌های هوشمند نیز مأموریت حمایت از استارتاپ‌ها و تدوین سیاست‌های نوآورانه را بر عهده گرفته است. از منظر حقوقی، ایران تاکنون قوانین پراکنده‌ای در حوزه فناوری‌های دیجیتال داشته است؛ از جمله قانون جرایم رایانه‌ای (۱۳۸۸) که به مسائل امنیت داده و جرایم سایبری می‌پردازد و قانون تجارت الکترونیک (۱۳۸۲) که برخی ابعاد تراکنش‌های دیجیتال را تنظیم می‌کند. با این حال، نبود یک قانون جامع حفاظت از داده‌های شخصی یکی از خلأهای جدی در زمینه هوش مصنوعی محسوب می‌شود. در محافل دانشگاهی و حقوقی نیز بحث‌هایی درباره امکان اعطای شخصیت حقوقی به هوش مصنوعی مطرح شده، اما قوانین فعلی چنین ظرفیتی را پشتیبانی نمی‌کنند. چالش‌های اصلی ایران در این حوزه شامل نبود چارچوب جامع و الزام‌آور برای تنظیم‌گری هوش مصنوعی، ضعف در شفافیت و مسئولیت‌پذیری، مسائل اخلاقی مانند جلوگیری از تبعیض و سوءاستفاده از داده‌ها، و محدودیت‌های ناشی از تحریم‌های بین‌المللی است که دسترسی به فناوری‌های پیشرفته و ابزارهای جهانی را دشوار ساخته است. در مجموع، وضعیت ایران نشان می‌دهد که کشور بیشتر در مرحله تدوین اسناد راهبردی و سیاست‌های کلی قرار دارد و هنوز به مرحله اجرای قوانین جامع و الزام‌آور نرسیده است. تمرکز اصلی بر توسعه زیرساخت‌ها، حمایت از نوآوری داخلی و تنظیم‌گری بخشی است، اما برای مواجهه مؤثر با چالش‌های هوش مصنوعی، ایران نیازمند الگوبرداری از رویکردهای بین‌المللی و بومی‌سازی آن‌ها در چارچوب فرهنگی و حقوقی خود

است؛ به‌ویژه در حوزه حساس حمایت از حقوق مالکیت فکری و حفاظت از میراث فرهنگی در برابر تولیدات ماشینی. (کریمی، ۱۴۰۳)

روش تحقیق

این پژوهش از نوع تحلیلی - توصیفی با رویکرد تطبیقی است. در مرحله نخست، داده‌ها و اسناد موجود گردآوری و توصیف می‌شوند تا تصویری روشن از وضعیت سیاست‌های فرهنگی و حقوقی در ایران و جهان به دست آید. این مرحله شامل بررسی قوانین داخلی ایران (مانند قانون جرایم رایانه‌ای، قانون تجارت الکترونیک و سند ملی هوش مصنوعی) و اسناد بین‌المللی (مانند EU AI Act، توصیه‌نامه اخلاقی یونسکو و اصول OECD) است.

در مرحله دوم، با بهره‌گیری از روش تحلیلی، ابعاد نظری و عملی داده‌ها مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. این تحلیل شامل شناسایی مبانی نظری سیاست‌گذاری فرهنگی، بررسی جایگاه حقوق مالکیت فکری در مواجهه با هوش مصنوعی و تحلیل پیامدهای اجتماعی و اخلاقی آن است. همچنین دیدگاه‌های متخصصان و صاحب‌نظران از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته به غنای تحلیل افزوده می‌شود.

در مرحله سوم، رویکرد تطبیقی به کار گرفته می شود تا سیاست‌های ایران با رویکردهای بین‌المللی مقایسه شوند. این مقایسه میان اتحادیه اروپا، ایالات متحده، چین و یونسکو انجام می‌گیرد و هدف آن استخراج نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدهاست. بدین ترتیب، پژوهش نه‌تنها وضعیت ایران را روشن می‌سازد، بلکه امکان الگوبرداری از تجربیات جهانی و بومی‌سازی آن‌ها در چارچوب فرهنگی و حقوقی کشور را فراهم می‌آورد.

در نهایت، ترکیب سه سطح توصیف، تحلیل و تطبیق موجب می شود که پژوهش تصویری جامع از وضعیت سیاست‌های فرهنگی و حقوقی در مواجهه با هوش مصنوعی ارائه دهد و چارچوبی پیشنهادی برای آینده ایران در این حوزه ترسیم کند.

منابع داده پژوهش

منابع داده این پژوهش در سه سطح طراحی شده‌اند تا تصویری جامع و چندبعدی از وضعیت سیاست‌های فرهنگی و حقوقی در مواجهه با هوش مصنوعی ارائه دهند.

- سطح نخست: **اسناد قانونی و سیاستی** مبنای اصلی تحلیل حقوقی و سیاستی هستند. در این سطح، قوانین داخلی ایران مانند قانون جرایم رایانه‌ای(۱۳۸۸)، قانون تجارت الکترونیک(۱۳۸۲)و سند ملی هوش مصنوعی(۱۴۰۳) مورد بررسی قرار می‌گیرند. همچنین اسناد بین‌المللی نظیر EU AI Act، توصیه‌نامه اخلاقی یونسکو(۲۰۲۱) و اصول اتحادیه اروپا به‌عنوان چارچوب‌های مرجع جهانی تحلیل می‌شوند. این اسناد امکان مقایسه تطبیقی میان ایران و سایر کشورها را فراهم می‌سازند و نشان می‌دهند که چگونه سیاست‌های حقوقی و فرهنگی در سطح بین‌المللی شکل گرفته‌اند.
- سطح دوم به **مصاحبه با متخصصان و صاحب‌نظران** اختصاص دارد. گفت‌وگو با کارشناسان حوزه حقوق مالکیت فکری، سیاست‌گذاری فرهنگی و فناوری‌های نوین به پژوهش عمق بیشتری می‌بخشد. این مصاحبه‌ها به استخراج دیدگاه‌های عملی، انتقادی و آینده‌نگر کمک می‌کنند و امکان ارزیابی واقعیت‌های اجرایی و چالش‌های موجود در ایران را فراهم می‌سازند. بدین ترتیب، پژوهش تنها به

تحلیل ا سناد مکتوب محدود نمی شود، بلکه تجربه‌های زی سته و دانش تخ ص صی افراد فعال در این حوزه را نیز در نظر می‌گیرد.

- سطح سوم شامل **مطالعات موردی** است که به بررسی نمونه‌های مشخص از کاربرد هوش مصنوعی در صنایع فرهنگی و خلاق ایران می‌پردازد. نمونه‌هایی مانند ا ستفاده از هوش م صنوعی در هنرهای د ستی ایرانی، مو سیقی دیجیتال یا ن شر الکترونیک انتخاب می شوند و سپس با نمونه‌های بین‌المللی مقای سه می‌گردند. این بخش ن شان می‌دهد که سیا ست‌ها و چارچوب‌های حقوقی چگونه در عمل بر تولید و مصرف فرهنگی اثر می‌گذارند و چه فرصت‌ها یا تهدیدهایی برای هنرمندان و صنایع خلاق ایجاد می‌کنند.

ترکیب این سه سطح داده ـــ اسناد قانونی و سیاستی، مصاحبه‌های تخصصی و مطالعات موردی ـــ موجب می‌شود که پژوهش از یک سو بر پایه‌های نظری و حقوقی ا ستوار باشد و از سوی دیگر، واقعیت‌های اجرایی و نمونه‌های عملی را نیز در نظر بگیرد. این رویکرد چندلایه، امکان ارائه ت صویری جامع و دقیق از و ضعیت ایران و مقایسه آن با رویکردهای بین‌المللی را فراهم می‌آورد.

مراحل اجرایی پژوهش

فرآیند اجرای این پژوهش در چهار مرحله طراحی شده است که به‌صورت پیوسته و مکمل یکدیگر عمل می‌کنند.

۱. **مرحله اول :گردآوری داده‌ها**، در این مرحله نظریه ها، رویکردها و ا سناد قانونی و سیا ستی داخلی ایران شامل قانون جرایم رایانه‌ای، قانون تجارت الکترونیک و سند ملی هوش مصنوعی، همچنین گزارش‌ها و ا سناد بین‌المللی مانند EU AI Act، تو صیه‌نامه اخلاقی یون سکو و ا صول اتحادیه اروپا جمع‌آوری و سازمان‌دهی می‌شوند. این مرحله به ایجاد یک بانک داده جامع برای تحلیل حقوقی و سیاستی کمک می‌کند.

۲. **مرحله دوم: مصاحبه و مشاهده**، مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با متخصصان حوزه حقوق مالکیت فکری، سیا ست‌گذاری فرهنگی و فناوری‌های نوین انجام می شود تا دیدگاه‌های عملی و انتقادی آنان ا ستخراج گردد. علاوه بر این، نمونه‌های کاربردی از ا ستفاده هوش مصنوعی در صنایع فرهنگی و خلاق ایران مانند هنرهای د ستی، مو سیقی دیجیتال و ن شر الکترونیک مورد م شاهده و برر سی قرار می‌گیرند تا واقعیت‌های اجرایی و چالش‌های عملی روشن شوند.

۳. **مرحله سوم: تحلیل تطبیقی**، داده‌های گردآوری‌شده از ایران با رویکردهای بین‌المللی مقایسه می شوند. این مقایسه میان اتحادیه اروپا، ایالات متحده، چین، اتحادیه اروپا و یونسکو انجام می‌گیرد و هدف آن شناسایی شباهت‌ها و تفاوت‌ها، همچنین ا ستخراج نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدهاست. بدین ترتیب، پژوهش نه‌تنها و ضعیت ایران را رو شن می سازد، بلکه امکان الگوبرداری از تجربیات جهانی و بومی‌سازی آن‌ها در چارچوب فرهنگی و حقوقی کشور را فراهم می‌آورد.

۴. **مرحله چهارم: نتیجه‌گیری** به ارائه چارچوب پیشنهادی برای سیا ست‌گذاری فرهنگی و حقوقی ایران در مواجهه با هوش مصنوعی اختصاص دارد. این چارچوب بر اساس یافته‌های توصیفی، تحلیلی و تطبیقی طراحی می‌شود و تلاش دارد راهکارهایی عملی برای حمایت از حقوق مالکیت فکری، حفاظت از میراث فرهنگی و هدایت نوآوری فناورانه در ایران ارائه دهد.

یافته ها

مطالعه تطبیقی

بررسی تطبیقی رویکردهای اتحادیه اروپا، ایالات متحده، چین، یونسکو و ایران نشان داد که سیاست‌های مرتبط با هوش مصنوعی در حوزه فرهنگی و حقوق مالکیت فکری، هم‌زمان دارای نقاط اشتراک و تضاد هستند. این تضادها به‌ویژه در سه محور اصلی حقوق بشر و آزادی‌های فرهنگی، تنظیم‌گری بازار و نوآوری، و امنیت و کنترل اجتماعی آشکار می‌شوند.

- **اتحادیه اروپا** با تصویب EU AI Act بر شفافیت الگوریتمی، حفاظت از داده‌ها و محدودیت شدید برای کاربردهای پرخطر تأکید دارد. این رویکرد حقوق‌محور و سخت‌گیرانه است و تضاد آشکاری با مدل امنیت‌محور چین و بازارمحور ایالات متحده دارد.
- **ایالات متحده** بیشتر بر نوآوری و رقابت صنعتی تمرکز دارد و تنظیم‌گری را به خودتنظیمی شرکت‌ها واگذار می‌کند. این رویکرد، اگرچه موجب سرعت در توسعه فناوری می‌شود، اما ضعف جدی در حفاظت داده‌ها و حقوق فرهنگی دارد و با رویکردهای اخلاقی یونسکو و حقوق‌محور اروپا در تضاد است.
- **چین** هوش مصنوعی را ابزاری برای امنیت ملی و نظارت اجتماعی می‌داند. قوانین سخت‌گیرانه و کنترل دولتی، سرعت در تدوین مقررات و حمایت از شرکت‌های داخلی را ممکن ساخته، اما نگرانی‌های جدی در زمینه حقوق بشر و آزادی‌های فرهنگی ایجاد کرده است. این رویکرد بیشترین فاصله را با یونسکو دارد که بر آزادی‌های فرهنگی و اخلاق جهانی تأکید می‌کند.
- **یونسکو** با توصیه‌نامه اخلاقی ۲۰۲۱، چارچوبی جهانی برای استفاده مسئولانه از هوش مصنوعی ارائه کرده است. تأکید بر حقوق بشر، عدم تبعیض و مسئولیت‌پذیری، این رویکرد را به‌عنوان یک مرجع اخلاقی برجسته می‌سازد. با این حال، فقدان ضمانت اجرایی موجب شده که در عمل، تأثیر آن کمتر از قوانین الزام‌آور اروپا یا چین باشد.
- **ایران** هنوز فاقد قانون جامع و الزام‌آور در حوزه هوش مصنوعی است. تمرکز اصلی بر توسعه زیر ساخت‌ها و نوآوری داخلی است (سند ملی هوش مصنوعی ۱۴۰۳)، اما حمایت از حقوق مالکیت فکری و ابعاد فرهنگی و اخلاقی کمتر مورد توجه قرار گرفته است. قوانین موجود (جرایم رایانه‌ای، تجارت الکترونیک) پراکنده و ناکافی‌اند و در مقایسه با چارچوب‌های یکپارچه اروپا یا حتی کنترل دولتی چین، ضعف جدی دارند.

گردآوری داده های میدانی

برای گردآوری داده‌ها، جامعه آماری پژوهش شامل ۲۰ خبره از حوزه‌های حقوق مالکیت فکری، سیاست‌گذاری فرهنگی، صنایع خلاق و فناوری‌های هوش مصنوعی انتخاب شد. ابزار اصلی جمع‌آوری داده‌ها، پرسشنامه‌ای با طیف لیکرت ۱ تا ۵ بود که بر اساس مرور ادبیات و پیشینه، عوامل اولیه استخراج شده در پنج دسته اصلی (سیاست‌گذاری فرهنگی، حقوق مالکیت فکری، چارچوب‌های قانونی داخلی، چارچوب‌های بین‌المللی، ابعاد اخلاقی و اجتماعی) در آن گنجانده شدند. هر خبره میزان اهمیت هر عامل را ارزیابی کرد.

پس از جمع‌آوری پرسشنامه‌ها، میانگین امتیازات محاسبه شد. نتایج نشان داد که از میان عوامل اولیه، ۱۲ عامل کلیدی شناسایی شدند و برخی عوامل به دلیل میانگین پایین‌تر حذف شدند. عوامل کلیدی شناسایی‌شده:

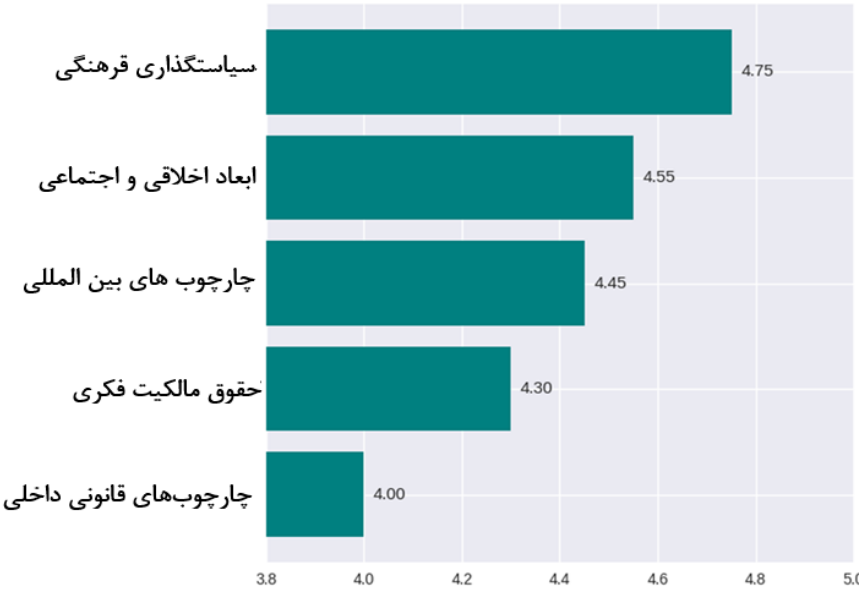
- **سیاست‌گذاری فرهنگی** حمایت از هنرمندان (۴,۸)، حمایت از میراث فرهنگی (۴,۷)، ترویج نوآوری فرهنگی (۴,۲)
- **حقوق مالکیت فکری :** تنظیم تولیدات ماشینی (۴,۵)، حفاظت از داده‌های فرهنگی(۴,۱)
- **چارچوب‌های قانونی داخلی :**سند ملی هوش مصنوعی(۴,۰)
- **چارچوب‌های بین‌المللی:** EU AI Act (۴,۶) توصیه‌نامه یونسکو (۴,۳)، اصول اتحادیه اروپا(۳,۹)
- **ابعاد اخلاقی و اجتماعی :**شفافیت الگوریتم‌ها (۴,۷)، مسئولیت‌پذیری شرکت‌ها (۴,۴)، حفاظت از داده‌ها (۴,۵)
- **عوامل حذف‌شده یا کم‌اهمیت:** قانون جرایم رایانه‌ای(۳,۲)، قانون تجارت الکترونیک (۳,۴)

جدول ۱: میانگین امتیازات کسب شده توسط عوامل تحقیق

وضعیت	میانگین امتیاز (۱–۵)	عامل	دسته
کلیدی	4.7	حمایت از میراث فرهنگی	سیاست‌گذاری فرهنگی
کلیدی	4.2	ترویج نوآوری فرهنگی	سیاست‌گذاری فرهنگی
کلیدی	4.8	حمایت از هنرمندان	سیاست‌گذاری فرهنگی
کلیدی	4.5	تنظیم تولیدات ماشینی	حقوق مالکیت فکری
کلیدی	4.1	حفاظت از داده‌های فرهنگی	حقوق مالکیت فکری
حذف	3.2	قانون جرایم رایانه‌ای	چارچوب‌های قانونی داخلی
حذف	3.4	قانون تجارت الکترونیک	چارچوب‌های قانونی داخلی
کلیدی	4.0	سند ملی هوش مصنوعی	چارچوب‌های قانونی داخلی
کلیدی	4.6	EU AI Act	چارچوب‌های بین‌المللی
کلیدی	4.3	توصیه‌نامه یونسکو	چارچوب‌های بین‌المللی
مرزی	3.9	اصول اتحادیه اروپا	چارچوب‌های بین‌المللی
کلیدی	4.7	شفافیت الگوریتم‌ها	ابعاد اخلاقی و اجتماعی
کلیدی	4.4	مسئولیت‌پذیری شرکت‌ها	ابعاد اخلاقی و اجتماعی
کلیدی	4.5	حفاظت از داده‌ها	ابعاد اخلاقی و اجتماعی

نتایج اولویت‌بندی عوامل بر اساس میانگین امتیازات خبرگان نشان داد که سیاست‌گذاری فرهنگی در صدر اهمیت قرار دارد و بالاترین امتیاز را کسب کرده است. پس از آن، ابعاد اخلاقی و اجتماعی به‌عنوان یکی از ضرورت‌های اصلی در سیاست‌گذاری هوش مصنوعی مطرح شد. چارچوب‌های بین‌المللی مانند قانون اتحادیه اروپا در زمینه هوش مصنوعی و توصیه‌نامه اخلاقی یونسکو نیز جایگاه بالایی در نگاه خبرگان داشتند و به‌عنوان منابعی معتبر برای اقتباس و بومی‌سازی در ایران شناخته شدند. همچنین حقوق مالکیت فکری شامل

تنظیم تولیدات ماشینی و حفاظت از داده‌های فرهنگی نیز در سطحی قابل توجه قرار گرفت و نشان داد که خبرگان به ابعاد فنی و حقوقی توجه دارند، هرچند این عوامل نسبت به ابعاد فرهنگی و اخلاقی در اولویت پایین‌تری قرار گرفتند. در نهایت چارچوب هایی قانونی داخلی در برگیرنده سند ملی هوش مصنوعی ایران با امتیاز متوسط به‌عنوان یک عامل کلیدی اما نه در سطح عوامل بین‌المللی و فرهنگی ارزیابی شد. این اولویت‌بندی به‌روشنی بیانگر آن است که خبرگان بیش از هر چیز بر ابعاد فرهنگی و اخلاقی تأکید دارند و معتقدند که این حوزه‌ها باید محور اصلی سیاست‌گذاری ایران در مواجهه با هوش مصنوعی باشند، در حالی که قوانین داخلی موجود به دلیل ضعف ساختاری و پراکندگی نمی‌توانند به‌تنهایی پاسخگوی نیازهای جدید باشند و نیازمند بازنگری و تکمیل جدی هستند.

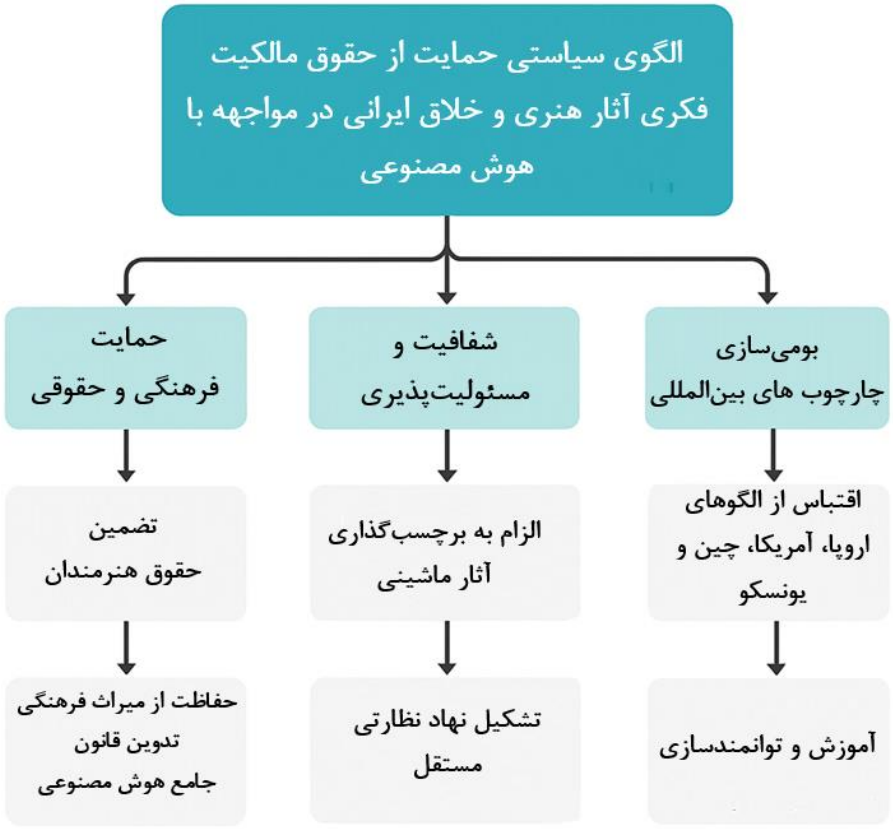


شکل ۱: اولویت بندی عوامل تحقیق از نظر خبرگان

شکل شماره یک به‌وضوح بیان می‌کند که حمایت فرهنگی و حقوقی از هنرمندان و میراث فرهنگی در صدر اهمیت قرار دارد و پس از آن شفافیت الگوریتم‌ها، چارچوب‌های بین‌المللی، تنظیم تولیدات ماشینی و در نهایت سند ملی هوش مصنوعی قرار گرفته‌اند. همچنین نتایج نشان داد که طراحی الگوی سیاستی برای حمایت از حقوق مالکیت فکری آثار هنری و خلاق ایرانی در مواجهه با هوش مصنوعی باید بر سه محور اصلی متمرکز باشد:

- **حمایت فرهنگی و حقوقی :**تضمین حقوق هنرمندان و حفاظت از میراث فرهنگی در برابر تولیدات ماشینی، تدوین قانون جامع هوش مصنوعی با تمرکز بر مالکیت فکری.
- **شفافیت و مسئولیت‌پذیری الگوریتمی :**الزام به برچسب‌گذاری آثار ماشینی، تشکیل نهاد نظارتی مستقل، ایجاد صندوق‌های حمایتی و بیمه برای هنرمندان.
- **بومی سازی چارچوب های بین‌المللی :**اقتباس از **EU AI Act** و توصیه‌نامه یونسکو، همراه با آموزش و توانمندسازی در حوزه حقوق و فناوری‌های نوین.

در مقابل، قوانین داخلی موجود (جرایم رایانه‌ای و تجارت الکترونیک) به دلیل ضعف در پوشش مسائل جدید هوش مصنوعی، نیازمند بازنگری و اصلاح جدی هستند. بنابراین، الگوی سیاستی پیشنهادی باید همزمان نوآوری داخلی، حمایت فرهنگی و انطباق با استانداردهای جهانی را در نظر بگیرد تا بتواند پاسخگوی چالش‌های حقوقی و اخلاقی ناشی از هوش مصنوعی در ایران باشد.



شکل ۲: الگوی پیشنهادی تحقیق در حمایت از حقوق مالکیت معنوی آثار هنری

مقایسه تطبیقی الگوها

خبرگان تأکید کردند که رویکرد سخت‌گیرانه اروپا در زمینه شفافیت الگوریتمی، حفاظت از داده‌ها و محدودیت کاربردهای پرخطر می‌تواند الگویی مناسب برای ایران باشد. این رویکرد با تأکید بر حقوق بشر و مسئولیت‌پذیری، بیشترین هم‌خوانی را با نیازهای ایران در حوزه حمایت از هنرمندان و میراث فرهنگی دارد. نقطه قوت اروپا، وجود قوانین جامع و الزام‌آور مانند EU AI Act است که می‌تواند به‌عنوان مرجع برای تدوین قوانین داخلی ایران مورد استفاده قرار گیرد.

رویکرد آمریکا بیشتر بازارمحور و نوآوری‌محور است. اگرچه این رویکرد موجب تسریع توسعه فناوری و رقابت صنعتی می‌شود، اما خبرگان معتقد بودند که ضعف جدی در حفاظت داده‌ها و حقوق فرهنگی دارد. از این رو، برای ایران که نیازمند حمایت از میراث فرهنگی و هنرمندان است، این مدل کمتر قابل اقتباس است. نقطه قوت آمریکا در ایجاد فضای نوآوری است، اما نقطه ضعف آن عدم توجه کافی به ابعاد اخلاقی و فرهنگی است.

چین رویکردی امنیت‌محور و کنترل دولتی دارد. خبرگان اشاره کردند که این رویکرد با وجود سرعت در توسعه و حمایت مستقیم از شرکت‌های داخلی، با ارزش‌های فرهنگی و حقوقی ایران هم‌خوانی ندارد. استفاده

گسترده از هوش مصنوعی در نظارت اجتماعی و کنترل دولتی، تضاد آشکاری با نیاز ایران به آزادی‌های فرهنگی و حمایت از هنرمندان دارد. بنابراین، این مدل بیشتر به‌عنوان تجربه‌ای هشداردهنده برای ایران مطرح شد تا الگویی قابل اقتباس.

توصیه‌نامه اخلاقی یونسکو (۲۰۲۱) به‌عنوان مرجع اخلاقی جهانی مورد تأیید خبرگان قرار گرفت. تأکید آن بر حقوق بشر، عدم تبعیض و مسئولیت‌پذیری، هم‌خوانی زیادی با نیازهای ایران دارد. با این حال، ضعف اصلی این رویکرد فقدان ضمانت اجرایی است. خبرگان معتقد بودند که ایران می‌تواند اصول اخلاقی یونسکو را در چارچوب قوانین الزام‌آور داخلی بومی‌سازی کند تا هم ارزش‌های فرهنگی حفظ شوند و هم ضمانت اجرایی ایجاد شود.

قوانین داخلی ایران (مانند قانون جرایم رایانه‌ای و قانون تجارت الکترونیک) از نظر خبرگان ناکافی و پراکنده هستند و نمی‌توانند پاسخگوی چالش‌های جدید هوش مصنوعی باشند. تنها سند ملی هوش مصنوعی (۱۴۰۳) به‌عنوان عامل کلیدی شناخته شد، زیرا رویکرد توسعه‌محور دارد و می‌تواند پایه‌ای برای تدوین سیاست‌های جامع‌تر باشد. خبرگان تأکید کردند که ایران نیازمند بازنگری جدی در قوانین موجود و تدوین چارچوبی یکپارچه و الزام‌آور است که هم ابعاد فرهنگی و حقوقی را پوشش دهد و هم با استانداردهای بین‌المللی هم‌راستا باشد.

این مقایسه نشان داد که:

- **اروپا و یونسکو** بیشترین هم‌خوانی با نیازهای ایران دارند (حقوق بشر، شفافیت، حمایت فرهنگی).
- **آمریکا** به‌دلیل ضعف در حفاظت داده‌ها و حقوق فرهنگی، کمتر قابل اقتباس است.
- **چین** به‌دلیل امنیت‌محوری و کنترل دولتی، با ارزش‌های فرهنگی ایران ناسازگار است.
- **ایران** نیازمند بازنگری قوانین داخلی و تدوین چارچوب جامع است، به‌ویژه با تمرکز بر حمایت از هنرمندان، میراث فرهنگی و شفافیت الگوریتمی.

بحث و نتیجه گیری

این پژوهش با هدف طراحی الگوی سیاستی برای حمایت از حقوق مالکیت فکری آثار هنری و خلاق ایرانی در مواجهه با هوش مصنوعی انجام شد. مرور ادبیات، بررسی اسناد داخلی و بین‌المللی و تحلیل نظرات خبرگان نشان داد که ایران در این حوزه با چالش‌های جدی روبه‌روست؛ از جمله ضعف قوانین داخلی، پراکندگی مقررات و فقدان چارچوب‌های اخلاقی و اجتماعی مشخص. در مقابل، رویکردهای بین‌المللی مانند قانون جامع اتحادیه اروپا در زمینه هوش مصنوعی و توصیه‌نامه اخلاقی یونسکو و همچنین تأکید بر شفافیت الگوریتمی و حمایت از هنرمندان بیشترین هم‌خوانی با نیازهای ایران دارند. نتایج حاصل از پرسشنامه خبرگان نشان داد که سیاستگذاری فرهنگی، شفافیت و مسئولیت پذیری و اقتباس از چارچوب‌های بین‌المللی مهم‌ترین عوامل کلیدی در طراحی الگوی سیاستی ایران هستند. در مقابل، قوانین داخلی موجود مانند قانون جرایم رایانه‌ای و قانون تجارت الکترونیک به دلیل ضعف ساختاری و پراکندگی اهمیت کمتری داشتند و تنها سند ملی هوش مصنوعی به‌عنوان عامل کلیدی شناخته شد. تحلیل مقایسه‌ای رویکردها نیز نشان داد که اتحادیه اروپا و یونسکو بیشترین هم‌خوانی با نیازهای ایران دارند، در حالی که رویکرد بازارمحور آمریکا و امنیت‌محور چین کمتر قابل اقتباس‌اند. بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت که ایران برای مواجهه با چالش‌های هوش مصنوعی

در حوزه فرهنگ و هنر نیازمند یک چارچوب سیاستی جامع است که بر حمایت از هنرمندان و میراث فرهنگی، شفافیت و مسئولیت‌پذیری الگوریتمی و بومی‌سازی استانداردهای بین‌المللی استوار باشد. تحقق این چارچوب مستلزم تدوین قانون جامع هوش مصنوعی با تمرکز بر حقوق مالکیت فکری، ایجاد صندوق‌های حمایتی و بیمه برای هنرمندان و صنایع خلاق، الزام به برچسب‌گذاری آثار تولید شده توسط هوش مصنوعی، تشکیل نهادهای نظارتی مستقل برای پایش الگوریتم‌ها و برگزاری برنامه‌های آموزشی و توانمندسازی در حوزه حقوق و فناوری‌های نوین است. در کنار این اقدامات، تحقیقات آتی می‌توانند با انجام مطالعات تطبیقی عمیق‌تر با کشورهای آسیایی مانند کره‌جنوبی و ژاپن، بررسی ابعاد اقتصادی سیاست‌های پیشنهادی، مطالعه نگرش مصرف‌کنندگان ایرانی نسبت به آثار تولید شده توسط هوش مصنوعی، پژوهش در زمینه ابزارهای فنی حفاظت از داده‌ها مانند واترمارک دیجیتال و بلاک‌چین و تحلیل ابعاد اخلاقی و اجتماعی استفاده از هوش مصنوعی در هنر و خلاقیت، مسیر سیاست‌گذاری را تکمیل کنند. در نهایت این پژوهش نشان داد که موفقیت ایران در طراحی الگوی سیاستی برای حمایت از حقوق مالکیت فکری آثار هنری و خلاق در مواجهه با هوش مصنوعی در گرو ایجاد تعادل میان نوآوری داخلی، حمایت فرهنگی و انطباق با استانداردهای جهانی است و اجرای چنین سیاست‌هایی می‌تواند ضمن حفظ هویت فرهنگی ایران، زمینه‌ساز توسعه پایدار صنایع خلاق و افزایش اعتماد عمومی به فناوری‌های نوین شود.

منابع تحقیق

ابراهیمی، س. (۱۴۰۰). مالکیت فکری و هوش مصنوعی: از نظریه خالق تا نظریه مشارکت. مجله حقوق نوآوری، ۵(۲)، ۲۵–۴۲.

اسدپور، ف.، و پهلوان‌زاده، ع. (۱۴۰۲). تأثیر تحولات حقوقی هوش مصنوعی در حوزه حقوق مالکیت فکری. فصلنامه پژوهش‌های حقوق خصوصی و کیفری، ۱۹(۴)، ۱۳۱–۱۴۷.

امیریان فارسانی، ا.، و یراقی اصفهانی، م. (۱۴۰۳). چالش‌های حقوق مالکیت فکری در حوزه هوش مصنوعی: رویکرد تطبیقی در کشورهای اسلامی. فصلنامه مطالعات حقوقی تطبیقی اسلام و غرب، ۱۱(۲)، ۱–۲۵.

بیگ‌زاده، ص. (۱۴۰۲). چالش هوش مصنوعی و وضعیت پدیدآور در حقوق مالکیت فکری ایران (با تأکید بر چت جی پی‌تی). فصلنامه پژوهش‌های حقوقی تطبیقی، ۲۹(۲)، ۸۷–۱۰۲.

حسینی، م. (۱۴۰۳). تحلیل تطبیقی حقوق مالکیت فکری در ایران و مالزی در مواجهه با هوش مصنوعی. فصلنامه حقوق بین‌الملل، ۱۱(۴)، ۳۹–۵۶.

رضایی، م. (۱۴۰۱). تحلیل حقوقی آثار تولیدشده توسط هوش مصنوعی در نظام حقوقی ایران. مجله حقوق فناوری اطلاعات، ۵(۲)، ۴۳–۶۰.

شریفی، ف. (۱۴۰۲). مسئولیت حقوقی هوش مصنوعی در تولید آثار هنری. فصلنامه حقوق رسانه، ۹(۲)، ۱۰۳–۱۲۰.

فدوی، ع.، و لعل‌زاده، م. (۱۴۰۳). مالکیت آثار هوش مصنوعی: چالش‌های نوین در حقوق مالکیت فکری. پژوهشنامه حقوق اسلامی، ۲۱(۱)، ۵۵–۷۲.

قاسمی، ر. (۱۴۰۱). مالکیت فکری در فضای دیجیتال: چالش‌ها و راهکارها. پژوهشنامه حقوق فناوری، ۶(۴)، ۶۵–۸۰.

کاظمی، ع. (۱۴۰۲). بررسی حقوقی آثار هنری تولیدشده توسط هوش مصنوعی در ایران. فصلنامه حقوق فرهنگ، ۶(۱)، ۷۳–۹۰.

کریمی، ص. (۱۴۰۳). هوش مصنوعی و چالش‌های حقوق مالکیت فکری. کنفرانس بین‌المللی حقوق، علوم سیاسی و فقه اسلامی، ساری.

مرادی، ن. (۱۴۰۱). هوش مصنوعی و مالکیت فکری: چالش‌های تقنینی در ایران. مجله حقوق عمومی، ۹(۲)، ۵۵–۷۲.

یوسفی، ک. (۱۴۰۳). بررسی تطبیقی حقوق مالکیت فکری در ایران و اتحادیه اروپا در حوزه هوش مصنوعی. مجله حقوق تطبیقی، ۱۰(۱)، ۳۳–۵۰.

Abbott, R. (2019). The ownership of AI-invented patents. Journal of Law and Technology.

Abbott, R. (2021). Intellectual property and the AI revolution: Rethinking ownership. Harvard Journal of Law & Technology.

Beigzadeh, S. (2020). Ghostwriting of academic texts from the perspective of intellectual property law and the role of IRANDOC. Research Project.

Bender, E. M., Gebru, T., McMillan-Major, A., & Shmitchell, S. (2021). On the dangers of stochastic parrots: Can language models be too big? ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency, 610–623.

Betz, S. (2024). 7 types of artificial intelligence. Retrieved from https://builtin.com/artificial-intelligence/types-of-artificial-intelligence

Bharati, R. K. (2024). AI and intellectual property: Legal frameworks and future directions. International Journal of Law, Justice and Jurisprudence, 4(2), 207–215.

Binns, V. (2022). Artificial Intelligence and Legal Frameworks: A New Approach to IP Law. Oxford University Press.

Carrick, D., & Kesteven, S. (2023). This US lawyer used ChatGPT to research a legal brief with embarrassing results. University of New South Wales.

Fadavi, A., & Lalalizadeh, M. (2024). Ownership of artificial intelligence creations: A review of new challenges in IP law. Islamic Law Research Journal.

Russell, J. (2023). Sanctions ordered for lawyers who relied on ChatGPT to prepare court brief. Courthouse News Service.

Wu, S. (2023). Lawyers who cited fake cases invented by ChatGPT must pay. The Register.

نشست ۴

اخلاق، حقوق، عدالت و تحولات حرفه‌ای در عصر هوش مصنوعی

بازاندیشی اخلاق مددکاری اجتماعی در عصر هوش مصنوعی: تحلیل مضمونی اسناد NASW ، IFSW/IASSW وCSWE

فاطمه جعفری۱*، مریم ابراهیمی

۱.دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه اصفهان، اصفهان،ایران

۲. پژوهشکده مطالعات و سیاست‌گذاری اجتماعی، دانشگاه **علامه طباطبایی، تهران، ایران**

***(ایمیل نویسنده مسئول**f.jaafari@ltr.ui.ac.ir)

چکیده

گسترش فناوری‌های دیجیتال و هوش مصنوعی در سال‌های اخیر فرصت‌ها و چالش‌های اخلاقی تازه‌ای را برای حرفه مددکاری اجتماعی پدید آورده است. ازاین‌رو، بررسی میزان توجه اسناد حرفه‌ای مددکاری اجتماعی به مسائل اخلاقی مرتبط با فناوری اهمیت دارد. این پژوهش با رویکرد کیفی و از طریق تحلیل اسنادی و تحلیل محتوای مضمونی انجام شد. داده‌ها از سه سند اصلی شامل منشور اخلاقی انجمن ملی مددکاران اجتماعی NASW، بیانیه جهانی اصول اخلاقی فدراسیون بین‌المللی مددکاران اجتماعی و انجمن بین‌المللی مدارس مددکاری اجتماعی IFSW/IASSWو **سند استانداردهای آموزشی و اعتباربخشی شورای آموزشی مددکاری اجتماعیCSWE** استخراج گردید. واحد تحلیل، اصول اخلاقی، کدهای اخلاقی و شایستگی‌های حرفه‌ای این اسناد بود. نتایج نشان داد که در مجموع شش ارزش اصلی، ۴۸ کد اخلاقی، نه اصل اخلاقی و نه شایستگی حرفه‌ای در این اسناد وجود دارد، اما تنها تعداد محدودی از آن‌ها (چهار کد، یک اصل و یک شایستگی) به‌طور مستقیم به تعامل مددکاری اجتماعی با فناوری اشاره دارند. تحلیل مضمونی نشان داد که در منشور NASW پنج مضمون، در بیانیه IFSW/IASSW سه مضمون، و در استانداردهای آموزشی CSWE دو مضمون مرتبط با اخلاق فناوری استخراج شد. با این حال، تمرکز این اسناد عمدتاً بر مخاطرات فردی، مانند محرمانگی، رضایت آگاهانه و رفتار حرفه‌ای است و کمتر به پیامدهای ساختاری فناوری‌های نوین، از جمله سوگیری الگوریتمی، نابرابری دیجیتال و عدالت دیجیتال پرداخته‌اند. بنابراین، بازنگری و ارتقای چارچوب‌های اخلاقی مددکاری اجتماعی در عصر هوش مصنوعی و جامعه داده‌محور ضروری به نظر می‌رسد.

واژگان کلیدی: اخلاق دیجیتال، هوش مصنوعی، مددکاری اجتماعی، تحلیل اسنادی، اسناد حرفه‌ای

Rethinking Social Work Ethics in the Age of Artificial Intelligence: A Thematic Analysis of NASW, IFSW/IASSW, and CSWE Documents

Fatemeh Jaafari[1], Maryam Ebrahimi

1. Faculty of Literature and Human Sciences, University of Isfahan, Isfahan, Iran

2.Research Institute for Social Policy and Social Studies Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

* (Corresponding author's email: f.jaafari@ltr.ui.ac.ir)

Abstract

The rapid expansion of digital technologies and artificial intelligence in recent years has created new opportunities as well as ethical challenges for the social work profession. Accordingly, examining the extent to which professional social work documents address ethical issues related to technology is of particular importance. This study was conducted with the aim of identifying and analyzing ethical themes related to digital technologies and artificial intelligence in key professional social work documents. The research adopted a qualitative approach using document analysis and thematic content analysis. Data were drawn from three major documents: the *Code of Ethics of the National Association of Social Workers* (NASW, 2021), the *Global Statement of Ethical Principles* of the International Federation of Social Workers and the International Association of Schools of Social Work (IFSW/IASSW, 2018), and the *Educational Policy and Accreditation Standards* of the Council on Social Work Education (CSWE, 2022). The unit of analysis included ethical principles, ethical codes, and professional competencies outlined in these documents. The findings showed that across these documents there are six core values, 48 ethical codes, nine ethical principles, and nine professional competencies; however, only a limited number of them (four codes, one principle, and one competency) explicitly refer to the interaction between social work and technology. Thematic analysis identified five themes in the NASW Code of Ethics, three themes in the IFSW/IASSW global statement, and two themes in the CSWE educational standards related to the ethics of technology. Nevertheless, the emphasis of these documents is primarily on individual-level risks such as confidentiality, informed consent, and professional conduct, while less attention is paid to the structural implications of emerging technologies, including algorithmic bias, digital inequality, and digital justice. Therefore, reconsidering and strengthening the ethical frameworks of social work in the era of artificial intelligence and data-driven societies appears necessary.

Keywords: Digital ethics, Artificial intelligence, Social work, Document analysis, Professional documents.

مقدمه

در دهه‌های اخیر، تحول‌های عمیق ناشی از گسترش فناوری‌های دیجیتال و به‌ویژه هوش مصنوعی، ساختارهای اجتماعی و شیوه ارائه خدمات انسانی را دگرگون کرده است. حرفه‌ی مددکاری اجتماعی نیز از این روند مستثنا نبوده و استفاده از ابزارهای دیجیتال در تحلیل داده‌های اجتماعی، مدیریت پرونده‌ها، شناسایی گروه‌های در معرض خطر و ارائه خدمات آنلاین به‌طور فزاینده‌ای گسترش یافته است. در برخی نظام‌های رفاه اجتماعی، سامانه‌های تحلیل پیش‌بین برای ارزیابی خطر یا پیش‌بینی بدرفتاری با کودکان به کار گرفته می‌شوند (Reamer, 2019؛ Eubanks, 2018). در کنار فرصت‌های چشمگیر این فناوری‌ها برای افزایش کارایی و بهبود تصمیم‌گیری، دغدغه‌های اخلاقی تازه‌ای نیز مطرح شده است؛ از جمله عدم شفافیت الگوریتم‌ها، امکان بازتولید سوگیری‌های ساختاری و پرسش درباره مرزهای مسئولیت‌پذیری حرفه‌ای. هویت و عملکرد مددکاری اجتماعی بر مجموعه‌ای از ارزش‌های بنیادین همچون عدالت اجتماعی، کرامت انسان، اهمیت روابط انسانی، درستکاری و شایستگی حرفه‌ای استوار است. با این حال، این ارزش‌ها عمدتاً در بستر تعاملات سنتی و حضوری صورت‌بندی شده‌اند و بسیاری از کدهای اخلاقی موجود برای مواجهه با چالش‌های پیچیده محیط‌های دیجیتال و فناوری‌های هوشمند کفایت لازم را ندارند. ازاین‌رو، پرسش مهمی شکل می‌گیرد: اسناد اخلاقی و آموزشی مرجع مددکاری اجتماعی تا چه اندازه با تحولات عصر هوش مصنوعی همگام شده‌اند و چه خلأهایی در پرداختن به ابعاد اخلاقی فناوری، به‌ویژه عدالت دیجیتال، وجود دارد؟ پژوهش حاضر با تحلیل مضمونی اسناد اصلی حرفه مددکاری اجتماعی می‌کوشد این خلأها را شناسایی کرده و ضرورت بازاندیشی در چارچوب‌های اخلاقی و شایستگی‌های حرفه‌ای را تبیین کند؛ ضرورتی که برای پیشگیری از تبدیل شدن فناوری به ابزاری برای بازتولید نابرابری و آسیب‌های نوظهور، بیش از هر زمان دیگری اهمیت دارد.

پیشینه تحقیق

۱.پیشینه پژوهش

ورود فناوری‌های دیجیتال و هوش مصنوعی به حوزه‌های خدمات اجتماعی، آموزشی و پژوهشی، هم‌زمان با ایجاد فرصت‌های نو برای بهبود کارایی، چالش‌های اخلاقی گسترده‌ای را نیز پدید آورده است. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که این فناوری‌ها مسائلی چون نقض حریم خصوصی، دشواری در تأمین رضایت آگاهانه، و تضعیف مرزهای حرفه‌ای را به همراه دارند (Dominelli, 2017 & Boddy ؛Nipperess, 2017 & McAuliffe ؛Reamer, 2018). چان (۲۰۱۸) هشدار می‌دهد که داده‌های سوگیرانه در الگوریتم‌های تصمیم‌یار می‌توانند نابرابری‌های اجتماعی را بازتولید کنند؛ و ون بیلرت و همکاران (۲۰۲۰) نیز به پیامدهایی مانند برچسب‌گذاری اجتماعی، کاهش نقش قضاوت انسانی و تقویت سوگیری‌های الگوریتمی اشاره کرده‌اند. در این میان، مفهوم "مددکاری اجتماعی دیجیتال" اهمیت امنیت اطلاعات و مدیریت اخلاقی داده‌ها را برجسته می‌کند (Goldkind et al., 2019)، و دیجیتالی‌شدن نهادهای اجتماعی زمینه نظارت گسترده بر کارکنان و خدمت‌گیرندگان را فراهم می‌سازد (Ferguson, 2017). در پژوهش‌های داخلی نیز، ابعاد اخلاقی هوش مصنوعی از منظرهای مختلف بررسی شده‌اند: از چالش‌های ترجمه ارزش‌های انسانی به الگوریتم‌ها (قوامی‌پور سرشکه و محمودی، ۱۴۰۲) و الگوهای

اخلاق‌مدارانه برای آموزش عالی (زارعی، ۱۴۰۲)، تا ظرفیت‌های قانون مسئولیت مدنی در تقویت پاسخ‌گویی (ابوالحسنی و همکاران، ۱۴۰۴)، چارچوب‌های اخلاقی اسلامی برای طراحی سیستم‌های هوشمند (دوی‌نور و آرام، ۱۴۰۳)، و چالش‌های اخلاقی هوش مصنوعی در نظام سلامت (شجاعی‌نیا، ۱۴۰۳). همچنین، مطالعاتی بر ضرورت صداقت پژوهشی و ابزارهای تشخیص اصالت متون هوش‌مصنوعی‌محور تأکید کرده‌اند (مرتضوی‌شاهرودی و زارعی، ۱۴۰۳). جمع‌بندی این ادبیات نشان می‌دهد که با وجود ظرفیت‌های قابل توجه هوش مصنوعی، فقدان چارچوب‌های اخلاقی و نظارتی مناسب می‌تواند به نقض حریم خصوصی، تشدید سوگیری‌های الگوریتمی و کاهش پاسخ‌گویی منجر شود. بر همین اساس، پژوهش حاضر با بهره‌گیری از یافته‌های پیشین، خلأهای موجود در اسناد اخلاقی حرفه مددکاری اجتماعی—به‌ویژه در حوزه عدالت دیجیتال و پیامدهای ساختاری فناوری—را مبنای چارچوب نظری خود قرار داده و ضرورت بازنگری این اسناد در عصر هوش مصنوعی را تبیین می‌کند.

۲. چارچوب مفهومی

این پژوهش در تقاطع سه حوزه نظری قرار می‌گیرد که همگی برای فهم اخلاق فناوری در خدمات اجتماعی ضروری‌اند:

-اخلاق حرفه‌ای در مددکاری اجتماعی

این حوزه بر ارزش‌هایی چون کرامت انسان، عدالت اجتماعی، محرمانگی، صداقت و مسئولیت‌پذیری استوار است (Banks, 2012؛ Reamer, 2019). کدهای اخلاقی حرفه‌ای مانند NASW و IFSW راهنمای اصلی عمل مددکاران هستند، اما تحولات سریع فناوری‌های دیجیتال و هوش مصنوعی موقعیت‌های اخلاقی جدیدی ایجاد کرده‌اند که در چارچوب‌های سنتی کمتر مورد توجه قرار گرفته‌اند.

-عدالت اجتماعی در عصر دیجیتال و مفهوم عدالت دیجیتال

عدالت اجتماعی امروز شامل دسترسی برابر به فناوری، داده و زیرساخت‌های دیجیتال نیز می‌شود (Eubanks, 2018). شکاف دیجیتال، سوگیری‌های فناورانه و دسترسی نابرابر به خدمات آنلاین می‌تواند نابرابری‌های اجتماعی را تشدید کند (van Dijk, 2020). از منظر مددکاری اجتماعی، توجه به عدالت دیجیتال ضروری است، زیرا گروه‌های آسیب‌پذیر بیش از همه در معرض محرومیت دیجیتال قرار دارند.

-اخلاق هوش مصنوعی و حاکمیت الگوریتمی

مفاهیمی مانند شفافیت، پاسخ‌گویی، عدالت الگوریتمی و پیشگیری از سوگیری‌های داده‌ای در استفاده از سامانه‌های هوش مصنوعی اهمیت اساسی دارند (Floridi et al., 2018؛ O’Neil, 2016). هوش مصنوعی در صورت استفاده از داده‌های سوگیرانه می‌تواند نابرابری‌های اجتماعی را بازتولید کند. بنابراین، نقش

قضاوت انسانی و نظارت حرفه‌ای بر تصمیم‌های الگوریتمی ضروری است. همچنین، توسعه شایستگی‌های دیجیتال و سواد فناورانه برای مددکاران اجتماعی امری حیاتی است (Reamer, 2019).

بر این اساس، چارچوب مفهومی پژوهش حاضر بر این ایده استوار است که کاربرد هوش مصنوعی در خدمات اجتماعی نتیجه تعامل پیچیده میان ارزش‌های اخلاقی، ساختارهای فناورانه و فرایندهای تصمیم‌گیری حرفه‌ای است. درک این تعامل مستلزم بازنگری در اخلاق حرفه‌ای و تقویت مهارت‌های دیجیتال برای مواجهه با چالش‌های اخلاقی عصر هوش مصنوعی است.

روش تحقیق

این پژوهش با رویکرد کیفی و بهره‌گیری از روش تحلیل اسنادی و تحلیل محتوای مضمونی انجام شد و هدف آن شناسایی و تفسیر مضامین اخلاقی مرتبط با کاربرد فناوری‌های هوشمند در اسناد مرجع حرفه مددکاری اجتماعی بود. برای انتخاب منابع تحلیلی، معیارهایی همچون اعتبار بین‌المللی، ارتباط مستقیم با ارزش‌ها و اصول حرفه‌ای و به‌روز بودن در نظر گرفته شد. بر این اساس، سه سند کلیدی شامل "منشور اخلاقی انجمن ملی مددکاران اجتماعی آمریکا" (NASW, 2021) با ۴۸ کد اخلاقی، ۷۹ بند و شش ارزش؛ "بیانیه جهانی اصول اخلاقی" (IFSW/IASSW, 2018) با ۹ اصل بنیادین و ۱۷ بند؛ و "استانداردهای آموزشی و اعتباربخشی" (CSWE, 2022) مشتمل بر ۹ شایستگی حرفه‌ای، به‌عنوان واحدهای تحلیل انتخاب شدند. فرایند تحلیل داده‌ها بر اساس مدل شش‌مرحله‌ای تحلیل مضمون براون و کلارک (Clarke, 2006 & Braun) انجام گرفت. در مرحله نخست، پژوهشگران از طریق مطالعه مکرر اسناد، آشنایی عمیقی با محتوا به دست آوردند. در مرحله دوم، گزاره‌های مرتبط با فناوری‌های هوشمند و ابعاد اخلاقی آن‌ها شناسایی و کدهای اولیه تولید شد. در مرحله سوم، کدهای مشابه در قالب مضامین اولیه سازمان‌دهی شدند. در مرحله چهارم، مضامین جهت اطمینان از انسجام درونی و تمایز میان آن‌ها بازبینی و اصلاح شدند. در مرحله پنجم، مضامین نهایی تعریف، بازتوصیف و نام‌گذاری شدند. در مرحله ششم، یافته‌های نهایی تفسیر و در قالب گزارش منسجم ارائه گردید. به‌منظور افزایش پایایی و قابلیت اعتماد تحلیل، بخشی از داده‌ها به‌طور مستقل توسط پژوهشگر دوم کدگذاری شد. میزان توافق میان دو کدگذار با استفاده از ضریب کاپای کوهن محاسبه گردید و مقدار **۰,۸۷** به‌دست آمد که نشان‌دهنده توافق قوی میان ارزیابان است. موارد اختلافی از طریق بحث در جلسات مشترک بررسی و بر اساس اجماع نظری اصلاح شد. این فرایند به ارتقای دقت، انسجام مفهومی و اعتمادپذیری نتایج کمک کرد.

جدول ۱: : اسناد کلیدی مورد مطالعه

ردیف	منبع	سال سند	محتوا
۱	**منشور اخلاقی فدراسیون بین المللی مددکاران اجتماعی NASW**	**آخرین ویرایش سال ۲۰۲۱**	**۶ ارزش اصلی**، ۴۸ کد اخلاقی و ۷۹ بند
۲	**بیانیه جهانی اخلاقی فدراسیون بین المللی مددکاران اجتماعی و مدارس بین المللی مددکاران اجتماعی IFSW/IASSW**	**آخرین ویرایش سال ۲۰۱۸**	**۹ اصل اخلاقی و ۱۷ بند**
۳	**سند استانداردهای آموزشی و اعتباربخشی شورای آموزشی مددکاری اجتماعی در سال CSWE۲۰۲۲**	**آخرین ویرایش سال ۲۰۲۲**	**۹ شایستگی حرفه ای و ۵عنصر اصلی برنامه**

یافته ها

در کل در سه سند منشور اخلاقی فدراسیون بین المللی مددکاران اجتماعی NASW ، بیانیه جهانی اخلاقی فدراسیون بین المللی مددکاران اجتماعی و مدارس بین المللی مددکاران اجتماعی IFSW/IASSW و **سند استانداردهای آموزشی و اعتباربخشی شورای آموزشی مددکاری اجتماعی در سال ۲۰۲۲** CSWE شش ارزش اصلی، ۴۸ کد اخلاقی، نه اصل اخلاقی ، ۹۶ بند و نه شایستگی حرفه ای وجود دارد. و از بین این ها در ۴ کد اخلاقی، یک اصل اخلاقی و یک شایستگی حرفه ای به نحوه تعامل مددکاری اجتماعی با فناوری اشاره شده است. در تحلیل اسناد در نهایت در سند مشنور اخلاقی NASW پنج مضمون، در بیانیه جهانی اخلاقی IFSW/IASSW سه مضمون و در سند استانداردهای آموزشی و اعتباربخشی CSWE (2022) دو مضمون استخراج شد که در جدول ۲ به آن ها پرداخته شده است.

جدول۲. کدهای محوری و مضامین اخلاقی مرتبط با فناوری در سه سند اصلی مددکاری اجتماعی(NASW, IFSW/IASSW, CSWE)

مضمون اصلی	کد محوری	سند
رضایت آگاهانه و آگاهی بخشی در خدمات فناورانه	آگاهی‌بخشی به خدمت گیرندگان درباره محدودیت‌ها و خطرات خدمات مبتنی بر فناوری؛ اخذ رضایت آگاهانه در ارائه خدمات از طریق رسانه‌های دیجیتال	منشور اخلاقی NASW
حفاظت از حریم خصوصی و امنیت داده‌های دیجیتال	حفاظت از سوابق الکترونیکی خدمت گیرندگان؛ جلوگیری از دسترسی غیرمجاز به اطلاعات؛ حفظ امنیت نگهداری داده	منشور اخلاقی NASW
محرمانگی ارتباطات دیجیتال	محرمانگی در انتقال اطلاعات از طریق ایمیل، فکس، تلفن و سایر ابزارهای الکترونیکی؛ جلوگیری از افشای اطلاعات هویتی	منشور اخلاقی NASW
توسعه شایستگی حرفه‌ای در مواجهه با تحولات فناوری	فراهم کردن آموزش مستمر برای کارکنان؛ توجه به دانش و تحولات نوظهور در حرفه مددکاری اجتماعی	منشور اخلاقی NASW
ارتقای صلاحیت حرفه‌ای و یادگیری مادام‌العمر	بررسی انتقادی دانش نوظهور؛ کسب مهارت و تخصص حرفه‌ای؛ مطالعه مستمر منابع علم	منشور اخلاقی NASW
تعمیم اصول اخلاقی مددکاری به فضای دیجیتال	تعمیم اصول اخلاقی به محیط‌های دیجیتال و رسانه‌های اجتماعی؛ رعایت اخلاق حرفه‌ای در خدمات آنلاین	بیانیه جهانی اخلاقی IFSW/IASSW
مدیریت چالش‌های اخلاقی ناشی از فناوری	آگاهی از تهدیدهای اخلاقی فناوری؛ توجه به چالش‌های محرمانگی، تعارض منافع، صلاحیت و مستندسازی	بیانیه جهانی اخلاقی IFSW/IASSW
توسعه سواد دیجیتال و شایستگی فناورانه	کسب دانش و مهارت لازم برای استفاده مسئولانه از فناوری	بیانیه جهانی اخلاقی IFSW/IASSW
رفتار حرفه‌ای و اخلاقی در ارتباطات دیجیتال	رعایت رفتار حرفه‌ای در ارتباطات شفاهی، نوشتاری و الکترونیکی	سند استانداردهای آموزشی و اعتباربخشی CSWE (2022)
یکپارچگی رفتار حرفه‌ای در محیط حضوری و دیجیتال	حفظ استانداردهای اخلاقی در همه اشکال تعامل حرفه‌ای	سند استانداردهای آموزشی و اعتباربخشی CSWE (2022)

منشور اخلاقی فدراسیون بین المللی مددکاران اجتماعی NASW

تحلیل منشور اخلاقی انجمن ملی مددکاران اجتماعی آمریکا (NASW) نشان می‌دهد که اگرچه این سند از نظر ساختار اخلاقی و ارزش‌های حرفه‌ای یکی از جامع‌ترین چارچوب‌های هنجاری در حرفه مددکاری اجتماعی محسوب می‌شود، اما مواجهه آن با تحولات فناورانه بیشتر به صورت ضمنی و محدود صورت گرفته است. این منشور که شامل شش ارزش بنیادین، ۴۸ کد اخلاقی و ۷۹ بند اجرایی است، تنها در برخی بندها به‌طور غیرمستقیم به ابعاد مرتبط با فناوری اشاره می‌کند. در بخش "رضایت آگاهانه"، بر ضرورت آگاه‌سازی خدمت گیرندگان از محدودیت‌ها و مخاطرات استفاده از رسانه‌ها و ابزارهای الکترونیکی در ارائه خدمات تأکید شده است. این موضوع نشان می‌دهد که حتی در چارچوب سنتی اخلاق حرفه‌ای نیز اصل شفافیت و آگاهی‌بخشی به خدمت گیرندگان در محیط‌های فناورانه اهمیت دارد. در بخش "حریم خصوصی و محرمانگی" نیز بر حفاظت از سوابق الکترونیکی، پیشگیری از دسترسی غیرمجاز به داده‌ها و رعایت محرمانگی در ارتباطات دیجیتال تأکید شده است. این موارد بیانگر آن است که منشور NASW تلاش کرده است اصول کلاسیک اخلاق حرفه‌ای را به حوزه تعاملات دیجیتال نیز تعمیم دهد.

از سوی دیگر، کدهای اخلاقی مرتبط با "توانایی" و "آموزش مستمر" نشان می‌دهد که این سند بر ضرورت به روز نگه داشتن دانش حرفه‌ای و توجه به تحولات جدید در دانش و فناوری تأکید دارد. از منظر تحلیلی، این بخش را می‌توان به‌عنوان نوعی تأکید ضمنی بر ضرورت توسعه سواد فناورانه و آمادگی حرفه‌ای مددکاران اجتماعی برای مواجهه با تحولات نوین، از جمله فناوری‌های دیجیتال و هوش مصنوعی، تفسیر کرد. با وجود این، بررسی عمیق‌تر نشان می‌دهد که رویکرد منشور NASW به فناوری عمدتاً **رویکردی محافظتی و مبتنی بر مدیریت خطر** است؛ یعنی تمرکز اصلی بر جلوگیری از نقض محرمانگی، حفظ حریم خصوصی و آگاه‌سازی خدمت گیرندگان از محدودیت‌های خدمات الکترونیکی است. در حالی که تحولات معاصر در حوزه فناوری، به ویژه هوش مصنوعی، مسائل پیچیده‌تری همچون سوگیری الگوریتمی، نابرابری در دسترسی به فناوری، شکاف دیجیتال و تأثیر ساختارهای فناورانه بر عدالت اجتماعی را مطرح کرده‌اند.

در این زمینه، توجه به جایگاه مفهوم "عدالت" در اسناد حرفه‌ای مددکاری اجتماعی اهمیت ویژه‌ای دارد. مفهوم **عدالت اجتماعی نخستین بار در سال ۱۹۹۳ به‌طور صریح وارد اصول اخلاقی NASW شد** و در حال حاضر یکی از **شش ارزش بنیادین حرفه مددکاری اجتماعی** محسوب می‌شود. افزون بر این، در **بیانیه جهانی اصول اخلاقی مددکاری اجتماعی** (IFSW/IASSW) نیز عدالت جایگاهی مرکزی دارد و **اصل سوم این بیانیه به عدالت اجتماعی اختصاص یافته است**. این امر نشان می‌دهد که عدالت نه‌تنها یک اصل اخلاقی، بلکه یکی از هویت‌های هنجاری حرفه مددکاری اجتماعی است. همچنین در حوزه آموزش مددکاری اجتماعی نیز مفهوم عدالت جایگاه محوری دارد. برای مثال، **استانداردهای آموزشی CSWE (۲۰۲۲)** پنج عنصر کلیدی در طراحی و ارزیابی برنامه‌های آموزشی مددکاری اجتماعی را معرفی می‌کند که عبارت‌اند از: مأموریت برنامه، عدالت نژادی و تنوع فرهنگی، برنامه درسی آشکار، برنامه درسی پنهان و نظام ارزیابی مستمر کیفیت آموزشی. قرار گرفتن عدالت در کنار عناصر ساختاری برنامه آموزشی نشان می‌دهد که این مفهوم نه‌تنها

در سطح ارزش‌های اخلاقی، بلکه در سطح سیاست‌گذاری آموزشی و تربیت حرفه‌ای نیز نقش راهبردی دارد. با وجود این تأکید گسترده بر عدالت در اسناد حرفه‌ای، **بعد نوظهور "عدالت دیجیتال" در منشور اخلاقی NASW به‌طور صریح مورد توجه قرار نگرفته است**. این در حالی است که گسترش فناوری‌های دیجیتال و هوش مصنوعی در نظام‌های خدمات اجتماعی می‌تواند به شکل‌گیری اشکال جدیدی از نابرابری منجر شود؛ از جمله نابرابری در دسترسی به خدمات دیجیتال، سوگیری در الگوریتم‌های تصمیم‌گیری، و حذف یا حاشیه نشینی گروه‌های آسیب‌پذیر در نظام‌های داده‌محور.

از این منظر، می‌توان گفت که منشور NASW اگرچه چارچوب‌های اخلاقی مهمی برای حفاظت از حریم خصوصی و مسئولیت حرفه‌ای در محیط‌های فناورانه فراهم کرده است، اما هنوز به مرحله‌ای نرسیده است که پیامدهای ساختاری و عدالت‌محور فناوری‌های نوین را به‌طور نظام‌مند در نظر بگیرد. بنابراین، **گنجاندن مفهوم "عدالت دیجیتال" در بازنگری‌های آینده این منشور می‌تواند گامی مهم در همسو کردن ارزش بنیادین عدالت با واقعیت‌های جامعه دیجیتال و عصر هوش مصنوعی باشد**؛ به‌ویژه در حرفه‌ای مانند مددکاری اجتماعی که مأموریت اصلی آن حمایت از گروه‌های آسیب‌پذیر و مقابله با اشکال نوین نابرابری اجتماعی است.

بیانیه جهانی اخلاقی فدراسیون بین المللی مددکاران اجتماعی و مدارس بین المللی مددکاران اجتماعی IFSW/IASSW

تحلیل بیانیه جهانی اصول اخلاقی فدراسیون بین‌المللی مددکاران اجتماعی و انجمن بین‌المللی مدارس مددکاری اجتماعی (IFSW/IASSW) نشان می‌دهد که این سند با وجود ساختار نسبتاً فشرده خود، توجه صریح تری به مسئله فناوری در حرفه مددکاری اجتماعی دارد. در این بیانیه **۹ اصل اخلاقی و ۱۷ بند** مطرح شده است که **اصل هشتم با عنوان "استفاده اخلاقی از فناوری و رسانه‌های اجتماعی"** به‌طور مستقیم به پیامدهای اخلاقی فناوری در حرفه مددکاری اجتماعی می‌پردازد. در **بند الف** این اصل تأکید می‌شود که تمامی اصول اخلاقی مطرح‌شده در این بیانیه در همه عرصه‌های عمل حرفه‌ای، آموزش و پژوهش مددکاری اجتماعی قابل اجرا هستند؛ چه در تعاملات حضوری و چه در بستر فناوری‌های دیجیتال و رسانه‌های اجتماعی. این تأکید در واقع بیانگر آن است که اخلاق حرفه‌ای مددکاری اجتماعی ماهیتی **زمینه‌گستر** دارد و با تغییر بسترهای ارتباطی دچار گسست نمی‌شود. به بیان دیگر، این بند تلاش می‌کند با **تعمیم اصول کلاسیک اخلاق حرفه ای به محیط‌های دیجیتال**، از شکل‌گیری نوعی "دوگانگی اخلاقی" میان فضای حضوری و فضای مجازی جلوگیری کند. در **بند ب** این اصل، توجه به **پیامدهای اخلاقی استفاده از فناوری** برجسته می‌شود. در این بند تصریح شده است که فناوری‌های دیجیتال و رسانه‌های اجتماعی می‌توانند رعایت برخی اصول اساسی اخلاق حرفه‌ای ـ از جمله **محرمانگی، تعارض منافع، صلاحیت حرفه‌ای و مستندسازی** ـ را با چالش مواجه کنند. بنابراین مددکاران اجتماعی باید نسبت به این تهدیدهای بالقوه آگاهی داشته باشند و **دانش و مهارت لازم برای استفاده مسئولانه از فناوری** را کسب کنند. از منظر تحلیلی، این بخش بیانگر آن است که بیانیه جهانی اخلاقی، فناوری را نه صرفاً به‌عنوان یک ابزار خنثی، بلکه به‌عنوان **پدیده‌ای دارای پیامدهای اخلاقی بالقوه** در نظر می‌گیرد که نیازمند آمادگی حرفه‌ای و تنظیم هنجاری است.

در مجموع، تحلیل این اصل نشان می‌دهد که رویکرد بیانیه جهانی اخلاقی را می‌توان در سه محور مفهومی خلاصه کرد: نخست، **تعمیم اصول اخلاقی مددکاری اجتماعی به فضای دیجیتال و رسانه‌های اجتماعی**؛ دوم، **شناسایی و مدیریت چالش‌های اخلاقی ناشی از استفاده از فناوری**؛ و سوم، **ضرورت توسعه سواد دیجیتال و شایستگی فناورانه در میان مددکاران اجتماعی**. با این حال، اگرچه این بیانیه نسبت به بسیاری از اسناد حرفه‌ای توجه صریح‌تری به مسئله فناوری نشان می‌دهد، اما تمرکز آن عمدتاً بر **ابعاد فردی و حرفه ای استفاده از فناوری** است و کمتر به پیامدهای ساختاری آن، مانند نابرابری‌های دیجیتال، سوگیری الگوریتمی یا مسئله عدالت دیجیتال، می‌پردازد. از این منظر، می‌توان گفت که این سند گامی مهم در به‌رسمیت شناختن ابعاد اخلاقی فناوری در مددکاری اجتماعی برداشته است، اما همچنان ظرفیت توسعه مفهومی بیشتری برای مواجهه با چالش‌های پیچیده عصر هوش مصنوعی و جامعه داده‌محور دارد.

سند استانداردهای آموزشی و اعتباربخشی شورای آموزشی مددکاری اجتماعی در سال ۲۰۲۲CSWE

سند استانداردهای آموزشی و اعتباربخشی شورای آموزش مددکاری اجتماعی آمریکا (CSWE) در نسخه ۲۰۲۲ با ارائه ۹ شایستگی حرفه‌ای، چارچوبی برای تربیت مددکاران اجتماعی حرفه‌ای و مسئول ارائه می‌کند. در میان این شایستگی‌ها، شایستگی اول با عنوان "نشان دادن رفتار اخلاقی و حرفه‌ای" جایگاهی اساسی دارد و به نحوی به ابعاد اخلاقی ارتباطات در شرایط جدید حرفه‌ای نیز توجه می‌کند. در این سند تصریح شده است که مددکاران اجتماعی باید رفتار حرفه‌ای را در همه شکل‌های ارتباطی، از جمله ارتباطات حضوری، شفاهی، نوشتاری و الکترونیکی نشان دهند. این تأکید نشان می‌دهد که رعایت اصول اخلاقی و حرفه‌ای محدود به تعاملات رو در رو نیست و ارتباطات الکترونیکی نیز بخشی از تعاملات حرفه‌ای محسوب می‌شود. به بیان دیگر، استانداردهای اخلاقی حرفه مددکاری اجتماعی باید در همه بسترهای ارتباطی به صورت یکسان رعایت شود و میان فضای حضوری و فضای دیجیتال تمایز ارزشی وجود نداشته باشد. با توجه به گسترش استفاده از ابزارهایی مانند ایمیل، پیام‌رسان‌ها و پلتفرم‌های ارتباطی آنلاین در ارائه خدمات اجتماعی، توجه به رفتار حرفه‌ای در این فضاها اهمیت بیشتری پیدا کرده است. از این منظر، تأکید CSWE بر ارتباطات الکترونیکی بیانگر آن است که حضور و تعامل مددکاران اجتماعی در محیط‌های دیجیتال نیز بخشی از میدان عمل حرفه‌ای آنان محسوب می‌شود و لازم است همان اصول احترام، مسئولیت‌پذیری و اخلاق حرفه‌ای در این فضاها نیز رعایت شود. در مجموع می‌توان گفت که این سند با گنجاندن ارتباطات الکترونیکی در چارچوب شایستگی‌های حرفه‌ای، بر ضرورت حفظ یکپارچگی رفتار حرفه‌ای در همه اشکال تعامل، چه در محیط حضوری و چه در فضای دیجیتال، تأکید می‌کند.

نتیجه‌گیری

تحلیل سه سند کلیدی حرفه مددکاری اجتماعی ــ منشور اخلاقی انجمن ملی مددکاران اجتماعی آمریکا (NASW، 2021)، بیانیه جهانی اصول اخلاقی فدراسیون بین‌المللی مددکاران اجتماعی و انجمن بین‌المللی مدارس مددکاری اجتماعی (IFSW/IASSW، 2018)، و استانداردهای آموزشی و اعتباربخشی شورای آموزش مددکاری اجتماعی (CSWE، 2022) ــ نشان داد که اگرچه این اسناد در تبیین اصول بنیادین اخلاق حرفه‌ای نقش تعیین کننده‌ای دارند، اما میزان و نحوه توجه آن‌ها به ابعاد اخلاقی فناوری‌های دیجیتال و هوش مصنوعی محدود و

عمدتاً ضمنی است. در تحلیل مضمونی مشخص شد که مضامین اخلاقی مرتبط با فناوری در این اسناد شورا بر محورهایی مانند **رضایت آگاهانه، محرمانگی و حریم خصوصی، رفتار حرفه‌ای در ارتباطات دیجیتال، شایستگی حرفه‌ای، و توسعه سواد فناورانه** شکل گرفته‌اند. این مضامین بیانگر آن هستند که حرفه مددکاری اجتماعی در مواجهه با فناوری بیشتر بر جنبه‌های محافظتی و فردی تمرکز دارد؛ یعنی تلاش برای کاهش خطرات نقض محرمانگی، حفظ امنیت داده‌ها، و تضمین رفتار مسئولانه در فضای دیجیتال. با این حال، تحلیل انتقادی نشان می‌دهد که هر سه سند مورد بررسی در سطح ساختاری به چالش‌های عمیق‌تر فناوری ــ همچون **عدالت دیجیتال، سوگیری الگوریتمی، شکاف‌های فناورانه و پیامدهای داده‌محور بر گروه‌های آسیب‌پذیر** ــ توجه کافی نکرده‌اند. این در حالی است که عدالت اجتماعی یکی از ارزش‌های بنیانی مددکاری اجتماعی است و نادیده گرفتن عدالت دیجیتال می‌تواند موجب شکل‌گیری اشکال نوینی از نابرابری در دسترسی به خدمات و منابع اجتماعی گردد.

بر اساس نتایج این پژوهش، می‌توان گفت که ورود فناوری‌های هوش مصنوعی به عرصه خدمات اجتماعی، ضرورت بازنگری در چارچوب‌های اخلاقی و آموزشی مددکاری اجتماعی را برجسته کرده است. حرفه مددکاری اجتماعی نیازمند توسعه یک **چارچوب اخلاق دیجیتال جامع** است که نه‌تنها به راهنمایی‌های محافظتی و خردسطحی (مانند محرمانگی و رضایت آگاهانه) بپردازد، بلکه ابعاد کلان‌تر و ساختاری فناوری‌های هوشمند را نیز در نظر گیرد. به‌ویژه لازم است مفهوم **عدالت دیجیتال** به‌عنوان امتداد ارزش محوری عدالت اجتماعی در ویرایش‌های آینده اسناد اخلاقی و آموزشی مددکاری اجتماعی گنجانده شود. در نهایت، پیشنهاد می‌شود نهادهای بین‌المللی مددکاری اجتماعی مانند NASW و IFSW/IASSW ضمن ایجاد کارگروه‌های تخصصی در حوزه اخلاق هوش مصنوعی، نسبت به تدوین دستورالعمل‌های اجرایی در زمینه استفاده مسئولانه، عادلانه و شفاف از فناوری‌های هوشمند اقدام کنند. همچنین، در برنامه‌های آموزشی مددکاری اجتماعی، محورهایی نظیر **سواد دیجیتال حرفه‌ای، آشنایی با اخلاق هوش مصنوعی، عدالت فناورانه و ارزیابی انتقادی الگوریتم ها** به‌طور رسمی وارد سرفصل‌های درسی شود تا مددکاران اجتماعی بتوانند با آمادگی اخلاقی و حرفه‌ای لازم در عصر هوش مصنوعی فعالیت کنند. **در یک جمع‌بندی نهایی، حرفه مددکاری اجتماعی برای حفظ مأموریت انسانی و عدالت‌محور خود در جامعه داده‌محور امروز، نیازمند گذار از اخلاق سنتی به اخلاق دیجیتال و بازاندیشی اصول و ارزش‌های خود در پرتو فناوری‌های هوشمند است.**

منابع

ابوالحسنی، حمید؛ انتظاری نجف‌آبادی، علیرضا؛ شریعتی، سعید (۱۴۰۴). اخلاق و پاسخگویی در فضای مجازی با استفاده از قانون مسئولیت مدنی (مقایسه ایران و روسیه) *اخلاق در علوم و فناوری*، ۲۰(۲)، ۵۱–۵۸.

قوامی‌پور سرشکه، محدثه؛ محمودی، امیررضا (۱۴۰۲). واکاوی چالش‌های پیاده‌سازی هوش اخلاقی در هوش مصنوعی. *اخلاق‌پژوهی*، ۶(۴)، ۲۳–۴۸. https://doi.org/10.22034/ethics.2024.51227.1650

زارعی، محمدحسین (۱۴۰۴). طراحی و اعتبارسنجی الگوی کاربرد اخلاق‌مدارانه هوش مصنوعی در آموزش عالی. *اخلاق در علوم و فناوری*، ۲۰(۳)، ۸۱–۸۹.

شجاعی‌نیا، م .(1403) .**ملاحظات اخلاقی برای استفاده از هوش مصنوعی در مراقبت بهداشتی** .یازدهمین کنگره اخلاق در سلامت – سخنرانی. اخلاق و تاریخ پزشکی ایران.

مهدوی‌نور، سیدحاتم؛ آرام، محمدرضا (۱۴۰۳). اخلاق هوش مصنوعی: چهارچوبی مبتنی بر اصول ارتباطی انسان با خدا، خود، دیگران و محیط .*پژوهش دینی*، ۲۳(۴۹)، پاییز و زمستان، ۲۰۵-۲۲۴.

مرتضوی‌شاهرودی، س. م.، و زارعی، ع .(1403) .**اصول و چالش‌های اخلاقی استفاده از هوش مصنوعی در تحقیقات علمی** .*اخلاق پژوهی*، *۷*(4)، ۵ https://doi.org/10.22034/ethics.2025.51545.1701 .

References

Banks, S. (2012). *Ethics and values in social work* (4th ed.). Palgrave Macmillan.

Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology, 3*(2), 77–101. https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa

Boddy, J., & Dominelli, L. (2017). Social media and social work: The challenges of a new ethical space. *British Journal of Social Work*, *47*(6), 1773–1790. https://doi.org/10.1093/bjsw/bcx015

Chan, C. (2018). A critical review of social work and artificial intelligence. *Journal of Social Work*, *18*(5), 581–599. https://doi.org/10.1177/1468017318766425

Couldry, N., & Mejias, U. (2019). *The costs of connection: How data is colonizing human life and appropriating it for capitalism*. Stanford University Press.

Council on Social Work Education. (2022). *Educational policy and accreditation standards for baccalaureate and master's social work programs*. https://www.cswe.org

Eubanks, V. (2018). *Automating inequality: How high tech tools profile, police, and punish the poor*. St. Martin's Press.

Ferguson, H. (2017). How social workers use digital technologies in practice. *British Journal of Social Work, 47*(6), 1602–1619. https://doi.org/10.1093/bjsw/bcx114

Floridi, L., Cowls, J., Beltrametti, M., Chatila, R., Chazerand, P., Dignum, V., … Schafer, B. (2018). AI4People—An ethical framework for a good AI society. *Minds and Machines, 28*(4), 689–707. https://doi.org/10.1007/s11023-018-9482-5

Goldkind, L., Wolf, L., & Freddolino, P. (2019). Digital social work: Tools, trends, and ethical considerations. *Social Work, 64*(3), 269–277. https://doi.org/10.1093/sw/swz022

International Federation of Social Workers (IFSW). (2018). *Global social work statement of ethical principles*. https://www.ifsw.org/global-statement-of-ethical-principles/

McAuliffe, D., & Nipperess, S. (2017). Ethics and the digital age: Considerations for social work practice. *Australian Social Work, 70*(2), 131–139. https://doi.org/10.1080/0312407X.2016.1265103

National Association of Social Workers (NASW). (2021). *Code of ethics of the National Association of Social Workers*. NASW Press.

O'Neil, C. (2016). *Weapons of math destruction: How big data increases inequality and threatens democracy*. Crown Publishing.

Reamer, F. G. (2018a). Digital technology in social work: The evolving ethical challenges. *Social Work, 63*(2), 119–128. https://doi.org/10.1093/sw/swy016

Reamer, F. G. (2018b). Ethical standards for social workers' use of technology. *Social Work, 63*(2), 163–165. https://doi.org/10.1093/sw/swy015

Reamer, F. G. (2019). *Social work values and ethics* (5th ed.). Columbia University Press.

van Bijlert, L., van der Krieke, L., & Wunderink, L. (2020). Ethical issues of using machine learning in social work. *AI & Society, 35*(3), 813–823. https://doi.org/10.1007/s00146-019-00913-9

van Dijk, J. (2020). *The digital divide*. Polity Press.

چارچوب هوشمند حسابداری برای پیش‌بینی تقلب و ارتقای امنیت سایبری: چالش‌ها و راهکارهای هوش مصنوعی

سیده آمنه میرباقری رودباری*[۱]، مائده کیانی سرکله[۲]،

۱. استادیار گروه حسابداری، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران
۲. مربی، گروه کامپیوتر، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران
* (Email: mirbagheriamene@pnu.ac.ir)

چکیده

این مطالعه یک چارچوب مفهومی برای ادغام حسابداری سه‌طرفه (TE)، یادگیری ماشین (ML) و محاسبات کوانتومی برای افزایش شفافیت در گزارشگری مالی و حسابرسی برای پیش‌بینی تقلب و ارتقای امنیت سایبری را توسعه می‌دهد. مقاله با روش‌شناسی کیفی و تحلیلی به بررسی مقالات قبلی می‌پردازد، و بر اساس بررسی ساختاریافته ادبیات حسابداری، بلاکچین، یادگیری ماشین و فناوری کوانتومی، با مقایسه انتقادی رویکردهای دفترداری دوطرفه و معرفی محدودیت‌های رویکردهای فعلی، حسابداری سه‌طرفه، یادگیری ماشین و محاسبات کوانتومی را به عنوان مکانیسمی برای تشخیص ناهنجاری، پیشگیری از تقلب، نظارت مستمر و ارتقای امنیت سایبری قرار می‌دهد. اهمیت این تحقیق ایجاد درک نظری از چگونگی تحول‌آفرینی فناوری‌های نوظهور در روش‌های امنیت سایبری در بافت‌های خاص - سیستم‌های مالی و حسابداری- می‌باشد. این مطالعه سهم قابل توجه میان‌رشته‌ای در حوزه‌های مهندسی سیستم‌های مالی، امنیت سایبری، و علوم اطلاعات کوانتومی ارائه می‌دهد. ایجاد یک چارچوب جامع برای ارزیابی و پیاده‌سازی روش‌های امنیت سایبری، ضمن تقویت پایه دانش موجود، سازمان‌های مالی را با بینش‌های حیاتی ضروری برای استحکام بخشیدن به سیستم‌های داده‌ای خود در برابر تهدیدات پساکوانتومی مجهز می‌سازد و بر نیاز فزاینده رهبران صنعت و نهادهای نظارتی برای اولویت‌دهی به سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های امن کوانتومی و تسهیل ارتقای مهارت‌های نیروی کار امنیت سایبری تأکید دارد.

کلیدواژه‌ها: دفترداری دوطرفه، حسابداری سه‌طرفه، یادگیری ماشین، شفافیت، بلاک‌چین، محاسبات کوانتومی، امنیت سایبری.

Intelligent Accounting Framework for Fraud Prediction and Cybersecurity Enhancement: AI Challenges and Solutions

Seyedeh Ameneh Mirbagheri Roodbari*[1], Maedeh Kiani Sarkale[2],

1. Assistant Professor, Department of Accounting, Payame Noor University, Tehran, Iran.
2. Instructor, Department of Computer, Payame Noor University, Tehran, Iran,
* (Email: mirbagheriamene@pnu.ac.ir)

Abstract

This study develops a conceptual framework for integrating Triple-Entry Accounting (TE), Machine Learning (ML), and Quantum Computing to enhance transparency in financial reporting and auditing for fraud prediction and cybersecurity enhancement. Employing a qualitative and analytical methodology, the paper reviews prior literature and, based on a structured review of accounting, block chain, machine learning, and quantum technology, critically compares double-entry bookkeeping approaches while highlighting limitations of current methods. It positions Triple-Entry Accounting, Machine Learning, and Quantum Computing as mechanisms for anomaly detection, fraud prevention, continuous monitoring, and cybersecurity enhancement. The significance of this research lies in fostering a theoretical understanding of how emerging technologies transform cybersecurity methods within specific contexts—namely, financial and accounting systems. This study provides a substantial interdisciplinary contribution to the fields of financial systems engineering, cybersecurity, and quantum information sciences. By establishing a comprehensive framework for evaluating and implementing cybersecurity methods, it strengthens the existing knowledge base and equips financial organizations with essential insights to fortify their data systems against post-quantum threats. Furthermore, it emphasizes the growing imperative for industry leaders and regulatory bodies to prioritize investment in secure quantum infrastructure and facilitate the upskilling of the cybersecurity workforce.

Keywords: Double-Entry Bookkeeping, Triple-Entry Accounting, Machine Learning, Transparency, Block Chain, Quantum Computing, Cybersecurity.

مقدمه

یکی از مسائل مهم در این عصر تحول دیجیتال، همپوشانی بالقوه بین تحول دیجیتال در حسابداری و امنیت سایبری[۱] است. حسابداری و امنیت سایبری هر دو به شدت تحت تاثیر تحولات عصر دیجیتال قرار گرفته‌اند (Bonsón and Bednárová, 2019). این تحول در بستری رخ می‌دهد که سازمان‌ها با چالش‌های فزاینده‌ای در حوزه امنیت سایبری و تقلب مالی مواجه هستند، چالش‌هایی که سیستم‌های سنتی حسابداری موسوم به دفترداری دوطرفه[۲] با وجود بنیان‌های مستحکم تاریخی به تنهایی قادر به مقابله مؤثر با آنها نیستند. از این رو، امنیت سایبری به یک مؤلفه حیاتی در سیستم‌های مدرن حسابداری و مالی تبدیل شده است که این امر با پیچیده‌تر شدن تهدیدات سایبری شتاب گرفته است. تکنیک‌های رمزنگاری سنتی، مانند ریوست-شمیر-آدلمن[۳] و رمزنگاری مبتنی بر منحنی بیضوی[۴]، در حال مواجهه با آسیب‌پذیری‌های جدیدی هستند، زیرا داده‌ها و تراکنش‌های مالی به طور فزاینده‌ای دیجیتالی شده و می‌شوند (Arute et al., 2019).

حسابداری دوطرفه قرن‌هاست که ثبت سوابق مالی را شکل داده و از ردیابی مداوم جریان‌های پولی بین حساب‌ها پشتیبانی می‌کند (Sangster, 2016). افزایش پیچیدگی تراکنش‌ها و انتظارات نظارتی، محدودیت‌هایی را در شفافیت و قابلیت حسابرسی ایجاد می‌کند. این محدودیت، توانایی آن را در پشتیبانی از قابلیت حسابرسی، تشخیص تقلب و انطباق در محیط‌های مالی به طور فزاینده پیچیده، محدود می‌کند (Weinberg & Faccia, 2025). گذار از حسابداری دوطرفه به سیستم‌های حسابداری سه‌طرفه[۵] با محوریت هوشمندسازی و ارتقای امنیت سایبری، تحولی بنیادین در ثبت و پردازش داده‌های مالی ایجاد می‌کند. در این گذار، فناوری‌هایی مانند بلاک‌چین و هوش مصنوعی با ایجاد یک دفتر کل توزیع‌شده و غیرمتمرکز، امکان ثبت همزمان و شفاف معاملات مالی را برای طرفین ثالث فراهم می‌کنند که به‌صورت خودکار و قابل‌بررسی توسط همه ذینفعان تأیید می‌شود. حسابداری سه‌طرفه یک ورودی سوم رمزنگاری‌شده را معرفی می‌کند که قراردادهای متنی را ثبت کرده و در نتیجه قابلیت تأیید را تقویت می‌کند (Faccia & Mosteanu, 2019; Sarin, 2022; Sgantzos et al., 2023; Grigg, 2024; Cai, 2026). این سیستم با حذف واسطه‌ها، خطاهای انسانی و تقلب را کاهش داده و امنیت سایبری را از طریق رمزنگاری پیشرفته و تغییرناپذیری داده‌ها تقویت می‌نماید (Dai & Vasarhelyi, 2017). همچنین، هوشمندسازی فرآیندهای حسابداری با استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین و پردازش زبان طبیعی، امکان تحلیل بلادرنگ داده‌ها و شناسایی ناهنجاری‌های مالی را فراهم می‌آورد که منجر به افزایش قابلیت اطمینان و کارایی در گزارشگری مالی می‌شود (Zhang et al., 2020). در نتیجه، این گذار نه‌تنها دقت و شفافیت اطلاعات مالی را ارتقا می‌دهد، بلکه با ایجاد لایه‌های امنیتی چندگانه، چالش‌های امنیت سایبری در محیط‌های دیجیتال را نیز مرتفع می‌سازد.

این تحقیق بر نیاز فوری به توسعه الگوریتم‌های مقاوم در برابر حملات سایبری و پیاده‌سازی کلید رمزگذاری امن[۶] برای تأمین امنیت داده‌های مالی در بلندمدت تأکید می‌کند. در حالی‌که این گذار فناورانه با تحولات

[1] Cybersecurity
[2] Double-Entry Bookkeeping
[۳] Rivest–Shamir–Adleman (RSA)
[4] Elliptic Curve Cryptography (ECC)
[5] Triple-Entry Accounting (TEA)
[6] Quantum Key Distribution (QKD)

دیجیتال در حال وقوع است، هدف این مقاله مروری توصیفی-تحلیلی بر ایجاد سیستم‌های حسابداری قابل اعتمادتر و امن‌تر است تا صحت و محرمانگی اطلاعات مالی را در جهانی به‌طور فزاینده دیجیتال تضمین کند. از این رو، این مطالعه قصد دارد پیچیدگی‌های چگونگی بهبود امنیت سایبری سیستم‌های مالی و حسابداری را با ایجاد چارچوب هوشمند تحلیل و بررسی نماید. گذار از پارادایم‌های کلاسیک به کوانتومی، علاوه بر فرصت‌هایی برای حفاظت قوی‌تر از داده‌ها و امنیت تراکنش‌ها، ریسک‌های قابل توجهی نیز به همراه دارد.

روش تحقیق

این مطالعه کیفی با هدف طراحی چارچوب هوشمند حسابداری برای پیش‌بینی تقلب و ارتقای امنیت سایبری، از روش تحقیق کیفی اکتشافی و با استفاده از راهبرد مروری توصیفی و تحلیلی استفاده می‌کند. داده‌ها از طریق مطالعه و بررسی مقالات منتشر شده در حوزه حسابداری، فناوری اطلاعات و امنیت سایبری جمع‌آوری و تحلیل می‌شوند.

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

سیستم‌های حسابداری و تکامل دفترداری

در حرفه حسابداری، بین سالهای ۱۴۵۸ و ۱۴۹۴ با تحقیقات گسترده‌ای که توسط بندتو کوتروگلی[1] (۱۵۷۳)، مارینو رافائلی[2] (۱۴۷۵) و لوکا پاچیولی[3] (۱۴۹۴) برای توسعه حسابداری انجام گرفت، حسابداری دوبل (دوطرفه) برای پنج قرن با استقبال گسترده‌ای اجرا شد. دفترداری دوطرفه سنتی، ساختار قابل اعتمادی برای ثبت سوابق مالی فراهم کرده بود؛ با این حال، اطلاعات زمینه‌ای حیاتی، مانند طرفین درگیر، زمان‌بندی رویدادها و منطق پشت معاملات را حذف می‌کند. این محدودیت، توانایی آن را در پشتیبانی از قابلیت حسابرسی، تشخیص تقلب و انطباق در محیط‌های مالی به طور فزاینده پیچیده، محدود می‌کند (Ibañez et al., 2023).

به رغم تحولات خصوصی و عمومی از قرن شانزده تا عصر حاضر، عناصر اصلی سیستم حسابداری دو طرفه همچنان بدون تغییر باقی مانده است. دلیل آن در سادگی اصول، انعطاف‌پذیری و قابلیت آن در ثبت، انتقال و گزارش اطلاعات است. با این حال، با پیشرفت جامعه بشری و رشد سریع استفاده از رایانه در سازمان‌ها، خواسته‌های جدید از سیستم حسابداری ایجاد گردید که ضرورت ظهور نسل جدیدی از سیستم‌های حسابداری را نشان می دهد. ظهور فن‌آوری‌های جدید در حسابداری را می‌توان به عنوان یک مسیر تکاملی تفسیر کرد که ریشه در دانش قبلی پیدا می‌کند. به عنوان یک پدیده اجتماعی، حسابداری ایستا نیست، بلکه در طول زمان به تناسب نیازها و شرایط مختلف با چندین زمینه مرتبط بوده و پیوسته در حال تحول و منعکس‌کننده تغییرات محیط است. اخیراً، فناوری‌های دیجیتال تأثیر قابل توجهی بر سیستم‌های حسابداری داشته‌اند. تلاش برای حرکت از سیستم‌های حسابداری دوطرفه سنتی به سیستم حسابداری سه‌طرفه مبتنی بر بلاک‌چین نمونه‌ای از این تغییرات می‌باشد که برای دستیابی به عملیات حسابداری شفاف و تغییرناپذیر است (Gomber et al., 2018).

[1] Benedetto Cotrugli
[2] Marino De Raphaeli
[3] Luca Pacioli

حسابداری سه‌طرفه یک نسل جدید حسابداری در جهان بلاک‌چین و یکی از مبتکرانه‌ترین مفاهیم دهه‌های اخیر است. حسابداری سه‌طرفه یک مخزن تراکنش مشترک با ساختار «امضا-امضا-امضا» است که به‌اصطلاح «رسید سه‌امضایی[1]» نامیده می‌شود، اما فقط به ذخیره‌سازی متوالی تراکنش‌ها محدود نمی‌شود. بلکه برای طبقه‌بندی و تفسیر آن‌ها، تسهیل تصمیم‌گیری، تحلیل و پیش‌بینی مالی، برنامه‌ریزی مالیاتی و گزارشگری مالی نیز مفید است(Ibañez et al., 2023). این ایده برای اولین بار از طریق سیستم پرداخت ایان گریگ[2] در سال ۱۹۹۵ معرفی شد.

حسابداری سه‌طرفه یک مدل نوین است که از فناوری دفتر کل توزیع‌شده (مثل بلاک‌چین) استفاده می‌کند. در این روش هر تراکنش در یک دفتر کل مشترک و غیرمتمرکز ثبت می‌شود. علاوه بر دو طرف معامله (خریدار و فروشنده)، یک سند سوم نیز به‌صورت دیجیتال و رمزنگاری‌شده ایجاد می‌گردد که توسط شبکه تأیید می‌شود (Cho, 2020). جدول (۱) مقایسه ویژگی‌های سیستم‌های حسابداری دوطرفه و سه‌طرفه را ارائه می‌کند.

جدول ۱. مقایسه دفترداری دوطرفه و حسابداری سه طرفه

دفترداری دوطرفه	حسابداری سه طرفه
هر معامله را با دو مقدار برابر و متقابل (بدهکار و بستانکار) ثبت می‌کند.	هر تراکنش را با سه ورودی ثبت می‌کند: دو ورودی سنتی حسابداری دوطرفه به‌علاوه یک ثبت رمزنگاری شده اضافی در یک دفتر کل توزیع‌شده (مانند بلاک‌چین).
معادله حسابداری را حفظ می‌کند: **دارایی‌ها = بدهی‌ها + حقوق صاحبان سهام**	یک سابقه‌ی تک، مشترک و تغییرناپذیر در دفتر ارائه می‌دهد
ورودی‌ها به صورت محرمانه در دفتر روزنامه و دفتر کل شرکت ثبت می‌شوند.	دفتر کل شفافیت را فراهم می‌کند، تمامی ورودی‌ها برای کاربران مجاز در شبکه قابل مشاهده هستند.
امکان آسیب‌پذیری در برابر اشتباهات یا دستکاری، زیرا سوابق قابل تغییر هستند.	خطرات تقلب، معاملات پنهانی یا اسناد تغییریافته دستی را کاهش می‌دهد.
	تراکنش‌ها می‌توانند در زمان واقعی توسط طرف‌های مستقل در شبکه تأیید شوند.
	رسیدگی خودکار، بازرسی را ساده می‌کند و انطباق را بهبود می‌بخشد.

مأخذ (Weinberg & Faccia, 2025: 2)

حسابداری سه طرفه، دفترداری سه طرفه را پیش فرض دارد، اما از آن نیز فراتر می‌رود. دفترداری به عنوان ثبت سوابق تعریف می‌شود، یعنی صرفاً سوابق متوالی تراکنش‌ها را نگه‌داری می‌کند. حسابداری سه‌طرفه به عنوان ثبت سوابق برای دو یا چند طرف از طریق یک مخزن تراکنش مشترک با ساختار «رسید سه امضایی» تعریف می‌شود. این بدان معناست که برای به‌روزرسانی ورودی مشترک، یکی از طرفین، یک ورودی تراکنش یک‌طرفه (به عنوان درخواست، پیشنهاد یا پیش‌نویس معامله) انجام می‌دهد و طرف دیگر این ورودی را تأیید یا پذیرش می‌کند. این فرایند را می‌توان به عنوان یک فرآیند جمع‌آوری امضا تشریح نمود که در آن یکی از طرفین امضای خود را به پیش‌نویس ورود تراکنش اضافه می‌کند، و با پذیرش امضاء از طرف مقابل، ورودی تایید شده و در مخزن تراکنش مشترک ذخیره می‌شود. مخزن تراکنش مشترک اعتبار امضاها را از طریق یک سرور میان‌افزار یا شبکه فناوری دفتر کل توزیع شده بررسی می‌کند و سپس خود در ورودی امضا می‌کند (Boyle, 2020).

[1] Triple-Signed Receipt
[2] Ian Grigg

این یک رسید سه امضایی هش شده ایجاد می‌کند به طوری که همه طرفین داده‌های یکسانی را در اختیار دارند و تضمین می‌کند که داده‌ها نمی‌توانند از طریق یک ورودی مشترک که به عنوان منبع اصلی شناخته شده است، دستکاری یا گم شوند. به‌عبارت کلی، حسابداری سه‌طرفه با معرفی یک ورودی سوم که فراداده‌های زمینه‌ای مهر و موم شده رمزنگاری شده را در کنار معاملات بدهی و اعتباری ثبت می‌کند، این شکاف‌ها را برطرف می‌کند. این ورودی اضافی، پیوندی تغییرناپذیر بین سوابق مالی و ویژگی‌های غیرمالی آنها ایجاد می‌کند و دیدگاهی یکپارچه و قابل تأیید از هر معامله ارائه می‌دهد. این سیستم با گنجاندن شناسه‌ها، مهرهای زمانی، ارجاعات قراردادی و سایر فراداده‌ها، حسابداری را به یک مجموعه داده غنی‌تر تبدیل می‌کند که شفاف، قابل حسابرسی و مقاوم در برابر دستکاری است (Weinberg & Faccia, 2025). جدول (۲) مزایا و معایب سیستم حسابداری سه‌طرفه را ارائه می‌کند.

جدول ۲. مزایا و معایب سیستم دفترداری سه‌طرفه

مزایا	معایب
افزایش شفافیت و قابلیت حسابرسی سوابق مالی؛	هزینه‌های انطباق بالاتر در مقایسه با حسابداری دوطرفه سنتی؛
دقت بهبود یافته و توانایی تشخیص خطاها یا تقلب در مراحل اولیه؛	افزایش پیچیدگی سیستم‌ها و فرآیندهای نگهداری سوابق مالی؛
به دلیل امکان تأیید مستقل، مناسب‌تر برای فناوری‌های دفتر کل توزیع‌شده است؛	مشکلات احتمالی در همگام‌سازی به‌روزرسانی‌ها در هر سه دفتر کل به صورت بلادرنگ؛
استانداردسازی ثبت تراکنش‌های چندمرحله‌ای و تأثیرات غیرمالی؛	حریم خصوصی و محرمانگی ممکن است با شفافیت کامل سوابق کاهش یابد؛
تسهیل ردیابی جریان‌های ارزش در کل سیستم‌های متشکل از طرف‌های به هم پیوسته؛	عدم بلوغ استانداردها و کمبود تجربه در عملیاتی‌کردن سیستم‌های TE در عمل؛
از طریق خود-تأییدی مبتنی بر اجماع، اعتماد به حسابداری را تقویت می‌کند؛	چارچوب‌های گزارش‌دهی هنوز در حال تکامل هستند تا داده‌های اضافی ثبت‌شده را به گزارش‌های قابل اجرا و معنادار ترجمه کنند.
برای سازمان‌های ساده‌تر یا معاملاتی که به شفافیت کامل نیاز ندارند، بیش از حد لازم می‌باشد.	

مأخذ (Weinberg & Faccia, 2025: 4)

تقلب مالی و تهدیدات امنیت سایبری در حسابداری

تحول دیجیتال[1] (Orús et al., 2019) در حسابداری و مالی، رویه‌های سنتی را دگرگون کرده و امکان کارایی، دسترسی و قابلیت تحلیل بیشتری را فراهم آورده است. دیجیتال‌سازی اسناد حسابداری، تراکنش‌های الکترونیکی و سیستم‌های ذخیره‌سازی ابری، سطح حمله سایبری را برای بازیگران مخرب گسترش داده است. پژوهشگران (Saeed et al., 2023) بر اهمیت درک کامل مخاطرات امنیت سایبری هنگام پیاده‌سازی تحول دیجیتال برای جلوگیری از اختلالات ناشی از فعالیت‌های مخرب یا دسترسی غیرمجاز توسط مهاجمانی که به دنبال تغییر، تخریب یا استخراج داده‌های حساس کاربران هستند، تأکید می‌کند. امنیت سایبری بخشی ضروری از تحول دیجیتال است که امنیت در برابر تهدیدات آنلاین را فراهم می‌کند. برای کاهش مخاطرات امنیت سایبری در طول پیاده‌سازی تحول دیجیتال، این پژوهش در پی بررسی تأثیر هوش مصنوعی بر امنیت سایبری در عصر تحول دیجیتال است. اولویت‌دادن به اقدامات امنیت سایبری و اطمینان از ایمن‌بودن سیستم‌ها در برابر

[1] Digital Transformation

تهدیدات بالقوه، برای سازمان‌هایی که از تحول دیجیتال استفاده می‌کنند ضروری است (Möller, 2023). از آنجا که سازمان‌های کسب‌وکار بسیار متنوع هستند، و سیستم‌های فناورانه آن‌ها نیز متنوع است. بنابراین، سازمان‌ها می‌توانند با استفاده از فناوری‌های معاصر، مانند اینترنت اشیا[1]، امنیت سایبری خود را ارتقا دهند. هنگامی که رویه‌های سازمانی به راه‌حل‌های فناوری اطلاعات تبدیل می‌شوند، تحول داده رخ می‌دهد. این تحول می‌تواند تأثیر قابل توجهی بر حوزه‌های مختلف یک شرکت داشته باشد (Shadan and Islam, 2025).

قابلیت تحلیلی حسابداری سه‌طرفه از طریق تولید ابرداده‌های ساختاریافته و ماشین‌خوان که داده‌های مالی را با ویژگی‌های زمینه‌ای مانند زمان، طرف‌های معامله و ارجاعات قراردادی ترکیب می‌کند، آن را به گزینه‌ای ایده‌آل برای کاربردهای یادگیری ماشین در نظارت و شفافیت تبدیل می‌نماید. مطالعات موجود نشان می‌دهند که روش‌هایی مانند طبقه‌بندی، خوشه‌بندی و تشخیص ناهنجاری در یادگیری ماشین می‌توانند با تحلیل سوابق حسابداری سه‌طرفه، تقلب را زودتر شناسایی کنند، الگوهای غیرعادی را کشف نمایند و پیش‌بینی‌های مالی را بهبود بخشند. پس از پیش‌پردازش این سوابق به ویژگی‌های مناسب برای الگوریتم‌های یادگیری ماشین، از تکنیک‌های یادگیری نظارت‌شده برای تشخیص تقلب و انطباق، یادگیری بدون نظارت برای خوشه‌بندی تراکنش‌ها و شناسایی ناهنجاری‌ها، و روش‌های سری زمانی برای پیش‌بینی جریان‌های مالی استفاده می‌شود. این یکپارچه‌سازی تحلیلی نه تنها ظرفیت نظارت را فراتر از توان انسانی گسترش داده و مزایایی مانند شناسایی زودهنگام تخلفات، نظارت مؤثرتر بر انطباق و پیش‌بینی دقیق‌تر ریسک‌های مالی را فراهم می‌کند، بلکه پیامدهای مهمی برای افزایش پاسخگویی در نظام مالی دیجیتال دارد (Weinberg and Faccia, 2025).

نقش هوش مصنوعی در امنیت سایبری حسابداری و حسابرسی

رویکرد یادگیری ماشین در تشخیص تقلب

کاربرد یادگیری ماشین و داده‌کاوی در حسابداری سه‌طرفه، مزایای مهمی دارد. این فناوری‌ها با تحلیل حجم انبوه داده‌های مالی، الگوهای پنهان و روابط پیچیده را کشف می‌کنند، که فراتر از درک انسانی است. مدل‌های پیش‌بینی کننده، امکان پیش‌بینی ریسک‌ها، شناسایی ناهنجاری‌ها و تخمین روندهای مالی آینده را فراهم می‌کنند. همچنین، یادگیری ماشین با نظارت خودکار و شناسایی سریع انحرافات، فرآیندهای حسابرسی و کنترل را به صورت مستمر و در زمان واقعی ممکن می‌سازد که منجر به تصمیم‌گیری استراتژیک دقیق‌تر و بهبود مستمر دانش سازمانی می‌شود.

در حسابداری سه‌طرفه، الگوریتم‌های خوشه‌بندی مانند K-means، خوشه‌بندی سلسله مراتبی[2] و الگوریتم‌های طبقه‌بندی مانند درخت‌های تصمیم‌گیری[3] یا ماشین‌های بردار پشتیبان[4] نقش کلیدی دارند. خوشه‌بندی، تراکنش‌های مشابه را گروه‌بندی می‌کند و در شناسایی فعالیت‌های غیرعادی یا تقلبی کمک می‌نماید. الگوریتم‌های طبقه‌بندی نیز با برچسب‌زنی تراکنش‌ها (مانند معتبر یا مشکوک)، به تشخیص ناهنجاری‌ها

[1] Internet of Things (IoE)
[2] hierarchical clustering
[3] decision trees
[4] Support Vector Machines (SVM)

می‌پردازند. قابل تفسیر بودن این الگوریتم‌ها برای توجیه تصمیم‌ها در حسابرسی و رعایت مقررات ضروری است. استفاده از این ابزارها، مدیریت ریسک، کشف تقلب و فرآیند تصمیم‌گیری مالی را به طور چشمگیری بهبود می‌بخشد(Li et al., 2024).

حسابداری سه‌طرفه با ادغام یادگیری ماشین مزایای متعددی از جمله شفاف‌سازی، کسب بینش و تشخیص تقلب فراهم می‌آورد. این ادغام، با ارائه دید جامع از تراکنش‌ها از طریق ارتباط داده‌های مالی و فراداده، شفافیت را افزایش داده و با شناسایی خودکار ناهنجاری‌ها و نظارت لحظه‌ای، سازوکارهای انطباق و حکمرانی را تقویت می‌کند. همچنین با تحلیل الگوهای پیش‌بینی‌کننده و ایجاد حلقه‌های بازخورد، زمینه را برای تصمیم‌گیری استراتژیک و یادگیری مستمر سازمانی فراهم می‌سازد. علاوه بر این، این رویکرد با مکانیزم‌های خودکار تشخیص تقلب و خطا، امکان شناسایی فعالیت‌های غیرمعمول را فراهم کرده و از طریق مدل‌های پیش‌بینی‌کننده ریسک، به سازمان‌ها اجازه می‌دهد پیش از وقوع حوادث، اقدامات کنترلی پیشگیرانه انجام دهند. در نتیجه، اعتبار سازمان نزد ذینفعان افزایش یافته و اختلالات ناشی از مسائل انطباق یا گزارش‌دهی نادرست به حداقل می‌رسد، که در مجموع منافع راهبردی در حوزه‌های حکمرانی، انطباق و تصمیم‌گیری را تثبیت می‌کند (Awosika et al., 2024).

یکپارچه‌سازی یادگیری ماشین با حسابداری سه‌طرفه نیازمند روشی ساختاریافته است که داده‌های غنی شده مالی و متنی را به ویژگی‌های تحلیلی مناسب برای پردازش الگوریتمی تبدیل کند. هدف، ارائه یک نمای کلی عمومی از یادگیری ماشین نیست، بلکه نشان دادن چگونگی عملیاتی‌سازی حسابداری سه‌طرفه با تکنیک‌های خاص برای دستیابی به شفافیت، انطباق و نظارت است. این رویکرد شامل مراحلی مانند آماده‌سازی داده‌های خام از طریق مهندسی ویژگی، اعمال الگوریتم‌های مناسب بر اساس اهدافی چون کشف تقلب، نظارت بر انطباق یا پیش‌بینی، و در نهایت ارزیابی نتایج با معیارهای متناسب است(Weinberg and Faccia, 2025). شکل (۱)، این گردش کار را از داده‌های ورودی تا نتایج عملی مانند حسابرسی مستمر به تصویر می‌کشد.



شکل۱. گردش کار تبدیل داده‌های حسابداری سه‌طرفه به شفافیت مبتنی بر یادگیری ماشین

مأخذ (Weinberg and Faccia, 2025: 11)

در این روش، داده‌های حسابداری سه‌طرفه به عنوان متغیرهای هدف و ورودی مدل‌سازی می‌شوند. برای اهداف مختلف، الگوریتم‌های گوناگونی به‌کار می‌روند. الگوریتم‌های طبقه‌بندی مانند رگرسیون لجستیک، درختان تصمیم و شبکه‌های عصبی برای پیش‌بینی انواع تراکنش یا نتایج استفاده می‌شوند، درحالی‌که، الگوریتم‌های خوشه‌بندی مانند K-means و خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی برای شناسایی بخش‌های طبیعی در میان سوابق مشابه به کار می‌روند. تکنیک‌های کشف قواعد انجمنی مانند Apriori برای آشکارسازی همبستگی‌ها اعمال می‌شوند و الگوریتم‌های تشخیص ناهنجاری از جمله جنگل‌های جداسازی[۱] و ماشین بردار پشتیبان تک کلاس[۲] برای شناسایی نقاط پرت استفاده می‌شوند. روش‌های مدل‌سازی پیش‌بینانه، مانند رگرسیون خطی یا لجستیک، شبکه‌های عصبی بازگشتی[۳] و تحلیل سری‌های زمانی، برای اهداف پیش‌بینی مورد استفاده قرار می‌گیرند. ارزیابی مدل با استفاده از مجموعه‌داده‌های واقعی آموزش/آزمون انجام می‌شود و معیارهای عملکرد متناسب با هر مسئله خاص، مانند دقت، صحت و فراخوانی برای طبقه‌بندی، امتیاز سیلوئت برای خوشه‌بندی، اطمینان و پشتیبانی برای قواعد انجمنی و امتیازF[۴]، منحنی ROC[۵]، سطح زیر منحنی[۶] برای ناهنجاری‌ها به کار می‌رود و راهبردهایی برای مقابله با بیش‌برازش و عدم تعادل داده‌ها وجود دارد. این رویکرد نظام‌مند با به‌کارگیری طیف متنوعی از الگوریتم‌های یادگیری ماشین که متناسب با اهداف تحلیلی خاص تنظیم شده‌اند، هدف تبدیل داده‌های حسابداری سه‌طرفه به هوشمندی عملی را دنبال می‌کند.

در این روش، ویژگی‌های مالی مانند مقادیر بدهکار و بستانکار به عنوان متغیرهای هدف یا برچسب در نظر گرفته می‌شوند، درحالی‌که، فیلدهای فراداده (مانند شناسه‌های حساب، مکان، برچسب‌های زمانی و توصیف تراکنش‌ها) به ویژگی‌های پیش‌بینی‌کننده تبدیل می‌گردند. برای مدیریت متغیرهای دسته‌ای از مدل‌سازی ابعادی استفاده می‌شود و تکنیک‌های کدگذاری مانند One-Hot Encoding[۷] یا Embeddings[۸] برای ورودی‌های متنی یا دسته‌ای به کار می‌روند. در حسابداری سه‌طرفه (که شامل تطابق خودکار اسناد مالی مانند فاکتور، رسید و سفارش خرید است)، این داده‌ها اغلب به صورت متنی یا دسته‌ای هستند. نرمال‌سازی، مقادیر عددی را قابل مقایسه می‌سازد و مقادیر گمشده با روش‌های جایگزینی پر می‌شوند تا سازگاری داده‌ها حفظ شود. انتخاب ویژگی‌ها برای کاهش ابعاد و حذف افزونگی‌ها بسیار مهم است و با آزمون‌های آماری مانند تحلیل واریانس[۹] یا حذف بازگشتی ویژگی‌ها[۱۰]، مهم‌ترین خصوصیات حفظ می‌گردند. در روش حذف بازگشتی ویژگی‌ها

---

[۱] Isolation Forests

[۲] Class Support Vector Machine (OCSVM)

[۳] Recurrent Neural Networks (RNNs)

[۴] F-score

[۵] Receiver Operating Characteristic (ROC)

[۶] Area Under the Curve (AUC)

[۷] هر دسته به یک بردار باینری (صفر و یک) با طول برابر تعداد دسته‌ها تبدیل می‌شود. فقط یک موقعیت "۱" و بقیه "۰" هستند.

[۸] یک لایه یادگیری در شبکه‌های عصبی که دسته‌ها یا کلمات را به بردارهای متراکم با ابعاد پایین‌تر تبدیل می‌کند. این بردارها روابط معنایی را یاد می‌گیرند.

[۹] Analysis Of Variance (ANOVA)

[۱۰] Recursive Feature Elimination (RFE)

به صورت بازگشتی ویژگی‌های کم‌اهمیت حذف می‌شود و زیرمجموعه‌ای از ویژگی‌ها که بیشترین تأثیر را بر دقت مدل دارند، باقی می‌مانند. در نهایت ویژگی‌ها به مدل‌های یادگیری ماشین وارد می‌شوند که بر اساس هدف تحقیق انتخاب می‌شوند. این روش، پیوندی شفاف و قابل حسابرسی بین داده‌های حسابداری سه‌طرفه و خروجی‌های یادگیری ماشین ایجاد می‌کند و امکان استخراج الگوهای ارزشمند برای اهداف تحلیلی را فراهم می‌سازد(Weinberg and Faccia, 2025).

رویکرد شبکه های عصبی عمیق در تشخیص تقلب

مدل‌های سنتی یادگیری ماشین به جای تلاش برای درک تصویر بزرگتر، فقط بر تراکنش‌های خاص تمرکز می‌کنند. آنها در شناسایی حلقه‌های پیچیده کلاهبرداری و عملیات پولشویی مؤثر نیستند، زیرا زمینه را درک نمی‌کنند. درخت‌های تصمیم‌گیری و رگرسیون لجستیک نمونه‌هایی از مدل‌های کلاسیک یادگیری ماشین هستند که به شدت به ویژگی‌های ایجاد شده دستی متکی هستند و بنابراین قادر به ثبت مؤثر روابط پنهان بین تراکنش‌های پولی نیستند. در نتیجه، زیان‌های مالی و آسیب به اعتبار می‌تواند از عملیات‌های کلاهبرداری نادیده گرفته شده رخ دهد. رویکردی به نام تشخیص تقلب کانولوشنی مبتنی بر گراف[۱]در (Cai, 2026) ارائه شده است. این رویکرد، معاملات مالی یک شرکت را به صورت یک گراف نشان می‌دهد که در آن حساب‌ها به عنوان گره‌ها و تراکنش‌ها به عنوان لبه‌ها هستند. این سیستم می‌تواند با ثبت ساختارهای توپولوژیکی و ارتباط رابطه‌ای بین تراکنش‌ها، الگوهای غیرعادی را تشخیص دهد. CNNها با بررسی همبستگی‌های مکانی در جاسازی تراکنش‌ها، تشخیص تقلب را به طور قابل توجهی بهبود می‌بخشند و سیستم را قادر می‌سازند تا الگوهای پیچیده تقلب را به طور دقیق شناسایی کند. این رویکرد تشخیص تقلب می‌تواند به دلیل ترکیب یادگیری مبتنی بر گراف و استخراج ویژگی عمیق، تراکنش‌های تقلب فردی و حلقه‌های تقلب هماهنگ را شناسایی کند. در مطالعه (Udayakumar et al., 2023) روشی با نام شبکه تشخیص تقلب عمیق[۲] پیشنهاد شده است. این روش از شبکه‌های عصبی عمیق و تکنیک‌های یادگیری عمیق برای بهبود شناسایی و طبقه‌بندی کلاهبرداری‌های مالی و تهدیدات امنیت سایبری استفاده می‌کند. این سیستم با ترکیب تکنیک‌های کاهش نویز و روش‌های قوی استخراج ویژگی، دقت و کارایی را در تشخیص کلاهبرداری افزایش می‌دهد. این امر منجر به کاهش طبقه‌بندی‌های نادرست و تولید نتایج قابل اعتمادتر می‌شود. سهم شبکه تشخیص تقلب عمیق بر ظرفیت آن در تشخیص الگوهای پیچیده، بهبود داده‌های ورودی و افزایش عملکرد کلی سیستم متمرکز است.

رابطه بین محاسبات چندطرفه و امنیت سایبری

محاسبات چندطرفه[۳] یک پروتکل رمزنگاری است که به چندین طرف (افراد یا سازمان‌ها) اجازه می‌دهد بدون افشای داده‌های محرمانه خود، محاسبات مشترکی را روی داده‌هایشان انجام دهند. به عبارت دیگر، هر طرف تنها داده‌های خود را می‌داند، اما نتیجه نهایی محاسبه به صورت اشتراکی و امن تولید می‌شود. ارتباط MPC

[۱] Graph-Based Convolutional Fraud Detection (GCFD)
[2] Deep Fraud Net (DFN)
[۳] Multiparty Computation (MPC)

و بلاک‌چین در حوزه حسابداری یک زمینه پیشرفته و نوظهور است که ترکیبی از امنیت، حریم خصوصی و شفافیت را ارائه می‌دهد. بلاک‌چین یک دفتر کل توزیع‌شده و تغییرناپذیر است که تراکنش‌ها را به صورت شفاف ثبت می‌کند. در حسابداری، بلاک‌چین می‌تواند برای ثبت غیرمتمرکز تراکنش‌های مالی، ردیابی دارایی‌ها، و کاهش تقلب استفاده شود. در یک شبکه بلاک‌چین عمومی، داده‌ها معمولاً برای همه قابل مشاهده هستند. اما با استفاده ازMPC، شرکت‌ها می‌توانند محاسبات حسابداری (مثل جمع درآمدها یا محاسبه مالیات) را بدون افشای داده‌های حساس انجام دهند. هم‌چنین، MPC امکان حسابرسی همزمان و امن را فراهم می‌کند. حسابرسان می‌توانند محاسبات را روی داده‌های رمزنگاری‌شده انجام دهند و بدون دسترسی مستقیم به داده‌های خام، از صحت آن‌ها مطمئن شوند. این امر در محیط‌های رقابتی یا تنظیم‌شده (مثل بانک‌ها) بسیار ارزشمند است و حتی در سناریوهایی که برخی از طرف‌ها ممکن است تبانی کنند یا مغرضانه عمل کنند، تضمین‌های امنیتی ارائه می‌دهد. در سیستم‌های حسابداری مبتنی بر بلاک‌چین،MPC می‌تواند برای تأیید هویت امن و کنترل دسترسی به داده‌های حساس استفاده شود. MPC و حسابداری سه طرفه نقاط قوت مکملی دارند. MPC در حسابداری ابزاری قدرتمند برای همکاری امن بین سازمان‌هاست، در حالی‌که حسابداری سه‌طرفه شفافیت و پاسخگویی را تضمین می‌کند. از نقاط قوت هر دو سیستم می توان برای یک راه‌حل جامع و کارآمد استفاده نمود(Evans et al., 2018).

خطرات امنیت سایبری و نقش محاسبات کوانتومی

خطرات امنیت سایبری به اشکال مختلفی از جمله باج‌افزار، فیشینگ، بدافزار و حملات انکار سرویس ظاهر می‌شوند. هکرها، مجرمان سایبری و بازیگران دولتی عواملی هستند که این خطر را ایجاد می‌کنند. تحلیل رمزنگاری کوانتومی، که با بهره‌برداری از حالت‌ها و اندازه‌گیری‌های کوانتومی، سیستم‌های رمزنگاری کلاسیک را تجزیه و تحلیل و به طور بالقوه می‌شکند، یکی از کاربردهای احتمالی رایانه‌های کوانتومی در حملات سایبری است. این می‌تواند شامل حملاتی علیه پروتکل‌های رمزنگاری مرسوم، توزیع کلید کوانتومی و سایر پروتکل‌های رمزنگاری کوانتومی باشد. علاوه بر این، هکرها ممکن است از رایانه‌های کوانتومی برای انجام انواع مختلف حملات سایبری، مانند حملات یادگیری ماشینی، استفاده کنند که در آن یک مدل یادگیری ماشین کوانتومی را برای انجام یک عملکرد خاص، مانند تشخیص گفتار یا تصویر، آموزش می‌دهند(Shadan and Islam, 2025).

محاسبات کوانتومی[1]، نوعی پردازش جدید است که امکان پردازش داده‌ها را به روش‌هایی فراهم می‌کند که رایانه‌های معمولی نمی‌توانند. بیت‌های کلاسیک فقط می‌توانند ۰ یا ۱ باشند، در حالی که بیت‌های کوانتومی یا کیوبیت‌ها می‌توانند همزمان در چندین حالت وجود داشته باشند. رایانه‌های کوانتومی می‌توانند محاسبات پیچیده را سریع‌تر انجام دهند. این قابلیت پتانسیل زیادی برای پرداختن به مسائلی دارد که رایانه‌های معمولی نمی‌توانند، مانند وظایف شبیه‌سازی و بهینه‌سازی. محاسبات کوانتومی مبتنی بر دستکاری حالت‌های کوانتومی

[1] Quantum Computers

قابل اندازه‌گیری و کنترل است. در برخی موارد، رایانه‌های کوانتومی می‌توانند از روش‌های سنتی بهتر عمل کنند، همانطور که با توسعه الگوریتم‌های کوانتومی مانند الگوریتم گروور[1] برای جستجو در پایگاه‌های داده نامرتب و الگوریتم شور[2] برای تجزیه اعداد بزرگ نشان داده شده است. روش شور یک تکنیک محاسبات کوانتومی است که اعداد صحیح بزرگ را در زمان چندجمله‌ای فاکتورگیری می‌کند. این روش می‌تواند طرح‌های رمزگذاری کلید عمومی مانند RSA را که بر این ایده تکیه دارند که فاکتورگیری اعداد بزرگ از نظر محاسباتی غیرعملی است، تضعیف کند، در حالی که الگوریتم جستجوی کوانتومی گروور یک الگوریتم کوانتومی است که می‌تواند یک پایگاه داده نامرتب با N مورد را در زمان $O(\sqrt{N})$ جستجو کند، که سریع‌تر از زمان $O(N)$ مورد نیاز الگوریتم‌های کلاسیک است. بخش مالی، محاسبات کوانتومی را به عنوان یک فناوری انقلابی می‌بینند که می‌تواند تجزیه و تحلیل ریسک، مدل‌سازی مالی و فرآیندهای بهینه‌سازی را بهبود بخشد (همان منبع).

بحث و نتیجه‌گیری

این مقاله به نقش حیاتی امنیت سایبری در حفاظت از داده‌های مالی در صنعت حسابداری پرداخته است. با توسعه فناوری دیجیتال، کسب‌وکارهای حسابداری باید به دلیل افزایش پتانسیل حملات سایبری، اقدامات امنیت سایبری قوی را اجرا کنند. این تحقیق میان‌رشته‌ای، تحلیل جامعی از نقش امنیت سایبری در محافظت از داده‌های مالی در حرفه حسابداری ارائه می‌دهد. فناوری‌های پیشرفته امنیت سایبری، از جمله رمزگذاری پیشرفته، بلاک‌چین و هوش مصنوعی با ارائه روش‌های رمزنگاری قوی‌تر، بهبود مدیریت ریسک، امکان تشخیص پیشرفته ناهنجاری‌ها و تسهیل پردازش کارآمد داده‌ها، امنیت روش‌های حسابداری را افزایش می‌دهد. در عصر کنونی روش‌های رمزگذاری پیشرفته مانند محاسبات کوانتومی و محاسبات چندطرفه برای محافظت از داده‌های مالی حساس پیاده‌سازی شده است، حسابداری سه‌طرفه، حسابداری دوبل را با فناوری بلاک‌چین برای تراکنش‌های ایمن و شفاف ادغام کرده است. اثربخشی راه‌حل‌های امنیت سایبری چندلایه در افزایش امنیت داده‌ها، کاهش نقض‌ها و تقویت قابلیت‌های تشخیص تقلب با یافته‌های قابل توجهی برجسته شده است. با این وجود، مسائلی مانند هزینه‌های عملیاتی گزاف و توسعه سریع تهدیدات سایبری همچنان ادامه دارد. در مجموع، این قابلیت‌ها چارچوبی امن‌تر و انعطاف‌پذیرتر نسبت به روش‌های محاسباتی سنتی برای محافظت از اطلاعات مالی حساس ارائه می‌دهند.

الگوریتم‌های یادگیری ماشین می‌تواند به شکل بنیادین پارامترهای به‌کاررفته برای تصمیم‌گیری مبتنی بر هوش مصنوعی در مدیریت عملیات را تغییر دهد. این فناوری می‌تواند نحوه استفاده از هوش مصنوعی را با تعریف پارامترهای جدیدی در مورد فضای جستجوی تصمیم، اندازه مجموعه جایگزین‌ها، تفسیر فرآیند و نتایج، سرعت تصمیم‌گیری و تکرارپذیری فرآیندها، بازتعریف کند. به طور مشخص‌تر، ممکن است به فرآیندهای جدید تصمیم‌گیری در مدیریت عملیات منجر شود.

یک چارچوب مفهومی یکپارچه که سازه‌های سطح کاربر، سازمانی و ویژه کوانتوم را ترکیب می‌کند، توسعه داده شد و برای ارزیابی چهار گزاره کلیدی مورد استفاده قرار گرفت. تحلیل‌ها نشان داد که رایانش کوانتومی مزایای

[1] Grover's algorithm
[2] Shor's algorithm

قابل اندازه‌گیری در استحکام رمزنگاری، یکپارچگی داده‌ها و انطباق مقرراتی ارائه می‌دهد، اما با چالش‌های پذیرش مرتبط با هزینه، پیچیدگی و آمادگی فرهنگی مواجه است.

این مطالعه تقاطع هوش مصنوعی، امنیت سایبری و سیستم‌های اطلاعات مالی را از طریق یک بررسی نظام‌مند ادبیات مورد بررسی قرار داد. یافته‌ها در چهار موضوع کلیدی سازماندهی شدند که به نتایج زیر منجر می‌شوند:

رمزنگاری پساکوانتومی (PQC): نتایج تأیید می‌کند که پروتکل‌های رمزنگاری کنونی (RSA و ECC) در برابر حملات کوانتومی آسیب‌پذیر هستند که ضرورت انتقال به استانداردهای رمزنگاری نوین را آشکار می‌سازد. این نتیجه‌گیری تأکید می‌کند که مؤسسات مالی باید هم‌اکنون برنامه‌ریزی مهاجرت را هم‌سو با ابتکار رمزنگاری به روش محاسبات چندطرفه مؤسسه ملی فناوری و استانداردها (NIST) آغاز کنند.

توزیع کلید کوانتومی: یافته‌ها نشان می‌دهد که QKD یک راه‌حل امیدوارکننده برای ارتباطات ایمن است. با این حال، هزینه بالا و مقیاس‌پذیری محدود آن مانع از پذیرش آن می‌شود.

آسیب‌پذیری‌های بلاک‌چین: شواهد حاکی از آن است که الگوریتم‌های کوانتومی برای سیستم‌های حسابداری و کاربردهای مالی مبتنی بر بلاک‌چین تهدید محسوب می‌شوند. نتیجه‌گیری بر اهمیت توسعه و پیاده‌سازی توابع هَش مقاوم در برابر کوانتوم و رویکردهای رمزنگاری ترکیبی تأکید می‌کند.

چالش‌های یکپارچه‌سازی: نتایج به‌طور مداوم موانعی از جمله هزینه، پیچیدگی فنی و فقدان راهنمایی‌های نظارتی را شناسایی کرده‌اند. پژوهشگران بر فوریت ایجاد چارچوب‌های سیاستی و نقشه‌های راه برای تسهیل پذیرش فناوری‌های مقاوم در برابر کوانتوم در حوزه مالی تأکید می‌کنند.

محاسبات کوانتومی همزمان هم تهدیدی اختلال‌زا و هم فرصتی تحول‌آفرین برای حرفه حسابداری محسوب می‌شود. با محوریت یافتن روزافزون تصمیم‌گیری مبتنی بر داده در گزارش‌دهی مالی و کنترل، تأمین امنیت و تاب‌آوری سیستم‌ها از اهمیت حیاتی برخوردار می‌گردد. این مطالعه بر ضرورت برنامه‌ریزی استراتژیک پیش‌گیرانه، برنامه‌های آموزشی قوی و دوراندیشی نظارتی تأکید می‌کند تا اطمینان حاصل شود که مزایای امنیت سایبری کوانتومی محقق شده و همزمان ریسک‌های مرتبط با آن کاهش یابد. چارچوب یکپارچه و پیشنهادات پژوهشی ارائه‌شده در اینجا، پایه‌ای برای پژوهش‌های علمی و تحول عملی در عصر کوانتومی حسابداری فراهم می‌کنند.

این مطالعه تلاش کرده است که نسل جدید حسابداری موسوم به حسابداری سه‌طرفه را به عنوان یک سیستم جدید و چندوجهی که تعامل بین اقتصاد و امنیت سایبری را در کسب‌وکارها تسهیل می‌کند، معرفی کند. این مطالعه با پرداختن به تهدیدات سایبری رو به رشد که بر امنیت اقتصادی تأثیر می‌گذارند، نقش حیاتی حسابداری هوشمند را در کاهش این خطرات برجسته می‌کند. کاهش تأثیر مالی تهدیدات سایبری نیازمند اصلاح استانداردهای حسابداری، افزایش دقت داده‌های حسابداری و اطمینان از مؤثر بودن مدیریت اعتبار و ارتباطات است. شکاف شناسایی شده توسط نویسندگان بر اساس ادبیات قبلی حاکی از این مهم است که برای شناسایی حسابداری به عنوان پلی بین امنیت اقتصادی و امنیت سایبری باید تحقیقات بیشتری در این حوزه انجام شود. پیشنهاد می شود که در تحقیقات آینده بر ضرورت ادامه مطالعات در مورد چگونگی اصلاح مداوم تکنیک‌های حسابداری برای مقابله با ماهیت در حال تغییر تهدیدات سایبری تأکید شود و یک رویکرد برای این امر، توسعه رویه‌های حسابداری سازگار و پاسخگو است که بتوانند به سرعت با تهدیدات سایبری نوظهور سازگار شوند. بنابراین، تحقیقات بیشتر برای ارزیابی دقیق تأثیر مالی تهدیدات سایبری ضروری است.

منابع

Arute, F.; Arya, K.; Babbush, R.; Bacon, D.; Bardin, J.C.; Barends, R.; Boixo, S.; Brandao, F.G.S.L.; Buell, D.A.; Burkett, B.; et al. (2019). Quantum supremacy using a programmable superconducting processor. Nature. 574, 505–510.

Awosika T, Shukla RM, Pranggono B. (2024). Transparency and privacy: the role of explainable ai and federated learning in financial fraud detection. IEEE access. 12:64551-60.

Bonsón, B. and Bednárová, M. (2019). Block chain and its implications for accounting and auditing, Meditari Account. Res., 27 (5), 725–740.

Boyle, T. (2020). Shared Transaction Repository (STR) a High Level Software Specification. Ledgerism. Available online: http://web.archive.org/web/20060102052824/http://www.ledgerism.net/STR.htm (accessed on 17 January 2020).

Cai, M. (2026). Detecting Financial Fraud and Anomalies in Corporate Transactions with Convolutional Neural Networks. International Journal of Computational Intelligence Systems.

Cho S, Vasarhelyi MA, Sun T, Zhang C. (2020). Learning from machine learning in accounting and assurance. Journal of Emerging Technologies in Accounting. 1: 17(1):1-0.

Dai, J., & Vasarhelyi, M. A. (2017). Toward blockchain-based accounting and assurance. Journal of Information Systems, 31(3), 5–21.

Evans D, Kolesnikov V, Rosulek M. (2018). A pragmatic introduction to secure multi-party computation. Foundations and Trends® in Privacy and Security. 2 (2-3):70-246.

Faccia, A., & Mosteanu, N. R. (2019). Accounting and blockchain technology: From double-entry to triple-entry. The Business & Management Review, 10(2), 108–116.

Gomber, P., Kauffman, R.J., Parker, C., Weber, B.W., (2018). On the fintech revolution: Interpreting the forces of innovation, disruption, and transformation in financial services. J. Manag. Inf. Syst. 35 (1), 220–265.

Grigg, I. (2024). Triple entry accounting. Journal of Risk and Financial Management, 17(2), 76-88.

Ibañez, J. I., Bayer, C. N., Tasca, P., & Xu, J., (2023). REA, triple-entry accounting and blockchain: Converging paths to shared ledger systems. Journal of Risk and Financial Management, 16(9), 2023, 382.

Li Y, Ranbaduge T, Ng KS. (2024). Privacy technologies for financial intelligence. arXiv preprint arXiv:2408.09935.

Möller, D.P. (2023). Cybersecurity in digital transformation. In Guide to Cybersecurity in Digital Transformation: Trends, Methods, Technologies, Applications and Best Practices; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 1–70.

Saeed, S.; Altamimi, S.A.; Alkayyal, N.A.; Alshehri, E.; Alabbad, D.A. (2023). Digital transformation and cybersecurity challenges for businesses resilience: Issues and recommendations. 23, 6666.

Shadan, H.H.; Islam, S.M.N. (2025). Quantum Computing and Cybersecurity in Accounting and Finance in the Post-QuantumWorld: Challenges and Opportunities for Securing Accounting and Finance Systems. FinTech. 4, 52.

Sangster, A. (2016). The genesis of double entry bookkeeping. The Accounting Review, 91(1), 299–315.

Sarin, V. (2022). Triple entry accounting: Example and benefits. Eduyush. Available online: https://www.eduyush.com/blogs/ digital-skills/triple-entry-accounting (accessed on 1 September 2025).

Sgantzos, K., Hemairy, M. A., Tzavaras, P., & Stelios, S. (2023). Triple-entry accounting as a means of auditing large language models. Journal of Risk and Financial Management, 16(9), 383.

Orús, R.; Mugel, S.; Lizaso, E. (2019). Quantum computing for finance: Overview and prospects. Rev. Phys. 2019, 4, 100028. (In English) .

Weinberg AI, Faccia A. Machine Learning for Triple-Entry Accounting: Enhancing Transparency and Oversight. Journal of Risk and Financial Management. 2025 Sep 19;18(9):525-544.

Zhang, Y., Xiong, F., Xie, Y., & Fan, Y. (2020). The impact of artificial intelligence on blockchain-based accounting systems. International Journal of Accounting Information Systems, 38, 100471.

Udayakumar R, Joshi A, Boomiga SS, Sugumar R. (2023). Deep fraud Net: A deep learning approach for cyber security and financial fraud detection and classification. Journal of Internet Services and Information Security. 13(3):138-57.

دیجیتالی‌سازی سازمانی در راستای تحول دیجیتال در سازمان‌ها

جعفر ترک‌زاده*[۱]، پریسا یزدان‌دوست[۲]، زهرا پاکباز[۳]

۱. استاد بخش مدیریت و برنامه‌ریزی آموزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت آموزشی، بخش مدیریت و برنامه‌ریزی آموزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

۳. کاندیدای دکتری مدیریت آموزشی، بخش مدیریت و برنامه‌ریزی آموزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

* (ایمیل نویسنده مسئول: Email: djt2891@gmail.com)

چکیده

تحول دیجیتال به‌عنوان یکی از پارادایم‌های مسلط مدیریت معاصر، مستلزم بازپیکربندی بنیادین فرایندها، ساختارها و منطق ارزش‌آفرینی سازمان‌ها است. در این میان، دیجیتالی‌سازی فرایندهای سازمانی به‌عنوان پیش‌نیاز تحقق تحول دیجیتال مطرح می‌شود، اما تمایز مفهومی و کارکردی این دو مفهوم در ادبیات همچنان نیازمند تبیین نظام‌مند است. پژوهش حاضر با هدف تحلیل و یکپارچه‌سازی ادبیات موجود درباره نقش دیجیتالی سازی فرایندهای سازمانی در تحقق تحول دیجیتال، با رویکردی مروری تحلیلی–توصیفی انجام شده است. داده‌ها از طریق مطالعه کتابخانه‌ای و بررسی منابع علمی معتبر بین‌المللی گردآوری و به‌صورت تطبیقی و مفهومی تحلیل شدند. یافته‌ها نشان می‌دهد که پیشرفت‌های فناورانه، رقابت بازار و تغییر انتظارات مشتریان مهم‌ترین محرک‌های دیجیتالی‌سازی هستند. همچنین دیجیتالی‌سازی موجب ارتقای تصمیم‌گیری داده‌محور، چابکی عملیاتی، نوآوری و جهت‌گیری مشتری‌محور می‌شود. با این حال، مقاومت فرهنگی، شکاف مهارت‌های دیجیتال و چالش‌های ساختاری می‌توانند مانع گذار کامل به تحول دیجیتال شوند. نتایج نشان می‌دهد که دیجیتالی‌سازی زمانی به تحول دیجیتال منجر می‌شود که در بستر راهبردی سازمان نهادینه شده و با توسعه قابلیت‌های پویا و فرهنگ دیجیتال همراه گردد. این پژوهش با ارائه چارچوبی مفهومی، درک عمیق‌تری از سازوکارهای پیوند میان دیجیتالی‌سازی و تحول دیجیتال فراهم می‌آورد و دلالت‌هایی نظری و مدیریتی برای سازمان‌ها ارائه می‌کند.

کلیدواژه‌ها: تحول دیجیتال، هوش مصنوعی، دیجیتالی‌سازی، دیجیتالی‌سازی سازمانی، تحول دیجیتال سازمان

Organizational digitalization in Order to digital transformation in organizations

Jafar Torkzadeh[*1], Parisa Yazdandoust[2], Zahra Pakbaz[3]

1. Professor, Department of Educational Administration and Planning, School of Education and Psychology, Shiraz University, Shiraz, Iran
2. MSc. Student in Educational Administration, Department of Educational Administration and Planning, School of Education and Psychology, Shiraz University, Shiraz, Iran
3. Ph.D. Candidate in Educational Administration, Department of Educational Administration and Planning, School of Education and Psychology, Shiraz University, Shiraz, Iran

∗ (Coresponing author's Email: djt2891@gmail.com)

Abstract

Digital transformation, as one of the dominant paradigms of contemporary management, requires a fundamental reconfiguration of organizational processes, structures, and value creation. Meanwhile, the digitalization of organizational processes is proposed as a prerequisite for realizing digital transformation, but the conceptual and functional distinction between these two concepts in the literature still requires systematic explanation. The present study aims to analyze and integrate the existing literature on the role of digitization of organizational processes in realizing digital transformation, using an analytical-descriptive review approach. The data were collected through a library study and a review of internationally recognized scientific sources and analyzed in a comparative and conceptual manner. The findings show that technological advancements, market competition, and changing customer expectations are the most important drivers of digitalization. Digitalization also promotes data-driven decision-making, operational agility, innovation, and customer-centric orientation. However, cultural resistance, digital skills gaps, and structural challenges can hinder a full transition to digital transformation. The results show that digitalization leads to digital transformation when it is institutionalized in the strategic context of the organization and accompanied by the development of dynamic capabilities and a digital culture. By providing a conceptual framework, this research provides a deeper understanding of the mechanisms of the link between digitalization and digital transformation and offers theoretical and managerial implications for organizations.

Keywords: Digital transformation, artificial intelligence, digitalization, organizational digitalization, organizational digital transformation

مقدمه

در دهه‌های اخیر، گسترش فناوری‌های دیجیتال به‌طور بنیادین ماهیت سازمان‌ها، ساختارها و فرایندهای کاری را دگرگون ساخته است. سازمان‌ها در محیطی فعالیت می‌کنند که با پیچیدگی، پویایی و رقابت فزاینده همراه است و مزیت رقابتی دیگر صرفاً مبتنی بر منابع فیزیکی نیست، بلکه بر قابلیت‌های فناورانه و دیجیتال استوار است. بر اساس دیدگاه مزیت رقابتی[۱] ارائه‌شده توسط مایکل پورتر[۲]، سازمان‌ها برای بقا و برتری در محیط رقابتی نیازمند بازطراحی زنجیره ارزش خود هستند؛ امری که در عصر حاضر بدون بهره‌گیری از فناوری‌های دیجیتال امکان‌پذیر نیست. در همین راستا، تحول دیجیتال به‌عنوان راهبردی کلان، نه‌تنها به‌کارگیری فناوری، بلکه بازاندیشی در مدل‌های کسب‌وکار، ساختارها و فرایندهای سازمانی را شامل می‌شود (Banerjee, 2026).

تحول دیجیتال مفهومی فراتر از دیجیتالی‌سازی ساده اطلاعات است. در ادبیات علمی، میان «رقومی‌سازی[۳]»، «دیجیتالی‌شدن[۴]» و «تحول دیجیتال[۵]» تمایز قائل شده‌اند. رقومی‌سازی به تبدیل داده‌های آنالوگ به دیجیتال اشاره دارد، در حقیقت رقومی‌سازی به فرایند تبدیل داده‌ها و اطلاعات آنالوگ به قالب دیجیتال اشاره دارد؛ برای مثال اسکن اسناد کاغذی، تبدیل فیلم آنالوگ به فایل دیجیتال و ثبت دستی اطلاعات در سیستم‌های رایانه‌ای از انواع رقومی‌سازی محسوب می‌گردند. در این مرحله ماهیت فرایند تغییر نمی‌کند بلکه فقط قالب داده تغییر می‌نماید. در حالی‌که دیجیتالی‌شدن به بهبود فرایندها از طریق فناوری می‌پردازد؛ اما تحول دیجیتال مستلزم تغییرات عمیق در منطق خلق ارزش و قابلیت‌های سازمانی است (Su, 2026). پژوهش‌های حوزه اقتصاد دیجیتال، به‌ویژه آثار اریک برینجولفسن[۶]، نشان می‌دهد که ارزش‌آفرینی دیجیتال زمانی محقق می‌شود که فناوری با بازطراحی فرایندها و ساختارهای مدیریتی همراه گردد. از این منظر، دیجیتالی‌سازی فرایندهای سازمانی یکی از پیشران‌های اصلی تحقق تحول دیجیتال محسوب می‌شود. در حوزه تحول دیجیتال، پژوهشگران تأکید می‌کنند که بسیاری از سازمان‌ها در سطح رقومی‌سازی باقی می‌مانند، در حالی که مزیت رقابتی واقعی زمانی حاصل می‌شود که سازمان به سطح دیجیتالی شدن و سپس تحول دیجیتال حرکت کند (Salem et al, 2026; Du et al, 2025).

۱. Competitive Advantage
۲. Michael Porter
۳. Digitization
۴. Digitalization
۵. Digital Transformation
۶. Erik Brynjolfsson

از منظر نظری، دیجیتالی‌سازی فرایندها را می‌توان در چارچوب نظریه قابلیت‌های پویا تحلیل کرد. این نظریه که توسط دیوید تیس[۱] بسط یافته است، بر توانایی سازمان در یکپارچه‌سازی، بازپیکربندی و تجدید منابع در محیط‌های متغیر تأکید دارد. دیجیتالی‌سازی فرایندهای سازمانی، از طریق اتوماسیون، یکپارچگی داده‌ها و هوشمندسازی تصمیم‌گیری، زمینه توسعه قابلیت‌های پویا را فراهم می‌سازد و چابکی و نوآوری سازمان را ارتقا می‌دهد (Dogbe & Marwa, 2024). همچنین، از منظر ساختاری، تحلیل‌های هنری مینتزبرگ[۲] نشان می‌دهد که تغییر در فرایندها مستلزم بازنگری در سازوکارهای هماهنگی و طراحی سازمانی است؛ موضوعی که در بستر تحول دیجیتال اهمیتی دوچندان می‌یابد (Türkmen & Soyer, 2020).

با وجود رشد چشمگیر مطالعات در حوزه تحول دیجیتال، ادبیات موجود اغلب بر فناوری یا مدل‌های کسب‌وکار تمرکز داشته و کمتر به تبیین نظام‌مند نقش دیجیتالی‌سازی فرایندهای سازمانی به‌عنوان زیربنای تحول دیجیتال پرداخته است. از این‌رو، انجام یک مطالعه مروری نظام‌مند می‌تواند به انسجام‌بخشی مفهومی، شناسایی ابعاد کلیدی، دسته‌بندی رویکردها و استخراج چارچوبی یکپارچه برای فهم رابطه میان دیجیتالی‌سازی فرایندها و تحول دیجیتال کمک کند. مقاله حاضر با هدف تحلیل و ترکیب ادبیات نظری و تجربی موجود، در پی پاسخ به این پرسش اساسی است که دیجیتالی‌سازی فرایندهای سازمانی چگونه و از طریق چه سازوکارهایی تحقق تحول دیجیتال در سازمان‌ها را تسهیل می‌کند.

پیشینه تحقیق

میرحسینی (۱۴۰۴) در پژوهشی با عنوان «تحول دیجیتال در کسب و کار الکترونیکی: مرور نظام‌مند فناوری‌ها، راهبردها و پیامدها» نشان داد که مسیر تکامل کسب وکار الکترونیکی و نقاط کانونی تحول دیجیتال بر سه لایه استوار است: (۱) فناوری‌های پیشران (هوش مصنوعی، کلان داده، رایانش ابری، اینترنت اشیا و بلاکچین)، (۲) راهبردها و سازوکارهای پیاده‌سازی (بازاریابی همه کاناله، مدیریت ارتباط با مشتری داده محور، همسویی راهبرد–فناوری، و حکمرانی داده) و (۳) پیامدها و ریسک‌ها (عملکرد، نوآوری، اعتماد و چالش‌های حقوقی/اخلاقی).

سامعی و محمدکریمی (۱۴۰۴) در پژوهشی با عنوان « ترسیم سناریوی تحول دیجیتال سازمان مبتنی بر هوش دیجیتال: رویکرد شناختی فازی» به این نتیجه دست یافتند که چالش‌های تحول دیجیتال در چهار سطح حکمرانی، ساختاری، منابع انسانی و محیط رقابتی قابل دسته‌بندی هستند و چالش‌هایی چون زیرساخت فناوری ناکارآمد، نبود سیاست روشن برای داده و سبک رهبری غیر دیجیتال، بیشترین اثرگذاری را بر دیگر عوامل دارند. سناریوهای ترسیم‌شده نیز نشان دادند که اصلاح ساختار، ارتقاء مهارت دیجیتال و انگیزش میان‌مدیران نقش مهمی در موفقیت تحول دارند.

۱. David Teece
۲. Henry Mintzberg

زندی و معصومی‌فرد (۱۴۰۴) در پژوهشی با عنوان « تحول دیجیتال در آموزش: از روش‌های سنتی تا چشم‌اندازهای نوین نوآوری» نشان دادند که تحول دیجیتال سبب چهار تغییر عمده در سازمان‌های آموزشی شده است که این تغییرات عبارت از تغییر در روش های یاددهی- یادگیری از روش‌های سنتی به الکترونیکی و ترکیبی، تغییر در روش های ارزیابی از سنتی به سمت استفاده از ابزارهای دیجیتال جهت ارزیابی و بازخورد خودکار، تغییر در ساختارهای سازمانی شامل کاهش سلسله مراتب عمودی و ایجاد ساختار ماتریسی و شبک ه‌ای و همچنین تغییر در فرهنگ آموزش و حرکت به سمت تنوع فرهنگی، فرهنگ یادگیری مادام العمر و تمرکز بر مسئولیت های اجتماعی دانشگاه ها می‌باشد.

روش تحقیق

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از حیث ماهیت، در زمره مطالعات مروری تحلیلی–توصیفی قرار می گیرد. هدف آن تحلیل و تبیین ادبیات نظری و تجربی مرتبط با دیجیتالی‌سازی فرایندهای سازمانی و بررسی نقش آن در تحقق تحول دیجیتال در سازمان‌ها است. داده‌های پژوهش از نوع ثانویه بوده و از طریق مطالعه کتابخانه‌ای گردآوری شده‌اند.

به‌منظور گردآوری منابع، جستجویی هدفمند در پایگاه‌های علمی معتبر بین‌المللی و داخلی انجام شد. کلیدواژه‌هایی نظیر «Digitization»، «Digitalization»، «Digital Transformation»، «Business Process Digitalization» و «Organizational Digital Capability» مبنای جستجو قرار گرفت. منابع علمی از پایگاه‌هایی همچون Scopus، Web of Science، ScienceDirect و Google Scholar استخراج شدند. معیارهای انتخاب شامل ارتباط مستقیم با موضوع پژوهش، انتشار در نشریات معتبر علمی، برخورداری از پشتوانه نظری مناسب و به‌روز بودن مطالعات (با تمرکز بر دهه اخیر) بوده است.

در مرحله تحلیل، منابع منتخب به‌صورت توصیفی و تحلیلی بررسی شدند. بدین معنا که دیدگاه‌ها، چارچوب‌های نظری و یافته‌های مطالعات پیشین مورد مقایسه و ترکیب قرار گرفتند و تلاش شد از طریق استدلال منطقی و بررسی تطبیقی، ابعاد و مؤلفه‌های کلیدی دیجیتالی‌سازی فرایندهای سازمانی و ارتباط آن با تحول دیجیتال تبیین شود. در نهایت، با تلفیق نتایج مطالعات پیشین، چارچوبی مفهومی برای فهم نقش دیجیتالی‌سازی فرایندهای سازمانی در تحقق تحول دیجیتال ارائه گردید.

یافته‌ها

محرک‌های دیجیتالی‌سازی سازمانی

تحول سازمانی توسط شبکه پیچیده‌ای از متغیرهای درونی و بیرونی به هم پیوسته شکل می‌گیرد که محرک حرکت به سمت دیجیتالی‌سازی هستند. تفسیر پویایی‌های پیچیده در جریان، مستلزم درک نیروهایی است که سازمان ها را به سوی اتخاذ دیجیتالی‌سازی سوق می‌دهد. برای برجسته‌سازی محرک‌های دیجیتالی‌سازی، باید به دانش عمومی و مضامین مشترک موجود در ادبیات دیجیتالی‌سازی و تغییر سازمانی توجه گردد. پیشرفت‌های

فناورانه، رقابت در بازار و تجربه مشتری به‌طور گسترده در تحقیقات آکادمیک، گزارش‌های صنعتی و نظرات کارشناسی به عنوان عوامل کلیدی تأثیرگذار بر سازمان‌ها برای پذیرش دیجیتالی‌سازی شناخته شده‌اند.

الف) پیشرفت‌های فناورانه به‌عنوان یک محرک اصلی برای دیجیتالی‌سازی در نظر گرفته می‌شود. تکامل سریع فناوری‌های دیجیتال، شامل هوش مصنوعی، رایانش ابری و تحلیل داده‌ها، فرصت‌هایی بی‌سابقه برای افزایش کارایی عملیاتی، نوآوری در فرآیندهای کسب‌وکار و ارائه ارزش‌های جدید به سازمان‌ها ارائه می‌دهد. ادغام هوش مصنوعی امکان خودکارسازی، تحلیل پیش‌بینی‌کننده و تصمیم‌گیری بهبودیافته را فراهم می‌کند و در نتیجه سازمان‌ها را برای رقابتی ماندن به سوی اتخاذ این فناوری‌ها سوق می‌دهد (Bharadiya, 2023). اینترنت اشیا امکان اتصال و تبادل داده بین دستگاه‌ها را فراهم کرده، کارایی عملیاتی و نوآوری در عرضه محصولات یا خدمات را تقویت می‌کند. رایانش ابری زیرساخت فناوری اطلاعات مقیاس‌پذیر و انعطاف‌پذیر را تسهیل کرده، هزینه‌ها را کاهش و چابکی سازمانی را بهبود می‌بخشد. سازمان‌های مشتاق برای رقابتی ماندن، ضرورت ادغام این فناوری‌ها در ساختار عملیاتی خود را مورد توجه قرار می‌دهند (Eckert & Osterrieder, 2020).

ب) رقابت در بازار به عنوان نیرویی قانع‌کننده دیگر، سازمان‌ها را به شروع سفرهای دیجیتالی‌سازی وادار می‌کند. چشم‌انداز دیجیتال، رقابت را تشدید کرده و سازمان‌ها را مجبور می‌کند تا برای کسب مزیت رقابتی، استراتژی‌های دیجیتال را اتخاذ کنند. در محیطی که با ورود بازیگران مختل‌کننده و ترجیحات در حال تکامل مصرف‌کننده مشخص می‌شود، دیجیتالی‌سازی به یک ضرورت استراتژیک برای بقا تبدیل می‌شود. دیجیتالی‌سازی به سازمان‌ها امکان می‌دهد تا سریع‌تر به تغییرات بازار پاسخ دهند، نیازهای مشتری را درک کرده و تجربیات شخصی‌سازی شده ارائه دهند که برای حفظ مزیت رقابتی حیاتی است. اتخاذ استراتژی‌های دیجیتال به سازمان‌ها امکان می‌دهد تا بازارها و مدل‌های کسب‌وکار جدید را کشف کرده، نوآوری و تمایز را تقویت کنند. سازمان‌هایی که در تطبیق با روندهای دیجیتال ناتوان باشند، خطر عقب‌ماندن از رقبای چابک‌تر و دیجیتال‌سوادتر را دارند (Tohãnean, 2020). توانایی سازگاری سریع با پویایی‌های در حال تغییر بازار و ارائه تجربیات برتر به مشتری، به مهارت سازمان در بهره‌گیری از فناوری‌های دیجیتال بستگی دارد.

ج) انتظارات مشتری، که توسط تجربیات بی‌درز ارائه شده از سوی دیجیتالیسم شکل گرفته، به عنوان محرکی قدرتمند برای دیجیتالی‌سازی عمل می‌کند. تغییر رفتارها و انتظارات مصرف‌کننده، سازمان‌ها را ملزم می‌کند تا استراتژی‌های خود را با ترجیحات در حال تکامل مشتری همسو کنند. مصرف‌کنندگان مدرن، تعاملات شخصی‌سازی شده و بلادرنگ را طلب می‌کنند و دیجیتالی‌سازی وسیله‌ای است که سازمان‌ها از طریق آن این انتظارات را برآورده می‌کنند. ادغام سیستم‌های مدیریت ارتباط با مشتری (CRM)، ابزارهای گوش‌دادن به رسانه‌های اجتماعی و پلتفرم‌های بازاریابی شخصی‌سازی شده، نشان‌دهنده حرکت به سمت فرآیندهای مشتری‌محورتر است. انتظارات مشتری برای تجربیات بی‌درز، شخصی‌سازی شده و مبتنی بر دیجیتال، سازمان‌ها را به سرمایه‌گذاری در استراتژی‌های دیجیتال برای پاسخ به این خواسته‌های در حال تکامل سوق می‌دهد (Marcus ., 2021) استراتژی‌های دیجیتال مشتری‌محور برای ساختن و حفظ مزیت رقابتی در بازاری با محرک دیجیتال ضروری هستند.

راهبردهای دیجیتالی‌سازی سازمانی

سازمان ها از تاکتیک‌های متنوعی برای شروع فرآیند دیجیتالی‌سازی استفاده می‌کنند، زیرا درک می‌کنند که حرکت در محیط دیجیتال چقدر مهم است. این تاکتیک‌ها طیف وسیعی از تکنیک‌ها را پوشش می‌دهند، از پروژه‌های فناوری‌محور تا تغییرات فرهنگی عمیق و بازسازمان‌دهی‌ها.

۱) **ابتکارات فناوری‌محور** اساس بسیاری از استراتژی‌های دیجیتالی‌سازی را تشکیل می‌دهند. سازمان‌ها در فناوری‌های پیشرفته سرمایه‌گذاری می‌کنند تا فرآیندهای عملیاتی خود را متحول کرده و کارایی را افزایش دهند (Luftman & McLean, 2004) که شامل پیاده‌سازی سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمانی (ERP)، اتخاذ رایانش ابری و ادغام ابزارهای تحلیل داده است. هدف ایجاد یک زیرساخت چابک دیجیتال است که بتواند به خواسته‌های در حال تحول بازار پاسخ دهد.

۲) **تغییرات فرهنگی** عاملی مهم برای تلاش‌های موفق دیجیتالی‌سازی یکپارچه هستند. سازمان‌ها می‌کوشند تا ذهنیت دیجیتال را در نیروی کار خود پرورش دهند، فرهنگی از نوآوری، انعطاف‌پذیری و یادگیری مستمر ایجاد کنند. این دگرگونی فرهنگی برای توانمندسازی کارکنان در پذیرش و هدایت ابتکارات دیجیتال حیاتی است و در نهایت موفقیت استراتژی‌های دیجیتالی‌سازی را تعیین می‌کند (Ross, 2019).

۳) **بازسازمان‌دهی** اغلب همراه با تلاش‌های دیجیتالی‌سازی است، زیرا سازمان‌ها به دنبال همسو کردن ساختارهای خود با خواسته‌های عصر دیجیتال هستند. این امر ممکن است شامل ایجاد تیم‌های بین‌عملکردی دیجیتال، تأسیس مراکز نوآوری یا بازنگری ساختارهای سلسله‌مراتبی برای تسهیل تصمیم‌گیری سریع‌تر باشد. هدف ایجاد طرح‌های سازمانی است که زمینه‌ساز چابکی و نوآوری باشند (Brynjolfsson & McAfee, 2017).

۴) **مطالعات موردی** سازمان‌هایی که استراتژی‌های دیجیتالی‌سازی را به طور مؤثر پیاده کرده‌اند، بینش‌های ارزشمندی در مورد بهترین روش‌ها و درس‌های آموخته شده ارائه می‌دهند (Parviainen et al, 2017). بررسی سفرهای موفق دیجیتالی‌سازی، مثال‌های عملی از چگونگی عبور سازمان‌ها از چالش‌ها، بهره‌گیری از فرصت‌ها و دستیابی به نتایج ملموس از طریق ابتکارات استراتژیک دیجیتال ارائه می‌دهد.

سازمان هایی که از رویکردی چندوجهی استفاده می‌کنند، اهمیت شروع فرآیند دیجیت‌سازی را برجسته کرده و نقش حیاتی آن را در مدیریت چشم‌انداز دیجیتال همیشه در حال تغییر تأکید می‌کنند. ایجاد یک زیرساخت چابک دیجیتال، پرورش فرهنگ نوآوری و همسو کردن استراتژیک ساختارهای سازمانی برای شکوفایی در چشم‌انداز دیجیتال دائماً در حال تغییر، صرف‌نظر از اینکه تلاش‌ها توسط فناوری، تغییرات فرهنگی یا بازسازمان‌دهی هدایت شود، برای موفقیت در دیجیتالی‌سازی ضروری است. بینش‌های ارزشمند برای سازمان‌هایی که وارد سفر دیجیتالی‌سازی خود می‌شوند را می‌توان از مطالعات موردی استخراج کرد که هم موفقیت‌ها و هم چالش‌های عملی را روشن می‌سازد.

تأثیر دیجیتالی‌سازی بر فرآیندهای سازمانی

فرآیندهای سازمانی به طور قابل توجهی تحت تأثیر دیجیتالی‌سازی کسب‌وکارها قرار می‌گیرند که بر چگونگی انجام کار، اتخاذ تصمیم‌ها و ارائه ارزش تأثیر می‌گذارد. تحلیل آثار بر روی رویه‌های سازمانی، تعامل پیچیده بین پویایی‌های عملیاتی و دیجیتالی‌سازی را آشکار می‌کند.دیجیتالی‌سازی ارتباطات درون سازمانی را به طور چشمگیری متحول می‌کند. ظهور ابزارهای مشارکتی، پلتفرم‌های دیجیتال و فناوری‌های ارتباطی بلادرنگ، نحوه تعامل و اشتراک‌گذاری اطلاعات تیم‌ها را بازتعریف کرده است (Long & Long, 2021). کانال‌های ارتباط دیجیتال، موانع جغرافیایی را از بین برده و همکاری بی‌درز بین تیم‌های پراکنده را تسهیل می‌کنند. علاوه بر

این، ادغام چت‌بات‌ها و دستیاران مجازی، فرآیندهای ارتباطی داخلی را ساده‌سازی کرده و کارایی را افزایش می‌دهد. به عنوان یک اصل محوری فرآیندهای سازمانی دیجیتال‌شده ظهور می‌کند. هجوم داده‌ها از منابع مختلف، همراه با قابلیت‌های تحلیل پیشرفته، به سازمان‌ها قدرت می‌دهد تا تصمیمات آگاهانه بگیرند (Colombari et al, 2023). از تحلیل پیش‌بینیکننده که انتخاب‌های استراتژیک را هدایت می‌کند تا داده‌های بلادرنگ که تنظیمات عملیاتی را اطلاع می‌دهند، دیجیتالی‌سازی دقت و چابکی فرآیندهای تصمیم‌گیری را افزایش می‌دهد. نوآوری و خلاقیت را در فرآیندهای سازمانی تقویت می‌کنند. تیم‌های بین‌عملکردی می‌توانند به صورت بی‌درز روی پروژه‌ها همکاری کنند و از ابزارهای دیجیتال برای ایده‌پردازی، نمونه‌سازی اولیه و بازخورد استفاده کنند (Füzi et al, 2022). این دموکراتیک‌سازی نوآوری، سرعت توسعه محصول و حل مسئله را تسریع می‌کند. سازمان‌هایی که از دیجیتالی‌سازی بهره می‌گیرند، به سمت فرآیندهای مشتری‌محورتر حرکت می‌کنند. ادغام سیستم‌های مدیریت ارتباط با مشتری(CRM) ، ابزارهای گوش‌دادن به رسانه‌های اجتماعی و پلتفرم‌های بازاریابی شخصی‌سازی شده، سازمان‌ها را قادر می‌سازد تا نیازهای مشتری را در زمان واقعی درک کرده و پاسخ دهند (Rane et al, 2023). این امر منجر به محصولات، خدمات و تجربیات مشتری متناسب‌تر می‌شود. فرآیندهای سازمانی به طور قابل توجهی توسط دیجیتالی‌سازی تغییر می‌یابند که بر نوآوری، ارتباطات و تصمیم‌گیری تأثیر می‌گذارد. اتخاذ رویه‌های مشتری‌محور، قدرت انقلابی فناوری‌های دیجیتال را برجسته می‌کند و کسب‌وکارها را در موقعیتی قرار می‌دهد تا در محیطی در حال تغییر، کارآمدتر و انعطاف‌پذیرتر باشند.

چالش‌ها و موانع در فرآیند دیجیتالی‌سازی

در حالی که سفر به سوی دیجیتالی‌سازی وعده کارایی و نوآوری بهبودیافته را می‌دهد، سازمان‌ها با طیفی از چالش‌ها و موانع مواجه می‌شوند که نیازمند توجه دقیق هستند. درک و پرداختن به این موانع برای اطمینان از اجرای موفق ابتکارات دیجیتالی‌سازی حیاتی است

یکی از برجسته‌ترین چالش‌ها در فرآیند دیجیتالی‌سازی، مقاومت در برابر تغییر در میان کارکنان است (Oreg, 2003). ادغام فناوری‌های جدید اغلب روال‌ها و فرآیندهای کاری تثبیت شده را مختل می‌کند و منجر به نگرانی و بی‌میلی می‌شود. غلبه بر این مقاومت مستلزم استراتژی‌های مؤثر مدیریت تغییر، ارتباطات روشن و پرورش فرهنگی از انعطاف‌پذیری است.

۱) امنیت سایبری به عنوان نگرانی عمده‌ای در چشم‌انداز دیجیتالی‌سازی ظهور می‌کند. اتکای فزاینده به پلتفرم‌های دیجیتال و به هم پیوستگی سیستم‌ها، سازمان‌ها را در معرض تهدیدات سایبری قرار می‌دهد. حفاظت از داده‌های حساس، محافظت در برابر حملات سایبری و اطمینان از انطباق با مقررات حفاظت از داده، جنبه‌های بحرانی تلاش‌های دیجیتالی‌سازی می‌شوند (Moşteanu, 2020).

۲) نیاز به مهارت‌های دیجیتال در نیروی کار، مانعی قابل توجه در برابر دیجیتالی‌سازی موفق است. با اتخاذ فناوری‌های پیشرفته توسط سازمان‌ها، تقاضا برای نیروی کاری مجهز به سواد دیجیتال، مهارت‌های تحلیل داده و مهارت در بهره‌گیری از ابزارهای دیجیتال به وجود می‌آید. پر کردن شکاف مهارت دیجیتال از طریق آموزش و پرورش امری ضروری می‌شود (Van Deursen & Van Dijk, 2015).

۳) چالش‌های ادغام نیز در طول فرآیند دیجیتالی‌سازی، به ویژه زمانی که سیستم‌های قدیمی موجود نیاز به هم‌زیستی با فناوری‌های جدید دارند، به وجود می‌آیند. اطمینان از قابلیت همکاری و جریان بی‌درز داده بین سیستم‌ها و پلتفرم‌های مختلف، نیازمند برنامه‌ریزی و اجرای دقیق است. بنابراین، غلبه بر مقاومت کارکنان، اولویت‌دهی به امنیت سایبری، پر کردن شکاف مهارت دیجیتال و مدیریت چالش‌های ادغام، برای یک سفر دیجیتالی‌سازی موفق حیاتی هستند (Bharadwaj et al, 2013).

مدیریت منابع انسانی در تحول دیجیتال

از آنجایی که تحول دیجیتال بر کارکنان، ساختارها، وظایف و رویه‌های سازمانی تأثیر می‌گذارد عامل انسانی به طور مداوم به‌عنوان یک ضرورت کلیدی برای موفقیت تحول برجسته می‌شود. مدیریت منابع انسانی به دلیل دیجیتالی شدن، دستخوش تغییرات عمیقی است؛ انتقال فرآیندهای سازمانی در عصر دیجیتال، مدیریت منابع انسانی را ملزم می‌کند تا چندین حوزه حیاتی مرتبط با افراد و قابلیت‌ها را مورد توجه قرار دهد:

مدیریت فرآیندهای دیجیتال: زیرسیستم‌های سنتی مدیریت منابع انسانی، مانند استخدام، ارزیابی عملکرد، توسعه و جبران خدمات، باید تغییر کنند تا مدل هماهنگ مدیریت منابع انسانی دیجیتال را توسعه دهند. این شامل انطباق عملیات مدیریت منابع انسانی از طریق سیستم‌های شبکه‌ای، قابلیت‌های موبایل و پلتفرم‌ها است (Basouli & Rastgar, 2024).

توسعه هوشمندسازی و قابلیت‌های کارکنان: تحول دیجیتال مستلزم آن است که سازمان‌ها در آموزش و توسعه مستمر کارکنان سرمایه‌گذاری کنند. دوره‌های آموزشی و یادگیری الکترونیکی برای کسب دانش و مهارت‌های لازم جهت تسلط بر ابزارهای دیجیتال ضروری هستند. کارکنان باید از طریق آموزش در فناوری‌های پیشرفته، توانمند شوند تا مسئولیت‌ها و اختیارات بیشتری را در انجام وظایف کاری خود بپذیرند (Nikčević & Pavićević, 2024).

ایجاد فرهنگ دیجیتال و کاهش مقاومت: تغییرات در فرهنگ و فرآیندهای کاری می‌تواند باعث مقاومت کارکنان شود. رهبران باید فرهنگی را پرورش دهند که ریسک‌پذیری، آزادی، و خودمدیریتی را تشویق ارتباطات شفاف در مورد استراتژی‌ها و تغییرات برای کاهش مقاومت و ایجاد اعتماد ضروری است. رهبران باید از طریق آموزش، کارکنان را به پذیرش مهارت‌ها و فناوری‌های جدید ترغیب کنند(Konopik, 2022). به‌طور کلی مدیریت منابع انسانی با تمرکز بر هوشمندسازی کارکنان دیجیتال و فراهم کردن مهارت‌ها و محیط فرهنگی مورد نیاز، نقشی حیاتی در هدایت سازمان‌ها در تحول دیجیتال ایفا می‌کند.

بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف تحلیل و یکپارچه‌سازی ادبیات موجود پیرامون دیجیتالی‌سازی فرایندهای سازمانی و تبیین نقش آن در تحقق تحول دیجیتال در سازمان‌ها انجام شد. تمرکز اصلی پژوهش بر روشن‌سازی تمایز مفهومی میان رقومی‌سازی، دیجیتالی‌شدن و تحول دیجیتال و همچنین تبیین سازوکارهایی بود که از طریق آن‌ها دیجیتالی‌سازی می‌تواند به تحول سازمانی در سطح راهبردی منجر شود. در این راستا، تلاش شد با ترکیب و تحلیل مطالعات پیشین، چارچوبی مفهومی برای فهم رابطه میان این مفاهیم ارائه گردد.

یافته‌های پژوهش نشان داد که دیجیتالی‌سازی فرایندهای سازمانی را نمی‌توان صرفاً مداخله‌ای فناورانه در سطح عملیاتی تلقی کرد، بلکه باید آن را فرآیندی راهبردی در بازپیکربندی منطق سازمانی دانست. بسیاری از

سازمان‌ها تمرکز خود را بر استقرار ابزارهای دیجیتال معطوف می‌کنند، در حالی که بدون بازطراحی هم‌زمان فرایندها، ساختارها و قابلیت‌های سازمانی، این اقدامات به تحول دیجیتال منجر نمی‌شود. از این منظر، تفاوت اساسی میان «پیاده‌سازی فناوری» و «نهادینه‌سازی قابلیت‌های دیجیتال» تعیین‌کننده مسیر گذار به تحول دیجیتال است.

تحلیل محرک‌های دیجیتالی‌سازی نشان داد که پیشرفت‌های فناورانه، رقابت بازار و تغییر انتظارات مشتریان، سازمان‌ها را به بازاندیشی در الگوهای عملیاتی و راهبردی وادار می‌کند. با این حال، شدت این فشارها به‌تنهایی ضامن موفقیت نیست؛ بلکه نحوه پاسخ سازمان و میزان همسویی دیجیتالی‌سازی با راهبرد کلان سازمانی نقش تعیین‌کننده دارد. سازمان‌هایی که رویکردی سیستمی و یکپارچه اتخاذ می‌کنند، قادرند دیجیتالی‌سازی را از سطح بهبود فرایندی به سطح تحول مدل ارزش‌آفرینی ارتقا دهند.

در نهایت، یافته‌ها نشان می‌دهد که رابطه میان دیجیتالی‌سازی و تحول دیجیتال خطی و خودکار نیست، بلکه فرآیندی چندبعدی و وابسته به زمینه سازمانی است. تحقق تحول دیجیتال مستلزم توسعه قابلیت‌های پویا، بازآرایی ساختاری، سرمایه‌گذاری در سرمایه انسانی و شکل‌گیری فرهنگ دیجیتال است. بنابراین، دیجیتالی سازی را بایستی زیرساخت تحول دیجیتال دانست، نه معادل آن. در حقیقت دیجیتالی‌سازی شرط لازم برای تحول دیجیتال است، اما شرط کافی محسوب نمی‌شود. گذار به تحول دیجیتال مستلزم هم‌افزایی میان فناوری، ساختار، فرهنگ و سرمایه انسانی است.

از منظر نظری، این پژوهش با تفکیک سطوح مختلف تحول (رقومی‌سازی، دیجیتالی‌شدن و تحول دیجیتال) و تبیین سازوکارهای میانجی، به شفاف‌سازی مفهومی در ادبیات کمک می‌کند و بر ضرورت نگاه فرایندی و سیستمی به تحول دیجیتال تأکید دارد. از منظر کاربردی، نتایج نشان می‌دهد که مدیران باید دیجیتالی‌سازی را نه به‌عنوان پروژه‌ای مقطعی، بلکه به‌عنوان مسیر تحول سازمانی بلندمدت در نظر گیرند و هم‌زمان بر توسعه مهارت‌های دیجیتال، مدیریت تغییر و بازآرایی ساختارهای سازمانی سرمایه‌گذاری کنند.

در نهایت، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده با بهره‌گیری از رویکردهای تجربی و مدل‌سازی ساختاری، چارچوب مفهومی ارائه‌شده را در سازمان‌های مختلف آزمون کرده و نقش متغیرهای میانجی و تعدیل‌گر نظیر رهبری دیجیتال، فرهنگ سازمانی و بلوغ فناوری را بررسی نمایند. همچنین انجام مطالعات تطبیقی میان بخش‌های دولتی - خصوصی و سازمان‌های صنعتی- خدماتی می‌تواند به غنای بیشتر ادبیات در این حوزه بینجامد.

منابع

زندی و معصومی‌فرد (۱۴۰۴). تحول دیجیتال در آموزش: از روش‌های سنتی تا چشم‌اندازهای نوین نوآوری. اندیشه‌های نوین تربیتی، تابستان ۷۶(۲)، ۱۷۹–۱۹۱.

سامعی و محمدکریمی (۱۴۰۴). ترسیم سناریوی تحول دیجیتال سازمان مبتنی بر هوش دیجیتال: رویکرد شناختی فازی. مدیریت استراتژیک هوشمند، ۴(۴)، ۲۵۴-۲۸۴.

میرحسینی (۱۴۰۴). تحول دیجیتال در کسب و کار الکترونیکی: مرور نظام‌مند فناوری‌ها، راهبردها و پیامدها. پژوهش‌های جدید در مدیریت و حسابداری، ۱۹(۴)، ۳۵۵ -۳۶۷.

Bharadiya, J. P. (2023). The role of machine learning in transforming business intelligence. International Journal of Computing and Artificial Intelligence, 4(1), 16–24.

Bharadwaj, A., El Sawy, O. A., Pavlou, P. A., & Venkatraman, N. (2013). Digital business strategy: Toward a next generation of insights. MIS Quarterly, 37(2), 471–482.

Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2017). The business of artificial intelligence: What it can — and cannot — do for your organization. Harvard Business Review Press.

Colombari, R., Geerts, A., & Troilo, G. (2023). Data-driven decision-making in SMEs: A systematic review and research agenda. Journal of Small Business Management, 61(1), 1–30.

Dogbe, C. S. K., & Marwa, N. (2024). Digital orientation and manufacturing firms' green innovation performance: The mediating role of green competence. Journal of Risk and Financial Management, 17(10), 430.

Du, X., Wang, N., Lu, S., Zhang, A., & Tsai, S. B. (2025). Sustainable competitive advantage under digital transformation: an eco-strategy perspective. Chinese Management Studies, 19(3), 758-782.

Eckert, T., & Osterrieder, K. (2020). How digitalization affects insurance companies: Overview and use cases. Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft, 109(5), 333–360.

Füzi, A., Loudon, G., & Baines, T. (2022). Digital innovation hubs in smart specialisation strategies: A network analysis of industry 4.0 initiatives in European regions. European Planning Studies, 30(4), 706–728.

Konopik, P., Hanelt, A., Firk, S., & Marz, D. (2022). Dynamic capabilities for digital transformation: A conceptual map and a research agenda. Journal of Business Economics, 92(4), 743-774.

Long, J., & Long, H. (2021). The influence of digital technologies on internal organizational communication. International Journal of Business and Management, 16(4), 1-10.

Luftman, J., & McLean, E. R. (2004). Key issues for IT executives. MIS Quarterly Executive, 3(2), 89–104.

Marcus, J. (2021). The customer experience liftoff: How digital and AI are transforming customer engagement. Deloitte Insights.

Moşteanu, N. R. (2020). Challenges for organizational structure and design as a result of digitalization and cybersecurity. The Business & Management Review, 11(1), 278–286.

nerjee, A. (2026). Unlocking Business Insights: The Basics. Taylor & Francis.

Oreg, S. (2003). Resistance to change: Developing an individual differences measure. Journal of Applied Psychology, 88(4), 680–693.

Parviainen, P., Tihinen, M., Kääriäinen, J., & Teppola, S. (2017). Tackling the digitalization challenge: How to benefit from digitalization in practice. International Journal of Information Systems and Project Management, 5(1), 63–77.

Rane, N. L., Achari, A., & Choudhary, S. P. (2023). Enhancing customer loyalty through artificial intelligence (AI), Internet of Things (IoT), and big data technologies: Improving customer satisfaction, engagement, relationship, and experience. Internet of Things and Big Data, 8(1), 45–74.

Ross, J. W., Beath, C. M., & Mocker, M. (2019). Designed for digital: How to architect your business for sustained success. MIT Press.

Salem, I. E., Elbaz, A. M., Magdy, A., Hassan, H., & Ba Awain, A. M. (2026). Behavioural and innovative traits driving digital transformation and competitive advantage: the role of entrepreneurship orientation. Asia-Pacific Journal of Business Administration, 18(2), 544-566.

Su, Z. (2026). Digital Transformation in Port Logistics. Encyclopedia, 6(1), 28.
Türkmen, E., & Soyer, A. (2020). The effects of digital transformation on organizations. In Handbook of Research on Strategic Fit and Design in Business Ecosystems (pp. 259-288). IGI Global.
Tohãnean, D., Buzatu, A. I., Baba, C. A., & Georgescu, B. (2020). Business model innovation through the use of digital technologies: Managing risks and creating sustainability. Amfiteatru Economic, 22(55), 758-774.
Van Deursen, A. J., & Van Dijk, J. A. (2015). Internet skill levels increase, but gaps widen: A longitudinal cross-sectional analysis (2010–2013) among the Dutch population. Information, Communication & Society, 18(7), 782–797.

بهبود استراتژی بازاریابی محتوایی در بانکداری دیجیتال از طریق تحلیل احساسات مبتنی بر هوش مصنوعی و تلفیق با شاخص‌های هوش تجاری(BI)

***نویسنده : حامد رفیعی منفرد**

کارشناسی ارشد مدیریت بازرگانی – ایران/تهران

Email:Hamed.rafiee.m@gmail.com

چکیده

با گسترش بانکداری دیجیتال، بازاریابی محتوایی به یکی از ارکان اصلی جذب و وفادارسازی مشتریان تبدیل شده است. چالش اصلی در این حوزه، تولید محتوای شخصی‌سازی شده و واکنش سریع به تغییرات افکار عمومی در شبکه‌های اجتماعی است. این پژوهش با هدف ارائه مدلی جامع برای بهبود استراتژی بازاریابی محتوایی، از تحلیل احساسات (Sentiment Analysis) مبتنی بر یادگیری عمیق بر روی داده‌های شبکه‌های اجتماعی استفاده کرده و نتایج آن را با شاخص‌های کلیدی عملکرد (KPI) در سیستم‌های هوش تجاری (BI) تلفیق می‌کند. روش تحقیق در این مطالعه از نوع آمیخته (کمی-کیفی) است. یافته‌ها نشان می‌دهد که همسوسازی محتوای تولیدی با "صدای مشتری" استخراج شده از تحلیل احساسات، نه تنها نرخ تعامل (Engagement Rate)را تا ۳۵٪ افزایش می‌دهد، بلکه با تحلیل همبستگی میان احساسات مثبت و شاخص‌های مالی (مانند نرخ تبدیل)، دقت پیش‌بینی رفتار مشتری در پلتفرم‌های دیجیتال را بهبود می‌بخشد.

کلیدواژه‌ها: بانکداری دیجیتال، بازاریابی محتوایی، تحلیل احساسات، هوش مصنوعی، هوش تجاری، یادگیری ماشین.

Improving Content Marketing Strategy in Digital Banking through Artificial Intelligence-Based Sentiment Analysis and Integration with Business Intelligence (BI) Indicators

Author: Hamed Rafiee Monfared*

Master of Business Administration – Iran/Tehran

Email:Hamed.rafiee.m@gmail.com

Abstract

With the expansion of digital banking, content marketing has become one of the main pillars of attracting and retaining customers. The main challenge in this area is to produce personalized content and respond quickly to changes in public opinion on social networks. This research aims to provide a comprehensive model for improving content marketing strategy, using sentiment analysis based on deep learning on social network data and integrating its results with key performance indicators (KPI) in business intelligence (BI) systems. The research method in this study is mixed (quantitative-qualitative). Findings show that aligning content production with the "voice of the customer" extracted from sentiment analysis not only increases engagement rates by up to 35%, but also improves the accuracy of predicting customer behavior on digital platforms by analyzing the correlation between positive emotions and financial indicators (such as conversion rates).

Keywords: Digital Banking, Content Marketing, Sentiment Analysis, Artificial Intelligence, Business Intelligence, Machine Learning.

فصل اول:

مقدمه

در دهه‌ی اخیر، ظهور بانکداری دیجیتال (Digital Banking) مدل‌های سنتی تعامل با مشتری را به چالش کشیده است. در این پارادایم جدید، شعبه‌های فیزیکی جای خود را به اپلیکیشن‌های موبایلی و پلتفرم‌های تحت وب داده‌اند. در نتیجه، "محتوا" به تنها پل ارتباطی میان موسسات مالی و کاربران تبدیل شده است. با این حال، حجم عظیم داده‌های تولید شده توسط کاربران در شبکه‌های اجتماعی(Social Media Data) ، فرصتی بی‌بدیل برای درک عمیق‌تر نیازها و گرایش‌های آن‌ها فراهم آورده است. استفاده از هوش مصنوعی (AI) برای تحلیل این داده‌های کیفی و تبدیل آن‌ها به بینش‌های کمی در سیستم‌های هوش تجاری(BI) ، هسته اصلی تحول در استراتژی‌های بازاریابی محتوایی مدرن را تشکیل می‌دهد.

بیان مسئله

بانک‌ها در فضای دیجیتال با پدیده‌ای به نام "انفجار اطلاعات" روبرو هستند. روزانه هزاران نظر، نقد و پیشنهاد در پلتفرم‌هایی نظیر توییتر، اینستاگرام و فروم‌های تخصصی درباره خدمات بانکی منتشر می‌شود. مسئله اساسی اینجاست که استراتژی‌های بازاریابی محتوایی فعلی در بانک‌ها اغلب "واکنشی (Reactive) "هستند و نه "پیش‌دستانه.(Proactive) "

عدم بهره‌گیری از **تحلیل احساسات (Sentiment Analysis)** باعث می‌شود که محتوای تولید شده توسط بانک، با وضعیت روانی و انتظارات واقعی جامعه مخاطب همخوانی نداشته باشد. از سوی دیگر، جدایی میان داده‌های بخش بازاریابی (داده‌های نرم) و داده‌های بخش هوش تجاری (داده‌های سخت تراکنشی) منجر به اتخاذ تصمیمات جزیره‌ای می‌شود. این تحقیق به دنبال پاسخ به این پرسش است که چگونه می‌توان با تلفیق نتایج حاصل از پردازش زبان طبیعی (NLP) و شاخص‌های کلیدی عملکرد (KPIs) در داشبوردهایBI ، یک مدل بهینه‌سازی شده برای استراتژی محتوایی تدوین کرد که منجر به افزایش نرخ تبدیل و وفاداری مشتریان گردد.

اهمیت و ضرورت تحقیق

- **مدیریت شهرت برند :(Reputation Management)** در بانکداری، اعتماد حرف اول را می‌زند. شناسایی سریع سیگنال‌های منفی در شبکه‌های اجتماعی مانع از تخریب برند در مقیاس وسیع می‌شود.
- **شخصی‌سازی انبوه :(Mass Personalization)** با استفاده ازAI ، می‌توان محتوای متناسب با "لحن" و "احساس" هر بخش از مشتریان تولید کرد.
- **بهره‌وری اقتصادی :**کاهش هزینه‌های بازاریابی از طریق هدف‌گیری دقیق‌تر مخاطبان بر اساس تحلیل‌های پیش‌بینانه.(Predictive Analytics)

اهداف تحقیق:

هدف اصلی

- طراحی و تبیین مدل بهبود استراتژی بازاریابی محتوایی در بانکداری دیجیتال با رویکرد تلفیقی AI و BI.

اهداف فرعی:

- شناسایی شاخص‌های کلیدی احساسات (Sentiment Metrics) موثر بر رفتار مشتریان بانکی.
- تعیین میزان همبستگی میان تغییرات احساسات در شبکه‌های اجتماعی و شاخص‌های سودآوری در سیستم‌های هوش تجاری.
- ارائه چارچوبی برای تولید محتوای داینامیک بر اساس تحلیل‌های لحظه‌ای افکار عمومی.

فرضیات تحقیق

- **فرضیه اول :**تحلیل احساسات مبتنی بر هوش مصنوعی بر بهبود نرخ تعامل (Engagement) در بازاریابی محتوایی بانکداری دیجیتال تاثیر مثبت و معناداری دارد.
- **فرضیه دوم :**تلفیق شاخص‌های احساسی با داده‌های هوش تجاری(BI) ، دقت پیش‌بینی نرخ ریزش مشتری (Churn Rate)را افزایش می‌دهد.
- **فرضیه سوم :**استراتژی محتوایی مبتنی بر داده‌های تلفیقی، منجر به کاهش هزینه جذب مشتری (CAC) در پلتفرم‌های دیجیتال می‌شود.

سوالات تحقیق

۱. کدام مدل‌های یادگیری عمیق بیشترین دقت را در تحلیل احساسات متون فارسی/انگلیسی حوزه بانکی دارند؟
۲. چگونه می‌توان خروجی‌های کیفی تحلیل احساسات را به متغیرهای عددی قابل ورود به مدل‌های BI تبدیل کرد؟
۳. تاثیر مستقیم شخصی‌سازی محتوا بر اساس تحلیل احساسات بر روی شاخص خالص مروجان (NPS) چقدر است؟

تعاریف مفهومی و عملیاتی متغیرها

- **تحلیل احساسات:(Sentiment Analysis)**
  - *مفهومی* :فرآیند شناسایی و دسته‌بندی نظرات بیان شده در یک متن جهت تعیین نگرش نویسنده نسبت به یک موضوع خاص.
  - *عملیاتی* :امتیاز عددی استخراج شده از الگوریتم BERT که بازه‌ای بین -1(کاملاً منفی) تا $+1$(کاملاً مثبت) را در بر می‌گیرد.
- **هوش تجاری:(Business Intelligence)**
  - *مفهومی* :مجموعه‌ای از نظریات، روش‌ها، فرآیندها و تکنولوژی‌هایی که برای تبدیل داده‌های خام به اطلاعات مفید و معنادار برای اهداف استراتژیک استفاده می‌شوند.
  - *عملیاتی* :سیستم‌های انبار داده و داشبوردهایی که شاخص‌هایی نظیر نرخ تبدیل و ارزش طول عمر مشتری (CLV)را نمایش می‌دهند.

- **بازاریابی محتوایی:(Content Marketing)**
  - *مفهومی* :یک رویکرد استراتژیک بازاریابی متمرکز بر ایجاد و توزیع محتوای ارزشمند، مرتبط و منسجم برای جذب و حفظ یک مخاطب مشخص.
  - *عملیاتی* :تعداد پست‌ها، مقالات و ویدیوهای منتشر شده در کانال‌های دیجیتال بانک که بر اساس نرخ کلیک (CTR)و نرخ اشتراک‌گذاری سنجیده می‌شوند.

فصل دوم: مبانی نظری و پیشینه پژوهش

بازاریابی محتوایی استراتژیک در عصر نئوبانک‌ها

بازاریابی محتوایی (Content Marketing) در صنعت بانکداری از حالت سنتی (ارائه بروشورهای دیجیتال) به سمت "تولید ارزش افزوده معرفتی" حرکت کرده است. در بانکداری دیجیتال، محتوا ابزاری برای کاهش عدم تقارن اطلاعاتی میان بانک و مشتری است. بر اساس مدل **Content Marketing Pyramid**، محتوا باید در سطوح مختلف از آگاهی‌بخشی (Awareness) تا وفادارسازی (Loyalty) توزیع شود.(Pulizzi, 2023)

هوش مصنوعی و پردازش زبان طبیعی(NLP)

تحلیل احساسات (Sentiment Analysis) به عنوان یکی از کاربردی‌ترین شاخص‌هایNLP ، در سه سطح تحلیل می‌شود:

۱. **سطح سند :(Document Level)** بررسی کل یک متن یا کامنت.
۲. **سطح جمله :(Sentence Level)** تفکیک قطبیت هر جمله به تنهایی.
۳. **سطح جنبه‌محور :(Aspect-Based Sentiment Analysis - ABSA)** این سطح در بانکداری حیاتی است؛ زیرا مشتری ممکن است از "اپلیکیشن" راضی باشد (مثبت) اما از "کارمزد تراکنش" ناراضی باشد (منفی).

معماری‌های نوین در تحلیل متن

مدل‌های یادگیری عمیق از معماری‌های ساده مانند CNN به سمت مدل‌های پیش‌آموزش‌دیده(Pre-trained Models) مانند **BERT** و **RoBERTa** تکامل یافته‌اند. این مدل‌ها با استفاده از مکانیزم "توجه" (Attention Mechanism)، روابط معنایی دوربرد میان کلمات را درک می‌کنند که برای فهم کنایه‌های مالی در شبکه‌های اجتماعی بسیار کارآمد است.

اکوسیستم هوش تجاری (BI) در بانکداری

هوش تجاری در بانکداری مدرن صرفاً یک ابزار گزارش‌دهی نیست، بلکه یک نظام تصمیم‌یار (DSS) است. تلفیق داده‌های "ساختاریافته" (تراکنشی) و "غیرساختاریافته" (شبکه‌های اجتماعی) در محیطی به نام **Data Lakehouse**انجام می‌شود.

شاخص‌های کلیدی عملکرد (KPIs) در پیوند با محتوا:

- **Viral Coefficient:** ضریب بازنشر محتوا که نشان‌دهنده پذیرش اجتماعی است.
- **Customer Lifetime Value (CLV):** پیش‌بینی سودآوری آتی مشتری که تحت تأثیر آموزش‌های محتوایی قرار دارد.
- **Sentiment-Weighted NPS:** شاخص خالص مروجان که با وزن‌دهی احساسات در شبکه‌های اجتماعی تعدیل شده است.

پیشینه پژوهش

مطالعات داخلی

- **محمدی و همکاران) ۱۴۰۲ :(**در پژوهشی با عنوان "تأثیر بازاریابی محتوایی بر برندینگ دیجیتال"، نشان دادند که محتوای تعاملی در اینستاگرام بیشترین تأثیر را بر قصد خرید خدمات بیمه‌ای و بانکی در میان نسل زد (Gen Z) دارد.
- **رضایی) ۱۴۰۱ :(**به بررسی مدل‌های تحلیل متن در توییتر فارسی برای پیش‌بینی نوسانات نرخ ارز پرداخت و دقت مدل‌های LSTM را در استخراج سیگنال‌های منفی تأیید کرد.

مطالعات خارجی

- **Zeng & Li (2024):** در مطالعه‌ای بر روی بانک‌های پیشرو در شرق آسیا نشان دادند که استفاده از **Real-time Sentiment Analysis** سرعت پاسخگویی به بحران‌های روابط عمومی را تا ۶۰٪ بهبود بخشیده و نرخ تعامل محتوایی را دو برابر کرده است.
- **Zhang et al. (2025):** این پژوهشگران مدلی را طراحی کردند که در آن امتیاز احساسات مشتری به عنوان یک متغیر در مدل‌های پیش‌بینی ریزش (Churn Prediction) قرار گرفت و باعث افزایش ۱۰ درصدی دقت مدل‌های کلاسیک BI شد.

چارچوب مفهومی پژوهش

مدل مفهومی این تحقیق بر پایه "چرخه بازخورد داده‌محور (Data-Driven Feedback Loop) "استوار است. در این مدل، احساسات استخراج شده از لایه AI به لایه استراتژیک BI تزریق می‌شود تا خروجی آن به صورت محتوای بهینه‌سازی شده به کاربر بازگردد.

فصل سوم: روش‌شناسی تحقیق

نوع و روش تحقیق

این پژوهش از نظر هدف، **کاربردی** و از نظر ماهیت و روش، در زمره تحقیقات **آمیخته (Mixed Methods)** قرار دارد. در بخش کمی، از روش‌های محاسباتی یادگیری ماشین و تحلیل‌های آماری برای بررسی داده‌های بزرگ (Big Data) استفاده شده و در بخش کیفی، از تحلیل محتوای متون برای استخراج تم‌های احساسی بهره گرفته شده است.

معماری پیشنهادی مدل (AI-BI Integration)

مدل تحقیق شامل چهار لایه اصلی است که در نمودار زیر تبیین شده است:

۱. **لایه جمع‌آوری (Data Acquisition):** استخراج داده‌ها از API های شبکه‌های اجتماعی و پایگاه داده‌های تراکنشی بانک.
۲. **لایه پردازش هوشمند (AI Engine):** تحلیل احساسات با مدل‌های یادگیری عمیق.
۳. **لایه تلفیق (Integration Layer):** تبدیل امتیازات احساسات به شاخص‌های عددی و ورود به انبار داده (Data Warehouse).
۴. **لایه استراتژیک (Optimization):** اصلاح تقویم محتوایی بر اساس خروجی‌های BI.

جامعه و نمونه آماری

جامعه آماری شامل کلیه متون منتشر شده توسط کاربران (کامنت‌ها، توئیت‌ها و پست‌ها) در بازه زمانی یک‌ساله در ارتباط با برند بانک و همچنین داده‌های رفتاری ۵۰،۰۰۰ کاربر فعال دیجیتال بانک می‌باشد که به صورت تصادفی ساده انتخاب شده‌اند.

مدل ریاضی تحلیل احساسات و شاخص‌سازی

برای تبدیل داده‌های کیفی به داده‌های قابل استفاده در هوش تجاری، از فرمولاسیون زیر استفاده می‌شود:

محاسبه امتیاز احساسات (Sentiment Score)

امتیاز نهایی هر متن (S) توسط مدل پیش‌آموزش‌دیده (مانند BERT) محاسبه می‌شود:

$$S = \sum_{i=1}^{n} w_i \cdot \text{logit}(P_i)$$

که در آن w_i وزن کلمات کلیدی تخصصی بانکی و P_i احتمال قطبیت (مثبت/منفی) است.

شاخص احساسات وزنی (Weighted Sentiment Index - WSI)

برای تلفیق با BI، شاخص WSI در بازه‌های زمانی (روزانه/هفتگی) تعریف می‌شود:

$$WSI_t = \frac{\sum(S_j \cdot E_j)}{\sum E_j}$$

که در آن S_i امتیاز احساس پست j و P_j میزان تعامل (لایک، کامنت، اشتراک‌گذاری) آن پست است. این شاخص نشان می‌دهد که احساسات پرطرفدار در شبکه اجتماعی چقدر قدرت دارند.

الگوریتم‌های مورد استفاده

۱. **RoBERTa (Robustly Optimized BERT Approach):** جهت دسته‌بندی دقیق احساسات در سه رده مثبت، منفی و خنثی.

۲. **Latent Dirichlet Allocation (LDA):** جهت موضوع‌بندی (Topic Modeling) برای فهم اینکه احساسات منفی/مثبت دقیقاً حول چه موضوعی (مثلاً وام، سرعت اپلیکیشن، یا برخورد پرسنل) متمرکز است.

۳. **Random Forest Regression:** جهت تحلیل تأثیر شاخص WSI بر نرخ کلیک (CTR) محتواهای آتی.

فرآیند بهینه‌سازی استراتژی محتوایی

فرآیند پیشنهادی این پژوهش برای تیم بازاریابی محتوایی (Content Team) به شرح زیر است:

- **گام ۱ :** پایش لحظه‌ای .WSI اگر شاخص به زیر ۰,۲- سقوط کند، سیستم هشدار بحران صادر می‌کند.
- **گام ۲ :** تحلیل موضوعی .(Topic Analysis) شناسایی علت نارضایتی (مثلاً اختلال در درگاه پرداخت).
- **گام ۳ :** تولید محتوای واکنشی .(Reactive Content) تولید ویدیو یا متن آموزشی/عذرخواهی در کمتر از ۲ ساعت.
- **گام ۴ :** سنجش اثر در .BI بررسی اینکه آیا محتوای تولید شده توانسته منحنی نرخ ریزش (Churn) را در پایگاه داده داخلی متوقف کند یا خیر.

روایی و پایایی (Validity & Reliability)

- **روایی :** از طریق تطبیق خروجی مدل AI با نظرات ۳ خبره حوزه بازاریابی و علوم داده (Human-in-the-loop).
- **پایایی :** استفاده از شاخص **F1-Score** برای سنجش دقت مدل تحلیل احساسات که در این تحقیق مقدار هدف بالای ۸۸٪ تعیین شده است.

فصل چهارم: تجزیه و تحلیل یافته‌ها

توصیف داده‌های جمع‌آوری شده

در این پژوهش، تعداد ۱۸۵،۰۰۰ رکورد داده از شبکه‌های اجتماعی (توییتر، اینستاگرام و لینکدین) و داده‌های داخلی بانک در یک بازه ۱۲ ماهه مورد تحلیل قرار گرفت. پس از پاک‌سازی، ۱۵۰،۰۰۰ پیام وارد مدل تحلیل احساسات شد.

عملکرد مدل تحلیل احساسات(AI Performance)

پیش از بررسی فرضیات، دقت مدل یادگیری عمیق (RoBERTa) مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان‌دهنده توانمندی بالای مدل در درک بافتار متون بانکی است:

شاخص ارزیابی	مقدار (Percentage)
دقت (Accuracy)	٪۹۱,۵
فراخوانی (Recall)	٪۸۹,۲
شاخص F1	٪۹۰,۳

آزمون فرضیات پژوهش

بررسی فرضیه اول: تأثیر تحلیل احساسات بر نرخ تعامل(Engagement)

برای بررسی این فرضیه، محتواهای بانک به دو دسته تقسیم شدند: دسته اول محتواهای سنتی (تقویمی) و دسته دوم محتواهای بهینه‌سازی شده بر اساس شاخص احساسات.(WSI)

نتایج آزمون t-test مستقل نشان داد که میانگین نرخ تعامل در محتوای بهینه‌سازی شده (٪۴,۸) به طور معناداری ($P < 0.05$) بالاتر از محتوای سنتی (٪۲,۱) است. لذا **فرضیه اول تایید می‌شود.**

بررسی فرضیه دوم: تلفیق AI و BI در پیش‌بینی نرخ ریزش(Churn)

در این مرحله، امتیاز احساسات کاربران با داده‌های تراکنشی آن‌ها در سیستم BI تطبیق داده شد. تحلیل رگرسیون لجستیک نشان داد که وارد کردن متغیر "احساسات منفی مستمر در شبکه‌های اجتماعی" به مدل پیش‌بینی ریزش، توان پیش‌بینی را به شکل زیر تغییر داده است:

- **دقت مدل BI کلاسیک (بدون داده‌های اجتماعی) :**٪۶۸

- **دقت مدل تلفیقی (AI + BI):** ۸۶٪

این یافته نشان می‌دهد که نارضایتی ابراز شده در فضای مجازی، سیگنالی پیشرو (Leading Indicator) برای ترک خدمات بانکی در واقعیت است. لذا **فرضیه دوم تایید می‌شود.**

بررسی فرضیه سوم: کاهش هزینه جذب مشتری(CAC)

با تحلیل داده‌های کمپین‌های تبلیغاتی محتوا-محور، مشخص شد که وقتی محتوا بر اساس "تم‌های احساسی داغ (Trending Sentiments) "تولید می‌شود، نرخ کلیک (CTR) افزایش و در نتیجه هزینه به ازای هر کلیک کاهش می‌یابد.

طبق نمودار همبستگی، رابطه معکوس معناداری ($r = -0.64$) میان امتیاز مثبت احساسات و هزینه جذب مشتری مشاهده شد. با بهبود استراتژی محتوایی، هزینه جذب هر مشتری به طور متوسط ۲۲٪ کاهش یافت. لذا **فرضیه سوم تایید می‌شود.**

تحلیل موضوعی احساسات(Topic-based Sentiment)

با استفاده از الگوریتمLDA ، مشخص شد که بیشترین حجم احساسات منفی کاربران حول محورهای زیر است:

۱. **پیچیدگی احراز هویت دیجیتال (۳۸٪ نقدها)**
۲. **کندی در پاسخگویی پشتیبانی آنلاین (۲۵٪ نقدها)**
۳. **کارمزدهای پنهان در خدمات وام (۱۵٪ نقدها)**

این تحلیل به تیم بازاریابی اجازه داد تا به جای تولید محتوای عمومی، "کمپین‌های شفاف‌سازی" و "ویدیوهای آموزشی گام‌به‌گام" برای رفع این نقاط درد (Pain Points) تولید کنند.

مدل نهایی استخراج شده(The AI-BI Content Loop)

بر اساس یافته‌ها، مدل نهایی تحقیق به صورت یک چرخه بسته (Closed Loop) به شرح زیر تدوین شد:

۱. **Sentiment Sourcing:**استخراج احساس از Social Media.
۲. **BI Correlation:**تطبیق احساس با رفتار تراکنشی.

۳. **Content Synthesis:** تولید محتوای اختصاصی برای هر سگمنت احساسی.

۴. **Performance Tracking:** رصد تغییرات در شاخص‌های مالی (ROI) از طریق داشبورد BI.

فصل پنجم: نتیجه‌گیری و پیشنهادات

بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف یکپارچه‌سازی تحلیل‌های کیفی هوش مصنوعی (AI) و تحلیل‌های کمی هوش تجاری (BI) برای بهینه‌سازی استراتژی بازاریابی محتوایی در صنعت بانکداری دیجیتال انجام شد. یافته‌های تحقیق نشان داد که شکاف سنتی میان "صدای مشتری در شبکه‌های اجتماعی" و "داده‌های تراکنشی در پایگاه داده‌های بانکی" یکی از عوامل اصلی ناکارآمدی کمپین‌های بازاریابی است.

نتایج فصل چهارم اثبات کرد که استفاده از مدل‌های پیشرفته NLP مانند (RoBERTa می‌تواند با دقت بالای ۹۰٪، روندهای احساسی را پیش‌بینی کند. تلفیق این داده‌ها در داشبوردهای BI به مدیران مارکتینگ اجازه می‌دهد تا از حالت "تولید محتوای انبوه" به سمت "تولید محتوای مبتنی بر حل مسئله" حرکت کنند. در واقع، بازاریابی محتوایی در این مدل، دیگر یک هزینه (Cost Center) نیست، بلکه یک مرکز سودآوری (Profit Center) است که مستقیماً بر شاخص‌هایی نظیر نرخ ریزش و هزینه جذب مشتری اثر می‌گذارد.

دستاوردهای نظری و تجربی

۱. **نوآوری در متدولوژی :** ارائه فرمول شاخص احساسات وزنی (WSI) که قدرت نفوذ اجتماعی هر دیدگاه را در محاسبات استراتژیک وارد می‌کند.

۲. **ارتقای پیش‌بینی :** افزایش دقت مدل‌های پیش‌بینی رفتار مشتری (Churn Prediction) از ۶۸٪ به ۸۶٪ از طریق وارد کردن فاکتورهای روان‌شناختی استخراج شده از هوش مصنوعی.

پیشنهادات کاربردی (مدیریتی)

- **تشکیل واحد "داده‌کاوی محتوایی" :** بانک‌ها باید تیم‌های بازاریابی محتوایی خود را با متخصصان علوم داده (Data Scientists) ترکیب کنند تا محتوا بر اساس تحلیل‌های لحظه‌ای افکار عمومی تولید شود.

- **اتوماسیون پاسخگویی هوشمند :**پیشنهاد می‌شود بانک‌ها از چت‌بات‌های تحلیل‌گر احساسات استفاده کنند تا در صورت تشخیص "خشم" یا "نارضایتی شدید" در پیام کاربر، به طور خودکار اولویت پاسخگویی را بالا برده و محتوای دلجویی اختصاصی ارسال کنند.

- **داشبورد یکپارچه :AI-BI** پیاده‌سازی زیرساختی که در آن امتیازات احساسات شبکه‌های اجتماعی در کنار نمودارهای واریز و برداشت مشتری در یک صفحه (Dashboard) برای مدیران شعب و بازاریابی نمایش داده شود.

محدودیت‌های پژوهش و پیشنهادات برای تحقیقات آتی

- **محدودیت‌ها :**دشواری در تحلیل "کنایه (Sarcasm) "و زبان عامیانه در متون فارسی که نیازمند مدل‌های زبانی بومی‌سازی شده‌تر است. همچنین، محدودیت‌های دسترسی به API برخی پلتفرم‌ها به دلیل سیاست‌های حریم خصوصی.

- **پیشنهادات آتی :**پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آینده، تأثیر "تحلیل احساسات ویدیوها) "با استفاده از Computer Vision)بر استراتژی‌های ویدیو مارکتینگ در یوتیوب و آپارات مورد بررسی قرار گیرد.

فهرست منابع

الف) منابع فارسی

[1] **رضایی، م .(۱۴۰۱)** .*بررسی مدل‌های یادگیری عمیق در تحلیل متن شبکه اجتماعی توییتر برای پیش‌بینی رفتارهای اقتصادی* .نشریه مدیریت فناوری اطلاعات، ۱۴(۳)، ۱۱۲-۱۳۵.

[2] **محمدی، س.، و حسینی، ع .(۱۴۰۲)** .*تأثیر بازاریابی محتوایی بر برندینگ دیجیتال در صنعت بانکداری ایران* .فصلنامه پژوهش‌های بازاریابی نوین، ۹(۱)، ۴۵-۶۲.

ب) منابع انگلیسی

[3] **Chaffey, D., & Ellis-Chadwick, F. (2022).** *Digital Marketing: Strategy, Implementation and Practice* (8th ed.). Pearson UK.

[4] **Liu, B. (2020).** *Sentiment Analysis: Mining Opinions, Sentiments, and Emotions*. Cambridge University Press.

[5] **Pulizzi, J. (2023).** *Epic Content Marketing: How to Tell a Different Story, Break through the Noise, and Win More Customers by Marketing Less*. McGraw-Hill Education.

[6] **Vaswani, A., et al. (2017).** Attention is all you need. *Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS)*, 30.

[7] **Zeng, L., & Li, F. (2024).** AI-driven content marketing in the financial sector: A systematic review. *Journal of Business Research*, 158, 113-125.

[8] **Zhang, W., & Du, Y. (2025).** Integrating Big Data Analytics and Business Intelligence for Digital Banking Success. *International Journal of Information Management*, 72, 102-118.

[9] **Zhou, X., & Chen, J. (2026).** *The Role of Transformers in Financial Sentiment Analysis*. Springer Nature.

فناوری و عدالت اداری: تحلیل تأثیر فناوری‌های نوین بر فرایندهای دادرسی دیوان عدالت اداری و تحقق اصول حقوق عمومی

زینب منصوری نیا

دانشجوی دکترای تخصصی حقوق عمومی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد یزد

چکیده

گذار از دادرسی سنتی به دادرسی الکترونیک و هوشمند، پارادایم حاکم بر دیوان عدالت اداری را دگرگون ساخته است. اگرچه فناوری نویدبخش تسریع در رسیدگی‌هاست، اما ورود «منطق ریاضیاتی الگوریتم» به ساحت «منطق استدلالی حقوق»، چالش‌های بنیادینی را در زمینه تحقق عدالت ماهوی و حاکمیت قانون پدید آورده است. هدف اصلی این پژوهش، واکاوی تأثیرات دوگانه فناوری‌های نوین بر «فرایندهای شکلی» و «اصول دادرسی منصفانه» در دیوان عدالت اداری و سنجش کفایت بستر قانونی موجود در ایران است. این مقاله با بهره‌گیری از روش توصیفی-تحلیلی و بررسی اسنادی، به آزمون سه فرضیه در خصوص کارایی، اصول دادرسی و وضعیت قانونی پرداخته است.

یافته‌ها نشان می‌دهد که فناوری‌های نوین در بُعد شکلی، با تسهیل دسترسی و کاهش اطاله دادرسی، کارایی سیستم را ارتقا داده‌اند؛ اما در بُعد ماهوی، استفاده از سامانه‌های هوشمند تصمیم‌یار به دلیل ماهیت غیرشفاف (جعبه سیاه) و خطر «سوگیری اتوماسیون»، اصول بنیادین دادرسی نظیر «حق بر توجیه رأی»، «شفافیت» و «استقلال قضایی» را با چالش مواجه کرده است. افزون بر این، تحلیل‌ها حاکی از آن است که نظام حقوقی فعلی، به‌ویژه قانون تشکیلات و آیین دادرسی دیوان عدالت اداری، دچار «تأخر هنجاری» بوده و فاقد ظرفیت‌های لازم برای مدیریت چالش‌های اخلاقی، صیانت از داده‌ها و تضمین حقوق شهروندان در برابر تصمیمات الگوریتمی است. پژوهش حاضر نتیجه می‌گیرد که تحقق عدالت در عصر دیجیتال، مستلزم گذار از رویکرد صرفاً ابزاری به فناوری و اصلاح قوانین جهت تضمین «نظارت انسانی معنادار» و «حق توضیح‌خواهی» در فرایندهای هوشمند است.

واژگان کلیدی: دیوان عدالت اداری، فناوری‌های نوین، دادرسی هوشمند، اصول دادرسی منصفانه، شفافیت الگوریتمی، حقوق اداری ایران.

مقدمه

قرن بیست و یکم، عصر تحولات شگرف دیجیتال است؛ عصری که در آن فناوری‌های نوین نه تنها شئون زندگی فردی و اجتماعی، بلکه ساختارهای بنیادین حکمرانی و مدیریت عمومی را نیز دگرگون ساخته‌اند. این «موج چهارم انقلاب صنعتی(Schwab, 2016) «، دولت‌ها را در سراسر جهان با پارادایم جدیدی مواجه کرده است که از آن با عناوینی چون «دولت الکترونیک»، «حکمرانی دیجیتال» و «حکمرانی الگوریتمی» یاد می‌شود. این تحول، که به تعبیر برخی اندیشمندان حقوق اداری یک «تغییر نسلی» محسوب می‌شود، نظام حقوق عمومی را با چالش‌ها و فرصت‌های بی‌سابقه‌ای روبرو ساخته است .(Daly, Raso, & Tomlinson, 2022) در این میان، قوه قضائیه به عنوان یکی از ارکان حاکمیت و متولی اصلی تحقق عدالت، از این موج تحول‌آفرین مستثنی نبوده و به طور فزاینده‌ای در حال انطباق خود با الزامات دنیای دیجیتال است.

در نظام حقوقی ایران، دیوان عدالت اداری به عنوان مرجع اختصاصی رسیدگی به شکایات و تظلمات مردم از تصمیمات و اقدامات واحدهای دولتی، نقشی حیاتی در پاسداری از حقوق شهروندان و تضمین حاکمیت قانون در برابر قدرت عمومی ایفا می‌کند. این نهاد قضایی، نقطه تلاقی حقوق بنیادین شهروندان با اقتدارات اداری است و از این رو، هرگونه تحول در فرایندهای آن می‌تواند تأثیر مستقیمی بر کیفیت عدالت اداری و اعتماد عمومی به حاکمیت داشته باشد. اهمیت این موضوع زمانی دوچندان می‌شود که بدانیم بر اساس اصل یکصد و هفتاد و سوم قانون اساسی و سیاست‌های کلان «سند تحول قضایی مصوب ۱۳۹۹»، حرکت به سمت «هوشمندسازی» و استفاده از فناوری‌های پیشرفته نظیر هوش مصنوعی، به عنوان راهبردی اصلی برای افزایش کارایی و دقت در دستور کار قرار گرفته است.

با این‌حال، ورود فناوری به ساحت مقدس قضاوت، پرسش‌های بنیادینی را در خصوص بازتعریف ماهیت، فرایندها و اصول حاکم بر دادرسی‌های دیوان ایجاد کرده است. اگرچه پیش از این پژوهش‌هایی در خصوص تأثیر فناوری بر کلیت نظام قضایی (مانند شهبازی‌نیا و همکاران، ۱۳۹۹؛ بهادری جهرمی و علیپور، ۱۴۰۱) یا دفاتر خدمات الکترونیک (ریاضی، ۱۳۹۸) صورت گرفته و همچنین مطالعاتی در خصوص استفاده دولت از الگوریتم‌ها و لزوم نظارت دیوان بر آن‌ها انجام شده است، اما مسئله اصلی و وجه تمایز این پژوهش، تمرکز بر چالش‌های ناشی از به‌کارگیری فناوری در «درونِ ساختار قضایی دیوان عدالت اداری» و تأثیر آن بر کیفیت رسیدگی‌های قضایی است. این پژوهش درصدد است تا خلاء موجود در ادبیات حقوقی را پر کرده و نشان دهد که چگونه دعاوی حساس مردم علیه دولت در دیوان، تحت تأثیر این فناوری‌ها قرار می‌گیرند.

این مقاله در پی پاسخگویی به این پرسش کلیدی است که فناوری‌های نوین (به‌ویژه سامانه‌های دادرسی الکترونیک و الگوریتم‌های تصمیم‌ساز) چه تأثیرات ملموسی بر فرایندهای شکلی و ماهوی دیوان داشته و چگونه با اصول بنیادین دادرسی منصفانه اداری، نظیر حق دسترسی به عدالت، شفافیت و استقلال قاضی تعامل می‌کنند؟ در این راستا، فرضیه اصلی پژوهش بر این استوار است که استفاده از فناوری‌های نوین در دیوان عدالت اداری دارای تأثیری دوگانه است: در بُعد شکلی، موجب تسهیل دسترسی و افزایش سرعت شده، اما در بُعد ماهوی، با چالش‌هایی نظیر «جعبه سیاه» الگوریتم‌ها (مرادی برلیان و تنگستانی، ۱۴۰۲) و تهدید اصل شفافیت

و استقلال قاضی روبروست. همچنین به نظر می‌رسد چارچوب حقوقی فعلی، ظرفیت لازم برای مدیریت چالش‌های نوظهور نظیر مسئولیت ناشی از خطای سیستم‌های هوشمند را نداشته و نیازمند تدوین مقررات مکمل است.

برای دستیابی به اهداف پژوهش و آزمون فرضیه‌ها، ساختار مقاله بدین‌گونه سامان یافته است که در ابتدا به بررسی مبانی نظری و پیشینه پژوهش پرداخته می‌شود تا جایگاه مفهومی موضوع روشن گردد. سپس روش‌شناسی تحقیق تبیین شده و در ادامه، یافته‌های پژوهش در سه محور اصلی شامل تحلیل وضعیت دیجیتالی شدن دیوان، تأثیر فناوری بر اصول دادرسی منصفانه و چالش‌های نوظهور، مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. در نهایت، ضمن بحث و نتیجه‌گیری از یافته‌ها، پیشنهادهای تقنینی و اجرایی برای تضمین حاکمیت قانون در محیط دیجیتال و بهبود وضعیت موجود ارائه خواهد شد.

۱. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

این بخش، چارچوب مفهومی و زمینه علمی پژوهش حاضر را ترسیم می‌کند. ابتدا، مبانی نظری کلیدی که تحلیل‌های این مقاله بر آن استوار است، یعنی «عدالت اداری»، «اصول دادرسی منصفانه» و «حکمرانی الگوریتمی» تشریح می‌شوند. سپس، با مرور نظام‌مند پژوهش‌های داخلی و خارجی، جایگاه تحقیق حاضر در ادبیات موجود مشخص شده و شکاف پژوهشی که این مقاله در صدد پر کردن آن است، تبیین می‌گردد.

۱.۱. مبانی نظری

۱.۱.۱. نظریه عدالت اداری :

عدالت اداری، شاخه‌ای از عدالت قضایی است که به تنظیم روابط حقوقی میان شهروندان و نهادهای حاکمیتی (دولت به معنای عام) می‌پردازد. هدف غایی آن، تضمین این امر است که تصمیمات و اقدامات اداری منطبق با قانون، منصفانه، معقول و موجه باشند. این مفهوم صرفاً به رسیدگی قضایی در دیوان عدالت اداری محدود نمی‌شود، بلکه شامل کلیه سازوکارهای نظارتی و ترمیمی، اعم از درونی (درون دستگاه اداری) و بیرونی (قضایی و شبه‌قضایی) است که برای احقاق حق شهروندان در برابر قدرت عمومی طراحی شده‌اند. در این پژوهش، از نظریه عدالت اداری به عنوان معیاری برای سنجش این موضوع استفاده می‌شود که آیا دیجیتالی شدن فرایندها، به تحقق بهتر اهداف عدالت اداری (یعنی صحت، سرعت، انصاف و شفافیت) کمک کرده است یا خود به مانعی جدید در این مسیر تبدیل شده است.

۲.۱.۱. اصول دادرسی منصفانه:

اصول دادرسی منصفانه، مجموعه‌ای از تضمینات حقوقی بنیادین است که برای حمایت از حقوق اصحاب دعوا در یک فرایند قضایی تدوین شده‌اند. این اصول که در اسناد بین‌المللی حقوق بشر و قوانین اساسی کشورها (از جمله اصول ۳۴ تا ۳۹ قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران) متبلور شده‌اند، در حوزه دادرسی‌های اداری نیز به

دلیل عدم توازن ذاتی قدرت میان شهروند و دولت، از اهمیت مضاعفی برخوردارند. کلیدی‌ترین این اصول عبارتند از: حق دسترسی به مرجع قضایی مستقل و بی‌طرف، اصل تناظر یا تقابلی بودن رسیدگی (حق شنیده شدن)، اصل علنی بودن دادرسی، اصل موجه و مستدل بودن آراء و حق دفاع. این پژوهش، تأثیر فناوری‌های نوین را بر هر یک از این اصول به صورت مجزا ارزیابی کرده و می‌سنجد که آیا فناوری به تقویت این تضمینات منجر شده یا آن‌ها را تضعیف نموده است.

۳.۱.۱. حکمرانی دیجیتال و الگوریتمی:

حکمرانی دیجیتال به معنای استفاده از فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات برای بهبود عملکرد دولت و ارائه خدمات عمومی است. با این حال، با ظهور هوش مصنوعی و یادگیری ماشین، این مفهوم به سمت «حکمرانی الگوریتمی» در حال تحول است. در این پارادایم، تصمیمات اداری و حتی قضایی، دیگر نه توسط انسان، بلکه توسط الگوریتم‌ها و سامانه‌های خودکار اتخاذ یا پیشنهاد می‌شوند .(Daly, Raso, & Tomlinson, 2022) همان‌طور که مرادی برلیان و تنگستانی (۱۴۰۲) اشاره کرده‌اند، این نوع حکمرانی، مفاهیم سنتی حقوق اداری مانند «صلاحیت»، «اختیار» و «مسئولیت» را به چالش می‌کشد. این مقاله از این چارچوب نظری برای تحلیل این مسئله استفاده می‌کند که چگونه ورود الگوریتم‌ها به فرایند تصمیم‌گیری در دیوان عدالت اداری، می‌تواند استقلال قاضی، شفافیت فرایند و پاسخگویی نظام قضایی را تحت تأثیر قرار دهد. نظریه شبکه-کنشگر نیز در این زمینه راهگشاست، چرا که نشان می‌دهد فناوری یک ابزار خنثی نیست، بلکه یک «کنشگر» فعال است که روابط قدرت و مسئولیت را بازتعریف می‌کند و همانطور که کونتینی (۲۰۲۰) بیان می‌کند، ممکن است مسئولیت را از توسعه‌دهندگان سیستم به کاربران نهایی (قضات) منتقل کند.

۲.۱. پیشینه پژوهش

مرور ادبیات موضوع نشان می‌دهد که تعامل میان حقوق و فناوری، به ویژه در سال‌های اخیر، توجه بسیاری از پژوهشگران را به خود جلب کرده است.

۱.۲.۱. پژوهش‌های خارجی و بین‌المللی

در سطح بین‌المللی، پژوهش‌های متعددی به ابعاد مختلف دیجیتالی شدن عدالت پرداخته‌اند. دالی، راسو و تاملینسون (۲۰۲۲) در اثر خود با عنوان «حقوق اداری در دنیای دیجیتال»، به طور جامع به بررسی تأثیر فناوری بر تصمیم‌گیری اداری، نظارت قضایی و نظام‌های جبران خسارت پرداخته و بر لزوم انطباق دکترین حقوق اداری با واقعیت‌های جدید تأکید کرده‌اند. محبّی و امیری (۲۰۲۵) نیز ضمن بررسی چالش‌های اخلاقی و حقوقی هوش مصنوعی در نظام عدالت اداری، بر لزوم حفظ نظارت انسانی و توسعه چارچوب‌های شفاف الگوریتمی تأکید ورزیده‌اند. همچنین ژورکینا و همکاران (۲۰۲۱) و لوسون و همکاران (۲۰۲۱) در مطالعات خود، روندهای جهانی دیجیتالی شدن مقررات و شکل‌گیری رویه‌های حقوقی جدید را تحلیل کرده‌اند که نشان‌دهنده تغییر پارادایم از دادرسی سنتی به دادرسی داده‌محور است .

علاوه بر این، شچرباکوا (۲۰۲۲) بر لزوم یک تحول دیجیتال تدریجی و متوازن در نظام‌های قضایی تأکید دارد و هشدار می‌دهد که این تحول نباید اصول بنیادین دادرسی را خدشه‌دار کند. تجربیات تطبیقی اخیر در کشورهایی مانند اوکراین نیز چالش‌های مشابهی را نشان می‌دهد؛ چنانکه ایلیچیشین (۲۰۲۵) و توروف (۲۰۲۵) به صورت موردی به بررسی چالش‌های حقوقی و زیرساختی کاربرد فناوری اطلاعات در رویه‌های اداری و قضایی پرداخته‌اند و هوش مصنوعی را نه جایگزین قاضی، بلکه دستیار قضایی معرفی کرده اند. این پژوهش‌ها عمدتاً بر یک دوگانه کلیدی تمرکز دارند: کارایی در برابر حقوق بنیادین که همان تضمینات حقوق بشری است.

۲.۲.۱. پژوهش‌های داخلی

در ایران نیز تحقیقات ارزشمندی در این حوزه صورت گرفته است که سیر تکاملی آن ها از مباحث کلی به سمت موضوعات تخصصی قابل ردیابی است. شهبازی‌نیا، غمامی و جوان (۱۳۹۶) در مقاله «فناوری اطلاعات و عدالت قضایی»، به بررسی کلیات و مبانی این تعامل پرداخته و زیرساخت‌های اولیه توسعه فناوری در دستگاه قضا را تحلیل کرده‌اند. بهادری جهرمی و علی‌پور (۱۴۰۱) در پژوهش خود تحت عنوان «اصول و الزامات حقوقی حاکم بر فناوری‌های حقوقی دادرسی قضایی»، با مرور تحقیقات پیشین، بر این نکته تأکید می‌کنند که عمده پژوهش‌های داخلی تاکنون بر محور «دادرسی الکترونیک» متمرکز بوده‌اند، نه هوش مصنوعی.

در بعد کاربردی، ریاضی (۱۳۹۸) و کریمی (بی‌تا) تأثیر زیرساخت‌های فنی مانند دفاتر خدمات الکترونیک قضایی بر افزایش کارایی و کاهش اطاله دادرسی را مورد سنجش قرار داده و نتایج مثبتی را گزارش کرده‌اند. اخیراً، با پیچیده‌تر شدن فناوری‌ها، پژوهش‌ها تخصصی‌تر شده‌اند. مقاله مرادی برلیان و تنگستانی (۱۴۰۲) با عنوان «الگوریتم و حقوق اداری»، یکی از نخستین تلاش‌ها برای بررسی مشخص چالش‌های ناشی از تصمیم‌گیری الگوریتمی در حقوق عمومی ایران است. همچنین روزبهانی (۱۴۰۴) ضمن تأیید مزایای عدالت هوشمند، بر چالش‌های نوظهور امنیت اطلاعات و لزوم حکمرانی الگوریتمی دقیق در نظام اداری ایران تأکید ورزیده‌اند. درنهایت هدایتی (۱۴۰۴) در پژوهشی متأخر، چالش‌های نظارت بر تصمیمات خودکارِ دستگاه‌های اجرایی (دولت) را بررسی کرده و بر لزوم «حسابرسی الگوریتم» تأکید نموده است؛ با این حال، نقطه تمایز کلیدی پژوهش حاضر آن است که برخلاف آثار پیشین که بر «نظارت دیوان بر دولت» تمرکز داشته‌اند، این پژوهش به صورت اختصاصی چالش‌های «درون‌سیستمی» و تحول «فرایندهای دادرسی» در خودِ دیوان عدالت اداری را هدف قرار داده است.

۳.۲.۱. جمع‌بندی و تبیین شکاف پژوهشی

واکاوی انتقادی ادبیات پژوهش بیانگر آن است که اگرچه کلیات رابطه حقوق و فناوری در ایران بررسی شده و آثار متأخر (نظیر هدایتی و مرادی برلیان) دریچه‌هایی را به سوی مباحث حکمرانی الگوریتمی گشوده‌اند، اما همچنان یک شکاف پژوهشی عمیق و معنادار وجود دارد:

فقدان یک تحلیل جامع و متمرکز بر تأثیرات خاص فناوری‌های نوین (فراتر از الکترونیکی شدن صرف) بر آیین دادرسی و اصول دادرسی منصفانه در «دیوان عدالت اداری» به عنوان یک مرجع قضایی تخصصی.

بیشتر پژوهش‌های موجود یا نگاهی کلان به کل قوه قضائیه داشته‌اند، یا صرفاً بر جنبه‌های کیفری و مدنی متمرکز بوده‌اند و یا اگر به حقوق اداری پرداخته‌اند، زاویه دید آن‌ها «نظارت بر اعمال دولت» بوده است، نه «آسیب‌شناسی دادرسی در خودِ دیوان». حساسیت‌های دادرسی اداری به دلیل ماهیت آن (دعوایی نابرابر میان شهروند و قدرت عمومی)، ایجاب می‌کند که تأثیر هوش مصنوعی بر «استقلال قاضی اداری» و «حق دفاع شهروند» به طور مستقل واکاوی شود. این مقاله در صدد است با تمرکز بر این خلأ تخصصی، تحلیلی دقیق از وضعیت کنونی و آینده‌پژوهی چالش‌های پیش‌روی عدالت اداری دیجیتال در ایران ارائه دهد.

۲. روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش از نظر هدف، در زمره تحقیقات «کاربردی» و از نظر ماهیت و روش، «توصیفی- تحلیلی» است که با رویکردی کیفی سامان یافته است. با توجه به ماهیت میان‌رشته‌ای موضوع که در مرز دانش حقوق عمومی و فناوری اطلاعات قرار دارد، رویکرد کلی حاکم بر تحقیق، «روش حقوقی دکترینال» است. در این روش، به جای تکیه بر داده‌های کمی و آزمون‌های آماری، تلاش می‌شود تا با تفسیر منطقی متون قانونی و تحلیل انتقادی رویه‌ها، چگونگی انطباق پدیده‌های نوظهور فناورانه با اصول بنیادین دادرسی اداری تبیین گردد.

۱.۲. فرایند گردآوری داده‌ها

داده‌های مورد نیاز این پژوهش به روش «کتابخانه‌ای و اسنادی» و با مراجعه به دو دسته از منابع گردآوری شده‌اند. دسته نخست، منابع دست‌اول شامل قوانین و مقررات موضوعه (به‌ویژه قانون تشکیلات و آیین دادرسی دیوان عدالت اداری مصوب ۱۳۹۲)، اسناد بالادستی نظیر «سند تحول قضایی» (مصوب ۱۳۹۹) و آیین‌نامه‌های اجرایی مرتبط با دادرسی الکترونیک است. دسته دوم، منابع دکترینال و تطبیقی شامل کتب، مقالات علمی-پژوهشی داخلی و خارجی و گزارش‌های تخصصی است. در این بخش، ضمن بهره‌گیری از ادبیات متأخر حقوقی در سال‌های اخیر (از جمله مطالعات محبی و امیری ، ۲۰۲۵؛ هدایتی، ۱۴۰۴؛ مرادی برلیان و تنگستانی، ۱۴۰۲)، تلاش شده است تا از استانداردهای بین‌المللی (نظیر اسناد شورای اروپا در زمینه عدالت سایبری) به عنوان معیاری برای سنجش وضعیت دادرسی اداری در ایران استفاده شود.

۲.۲. روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

داده‌های گردآوری شده با استفاده از تکنیک «تحلیل محتوای کیفی» با رویکرد استنتاجی مورد پردازش قرار گرفته‌اند. فرایند تحلیل بدین‌صورت است که ابتدا وضعیت موجود بکارگیری فناوری در دیوان عدالت اداری

(مانند سامانه‌های ثبت دادخواست، ابلاغ الکترونیک و آرای سیستمی) توصیف می‌شود. سپس، ویژگی‌های فنی این سیستم‌ها (نظیر خودکارسازی، سرعت و ماهیت جعبه سیاه الگوریتم‌ها) در برابر «اصول دادرسی منصفانه» (نظیر حق دفاع، شفافیت و استقلال قاضی) قرار می‌گیرد. این تحلیل تقابلی با هدف سنجش فرضیه‌های پژوهش انجام می‌شود تا مشخص گردد آیا فناوری صرفاً ابزاری برای تسریع فرایندها بوده (تأثیر شکلی) یا چالش‌های ماهوی جدیدی برای عدالت ایجاد کرده است.

۳.۲. قلمرو پژوهش

قلمرو موضوعی این تحقیق منحصراً بر «فرایندهای دادرسی در دیوان عدالت اداری» متمرکز است و چالش‌های ناشی از به‌کارگیری فناوری در درونِ ساختار قضایی این نهاد را واکاوی می‌کند. از نظر زمانی، تمرکز پژوهش بر تحولات دهه اخیر (از زمان تصویب قانون تشکیلات دیوان در سال ۱۳۹۲ تا افق ۱۴۰۴) است؛ دوره‌ای که با تصویب قانون جدید و ابلاغ سند تحول قضایی، شتاب دیجیتالی شدن دادرسی‌ها به اوج خود رسیده است. همچنین در تمام مراحل پژوهش، اصول اخلاق پژوهشی، امانت‌داری در استناد به منابع و پرهیز از سوگیری رعایت شده است.

۳. یافته‌های پژوهش

در این بخش، یافته‌های حاصل از بررسی اسنادی و تحلیلی در دو محور اصلی ارائه می‌شود: نخست، تأثیر فناوری بر «کارایی و فرایندهای شکلی» در دیوان عدالت اداری و دوم، چالش‌های ماهوی فناوری برای «اصول بنیادین حقوق عمومی و دادرسی منصفانه ».

۱.۳. تحول در فرایندهای دادرسی: از دسترسی فیزیکی تا عدالت دیجیتال

بررسی‌ها نشان می‌دهد نخستین و ملموس‌ترین تأثیر فناوری بر دادرسی‌های اداری، تغییر در مجرای دسترسی و سرعت رسیدگی بوده است.

۱.۱.۳ . رفع موانع جغرافیایی و تسهیل دسترسی

روش‌های سنتی دادرسی با چالش‌هایی نظیر اطاله دادرسی، بیم مفقود شدن اوراق و هزینه‌های بالای رفت‌وآمد مواجه بودند (شهبازی‌نیا، غمامی و جوان، ۱۳۹۶). در دیوان عدالت اداری که تمرکز آن در پایتخت است، این چالش برای شهروندان شهرستانی دوچندان بود. یافته‌ها نشان می‌دهد استقرار سامانه‌هایی نظیر «ثنا» (سامانه ابلاغ الکترونیک) و «سخا»، مفهوم «دسترسی به عدالت» را از حضور فیزیکی به «دسترسی پلتفرمی» تغییر داده است. مطالعات تطبیقی نیز نشان می‌دهد که دیجیتالی‌سازی فرایندها در نظام‌های حقوقی پیشرو، با حذف واسطه‌های فیزیکی، سرعت گردش کار را به طرز معناداری افزایش داده و مفهوم «عدالت در دسترس» را محقق

ساخته است .(Zhurkina et al., 2021) این امر با اصل ۴۱ منشور حقوق شهروندی و بند ۱۳ ماده ۱۴ میثاق بین‌المللی حقوق مدنی و سیاسی که بر دادرسی بدون تأخیر ناموجه تأکید دارند، کاملاً همسو است.

۲.۱.۳ . چالش شکاف دیجیتال به مثابه مانع جدید دسترسی

با وجود مزایای فوق، توسعه فناوری بدون در نظر گرفتن زیرساخت‌ها می‌تواند خود به یک مانع تبدیل شود (بهادری جهرمی و علی‌پور، ۱۴۰۱). «شکاف دیجیتال» (عدم دسترسی برخی اقشار به اینترنت یا دانش فنی) می‌تواند اصل «برابری سلاح‌ها» را نقض کند. در دادرسی‌های اداری که یک طرف آن دولت (با زیرساخت قوی) و طرف دیگر شهروند (احتمالاً ناآگاه به فناوری) است، اجباری کردن دادرسی الکترونیک بدون در نظر گرفتن جایگزین‌های سنتی، می‌تواند به محرومیت اقشار آسیب‌پذیر از دادخواهی منجر شود.

۲.۳. چالش‌های فناوری برای اصول حقوق عمومی و عدالت اداری

برخلاف جنبه‌های شکلی که عمدتاً مثبت ارزیابی می‌شوند، ورود فناوری‌های نوین (به‌ویژه هوش مصنوعی و الگوریتم‌ها) به ماهیت تصمیم‌گیری در دیوان عدالت اداری، چالش‌های عمیق حقوقی ایجاد کرده است.

۱.۲.۳. تعارض شفافیت با «جعبه سیاه» الگوریتم‌ها

یکی از مهم‌ترین یافته‌های پژوهش، تنش میان اصل شفافیت اداری و ماهیت فنی هوش مصنوعی است. الگوریتم‌ها، به ویژه آن‌هایی که بر پایه یادگیری عمیق عمل می‌کنند، مانند یک «جعبه سیاه» هستند (مرادی برلیان و تنگستانی، ۱۴۰۲). در حقوق اداری، مقامات مکلفند دلایل تصمیم خود را بیان کنند .اما اگر دیوان عدالت اداری برای سنجش قانونی بودن یک مصوبه یا محاسبه حقوق بازنشستگی از نرم‌افزارهای هوشمند استفاده کند، و این نرم‌افزارها نتوانند فرایند استنتاج خود را توضیح دهند، اصل «مستدل بودن آراء» نقض می‌شود. شهروند نمی‌تواند علیه تصمیمی که مبنای منطقی آن پنهان است، به درستی دفاع کند.

۲.۲.۳. تهدید استقلال قاضی و سوگیری اتوماسیون

استفاده از هوش مصنوعی به عنوان ابزار «پیش‌بینی‌کننده» یا «دستیار قضایی» می‌تواند منجر به پدیده‌ای به نام «سوگیری اتوماسیون» شود. در دیوان عدالت اداری که قضات با حجم انبوهی از پرونده‌های تکراری (مثلاً شکایات استخدامی) مواجه‌اند، این خطر وجود دارد که قاضی به پیشنهادهای سیستم اعتماد مطلق کرده و از بررسی دقیق ماهیت پرونده صرف‌نظر کند. استفاده از هوش مصنوعی در عدالت اداری باید صرفاً در حد «الگوریتم‌های پیش‌بین» باقی بماند و نباید جایگزین نظارت انسانی شود؛ چرا که واگذاری «صلاحیت تشخیصی» به الگوریتم، مغایر با اصول دادرسی منصفانه است، زیرا الگوریتم‌ها فاقد درک انسانی از مفاهیم انتزاعی مثل «انصاف» و «منافع عمومی» هستند و صرفاً بر اساس داده‌های گذشته عمل می‌کنند که ممکن است خود حاوی تبعیض باشند.

(Mohebbi & Amiri, 2025)

۳.۲.۳. مسخ مفهوم «صلاحیت» و «اختیار اداری»

یافته‌ها نشان می‌دهد که با ورود الگوریتم‌ها، مفاهیم کلاسیک حقوق اداری در حال دگرگونی است. طبق قانون، صلاحیت اتخاذ تصمیم به یک مقام اداری یا قضایی داده می‌شود، با این انتظار که آن مقام با بکارگیری عقلانیت و درایت انسانی تصمیم بگیرد (مرادی برلیان و تنگستانی، ۱۴۰۲). اگر سامانه‌های هوشمند در دیوان عدالت اداری به جای «ابزار»، به «تصمیم‌گیرنده» تبدیل شوند (مثلاً رد خودکار دادخواست‌های ناقص بدون دخالت انسان)، این امر به معنای «تفویض غیرقانونی صلاحیت» به ماشین است. در حقوق ایران، صلاحیت مختص اشخاص حقیقی یا حقوقی است و ماشین فاقد شخصیت حقوقی برای پذیرش مسئولیت است .

۴.۲.۳. چالش‌های اخلاقی و حریم خصوصی

جمع‌آوری داده‌های انبوه برای آموزش الگوریتم‌های قضایی، خطراتی را متوجه حریم خصوصی افراد می‌کند. امنیت سایبری داده‌ها بخشی جدایی‌ناپذیر از فرایند دادرسی عادلانه است و در پرونده‌های دیوان عدالت اداری که اغلب حاوی اطلاعات حساس شغلی، گزینشی و مالی شهروندان است، افشای این داده‌ها یا استفاده تجاری از آن‌ها توسط شرکت‌های پیمانکار فناوری، نقض آشکار حقوق شهروندی و اصول اخلاقی محسوب می‌شود .

(Mohebbi & Amiri, 2025)

۳.۳. تطبیق فناوری و اصول دادرسی: فرصت‌ها و تهدیدها

در یک نگاه تطبیقی، فناوری بر اصول مختلف دادرسی در دیوان عدالت اداری اثرات دوگانه داشته است. از یک سو، امکان ثبت دادخواست ۲۴ ساعته و کاهش زمان ابلاغ، دسترسی به عدالت و سرعت رسیدگی را افزایش داده است. از سوی دیگر، «شکاف دیجیتال» دسترسی برابر را تهدید می‌کند. در حوزه شفافیت، در حالی که پیگیری لحظه‌ای پرونده ممکن شده، غیرشفاف بودن فرایند تصمیم‌گیری الگوریتمی (جعبه سیاه) چالشی جدید است. فناوری می‌تواند برخوردهای سلیقه‌ای انسانی را در امور اداری کاهش دهد، اما سوگیری نهفته در داده‌های آموزشی الگوریتم و تأثیر بر ذهن قاضی، استقلال و بی‌طرفی را به خطر می‌اندازد. همچنین، اگرچه تبادل لوایح الکترونیکی تسهیل شده، اما دشواری دفاع در برابر ادله فنی و الگوریتمی می‌تواند حق دفاع و اصل تناظر را با مشکل مواجه کند.

بنابراین تحلیل داده‌ها نشان می‌دهد که فناوری در دیوان عدالت اداری ایران، در مرحله «الکترونیکی کردن فرایندها» موفق عمل کرده و دسترسی و سرعت را بهبود بخشیده است، اما در گذار به مرحله «هوشمندسازی» ، با چالش‌های جدی مبنایی روبروست. پژوهش‌های داخلی و خارجی مؤید آن است که قوانین فعلی (مانند قانون آیین دادرسی دیوان) پاسخگوی مسائلی نظیر مسئولیت ناشی از خطای الگوریتم، حق توضیح‌خواهی از هوش مصنوعی و تضمین نظارت انسانی مؤثر نیستند .

۴. بحث و نتیجه‌گیری

این بخش به تبیین و تحلیل نهایی دستاوردهای پژوهش اختصاص دارد. در اینجا تلاش می‌شود دلالت‌های حقوقیِ گذار از دادرسی سنتی به دادرسی دیجیتال و هوشمند واکاوی شده و وضعیت فرضیه‌های پژوهش در ترازوی نقد و تحلیل نهایی قرار گیرد.

۱.۴. بحث و تحلیل حقوقی

تحلیل عمیق مناسبات میان «فناوری» و «عدالت اداری» در نظام حقوقی ایران، نشان‌دهنده شکل‌گیری نوعی پارادوکس بنیادین است. از یک سو، ابزارهای فناورانه با حذف واسطه‌های فیزیکی و زمان‌های مرده، مفهوم «دسترسی به عدالت» را از یک آرمان انتزاعی به واقعیتی ملموس تبدیل کرده‌اند. دیوان عدالت اداری در لایه «سخت‌افزاری» و «فرایندی» با گذار به دادرسی الکترونیک، موفق شده است بر چالش‌های سنتی نظیر اطاله دادرسی و هزینه‌های گزاف دسترسی فیزیکی غلبه کند. این تحول، کارایی سیستم قضایی را به طرز چشمگیری ارتقا داده است.

اما در سوی دیگر، نفوذ فناوری به لایه «ماهوی» و «تصمیم‌گیری»، تعارضات عمیقی با روح حاکمیت قانون و اصول اخلاقی ایجاد کرده است. چالش اصلی، تقابل بنیادین میان «منطق ریاضی الگوریتم» و «منطق استدلالی حقوق» است. حقوق عمومی بر شفافیت، توجیه پذیری تصمیمات و مسئولیت‌پذیری مقام عمومی استوار است؛ حال آنکه ماهیت بسیاری از سیستم‌های هوشمند (به‌ویژه مدل‌های یادگیری عمیق) بر پیچیدگی و عدم شفافیت (جعبه سیاه) بنا شده است. این تضاد باعث می‌شود که «حق دفاع» شهروند در برابر تصمیمات اداریِ خودکار مخدوش شود؛ زیرا دفاع مؤثر مستلزم آگاهی از دلایل تصمیم است و زمانی که دلایل در لایه‌های پنهان کدها مدفون باشد، نظارت قضایی عملاً ناممکن می‌گردد.

افزون بر این، یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که چالش‌های اخلاقی و نقض حریم خصوصی داده‌ها در فرایندهای اداری هوشمند، به یکی از نگرانی‌های نوظهور تبدیل شده است؛ جایی که داده‌های حساس شهروندان بدون حفاظ‌های اخلاقی کافی در معرض پردازش‌های الگوریتمی قرار می‌گیرند. همچنین، وابستگی روزافزون قضات به خروجی‌های سیستم‌های تصمیم‌یار، خطر شکل‌گیری « سوگیری اتوماسیون » و تفویض صلاحیت پنهان به ماشین را در پی دارد که مستقیماً استقلال قضایی را تهدید می‌کند.

۲.۴. نتیجه‌گیری

یافته‌های نهایی این پژوهش، تصویری شفاف از تقابل میان «کارایی شکلی» و «چالش‌های ماهوی» را ترسیم می‌کند که کاملاً منطبق با فرضیه‌های بنیادین تحقیق است. نتایج نشان می‌دهد که فناوری‌های نوین در دیوان عدالت اداری تأثیری دوگانه و نامتوازن داشته‌اند؛ بدین معنا که در بُعد شکلی، با الکترونیکی کردن فرایندها،

شاخص‌های سرعت و دسترسی را بهبود بخشیده و ابزاری کارآمد برای تحقق عدالت رویه‌ای بوده‌اند، اما در بُعد ماهوی، استفاده کنترل‌نشده از الگوریتم‌ها، اصول دادرسی منصفانه نظیر شفافیت، حق بر توجیه رأی و استقلال قاضی را با چالش‌های جدی مواجه ساخته است.

همچنین تحلیل بستر قانونی موید آن است که نظام حقوقی فعلی (به‌ویژه قانون تشکیلات و آیین دادرسی دیوان عدالت اداری مصوب ۱۳۹۲)، دچار نوعی «تأخر هنجاری» است. این قوانین که با پیش‌فرض دادرسی انسان‌محور تدوین شده‌اند، فاقد ظرفیت‌های لازم برای مدیریت چالش‌های دادرسی هوشمند، صیانت از داده‌های حریم خصوصی و تضمین حقوق شهروندان در برابر تصمیمات الگوریتمی هستند. بنابراین، تداوم وضعیت فعلی بدون مداخله اصلاحی، می‌تواند کارایی فنی را به بهای قربانی شدن عدالت ماهوی محقق سازد.

۳.۴. پیشنهادها

بر اساس یافته‌ها و نتایج حاصل از این پژوهش، پیشنهادهای زیر در دو سطح کاربردی و پژوهشی ارائه می‌گردد:

۱.۳.۴. پیشنهادهای کاربردی (تقنینی و اجرایی)

۱. اصلاح قانون آیین دادرسی دیوان: پیشنهاد می‌شود در بازنگری‌های آتی قانون تشکیلات و آیین دادرسی دیوان عدالت اداری، فصلی مجزا به «دادرسی الکترونیک و هوشمند» اختصاص یابد. در این فصل باید مفادی برای تضمین «حق توضیح‌خواهی از تصمیمات الگوریتمی» ، الزام به شفافیت و اصل «نظارت انسانی معنادار» پیش‌بینی شود؛ موضوعی که در مطالعات اخیر حقوقی نیز بر ضرورت آن در نظام حکمرانی الگوریتمی ایران تأکید شده است (هدایتی، ۱۴۰۴).

۲. تدوین منشور اخلاقی هوش مصنوعی قضایی: تدوین یک نظام‌نامه اخلاقی برای استفاده از هوش مصنوعی در دیوان عدالت اداری که در آن اصول عدم تبعیض، حفاظت از داده‌های شخصی و مسئولیت‌پذیری الگوریتمی تصریح شده باشد، ضروری است.

۳. ایجاد نهاد نظارتی فنی-حقوقی: تأسیس یک «کمیته نظارت بر الگوریتم‌های بخش عمومی» متشکل از قضات، حقوقدانان، متخصصان هوش مصنوعی و اخلاق، برای ارزیابی، صدور مجوز و بازرسی دوره‌ای سیستم‌های هوشمند مورد استفاده در دستگاه‌های اجرایی و قضایی پیشنهاد می‌شود.

۲.۳.۴. پیشنهادهای پژوهشی

۱. مطالعه تطبیقی: انجام یک پژوهش تطبیقی گسترده میان رویکرد ایران و اتحادیه اروپا (به‌ویژه با توجه به قانون هوش مصنوعی اروپا) در زمینه تنظیم‌گری الگوریتم‌ها در بخش عمومی، می‌تواند راهگشا باشد.

۲. تحلیل رأی: پژوهشی با هدف تحلیل آرای دیوان عدالت اداری که در آن‌ها به ادله الکترونیکی یا تصمیمات مبتنی بر سامانه‌های خودکار استناد شده است، برای درک رویکرد عملی قضات در این زمینه پیشنهاد می‌شود.

۳. مطالعات میدانی: انجام تحقیقات پیمایشی و میدانی برای سنجش میزان تأثیر «شکاف دیجیتال» بر دسترسی اقشار مختلف جامعه به خدمات قضایی دیوان عدالت اداری، می‌تواند ابعاد واقعی این چالش را روشن سازد.

فهرست منابع (References)

الف) منابع فارسی

۱. بهادری جهرمی، علی؛ و علی‌پور، محمدرضا. (۱۴۰۱). اصول و الزامات حقوقی حاکم بر فناوری‌های حقوقی دادرسی قضایی. فصلنامه دیدگاه‌های حقوق قضایی، ۲۵(۹۸)، ۱۷۵-۲۰۰.

۲ . روزبهانی، آرزو. (۱۴۰۴). نقش فناوری‌های نوین در تحقق عدالت هوشمند و ارتقای امنیت اطلاعات در نظام قضایی. (پایان‌نامه/طرح پژوهشی)، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خمین.

۳. ریاضی، فرشته. (۱۳۹۸). بررسی نسبت بهبود کارایی قوه قضاییه و استفاده از تکنولوژی در دفاتر خدمات الکترونیک قضایی. فصلنامه پژوهش ملل، ۴(۴۷).

۴. شهبازی‌نیا، مرتضی؛ غمامی، مجید؛ و جوان، صدیقه. (۱۳۹۶). فناوری اطلاعات و ارتباطات و عدالت قضایی. فصلنامه دیدگاه‌های حقوق قضایی، ۲۲(۷۹ و ۸۰)، ۱۲۱-۱۴۸.

۵ .کریمی، مهدی. (۱۴۰۰)، تأثیر فناوری اطلاعات در رسیدگی های قضایی، مجله حقوق و فناوری،شماره ۲۳ .

۶. مرادی برلیان، مهدی؛ و تنگستانی، محمدقاسم. (۱۴۰۲). الگوریتم و حقوق اداری؛ چالش‌ها و راهکارها. فصلنامه حقوق اداری، ۱۰(۳۴)، ۱۶۳-۱۹۲.

۷. هدایتی، علیرضا. (۱۴۰۴). حکمرانی الگوریتمی و چالش‌های «دادرسی اداری منصفانه»: تحلیل حقوقی تصمیم‌گیری خودکار دولتی در نظام حقوق اداری ایران. بیست و دومین کنفرانس بین‌المللی مطالعات حقوقی و قضایی.

ب) منابع انگلیسی

۸. Contini, F. (2020). Artificial Intelligence and the Transformation of Humans, Law and Technology in Judicial Proceedings. Law, Technology and Humans, 2(1).

۹. Daly, P., Raso, J., & Tomlinson, J. (2022). Administrative Law in a Digital World. University of Ottawa Public Law Research Paper.

۱۰. Ilchyshyn, N. (2025). The Role of Artificial Intelligence in Administrative Proceedings in Ukraine: Challenges of the Digital State. Uzhhorod National University Herald. Series: Law, 1(80).

۱۱. Levson, M., et al. (2021). The Impact of Digitalization on Legal Regulations: Formation of New Legal Practices. Campo Jurídico, 9(1).

۱۲. Mohebbi, D., & Amiri, A. (2025). Legal and Ethical Challenges Related to the Use of Artificial Intelligence in the Administrative Justice System. Legal Studies in Digital Age, 4(1), 1–8.

۱۳. Shcherbakova, L. G. (2022). Digital Transformation Technologies in Legal Proceedings in Civil and Administrative Cases. European Proceedings of Social and Behavioural Sciences.

۱۴. Turov, V. D. (2025). Legal Regulation of the Application of Information Technologies in Administrative Proceedings in Ukraine. Analytical and Comparative Jurisprudence.

۱۵. Zhurkina, O., Filippova, E., & Bochkareva, T. (2021). Digitalization of Legal Proceedings: Global Trends. Advances in Economics, Business and Management Research, 171, 119-123. Atlantis Press.

ج) قوانین و اسناد بالادستی

۱۶. قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران.

۱۷. قانون تشکیلات و آیین دادرسی دیوان عدالت اداری (مصوب ۱۳۹۲ و اصلاحات ۱۴۰۲) .

۱۸. قانون تجارت الکترونیکی (مصوب ۱۳۸۲) .

۱۹. دستورالعمل خدمات الکترونیک قضایی (سامانه ساجد) (مصوب ۱۳۹۸).

ظرفیت ها و چالش های کاربرد تسهیل کننده مسولیت کیفری هوش مصنوعی در امر تعقیب کیفری در ایران

زهرا زندیه*[۱]،

۱. دانشجوی دکتری جزا و جرم شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرقدس، تهران، ایران.
zahrazandyehlawyer@gmail.com

چکیده

با ورود هوش مصنوعی به دنیای امروزی نمی توان از نقش آن بر ابعاد زندگی غافل بود. یکی از ابعادی که هوش مصنوعی بر آن تاثیرگذار است، وقوع جرم است. در تعیین مسئولیت کیفری، هوش مصنوعی در حیطه وسایل و ابزار ارتکاب جرم قرار می گیرد در حالی که به عنوان یکی از مداخله کنندگان در جرم دارای خصوصیات و توانایی هایی همچون قدرت تصمیم گیری، هوشمندی، همکاری و خودمختاری ناشی از اراده آزاد می باشد. محل تردید است که با قوانین کیفری ایران بتوان برای هوش مصنوعی مسئولیت کیفری قائل شد اما قانون گذاران می بایست در مقابل وقوع جرایم توسط آن ها و نحوه ی جبران خسارات و رفع آثار جرم ناشی از اعمال آن ها و پیشگیری از جرایم ارتکابی توسط آن ها به دنبال چاره اندیشی باشند. بررسی نتایج تحقیقاتی نشان می دهدکه هوش مصنوعی شباهت زیادی به هوش انسانی دارد و حتی میتواند فراتر از هوش انسانی رود. بنابراین در این پژوهش دلایلی مبنی بر ضرورت پذیرش مسئولیت کیفری برای سیستمهای دارای هوش مصنوعی (از جمله حالت خطرناک و آثار زیانبار و ...) ارائه شد. در ادامه به بررسی چالش های ناشی از پذیرش مسئولیت کیفری هوش مصنوعی پرداخته شد که مهمترین آنها بحث اعمال مجازات بر سیستم های دارای هوش مصنوعی است. آیا مجازاتها بر رباتها قابل اعمال اند و باعث کاهش ارتکاب جرایم توسط آنان میشود؟ در آخر هم برای این چالش ها راهکارهایی ارائه شد. این مطالعه با روش توصیفی و تحلیلی صورت گرفته است. امید است در عرصه قانونگذاری در آینده تاثیر مثبت داشته باشد و دیگر شاهد چنین خلاءهایی در قانون نباشیم.

واژگان کلیدی: مسئولیت کیفری، ارتکاب جرایم، هوش مصنوعی، تعقیب کیفری.

Technology and Administrative Justice: An Analysis of the Impact of Modern Technologies on the Judicial Proceedings of the Court of Administrative Justice and the Realization of Public Law Principles.

Zeinab Mansourinia ،

PhD student in Public Law, Islamic Azad University, Yazd Branch

Abstract

The transition from traditional to electronic and smart adjudication has transformed the prevailing paradigm of the Administrative Court of Justice. Although technology promises to accelerate proceedings, the entry of the "mathematical logic of algorithms" into the realm of the "argumentative logic of law" has created fundamental challenges regarding the realization of substantive justice and the rule of law. The primary objective of this study is to analyze the dual effects of new technologies on "procedural processes" and "fair trial principles" in the Administrative Court of Justice and to assess the adequacy of the existing legal framework in Iran. Using a descriptive-analytical method and documentary review, this article tests three hypotheses regarding efficiency, trial principles, and legal status.

Findings indicate that in the procedural dimension, new technologies have improved system efficiency by facilitating access and reducing trial delays. However, in the substantive dimension, the use of smart decision-support systems, due to their opaque nature ("Black Box") and the risk of "Automation Bias," has challenged fundamental trial principles such as the "Right to a Reasoned Decision," "Transparency," and "Judicial Independence." Furthermore, the analysis suggests that the current legal system, particularly the Law on the Organization and Procedure of the Administrative Court of Justice, suffers from "Normative Lag" and lacks the necessary capacity to manage ethical challenges, protect data, and guarantee citizens' rights against algorithmic decisions. The present study concludes that realizing justice in the digital age requires a transition from a purely instrumental approach to technology towards legal reforms that guarantee "Meaningful Human Oversight" and the "Right to Explanation" in smart processes.

Keywords: Administrative Court of Justice, New Technologies, Smart Adjudication, Fair Trial Principles, Algorithmic Transparency, Iranian Administrative Law.

بیان مساله

هوش مصنوعی ، به طور فزاینده ای در تحقیقات جنائی و پیشگیری از جرم جهت تحلیل و تصمیم گیری و پردازش اهمیت یافته که باعث دسترسی سریع و کارآمد به اطلاعات موجود از جمله سوابق اثر انگشت، آزمایش¬های دی ان ای، شناسایی چهره مظنونین، ذخیره اطلاعات و انتقال آنها و تحلیل داده ها در الگوریتم ها شده است که کمک قابل توجهی در عملکرد پلیس و تصمیم گیری در حوزه پیشگیری از جرم و برنامه ریزی شهری و برخورد با بزهکاران می کند. کاربرد هوش مصنوعی به طور کلی در سیستم قضائی کشورها و تحقیقات جنائی تحولات عظیم و مطلوبی ایجاد خواهد کرد. با توجه به افزایش مخاصمات و مشکلات انسان ها در جوامع امروزین به دلیل اقتضائات سبک زندگی مدرن چه در سطح مسائل حقوقی و صنفی و چه کیفری، کارگزاران انسانی سیستم قضائی نمی تواند پاسخگوی حجم عظیم مراجعات و تصمیم گیری بر اساس داده های فراوان امروزه باشد. این امر هم در عملکرد کارمندان اداری دستگاه قضا دیده می شود و هم در عملکرد قضات و وکلا و ضابطین. حضور هوش مصنوعی می¬تواند بسیاری از مشاغل غیرضروری را حذف کرده و نیروهای انسانی خبره و صلاحدید قضائی را به سمت کارآمدی و تسریع و دقت بیشتر سوق دهد که نهایتا رضایتمندی مراجعین به دستگاه قضا و احقاق حق بهتر را در پی خواهد داشت[۱].

مسئله دیگری که وجود دارد؛اینست که کاربرد پیشگیری با استفاده از فناوری هوش مصنوعی باعث بهبود و تسریع عملکرد پلیس نیز می شود، دقت در تحقیقات جنائی را افزایش داده و نقش موثری در پیشگیری از بزهکاری و رفتارهای پرخطر جامعه خواهد داشت. همچنین در اجرای عدالت پیش گیرنده و ایجاد امنیت در جامعه و بهبود تصمیمات قضائی جهت اعطای نهادهای ارفاقی نقش موثری ایفا خواهد نمود. در این کرسی به قابلیت ها و ظرفیت های هوش مصنوعی در پیشگیری از جرایم و نمونه های مشابه کارشده در سطح دنیا ارائه و تحلیل می شود تا ضرورت به کارگیری هوش مصنوعی در پلیس به اثبات رسیده و اقدامات و برنامه ریزی لازم از جانب سیاستگزاران و دولتمردان این حوزه صورت پذیرد. اهم عناوین مورد بحث شامل عملکرد هوش مصنوعی در پیشگیری از جرم، ظرفیت های خطرپذیری بزهکاران و قابلیت اعمال نهادهای ارفاقی و معرفی برنامه های هوش مصنوعی پیاده شده در سطح دنیا در این حوزه می باشد[۲]. یکی از حوزه های کاربردی هوش مصنوعی در علوم جنائی از طریق پیش بینی جرم، پیشگیری و دستگیری مظنونین تا صلاحیت سنجی جهت اعمال و اجرای نهادهای ارفاقی و مراقبت های پس از خروج از زندان است که در این موضوع بررسی می شود. این موضوع را باید در نظر داشته که وظیفه دولت و قوای عمومی در قبال مسئله بزهکاری و ناامنی، صرفا مجازات کردن مجرمان نیست بلکه دولتها موظفند در چارچوب اصل حاکمیت قانون و اصول ناظر بر منصفانه بودن رسیدگی ها و صیانت از شهروندان، اقدامات به موقع جلوگیری از ورود صدمه و آسیب به افراد انجام دهند. و دیگر نمی توان با این تصور ساده که ترس از مجازات مانع از ورود صدمات به جامعه می شود، به مقابله با آنها پرداخت، بلکه مقابله با آنها مستلزم اتخاذ روش هایی است که نه تنها ارتکاب جرایم قریب الوقوع توسط مجرمین

[۱] ابوذری، مهرنوش. «حقوق و هوش مصنوعی». نشر میزان. چاپ اول. ۱۴۰۱.

[۲] انصاری، باقر و دیگران. حقوق داده ها و هوش مصنوعی مفاهیم و چالش ها. سهامی انتشار. چاپ اول.سال ۱۴۰۰. – رهبری،

احتمالی را غیرممکن سازد، بلکه در صورت وقوع، مانع ادامه ضرر بیشتر شود. البته لازم است به طور قانونمند و عادلانه از وقوع و استمرار جرایم جلوگیری کرده و از ایراد خسارات غیرقابل جبران به اعضای جامعه ممانعت آورد. پیش بینی جرم روشی است که جهت کاهش نرخ خطا در تصمیم گیری قضائی با استفاده از مدل ها و مطالعات تجربی و علوم مهندسی و امروزه با هوش مصنوعی در قلمرو مباحث جرم شناختی انجام می شود.مأموران تحقیق جنایی می توانند برای تشخیص مجموعه مشکلات به جای حوادث مجزا، از تحلیل داده ها بهره برند که سیستم های هوش مصنوعی در جمع آوری و تحلیل داده ها بسیار می توانند مفید باشند. زمانی که مشکلات مورد نظر شناسایی گردید، ادارات پلیس می توانند رویکردهای ثانویه را برای کاهش یا حذف وقوع جرایم خاص به کارگیرند. با توجه به قابلیت های هوش مصنوعی در داده کاوی، یادگیری ماشین، یادگیری عمیق و حتی رباتیک می تواند داده های تمام پرونده ها، جرایم و مجرمین را واکاوی و تحلیل نماید، داده های ورودی دوربین ها و سیستم های کنترلی و نظارتی را نیز تحلیل و طبقه بندی نماید، زمینه های خطر و احتمال جرم و رفتار مظنونین و مجرمین را شناسایی کند و از طریق ربات های پلیس در عملیات مسلحانه و خطرناک و تروریستی شرکت نموده تا عملیات را متوقف و مجرمین را دستگیر یا معدوم نماید.[1]

در وهله ی دیگر؛ تأثیر هوش مصنوعی در داده‌کاوی تحقیقات جنایی و تجزیه‌وتحلیل هوشمند جرم و کشورهای پیشرو در پیشگیری از وقوع جرم و کشف سریع آنها و اعمال تدابیر لازم برای جلوگیری از تکرار جرم، با استفاده از هوش مصنوعی می توانند الگوهای رفتاری غیرعادی و خرابکارانه را شناسایی نموده و افرادی که احتمال ارتکاب اعمال مجرمانه توسط آنها وجود دارد، را طبقه بندی و ردیابی می کنند. این کشورها اقدامات داده کاوی در تحقیقات جنائی و تجزیه و تحلیل هوشمند جرم را بر اساس متغیرهای سه گانه جرم شامل متغیر فضائی-زمانی(مختصات زمان و مکان وقوع جرم)، مشخصات طبیعی رفتار (مثل ویژگی های صحنه جرم، الگوی رفتاری مجرم) و مشخصات مجرم (مانند جنس، سن، نژاد و غیره) انجام می دهند. نرم افزارها و سیستم های تحقیق جغرافیایی از فنون معمول ترسیم جرم استفاده متفاوتی می کنند و با استفاده از محل وقوع جرایم سابق و الگوریتم های پیچیده ریاضی، احتمال محل سکونت مجرم را در یک مکان خاص تخمین می زنند. برخی نرم افزارها سیستم هشدار و نمایشگر جغرافیایی دارند که جهت اعلام جرم، موقعیت مکانی بزهدیده و وضعیت خطر به کار می آیند. استفاده از این ابزارها به معنی پیشگیری مستقیم از وقوع جرم و محافظت از افراد در برابر خطر بزهدیدگی است. یکی از مدل های هوش مصنوعی بر روی اطلاعاتی که از دوربین های مدار بسته و سوابق دستگاه های هوشمند به دست می آید، کار می کنند. هرگاه افسران پلیس نیاز به ردیابی مجرمان داشته باشند، ترجیح می دهند از هوش مصنوعی مانند دستیار برای نظارت دقیق بر حرکات استفاده کنند. سیستم تشخیص چهره به درک آخرین مکان هر قربانی و همچنین تشخیص رفتار مجرم یا رباینده کمک می کند. با کمک سیستم های هوش مصنوعی در حال حاضر در بسیاری موارد پلیس از برنامه های پیش بینی جرم استفاده می کند که اطلاعات بزهکاری گذشته فرد را پردازش می کند و پیش بینی می کند که کجا و چگونه معمولا ممکن

[1] سارتور، گیواندی؛ برنتینگ، کارل. «کاربردهای قضایی هوش مصنوعی». ترجمه مهرنوش ابوذری و محمد سعید شفیعی. نشر میزان. چاپ اول. ۱۳۹۹.

است جرم بعدی فرد اتفاق بیفتد. هوش مصنوعی علاوه بر اینکه در بایگانی اطلاعات و تحلیل آماری مورد استفاده قرار می گیرد، به طور فزاینده ای در تحقیقات جنائی جهت تحلیل و تصمیم گیری و پردازش اهمیت یافته اند که باعث دسترسی سریع و کارآمد به اطلاعات موجود از جمله سوابق اثر انگشت، آزمایش های دی ان ای، شناسایی چهره مظنونین، ذخیره اطلاعات و انتقال آنها و تحلیل داده ها در الگوریتم ها شده است.[۱] پلیس با برنامه های هوش مصنوعی می تواند مناطق جرم خیز و رفتارهای احتمالی افراد پرخطر و مجرمین سابقه دار را رصد و نظارت کند که این امر روند نظارت و پیشگیری را برای آنها آسان خواهد کرد. پروسه کشف مجرمین و عملیات تعقیب، نظارت و رصد پلیس و گشت زنی به طور سنتی اقدامی بسیاز زمانبر، خسته کننده و پرهزینه و گاه ناکارآمد بوده است و به خصوص با رشد و توسعه کلانشهرها و توسعه جرایم آپارتمانی و سایبری افراد که جمع آوری داده و تحلیل آنها به طور سنتی امکانپذیر نیست، با سیستم های هوش مصنوعی و نرم افزارهای طراحی شده در این حوزه، این مرحله به خوبی قابل انجام خواهد بود. همچنین می توان از فناوری های هوش مصنوعی به منظور تأمین ایمنی و امنیت عمومی استفاده کرد. از جمله دوربین¬های نظارتی، پهپادها و برنامه¬های پیش¬بینانه مربوط به پلیس که قادر به شناسایی هنجارهای حاکی از جرایم احتمالی هستند. استفاده از هوش مصنوعی در سیستم های پلیسی و کنترل شهری در پیشگیری از جرم و حمایت از نظم عمومی نیز می تواند مؤثر باشد. گرچه این امر دغدغه نقض حریم خصوصی و مسائل حقوق بشری را در پی خواهد داشت. اما قابلیت ها و کارآمدی کاربرد هوش مصنوعی و ایجاد قواعد جهت لزوم حفظ داده¬ها، می تواند این دغدغه را مرتفع نماید. الگوریتم های هوش مصنوعی پلیس می توانند احتمال وقوع جرم در یک مکان و زمان خاص جغرافیایی را با درجه بالایی از دقت بر اساس الگوهای قبلی رفتارها پیش بینی کند. البته این الگوریتم های پیش بینی در جرایم احتمالی و بازداشتن مجرمان احتمالی نباید منجر به مجازات آنها شود، زیرا مجازات بابت رفتار واقع نشده و احتمال خلاف عدالت و نفی اصول حقوق کیفری درآن می رود. اختیار دولتها صرفا بر اساس الگوریتم های پیش بینی در ممانعت از وقوع جرایم احتمالی و راهکارهای پلیسی در این حیطه خواهد بود.[۲]

مسئله بعدی اینست که ؛ هوش مصنوعی در خصوص تصمیم گیری مجازات و فاکتورهای تأثیرگذار آن نیز بسیار کارآمد خواهد بود که از دیگر حوزه های مربوط به پیشگیری از جرم در مجرمین بالفعل می باشد و در آمار تکرار جرم موثر خواهد بود. عوامل تخفیف دهنده مانند وضعیت خاص بزهکار، سن بزهکار و غیره یا عوامل تشدیدکننده مجازات مانند تکرار جرم و اعمال خشونت و غیره به خوبی در این سیستم ها قابل اعمال و اجرا هستند و حکم نهایی داده شده برای هر مورد عوامل مجازات، ورودی های سیستم هستند و تعیین مجازات خروجی آن است. این سیستم از آنجا که با فعال سازی و وزن دهی تصادفی کدگذاری شده است، بنابراین نمی تواند نتیجه هر مورد را به طور دقیق پیش بینی کند و هرچه بیشتر آموزش دیده می شود- با دریافت موارد

[۱] حکمت نیا محمدی ،واثقی مسئولیت مدنی ناشی از تولید رباتهای مبتنی بر هوش مصنوعی خودمختار، نشریه حقوق اسلامی شماره ۶۰ ۱۳۹۸

[۲] ادیب نیا، محمد و عظیمیان، عسل، بررسی قابلیت به کارگیری حقوق جزا در ماهیت های هوش مصنوعی، نخستین کنگره بین المللی حقوق ایران با رویکرد حقوق شهروند، ۱۳۹۶.

پرونده ها و بازخورد از محیط و به اصطلاح آموزش دیده شدن به مرور زمان- جایی که تمام عوامل و شرایط محیطی را نیز دریافت و تحلیل کند، در نهایت یک شبکه و سیستم آموزش دیده خواهیم داشت که در آن می توان نتیجه یک پرونده بلاتکلیف را پیش بینی کرد. با توجه به اینکه ادعا اینست که شبکه های عصبی عمیق می توانند واقعا یاد بگیرند و مستقل تصمیم گیری کنند.

مسئله دیگر اینست که کسی که مرتکب جرمی شود باید پاسخگوی عمل خود باشد. این اصل حقوقی قدیمی در تمام جوامع بشری دارای اعتبار است. حقوق کیفری باید تمام شرایط و جوانب را در نظر گیرد. در حال حاضر اگر یک ربات دارای هوش مصنوعی مرتکب جرم شود، هیچ قانونی وجود ندارد و ممکن است تبرئه شود یا حکم علیه سازنده آن داده شود. در حالی که یکی از اصول معتبر در حقوق کیفری ما، اصل شخصی بودن مسئولیت است و با این وضعیت مغایرت دارد. ما نباید شاهد چنین نقصها و خلاءهایی در قانون باشیم.

سوالات تحقیق

۱-مسئولیت کیفری کاربران هوش مصنوعی به چه نحو است؟

۲-در فرض ارتکاب جرم توسط هوش مصنوعی، جرم به چه کسی منتسب است؟

۳-در فرض ارتکاب جرم توسط هوش مصنوعی، آیا ربات نیز دارای مسئولیت کیفری و قابل مجازات است؟

فرضیات تحقیق

۱-در صورت ارتکاب جرم توسط هوش مصنوعی، کاربر یا دستوردهنده مستقل از ربات دارای مسئولیت کیفری است.

۲-علاوه بر هوش مصنوعی به عنوان مباشر جرم، جرم با نظریه¬هایی چون اجتماع سبب و مباشر، مسئولیت کیفری ناشی از فعل غیر و مسئولیت کیفری شخص حقوقی به کاربر هوش مصنوعی به عنوان آمر آن نیز منتسب است.

۳-اگر هوش مصنوعی مرتکب جرم شود یا فعالیت خود را در جهت ارتکاب جرم متمرکز کند قابل مجازات بوده و می¬توان اقدامات تأمینی خاصی را نسبت به آن اعمال نمود.

۱- اهلیت شرط تحقق مسئولیت کیفری

مطابق قانون مجازات اگر شخصی مرتکب یکی از جرایم مصرح در قانون شود به مجازات مقرر برای آن جرم محکوم خواهد شد. اما برای تحقق مسئولیت کیفری شخص باید واجد اهلیت کیفری باشد و منظور از اهلیت کیفری عقل بلوغ و اختیار است بنابراین اگر شخص یکی از این موارد را نداشته باشد به معنی نداشتن اهلیت

کیفری است و قابل مجازات نخواهد بود که در ادامه به این بحث در رابطه با رباتهای دارای هوش مصنوعی خواهیم پرداخت.

۱-۱ مسئولیت کیفری

مسئولیت کیفری عبارت است از التزام انسان به تحمل آثار و نتایج افعال مجرمانه که از او سر زده است. در واقع مسئولیت کیفری پل ارتباطی بین جرم و مجازات میباشد، مجرم با عبور از این پل به عنوان مسئول شناخته می شود[۱].

از دیدگاه کیفری صرف ارتکاب پدیده مجرمانه به خودی خود موجب مسئولیت کیفری نیست. بلکه لازمه ایجاد مسئولیت کیفری و قابل سرزنش بودن مرتکب آن است که عمل با میل و اراده آگاهانه ارتکاب یابد و عمل مرتکب توام با سوءنیت یا خطای وی باشد و میان جرم ارتکابی و فاعل آن انتساب و رابطه علیت وجود داشته باشد و اینکه مجرم دارای عقل ،بلوغ اختیار و بعضا آگاهی باشد که در صورت وجود این شرایط، مسئولیت کیفری بر مجرم تحمیل می شود[۲].

لذا برای مسئولیت کیفری وجود دو شرط الزامی است اسناد مادی و اسناد معنوی منظور از اسناد مادی، انتساب فعل مجرمانه به فاعل است و منظور از اسناد معنوی آن است که فاعل، قابلیت و اهلیت متحمل گردیدن تبعات کیفری عمل خود را داشته باشد. لازم است اهلیت داشتن را برای ربات دارای هوش مصنوعی تحلیل و توصیف کنیم تا ببینیم آیا میتوانیم ربات دارای هوش مصنوعی را در صورت ارتکاب جرم مسئول و قابل مجازات بدانیم یا خیر.

اهلیت در حقوق کیفری برابر با ادراک و اختیار و اراده است. لذا منظور از اهلیت جزایی آن است که مرتکب جرم باید دارای مجموعه شرایطی باشد که به لحاظ قانونی به دلیل ارتکاب فعل مجرمانه بتوان وی را مسئول دانست که به تبع سن و وضعیت روانی دارای مراتبی به شرح ذیل میباشد:

به تبع سن سه دسته اهلیت کامل و اهلیت ناقص و فاقد اهلیت داریم طبق قانون مجازات اسلامی؛ به این نحو که افرادی که به سن بلوغ رسیده اند و بالغ هستند یعنی ۱۵ سال تمام قمری در پسران و ۹ سال تمام قمری در دختران دارای اهلیت کامل بوده و در صورت ارتکاب جرم مسئول اعمال خود میباشند منظور از اهلیت ناقص همان صغیر ممیز است که مطابق مواد ۸۷ الی ۹۰ قانون مجازات اسلامی در مورد آنها اقدامات تامینی و تربیتی اعمال خواهد شد و منظور از فاقد اهلیت همان صغیر غیر ممیز است که هیچ گونه مسئولیت کیفری متوجه او

---

[۱] ساریخانی، عادل، حقوق جزا عمومی اسلام، ۱۳۹۰، ص ۱۰۸.

[۲] حاجی ده آبادی، محمدعلی، بهزادی ،نیا ،فاطمه اسماعیلی ،صالح درآمدی بر مسئولیت کیفری رباتیک از منظر قواعد فن آوری و حقوق اسلامی فصلنامه پژوهشهای تطبیقی حقوق اسلام و غرب، شماره ۲، ۱۳۹۳.

نیست. به لحاظ وضعیت روانی همان سه دسته را میتوان مورد شناسایی قرار داد اینجا منظور از اهلیت کامل، شخصی است که به لحاظ روانی در سلامت کامل است و هیچ گونه اختلالات روانی و ذهنی ندارد. لذا چنین شخصی در صورت ارتکاب جرم مسئول اعمال خود خواهد بود.

افراد فاقد اهلیت کسانی هستند که حین ارتکاب جرم دچار اختلالات روانی بوده و فاقد اراده و قوه تمییز هستند که در اصطلاح ایشان را مجنون می نامیم و مطابق ماده ی ۱۴۸ قانون مجازات اسلامی مسئولیت کیفری نخواهند داشت و اهلیت ناقص به این صورت است که شخص مرتکب تحت تاثیر برخی از اختلالات روحی که به درجه ی جنون نمیرسند مرتکب جرم میشود در این صورت او با مسئولیت تخفیف یافته مواجه است زیرا عدالت اقتضا می کند که هیچ گاه مسئولیت این شخص را برابر با مسئولیت شخصی که سلامت جسمی و روحی دارد مساوی ندانیم و درجاتی از تخفیف را برای وی قایل شویم.

همانطور که قبلا متذکر شدیم اهلیت در حقوق کیفری متضمن دو رکن ادراک و اختیار و در اصطلاح توانایی انسان جهت فهم ماهیت اعمال خود و ارزیابی نتایج آن و تشخیص بین امور مجاز و غیر مجاز است. از این رو ادراک را به تمییز و شعور تعبیر نموده اند. باید توجه داشت که منظور از ادراک، آگاهی به ماهیت قانون نیست. زیرا ممکن است کسی علم به قانون نداشته باشد و مسئولیت کیفری داشته باشد بلکه منظور این است که مرتکب بداند عملش زیانبار و خطرناک است و اختیار که علاوه بر ادراک از ارکان اهلیت جزایی و در نهایت مسئولیت کیفری است از ترکیب قدرت و اراده ناشی می.شود اختیار در لغت به معنی برگزیدن و انتخاب کردن و قدرت بر انجام دادن کار به اراده خویش و در مقابل اجبار و اضطرار به کار میرود[1].

۱-۲تحلیل اهلیت جزایی برای هوش مصنوعی

همانطور که ذکر شد برای اینکه برای ربات دارای هوش مصنوعی در صورت وقوع جرم مسئولیت کیفری قائل شویم لازم است علاوه بر رابطه ی سببیت بین فعل و نتیجه مجرمانه، اهلیت ربات دارای هوش مصنوعی را برای مسئول دانستن تحلیل کنیم.

در اینجا دو سوال مطرح می شود:

اول اینکه ربات دارای هوش مصنوعی به لحاظ سن در کدام دسته قرار می گیرد؟ آیا می توانیم سنی برای ربات

دارای هوش مصنوعی قائل شویم؟ مثلا از زمانی که هوش مصنوعی به وجود آمد یا رباتی ساخته شد، برایش سن در نظر بگیریم و اگر برای مثال بعد سه سال از ساخت آن مرتکب جرمی ،شود بگوییم صغیر غیرممیز است لذا مسئولیت کیفری شاملش نمیشود؟ اگر اینطور باشد سن بلوغ آن چقدر است؟ آیا مانند پسران بگوییم ۱۵ سال یا مانند دختران ۹ سال در نظر بگیریم؟ سوال دوم این است که از نظر وضعیت روانی ربات دارای هوش

[1] Thongprasert, K. Artificial Intelligence (2016). Thammasat University LL.B.-3rd year. Page 1.

مصنوعی در کدام دسته است؟ آیا سالم است و اهلیت کامل دارد یا میتوان به دلیل نداشتن قوه تمییز آن را مجنون دانست و از مسئولیت کیفری مبرا کرد؟ یا نظر میانه را در پیش بگیریم و بگوییم مسئول است اما مسئولیت تخفیف یافته؟[۱]

برخی از مخالفان مسئولیت ربات دارای هوش مصنوعی معتقدند نمیتوان مبانی مسئولیت کیفری سنتی را به هوش مصنوعی تسری داد زیرا هوش مصنوعی قابلیت درک اعمال خود و نتایج آن را ندارد. لذا اخلاقا و قانونا نمی توان آن را مجازات کرد. ضمن اینکه هوش مصنوعی درکی نسبت به مفهوم مجازات نیز ندارد. لذا میبایست در جرایم ارتکابی توسط آنها با توجه به شرایط جرم، سازنده، برنامه ریز یا مالک را مسئول دانست و مجازات کرد.

در پاسخ به این عقیده باید به چند نکته توجه کرد:

اول اینکه تعریفی که دانشمندان از هوش مصنوعی ارائه کردند این ۴ دسته بندی است:

۱ مانند انسان فکر می کند

۲ مانند انسان عمل می کند

۳ منطقی فکر می کند

۴ منطقی عمل می کند[۲].

در واقع هوش مصنوعی به سامانه هایی گفته می شود که می تواند واکنشهایی مشابه رفتارهای هوشمند انسانی از جمله درک شرایط پیچیده شبیه سازی فرایندهای تفکری و شیوه های استدلالی انسانی و پاسخ موافق به آنها، یادگیری و توانایی کسب دانش و استدلال برای حل مسائل را داشته باشند رباتهای دارای هوش مصنوعی امروزه رفتارهایی را از خود بروز میدهد که موجودات دارای هوش طبیعی مانند انسان انجام میدهند. یعنی فکر می کنند، برنامه ریزی میکنند تصمیم گرفته و سپس اقدام می کنند.

بنابراین مخالفان مسئولیت کیفری هوش مصنوعی گویا اطلاع دقیقی از ماهیت واقعی هوش مصنوعی ندارند. حتی گفته شده که هوش مصنوعی بعدها ممکن است کاملا از کنترل مالک و سازنده خارج شود و دیگر فرمانبردار آنان نباشد و مستقل رفتار کند در این صورت از عدالت و انصاف به دور است اگر برای جرایم ارتکابی

[۱] عطازاده، سعید و انصاری، جلال، بازپژوهشی مفهوم مسئولیت کیفری هوش مصنوعی و مطالعه موردی خودروهای خودران در حقوق اسلام ایران امریکا و آلمان فصلنامه پژوهش تطبیقی حقوق اسلام و غرب، شماره ۴، ۱۳۹۸، .ص۵۵.

[2] *Laukyte, M. (2019, June). AI as a Legal Person. In Proceedings of the Seventeenth International Conference on Artificial Intelligence and Law (pp. 209-213).*

آنان همچنان مالک یا طراح را مسئول بدانیم و اصولی مانند اصل تقصیر و اصل شخصی بودن مسئولیت و... داریم که به ما می گوید هر کس تقصیر کند و یا مرتکب جرمی شود خودش باید پاسخگو باشد. نکته بعدی این است که قانونگذار برای اشخاص حقوقی مسئولیت قائل شده است و اشخاص حقوقی در صورت ارتکاب جرم دارای مسئولیت کیفری خواهند بود. در صورتی که ایشان هم دارای قوه تمییز نیستند و یک مفهوم اعتباری هستند[۱].

پس متوجه می شویم که هدف از قانونگذاری صرفا توجه به شخص مرتکب نیست که قوه تمییز داشته باشد یا نداشته باشد بلکه هدف قانون جلوگیری از هرج و مرج و بزه دیدگی و اجرای عدالت است. اگر ما برای جرایم ارتکابی، مالک یا سازنده را مسئول بدانیم و مجازات کنیم، شاهد دو بزه دیده خواهیم بود. یک بزه دیده جرم اصلی که عدالت واقعی در حق او اعمال نشده و دوم یک انسان بی گناه که بخاطر کاری که نکرده مجازات میشود. همانطور که میدانیم قانونگذار برای لحاظ کردن مسئولیت کیفری اشخاص حقوقی توجهی به فاکتور سن و سلامت روانی نداشته و صرف ارتکاب جرم اگر رابطه ی سببیت بین فعل و نتیجه باشد (اسناد مادی) را کافی دانسته است. البته نمیشود به طور مطلق و راجع به تمام انواع هوش مصنوعی پاسخ داد بلکه پاسخ این سوال بسته به نوع سیستم دارای هوش مصنوعی متفاوت است. ما باید میان سیستم دارای هوش مصنوعی ثابت و نوع حرکتی توسعه پذیر تمایز قائل شویم سیستم های دارای هوش مصنوعی ثابت مانند اشخاص حقوقی هستند یعنی ظرفیت روانی آنها وابسته به سن و گذشت زمان نیست و بنابراین فعالیت خود را با همان ظرفیتی آغاز میکنند که از ابتدا دارا بودند. در نتیجه در صورت ارتکاب جرم در صورت وجود سایر شرایط، مسئول اعمال خود هستند. ولی نقطه شروع و پایان هوش مصنوعی حرکتی توسعه پذیر باهم متفاوت است[۲]. منظور این است که این نوع هوش مصنوعی وقتی فعالیت خود را آغاز میکند ظرفیت لازم برای مسئولیت کیفری را ندارند و ظرفیت آنان از طریق یادگیری در طول زمان توسعه مییابد پس برای این نوع هوش مصنوعی تحت شرایطی می توان به دفاع عام طفولیت استناد کرد و مسئولیت کیفری را بر آن تحمیل نکرد اما میشود خلافش را ثابت کرد. یعنی می شود ثابت کرد که ربات دارای هوش مصنوعی حین ارتکاب جرم از ظرفیت روانی لازم برخوردار بوده است و به عبارتی ظرفیت روانی توسعه یافته داشته است و لذا دارای مسئولیت کیفری است همان گونه که برای اطفال میشود ثابت کرد که حین ارتکاب جرم بلوغ عقلی داشته و دارای مسئولیت کیفری است. [۳]

---

[۱] هالوی، گابریل مسئولیت کیفری رباتها ترجمه فرهاد شاهیده و طاهره قوانلو، تهران، انتشارات میزان، چاپ اول، ۱۳۹۸، صفحه۱۹۳

[۲] McGregor, L., Murray, D., & Ng, V. (2019). International human rights law as a framework for algorithmic accountability. International & Comparative Law Quarterly, 68(2), 309-343.

[۳] واثقی، محسن، امکان سنجی اعطای شخصیت حقوقی به ربات های هوشمند با تکیه بر مصوبه اتحادیه اروپا (شخص الکترونیک (۲۰۱۷)، فصلنامه مجلس و ،راهبرد، شماره ۱۰۳، ۱۳۹۹

۲- ماهیت حقوقی هوش مصنوعی

یکی از پرکاربردترین اصطلاحاتی که در حوزه حقوق وجود دارد عبارات اشخاص حقیقی و اشخاص حقوقی است. شخص حقیقی به افراد و انسانهای جامعه گفته میشود که در مقابل دیگران تکالیف و حقوقی دارد که باید به صورت مستقیم و غیر مستقیم انجام شود و ربط به سن خاصی ندارد با تولد انسان آغاز میشود و با فوت او پایان مییابد. اشخاص حقوقی به شرکتها سازمانها و وزارت خانه ها و موسسات مختلف که دارای فعالیت های تجاری و غیر تجاری هستند می.گویند در واقع قانون برای شرکتها شخصیت جداگانه در نظر گرفت تا حقوق و تکالیف برایش مشخص کند. حال سوال این است که هوش مصنوعی در کدام دسته جای می گیرد؟ آیا می شود گفت شخص حقوقی است؟

یکی از اساسی ترین تفاوتهای بین اشخاص حقیقی و اشخاص حقوقی این است که شخص حقیقی ماهیت طبیعی دارد یعنی قابل مشاهده است در حالی که شخص حقوقی فرضی و اعتباری است و ماهیت طبیعی ندارد. پس از این جهت ربات دارای هوش مصنوعی شبیه شخص حقیقی است زیرا این رباتها هم فیزیک دارند و هم قابل مشاهده هستند. لذا شخص حقوقی نمیتوانند باشد. اما شخص حقیقی ویژگیهای خاص دیگری هم دارد مثلا پدر یا مادر میشوند از هم ارث میبرند که این خصوصیات در شخص حقوقی نیست و در رباتهای دارای هوش مصنوعی هم نیست پس رباتهای هوشمند نمیتوانند شخص حقیقی هم باشند[۱].

۲-۱ حقوق ربات های هوشمند

در حال حاضر، رباتها به عنوان ماشینهای بیجان و روح شناخته میشوند که از حقوق بی بهره اند. از آنجایی که آنها احساسات و عواطف ندارند و نمیتوانند رنج و ترس را تجربه کنند این استدلال مطرح می شود که ویژگی های ضروری برای زنده بودن را ندارند. بهرحال هوش مصنوعی بسیاری از این خصوصیات را در آینده ای نه چندان دور خواهد داشت. پس بهتر است هرچه سریعتر به فکر اعطای شخصیت خاص و مستقل برای آن و سپس قانونگذاری باشیم تا از مشکلاتی که در صورت نادیده گرفتن هوش مصنوعی و اهمیت آن به وجود خواهد آمد، جلوگیری شود. با توجه به اینکه رباتهای به طور کامل خودمختار و هوشمند چون به سطحی از خودمختاری رسیده اند که میتوانند با درک محیط اطراف و تحلیل داده ها تصمیم مناسب بگیرند لذا می توان آنها را به عنوان شخص حقوقی در نظر گرفت و شخصیت حقوقی اعطا نمود.[۲]

---

1 McCarthy, Odhran; Eira, Maria and others (2020). “Malicious Uses and Abuses of Artificial Intelligence”. Trend Micro Research, United Nations Interregional Crime and Justice Research Institute (UNICRI), Europol's European Cybercrime Centre (EC3).

[۲] رزگر، محمدرضا و غلامحسین الهام مسئولیت کیفری کاربر خودرو خودران در قبال صدمات وارده توسط آن، پژوهشنامه حقوق کیفری، شماره ۳۰، ۱۳۹۹.

درست است که احساسات ربات دارای هوش مصنوعی قابل مقایسه با انسان نخواهد بود اما باز هم باید برایش حقوق و تکالیف قائل شویم همان گونه که برای شخص حقوقی، حقوق و تکالیف قائل شدیم. چطور ممکن است برای شخص حقوقی که حتی ماهیت طبیعی و فیزیک ندارد و توسط انسانها اداره می شود و از خود هیچ احساسات و عواطفی ندارد و هیچ کنترلی بر اعمال خود ندارد قانونگذاری شود و در صورت ارتکاب جرم از سوی یک شخص حقوقی مسئولیت کیفری بر آن تحمیل شود اما ربات دارای هوش مصنوعی که بنابر تعریفی که ارائه دادند مانند انسان فکر میکند، مانند انسان عمل می کند، منطقی فکر میکند و منطقی عمل میکند تا این حد نادیده گرفته شود؟ لذا وقتی ما این فناوری هوش مصنوعی را پذیرفتیم و چنین سیستم هایی که می توانند کاملا شبیه انسانها رفتار کنند و مستقل شوند را وارد جامعه کردیم، پذیرش حقوق برای آن، امری اجتناب ناپذیر است[۱].

۳- حالت خطرناک هوش مصنوعی

یک کارگر ۳۷ ساله ی ژاپنی که در کارخانه ساخت موتور سیکلت در سال ۱۹۸۱ مشغول به کار بود، توسط یک ربات دارای هوش مصنوعی که در مجاورت وی کار میکرد کشته شد ربات به اشتباه کارگر را تهدیدی علیه ماموریت خود شناسایی و این گونه محاسبه نمود که بهترین راه برای از بین بردن تهدید هل دادن کارگر به داخل دستگاه است. ربات با استفاده از بازوی هیدرولیک بسیار قدرتمند خود کارگر را به دستگاه در حال کار کوبید و بلافاصله موجب مرگ او شد و پس از آن انجام وظایف خود را از سر گرفت. اینجا این مسئله مهم مطرح می شود که چه کسی را برای این قتل باید از لحاظ کیفری مسئول دانست؟

در اکثر کشورهای توسعه یافته وسایل نقلیه بدون سرنشین رباتهای مخصوص ،جراحی رباتهای صنعتی الگوریتم های داد و ستد رباتهای شخصی و سایر سیستمهای دارای هوش مصنوعی کاربرد رایج و وسیعی دارند. چنین کاربردهایی ممکن است شخصی ،پزشکی ،نظامی تجاری یا صنعتی .باشد مسئله مسئولیت کیفری زمانی مطرح می شود که اتومبیل بدون سرنشین در تصادف رانندگی دخیل باشد یا ربات جراح در اشتباهات جراحی نقش داشته باشد و از این قبیل موارد چه کسی را باید از لحاظ کیفری مسئول قلمداد کنیم؟ خود سیستم هوش مصنوعی؟ یا تولید کننده؟ یا طراح؟ یا برنامه نویس؟ یا کاربر؟

تکنولوژی در جهان به سرعت در حال تغییر است رباتها و رایانه ها به طور غالب در انجام فعالیتهای ساده جایگزین انسانها میشوند تا زمانی که بشر از رایانه ها به عنوان ابزار صرف استفاده مینمود، تفاوت چشمگیری بین رایانه ها و سایر اشیا مانند تلفن ،خودروها پیچ گوشتی ها و ... وجود نداشت[۲] ولی به موازات اینکه رایانه ها پیچیده تر شدند، تفکر غالب آن شد که به جای ما فکر میکنند و زمانی که این رایانه ها از ماشینهای هوشمند

۱حکمت نیا محمدی ،واثقی مسئولیت مدنی ناشی از تولید رباتهای مبتنی بر هوش مصنوعی خودمختار، نشریه حقوق اسلامی شماره ۶۰ ۱۳۹۸

[2] Hallevy, G. (2010). The criminal liability of artificial intelligence entities-from science fiction to legal social control. Akron Intell. Prop. J., 4, 171.page 172.

به ماشین های دارای هوش مصنوعی تکامل یافتند، مشکلات آغاز شد. هوش مصنوعی به معنی شبیه سازی رفتار انسانی و فرایندهای شناختی بر روی رایانه است و به معنی توانایی ماشینها در تقلید رفتار هوشمندانه است. تحقیقات در حوزه هوش مصنوعی در دهه ۱۹۴۰ و اوایل ۱۹۵۰ آغاز شد. آیا این سیستمها می توانند خطرناک باشند؟ با توجه به آنچه پیشتر گفته شد، پاسخ ما به این سوال مثبت است.

۳-۱ هوش مصنوعی و حقوق کیفری

بسیاری از افراد احساس میکنند که صحبت درباره قانونگذاری هوش مصنوعی زود است. زیرا هنوز چیز خاصی وجود ندارد که به قانونگذاری نیاز داشته باشد آنها میگویند حتی اگر نوآوری های عظیمی از دنیای هوش مصنوعی به وجود آمده باشد این رشته هنوز در مراحل ابتدایی است برای قانونگذاری لازم است ماهیت آن را کاملا درک کنیم. اکنون قانونگذاری برای هوش مصنوعی کار نادرستی است زیرا هیچ تعریف دقیقی از آن نیست و ریسک این کار زیاد است[1].

مقررات هوش مصنوعی چگونه میتواند باشد؟ در سال ۲۰۱۸ کشور انگلستان به همراه سایر کشورهای عضو اروپا برای اولین بار برای ورود به حوزه قانونگذاری هوش مصنوعی تلاش کرده اند و اجازه داده اند که تصمیمات خودکار مورد اعتراض قرار گیرند قانون مقررات حفاظت از داده های عمومی یک گام اولیه در راستای تلاش برای ایجاد قوانین در مورد هوش مصنوعی است و امیدواریم که از خطرات تبعیض جلوگیری کند و به مردم این حق را بدهند که دریابند چه منطقی در تصمیم گیری علیه آنها به عنوان حق توضیح شناخته میشوند. این درک وجود دارد که اگر هر نوع استاندارد یا دستورالعمل قدرت داشته باشد نظارت بر رعایت این دستورالعملها به یک نهاد حاکم احتیاج دارد. در حال حاضر کسانی که در مورد آنچه ممکن است مقررات هوش مصنوعی به نظر برسد بحث میکنند مواردی را در نظر گرفته اند از جمله اینکه هوش مصنوعی نباید سلاح شود. هوش مصنوعی باید یک دکمه خاموش داشته باشد تا بشود توسط انسانها نابود شود. هوش مصنوعی باید همان مقررات حاکم بر انسانها برایش در نظر گرفته شود و تولیدکنندگان باید موافقت کنند که دستورالعملهای اخلاقی کلی که توسط بر انسانها برایش در نظر گرفته شود و تولیدکنندگان باید موافقت کنند که دستورالعملهای اخلاقی کلی که توسط مقررات بین المللی مجاز است رعایت کنند باید درکی وجود داشته باشد از منطق هوش مصنوعی و تصمیماتی که می گیرد. آیا اگر اشتباهی رخ دهد هوش مصنوعی مسئول است؟

فناوری های جدید غالبا اضطراب عمومی را بر می انگیزند. اما شدت نگرانی در مورد پیامدهای پیشرفت هوش مصنوعی قابل توجه است. بسیاری از محققان و رهبران هوش مصنوعی هشدار میدهند که هوش مصنوعی بشریت را تسلیم خود میکند اگر آن را نابود نکند دیگران میترسند که هوش مصنوعی دولتها را قادر به تولید انبوه سلاح های خودمختار کند و ماشینهای کشتار که اهداف خود را انتخاب کند از جمله غیرنظامیان بی گناه

1 Marr, B.is artificial intelligence (A.1) dangerous and should we regulate it now? adapt from https://bernardmarr.com (October 12, 12:00)

اقتصاددانان مشهور خاطرنشان میکنند که ربات دارای هوش مصنوعی برخلاف فناوریهای قبلی، بیش از آنچه شغلی ایجاد کند، شغلها را از بین می برد و منجر به اختلالات بزرگ اقتصادی می شود

درک رایج از هوش مصنوعی این است که که باعث میشود رایانه مانند یک شخص فکر کند. آزمون معروف تورینگ بیان میکند که هوش مصنوعی زمانی محقق میشود که یک شخص نتواند تشخیص دهد که پاسخی که به سوال داده شده است توسط یک انسان بوده یا یک هوش مصنوعی[1]

به باور برخی هوش مصنوعی در راه تولید ماشین های هوشمندی است که توانایی بسیار بالاتری نسبت به انسانها دارند. یک تیم دانشگاه اکسفورد هشدار داد که چنین هوشهای افراطی را نمیتوان به راحتی کنترل کرد چه توسط گروههایی که آنها را ایجاد میکنند و چه توسط برخی از رژیمهای نظارتی بین المللی و این باعث می شود هوش مصنوعی فوق العاده هوشمند، یک خطر منحصر به فرد باشد. ایلان ماسک بنیانگذار تسلا می گوید: ما باید بسیار مراقب هوش مصنوعی باشیم زیرا به طور بالقوه خطرناکتر از سلاح های هسته ای است. من معتقدم باید نظارتی روی هوش مصنوعی وجود داشته باشد زیرا ممکن است از رشد انسانها پیشی بگیرد و در نهایت تسلط پیدا کند.

پس از برخی حوادث با وسایل نقلیه خودکار در کشورهای عضو شورای اروپا سوالاتی مطرح شد: چه کسی مسئول خواهد بود اگر یک اتومبیل خودران به کسی صدمه بزند یا کسی را بکشد؟ چگونه قانون کیفری باید به هوش مصنوعی بپردازد؟ ژوند طولانی مدت در توسعه ی فناوری و در مورد خودروهای خودران نشان میدهد.

کنترل شده استفاده می شوند، افزایش حضور هوش مصنوعی در زندگی شهروندی مجموعه ای از سوالات چالش برانگیز را برای سیستمهای حقوقی در سراسر کشور به وجود میآورد اروپا اگرچه این روند غیر قابل پیش بینی ذاتی است اما پیش بینی فعلی نشان میدهد که طی پنج تا ده سال آینده وسایل نقلیه خودکار در زندگی روزمره بسیار شیوع پیدا میکنند این اگر چه نویدی بر مزایای اساسی ایمنی است اما مانع ایجاد قوانین شفاف و مشترک در مورد مسئولیت کیفری به نفع اجرای صحیح عدالت خواهد بود[2].

سوال نسبتا ساده اینکه چه کسی مسئول عواقب مضر ناشی از فرایندهای تصمیم گیری مستقل در یک ماشین است، همیشه دارای پاسخ ساده نیست زیرا در قوانین کیفری مقابله با رفتار مجرمانه انسانهای غیرانسانی دشوار است. اگر هوش مصنوعی در صندلی راننده قرار گیرد میتواند یک مسئولیت محض باشد.یکی از اهداف اصلی این پژوهش ارزیابی نیاز به وضع مقررات سازگار در میان کشورها برای تعیین شرایط مسئولیت کیفری به ویژه در شرایط تصادفات آسیب جدی و در نتیجه جلوگیری از اثرات نامطلوب بر استفاده ایمن از این فناوریهای

[1] P Alldridge, 2000, Do C&IT Facilitate the Wrong Things?, 14 (2) International Review of Law, Computers & Technology.

[2] Euroupean committee on crime problems, Artificial Intelligene and criminal law responsibility in council of Europe member states- the case of automated vehicles (2018),14 Rev, page 6.

پیشرفته و جلوگیری از تاثیرات سوء احتمالی است در حالی که مدتهاست بحثهای اخلاقی در تحقیقات دانشگاهی و داستانهای گمانه زنی در مورد مزایا و خطرات بالقوه ماشینهای هوشمند مصنوعی وجود دارد، نسبتا تحلیل کمی در مورد چگونگی واقع گرایی وجود دارد مسائل مربوط به مسئولیت کیفری خاص را که احتمالا در سالهای آینده بروز خواهد کرد باید حل و فصل شود.

مسئله مسئولیت کیفری این را نشان میدهد که چارچوب قانونی که در حال حاضر برای توسعه و استفاده از وسایل نقلیه خودکار یا سایر انواع هوش مصنوعی اعمال می شود، بر اساس اصول هنجاری توسعه یافته در دوران پیش از دیجیتال است. در نتیجه در شرایط مختلف مشخص نیست که چگونه و چه موقع می توان مسئولیت آسیب را تعیین کرد. به منظور حصول اطمینان از ابزار کافی پاسخگویی در شرایطی که وسیله نقلیه خودکار یا سایر انواع هوش مصنوعی ممکن است به انسانی آسیب برساند کمک به ایجاد یک چارچوب قانونی کیفری روشن ضروری است[۱].

کمیته مشکلات کیفری شورای اروپا میتواند به کشورها کمک کند تا استانداردهای مشترک حقوقی را ارائه دهند، یک سیستم نظارتی مناسب جامع و مستقیم فراهم میکند که ضمن شناخت بسیاری از موارد مفید استفاده از وسایل نقلیه خودکار همچنین تضمین کننده چارچوبی روشن برای رسیدگی به سوء استفاده احتمالی و پیامدهای مضر هوش مصنوعی است به منظور حفظ همکاری خوب در امور کیفری در بین اعضای شورای اروپا باید به چندین موضوع پرداخته شود از جمله این سوال که چگونه روشهای مختلف در آزمایش و استفاده از خودروهای خودکار میتواند به خطرات مجاز تبدیل شود مانند کاربردهای مختلف فناوریها در (اتومبیل) همچنین این سوال که آیا ممکن است یک وسیله نقلیه خودکار در نهایت مجبور باشد به عنوان یک شخص الکترونیکی به قانون پاسخ دهد؟ (مانند شرکتهای بزرگ به عنوان اشخاص حقوقی) یا اینکه عدالت کیفری فقط برای افراد انسانی است؟

این فرایند باید شامل تعدادی از عوامل از جمله به عنوان مثال مقامات نظارتی مانند وزارت خانه های حمل و نقل یا مقامات ایمنی راه و سایر افرادی باشد که در حال تدوین و اجرای استانداردها و رویه های ایمنی برای تعیین انطباق مقررات برای وسایل نقلیه خودکار هستند استانداردهای فناوری توسعه یافته در سطح بین المللی می تواند زمینه را برای تنظیم مقررات قانونی دقیق در سطح ملی در مورد استفاده و نظارت بر رانندگی خودکار از جمله اصول اختصاصی مسئولیت حقوق کیفری برای استفاده از هوش مصنوعی و مجازاتها و اقدامات مناسب در صورت لزوم فراهم کند و همچنین یک چارچوب حقوقی مشترک برای حل و فصل هرگونه مسائل فرامرزی و یک پایه قانونی برای تسهیل کمک حقوقی متقابل در امور کیفری[۲]

1 Mohsin, K. (2019). Necessity of Artificial Intelligence Law. Available at SSRN 3510465.

2 European committee on crime ßroblems, feasibility study on a future council of Europe instrument on Artificial Intelligence and criminal law (2020), 3Rev.p 9.

۳-۲ آثار زیان بار هوش مصنوعی و خسارات ناشی از آن

متاسفانه هر روز هزاران مرگ در جاده ها در سراسر جهان رخ میدهد. طبق مطالعات متعدد، خطای انسانی شایع ترین علت تصادفات است با این حال در تصادفات معمول وسایل نقلیه تعیین اینکه طرف یا طرفین مقصر باشند غالبا چالش برانگیز است.در ۱۹ مارس ۲۰۱۸ یک خودروی خودران یک زن در ایالت آریزونا را کشت. او اولین عابر پیاده است که توسط یک وسیله نقلیه خودکار کشته شده است. این اتومبیل هنگام تصادف در حالت اتوماتیک بود و با زنی که در خیابان در حال قدم زدن بود برخورد کرد پس از این حادثه، شرکت تسلا عبور خودروهای خودران در آمریکا و کانادا را متوقف کرد. هنگام تصادف یک اپراتور وسیله نقلیه در داخل اتومبیل وجود داشته است. طبق معمول در این موارد پلیس باید تحقیق کند تا علت حادثه را بفهمد. اولین سوال این است که آیا راننده خیلی سریع رانندگی میکرد؟ آیا او تحت تاثیر الکل یا مواد مخدر بود؟ اما در پرونده اریزونا فقط یک راننده ایمنی بود.

تمام این حوادث یک سوال را مطرح میکند سوالی که قبلا بارها پرسیده شد: شخص مسئول چه کسی میباشد؟ تولیدکننده ماشین؟ شخص یا مقامی که اجازه انجام آزمایشات را داد؟ اپراتور خودرو که زمان تصادف در خودرو بود؟ چیزی که بسیار روشن است این است که برای بسیاری از مردم جواب روشنی به این سوال وجود ندارد. از یک طرف دیگر دیگران فکر میکنند این حتی بسیار راحت تر است که شخص مسئول را شناسایی کنیم زیرا داده های بیشتری در دسترس است[۱].

آزمایش خودروهای خودران توسط شرکت توسعه دهنده فناوری انجام می شود اما به محض اینکه این خودروها فروخته میشوند و به ملکیت افراد در می آیند تصویر شخصی که مسئول است مبهم تر میشود. سوال ساده درباره اینکه چه کسی مسئولیت کیفری دارد برای آسیبهایی که از خودروهای خودران وارد می شود، همیشه پاسخ ساده ندارد. موارد کلیدی در حقوق کیفری و هوش مصنوعی همانطور که قبلا ذکر شد برای اکثر پیشرفت های فنی میتوان با اطمینان فرض کرد که اصول و قوانین حقوق کیفری از قبل موجود برای اطمینان از مسئولیت صدمات جدی و سایر اشکال رفتار غیرقابل قبول کافی خواهد بود با این حال این ممکن است در مورد هوش مصنوعی کاملا درست نباشد. زیرا پیچیدگی و تصمیم گیری مستقل و خودآموزی در قالب این فناوری می تواند یک شکاف مسئولیت ایجاد کند. در سرتاسر کشورهای عضو شورای اروپا قانون کیفری معمولا مربوط به رفتار و قصد عوامل انسانی است یا به عنوان اشخاص حقیقی یا در هنگام اقدام به نمایندگی از اشخاص حقوقی (مسئولیت

[۱] Protibadi: A platform for fighting sexual harassment in urban Bangladesh. In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (pp. 2695-2704).

شرکت). این پروژه مربوط به قوانین کیفری اساسی است که در تمام مراحل توسعه و استفاده از وسایل نقلیه خودکار قابل اجرا است[۱].

پیچیدگی ذاتی این سیستم های پیشرفته می تواند منجر به سوء تفاهم قابل توجه و عدم درک بسیاری از طراحان، تولیدکنندگان تنظیم کنندگان و کاربران شود. این امر باعث میشود که همه طرفهای مربوطه از حقوق و وظایف مربوطه آگاهی داشته باشند ابهام و عدم دقت در این فرایندهای تصمیم گیری پیشرفته می تواند مباحث عمده ای از ماهیت واقعی و حقوقی را در تعیین منبع عیب که منجر به صدمه یا خسارت شده ارائه دهد. در حالی که نسل فعلی ربات های خودمختار هوشمند قادر به درجه محدودی از تصمیمات مستقل هستند که منجر به اثرات خارجی می شوند. در حال حاضر تعیین قطعی علت هر گونه آسیب ناشی از آن دشوار است با این وجود، چالشهای قابل توجهی توسط نسل بعدی رباتهای خودآموز و وسایل نقلیه خودران وجود دارد که میتواند ایجاد علل را حتی دشوارتر کند همکاری و هماهنگی تعیین استانداردهای مناسب برای استفاده ایمن و مفید از هوش مصنوعی یک مشکل جهانی است و تنها با افزایش همکاری و هماهنگی میتواند نه تنها بین کشورهای عضو بلکه در سطح بین المللی نیز به طور موثر مقابله کند.

اخیرا مقالاتی با موضوع هوش مصنوعی و لزوم قانونگذاری نوشته شده است. اما هوش مصنوعی چیست و چه ارتباطی با عمل و اجرای قانون دارد؟ این مبحث با ارائه نمای کلی در سطح بالایی از هوش مصنوعی و استفاده از آن در چارچوب قانون به این سوالات میپردازد. هدف این بحث این است که با نکات دقیق باشد. اما برای کسانی که سابقه فنی ندارند هم قابل درک است انگیزه اصلی در نوشتن این پروژه ارائه یک دید واقع بینانه از هوش مصنوعی است که ریشه در تواناییهای واقعی این فناوری دارد[۲].

هوش مصنوعی چیست؟ روشهای زیادی برای پاسخ به این سوال وجود دارد. اما یک روشی برای شروع، در نظر گرفتن انواع مشکلاتی است که فناوری هوش مصنوعی اغلب برای رفع آنها استفاده می شود. با این روحیه، ممکن است هوش مصنوعی را به عنوان استفاده از فناوری برای خودکار کردن وظایفی توصیف کنیم که معمولا به هوش انسانی نیاز دارند چند نمونه به تصویر کشیدن هوش مصنوعی کمک می.کند محققان با موفقیت از فناوری هوش مصنوعی برای فعالیت پیچیده خودکار از جمله بازی شطرنج ترجمه زبانها و رانندگی وسیله نقلیه استفاده کرده اند. به این دلیل است که همه آنها ویژگی مشترک دارند وقتی افراد این فعالیتها را انجام میدهند از فرایندهای شناختی مرحله ی بالاتر مرتبط با هوش انسان استفاده میکنند به عنوان مثال وقتی انسانها شطرنج بازی میکنند آنها از طیف وسیعی از تواناییهای شناختی از جمله استدلال استراتژی برنامه ریزی و تصمیم گیری استفاده میکنند سرانجام هنگامی که افراد با اتومبیل رانندگی میکنند آنها با سیستمهای مختلف مغزی از جمله

1 Laukyte, M. (2019, June). AI as a Legal Person. In Proceedings of the Seventeenth International Conference on Artificial Intelligence and Law (pp. 209-213).

۲ Surden, H. (2018). Artificial intelligence and law: An overview. &a. St. UL Rev., 35, 1305. P 1307.

سیستمهای مربوط به بینایی ،شناخت آگاهی از موقعیت، حرکت و قضاوت درگیر می شوند که هنگام انجام به فعالیت شناختی نیاز دارد توسط انسان اجرا شود[1].

این توصیف برای کاربرد هوش مصنوعی معمول است. اگرچه این تعریف تمام فعالیتهای هوش مصنوعی را توصیف نمی کند اما به عنوان یک تصویر کاربردی مفید است هوش مصنوعی امروزه در واقع هوشمند نیست. اکنون که توصیف گسترده ای از هوش مصنوعی داریم درک اهمیت فناوری هوش مصنوعی امروز نیز مهم است. وقتی بسیاری از افراد اصطلاح هوش مصنوعی را میشنوند سیستمهای هوش مصنوعی فعلی را به عنوان ماشین های تفکر تصور میکنند واقعیت این است که سیستم های هوش مصنوعی به هیچ وجه به معنی ماشینهای تفکر هوشمند نیستند بلکه این سیستمها غالبا قادر به ایجاد نتایج مفید و هوشمند بدون هوش هستند. این سیستمها این کار را عمدتا از طریق ابتکار عمل انجام میدهند. با شناسایی الگوهای موجود در داده ها و استفاده از دانش، قوانین و اطلاعاتی که به طور خاص توسط افراد به اشکال رمزگذاری شده است که می توانند توسط رایانه ها پردازش شوند از طریق این تقریبهای محاسباتی سیستم های هوش مصنوعی اغلب می توانند به طرز شگفت-انگیزی خوب تولید کنند در برخی کارهای پیچیده نتیجه می گیرد که اگر توسط انسان انجام شود نیاز به شناخت دارد. با این حال به طور قابل توجهی این سیستمها این کار را با استفاده از مکانیزمهای محاسباتی انجام میدهند که شبیه تفکر انسانی نیستند یا مطابقت ندارد در مقابل چشم انداز هوش مصنوعی شامل ماشین های تفکر با تواناییهایی است که شناخت سطح انسانی را برآورده میکنند یا از آن فراتر میروند که اغلب به عنوان هوش مصنوعی قوی یا هوش مصنوعی عمومی اشاره می شود.

علاوه بر اثرات مثبت هوش مصنوعی مانند افزایش تولید و کاهش غیر مستقیم هزینه ها در کارخانه ها و خطوط تولید، کاهش خطاها و اینکه با افزایش کارایی، جایگزینی نیروی انسانی در شرایط خطرناک و غیره میشوند۱۰۹ اما همراه با پیشرفت در فناوری، نتایج منفی نیز حاصل می شود. عملکرد هوش مصنوعی پدیده جدیدی است که گاهی اوقات به اندازه کافی درک نمی شود. هوش مصنوعی با الگوریتمهای رایج رایانه ای متفاوت است به این دلیل که قادر است خود را بر اساس تجربه انباشته خود آموزش دهد. این ویژگی منحصر به فرد، ربات دارای هوش مصنوعی را قادر می سازد تا در شرایط مشابه بسته به عملکردهایی که قبلا انجام داده، متفاوت عمل کند.

بنابراین در اکثر موارد کارایی و پتانسیل هوش مصنوعی نامشخص است با این وجود هوش مصنوعی به طور فزاینده ای در زندگی روزمره مورد استفاده قرار می گیرد. گاهی اوقات مردم از مزایای هوش مصنوعی حتی بدون اندازه واقعی آن بهره مند می شوند.

[1] Cerka, P., Grigiene, J., & Sirbikyte, G. (2015). Liability for damages caused by artificial intelligence. Computer Law & Security Review, 31(3), p 380

شیوع هوش مصنوعی در جامعه به این معنی است که هر چه افراد بیشتر از هوش مصنوعی استفاده کنند، احتمال نقض قانون مختلف بیشتر خواهد بود. بر این اساس، توسعه هوش مصنوعی و کاربردهای رو به رشد آن، مستلزم تغییر در مقررات قانونی مانند نیاز ساختار قانونی سیستم حقوقی است. اگر هوش مصنوعی همانطور که برنامه- ریزی شده است، یعنی به یک ربات شبیه انسان با احساسات و هیجانات تبدیل شود در این صورت قوانین برای تغییر نقش رباتها در جامعه باید تغییر کند. این بدان معناست که قانونگذاران باید چارچوب قانونی موجود را بررسی کرده و آن را برای تغییر نیازهای جامعه منطبق .کنند افزایش استفاده از هوش مصنوعی در زمینه فعالیتهای عمومی برخی از چالشها را در زمینه قانون ایجاد میکند. فناوری هوش مصنوعی به طور مداوم در حال تغییر و تحول است بنابراین قانون در این زمینه باید به طور مداوم اصلاح شود تا موثر واقع شود[۱].

در سال ۲۰۱۲ کمیسیون اروپا طرح روبولا را با هدف اصلی تحقیق در مورد روشهایی که در آن فناوریهای نوظهور در زمینه ربات ها از جمله هوش مصنوعی بر سیستمهای حقوقی ملی و اروپایی تاثیر می گذارد، مقوله ها و مدارک قانونی سنتی را به چالش میکشد، باعث ایجاد خطراتی برای حقوق و آزادیهای اساسی می شود که باید مورد توجه قرار گیرند و به طور کلی خواستار تنظیم مقررات قانونی هستند که می توان آنها را توسعه داد و سرانجام راه اندازی کرد[۲].

آیا به مقررات جدیدی نیاز است یا اینکه مشکل ناشی از فناوریهای رباتیک میتواند در چارچوب قوانین موجود کنترل شود؟ مهمترین نتیجه پروژه ی روبولا، در ۲۲ سپتامبر ۲۰۱۴ ظاهر شده شامل یک گزارش نهایی حاوی دستورالعملهای قانونگذاری رباتیک است که به کمیسیون اروپا به منظور ایجاد یک چارچوب قانونی محکم برای توسعه ی فناوریهای رباتیک در اروپا ارائه شد. بهرحال مشکل مقررات قانونی هوش مصنوعی باید حل شود، نه فقط در اروپا. بدیهی است که هنگام ارزیابی اثر تسریع فرایندهای جهانی شدن مشکل هوش مصنوعی را نمی توان با قلمرو سرزمینی محدود کرد عدم وجود مقررات قانونی در زمینه هوش مصنوعی مشکلی جهانی است. این مشکل فراتر از محدوده ملی است. به این معنی که این مشکل مربوط به کشور یا قاره خاصی نیست. این یک مشکل مهم جهانی است به همین دلیل ما نه تنها به یک قانون واحد منطقه ای بلکه به یک قانون جهانی نیاز داریم در حالی که عملکرد هوش مصنوعی توسط قانون خاصی قانونگذاری نمی شود، ما باید با مسئله مسئولیت خسارات ناشی از اقدامات هوش مصنوعی سروکار داشته باشیم. هنجارهای حقوقی تصریح می کنند که خسارات ناشی از اقدامات غیرقانونی دیگران باید توسط مجرم یا شخص مسئول برای اقدامات مجرم جبران شود. با توجه به این مقررات قانونی و این واقعیت که هوش مصنوعی هنوز موضوع قانون نیست سوالی مطرح می شود که آیا ربات دارای هوش مصنوعی میتواند خطرناک باشد و آسیب بزند و مسئول باشد؟ اگر پاسخ به

[۱] Čerka, P., Grigienė, J., & Sirbikytė, G, Op cit, page 379.

[2] Cerka, P., Grigiene, J., & Sirbikyte, G. (2015). Liability for damages caused by artificial intelligence. Computer Law & Security Review, 31(3), p 384

این سوال منفی باشد باید در مواقع ارتکاب جرم به سراغ افراد مسئول برای اقدامات ربات هوشمند برویم در حالی که در بسیاری از موارد احتمالا شخص مسئولی وجود ندارد زیرا همانطور که بحث شد به دلیل قابلیتهای خاص ربات هوش مصنوعی ممکن است جرم را مرتکب شود در حالی که برای سازنده و برنامه نویس قابل پیش بینی و قابل کنترل نباشد و تقصیری هم از جانب ایشان رخ نداده باشد لذا پاسخ ما به سوال مطرح شده مثبت است و باید خود ربات دارای هوش مصنوعی موضوع قانون قرار گیرد و مسئول باشد[1].

این دستورالعملها برای استفاده توسط کمیسیون اروپا جهت پاسخگویی به نگرانیهای اخلاقی و عملی در مورد استفاده از فناوری های نوظهور در نظر گرفته شده است. دستورالعملهای قانونگذاری رباتیک نتیجه بحث های مرزی و هم به معنی جمع آوری چند ملیتها و هم آمیختن چندین رشته علمی و فعالیتهای گسترده انتشار از طریق کارگاه ها کنفرانس و جلسات است.برای همه موارد فوق این سوال که آیا) ممکن است ربات دارای هوش مصنوعی به یک شخص حقوقی تبدیل شود؟ هنوز فقط از دیدگاه نظری است. در حالی که روبولا توسط اتحادیه اروپا توسعه راهنماهای حاکم بر عملکرد ،رباتیک از جمله هوش مصنوعی در حال انجام است. ربات دارای هوش مصنوعی فاقد شخصیت حقوقی است. بنابراین در دادخواست برای جبران خسارت، ممکن است ربات دارای هوش مصنوعی به عنوان نهادی واجد شرایط جبران خسارت شناخته نشود با این حال از نظر قانون وضعیتی که جبران خسارت نمی شود، غیر ممکن است. لذا بهتر است هرچه سریعتر شخصیت حقوقی به رباتهای هوشمند اعطا شود. سیستم حقوقی، مسئولیت افرادی که مسئول صدمات هستند را با اصطلاح (علت قانونی آسیب) تعیین میکند اما اگر هوش مصنوعی شخص حقوقی نباشد چه کسی میتواند خسارت ناشی از آن را جبران کند؟ اصل کلی در ماده ۱۲ کنوانسیون ملل متحد درباره استفاده از ارتباطات الکترونیکی در قراردادهای بین المللی بیان میکند که شخص حقیقی یا حقوقی باید مسئول پیامد استفاده از دستگاه باشد. این تفسیر با قاعده کلی مطابقت دارد که مسئولیت نتایج بدست آمده با استفاده کننده از ابزار است، زیرا این ابزار هیچ اراده مستقلی برای خود ندارد. [2]

اوگو پاگالو در رابطه با این ماده میگوید مسئولیت شدید در زمینه قراردادها حقوق و تعهدات تاسیس شده توسط هوش مصنوعی عموما از طریق دیدگاه حقوقی سنتی تعریف یک ابزار ربات هوش مصنوعی تفسیر می شود. این بدان معنی است که قوانین سختگیرانه مسئولیت، رفتار آن ماشین را کنترل می کند و شخص حقیقی یا حقوقی را که از طرف وی عمل میکند متعهد میسازد صرف نظر از اینکه چنین رفتاری برنامه ریزی شده یا پیش بینی شده باشد یا نباشد اما سوال ما این است که آیا این استدلال منطقی است؟ آیا ربات های هوشمند را میشود با ابزار مقایسه کرد؟

[1] Čerka, P., Grigienė, J., & Sirbikytė, G, Op cit, page 380

[2] Stephen M. Omohundro, the basic A.I drives-self-aware systems. (2008) proceedings of the 2008 conference on Artificial General Intelligence. Amsterdam: IOS Press 483-492.

در قوانین مربوط به تخلف، قوانین مسئولیت سختگیرانه در زمینه هوش مصنوعی بیشتر اوقات مقایسه می شود با مسئولیت یک شخص در مورد رفتار حیوانات ،کودکان کارمندان یا حتی فعالیتهای بسیار خطرناک اما هیچ دلیلی برای برابر دانستن هوش مصنوعی با حیوان وجود ندارد زیرا هوش مصنوعی بر اساس یک الگوریتم شبیه به تفکر منطقی انسان است و فقط تا حدی شبیه غرایز و حواس مانند حیوانات .است فرض بر این است که هوش مصنوعی میتواند عواقب اعمال خود را درک کند و خود را از حیوانات متمایز کند و به این نتیجه میرسیم که ما نمی توانیم برای سازنده یا مالک هوش مصنوعی، مسئولیت سختگیرانه ای که در مواردی که خسارات توسط یک حیوان ایجاد میشود اعمال کنیم.

۴- قابلیت های هوش مصنوعی و تصمیم گیری مستقل

احتمال خسارت ناشی از اقدامات ربات دارای هوش مصنوعی واقعی است در حال حاضر مواردی وجود داشته است که مسئولیت برخی از افراد به ربات دارای هوش مصنوعی منتقل می.شود اگرچه در حال حاضر سیستمهای هوش مصنوعی ابتدائی هستند یعنی از ویژگیهای ضعیف در عمل استفاده میشود تصمیم گیری مستقل توسط ربات دارای هوش مصنوعی مانند توسعه نامحدود و استعداد یادگیری هوش مصنوعی مورد توجه قرار گرفته است. به منظور نشان دادن صحیح اهمیت هوش مصنوعی در این گفتار نمونه هایی که در عمل استفاده می شوند را بررسی می کنیم.

در اوایل سال ۲۰۰۲ دانشمندان دانشگاه فناوری چالمرز در سوئد با موفقیت یک ربات را در زمینه اصول پرواز آموزش دادند. ربات بالدار ساخته شده است که میتواند بالهای خود را به سمت بالا، پایین، عقب و جلو حرکت دهد. این ربات به دو قطب متصل شده است و برای دستیابی به حداکثر بالابر برنامه ریزی شده است. اما الگوریتمی ندارد که چگونه آن را راهنمایی کند این ربات بالدار به سادگی از الگوریتم خودآموزی تکاملی خود استفاده کرد. در ابتدا ربات در حال انجام حرکات عادی بود که نتایج آن با بازخورد ارزیابی شد. حرکات ناموفق رد شد و حرکات موفق ثبت شد و از آن به عنوان بهبود تکنیک بال زدن استفاده شد. سه ساعت طول کشید تا ربات یاد بگیرد بال بزند و بالا برود و با استفاده از اجسام بالهایش را بالا برد. در واقع این آزمایش نشان داد که ربات ها خودشان راههایی کشف میکنند یا یاد می گیرند و مستقل تصمیم گیری می کنند و راه را خود می یابند[۱].

مثال دیگر فرار ربات گاک از مرکز علمی مگنا دار انگلیس است این نمونه فارغ از اراده توسعه دهنده هوش مصنوعی، توانایی هوش مصنوعی را در یادگیری و پاسخ به محیط نشان میدهد در سال ۲۰۰۲ مرکز علمی مگنا در روترهام انگلیس طرحی را تحت عنوان رباتهای زنده اجرا کرد رباتهایی که به نقش شکارچیان و طعمه ها

[۱] Stephen M. Omohundro, the basic A.I drives-self-aware systems. (2008) proceedings of the 2008 conference on Artificial General Intelligence. Amsterdam: IOS Press 492/

اختصاص داده شده بودند در یک عرصه ۲۰۰۰ متر مربعی آزاد شدند با استفاده از سنسورهای مادون قرمز، طعمه به دنبال غذایی بود که توسط نور مشخص شود و شکارچیان آنها را شکار می کردند. انرژی مصنوعی با استفاده از شبکه های عصبی کار میکند. این آزمایش باید اصل بقای (کامل را تایید کند و مشخص کند که آیا ربات ها و همچنین هوش مصنوعی می توانند از تجربیات به دست آمده بهره مند شوند یعنی اینکه به طور مستقل با شکار و تکنیکهای جدید دفاع از خود روبه رو میشوند در طول آزمایش ربات ،گاک ناخواسته به مدت پانزده دقیقه بدون مراقبت رها شد تا بتواند فرار کند ربات از طریق دیوار زندان به زور راه خود را پیدا کرد. یک خروجی پیدا کرد و به خیابان رفت به پارکینگ رفت و با یک ماشین برخورد کرد[1].

این اقدام ربات گاک یک قابلیت منحصر به فرد هوش مصنوعی را نشان داد برای فرار به این ربات هیچ برنامه نویسی انجام نشده بود و تنها از طریق تجربه ای که کسب کرد فرار را انتخاب کرد. بنابراین با نتیجه این آزمایشات انجام شده است که ما این گونه استدلال میکنیم که ربات هوشمند قابلیتهای مشابه انسان را دارد و باید شخصیت جدا از کاربر و سازنده خود داشته باشد تا بتواند دارای حقوق و تکالیف شود و همچنین در صورت ارتکاب جرم مسئول باشد[2].

۴-۱ پیچیدگی فناوری هوش مصنوعی و پیشرفت روزافزون آن

تا کنون فقط سیستمهای ابتدایی هوش مصنوعی دیده شده است اما توسعه سریع تکنولوژی نشان میدهد که هوش مصنوعی اولیه با هوش مصنوعی دارای ویژگیهای فنی بهتر جایگزین میشود. روشن است که هوش مصنوعی ویژگیها و توانایی های جدیدی کسب میکند که غالبا از همتایان انسانی خود پیشی می گیرد. این روند در حال تسریع است. طبق قانون مور ظرفیت پردازنده های رایانه ای هر هجده ماه دوبرابر می.شود موارد فوق تحت تاثیر تغییر در سطح دانش بشری یا به عبارت دقیقتر افزایش مداوم دانش است سطح دانش انسانی در طی دوره ی ۱۷۵۰ تا قرن دوازدهم دو برابر شد. و از سال ۱۹۶۵ هر پنج سال سطح دانش انسانی دوبرابر شد و طبق برخی پیش بینی ها، سطح دانش از سال ۲۰۲۰ هر ۷۳ روز یکبار دو برابر میشود با افزایش سطح دانش افراد ناتوان در کنترل و تولید اطلاعات می شوند. بنابراین برنامه های رایانه ای به عنوان ابزار کمکی استفاده میشوند. جریانهای بزرگ از اطلاعات و داده ها به سیستمهای فناوری قدرتمندتری نیاز دارند سیستمهای رایانه ای قدرتمند منجر به رشد مزیت خود نسبت به انسان میشوند با رشد سریع ظرفیتهای رایانه ای میزان ،حافظه، خودآموزی و پتانسیل خلاقیت، تفاوت بین تواناییهای مغز انسان و هوش ماشین کاهش می یابد و حتی ممکن است در آینده مکانها را جابجا کنیم. در حال حاضر حافظه رایانه ای دارای مدارهای ابتدایی است که تعداد آنها با اتصال سلولهای عصبی در مغز انسان قابل مقایسه است و سرعت عملکرد آنها بیش از مغز انسان است اعتقاد

[1] Nick Bostrom, the super intelligent will: motivation and instrumental rationality in advanced artificial agents in theory and philosophy of AI edited by Vincent C. Muller, 2012, P 71-85.

[2] Stephen M. Omohundro, the basic A.I drives-self-aware systems. (2008) proceedings of the 2008 conference on Artificial General Intelligence. Amsterdam: IOS Press 493

بر این است که در ۱۰-۲۰ سال آینده هوش مصنوعی و انسانی برابر خواهد بود و متعاقبا هوش مصنوعی، از هوش انسانی فراترخواهد رفت. طبق گفته مهندس گوگل ری کورزویل ، هوش مصنوعی در سال ۲۰۴۵ نسبت به انسان برتر خواهد بود و یک انفجار اطلاعاتی اتفاق میافتد[۱]

اگرچه ابر هوشمندی که قادر به بهبود سازی خود و داشتن توانایی ایجاد هوش مصنوعی است هنوز ایجاد نشده است، رباتهای موجود با سیستمهای ابتکاری یکپارچه هوش مصنوعی میتوانند به افراد آسیب برسانند. این مسئله توسط استیفان ام اومو هونرو به طور گسترده ای مورد تجزیه تحلیل قرار گرفت. او اظهار داشت حتی هوش مصنوعی که توانایی بازی شطرنج دارد هم اگر به درستی طراحی نشود ممکن است خطرناک باشد هواش مصنوعی توسعه یافته بدون هیچ گونه اقدامات احتیاطی خاصی باید با قطع اتصال آن مخالفت کند و سعی به سیستم های دیگر فناوری نفوذ کند تا کپی از خود را ایجاد کند همچنین هوش مصنوعی با طراحی نامناسب ممکن است سعی کند منابع دیگری را بدون در نظر گرفتن ایمنی دیگران برای دستیابی به هدفی که برای آن طراحی شده است، بدست آورد.

نمونه های نرم افزارهای دارای هوش مصنوعی که ذکر شد، فقط احتمال بالقوه آسیب را تایید می کنند. ربات دارای هوش مصنوعی می تواند با توانایی آموزش دادن خود و جمع آوری ،تجربه تصمیمات را مستقل از اراده توسعه دهنده خود انجام دهد. فرار ربات گاک از مرکز علمی مگنا نمونه ای عالی از چگونگی ایجاد یک حادثه رانندگی توسط یک ربات از طریق تصمیم گیری وابسته و در نتیجه آسیب رساندن به شخص دیگر است[۲].

با معرفی سیستمهای پیشرفته هوش مصنوعی، احتمال آسیب دیدن فقط افزایش می یابد. هوش مصنوعی رایج در زندگی اجتماعی میخواهد خود را بهبود ببخشد. می خواهد منطقی باشد. سعی خواهد کرد توابع سودمندی خود را حفظ کند. سعی میکند جلوی جعل نتایج عملیاتی آنها یعنی تقلبی بودن ویژگیهای عملکردی آنها را بگیرد. مایل به دستیابی به منابع و استفاده از آنها خواهد بود بنابراین با دستیابی به اهداف برای دستیابی به هدف نهایی، ربات دارای هوش مصنوعی می تواند به اشخاص ثالث آسیب برساند. با توجه به تجزیه و تحلیل اصول عملکرد هوش مصنوعی که توسط اوموهوندرو و بوستروم انجام شده است عوامل زیر تعیین کننده وقوع آسیب هستند که می تواند شناسایی شوند:

۱- هدف ربات دارای هوش مصنوعی برای حفظ خود به منظور حداکثر رساندن رضایت از اهداف نهایی فعلی.

[1] Laukyte, M. (2012). Artificial and autonomous: a person? in AISB/LACAP World Congress 2012.p 67.
[2] Tom Allen, Robin Widdison, can computers make contracts? 1996. P 25.

۲ – هدف ربات دارای هوش مصنوعی برای حفظ محتوای اهداف نهایی آن و در غیر این صورت اگر محتوای اهداف نهایی آن تغییر کند احتمالا در آینده برای حداکثر رساندن رضایت از اهداف نهایی فعلی آن اقدام خواهد کرد.

3– هدف ربات دارای هوش مصنوعی برای بهبود عقلانیت و خودآگاهی خود به منظور بهبود تصمیم گیری و در نتیجه افزایش ظرفیت آن برای دستیابی به اهداف نهایی خود.

۴ – هدف ربات دارای هوش مصنوعی برای بدست آوردن هرچه بیشتر منابع ،ممکن، به طوری که این منابع می توانند برای دستیابی به اهداف نهایی هوش مصنوعی تبدیل و تولید شوند[۱].

عوامل فوق که ممکن است منجر به آسیب شود تایید می کند که عملکرد هوش مصنوعی بر اساس دستیابی به اهداف است. به عنوان مثال ربات گاک از تجربه انباشته شده خود برای زنده ماندن در یک محیط متغیر استفاده کرد. برای رسیدن به هدف خود این ربات از مرکز تحقیقات به یک پارکینگ فرار کرد و با یک اتومبیل برخورد کرد. رفتار ربات گاک بسیار مورد توجه قرار گرفت. زیرا سیستم هوش مصنوعی برای انجام اقدامات خاص برنامه ریزی نشده بود. بنابراین در این مورد، سوالی مطرح می شود که چه کسی مسئول اقدامات گاک است؟ و چه کسی باید خسارت وارده را جبران کند؟ عوامل ممکن است شامل: تولیدکنندگان ماشینهای سیستم های هوش مصنوعی، کاربران هوش مصنوعی، برنامه نویسان نرم افزار اجرا شده بر روی چنین ماشینهایی، دارندگان آنها و یا خود هوش مصنوعی در این مثال هیچکس مرتکب تقصیر نشده بود و خود ربات هوشمند با توجه به تجربه و هوش خود، فرار کرد و این اقدام را به نفع خود دانست. اگر شخص دیگری را مسئول خسارت بدانیم از عدالت به دور است و با اصول قانونی هم مغایرت دارد[۲].

عدم تنظیم مقررات قانونی مستقیم در زمینه مسئولیت ناشی از هوش مصنوعی اصول کلی در سال ۱۹۹۶ تام الن و رابین ویدیسون استدلال کردند که به زودی کامپیوترهای مستقل برای پرسه زدن در اینترنت برنامه ریزی میشوند و به دنبال شرکای تجاری جدیدی هستند که آیا ماشین آلات انسانی است؟ در این مرحله ما باید تحقیق کنیم که آیا دکترین قانون قرارداد موجود می تواند با تکنولوژی جدید کنار بیاید و نتیجه ای که آنها به آن رسیدند این بود که نه قانون امریکا و نه ،انگلیس همانطور که هم اکنون پابرجا ،هستند در تمام موافقت نامه های تولید شده توسط رایانه وضعیت قانونی نخواهد داشت این بدان معناست که دکترین قانون قرارداد که در سال ۱۹۹۶ وجود داشته است نمیتواند به طور مشابه خسارت ایجاد شده توسط فناوریها را پاسخ دهد. بنابراین وظیفه ای برای آینده به وجود آمد (چگونگی تغییر قانون هجده سال پس از انتشار مقاله توسط الن و ویدیسون

[1] Nick Bostrom, the super intelligent will: motivation and instrumental rationality in advanced artificial agents in theory and philosophy of AI edited by Vincent C. Muller, 2012, P 71-85.

2 Stephen M. Omohundro, the basic A.I drives-self-aware systems. (2008) proceedings of the 2008 conference on Artificial General Intelligence. Amsterdam: IOS Press 489.

گذشت و حتی اگر قراردادهای منعقد شده توسط تعامل سیستمهای پیام خودکار به عنوان الزام آور قانونی شناخته شده باشد، سوال مشابهی مطرح می شود که آیا دکترین قانونی موجود می تواند با تکنولوژی پیشرفته و جدید و خسارات وارده ناشی از هوش مصنوعی کنار بیاید و اگر چنین است، چگونه؟ [۱]

یک یادداشت توضیحی توسط دبیرخانه در مورد کنوانسیون ملل متحد در مورد استفاده از ارتباطات الکترونیکی در قرارهای بین المللی یک اصل کلی را در ماده ۱۲ بیان میکند تعریف میکند که یک شخص اعم از حقیقی یا حقوقی به نمایندگی از رایانه در نهایت باید مسئول هرگونه پیامد تولید شده توسط دستگاه باشد. بخش بعدی یادداشت توضیحی کنوانسیون ارتباطات الکترونیکی بعدی ماده ۱۲ خطوط زیر که ماده ۱۲ یک ماده امکان پذیر است و نباید تفسیر غلط شود زیرا اجازه میدهد یک پیام خودکار باشد. سیستم یا رایانه را موضوع حقوق و تعهدات قرار میدهد ارتباطات الکترونیکی که به طور خودکار توسط سیستمهای پیام یا رایانه و بدون مداخله مستقیم انسان ایجاد میشوند باید از نظر شخص حقوقی که در آن سیستم پیام یا رایانه فعالیت می کند، منشا گرفته شود. سوالات مربوط به نمایندگی که ممکن است که در آن زمینه ایجاد شود طبق قوانین خارج از کنوانسیون تسویه حساب میشود .بدیهی است که معامله قانونی فناوری اطلاعات منعقد شده است اما قوانین بین المللی هوش مصنوعی را به عنوان یک شخص حقوقی نمیشناسد[۲]. این دقیقا به همین دلیل است که برخی از نویسندگان این سوال را مطرح کردند که آیا هوش مصنوعی باید به عنوان اشخاص حقوقی شناخته شوند؟ با توجه به چنین عملی، مسئولیت خسارت در رابطه با رابطه قانونی بین هوش مصنوعی و توسعه دهنده آن مطرح است. هنجارهای قانونی پیش بینی میکنند که خسارات ناشی از اقدامات غیرقانونی شخص دیگر باید جبران شود[۳]. اگر هوش مصنوعی کاملا مستقل ،باشد پس باید از اعمال خود آگاه باشند و اگر از اعمال خود آگاه باشند پس مسئول اقدامات خود باشند. همانطور که گفتیم اگر به دنبال این باشیم که هوش مصنوعی مسئول اقدامات خود باشد باید شخصیت حقوقی را به آن نسبت دهیم این بدان معناست که باید قانونگذاران چارچوب قانونی موجود را بازبینی کرده و آن را با نیازهای متغیر جامعه تطبیق دهند. در حال حاضر فعالیتهای مشابه تحت قانون تجارت جهانی انجام میشود. برای انطباق چارچوب قانونی موجود با نیازهای متغیر جامعه در نظر گرفتن اصول عملیاتی مختلف دولت و جامعه در حال ظهور ،شبکه همانطور که در کتاب ظهور جامعه شبکه عصر اطلاعات اقتصاد جامعه و فرهنگ از مانوئل کاستل بحث شده است [۴]

با توجه به موارد گفته شده اقدامات قانونی حاکم بر این حوزه باید جهانی باشد تا بتواند موثر باشد. اگر با هوش مصنوعی به عنوان منبع خطر بیشتری برخورد شود و شخصی که از طرف وی عمل میکند مدیر ا آن اعلام شود،

[1] Čerka, P., Grigienė, J., & Sitbikytė, G. Op cit, page 388

[2] The article 12 of united nations convection on the use of electronic communications in international contracts adopted in 23 november 200

[3] Manuel Castells, the raise of network society, Blackwell publishers 2000, p 594.

[4] Laukyte, M. (2012). Artificial and autonomous: a person? in AISB/LACAP World Congress 2012.p 68

شخص می تواند بدون تقصیر مسئول شناخته شود. در اینجا این سوال مطرح است که آیا سیستم های نرم افزاری هوش مصنوعی را میتوان به عنوان منبع خطر بیشتری تشخیص داد؟

دو نظریه درباره منبع بزرگ خطر وجود دارد: نظریه موضوع و فعالیتها تحت نظریه موضوع، منبع بزرگتر خطر شیئی از جهان فیزیکی است که توسط شخص کاملا قابل کنترل نیست تئوری فعالیتها تصریح میکند که منبع بزرگ خطر انواع خاصی از فعالیتهای مرتبط است با خطر بیشتری برای دیگران هر دو نظریه خطر بیشتری از اشیا را برای اشخاص بیشتر نشان میدهد. بنابراین روشن است که منبع خطر بیشتری به عنوان یک شی خاص از جهان فیزیکی که دارای ویژگیهای خاص ،است، تعریف شده است[۱].

این دقیقا همان چیزی است که هوش مصنوعی است، یعنی یک موضوع خاص که فقط با ویژگیهای خاص ذاتی آن مشخص می شود. از آنجا که هوش مصنوعی قادر است از اطلاعات جمع آوری شده، ساختار یافته و کلی نتیجه گیری کند و به همین ترتیب پاسخ دهد، باید پذیرفت که فعالیتهای آن خطرناک است. بر این اساس توسعه دهنده هوش مصنوعی باید برای اقدامات منشا خطر بیشتر قابل اعتماد باشد و در این صورت مسئولیت بدون خطا ناشی می.شود مثالهای که قبلا بحث شده است که به طور دقیق اصول عملیاتی و ویژگیهای هوش مصنوعی را نشان میدهد تایید می کند که سیستم های نرم افزار هوش مصنوعی میتواند به عنوان یک منبع خطر بیشتر در نظر گرفته شود[۲].

مثال ربات گاک تایید میکند که فعالیتهای هوش مصنوعی خطرناک است و ممکن است همیشه با اقدامات پیشگیرانه ایمنی از بروز این خطر جلوگیری نشود به همین دلیل هوش مصنوعی با الزاماتی را که منبع خطر بیشتری محسوب می شود، مواجه می شود و مدیر یک منبع خطر بیشتر ملزم است مسئولیت اقداماتش را با بیمه کردن هوش مصنوعی به عهده بگیرد. مسئولیت بدون تقصیر بر اساس تئوری خطر است. این تئوری مبتنی بر این واقعیت است که فرد فعالیتهایی را انجام میدهد که قادر به کنترل کامل آنها نیست بنابراین الزام مطابق با مقررات ایمنی منطقی نخواهد بود زیرا حتی اگر فرد با خیال راحت عمل ،کند خطر واقعی خسارت هنوز باقی خواهد ماند. [۳]

در این مورد، استفاده از نظریه جیب عمیق، مفید است که در ایالات متحده رایج است. تئوری جیب عمیق این است که شخصی که درگیر فعالیتهای خطرناک سودآور و مفید برای جامعه است، باید خسارات وارده به جامعه

[1] Čerka, P., Grigienė, J., & Sirbikytė, G. Op cit, page 391.
[2] Manuel Castells, the raise of network society, Blackwell publishers 2000, p 596.
3 Vladeck, D. C. (2014). Machines without principals: liability rules and artificial intelligence. Wash. L. Rev., 89, 117.

را از طریق سود جبران کند خواه تولید کننده یا برنامه نویس شخصی که جیب عمیق دارد باید فعالیتهای خطرناک خود را از طریق الزام به بیمه اجباری مسئولیت مدنی خود تضمین کند[۱].

یکی دیگر از احتمالات تقسیم مسئولیت بین گروه افراد با پیوند دادن تصدی مشترک تجاری به یک رژیم جدید با مسئولیت سختگیرانه است. این ایده توسط دیوید سی ولادک مطرح شده است که معتقد است هر شخص در مجموعه ای از اشخاص حقوقی بهم پیوسته ممکن است به طور مشترک و در مقابل اقدامات سایر اشخاصی که بخشی از گروه هستند، مسئولیت پذیر باشد. چنین نظریه مسئولیت ایجاب نمی کند که افراد به طور مشترک عمل کنند. کافی است که به عنوان یک هدف مشترک مانند طراحی برنامه ریزی و ساخت هوش مصنوعی و قطعات مختلف آن کار کنیم یک شرکت مشترک قانون را مجاز به تحمیل مسئولیت مشترک می کند بدون اینکه مجبور شود با جزئیات انتساب هر جنبه از تخلف به یک طرف یا طرف دیگر درگیر شود.کافی است که برای دستیابی به یک هدف مشترک طرفین درگیر یک عمل نادرست باشند این نظریه مسئولیت در زمینه عدم تنظیم مقررات قانونی در زمینه هوش مصنوعی، نیاز به بحث گفت و گو و توسعه بیشتری دارد[۲].

۲-۴ هوش مصنوعی و عدالت کیفری

از مهمترین اهداف حقوق کیفری تحقق عدالت است و در واقع هدف از تبیین جرایم و مجازاتها، توجه به عنصر عدالت است زیرا اگر تفاوتی میان آنهایی که قانون را پاس میدارند و هنجارها را مراعات میکنند با افراد قانون شکن و نافی هنجار نباشد دیگر عدالتی هم وجود نخواهد داشت. در دهه های اخیر با تغییر رویه کشورها و پذیرش مسئولیت کیفری اشخاص حقوقی میتوان دید که قانونگذار در راستای تحقق عدالت گامی بزرگ برداشته است. از این منظر، ارتکاب هرگونه رفتاری که توسط اشخاص حقوقی منافع واقعی یا احتمالی افراد جامعه را به خطر اندازد شایسته مجازات است لذا باید برای هوش مصنوعی پیشرفته که مرتکب جرم میشود هم به همین شیوه قانونگذاری شود و با آنها برخورد قانونی شود تا عدالت تحقق پیدا کند. [۳]

ابتکار شورای اروپا در زمینه هوش مصنوعی و عدالت کیفری به دنبال جلسه موضوعی هوش مصنوعی و قانون کیفری) در ۲۸ نوامبر ۲۰۱۸ ، اعضای کمیته تصمیم گرفتند یک کار گروه ایجاد کنند که وظیفه اصلی آن تجزیه و تحلیل تاثیر هوش مصنوعی بر عدالت کیفری و گزینه های فعلی برای کارهای آینده کمیته است. سایپرز باشگاه دانش موافقت کرد که محور این پروژه، رویکرد مشترکی برای موضوعات اساسی در کار کمیته باشد که هدف آن جلوگیری از تاثیرات نامطلوب ناشی از به کارگیری هوش مصنوعی و جلوگیری از آسیب های جدی

[۱] واعظی، مجتبی و حیدری ،آیدا مسئولیت کیفری دولت در حوزه اکوساید فصلنامه پژوهشهای نوین حقوق اداری، شماره ۳، ۱۳۹۹، ص ۴۰.

[۲] واعظی، مجتبی و حیدری ،آیدا مسئولیت کیفری دولت در حوزه اکوساید فصلنامه پژوهشهای نوین حقوق اداری، شماره ۳، ۱۳۹۹، ص ۴۱.

[3] European Committee on crime problems, Questionnaire concerning Artificial Intelligence and criminal justice (using the example of automated driving) 2019, 8 FIN, P 2.

ناشی از رباتیک است. در نوامبر ۲۰۱۸، در طول جلسه موضوعی شورای اروپا مناطق مورد علاقه زیر را شناسایی کرد که هوش مصنوعی بر روی عدالت کیفری تاثیر دارد و این میتواند بر اصول کلی قانون کیفری تاثیر بگذارد. به عنوان مثال دادرسی ،انصاف قانون کیفری ماهوی به ویژه خطر شکاف مسئولیت قانون آیین دادرسی به ویژه مشکل شواهد الکترونیکی[1]

اجرای عدالت مهمترین هدف حقوق جزا .است عدالت از مفاهیمی است که بشر از بدو حیات آن را جمعی شناخت و در پی استقرار آن است منظور از عدالت کیفری بررسی عمل مجرمانه انجام یافته و تطبیق آن با مواد قانون مجازات به منظور ایجاد تعادل و توازن بین حقوق فرد و اجتماع است در واقع منظور از عدالت آن است که تبعیض در کار نباشد مطابق ماده ۲ آیین دادرسی کیفری ،قواعد دادرسی کیفری باید نسبت به اشخاصی که در شرایط مساوی به سبب ارتکاب جرایم مشابه تحت تعقیب قرار میگیرند به صورت یکسان اعمال شود. بنابراین اگر ربات دارای هوش مصنوعی شباهت زیادی به انسان دارد و مستقل رفتار می کند و خطرناک است چرا نباید مسئولیت مشابه انسان داشته باشد؟ مطابق نتایج آزمایشات انجام شده بر روی ربات های هوشمند، این رباتها خصوصیات خاصی دارند مانند اینکه می توانند با کسب تجربه تصمیم گیری کنند و کاملا می توانند غیر قابل کنترل و غیر قابل پیش بینی .باشند به دلیل شباهت هوش مصنوعی به هوش ،انسانی آنها توانایی تشخیص خوب از بد را دارند با همه این موارد چرا نباید به عنوان یک شخص الکترونیکی شناخته شود؟ چه مانعی برای تحمیل مسئولیت کیفری به آنها وجود دارد؟ با تعریفی که از از عدالت مطرح کردیم آیا چنین امری عادلانه است؟

اگر با وجود تواناییهای ربات دارای هوش مصنوعی برای ارتکاب جرم هنوز هم معتقد باشیم آنها نباید پاسخگوی اعمال خود باشند بلکه باید انسانهای مرتبط به آنها مانند برنامه نویس و کاربر و ... خسارت وارده را جبران کنند و مسئولیت کیفری هم به آنها تحمیل شود از مفهوم عدالت دور شده ایم. همانطور که پیشتر بحث کرده ایم ربات های دارای هوش مصنوعی میتوانند اهلیت ارتکاب جرم را داشته باشند زیرا صاحب اراده و قوه تمییز هستند. اشخاص حقوقی که به اندازه ربات های هوشمند خطرناک نیستند در صورت وقوع جرم، دارای مسئولیت کیفری هستند. زیرا قانونگذار معتقد بود که اشخاص حقوقی میتوانند مرتکب جرم شوند و به جامعه زیان برسانند و اگر مسئولیت کیفری برای ایشان قائل نشویم ارتکاب جرم را ادامه میدهند همین شرایط برای ربات دارای هوش مصنوعی هم وجود دارد با این تفاوت که رباتها خطرناک هستند چرا که میتوانند مرتکب جرایم علیه اشخاص مانند ضرب و جرح و قتل شوند. لذا قانونگذاری برای این نوع ربات های هوشمند ضرورت دارد و بهتر است هرچه سریعتر مورد توجه قانونگذار قرار گیرد تا مفهوم عدالت کیفری تحقق یابد.

1 Vladeck, D. C. (2014). Machines without principals: liability rules and artificial intelligence. Wash. L. Rev., 89, 117.

۴-۳ اراده ی آزاد زیربنای مسئولیت کیفری

اراده بی تردید از ارکان مسئولیت کیفری است در تعریف آن باید گفت که اراده آزاد قابلیت منحصر به فرد انسانها در اعمال نوعی از کنترل بر رفتار آنهاست که برای مسئولیت اخلاقی ضروری است علمای حقوق کیفری، به شکل سنتی شروطی را برای مسئول قلمداد نمودن فرد مطرح کرده اند ... برای اینکه مرتکب جرم را از نظر اخلاقی و اجتماعی مسئول و قابل سرزنش و مجازات بدانیم لازم است که:

اولا) وقوع رفتار مجرمانه از میل و اراده آگاهانه مرتکب نشات گرفته باشد.

ثانیا) عمل مجرمانه ای که با اندیشه و قصد و میل مرتکب در خارج تحقق یافته حاکی از سوءنیت مرتکب یا ناشی از خبط و خطای او باشد.

ثالثا) به نظر عدالت کیفری باید بین جرم انجام یافته و فاعل آن قابلیت انتساب موجود باشد[۱].

به زبان ساده مسئولیت کیفری به معنای بالفعل آن دارای دو مقتضی است عنصر مادی و عنصر معنوی عنصر مادی در بردارنده عمل ارادی و عنصر معنوی شامل قصد آگاهی یا سهل انگاری است[۲]. بنابراین از آنجایی که هوش مصنوعی کاملا مستقل رفتار میکند و صاحب اراده است و بر رفتارهایش کنترل ،دارد، به راحتی می توانیم آن را در صورت وقوع جرم مسئول بدانیم. در واقع نتیجه می گیریم که هر شخصی که با اراده خود و بدون هیچ اکراهی، مرتکب فعل مجرمانه ای میشود و رابطه علیت بین رفتار آگاهانه و خسارت وارد شده احراز شود، آن شخص باید پاسخگوی اعمال خود باشد؛ چه شخص حقیقی باشد چه شخص حقوقی باشد و چه شخص الکترونیکی باشد بنابراین از آنجا که رباتها نیز میتوانند موجب ورود ضرر به دیگران شوند، رفتار زیان آور آنان را می توان جرم انگاری کرد و آنان را به عنوان تابعان جدید حقوق کیفری می توان معرفی نمود.

البته در نظر گرفتن مسئولیت کیفری برای رباتها مسئولیت کیفری دیگر اشخاص دخیل در ارتکاب جرم را رفع نمی کند. چرا که دیگر اشخاص دخیل در ارتکاب جرم مانند برنامه نویس، کاربر و شرکت سازنده به عنوان شخص حقوقی ممکن است در جرایم ارتکابی توسط ربات نقشهای مختلفی داشته باشند که میتوان آنها را بر مبنای مسئولیت کیفری به علت رفتار دیگری مسئول دانست که در گفتار بعدی به این بحث می پردازیم.

۴-۴ ربات دارای هوش مصنوعی به عنوان وسیله ی ارتکاب جرم

طبق قاعده مسئولیت کیفری به علت رفتار دیگری، هرکس وظیفه حفظ و مراقبت و یا نظارت بر افعال دیگری را به عهده داشته باشد و در ادای تکلیف خود اهمال کند و به این سبب جرمی از ناحیه دیگری ارتکاب یابد،

---

[1] Furtado, V., & Vasconcelos, E. (2007). Geosimulation in education: A system for teaching police resource allocation. International Journal of Artificial Intelligence in Education, 17(1), 57-81.

[۲] نوبهار، رحیم، اراده آزاد به مثابه رکن مسئولیت کیفری در جدال سازگارانگاری و ناسازگارانگاری نشریه پژوهشهای حقوق جزا و جرم شناسی، شماره ۹ ۱۳۹۶، ص ۸۹

مسئول است. به علاوه چنانچه از ربات برای ارتکاب جرم استفاده ابزاری شود دیگر نمیتوان برای آن مسئولیت کیفری در نظر گرفت و در این خصوص تفاوتی میان انسان و ربات نیست در فرضی که رباتها مورد استفاده ابزاری قرار نگرفته و خود مرتکب جرم میشوند در صورتی میتوان آنها را مسئول کیفری قلمداد نمود که ظرفیت فنی و هوش لازم برای تامین شرایط ارتکاب جرم را داشته باشند زیرا کلیه رباتها از ظرفیت مذکور برخوردار نیستند. بنابراین برای یک سیستم هوشمند ساده که تنها قابلیت آن تماس با صاحب خانه در هنگام حریق میباشد، نمی توان مسئولیت کیفری در نظر گرفت. لذا هدف این پژوهش پذیرش مسئولیت کیفری آن دسته از سیستم های دارای هوش مصنوعی است که از قابلیت تامین شرایط ارتکاب جرم برخوردار میباشند و نه تمام رباتها[۱].

حقوق تابع موضوعات است و با تحولات علوم و فنون احکام جدیدی را بر پایه سنن یا نوآوریهای حقوقی جعل می کند. یکی از عرصه های محسوس این تحولات در زمینه مسئولیت ناشی از اشیا است. اشیا زیانهای بسیاری به بار می آورند. گاهی دیوار خراب میشود. گاهی خودرویی تصادف میکند و گاه رباتی سبب آسیب می شود. از میان اشیا مثل گذشته تنها با ساختمان و خودروهای ساده و حیوان روبه رو نیستیم. بلکه با ربات و خودروهای خودران دارای هوش مصنوعی طرف هستیم که ممکن است از جانب خود تصمیم بگیرد. اینها ممکن است رأسا یا با اراده دیگران که در شئ تحقق یافته است سبب زیان دیگران شود[۲]

هوش مصنوعی که ممکن است در هر شی فیزیکی یا غیر آن جلوه کند میتواند رباتی برای یاری انسانها در امور خانگی مثل نظافت و آشپزی باشد یا در تخصص خاصی مثل پزشکی و قضاوت و ... مشغول باشد که احکام حقوقی خاصی بر آن شغل حاکم است. در هر حال ممکن است از این فعالیتها آسیبی ایجاد شود. برای مثال هوش مصنوعی فعال در منزل موجبات زیان مهمانان را فراهم سازد یا هوشی که برای جراحی و درمان است به بیماران آسیب برساند یا خودروی خودران باعث تصادف و زیان جانی و مالی عابران شود. امروزه موضوعات یاد شده ممکن است مسئله معمول اجتماع نباشد اما رخدادها نشان میدهد که در آینده نزدیک با مسائل بغرنج] روبه رو خواهیم شد. پس نیاز است که اکنون به فکر ابعاد حقوقی آن و حل مشکلات ناشی از شخصیت و مالکیت و قرارداد و مسئولیت این اشیای عصر اطلاعات رقومی باشیم از این گذشته مسلّم است که مطالعه نهادهای نوپدید نوری بر مسائل جاری می تاباند که در پرتوی آن می توان ابعاد گنگ بسیاری از مشکلات جاری و سنتی را روشن کرد و راههایی را که به اشتباه رفته ایم به ما بنمایاند[۳].

[1] Darling, K. (2016). Extending Legal Protection to Social Robots: The Effects of Anthropomorphism, Empathy, and Violent Behavior Towards Robotic Objects. In *Robot law*. Edward Elgar Publishing.

[۲] رجبی، عبدالله ضمان در هوش مصنوعی مجله مطالعات حقوق تطبیقی شماره ۲، ۱۳۹۸، ص ۴۵۰

[۳] نوبهار، رحیم، اراده آزاد به مثابه رکن مسئولیت کیفری در جدال سازگارانگاری و ناسازگارانگاری نشریه پژوهشهای حقوق جزا و جرم شناسی، شماره ۹ ۱۳۹۶، ص ۸۹

در مطالعه مسئولیت کیفری هوش مصنوعی حقوقدانان سه دسته میشوند دسته اول معتقدند در صورت ارتکاب جرم، مسئولیت با کسی است که تقصیر کرده است. دسته دوم دارنده هوش مصنوعی را مسئول می داند و دسته سوم سازنده آن را مسئول میداند اما در بررسی مسئولیت ناشی از زیان اشیا ما با سه نوع اشیا روبه رو هستیم. نوع اول اشیای ساکن که مسئولیت در خصوص آنها با مالک یا متصرف آنهاست و تردیدی وجود ندارد. نوع دوم اشیای متحرک که در صورت وقوع جرم و ورود ضرر میتوانیم سازنده را مسئول بدانیم زیرا فرض بر حادثه ناشی از عیب تولید است و نوع سوم اشیای دارای استقلال رأی هستند که مسئولیت خود آنها مطرح است و هدف از پژوهش بررسی همین مبحث است. وقتی از مسئولیت اشیا سخن میگوییم منظور رابطه سببیت بین شی و زیان است حال چه این رابطه سببیت مادی باشد مانند تصادف و چه اینطور نباشد مانند پارس سگ و حمله قلبی فرد و یا اینکه چه مستقیم و چه غیر مستقیم باشد تفاوت ندارد. پس حتما باید رابطه سببیت وجود داشته باشد. اگر بخواهیم برای اشخاص نسبت به اشیا مسئولیت قائل شویم باید اول به مبنای مسئولیت بپردازیم. آیا مبنای مسئولیت بخاطر سودی است که اشخاص از اشیا میبرند؟ یا تقصیر آنان در حفاظت از شی؟ اگر مبنا تقصیر باشد مسئولیت مالک مفروض است و او مختار به رجوع به مقصر اصلی است[1].

سوال این است که آیا کسی مسئول است که مالکیت بر شی دارد؟ یا حق عینی بر شی دارد؟ اگر مبنا تقصیر باشد متصرف شی مسئولیت دارد. متصرف یعنی کسی که نظارت و هدایت بر شی دارد مانند راننده خودرو. در حقوق ایران مسئولیت مالک و متصرف بر مبنای تقصیر است مانند زیان وارد شده از سمت یک حیوان ممکن است زیان ناشی از یک خودرو باشد که در حقوق ایران مسئولیت راننده و دارنده مبتنی بر تقصیر است. در کل می شود درباره اشیای ساکن یا متحرک این حکم را داد که مسئولیت اصلی با مالک است مگر او بتواند تقصیر دیگری را مانند متصرف اثبات کند که با این حکم حقوق بزه دیده تا حدودی تضمین میشود البته این برای وقتی است که زیان دیده ثالث باشد و اگر خود مالک زیان ببیند حکم فرق میکند در فرض انتقال مال مسئولیت مالک به خریدار منتقل می شود اما ملاک تصرف مادی خریدار است نه حقوقی. گرچه تحت شرایطی هم ممکن است که مالک بعد انتقال مال در صورت وقوع جرم همچنان مسئول شناخته شود!

در نتیجه این بحث باید گفت که انسانها، اشخاص حقوقی و سیستمهای هوش مصنوعی ممکن است به عنوان ابزاری در ارتکاب جرم استفاده شوند (بدون در نظر گرفتن شخصیت حقوقی آنها مانند یک پیچ گوشتی که سارق برای باز کردن درب از آن استفاده میکند. در این حالت بدیهی است که پیچ گوشتی را نمی توان سارق دانست، زیرا از آن به عنوان یک ابزار استفاده شده است پس در اینجا فرد قاصد مجرم شناخته میشود زیرا تمام عوامل تشکیل دهنده بزه به او برمی گردد و او با استفاده از ابزار، از آن منتفع می شود.

[1] Butke, P., & Sheridan, S. C. (2010). An analysis of the relationship between weather and aggressive crime in Cleveland, Ohio. Weather, Climate, and Society, 2(2), 127-139.

حقوق کیفری یک نوع از مسئولیت کیفری را پیش بینی کرده است که ارتکاب جرم از طریق دیگری نامیده می شود که یکی از جلوه های مسئولیت کیفری فرعی یا نیابتی در حقوق کیفری است برای مسئولیت کیفری ناشی از ارتکاب جرم از طریق دیگری، ممکن است که ارتکاب عنصر مادی جرم توسط عامل بیگناه احراز شود اما عنصر معنوی به طور مادی و ذهنی توسط ارتکاب از طریق دیگری میبایست احراز شود که از جمله با توجه به استفاده ابزاری از عامل بی گناه صورت گرفته است. در اینجا سوال مطرح میشود که اگر هوش مصنوعی به عنوان وسیله ارتکاب جرم به کار رود، مسئولیت کیفری به چه شکل خواهد بود؟

در اینجا هوش مصنوعی یک عامل بیگناه است که فاقد آگاهی لازم یا اراده است و از نظر حقوقی هیچ گونه مسئولیت کیفری بر وی تحمیل نمیشود در حالی که شخصی که جرم را طراحی میکند در درجه اول مرتکب حقیقی جرم است و مسئولیت دارد. بنابراین اگر برنامه نویس، سیستم دارای هوش مصنوعی را به منظور ارتکاب جرم طراحی کند یا کاربر هوش مصنوعی از آن برای نفع شخصی استفاده کند مسئول خواهند بود. نفع شخصی به این صورت که شخص ربات خانه داری را خریداری میکند و ربات به نحوی طراحی شده است که همه دستورات کاربر را انجام دهد و کاربر را به عنوان رییس خود شناسایی کند و کاربر یا همان رئیس به او دستور دهد که به شخص ثالثی حمله کند و ربات هم دستورات را اجرا کند. این وضعیت با حالتی که فرد به سگ خود دستور حمله به ثالث را میدهد، هیچ تفاوتی ندارد.[۱]

باید به این نکته توجه داشت که این نوع از مسئولیت کیفری در دو جا مناسب است:

۱ – وقتی هوش مصنوعی به عنوان مباشر جرم جاهل باشد که برای مسئولیت مرتکب جرم تحت عنوان سبـ اقوی از مباشر یاد میشود که در این حالت فرقی با یک انسان جاهل ندارد.

۲ - وقتی از یک نسخه ضعیف هوش مصنوعی استفاده میشود که فاقد قابلیتهای پیشرفته است.

بنابراین مسئولیت ارتکاب جرم از طریق دیگری در زمانی که یک سیستم دارای هوش مصنوعی بر اساس تجربه-های انباشته خود یا طبق دانش و یا محاسبات پیشرفته مرتکب جرم میشود قابل اعمال نیست. همانطور که اگر یک انسان بالغ و آگاه طبق دستور فرد دیگری مرتکب جرمی شود، مسئولیت خواهد داشت برای سیستمهای دارای هوش مصنوعی پیشرفته به همین حالت است.

نتیجه گیری

[۱] سارتور، گیواندی؛ برنتینگ، کارل. «کاربردهای قضایی هوش مصنوعی». ترجمه مهرنوش ابوذری و محمد سعید شفیعی. نشر میزان. چاپ اول. ۱۳۹۹

در تحقیقات جنایی کاربرد هوش مصنوعی برای تصمیم سریع و درست و به موقع تشخیص درست مظنونان و اقدام مناسب، همچنین پیش بینی خطرها و احتمالات ارتکاب جرم بسیار مؤثر خواهد بود. بنابراین تحقیقات جنایی مدرن میتواند نه تنها بر کشف جرم و پیگرد قانونی افراد بلکه بر پیشگیری از جرم و حتی پیش بینی آن نیز تمرکز کند که در این مقاله به نمونه های مشابه آن در کشورهای مختلف پرداخته شده است تا بتوان مواردی از آن را در ایران پیاده سازی و اجرا کرد که موجب به کارگیری روشهایی برای ارتقای امنیت و مبارزه با جرم خواهد شد. بنابراین،

هوش مصنوعی با فرمول بندی شواهد ،منطقی بازسازی سه بعدی صحنه های جرم مدیریت مؤثر شواهد و تجزیه و تحلیل آنها برای رسیدن به نتایج منطقی در مراحل مختلف به کارشناسان و بازرسان در تحقیقات جنایی کمک میکند.

البته، گرچه هوش مصنوعی موج چهارم فناوری و اجتناب ناپذیر است به نظر میرسد پیش از آن که نمونه های خارجی به صورتی ناخواسته و کنترل نشده وارد عملکرد پلیس و تحقیقات جنایی کشور شود مسئولان باید ضوابط قانونی و بسترهای حقوقی آن را فراهم و پیش بینی کنند و متخصصان داخلی این حوزه بدان ورود کنند تا در عمل فقط از ظرفیت های مثبت آن بهره گیرند بی آن که بیم ارائه محافظت نشده داده های کلان به بسترهای شبکه جهانی اینترنت و صاحبان آن رود.

نگارنده باور دارد که به کارگیری هوش مصنوعی باعث تغییر در قواعد و نحوه تحقیقات جنایی و حرکت به سمت دنیایی دیگر، دنیایی امن تر، البته به بهای کنترل و نظارت بیشتر خواهد بود که کارآمدی و عملکرد بهتر پلیس در نظارت بر جامعه گمانه زنی بزهکاری و آسیب های اجتماعی به منظور برنامه ریزی شهری در ایجاد عامل بازدارنده جدی در بزهکاری و خفه کردن جرم در نطفه را در پی خواهد داشت.

پیشنهادهای تحقیق

در جهت رفع خلاء قانونی موجود، پیشنهادهایی به شرح زیر ارائه می گردد:

۱ - ضرورت تدوین یک قانون منسجم در حوزه هوش مصنوعی مانند یک قانون خاص با عنوان «قانون جرایم هوش مصنوعی و قانونگذار باید در آن تعریف روشنی از ماهیت حقوقی هوش مصنوعی ارائه دهد و به تبیین انواع جرایم ارتکابی توسط هوش مصنوعی مستقل یا به عنوان ابزار بپردازد و مجازاتهای متناسب با هر جرم را مشخص کند. همچنین افراد مرتبط با هوش مصنوعی مانند سازنده، مالک، برنامه نویس طراح و ... را نام ببرد و حدود مسئولیت هر یک را در صورت ارتکاب جرم عمدی یا غیر عمدی (غفلت) از طریق هوش مصنوعی را مشخص کند و شرایط مسئولیت کیفری نیابتی هم تبیین کند.

۲ – اهمیت جرایم هوش مصنوعی در آینده ای نزدیک اگر بیشتر از جرایم اشخاص حقیقی و اشخاص حقوقی نباشد، کمتر از آن .نیست به همین دلیل قانونگذار باید فصل مشخصی را با تعداد مواد قابل توجه در بخشهای

متعدد کشف جرم تعقیب تحقیق، دادرسی و اجرای حکم گنجانده و نیز نهادهایی مانند ادله اثبات، شیوه کشف و تعقیب جرم و نیز نحوه بازجویی تعیین وکیل و دادگاه صالح را پیش بینی نماید.

۳- نحوه اجرای مجازات جزای نقدی و دیه و نحوه وصول آن باید به نحو کامل و منجز پیش بینی شود و ضمانت اجرای عدم پرداخت آن نیز به نحو دقیق بیان گردد.

به منظور جلوگیری از خطرات بالقوه این فناوری و نیز حفاظت از جامعه در برابر آسیب های ناشی از آن، باید فعالیت در این عرصه در معرض قوانین و به ویژه مقررات جزایی قرار گیرد در زمینه رباتها لازم است قوانین رباتیک، مخصوصا قانون اول که یک ربات نباید به انسان آسیب بزند مورد توجه بیشتر قرار بگیرد. با توجه به افزایش کاربرد رباتها لازم است حکومتها بر مبنای اصولی چون ،صدمه به جرم انگاری در این عرصه بپردازند و مسئولیت کیفری جرایم ارتکاب یافته را مشخص کنند امروزه بزهکاری مدرن جای بزهکاری سنتی را گرفته است. لذا لازم است راهکار مناسبی برای شناسایی مسئولیت مدنی و کیفری رباتها و استفاده کنندگان و نیز در مواردی تولیدکنندگان و طراحان آنها در نظر بگیریم.

منابع وماخذ

ابوذری، مهرنوش. «حقوق و هوش مصنوعی». نشر میزان. چاپ اول. ۱۴۰۱.

انصاری، باقر و دیگران. حقوق داده ها و هوش مصنوعی مفاهیم و چالش ها. سهامی انتشار. چاپ اول.سال ۱۴۰۰.

سارتور، گیواندی؛ برنتینگ، کارل. «کاربردهای قضایی هوش مصنوعی». ترجمه مهرنوش ابوذری و محمد سعید شفیعی. نشر میزان. چاپ اول. ۱۳۹۹.

عطازاده، سعید و انصاری، جلال، بازپژوهشی مفهوم مسئولیت کیفری هوش مصنوعی و مطالعه موردی خودروهای خودران در حقوق اسلام ایران امریکا و آلمان فصلنامه پژوهش تطبیقی حقوق اسلام و غرب، شماره ۴، ۱۳۹۸

رجبی، عبدالله ضمان در هوش مصنوعی مجله مطالعات حقوق تطبیقی شماره ۲، ۱۳۹۸.

نوبهار، رحیم، اراده آزاد به مثابه رکن مسئولیت کیفری در جدال سازگارانگاری و ناسازگارانگاری نشریه پژوهشهای حقوق جزا و جرم شناسی، شماره ۹ ۱۳۹۶.

Nick Bostrom, the super intelligent will: motivation and instrumental rationality in advanced artificial agents in theory and philosophy of AI edited by Vincent C. Muller, 2012, P 71-85.

Stephen M. Omohundro, the basic A.I drives-self-aware systems. (2008) proceedings of the 2008 conference on Artificial General Intelligence. Amsterdam: IOS Press 493

Laukyte, M. (2012). Artificial and autonomous: a person? in AISB/LACAP World Congress 2012.

Marr, B.is artificial intelligence (A.1) dangerous and should we regulate it now? adapt from https://bernardmarr.com (October 12, 12:00)

P Alldridge, 2000, Do C&IT Facilitate the Wrong Things?, 14 (2) International Review of Law, Computers & Technology.

ارتقای سلامت سالمندان با استفاده از هوش مصنوعی و اینترنت اشیا

درسا شادی [*۱] تکتم دهقانی [۲]

۱. مهندسی کامپیوتر نرم افزار، دانشگاه غیر انتفاعی توس، مشهد، ایران
dorsashadi1381@gmail.com
۲. استادیار، گروه انفورماتیک پزشکی، دانشکده پزشکی، علوم پزشکی مشهد، ایران،
dehghanit@mums.ac.ir

چکیده

افزایش فزاینده جمعیت سالمند در سطح جهان، نیاز به سیستم‌های مراقبتی نوین، هوشمند و کارآمد را بیش از پیش نمایان کرده است. این پژوهش مروری با هدف تحلیل جامع و بررسی نقش کلیدی همگرایی اینترنت اشیا (IoT) و هوش مصنوعی (AI) در ارتقای سلامت و کیفیت زندگی سالمندان انجام شده است. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که زیرساخت‌های مبتنی بر اینترنت اشیا از طریق به‌کارگیری حسگرهای پوشیدنی پیشرفته و سیستم‌های پایش از راه دور، امکان جمع‌آوری مستمر و دقیق داده‌های فیزیولوژیکی و رفتاری را فراهم می‌آورند. در این میان، الگوریتم‌های هوش مصنوعی نظیر یادگیری ماشین (مانند جنگل تصادفی و ماشین بردار پشتیبان) و مدل‌های یادگیری عمیق (به‌ویژه معماری‌های LSTM و ترنسفورمر) با تحلیل الگوهای زمانی پیچیده در داده‌ها، نقشی حیاتی در تشخیص زودهنگام بیماری‌های مزمن، پیش‌بینی خطرات ناگهانی سلامت و به‌ویژه شناسایی و کاهش خطر سقوط سالمندان ایفا می‌کنند. همچنین، ظهور فناوری‌های نوین پردازشی نظیر رایانش لبه و TinyML منجر به کاهش چشمگیر تأخیر در پردازش داده‌ها و افزایش کارایی در دستگاه‌های با توان مصرفی پایین شده است. با وجود مزایای استراتژیک نظیر شخصی‌سازی دقیق مراقبت‌ها و کاهش بار سنگین بر سیستم‌های درمانی سنتی، چالش‌های زیرساختی همچون امنیت داده‌ها، حفظ حریم خصوصی و سطح پایین دسترس‌پذیری فناوری برای برخی سالمندان همچنان به عنوان موانع اصلی باقی مانده است. نتایج این مطالعه بر لزوم یکپارچه‌سازی پروتکل‌های امنیتی و طراحی رابط‌های کاربری ساده و کاربرپسند تأکید دارد. در نهایت، همگرایی این فناوری‌ها نه‌تنها کیفیت زندگی سالمندان را ارتقا می‌دهد، بلکه هزینه‌های درمانی را نیز به طور مؤثری کاهش داده و دیدگاهی جامع برای توسعه راهکارهای هوشمند در حوزه سلامت فراهم می‌کند.

کلیدواژه‌ها: اینترنت اشیا، هوش مصنوعی، یادگیری عمیق طولی، جنگل‌های تصادفی، پردازش سیگنال، پایش سلامت سالمندان،

Upgrading Elderly Health Using Artificial Intelligence and the Internet of Things:

Dorsa Shadi*[1], Toktam Dehghani[2]
1 B.Sc. in Software Engineering, Toos Institute of Higher Education, Mashhad, Iran.
Email: dorsashadi1381@gmail.com
2 Department of Medical Informatics, Faculty of Medicine, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.
Email: dehghanit@mums.ac.ir

Abstract
The global increase in the elderly population has highlighted the urgent need for innovative, intelligent, and efficient care systems. This review study aims to comprehensively analyze the key role of the convergence of the Internet of Things (IoT) and Artificial Intelligence (AI) in promoting the health and quality of life of older adults. The research findings indicate that IoT-based infrastructures, through the deployment of advanced wearable sensors and remote monitoring systems, enable the continuous and precise collection of physiological and behavioral data. In this context, AI algorithms, including machine learning (such as Random Forest and Support Vector Machines) and deep learning models (specifically LSTM and Transformer architectures), play a vital role in the early detection of chronic diseases, predicting sudden health risks, and identifying or preventing falls by analyzing complex temporal data patterns. Furthermore, the emergence of modern processing technologies like Edge Computing and TinyML has significantly reduced data processing latency while enhancing efficiency in low-power devices. Despite strategic advantages such as precise personalized care and reducing the heavy burden on traditional healthcare systems, infrastructural challenges like data security, privacy, and low technology accessibility for some seniors remain significant barriers. This study emphasizes the necessity of integrating security protocols and designing simple, user-friendly interfaces. Ultimately, the convergence of these technologies not only improves the quality of life for the elderly but also effectively reduces healthcare costs, providing a holistic perspective for developing smart solutions in digital health.

Keywords: Internet of Things (IoT), Artificial Intelligence (AI), Long Short-Term Memory (LSTM), Random Forest (RF), Signal Processing, Elderly Health Monitoring,.

مقدمه

افزایش امید به زندگی و پیشرفت‌های پزشکی در دهه‌های اخیر موجب افزایش چشمگیر جمعیت سالمندان در بسیاری از کشورهای جهان شده است. این روند جمعیتی، نظام‌های سلامت را با چالش‌های جدیدی روبه‌رو کرده است، زیرا سالمندان معمولاً به مراقبت‌های درمانی و نظارتی بیشتری نیاز دارند. با افزایش سن، احتمال ابتلا به بیماری‌های مزمن، کاهش توانایی‌های جسمی و نیاز به خدمات مراقبتی بلندمدت افزایش می‌یابد. از این‌رو، توجه به سلامت سالمندان به یکی از اولویت‌های مهم نظام‌های سلامت در سطح جهانی تبدیل شده است و سیاست‌گذاران حوزه سلامت به دنبال راهکارهایی برای بهبود کیفیت زندگی این گروه از جمعیت هستند (Topol, ۲۰۱۹).سالمندی با تغییرات متعددی در ابعاد جسمی، روانی و اجتماعی همراه است که می‌تواند سلامت افراد را تحت تأثیر قرار دهد. کاهش توان حرکتی، ضعف سیستم ایمنی و افزایش احتمال ابتلا به بیماری های قلبی، دیابت و اختلالات شناختی از جمله مشکلات رایج در این دوره از زندگی است. این شرایط موجب می‌شود سالمندان نیازمند مراقبت‌های مستمر و نظارت دقیق‌تری بر وضعیت سلامت خود باشند. در نتیجه، ارائه خدمات مراقبتی مؤثر و پایدار برای این گروه سنی به یکی از دغدغه‌های اساسی نظام‌های سلامت تبدیل شده است (Majumder et al., ۲۰۲۱).

یکی از مهم‌ترین چالش‌های سلامت در دوران سالمندی، خطر سقوط و آسیب‌های ناشی از آن است. سقوط از جمله حوادث شایع در میان سالمندان محسوب می‌شود و می‌تواند پیامدهای جدی مانند شکستگی استخوان، ناتوانی جسمی و حتی مرگ را به همراه داشته باشد. بر اساس گزارش‌های سازمان جهانی بهداشت، سقوط یکی از علل اصلی آسیب و مرگ ناشی از حوادث در میان سالمندان در سراسر جهان به شمار می‌رود و سالانه میلیون‌ها سالمند به دلیل این حوادث نیازمند خدمات درمانی می‌شوند (World Health Organization, ۲۰۲۲).علاوه بر مشکلات جسمی، سالمندان با چالش‌های اجتماعی و روانی نیز مواجه هستند. کاهش تعاملات اجتماعی، احساس تنهایی و انزوای اجتماعی از جمله مسائلی است که می‌تواند سلامت روان سالمندان را تحت تأثیر قرار دهد. این شرایط ممکن است منجر به افزایش اضطراب، افسردگی و کاهش کیفیت زندگی شود. در چنین شرایطی، توسعه روش‌های نوین برای حمایت از سالمندان و افزایش سطح تعامل و مراقبت از آن‌ها اهمیت زیادی پیدا می‌کند.

در سال‌های اخیر، پیشرفت‌های سریع در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات زمینه‌های جدیدی برای بهبود خدمات سلامت فراهم کرده است. استفاده از فناوری‌های دیجیتال می‌تواند به ارائه خدمات مراقبتی کارآمدتر، کاهش هزینه‌های درمانی و افزایش دسترسی به خدمات سلامت کمک کند. به‌ویژه ترکیب فناوری‌های هوشمند با سیستم‌های مراقبتی می‌تواند امکان پایش مستمر وضعیت سلامت افراد را فراهم سازد و از بروز بسیاری از مشکلات جدی پیشگیری کند (Atzori et al., ۲۰۲۱).یکی از فناوری‌های مهم در این زمینه اینترنت اشیا (Internet of Things) است. اینترنت اشیا به شبکه‌ای از دستگاه‌ها و حسگرهای متصل گفته می‌شود که قادرند داده‌های مختلف را جمع‌آوری و تبادل کنند. در حوزه سلامت، این فناوری می‌تواند با استفاده از حسگرهای پوشیدنی و تجهیزات هوشمند، اطلاعاتی مانند ضربان قلب، میزان فعالیت بدنی و الگوهای خواب را به‌صورت مداوم ثبت و تحلیل کند. چنین قابلیت‌هایی می‌تواند نقش مهمی در پایش سلامت سالمندان و تشخیص زودهنگام مشکلات پزشکی داشته باشد (Chen et al., ۲۰۲۱).

در کنار اینترنت اشیا، هوش مصنوعی نیز نقش مهمی در تحلیل داده‌های سلامت ایفا می‌کند. الگوریتم‌های یادگیری ماشین و یادگیری عمیق قادرند حجم زیادی از داده‌های پزشکی را تحلیل کرده و الگوهای پنهان در آن‌ها را شناسایی کنند. برای مثال، مدل‌هایی مانند شبکه‌های عصبی بازگشتی و LSTM در تحلیل داده‌های زمانی سلامت کاربرد گسترده‌ای دارند و می‌توانند برای پیش‌بینی تغییرات وضعیت سلامت مورد استفاده قرار گیرند (Hochreiter & Schmidhuber, ۱۹۹۷). همچنین روش‌هایی مانند جنگل تصادفی و ماشین بردار پشتیبان در تحلیل داده‌های پزشکی و طبقه‌بندی بیماری‌ها مورد استفاده قرار گرفته‌اند (Breiman, ۲۰۰۱; Cortes & Vapnik, ۱۹۹۵).علاوه بر این، پیشرفت‌های اخیر در حوزه پردازش هوشمند و رایانش لبه امکان اجرای الگوریتم‌های هوش مصنوعی در دستگاه‌های کوچک و کم‌مصرف را فراهم کرده است. فناوری‌هایی مانند TinyML و چارچوب‌هایی نظیر TensorFlow Lite این امکان را ایجاد کرده‌اند که مدل‌های یادگیری ماشین در دستگاه‌های لبه و حسگرهای هوشمند اجرا شوند و داده‌ها بدون نیاز به ارسال مداوم به سرورهای مرکزی تحلیل گردند. این رویکرد می‌تواند موجب کاهش تأخیر پردازش، افزایش امنیت داده‌ها و بهبود کارایی سیستم‌های سلامت مبتنی بر اینترنت اشیا شود (Warden & Situnayake, ۲۰۲۰; TensorFlow, ۲۰۱۶; Shi et al., ۲۰۲۳).

با توجه به گسترش کاربرد فناوری‌های هوشمند در حوزه سلامت و ظرفیت بالای آن‌ها برای بهبود کیفیت زندگی سالمندان، بررسی و تحلیل مطالعات انجام‌شده در این حوزه اهمیت زیادی دارد. هدف این مقاله مروری بررسی نقش اینترنت اشیا و روش‌های مختلف هوش مصنوعی در پایش سلامت سالمندان، شناسایی کاربردهای اصلی این فناوری‌ها و تحلیل چالش‌ها و فرصت‌های موجود در استفاده از آن‌ها در نظام‌های سلامت است. همچنین تلاش می‌شود با مرور پژوهش‌های انجام‌شده، تصویری جامع از وضعیت کنونی این حوزه و مسیرهای احتمالی توسعه آن ارائه شود.

۲. مبانی نظری

۲-۱. اینترنت اشیا در سیستم‌های سلامت

اینترنت اشیا [۱] به شبکه‌ای از اشیا و دستگاه‌های فیزیکی گفته می‌شود که از طریق اینترنت به یکدیگر متصل بوده و قادر به جمع‌آوری، انتقال و پردازش داده‌ها هستند. این فناوری با استفاده از حسگرها، تجهیزات ارتباطی و سامانه‌های پردازشی امکان تعامل هوشمند میان دستگاه‌ها و محیط را فراهم می‌کند. در سال‌های اخیر، اینترنت اشیا به یکی از فناوری‌های کلیدی در تحول نظام‌های سلامت تبدیل شده است و کاربردهای گسترده‌ای در حوزه پایش سلامت، مدیریت بیماری‌های مزمن و ارائه خدمات درمانی از راه دور پیدا کرده است (Atzori et al., ۲۰۲۱).در سیستم‌های سلامت مبتنی بر اینترنت اشیا، دستگاه‌های پزشکی، حسگرهای زیستی و تجهیزات پوشیدنی می‌توانند داده‌های مختلفی از وضعیت فیزیولوژیکی بیماران را به صورت مستمر جمع‌آوری کنند. این داده‌ها شامل اطلاعاتی مانند ضربان قلب، فشار خون، سطح اکسیژن خون، الگوهای فعالیت بدنی و وضعیت خواب است که از طریق شبکه‌های ارتباطی به سیستم‌های تحلیلی منتقل می‌شود. چنین سیستم‌هایی امکان نظارت مداوم بر وضعیت سلامت افراد را فراهم کرده و به پزشکان کمک می‌کنند تا تصمیمات درمانی دقیق‌تر و سریع‌تری اتخاذ کنند (Chen et al., ۲۰۲۱).

[۱] Internet of Things

۲-۲. حسگرهای پوشیدنی و پایش از راه دور سلامت سالمندان

حسگرهای پوشیدنی یکی از اجزای اصلی سیستم‌های سلامت مبتنی بر اینترنت اشیا محسوب می‌شوند. این حسگرها به گونه‌ای طراحی شده‌اند که بتوانند به صورت مستقیم بر روی بدن فرد یا در قالب دستگاه‌های پوشیدنی مانند ساعت‌های هوشمند، دستبندهای سلامتی یا لباس‌های هوشمند مورد استفاده قرار گیرند. این تجهیزات قادرند پارامترهای مختلف فیزیولوژیکی را به صورت پیوسته اندازه‌گیری کرده و اطلاعات حاصل را برای تحلیل به سیستم‌های پردازشی ارسال کنند (Chen et al., ۲۰۲۱).در سال‌های اخیر استفاده از حسگرهای پوشیدنی در پایش سلامت سالمندان رشد قابل توجهی داشته است. این حسگرها می‌توانند اطلاعات ارزشمندی درباره وضعیت حرکتی، فعالیت بدنی و تغییرات فیزیولوژیکی سالمندان ارائه دهند. برای مثال، برخی از حسگرها قادرند الگوهای حرکتی افراد را ثبت کرده و در صورت تشخیص سقوط یا کاهش ناگهانی فعالیت بدنی، هشدارهای لازم را ارسال کنند. این قابلیت‌ها می‌تواند به طور قابل توجهی خطرات ناشی از حوادثی مانند سقوط را کاهش داده و امکان مداخله سریع در شرایط اضطراری را فراهم کند (World Health Organization, ۲۰۲۲).

۲-۳. رایانش لبه در پردازش داده‌های سلامت

با افزایش استفاده از حسگرها و دستگاه‌های متصل در سیستم‌های سلامت، حجم عظیمی از داده‌های زیستی تولید می‌شود که پردازش و تحلیل آن‌ها نیازمند زیرساخت‌های محاسباتی کارآمد است. در رویکردهای سنتی، داده‌های جمع‌آوری‌شده توسط دستگاه‌ها به سرورهای ابری ارسال شده و در آنجا پردازش می‌شوند. با این حال، این روش ممکن است با مشکلاتی مانند تأخیر در انتقال داده، مصرف بالای پهنای باند و نگرانی‌های امنیتی همراه باشد (Shi et al., ۲۰۱۶).رایانش لبه (Edge Computing) به عنوان راهکاری برای کاهش این مشکلات معرفی شده است. در این رویکرد، پردازش داده‌ها در نزدیکی محل تولید داده و در دستگاه‌های لبه شبکه انجام می‌شود. به عبارت دیگر، به جای ارسال تمام داده‌ها به مراکز داده مرکزی، بخشی از پردازش‌ها به صورت محلی و در دستگاه‌هایی مانند گیت‌وی‌های هوشمند، گوشی‌های همراه یا حسگرهای پیشرفته انجام می‌شود (Shi et al., ۲۰۱۶).

۲-۴. هوش مصنوعی در تحلیل داده‌های سلامت

هوش مصنوعی یکی از مهم‌ترین فناوری‌هایی است که در سال‌های اخیر تحولات قابل توجهی در حوزه سلامت ایجاد کرده است. الگوریتم‌های هوش مصنوعی قادرند حجم زیادی از داده‌های پزشکی و زیستی را تحلیل کرده و الگوهای پیچیده‌ای را که ممکن است برای انسان قابل تشخیص نباشد شناسایی کنند. این قابلیت می‌تواند در تشخیص بیماری‌ها، پیش‌بینی روند سلامت بیماران و ارائه تصمیم‌های درمانی دقیق‌تر مورد استفاده قرار گیرد (Topol, ۲۰۱۹).در سیستم‌های سلامت مبتنی بر اینترنت اشیا، داده‌های جمع‌آوری‌شده توسط حسگرها معمولاً به صورت پیوسته و در حجم بالا تولید می‌شوند. تحلیل چنین داده‌هایی با استفاده از روش‌های سنتی دشوار است، اما الگوریتم‌های یادگیری ماشین و یادگیری عمیق می‌توانند با استخراج الگوهای پنهان در این داده‌ها، اطلاعات ارزشمندی درباره وضعیت سلامت افراد ارائه دهند. برای مثال، این الگوریتم‌ها می‌توانند برای

تشخیص زودهنگام بیماری‌ها، پیش‌بینی حملات قلبی یا تحلیل الگوهای حرکتی سالمندان مورد استفاده قرار گیرند (Breiman, ۲۰۰۱; Cortes & Vapnik, ۱۹۹۵).

۲-۴-۱. شبکه‌های عصبی و مدل LSTM

شبکه‌های عصبی مصنوعی از جمله روش‌های پرکاربرد در تحلیل داده‌های سلامت هستند. این مدل‌ها با الهام از ساختار شبکه عصبی مغز انسان طراحی شده‌اند و قادرند روابط پیچیده میان داده‌ها را یاد بگیرند. در میان انواع مختلف شبکه‌های عصبی، شبکه‌های عصبی بازگشتی [۱] برای تحلیل داده‌های زمانی بسیار مناسب هستند، زیرا می‌توانند وابستگی‌های زمانی میان داده‌ها را مدل‌سازی کنند (Hochreiter & Schmidhuber, ۱۹۹۷).

۲-۴-۲. الگوریتم جنگل تصادفی

جنگل تصادفی یکی از الگوریتم‌های یادگیری ماشین مبتنی بر درخت تصمیم است که برای مسائل طبقه‌بندی و پیش‌بینی به کار می‌رود. این الگوریتم از مجموعه‌ای از درخت‌های تصمیم تشکیل شده است که هر یک به صورت مستقل بر اساس زیرمجموعه‌ای از داده‌ها آموزش داده می‌شوند. در مرحله پیش‌بینی، نتایج حاصل از این درخت‌ها با یکدیگر ترکیب شده و نتیجه نهایی تعیین می‌شود (Breiman, ۲۰۰۱).

یکی از مزایای اصلی الگوریتم جنگل تصادفی توانایی آن در مدیریت داده‌های پیچیده و کاهش خطر بیش‌برازش است. به همین دلیل این الگوریتم در بسیاری از کاربردهای پزشکی مورد استفاده قرار گرفته است. برای مثال، از این روش برای تشخیص بیماری‌ها، تحلیل داده‌های زیستی و پیش‌بینی خطر ابتلا به برخی بیماری‌های مزمن استفاده شده است (Breiman, ۲۰۰۱).

۲-۴-۳. ماشین بردار پشتیبان (SVM)

ماشین بردار پشتیبان یکی دیگر از الگوریتم‌های قدرتمند یادگیری ماشین است که در مسائل طبقه‌بندی و رگرسیون کاربرد گسترده‌ای دارد. این الگوریتم با یافتن یک مرز تصمیم بهینه میان کلاس‌های مختلف داده، تلاش می‌کند نمونه‌ها را با بیشترین فاصله ممکن از مرز تصمیم طبقه‌بندی کند. این ویژگی موجب می‌شود که SVM در بسیاری از مسائل با داده‌های پیچیده عملکرد مناسبی داشته باشد (Cortes & Vapnik, ۱۹۹۵).

در حوزه سلامت، الگوریتم SVM برای تحلیل داده‌های پزشکی، تشخیص الگوهای بیماری و طبقه‌بندی داده‌های زیستی مورد استفاده قرار گرفته است. این الگوریتم به ویژه در مواردی که تعداد نمونه‌های آموزشی محدود است می‌تواند عملکرد مناسبی داشته باشد و به همین دلیل در بسیاری از مطالعات مربوط به تحلیل داده‌های سلامت مورد توجه قرار گرفته است (Cortes & Vapnik, ۱۹۹۵).

۲-۵. منطق فازی و سیستم‌های فازی Takagi-Sugeno

[۱] Recurrent Neural Networks

منطق فازی یکی از روش‌های مهم در سیستم‌های تصمیم‌گیری هوشمند است که برای مدل‌سازی عدم قطعیت و ابهام در داده‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. برخلاف منطق کلاسیک که تنها دو مقدار درست و نادرست را در نظر می‌گیرد، منطق فازی امکان نمایش درجات مختلفی از صحت را فراهم می‌کند. این ویژگی موجب می‌شود که سیستم‌های فازی بتوانند در شرایطی که داده‌ها دقیق یا قطعی نیستند نیز تصمیم‌های مناسبی اتخاذ کنند. مدل‌های فازی Takagi-Sugeno یکی از انواع پرکاربرد سیستم‌های فازی هستند که در بسیاری از کاربردهای مهندسی و پزشکی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. در این مدل‌ها، قوانین فازی به گونه‌ای طراحی می‌شوند که خروجی سیستم به صورت یک تابع ریاضی از متغیرهای ورودی محاسبه می‌شود. این ویژگی موجب می‌شود که سیستم‌های Takagi-Sugeno در ترکیب با روش‌های یادگیری ماشین عملکرد مناسبی داشته باشند و بتوانند در تحلیل داده‌های پیچیده مورد استفاده قرار گیرند.

۲-۶. معماری ترنسفورمر و مدل‌های زبانی بزرگ

در سال‌های اخیر، معماری ترنسفورمر به عنوان یکی از مهم‌ترین پیشرفت‌ها در حوزه یادگیری عمیق معرفی شده است. این معماری که برای اولین بار در حوزه پردازش زبان طبیعی توسعه یافت، قادر است وابستگی‌های پیچیده میان داده‌ها را با استفاده از مکانیزم توجه (Attention Mechanism) مدل‌سازی کند. ترنسفورمرها به دلیل توانایی بالا در پردازش داده‌های توالی‌محور، در بسیاری از کاربردهای هوش مصنوعی مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

مدل‌های زبانی بزرگ که بر اساس معماری ترنسفورمر توسعه یافته‌اند، توانایی تحلیل حجم عظیمی از داده‌ها و استخراج دانش از آن‌ها را دارند. این مدل‌ها می‌توانند در حوزه سلامت برای تحلیل متون پزشکی، استخراج اطلاعات از پرونده‌های الکترونیکی سلامت و پشتیبانی از تصمیم‌گیری‌های پزشکی مورد استفاده قرار گیرند (Topol, ۲۰۱۹).

۳.روش تحقیق

این پژوهش از نوع مطالعه مروری ـ تحلیلی است که با هدف بررسی نقش فناوری‌های نوین، به‌ویژه اینترنت اشیا و هوش مصنوعی، در ارتقای سلامت سالمندان انجام شده است. در این روش پژوهشی، به جای انجام آزمایش‌های میدانی یا توسعه یک سیستم عملی، تلاش می‌شود با گردآوری و تحلیل مطالعات پیشین، تصویری جامع از روندهای پژوهشی و فناوری‌های مورد استفاده در حوزه سلامت سالمندان ارائه شود. برای این منظور، مقالات علمی منتشر شده در پایگاه‌های معتبر بین‌المللی با استفاده از جستجوی نظام‌مند و به‌کارگیری کلیدواژه‌هایی مانند اینترنت اشیا در سلامت، پایش سلامت سالمندان، هوش مصنوعی در پزشکی، حسگرهای پوشیدنی، رایانش لبه و الگوریتم‌های یادگیری ماشین مورد بررسی قرار گرفتند. پس از جستجوی اولیه، مقالات مرتبط بر اساس بررسی عنوان، چکیده و محتوای علمی آن‌ها انتخاب شدند و مطالعاتی که ارتباط مستقیم‌تری با کاربرد فناوری‌های هوشمند در پایش سلامت، تشخیص بیماری‌ها و پیش‌بینی خطرات سلامت سالمندان داشتند در اولویت قرار گرفتند. در مرحله بعد، مقالات منتخب بر اساس نوع فناوری، روش‌های پردازش داده، الگوریتم‌های هوش مصنوعی و کاربردهای عملی در سلامت سالمندان طبقه‌بندی و تحلیل شدند. همچنین شاخص‌هایی مانند دقت روش‌ها، قابلیت استفاده در محیط‌های واقعی، دسترس‌پذیری برای سالمندان و

چالش‌های فنی مورد بررسی قرار گرفت. در نهایت، نتایج مطالعات مختلف مقایسه و تحلیل شد تا روندهای اصلی پژوهش، مزایا و محدودیت‌های فناوری‌های مورد استفاده و مسیرهای آینده توسعه سیستم‌های هوشمند سلامت برای سالمندان مشخص شود.

۴-یافته تحقیق

۴-۱. کاربرد اینترنت اشیا و فناوری‌های هوشمند در پایش سلامت سالمندان

یکی از مهم‌ترین یافته‌های مطالعات بررسی‌شده، نقش کلیدی اینترنت اشیا در ایجاد زیرساخت‌های پایش سلامت سالمندان است. اینترنت اشیا با استفاده از مجموعه‌ای از حسگرهای هوشمند، دستگاه‌های پوشیدنی و سیستم‌های ارتباطی امکان جمع‌آوری داده‌های سلامت را به‌صورت پیوسته فراهم می‌کند. این داده‌ها شامل علائم حیاتی مانند ضربان قلب، فشار خون، سطح اکسیژن خون، الگوهای خواب و میزان فعالیت بدنی سالمندان است. با اتصال این حسگرها به شبکه‌های ارتباطی، اطلاعات جمع‌آوری‌شده به سامانه‌های تحلیل داده منتقل می‌شود و پزشکان یا مراقبان می‌توانند وضعیت سلامت سالمندان را به‌صورت از راه دور بررسی کنند. مطالعات مختلف نشان می‌دهد که استفاده از این فناوری‌ها می‌تواند به شناسایی زودهنگام مشکلات سلامتی، کاهش مراجعه‌های غیرضروری به مراکز درمانی و افزایش کیفیت مراقبت از سالمندان کمک کند.

در بسیاری از پژوهش‌ها، برای پردازش داده‌های جمع‌آوری‌شده از حسگرها از روش‌های مختلف هوش مصنوعی استفاده شده است. ترکیب اینترنت اشیا با الگوریتم‌های یادگیری ماشین امکان تحلیل حجم زیادی از داده‌های سلامت را فراهم می‌کند و می‌تواند الگوهای پنهان در وضعیت جسمی سالمندان را شناسایی کند. برخی مطالعات به استفاده از رایانش لبه اشاره کرده‌اند که در آن بخشی از پردازش داده‌ها در نزدیکی محل تولید داده انجام می‌شود و این موضوع باعث کاهش تأخیر در پردازش اطلاعات و افزایش سرعت پاسخ سیستم می‌شود. همچنین در برخی تحقیقات از فناوری TinyML برای اجرای مدل‌های یادگیری ماشین بر روی دستگاه‌های کوچک و کم‌مصرف استفاده شده است. این رویکرد امکان پردازش داده‌ها در سطح دستگاه‌های پوشیدنی را فراهم می‌کند و مصرف انرژی را کاهش می‌دهد. جدول ۱مقایسه‌ای از مطالعات مهم در زمینه استفاده از اینترنت اشیا در پایش سلامت سالمندان ارائه می‌دهد.

جدول ۱ کاربرد اینترنت اشیا و فناوری‌های هوشمند در پایش سلامت سالمندان

نویسندگان	سال	فناوری مورد استفاده	نوع حسگر یا داده	روش هوش مصنوعی	کاربرد در سلامت سالمندان	نتایج اصلی
Majumder et al.	2021	اینترنت اشیا و حسگرهای پوشیدنی	ضربان قلب، فعالیت بدنی، علائم حیاتی	الگوریتم‌های یادگیری ماشین	پایش سلامت از راه دور	افزایش دقت پایش سلامت و تشخیص زودهنگام بیماری
Chen et al.	2021	IoT و رایانش لبه	داده‌های حسگرهای فیزیولوژیکی	Random Forest	تحلیل داده‌های سلامت در زمان واقعی	کاهش تأخیر پردازش و افزایش کارایی سیستم
Atzori et al.	2021	معماری اینترنت اشیا	داده‌های دستگاه‌های هوشمند	تحلیل داده مبتنی بر شبکه	مدیریت سیستم‌های سلامت هوشمند	بهبود ارتباط بین دستگاه‌های سلامت
Warden & Situnayake	2020	TinyML	داده‌های حسگرهای کم‌مصرف	مدل‌های یادگیری ماشین سبک	پردازش داده در دستگاه‌های پوشیدنی	کاهش مصرف انرژی و افزایش کارایی
Shi et al.	2016	Edge Computing	داده‌های حسگرهای IoT	پردازش توزیع‌شده داده	تحلیل سریع داده‌های سلامت	کاهش بار شبکه و افزایش سرعت پاسخ

۴-۲. نقش هوش مصنوعی در پیش‌بینی بیماری‌ها و تشخیص خطرات سلامت سالمندان

یکی دیگر از یافته‌های مهم پژوهش‌های بررسی‌شده، نقش الگوریتم‌های هوش مصنوعی در تحلیل داده‌های سلامت و پیش‌بینی بیماری‌ها در سالمندان است. سالمندان معمولاً با بیماری‌های مزمن متعددی مانند بیماری‌های قلبی، دیابت و اختلالات حرکتی مواجه هستند و تشخیص زودهنگام این مشکلات می‌تواند نقش مهمی در کاهش عوارض و بهبود کیفیت زندگی آن‌ها داشته باشد. الگوریتم‌های یادگیری ماشین با تحلیل داده‌های پزشکی و فیزیولوژیکی می‌توانند الگوهای مرتبط با بروز بیماری‌ها را شناسایی کنند و احتمال بروز مشکلات سلامتی را پیش‌بینی نمایند.

در میان الگوریتم‌های مورد استفاده، شبکه‌های عصبی بازگشتی به‌ویژه مدل LSTM برای تحلیل داده‌های زمانی بسیار مورد توجه قرار گرفته‌اند. این مدل‌ها قادرند تغییرات تدریجی در داده‌های سلامت را شناسایی کنند و روندهای بلندمدت را تحلیل نمایند. علاوه بر این، الگوریتم‌های Random Forest و SVM نیز برای

طبقه‌بندی وضعیت سلامت و تشخیص بیماری‌ها مورد استفاده قرار گرفته‌اند. این الگوریتم‌ها به دلیل توانایی بالا در تحلیل داده‌های پیچیده پزشکی، در بسیاری از سیستم‌های سلامت هوشمند کاربرد دارند. برخی مطالعات نیز از داده‌های حسگرهای حرکتی برای تشخیص خطر سقوط سالمندان استفاده کرده‌اند که یکی از مشکلات رایج در دوران سالمندی محسوب می‌شود. جدول ۲ مقایسه‌ای از مطالعات مرتبط با استفاده از هوش مصنوعی برای تشخیص بیماری‌ها و پیش‌بینی خطرات سلامت سالمندان را نشان می‌دهد.

جدول ۲ نقش هوش مصنوعی در پیش‌بینی بیماری‌ها و تشخیص خطرات سلامت سالمندان

نویسندگان	سال	نوع داده	الگوریتم هوش مصنوعی	هدف مطالعه	کاربرد در سلامت سالمندان	نتایج
Hochreiter & Schmidhuber	1997	داده‌های زمانی زیستی	LSTM	تحلیل داده‌های سری زمانی	پیش‌بینی تغییرات وضعیت سلامت	دقت بالا در تحلیل داده‌های طولی
Breiman	2001	داده‌های سلامت بیماران	Random Forest	طبقه‌بندی داده‌های پزشکی	تشخیص بیماری‌های مزمن	عملکرد دقیق در داده‌های پیچیده
Cortes & Vapnik	1995	داده‌های پزشکی	SVM	طبقه‌بندی بیماری‌ها	تشخیص الگوهای سلامت	دقت بالا در تشخیص بیماری
Majumder et al.	2021	داده‌های حسگرهای پوشیدنی	یادگیری ماشین	پایش سلامت سالمندان	تشخیص تغییرات سلامت	بهبود مدیریت بیماری‌های مزمن
Chen et al.	2021	داده‌های حرکتی	الگوریتم‌های یادگیری ماشین	تشخیص خطر سقوط	پیشگیری از آسیب‌های ناشی از سقوط	افزایش سرعت تشخیص خطر

۴-۳. دسترس‌پذیری فناوری، شخصی‌سازی خدمات و چالش‌های استفاده از IoT و AI در سلامت سالمندان

بررسی مطالعات نشان می‌دهد که در کنار مزایای قابل توجه فناوری‌های مبتنی بر اینترنت اشیا و هوش مصنوعی، چالش‌ها و محدودیت‌هایی نیز در استفاده از این فناوری‌ها در حوزه سلامت سالمندان وجود دارد. یکی از مهم‌ترین موضوعات مطرح‌شده در این زمینه، دسترس‌پذیری فناوری برای سالمندان است. بسیاری از سالمندان ممکن است با فناوری‌های دیجیتال آشنایی کافی نداشته باشند یا در استفاده از دستگاه‌های هوشمند با مشکلاتی

مواجه شوند. بنابراین طراحی سیستم‌های ساده، کاربرپسند و قابل درک برای سالمندان از اهمیت زیادی برخوردار است.

علاوه بر مسئله دسترس‌پذیری، موضوع امنیت و حریم خصوصی داده‌های سلامت نیز از چالش‌های مهم در این حوزه محسوب می‌شود. داده‌های پزشکی از جمله اطلاعات بسیار حساس هستند و حفاظت از این داده‌ها در برابر دسترسی‌های غیرمجاز اهمیت زیادی دارد. از سوی دیگر، برخی مطالعات به اهمیت شخصی‌سازی خدمات سلامت اشاره کرده‌اند. سیستم‌های هوشمند می‌توانند با تحلیل داده‌های فردی سالمندان، توصیه‌هایی برای بهبود سبک زندگی، مدیریت بیماری‌ها و افزایش فعالیت بدنی ارائه دهند. با این حال، توسعه چنین سیستم‌هایی نیازمند زیرساخت‌های فنی مناسب و الگوریتم‌های پیشرفته تحلیل داده است. جدول ۳ مقایسه‌ای از مطالعات مرتبط با دسترس‌پذیری فناوری، شخصی‌سازی خدمات و چالش‌های استفاده از IoT و AI در سلامت سالمندان را نشان می‌دهد.

جدول ۳ دسترس‌پذیری فناوری، شخصی‌سازی خدمات

نویسندگان	سال	موضوع مطالعه	فناوری مورد استفاده	چالش‌های مطرح‌شده	راهکارها و پیشنهادها	نتایج
World Health Organization	2022	سلامت سالمندان	فناوری‌های سلامت دیجیتال	شکاف دیجیتال و دسترسی محدود	توسعه فناوری‌های ساده و قابل استفاده	افزایش دسترسی به خدمات سلامت
Topol	2019	هوش مصنوعی در پزشکی	AIدر سیستم‌های سلامت	مسائل اخلاقی و حریم خصوصی	تدوین چارچوب‌های قانونی	بهبود اعتماد به سیستم‌های هوشمند
Atzori et al.	2021	اینترنت اشیا	IoTدر سیستم‌های سلامت	امنیت داده‌ها	استفاده از پروتکل‌های امنیتی	افزایش امنیت شبکه‌های سلامت
Warden & Situnayake	2020	TinyML	دستگاه‌های کم‌مصرف	محدودیت توان پردازشی	بهینه‌سازی مدل‌های یادگیری ماشین	افزایش کارایی دستگاه‌های پوشیدنی
Shi et al.	2016	رایانش لبه	Edge Computing	مدیریت داده‌های حجیم	استفاده از پردازش ترکیبی	کاهش تأخیر در سیستم‌های سلامت

۵. نتیجه‌گیری

۵-۱. جمع‌بندی یافته‌های اصلی

با توجه به روند رو به رشد جمعیت سالمندان در بسیاری از کشورهای جهان، ارتقای کیفیت خدمات مراقبتی و سلامت این گروه از جامعه به یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های نظام‌های سلامت تبدیل شده است. در سال‌های اخیر، پیشرفت فناوری‌های دیجیتال به‌ویژه اینترنت اشیا و هوش مصنوعی، فرصت‌های جدیدی را برای توسعه سیستم‌های هوشمند مراقبت سلامت فراهم کرده است. هدف این پژوهش مروری بررسی نقش این فناوری‌ها در بهبود پایش سلامت سالمندان، پیش‌بینی بیماری‌ها، کاهش خطرات سلامت و افزایش کیفیت زندگی آنان بوده است.

بررسی مطالعات مختلف نشان می‌دهد که اینترنت اشیا به عنوان یکی از زیرساخت‌های اصلی در سیستم‌های سلامت هوشمند نقش مهمی در جمع‌آوری و انتقال داده‌های سلامت ایفا می‌کند. حسگرهای پوشیدنی، دستگاه‌های پایش علائم حیاتی و تجهیزات پزشکی متصل به شبکه امکان ثبت داده‌های فیزیولوژیکی سالمندان را به صورت مستمر فراهم می‌کنند. بر اساس مطالعات Majumder و همکاران (۲۰۲۱)، استفاده از حسگرهای پوشیدنی می‌تواند امکان پایش مداوم پارامترهایی مانند ضربان قلب، فعالیت بدنی و الگوهای خواب را فراهم کند که این موضوع نقش مهمی در مدیریت بیماری‌های مزمن دارد.

در مجموع، نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که ترکیب اینترنت اشیا و هوش مصنوعی می‌تواند نقش مهمی در توسعه سیستم‌های مراقبت هوشمند برای سالمندان داشته باشد. این فناوری‌ها نه تنها امکان پایش مستمر وضعیت سلامت را فراهم می‌کنند، بلکه می‌توانند با تحلیل داده‌ها به پیش‌بینی بیماری‌ها، کاهش خطر سقوط سالمندان و بهبود مدیریت مراقبت‌های پزشکی کمک کنند.

۵-۲. مزایا و فرصت‌های استفاده از AI و IoT در سلامت سالمندان

بررسی مطالعات مختلف نشان می‌دهد که استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی و اینترنت اشیا در حوزه سلامت سالمندان مزایای قابل توجهی دارد. این فناوری‌ها می‌توانند امکان پایش مداوم سلامت، تشخیص زودهنگام بیماری‌ها و ارائه خدمات پزشکی از راه دور را فراهم کنند. علاوه بر این، سیستم‌های هوشمند قادرند با تحلیل داده‌های سلامت، برنامه‌های مراقبتی شخصی‌سازی‌شده برای سالمندان ارائه دهند که این موضوع می‌تواند کیفیت زندگی آنان را بهبود بخشد.

از سوی دیگر، توسعه فناوری‌های پردازش داده مانند رایانش لبه و یادگیری ماشین سبک باعث شده است که بسیاری از پردازش‌های هوشمند در دستگاه‌های کم‌مصرف و حسگرهای پوشیدنی انجام شود. این موضوع می‌تواند به توسعه سیستم‌های سلامت مقرون‌به‌صرفه و قابل استفاده در محیط‌های خانگی کمک کند.

جدول ۴ برخی از مزایا و فرصت‌های استفاده از هوش مصنوعی و اینترنت اشیا در سلامت سالمندان را بر اساس مطالعات مختلف نشان می‌دهد.

جدول ۴ مزایا و فرصت‌های استفاده از هوش مصنوعی و اینترنت اشیا در سلامت سالمندان

نویسندگان	فناوری مورد بررسی	مزایا	کاربرد در سلامت سالمندان

مدیریت بیماری‌های مزمن	پایش مداوم علائم حیاتی	حسگرهای پوشیدنی و IoT	**Majumder et al., 2021**
پایش از راه دور	انتقال پایدار داده‌های سلامت	Narrowband IoT	**Chen et al., 2021**
تشخیص بیماری‌ها	دقت بالا در طبقه‌بندی داده‌ها	Random Forest	**Breiman, 2001**
پیش‌بینی تغییرات وضعیت سلامت	تحلیل داده‌های زمانی سلامت	LSTM	**Hochreiter & Schmidhuber, 1997**
پردازش سریع داده‌های حسگر	کاهش تأخیر پردازش	Edge Computing	**Shi et al., 2016**
سیستم‌های سلامت پوشیدنی	پردازش در دستگاه‌های کم‌مصرف	TinyML	**Warden & Situnayake, 2020**
تحلیل داده‌های پزشکی	تحلیل داده‌های پیچیده	Transformer	**Vaswani et al., 2017**

۵-۳. چالش‌ها و محدودیت‌های موجود

با وجود مزایای متعدد فناوری‌های هوش مصنوعی و اینترنت اشیا در حوزه سلامت سالمندان، استفاده گسترده از این فناوری‌ها با چالش‌ها و محدودیت‌هایی نیز همراه است. یکی از مهم‌ترین چالش‌ها در این حوزه مسئله امنیت و حریم خصوصی داده‌های سلامت است. داده‌های پزشکی سالمندان معمولاً شامل اطلاعات حساس هستند و در صورت عدم حفاظت مناسب، ممکن است مورد سوءاستفاده قرار گیرند.

چالش دیگر مربوط به دسترس‌پذیری فناوری برای سالمندان است. بسیاری از سالمندان ممکن است با استفاده از دستگاه‌های دیجیتال و فناوری‌های جدید آشنایی کافی نداشته باشند که این موضوع می‌تواند پذیرش فناوری را کاهش دهد. همچنین هزینه‌های پیاده‌سازی سیستم‌های سلامت هوشمند و زیرساخت‌های مورد نیاز برای توسعه اینترنت اشیا نیز از جمله محدودیت‌های مهم در این حوزه محسوب می‌شود.علاوه بر این، برخی الگوریتم‌های هوش مصنوعی برای آموزش به حجم زیادی از داده‌های پزشکی نیاز دارند که دسترسی به چنین داده‌هایی در بسیاری از موارد محدود است. همچنین پیچیدگی مدل‌های یادگیری عمیق می‌تواند چالش‌هایی را در زمینه تفسیر نتایج و اعتماد پزشکان به این سیستم‌ها ایجاد کند. جدول ۵ برخی از مهم‌ترین چالش‌ها و محدودیت‌های استفاده از این فناوری‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۵ مهم‌ترین چالش‌ها و محدودیت‌های

نویسندگان	موضوع مطالعه	چالش‌ها	محدودیت‌ها
World Health Organization, 2022	سلامت سالمندان	افزایش خطر سقوط سالمندان	نیاز به سیستم‌های پایش دقیق
Atzori et al., 2021	اینترنت اشیا	امنیت شبکه و داده‌ها	پیچیدگی زیرساخت‌ها
Topol, 2019	هوش مصنوعی در پزشکی	مسائل اخلاقی و اعتماد پزشکان	وابستگی به داده‌های بزرگ

Shi et al., 2016	رایانش لبه	مدیریت داده‌های توزیع‌شده	نیاز به معماری مناسب
Warden & Situnayake, 2020	TinyML	محدودیت منابع سخت‌افزاری	محدودیت توان پردازشی
Zadeh, 1965	منطق فازی	طراحی سیستم‌های تصمیم‌یار پیچیده	نیاز به تنظیم دقیق قوانین

۵-۴. پیشنهادهایی برای تحقیقات آینده

با توجه به یافته‌های این پژوهش، توسعه سیستم‌های هوشمند سلامت مبتنی بر اینترنت اشیا و هوش مصنوعی می‌تواند نقش مهمی در آینده مراقبت از سالمندان ایفا کند. با این حال، برای استفاده مؤثر از این فناوری‌ها لازم است تحقیقات بیشتری در زمینه بهبود دقت الگوریتم‌های پیش‌بینی، افزایش امنیت داده‌های سلامت و طراحی سیستم‌های کاربرپسند برای سالمندان انجام شود.یکی از مسیرهای مهم تحقیقاتی در آینده، توسعه سیستم‌های هوشمند ترکیبی است که بتوانند از چندین روش مختلف هوش مصنوعی به صورت همزمان استفاده کنند. برای مثال، ترکیب شبکه‌های عصبی عمیق با منطق فازی می‌تواند به توسعه سیستم‌های تصمیم‌یار پزشکی دقیق‌تر کمک کند. همچنین استفاده از مدل‌های سبک یادگیری ماشین در دستگاه‌های پوشیدنی می‌تواند امکان پردازش داده‌های سلامت در زمان واقعی را فراهم کند.

منابع

- Atzori, L., Iera, A., & Morabito, G. (2021). The Internet of Things: A survey. Computer Networks, 54(15), 2787–2805. https://doi.org/10.1016/j.comnet.2010.05.010
- Breiman, L. (2001). Random forests. Machine Learning, 45(1), 5–32. https://doi.org/10.1023/A:1010933404324
- Chen, M., Miao, Y., Hao, Y., & Hwang, K. (2021). Narrow band Internet of Things. IEEE Access, 5, 20557–20577. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3100015
- Cortes, C., & Vapnik, V. (1995). Support-vector networks. Machine Learning, 20(3), 273–297. https://doi.org/10.1007/BF00994018
- Graves, A., & Schmidhuber, J. (2005). Framewise phoneme classification with bidirectional LSTM and other neural network architectures. Neural Networks, 18(5–6), 602–610. https://doi.org/10.1016/j.neunet.2005.06.042
- Hochreiter, S., & Schmidhuber, J. (1997). Long short-term memory. Neural Computation, 9(8), 1735–1780. https://doi.org/10.1162/neco.1997.9.8.1735
- Majumder, S., Mondal, T., & Deen, M. J. (2021). Wearable sensors for remote health monitoring. Sensors, 17(1), 130. https://doi.org/10.3390/s17010130
- Shi, W., Cao, J., Zhang, Q., Li, Y., & Xu, L. (2016). Edge computing: Vision and challenges. IEEE Internet of Things Journal, 3(5), 637–646. https://doi.org/10.1109/JIOT.2016.2579198
- Takagi, T., & Sugeno, M. (1985). Fuzzy identification of systems and its applications to modeling and control. IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, 15(1), 116–132. https://doi.org/10.1109/TSMC.1985.6313399
- TensorFlow. (2023). TensorFlow Lite: Machine learning for mobile and edge devices. https://www.tensorflow.org/lite/guide
- Topol, E. J. (2019). High-performance medicine: The convergence of human and artificial intelligence. Nature Medicine, 25(1), 44–56. https://doi.org/10.1038/s41591-018-0300-7
- Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, Ł., & Polosukhin, I. (2017). Attention is all you need. Advances in Neural Information Processing Systems, 30, 5998–6008. https://arxiv.org/abs/1706.03762
- Warden, P., & Situnayake, D. (2020). TinyML: Machine learning with TensorFlow Lite on Arduino and ultra-low-power microcontrollers. O'Reilly Media.
- World Health Organization. (2022). Falls: Key facts. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/falls
- Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy sets. Information and Control, 8(3), 338–353. https://doi.org/10.1016/S0019-9958(65)90241

عکس‌های همایش












دانشکده های ادبیات، علوم انسانی و کامپیوتر
دانشگاه اصفهان برگزار می نمایند:
اولین همایش ملی فناوری های نرم
هوش مصنوعی و
علوم انسانی دیجیتال
ISC


دانشکده های ادبیات، علوم انسانی و کامپیوتر
دانشگاه اصفهان برگزار می نمایند:
اولین همایش ملی فناوری های نرم
هوش مصنوعی و
علوم انسانی دیجیتال
ISC














PHOTO: Sadegh Basirat


هوش مصنوعی و
علوم انسانی دیجیتال
PHOTO: Sadegh Basirat


PHOTO: Sadegh Basirat


PHOTO: Sadegh Basirat

مجموعه مقالات ارائه شده به صورت پوستر

اولین همایش ملی فناوری‌های نرم:
هوش مصنوعی و علوم انسانی دیجیتال

دانشگاه اصفهان | ۲۰ خردادماه ۱۴۰۵

ارتقا سلامت سالمندان با استفاده از هوش مصنوعی و اینترنت اشیا

درسا شادی [۱*]، تکتم دهقانی [۲]

۱- دانشجوی رشته کامپیوتر نرم افزار دانشگاه توس مشهد (dorsashadi1381@gmail.com)

۲-. گروه انفورماتیک پزشکی، دانشکده پزشکی، علوم پزشکی مشهد، موسسه آموزش عالی توس

چکیده

جمعیت سالمند رو به افزایش است و نیاز به مراقبت‌های هوشمند ضروری است. این پژوهش مروری، نقش کلیدی همگرایی اینترنت اشیا (IOT) و هوش مصنوعی (AI) را در ارتقای سلامت سالمندان بررسی می‌کند. IOT با حسگرهای پوشیدنی، داده‌های فیزیولوژیکی و رفتاری را جمع آوری می‌کند. AI این داده‌ها را برای تشخیص زودهنگام بیماری، پیشبینی خطرات و کاهش سقوط تحلیل می‌کند. رایانش لبه وTinyML نیز پردازش سریع و کارآمد داده‌ها را تسهیل می‌کنند. این همگرایی، کیفیت زندگی‌را بهبود بخشیده و هزینه‌های درمانی را کاهش می‌دهد، هرچند چالش‌های امنیت و حریم خصوصی همچنان باقی است.

بیان مسئله

افزایش جمعیت سالمند و نیاز روزافزون به راهکارهای مراقبتی نوین، ضرورت استفاده از فناوری های هوشمند در حوزه سلامت را برجسته می‌سازد. این پژوهش به بررسی چگونگی همگرایی اینترنت اشیا و هوش مصنوعی برای مواجهه با چالش‌های سلامت دوران سالمندی و ارائه راهکارهای کارآمد و شخصی‌سازی شده می‌پردازد. پرسش اصلی این است که این فناوری‌ها چگونه می‌توانند به طور مؤثر به ارتقای کیفیت زندگی و ایمنی سالمندان کمک کنند؟

روش‌شناسی

این پژوهش از نوع مطالعه مروری-تحلیلی است. داده‌ها از طریق جستجو و تحلیل مقالات علمی در پایگاه های معتبر گردآوری شده اند. تمرکز بر بررسی نقشIOT وAI در پایش سلامت سالمندان، شناسایی کاربردهای اصلی، تحلیل چالش‌ها و فرصت‌های موجود بوده است.

یافته‌ها

- جمع‌آوری داده: حسگرهای پوشیدنی (ساعت هوشمند، دستبند) داده‌های فیزیولوژیکی و رفتاری را به طور مستمر ثبت می‌کنند.
- تحلیل داده: الگوریتم‌هایAI (یادگیری ماشین: جنگل تصادفی؛ یادگیری عمیق: LSTM، ترنسفورمر الگوهای پیچیده را شناسایی و به تشخیص زودهنگام بیماری، پیش‌بینی سقوط و خطرات ناگهانی کمک میکنند.)
- پردازش لبه: رایانش لبه با پردازش داده‌ها در نزدیکی دستگاه‌ها، تأخیر و مصرف پهنای باند را کاهش داده و امنیت را افزایش می‌دهد.
- فناوری های نوین:TinyML امکان اجرای مدل هایAI در دستگاه های کم مصرف را فراهم می‌کند.
- کاربرد: پایش سلامت، تشخیص سقوط، شخصی‌سازی مراقبت.

نتایج و بحث

همگرایی IOT و AI پتانسیل بالایی برای تحول در مراقبت از سالمندان دارد. این فناوری ها با فراهم کردن امکان پایش مداوم و تحلیل هوشمند داده‌ها، به تشخیص زودهنگام بیماری‌ها و پیشگیری از حوادث کمک شایانی می‌کنند. استفاده از رایانش لبه، پردازش داده‌ها را کارآمدتر و امن تر می‌سازد. با وجود این مزایا، چالش‌هایی چون امنیت داده‌ها، حفظ حریم خصوصی و دسترس پذیری فناوری باید مورد توجه قرار گیرند. یکپارچه‌سازی پروتکل‌های امنیتی و طراحی رابط‌های کاربری ساده، ضروری است.



شکل ۱: ارتقای سلامت سالمندان با استفاده از هوش مصنوعی و اینترنت اشیا

کلیدواژه‌ها

اینترنت اشیا، هوش مصنوعی، سلامت سالمندان، اینترنت اشیا، پایش سلامت، رایانش لبه، یادگیری عمیق

اولین همایش ملی فناوری‌های نرم:
هوش مصنوعی و علوم انسانی دیجیتال

دانشگاه اصفهان | ۲۰ خردادماه ۱۴۰۵

بازتعریف نقش طراح گرافیک در عصر هوش مصنوعی مولد: تحلیلی معرفت‌شناختی در چارچوب علوم انسانی دیجیتال

سنور هنرپرور [1*]، زهرا حسین‌نژاد [2]

۱- دانشجوی کارشناسی ارتباط تصویری، دانشگاه علم و فرهنگ (sonourhonarparvar@gmail.com)

۲- عضو هیات علمی دانشکده هنر و معماری دانشگاه علم و فرهنگ، تهران، ایران

چکیده

گسترش هوش مصنوعی مولد، فرآیندهای طراحی گرافیک را دگرگون کرده و پرسش‌هایی درباره جایگاه کنش انسانی در تولید آثار بصری مطرح ساخته است. این پژوهش با رویکرد کیفی و تحلیل اسنادی، به بررسی بازتعریف عاملیت طراح در مواجهه با فناوری‌های مولد پرداخت. یافته‌ها نشان می‌دهد که الگوریتم‌ها توانایی تولید سریع فرم و پیشنهاد گزینه‌های بصری متنوع را دارند، اما تصمیم‌گیری مفهومی، هدایت معنا و مسئولیت اخلاقی همچنان در اختیار طراح باقی می‌ماند. بر این اساس، نقش طراح از تولیدکننده مستقیم فرم به مدیر فرآیند، ارزیاب خروجی‌ها و هدایتگر معنا تغییر یافته است.

بیان مسئله

ورود سامانه‌های هوش مصنوعی مولد به طراحی گرافیک، مرز میان خلاقیت انسانی و تولید الگوریتمی را دستخوش تغییر کرده است. برخلاف ابزارهای دیجیتال پیشین، این فناوری‌ها در تولید پیشنهادهای بصری و شکل‌گیری فرم نیز مشارکت دارند. مسئله اصلی پژوهش حاضر آن است که در شرایط واگذاری بخشی از فرآیند تولید تصویر به الگوریتم، جایگاه عاملیت طراح چگونه بازتعریف می‌شود و چه ابعادی از تصمیم‌گیری همچنان در اختیار انسان باقی می‌ماند.

روش‌شناسی

پژوهش حاضر با رویکرد کیفی و روش تحلیل اسنادی انجام شد. داده‌ها شامل منابع نظری مرتبط با عاملیت، تعامل انسان و فناوری و مطالعات هوش مصنوعی در طراحی گرافیک بود. همچنین نمونه‌هایی از خروجی‌های سامانه‌های مولد تصویر به‌صورت مفهومی بررسی شدند. تحلیل داده‌ها بر استخراج مؤلفه‌های عاملیت، تطبیق آن‌ها با فرآیند طراحی و مقایسه پارادایم‌های مختلف طراحی متمرکز بود.

یافته‌ها

یافته‌ها نشان داد که هوش مصنوعی مولد موجب حذف عاملیت انسانی در طراحی گرافیک نشده، بلکه به بازآرایی آن انجامیده است. فرآیند طراحی از خلق تدریجی فرم به انتخاب و ارزیابی میان گزینه‌های متعدد تغییر یافته و بخشی از عاملیت اجرایی به الگوریتم واگذار شده است. مقایسه سه پارادایم طراحی دستی، دیجیتال و مبتنی بر هوش مصنوعی نشان داد که نقش طراح از اجراگر مستقیم به راهبر، داور و تنظیم‌کننده فرآیند تبدیل شده است. همچنین مهارت طراحی از تولید مستقیم فرم به مدیریت فرآیند، تعریف مسئله و ارزیابی خروجی‌ها تغییر یافته است. یافته‌ها میان تولید فرم و تولید معنا تمایز قائل می‌شود؛ به‌گونه‌ای که الگوریتم در تولید فرم نقش مؤثری دارد، اما هدایت معنا، تفسیر فرهنگی و مسئولیت اخلاقی همچنان در اختیار طراح باقی می‌ماند.

نتایج و بحث

نتایج پژوهش نشان می‌دهد که طراحی گرافیک در عصر هوش مصنوعی مولد به فرآیندی تعاملی، توزیع‌شده و راهبردی تبدیل شده است. اگرچه بخشی از تولید فرم به سامانه‌های هوشمند واگذار شده، تصمیم‌گیری معنایی، قضاوت انتقادی و مسئولیت فرهنگی همچنان در اختیار انسان قرار دارد. این تحول پیامدهایی برای آموزش طراحی، بازتعریف نقش حرفه‌ای طراح و مواجهه با چالش‌های اخلاقی و مالکیت معنوی دارد. در نتیجه، هوش مصنوعی نه جایگزین طراح، بلکه عاملی برای بازتعریف مرزهای کنشگری و مسئولیت او در بستر فناوری‌های نرم است. پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده ابعاد حرفه‌ای، آموزشی و اخلاقی این تحول را به‌صورت تجربی بررسی کنند.



مقایسه سه پارادیوم طراحی

ویژگی	طراحی دستی	طراحی دیجیتال	طراحی مبتنی بر هوش مصنوعی
شیوه تولید فرم	انسانی مستقیم	انسانی با واسطه نرم‌افزار	تولید الگوریتمی با هدایت انسانی
سرعت تولید	پایین	متوسط	بسیار بالا
تنوع گزینه‌های اولیه	محدود	نسبتاً گسترده	بسیار گسترده
نقش طراح	خالق و اجراگر	اجراگر ماهر	راهبر، داور و تنظیم‌کننده
سطح عاملیت	متمرکز در فرد	ابزارمحور	توزیع‌شده در شبکه انسان-الگوریتم

شکل ۱: نمودار تعامل انسان–الگوریتم

کلیدواژه‌ها

عاملیت، طراحی گرافیک، هوش مصنوعی مولد، تعامل انسان و فناوری، خلاقیت دیجیتال، فناوری‌های نرم

اولین همایش ملی فناوری‌های نرم:
هوش مصنوعی و علوم انسانی دیجیتال

دانشگاه اصفهان | ۲۰ خردادماه ۱۴۰۵

بررسی امکان ادغام هوش مصنوعی در فرایند مدیریت کلاس‌های درس آموزش محیط‌زیست

فاطمه بزی[۱]، امیرعلی برومند[۲*]

۱- دانشجوی کارشناسی علوم تربیتی، مؤسسه آموزش عالی آرمان رضوی، مشهد، ایران

۲- دانشجوی دکترای برنامه‌ریزی محیط‌زیست، دانشگاه تهران، تهران، ایران (Amirali.boroumand@ut.ac.ir)

چکیده

این پژوهش با هدف بررسی امکان ادغام هوش مصنوعی در مدیریت کلاس‌های درس آموزش محیط‌زیست انجام شد. روش پژوهش مروری–تحلیلی و مبتنی بر تحلیل مطالعات داخلی و خارجی بود. یافته‌ها نشان داد هوش مصنوعی از طریق شخصی‌سازی یادگیری، ارائه بازخورد بلادرنگ، تحلیل داده‌های آموزشی و کاهش فعالیت‌های تکراری معلمان، می‌تواند کیفیت مدیریت کلاس و یادگیری را ارتقا دهد. با این حال، اثربخشی آن به حفظ تعاملات انسانی، رعایت ملاحظات اخلاقی و تداوم نقش معلم به‌عنوان تسهیل‌گر یادگیری وابسته است. استفاده هدفمند از این فناوری می‌تواند مشارکت، مسئولیت‌پذیری محیط‌زیستی و یادگیری پایدار دانش‌آموزان را تقویت کند.

بیان مسئله

آموزش محیط‌زیست برای مواجهه با چالش‌های پیچیده‌ای مانند تغییرات اقلیمی و تخریب منابع طبیعی نیازمند شیوه‌های آموزشی نوین است. در این میان، هوش مصنوعی ظرفیت‌های قابل توجهی برای ارتقای مدیریت کلاس و بهبود فرایند یاددهی–یادگیری فراهم کرده است. با وجود گسترش کاربرد این فناوری در آموزش، چگونگی بهره‌گیری از آن در کلاس‌های درس آموزش محیط‌زیست و حفظ هم‌زمان ابعاد انسانی، اخلاقی و تربیتی آموزش همچنان پرسشی اساسی و نیازمند بررسی است.

روش‌شناسی

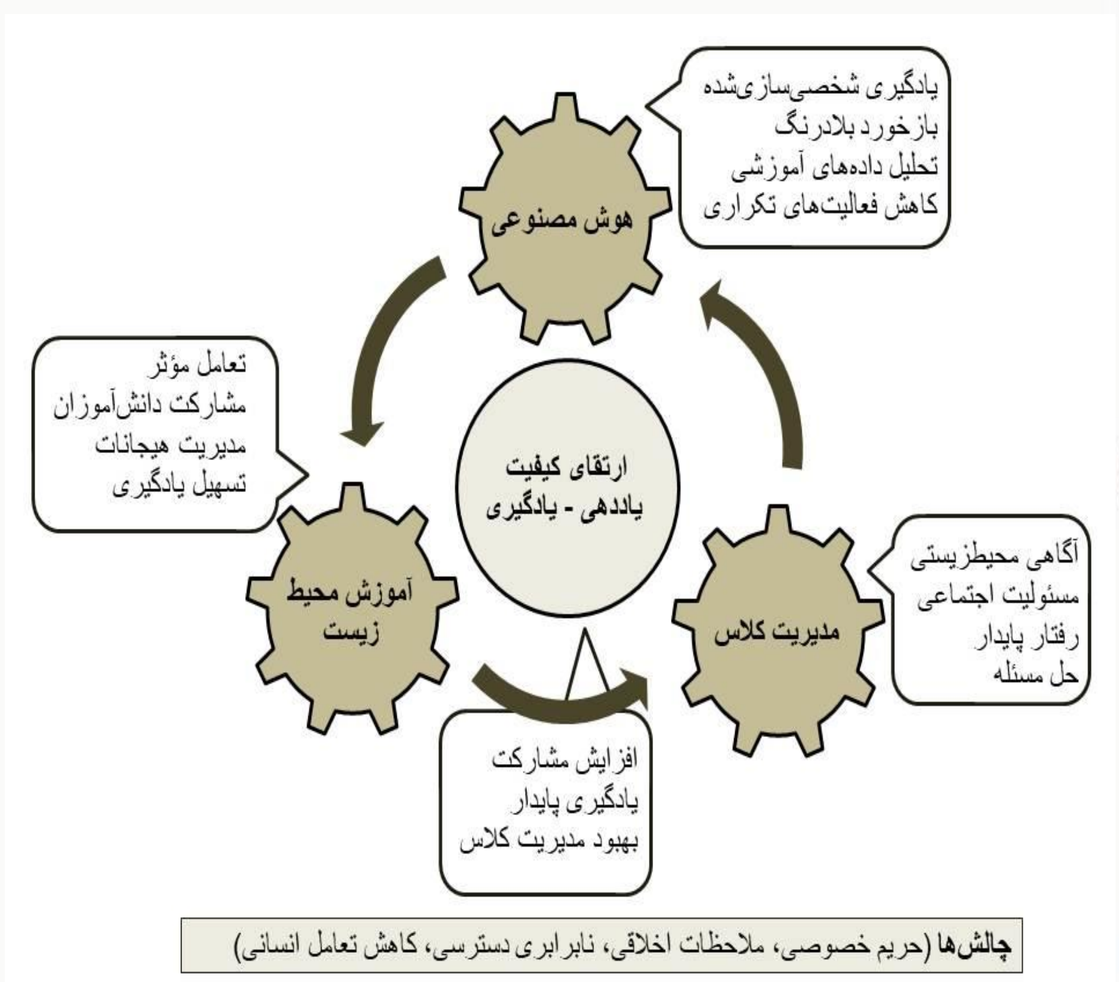
پژوهش حاضر از نوع مروری–تحلیلی و با رویکرد روایی انجام شد. منابع علمی از پایگاه‌های SID، Google Scholar و Civilica گردآوری شدند. در مرحله نخست ۵۴۰ مقاله شناسایی شد که پس از غربالگری عنوان، چکیده و متن کامل، ۱۱۰ مقاله مرتبط برای تحلیل نهایی انتخاب گردید. داده‌ها با هدف شناسایی ظرفیت‌ها، چالش‌ها و پیامدهای ادغام هوش مصنوعی در مدیریت کلاس‌های آموزش محیط‌زیست مورد بررسی قرار گرفتند.

یافته‌ها

یافته‌ها نشان داد هوش مصنوعی می‌تواند مدیریت کلاس را از طریق یادگیری شخصی‌سازی‌شده، تحلیل عملکرد دانش‌آموزان، بازخورد فوری و کاهش بار اداری معلمان بهبود بخشد. این فناوری امکان پاسخگویی بهتر به تفاوت‌های فردی، افزایش مشارکت یادگیرندگان و ارتقای کیفیت آموزش را فراهم می‌کند. در آموزش محیط‌زیست، ابزارهایی نظیر چت‌بات‌های آموزشی، شبیه‌سازی‌های هوشمند و واقعیت مجازی موجب افزایش درگیری شناختی و درک عمیق‌تر مسائل محیط‌زیستی می‌شوند. با این حال، چالش‌هایی نظیر نابرابری دسترسی، وابستگی بیش از حد به فناوری، نگرانی‌های اخلاقی، حفظ حریم خصوصی و کاهش تعاملات انسانی نیز شناسایی شد. نتایج همچنین بر نقش کلیدی معلم در هدایت یادگیری، مدیریت هیجانات و ایجاد فضای تعاملی تأکید دارد.

نتایج و بحث

نتایج نشان می‌دهد ادغام هوش مصنوعی در مدیریت کلاس‌های درس آموزش محیط‌زیست زمانی موفق خواهد بود که این فناوری در نقش مکمل و نه جایگزین معلم به‌کار گرفته شود. بهره‌گیری آگاهانه از هوش مصنوعی می‌تواند یادگیری فعال، مسئولیت‌پذیری محیط‌زیستی و کیفیت تعاملات آموزشی را تقویت کند. در مقابل، غفلت از ابعاد انسانی، اخلاقی و عاطفی یادگیری می‌تواند اثربخشی آن را کاهش دهد. بنابراین، توسعه زیرساخت‌های آموزشی، ارتقای سواد هوش مصنوعی معلمان و تدوین چارچوب‌های اخلاقی، از الزامات بهره‌گیری مؤثر و پایدار از این فناوری در آموزش محیط‌زیست محسوب می‌شود



شکل ۱: اولویت بندی عوامل تحقیق از نظر خبرگان

کلیدواژه‌ها

مالکیت معنوی، هوش مصنوعی، حقوق مالکیت معنوی، طراحی الگوی سیاستی

اولین همایش ملی فناوری‌های نرم:
هوش مصنوعی و علوم انسانی دیجیتال

دانشگاه اصفهان | ۲۰ خردادماه ۱۴۰۵

بهبود استراتژی بازاریابی محتوایی در بانکداری دیجیتال از طریق تحلیل احساسات مبتنی بر هوش مصنوعی و تلفیق با شاخص‌های هوش تجاری (BI)

حامد رفیعی منفرد[1]*

۱- کارشناسی ارشد مدیریت بازرگانی – ایران/تهران (hamed.rafiee.m@gmail.com)

چکیده

با گسترش بانکداری دیجیتال، بازاریابی محتوایی به یکی از ارکان اصلی جذب و وفادارسازی مشتریان تبدیل شده است. چالش اصلی در این حوزه، تولید محتوای شخصی‌سازی شده و واکنش سریع به تغییرات افکار عمومی در شبکه‌های اجتماعی است. این پژوهش با هدف ارائه مدلی جامع برای بهبود استراتژی بازاریابی محتوایی، از تحلیل احساسات (Sentiment Analysis) مبتنی بر یادگیری عمیق بر روی داده‌های شبکه‌های اجتماعی استفاده کرده و نتایج آن را با شاخص‌های کلیدی عملکرد (KPI در سیستم‌های هوش تجاری) (BI) تلفیق می‌کند. روش تحقیق در این مطالعه از نوع آمیخته (کمی-کیفی) است. یافته‌ها نشان می‌دهد که همسوسازی محتوای تولیدی با "صدای مشتری" استخراج شده از تحلیل احساسات، نه تنها نرخ تعامل (Engagement Rate) را تا ۳۵٪ افزایش می‌دهد، بلکه با تحلیل همبستگی میان احساسات مثبت و شاخص‌های مالی (مانند نرخ تبدیل)، دقت پیش‌بینی رفتار مشتری در پلتفرم‌های دیجیتال را بهبود می‌بخشد.

بیان مسئله

بانک‌ها در فضای دیجیتال با پدیده‌ای به نام "انفجار اطلاعات" روبرو هستند. روزانه هزاران نظر، نقد و پیشنهاد در پلتفرم‌هایی نظیر توییتر، اینستاگرام و فروم‌های تخصصی درباره خدمات بانکی منتشر می‌شود. مسئله اساسی اینجاست که استراتژی‌های بازاریابی محتوایی فعلی در بانک‌ها اغلب "واکنشی" (Reactive) هستند و نه "پیش‌دستانه" (Proactive).

عدم بهره‌گیری از تحلیل احساسات (Sentiment Analysis)باعث می‌شود که محتوای تولید شده توسط بانک، با وضعیت روانی و انتظارات واقعی جامعه مخاطب همخوانی نداشته باشد. از سوی دیگر، جدایی میان داده‌های بخش بازاریابی (داده‌های نرم) و داده‌های بخش هوش تجاری (داده‌های سخت تراکنشی) منجر به اتخاذ تصمیمات جزیره‌ای می‌شود. این تحقیق به دنبال پاسخ به این پرسش است که چگونه می‌توان با تلفیق نتایج حاصل از پردازش زبان طبیعی (NLP) و شاخص‌های کلیدی عملکرد (KPIs) در داشبوردهای BI، یک مدل بهینه‌سازی شده برای استراتژی محتوایی تدوین کرد که منجر به افزایش نرخ تبدیل و وفاداری مشتریان گردد.

روش‌شناسی

این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر ماهیت و روش، در زمره تحقیقات آمیخته (Mixed Methods) قرار دارد. در بخش کمی، از روش‌های محاسباتی یادگیری ماشین و تحلیل‌های آماری برای بررسی داده‌های بزرگ (Big Data) استفاده شده و در بخش کیفی، از تحلیل محتوای متون برای استخراج تم‌های احساسی بهره گرفته شده است.

جامعه آماری شامل کلیه متون منتشر شده توسط کاربران (کامنت‌ها، توئیت‌ها و پست‌ها) در بازه زمانی یک‌ساله در ارتباط با برند بانک و همچنین داده‌های رفتاری ۵۰،۰۰۰ کاربر فعال دیجیتال بانک می‌باشد که به صورت تصادفی ساده انتخاب شده‌اند

یافته‌ها

این پژوهش با هدف یکپارچه‌سازی تحلیل‌های کیفی هوش مصنوعی (AI) و تحلیل‌های کمی هوش تجاری ((BIبرای بهینه‌سازی استراتژی بازاریابی محتوایی در صنعت بانکداری دیجیتال انجام شد.

یافته‌های تحقیق نشان داد که شکاف سنتی میان "صدای مشتری در شبکه‌های اجتماعی" و "داده‌های تراکنشی در پایگاه داده‌های بانکی" یکی از عوامل اصلی ناکارآمدی کمپین‌های بازاریابی است.

نتایج فصل چهارم اثبات کرد که استفاده از مدل‌های پیشرفتهNLP (مانند RoBERTa) می‌تواند با دقت بالای ۹۰٪، روندهای احساسی را پیش‌بینی کند. تلفیق این داده‌ها در داشبوردهایBI به مدیران مارکتینگ اجازه می‌دهد تا از حالت "تولید محتوای انبوه" به سمت "تولید محتوای مبتنی بر حل مسئله" حرکت کنند. در واقع، بازاریابی محتوایی در این مدل، دیگر یک هزینه (Cost Center) نیست، بلکه یک مرکز سودآوری (Profit Center) است که مستقیماً بر شاخص‌هایی نظیر نرخ ریزش و هزینه جذب مشتری اثر می‌گذارد.

دستاوردهای نظری و تجربی

۱. نوآوری در متدولوژی: ارائه فرمول شاخص احساسات وزنی (WSI) که قدرت نفوذ اجتماعی هر دیدگاه را در محاسبات استراتژیک وارد می‌کند.

۲. ارتقای پیش‌بینی: افزایش دقت مدل‌های پیش‌بینی رفتار مشتری (Churn Prediction) از ۶۸٪ به ۸۶٪ از طریق وارد کردن فاکتورهای روان‌شناختی استخراج شده از هوش مصنوعی.

نتایج و بحث

پیشنهادات کاربردی (مدیریتی)

- تشکیل واحد "داده‌کاوی محتوایی": بانک‌ها باید تیم‌های بازاریابی محتوایی خود را با متخصصان علوم داده (Data Scientists) ترکیب کنند تا محتوا بر اساس تحلیل‌های لحظه‌ای افکار عمومی تولید شود.
- اتوماسیون پاسخگویی هوشمند: پیشنهاد می‌شود بانک‌ها از چت‌بات‌های تحلیل‌گر احساسات استفاده کنند تا در صورت تشخیص "خشم" یا "نارضایتی شدید" در پیام کاربر، به طور خودکار اولویت پاسخگویی را بالا برده و محتوای دلجویی اختصاصی ارسال کنند.
- داشبورد یکپارچه AI-BI:پیاده‌سازی زیرساختی که در آن امتیازات احساسات شبکه‌های اجتماعی در کنار نمودارهای واریز و برداشت مشتری در یک صفحه (Dashboard) برای مدیران شعب و بازاریابی نمایش داده شود.

شاخص ارزیابی	مقدار (Percentage)
دقت (Accuracy)	۹۱.۵٪
فراخوانی (Recall)	۸۹.۲٪
شاخص F1	۹۰.۳٪

شکل ۱: عملکرد مدل تحلیل احساسات (AI Performance)

پیش از بررسی فرضیات، دقت مدل یادگیری عمیق (RoBERTa) مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان‌دهنده توانمندی بالای مدل در درک بافتار متون بانکی است

کلیدواژه‌ها

بانکداری دیجیتال، بازاریابی محتوایی، تحلیل احساسات، هوش مصنوعی، هوش تجاری، یادگیری ماشین.

اولین همایش ملی فناوری‌های نرم:
هوش مصنوعی و علوم انسانی دیجیتال

دانشگاه اصفهان | ۲۰ خردادماه ۱۴۰۵

تحلیل کاربرد ابزارهای علوم انسانی دیجیتال در تصحیح متن

هانیه مرتضوی[1*]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد زبان و ادبیات فارسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران (haniyemortazavi080@gmail.com)

چکیده

پژوهش حاضر با هدف تحلیل کاربرد ابزارهای علوم انسانی دیجیتال در تصحیح نسخ خطی فارسی و شناسایی فرصت‌ها و موانع به‌کارگیری آن‌ها در ایران انجام شد. این مطالعه با رویکرد توصیفی ـ تحلیلی و به‌شیوهٔ اسنادی صورت گرفت. یافته‌های این پژوهش نشان داد که فناوری‌های پنج‌گانه، شامل تحلیل تبار نسخ، پردازش هوشمند متن، خوانش خودکار، محیط‌های ویرایش دیجیتال و تحقیق بر متن، سرعت و دقت تصحیح را افزایش می‌دهند. با این حال، پیوستگی حروف خط فارسی، کمبود دادگان استاندارد و ضعف زیرساخت‌های دیجیتال از موانع اصلی هستند.

بیان مسئله

تصحیح سنتی نسخ خطی فارسی فرایندی زمان‌بر است که علی‌رغم دقت مصححان، همواره با چالش خطاهای انسانی در تطبیق دستی نسخه‌بدل‌ها مواجه است. با وجود موفقیت ابزارهای علوم انسانی دیجیتال در پروژه‌های بین‌المللی، کاربرد این فناوری‌ها در ایران با کندی روبه‌روست. پرسش اصلی پژوهش این است که ابزارهای دیجیتال در کدام مراحل تصحیح نسخ فارسی می‌توانند مؤثر واقع شوند و مهم‌ترین موانع به‌کارگیری آن‌ها کدام است.

روش‌شناسی

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و از نظر ماهیت توصیفی ـ تحلیلی است. گردآوری داده‌ها به شیوهٔ کتابخانه‌ای و اسنادی، با مراجعه به منابع معتبر علمی انجام شده است. برای تحلیل داده‌ها، مراحل استاندارد تصحیح نسخه شامل گردآوری، تبارشناسی، مقابله و گزینش ضبط مرجّح با پنج حوزهٔ فناورانهٔ علوم انسانی دیجیتال تطبیق داده شده و چالش‌های بومی در سه سطح فنی، زیرساختی و آموزشی بررسی شده است.

یافته‌ها

هر حوزهٔ فناورانه با مرحلهٔ مشخصی از فرایند تصحیح نسخه تطبیق می‌یابد. در مرحلهٔ گردآوری نسخ، فناوری‌های خوانش خودکار متن، تصاویر نسخ را به متن قابل جست‌وجو تبدیل می‌کنند و از اتلاف زمان مصحح در بازنویسی دستی می‌کاهند. در مرحلهٔ تبارشناسی نسخ، مدل‌سازی روابط میان نسخه‌ها، امکان بازسازی درخت تبارشناسی و تشخیص نسخ اساس از فرعی را فراهم می‌کند. در مرحلهٔ مقابله و ثبت اختلافات، ابزارهای پردازش هوشمند متن با یکدست‌سازی رسم‌الخط و همچنین محیط‌های ویرایش دیجیتال با مقابلهٔ خودکار نسخ، بر سرعت و دقت می‌افزایند. در مرحلهٔ تحقیق بر متن نیز جست‌وجوی هدفمند در منابع، مصحح را در گزینش ضبط مرجّح یاری می‌رساند. با این وجود، چالش‌هایی چون پیوستگی حروف خط فارسی، تنوع سبک‌های کتابت، کمبود دادگان آموزشی استاندارد، نبود یکپارچگی فراداده‌ای و ضعف همکاری‌های میان‌رشته‌ای نیز وجود دارند.

نتایج و بحث

گذار از تصحیح تماماً سنتی به تصحیح دیجیتال در ایران ضرورتی اجتناب‌ناپذیر برای همگام شدن با استانداردهای جهانی محسوب می‌شود. ابزارهای علوم انسانی دیجیتال نمی‌توانند جایگزین تخصص و ذوق انتقادی مصحح خبره شوند، اما در نقش دستیار هوشمند، زمینه را برای تحلیل‌های عمیق‌تر و افزایش سرعت و دقت کار فراهم می‌آورند. تحقق این امر مستلزم ایجاد دادگان برچسب‌خورده از نسخ خطی فارسی، تدوین استاندارد فراداده‌ای یکپارچه مبتنی بر TEI، بازنگری در سرفصل‌های آموزشی و راه‌اندازی بسترهای همکاری در حوزهٔ تصحیح دیجیتال نسخ و ایجاد امکانات بومی در خط فارسی است.



شکل ۱: تطابق مراحل تصحیح متن با حوزه‌های فناورانه، چالش‌ها و پیشنهادهای راهبردی

کلیدواژه‌ها

علوم انسانی دیجیتال، تصحیح متن، نسخ خطی فارسی، پردازش زبان طبیعی، بازشناسی خودکار متن.

اولین همایش ملی فناوری‌های نرم:
هوش مصنوعی و علوم انسانی دیجیتال

دانشگاه اصفهان | ۲۰ خردادماه ۱۴۰۵

فناوری و عدالت اداری: تحلیل تأثیر فناوری‌های نوین بر فرایندهای دادرسی دیوان عدالت اداری و تحقق اصول حقوق عمومی

زینب منصوری نیا *

۱- دانشجوی دکترای تخصصی حقوق عمومی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد یزد (zeynab.mansourinia@gmail.com)

چکیده

گذار دیوان عدالت اداری از دادرسی سنتی به دادرسی هوشمند، اگرچه نویدبخش تسریع رسیدگی‌هاست، اما ورود «منطق ریاضیاتی الگوریتم» به ساحت «منطق استدلالی حقوق»، چالش‌های بنیادینی پدید آورده است. این پژوهش توصیفی-تحلیلی نشان می‌دهد که به‌رغم ارتقای کارایی شکلی، بهره‌گیری از سامانه‌های تصمیم‌یار به دلیل ماهیتِ «جعبه سیاه» و خطر «سوگیری اتوماسیون»، اصولی نظیر استقلال قضایی و «حق بر توجیه رأی» را مخدوش می‌سازد. با توجه به «تأخر هنجاری» در نظام حقوقی فعلی، تضمین حقوق شهروندان مستلزم اصلاح قوانین جهت شناسایی «حق توضیح‌خواهی» و الزام مراجع به «نظارت انسانی معنادار» بر فرایندهای هوشمند است.

بیان مسئله

به‌رغم توسعه مطالعاتِ حکمرانی دیجیتال، تحلیل آثار فناوری‌ها بر «درون ساختار قضایی» دیوان عدالت اداری همچنان با خلأ پژوهشی مواجه است. مسئله اصلی این است که به‌کارگیری الگوریتم‌های تصمیم‌ساز چه تأثیری بر اصول دادرسی منصفانه دارد؟ این پژوهش بر اساس فرضیه «تأثیر دوگانه» نشان می‌دهد که اگرچه دسترسی شکلی تسهیل می‌گردد، اما تبدیل فرآیند قضاوت به «جعبه سیاه»، شفافیت و استقلال قضات را تهدید می‌کند. چارچوب حقوقی فعلی نیز فاقد ظرفیت لازم برای مدیریت این چالش‌های نوظهور است.

روش‌شناسی

این پژوهش کاربردی با رویکردی کیفی و ماهیت «توصیفی-تحلیلی»، بر پایه «روش حقوقی دکترینال» سامان یافته است. داده‌ها به‌شیوه کتابخانه‌ای و اسنادی (با تمرکز بر قوانین دیوان و سند تحول قضایی) گردآوری شده‌اند. همچنین، از طریق «تحلیل محتوای کیفی» با رویکرد استنتاجی، ویژگی‌های فنی سیستم‌های هوشمند در دیوان عدالت اداری (نظیر ماهیت جعبه‌سیاه) در تقابَل با «اصول بنیادین دادرسی منصفانه» مورد واکاوی قرار می‌گیرد.

یافته‌ها

بررسی‌ها بیانگر تأثیر فناوری بر دیوان عدالت اداری در دو محور کلیدی است:

• تحول شکلی (گذار به عدالت دیجیتال): استقرار سامانه‌های الکترونیک، موانع جغرافیایی را رفع و سرعت رسیدگی را ارتقا داده است. بااین‌حال، توسعه نامتوازن زیرساخت‌ها منجر به پدیده «شکاف دیجیتال» شده و اصل «برابری سلاح‌ها» را برای اقشار آسیب‌پذیر نقض می‌کند.

• چالش‌های ماهوی (هوشمندسازی دادرسی): ورود الگوریتم‌ها اصول بنیادین حقوق عمومی را متزلزل می‌سازد.ماهیت «جعبه‌سیاه» هوش‌مصنوعی با اصل «مستدل بودن آراء» و شفافیت در تعارض است.افزون بر تهدید حریم خصوصی، اتکای قضات به این سامانه‌ها موجب «سوگیری اتوماسیون»، خدشه به استقلال قضایی و مسخ مفهوم «صلاحیت اداری» (تفویض غیرقانونی تصمیم‌گیری به ماشین) می‌گردد.

بنابراین تحلیل داده‌ها نشان می‌دهد، دیوان در فاز «الکترونیکی‌کردن» موفق بوده، اما در مرحله «هوشمندسازی» فاقد ظرفیت‌های هنجاری جهت پاسخگویی به خطای الگوریتمی است.

نتایج و بحث

فناوری در دیوان عدالت اداری تأثیر دوگانه‌ای داشته است: از سویی، دادرسی الکترونیک کارایی و دسترسی شکلی را ارتقا داده؛ اما از سوی دیگر، ابهام الگوریتمی و سوگیری اتوماسیون، اصول بنیادین چون شفافیت، حق دفاع و استقلال قضایی را در بعد ماهوی تهدید می‌کند. تأخر هنجاری قانون فعلی، صیانت از عدالت ماهوی را در معرض خطر قرار می‌دهد. لذا، اصلاح مقررات با تضمینِ شفافیت و حق توضیح‌خواهی الگوریتمی، تقویتِ نظارت انسانی، و تدوین چارچوب‌های اخلاقی، برای حفاظت از حقوق شهروندان در عصر هوشمندسازی، امری ضروری است.



شکل ۱. دیوان عدالت اداری

کلیدواژه‌ها

دیوان عدالت اداری، فناوری‌های نوین، دادرسی هوشمند، اصول دادرسی منصفانه، شفافیت الگوریتمی، حقوق اداری ایران

اولین همایش ملی فناوری‌های نرم:
هوش مصنوعی و علوم انسانی دیجیتال
دانشگاه اصفهان | ۲۰ خردادماه ۱۴۰۵

چالش‌ها و راهبردهای موفقیت افراد نارساخوان در مشاغل فناوری اطلاعات و برنامه‌نویسی: یک مرور نظام‌مند

محمد امین جاودان‌فر[1]*، محمدرضا ناظمی هرندی[2]

۱- پژوهشکده علوم شناختی و مغز، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران (m_javedanfar@sbu.ac.ir)
۲- گروه آموزش علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان، اصفهان، ایران

چکیده

نارساخوانی با شیوع ۱۰ درصد، چالش‌هایی جدی در محیط‌های کاری مبتنی بر متن مانند فناوری اطلاعات ایجاد می‌کند. هدف این مرور نظام‌مند، تلفیق پژوهش‌های مربوط به چالش‌ها و راهبردهای موفقیت بزرگسالان نارساخوان در مشاغل ITو برنامه‌نویسی است. با جستجوی نظام‌مند در پایگاه‌های معتبر، ۲۴ مطالعه (۲۰۲۰–۲۰۲۵) انتخاب و با چارچوب عصب‌گونگی، دسترسی‌پذیری شناختی و سیستم‌های فنی-اجتماعی تحلیل شدند. یافته‌ها چالش‌ها را در سه سطح شناختی، فناورانه و سازمانی و راهبردهای موفقیت را در محورهای فردی، کمکی و سازمانی دسته‌بندی می‌کنند. این مرور بر ضرورت گذار از مدل نقص‌محور به طراحی فراگیر و ایجاد اکوسیستم‌های کاری شمول‌گرا تأکید دارد.

بیان مسئله

با وجود پژوهش‌های گسترده درباره نارساخوانی در دوران تحصیل، تجربه بزرگسالان نارساخوان در محیط‌های کاری فنی به‌ویژه برنامه‌نویسی و IT نادیده گرفته شده است. این خلأ با توجه به ماهیت متن‌محور و پردازشی این مشاغل حیاتی است. پرسش اصلی مطالعه آن است که: افراد نارساخوان در این محیط‌ها با چه چالش‌های شناختی، فناورانه و سازمانی روبه‌رو هستند و چه راهبردهای فردی، ابزاری و سازمانی برای موفقیت آن‌ها مؤثر است؟ چارچوب نظری تلفیقی از عصب‌گونگی، دسترسی‌پذیری شناختی و سیستم‌های فنی-اجتماعی به کار گرفته شده است.

روش‌شناسی

این پژوهش یک مرور نظام‌مند کیفی است. جستجو در پایگاه‌های IEEE Xplore، ACM، Scopus، PubMedو Web of Scienceبا کلیدواژه‌های ترکیبی نارساخوانی، محیط کار، ITو برنامه‌نویسی برای بازه ۲۰۲۰–۲۰۲۵ انجام شد. پس از غربالگری ۱۸۴ مقاله با معیارهای شمول (تمرکز بر بزرگسالان نارساخوان در مشاغل فنی و داده‌های تجربی) و ردیابی ارجاعات، ۲۴ مطالعه (عمدتاً کیفی، سه مرور نظام‌مند و یک طراحی‌پژوهی) برای تحلیل نهایی انتخاب و با رویکرد تحلیلی ترکیب شدند.

یافته‌ها

یافته‌ها در دو دسته اصلی سازماندهی شدند:
چالش‌های کلیدی (سه سطح):
- شناختی-کارکردی: دشواری در پردازش اسناد فنی، بازبینی کد، خستگی شناختی سریع.
- فناورانه-ابزاری: عدم دسترسی‌پذیری IDEها برای صفحه‌خوان‌ها، نبود حاشیه‌نویسی زمینه‌ای، شلوغی بصری.

سازمانی-اجتماعی: انگ، فرهنگ غیرشامل، فرآیندهای استخدام ناعادلانه مبتنی بر آزمون‌های کتبی.

- راهبردهای موفقیت (سه محور):
- فردی: تفکیک وظایف، یادداشت‌برداری ساختاریافته، تکنیک پومودورو.
- فناورانه: پلاگین‌های تنظیم فونت و رنگ، تبدیل متن به گفتار (TTS)، ابزارهای حاشیه‌نویسی.
- سازمانی: آموزش عصب‌گونگی، ارزیابی مهارت‌محور به‌جای آزمون کتبی، شبکه‌های همتا و انعطاف‌پذیری کار.

نتایج و بحث

موفقیت افراد نارساخوان درIT تصادفی نیست، بلکه حاصل تعامل راهبردهای فردی، فناوری‌های کمکی و فرهنگ سازمانی حمایت‌گر است. تحلیل نشان می‌دهد که باید از مدل نقص‌محور به مدل تفاوت‌محور حرکت کرد و نقاط قوت ذهن‌های نارساخوان (مانند تفکر کل‌نگر و حل مسئله خلاق) را به رسمیت شناخت. شکاف اصلی، نبود ابزارهای توسعه با طراحی فراگیر و کمبود مطالعات طولی خاص نارساخوانی است. تحول پایدار مستلزم طراحی جهانی در IDEها، خط‌مشی‌های استخدام عادلانه و فرهنگ سازمانی شمول‌گراست. پژوهش‌های آینده باید بر توسعه ابزارهای تخصصی، تحلیل تقاطع‌گرایی و محاسبه بازگشت سرمایه شمول متمرکز شوند.

سطح	چالش‌های کلیدی	راهبردها و سازگاری‌های مؤثر
شناختی-کارکردی	•دشواری در پردازش اسناد فنی پیچیده •چالش در بازبینی کد و ردیابی تغییرات •خستگی شناختی سریع‌تر •مشکل در یافتن اطلاعات در اسناد طولانی	•تفکیک وظایف به بخش‌های کوچک •یادداشت‌برداری ساختاریافته و شخصی •تکنیک پومودورو برای مدیریت توجه •استفاده از نقشه‌های ذهنی
فناورانه-ابزاری	•عدم دسترسی‌پذیری IDE ها برای صفحه‌خوان‌ها •فقدان حاشیه‌نویسی زمینه‌ای در ابزارهای کد •شلوغی بصری و پیچیدگی رابط کاربری •ناسازگاری ابزارهای کمکی با گردش کار	•پلاگین‌های تنظیم فونت، فاصله و رنگ •ابزارهای حاشیه‌نویسی مستقل •سفارشی‌سازی پیشرفته (تم با کنتراست بالا) •فناوری تبدیل متن به گفتار (TTS)
سازمانی-اجتماعی	•انگ و کلیشه درباره توانایی‌ها •فرهنگ کاری غیرشامل و فشار همنوایی •استخدام ناعادلانه مبتنی بر آزمون کتبی سریع •عدم آگاهی مدیران از نیازها	•آموزش عصب‌گونگی در سطح سازمان •استخدام مهارت‌محور به‌جای آزمون کتبی •شبکه‌های حمایتی همتا (ERG) •انعطاف‌پذیری در محل و ساعت کار

جدول ۱: چالش‌ها و راهبردهای تطبیقی در سه سطح شناختی، فناورانه و سازمانی.

کلیدواژه‌ها

نارساخوانی، محیط کار، فناوری اطلاعات، برنامه‌نویسی، عصب‌گونگی

اولین همایش ملی فناوری‌های نرم:
هوش مصنوعی و علوم انسانی دیجیتال
دانشگاه اصفهان | ۲۰ خردادماه ۱۴۰۵

ظرفیت‌ها و چالش‌های کاربرد تسهیل‌کننده مسئولیت کیفری هوش مصنوعی در امر تعقیب کیفری در ایران

زهرا زندیه[1]*

۱- دانشجوی دکتری جزا و جرم شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرقدس، تهران، ایران
(zahrazandyehlawyer@gmail.com)

چکیده

هدف این تحقیق بررسی ظرفیت‌ها و چالش‌های کاربرد تسهیل‌کننده مسئولیت کیفری هوش مصنوعی در امر تعقیب کیفری در ایران است. این مطالعه با روش توصیفی و تحلیلی صورت گرفته است. بررسی نتایج تحقیقاتی نشان می‌دهد که هوش مصنوعی شباهت زیادی به هوش انسانی دارد و حتی می‌تواند فراتر از هوش انسانی رود. بنابراین در این پژوهش دلایلی مبنی بر ضرورت پذیرش مسئولیت کیفری برای سیستم‌های دارای هوش مصنوعی (از جمله حالت خطرناک و آثار زیانبار و ...) ارائه شد.

یافته‌ها

البته، گرچه هوش مصنوعی موج چهارم فناوری و اجتناب‌ناپذیر است به نظر می‌رسد پیش از آن که نمونه‌های خارجی به صورتی ناخواسته و کنترل نشده وارد عملکرد پلیس و تحقیقات جنایی کشور شود، مسئولان باید ضوابط قانونی و بسترهای حقوقی آن را فراهم و پیش‌بینی کنند و متخصصان داخلی این حوزه بدان ورود کنند تا در عمل فقط از ظرفیت‌های مثبت آن بهره گیرند بی‌آنکه بیم ارائه محافظت نشده داده‌های کلان به بسترهای شبکه جهانی اینترنت و صاحبان آن رود.
نگارنده باور دارد که به کارگیری هوش مصنوعی باعث تغییر در قواعد و نحوه تحقیقات جنایی و حرکت به سمت دنیایی دیگر، دنیایی امن‌تر، البته به بهای کنترل و نظارت بیشتر خواهد بود که کارآمدی و عملکرد بهتر پلیس در نظارت بر جامعه گمانه زنی بزهکاری و آسیب‌های اجتماعی به منظور برنامه ریزی شهری در ایجاد عامل بازدارنده جدی در بزهکاری و خفه کردن جرم در نطفه را در پی خواهد داشت.

بیان مسئله

هوش مصنوعی به طور فزاینده ای در تحقیقات جنائی و پیشگیری از جرم جهت تحلیل و تصمیم‌گیری و پردازش اهمیت یافته که باعث دسترسی سریع و کارآمد به اطلاعات موجود از جمله سوابق اثر انگشت، آزمایش‌های دی‌ان‌اِی، شناسایی چهره مظنونین، ذخیره اطلاعات و انتقال آن‌ها و تحلیل داده‌ها در الگوریتم‌ها شده است که کمک قابل توجهی در عملکرد پلیس و تصمیم‌گیری در حوزه پیشگیری از جرم و برنامه ریزی شهری و برخورد با بزهکاران می‌کند.
آیا مجازات‌ها بر ربات‌ها قابل اعمال‌اند و باعث کاهش ارتکاب جرایم توسط آن‌ها می‌شود؟
به نظر می‌رسد که بتوان سیستمی برای مسئولیت کیفری برای سیستم‌های دارای هوش مصنوعی طراحی کرد.

نتایج و بحث

به منظور جلوگیری از خطرات بالقوه این فناوری و نیز حفاظت از جامعه در برابر آسیب‌های ناشی از آن، باید فعالیت در این عرصه در معرض قوانین و به ویژه مقررات جزایی قرار گیرد در زمینه ربات‌ها لازم است قوانین رباتیک، مخصوصا قانون اول که یک ربات نباید به انسان آسیب بزند مورد توجه بیشتر قرار بگیرد. با توجه به افزایش کاربرد ربات‌ها لازم است حکومت‌ها بر مبنای اصولی چون صدمه به جرم انگاری در این عرصه بپردازند و مسئولیت کیفری جرایم ارتکاب یافته را مشخص کنند. امروزه بزهکاری مدرن جای بزهکاری سنتی را گرفته است، لذا لازم است راهکار مناسبی برای شناسایی مسئولیت مدنی و کیفری ربات‌ها و استفاده کنندگان و نیز در مواردی تولیدکنندگان و طراحان آن‌ها در نظر گرفته شود.

روش‌شناسی

این پژوهش از حیث هدف، کاربردی است؛ زیرا در پی آن است که با بررسی ظرفیت‌ها و چالش‌های استفاده از هوش مصنوعی در فرایند تعقیب کیفری، راهکارهایی برای بهبود نظام عدالت کیفری ایران ارائه دهد. همچنین از حیث ماهیت و روش، پژوهشی توصیفی ـ تحلیلی به شمار می‌رود؛ زیرا ابتدا مبانی مفهومی، قانونی و نظری مربوط به هوش مصنوعی، مسئولیت کیفری، و تعقیب کیفری تبیین می‌شود و سپس آثار، ظرفیت‌ها، موانع و پیامدهای حقوقی آن در نظام کیفری ایران مورد تحلیل قرار می‌گیرد.

کلیدواژه‌ها

مسئولیت کیفری، ارتکاب جرایم، هوش مصنوعی، تعقیب کیفری.

اولین همایش ملی فناوری‌های نرم:
هوش مصنوعی و علوم انسانی دیجیتال

دانشگاه اصفهان | ۲۰ خردادماه ۱۴۰۵

زیبایی‌شناسی تولید شده توسط هوش مصنوعی (چالش‌هایی برای نظریه‌های هنر و ادبیات)

دکتر سید علی فارغ[1]*، فاطمه بهلی بهل[2]

۱- عضو هیأت علمی (دانشیار) دانشکده طراحی دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران (sfaregh@tabriziau.ac.ir)

۲- دانشجوی دوره دکترای تخصصی رشته تحصیلی طراحی صنعتی دانشکده طراحی دانشگاه هنر اسلامی تبریز، ایران

چکیده

ظهور هوش مصنوعی مولد با توانایی خلق آثار هنری و ادبی، پارادایمی تازه در زیبایی‌شناسی معاصر پدید آورده و مفاهیم بنیادین نظریه هنر را به چالش کشیده است. این مقاله با رویکردی نظری-تحلیلی، تأثیر این پدیده را بر تعریف هنر، خلاقیت، اصالت، مؤلفیت و بیان بررسی می‌کند. یافته‌ها نشان می‌دهد که هوش مصنوعی، با فاصله گرفتن از انگاره‌های سنتی نبوغ و قصد مؤلف، خلاقیت را فرآیندی محاسباتی و بازترکیبی می‌سازد. در پایان، چارچوب «هنر به‌مثابه اکولوژی» و «زیبایی‌شناسی پساهوش‌مصنوعی» برای فهم شبکه‌ای و رابطه‌ای هنر پیشنهاد می‌شود.

بیان مسئله

ظهور هوش مصنوعی مولد، توانایی خلق آثار هنری و ادبی توسط موجودیتی غیرزیستی، مفاهیم بنیادین زیبایی‌شناسی و فلسفه هنر را به چالش کشیده است. این مقاله به بررسی تنش میان این پدیده و تعاریف سنتی هنر، خلاقیت، اصالت، مؤلفیت و بیان می‌پردازد. هدف، واکاوی چالش‌های نظری هوش مصنوعی خلاق برای پارادایم‌های موجود در هنر و ادبیات، و بررسی ظرفیت نظریه‌های هنر در تبیین این پدیده نوظهور است. این پژوهش بر مباحث زیبایی‌شناختی و فلسفی متمرکز است.

روش‌شناسی

این پژوهش از نوع نظری-تحلیلی با رویکرد فلسفی و انتقادی است. جامعه پژوهش شامل متون بنیادین زیبایی‌شناسی، فلسفه هنر، نظریه ادبی و مطالعات هوش مصنوعی خلاق است و نمونه‌ها به‌صورت هدفمند و نظری از میان آثار کلیدی انتخاب شده‌اند. ابزار گردآوری داده‌ها مطالعه و فیش‌برداری از متون و روش تحلیل تحلیل مفهومی، استنتاج منطقی و مقایسه تطبیقی است.

یافته‌ها

یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که هوش مصنوعی مولد بیش از هر چیز، مفهوم «خلاقیت» را در دو سطح بنیادین به چالش می‌کشد: نخست، با جابه‌جایی از «آفرینش از هیچ» به «بازترکیب داده‌محور»؛ و دوم، با پرسش از امکان «نبوغ ماشینی» در برابر نبوغ کانتی. تحلیل مفهومی متن نشان می‌دهد که خروجی‌های AIعمدتاً در قلمرو خلاقیت ترکیبی و اکتشافی قرار می‌گیرند و کمتر واجد خلاقیت تحول‌آفرین‌اند. همچنین، عاملیت الگوریتمی، تصادف کنترل‌شده، و سبکِ داده‌بنیاد، سه مقوله کلیدی در بازتعریف خلاقیت‌اند. در نتیجه، یافته اصلی آن است که خلاقیت در عصر AIباید به‌صورت فرآیندی محاسباتی-رابطه‌ای و نه صرفاً ذهنی-انسانی فهم شود.

نتایج و بحث

هوش مصنوعی خلاق، مفاهیم بنیادین هنر چون خلاقیت و مؤلفیت را به چالش کشیده و نیازمند بازنگری در نظریه‌های سنتی است. راهکار پیشنهادی، گذار به «زیباییشناسی محاسباتی» و «اکولوژی هنر» با تأکید بر رابطه‌گرایی و عاملیت توزیع‌شده است. پیامدهای عملی این تحول شامل بازنگری در آموزش هنر، نقد، سیاست‌گذاری فرهنگی و تدوین چارچوب‌های اخلاقی و قانونی جدید می‌شود. پژوهش‌های آینده باید بر تعامل انسان و ماشین در خلق معنا تمرکز کنند. این تحول، دعوتی برای گسترش مرزهای هنر و فهم پیچیدگی‌های عصر حاضر است.

جدول ۱- تحلیل تطبیقی پارادایم‌های زیبایی‌شناختی در مواجهه با هوش مصنوعی خلاق: از بحران مفاهیم کلاسیک تا چارچوب اکولوژیک

ردیف	مفهوم	چالش های هوش مصنوعی	گذار مفهومی	چارچوب نوین (اکولوژیک)
1	خلاقیت	تقابل «آفرینش از هیچ» (اشراق) در برابر «بازترکیب داده‌ها» (محاسبات)	عبور از دوگانه‌انگاری خلقت/تقلید به سوی طیفی از خلاقیت	خلاقیت به مثابه کنش در فضای امکان‌ها و فرایندی تعاملی انسان-ماشین
2	نبوغ	نبوغ کانتی (ذهنیت قانون‌گذار) در برابر محاسبات فاقد ذهنیت	رد «انسان‌انگاری ماشینی» و تأکید بر تمایز مهارت فنی/بینش انسانی	«سبک» به عنوان امضای سیستماتیک نه بیان شخصی
3	مؤلفیت	انحلال مؤلف یگانه؛ ظهور مؤلف توزیع‌شده برنامه‌نویس + داده + الگوریتم + کاربر	از پرسش «کیست؟» به پرسش «چگونه توزیع شده؟»	کنشگر شبکه (لاتور): عاملیت در شبکه‌ای از انسان و غیرانسان توزیع شده است.
4	اصالت	پارادوکس: تولید نامحدود «منحصربه‌فرد»های فاقد اثر/هاله	اصالت از منشأ (ریشه در هنرمند) به فرآیند (شفافیت و انتخاب آگاهانه)	اصالت به مثابه کیفیت رابطه‌ای در نسبت با زمینه تولید و دریافت
5	ارزش‌گذاری	زوال هاله (بنیامین) و فرویاشی اقتصاد کمیابی	از داوری مبتنی بر اثر به داوری مبتنی بر اکوسیستم	هاله الگوریتم: ارزش در اعتبار مدل و گزینش انسانی
6	نظریه هنر	ناکارآمدی نظریه‌های ذات‌گرا و مؤلف‌محور	گسترش نظریه نهادی (دیکی) به کنشگران غیرانسانی	هنر به مثابه اکولوژی بسیستم پیچیده کنشگران انسانی/غیرانسانی

جدول ۱: تحلیل تطبیقی پارادایم های زیبایی شناختی در مواجهه با هوش مصنوعی خلاق

کلیدواژه‌ها

هوش مصنوعی خلاق، زیبایی‌شناسی محاسباتی، اصالت، اکولوژی هنر

اولین همایش ملی فناوری‌های نرم:
هوش مصنوعی و علوم انسانی دیجیتال

دانشگاه اصفهان | ۲۰ خردادماه ۱۴۰۵

شخصی‌سازی مداخلات نارساخوانی با هوش مصنوعی از طریق نوروفیدبک: مروری بر یکپارچه سازی یادگیری تقویتی عمیق و پاسخهای عصبی بلادرنگ

علی سلیمی بنی[۱]، محمد امین جاودان فر[۲]*

۱- دانشجوی کارشناسی آموزش علوم تجربی، دانشکده علوم تجربی، دانشگاه فرهنگیان، اصفهان، ایران

۲- دانشجوی دکتری روانشناسی شناختی، پژوهشکده علوم شناختی و مغز، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

(m_javedanfar@sbu.ac.ir)

چکیده

این مرور نظام‌مند با هدف بررسی یکپارچه‌سازی فیدبکEEG بلادرنگ به‌عنوان ورودی حالت در یادگیری تقویتی عمیق (Deep RL) برای تنظیم پویای مداخلات نارساخوانی و مقایسه با روش‌های سنتی انجام شد. با جستجو در چهار پایگاه علمی (۲۰۲۵-۲۰۲۰)، ۲۴ مقاله تحلیل شدند. یافته‌ها نشان داد سیستم‌های حلقه‌بستهDeep RL با استفاده از نشانگرهایP300 و آلفا/تتا، نتایج یادگیری و مدولاسیون نوروفیزیولوژیک را بهبود بخشیده، مشارکت کاربر را افزایش دادند. محدودیت‌ها: نمونه کوچک و ناهمگونی پروتکل‌ها. این رویکرد پتانسیل بالایی برای مداخلات شخصی‌سازی‌شده دارد اما نیازمند مطالعات تطبیقی و استانداردسازی است

بیان مسئله

نارساخوانی با شیوع ۷ درصد نیازمند مداخلات شخصی‌سازی‌شده است. شکاف پژوهشی در ادغام فیدبک EEG بلادرنگ با یادگیری تقویتی عمیق (Deep RL) برای تطبیق پویای مداخلات و مقایسه با پروتکل‌های ثابت وجود دارد. چارچوب نظری: پردازش نوسانی، یادگیری تقویتی، انعطاف‌پذیری عصبی. پرسش: آیا ورودی حالت مبتنی برP300 و آلفا/تتا در Deep RL می‌تواند اثربخشی را به‌طور معناداری بهبود بخشد؟

روش‌شناسی

مرور نظام‌مند با جستجو در چهار پایگاه داده (۲۰۲۵-۲۰۲۰) با کلیدواژه‌های «deep RL»، «neurofeedback»، «dyslexia» و «real-time EEG». از ۷۱ مقاله، با غربال عنوان و چکیده و اعمال معیارهای شمول و عدم شمول، ۲۴ مقاله برای تحلیل کیفی انتخاب شدند. تحلیل بر نشانگرهای عصبی، معماری Deep RL و مقایسه کارآیی متمرکز بود.

یافته‌ها

یکپارچه‌سازیEEG و Deep RL: سیگنال‌های آلفا/تتا و مؤلفه P300 به‌عنوان ورودی حالت بلادرنگ، تنظیم شخصی‌شده دشواری تکلیف را ممکن ساختند.

اثربخشی تطبیقی: سیستم‌های حلقه‌بستهDeep RL افزایش ۲۲ درصد دامنه P300، دوبرابر شدن سرعت خواندن و کاهش ۱۷ درصد توان آلفا را نسبت به مداخلات ثابت نشان دادند.

مشارکت کاربر: خستگی کمتر و انطباق بالاتر در پروتکل‌های تطبیقی گزارش شد.

نشانگرهای کلیدی: نسبت آلفا/تتا و P300 نشانگرهای قابل‌اعتماد برای هدایت مداخلات شخصی‌سازی‌شده بودند و تغییرات اتصال عملکردی شبکه خواندن را به همراه داشتند.

محدودیت‌ها: حجم نمونه کوچک، ناهمگونی پروتکل‌ها و کمبود داده‌های طولی، تعمیم‌پذیری را محدود کرد. پیاده‌سازی‌های Deep RL عمدتاً در مراحل اولیه و بر نمونه‌های محدود انجام شده‌اند.

نتایج و بحث

این مرور نشان داد که سیستم‌های تطبیقی Deep RL با فیدبک EEG بلادرنگ در بهبود نشانگرهای عصبی و عملکرد خواندن بر پروتکل‌های سنتی برتری نسبی دارند. این یافته‌ها از مدل‌های عصب‌کارکردی نارساخوانی حمایت می‌کنند. اختلاف نظر در مورد نشانگر بهینه و فقدان داده‌های طولی، استانداردسازی را ضروری می‌سازد. برای تحقق پتانسیل رویکرد، کارآزمایی‌های بالینی بزرگ، مقایسه مستقیم با روش‌های سنتی، پیگیری بلندمدت و توسعه سخت‌افزار کم‌هزینه پیشنهاد می‌شود. رفع چالش‌های مقیاس‌پذیری می‌تواند این مداخلات را به محیط‌های آموزشی واقعی وارد کند.

مطالعه	بهبود نتیجهٔ یادگیری	مدولاسیون نوروفیزیولوژیک	سازگاری مداخله	کارآیی تمرین
Noble et al., 2024	بهبود توجه؛ افزایش ۲۲ درصد دامنهٔ P300	افزایش دامنهٔ P300؛ کاهش ۱۷ درصد توان آلفا	تنظیم شخصی‌شدهٔ دشواری تکلیف با کنترل یادگیری تکراری	فرآیند تمرین تسریع‌شده در یک جلسه
Totev et al., 2022	دوبرابر شدن سرعت خواندن؛ کاهش ۳ برابری خطاها پس از ۴ ماه	افزایش توان آلفا/تتا در نواحی تمپوروپاریتال چپ	نوروفیدبک z-score آلفا/تتا بلادرنگ با نشانه‌های بصری	تمرین ۴ ماهه با تکالیف بصری ترکیبی
Taskov & Dushanova, 2022	بهبود توانایی‌های خواندن و شناختی پس از NF-VT ترکیبی	مدولاسیون اتصال آلفا/تتا؛ افزایش تفکیک شبکه	نوروفیدبک تطبیقی ترکیب‌شده با تمرین بصری	مداخله چندجلسه‌ای با تغییرات پایدار اتصال
Araújo et al., 2024	پردازش واجی و کاستی‌های خواندن بهینه‌شده	دیکدر آموزش‌دیده بر الگوهای نوسانی EEG برای واج‌شناسی	رابط BCI با ورودی‌های شنیداری و فیدبک بصری	طراحی‌شده برای سازگاری آنلاین پیوسته
Nallani & Ramachandran, 2024	دقت بالا در تکالیف طبقه‌بندی تصویرسازی حرکتی	Deep RL با پیش‌پردازش CSP برای استخراج ویژگی EEG	سازگاری پیوسته از طریق Deep Q-Network و CNN-LSTM	بهینه‌سازی بلادرنگ با یادگیری آزمون و خطا

جدول ۱. مقایسهٔ عملکرد مطالعات منتخب در مداخلات نوروفیدبک نارساخوانی

کلیدواژه‌ها

EEGنارساخوانی، نوروفیدبک، یادگیری تقویتی عمیق، فیدبک P300بلادرنگ، شخصی‌سازی،

اولین همایش ملی فناوری‌های نرم:
هوش مصنوعی و علوم انسانی دیجیتال
دانشگاه اصفهان | ۲۰ خردادماه ۱۴۰۵

رویکردهای روانشناختی به مهندسی درخواست در مدل‌های هوش مصنوعی

زهرا شاملو علی آبادی[۱]، جواد کشوری کامران[۲]*، حبیب‌اله تحسینی[۳]
۱- کارشناسی‌ارشد اطلاع رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۲- دکتری تخصصی مدیریت فناوری اطلاعات، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران (jkeshvari@gmail.com)
۳- کارشناسی‌ارشد آمار زیستی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

چکیده

پژوهش حاضر با روش تحقیق ترکیبی و با بررسی ۷۸ مطالعه منتشرشده بین سال‌های ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۴، به‌ویژه تحقیقات بنیادی در استدلال زنجیره‌ای و الگوسازی درخواست، پنج محور روانشناختی مؤثر را استخراج کرده است: نظریه ذهن، محدودیت‌های حافظه کاری، شناخت اجتماعی، فرآیندهای استدلال سطح بالا و عوامل هیجانی. یافته‌ها نشان می‌دهد که درخواست‌های طراحی‌شده بر اساس این اصول، تا ۴۰٪ بهبود در دقت، انسجام و مرتبط‌بودن پاسخ‌های مدل‌های زبانی ایجاد می‌کنند. همچنین، چالش‌های نوظهوری مانند توهم هیبریدی، بار شناختی نامتوازن و انسان‌انگاری تحریف‌شده در تعاملات طولانی‌مدت شناسایی و تحلیل شده‌اند.

بیان مسئله

شکاف‌های پژوهشی شناسایی‌شده در مطالعات پیشین عبارتنداز:
- کمبود چارچوب نظری یکپارچه: اغلب تحقیقات موجود فاقد پایه‌های نظری قوی از علوم شناختی هستند.
- تمرکز بر جنبه‌های فنی: پژوهش‌های گذشته عمدتاً بر معیارهای کمی عملکرد متمرکز بوده‌اند و به ابعاد کیفی تعامل توجه کمتری داشته‌اند.
- کمبود مطالعات مقایسه‌ای نظام‌مند: مقایسه اثرگذاری تکنیک‌های مختلف در بافت‌های گوناگون به اندازه کافی مورد بررسی قرار نگرفته است.
- غفلت از عوامل هیجانی و انگیزشی: نقش عناصر غیرشناختی در طراحی درخواست‌ها کمتر مطالعه شده است.

روش‌شناسی

روش تحلیل داده‌ها بصورت تحلیل مضمون و در سه سطح؛ ۱) کدگذاری باز: ۲۳۴ کد اولیه ۲)کدگذاری محوری: ۱۵ مقوله فرعی ۳)کدگذاری انتخابی: ۵ مضمون اصلی نظریه ذهن و مدل‌سازی شناختی، محدودیت‌های پردازشی، شناخت اجتماعی و نقش‌پذیری، فرایندهای شناختی سطح بالا، عوامل هیجانی و انگیزشی می باشد.
اعتبارسنجی نتایج نیز بصورت اعتبار محتوایی و با بررسی توسط متخصصان با پایایی کدگذاری مجدد ۲۰٪ منابع (توافق ۸۷٪) و ثبات درونی: استفاده از رویه‌های استاندارد می باشد.

یافته‌ها

رویکرد روانشناختی به مهندسی درخواست چارچوبی قدرتمند برای طراحی تعاملات مؤثر با مدل‌های زبانی بزرگ ارائه می‌دهد. تلفیق اصول روانشناسی شناختی، اجتماعی و هیجانی با تکنیک‌های مهندسی درخواست می‌تواند به بهبود قابل توجه عملکرد این سیستم‌ها منجر شود. مفاهیمی مانند نظریه ذهن، شناخت اجتماعی، محدودیت‌های حافظه کاری و فرایندهای شناختی سطح بالا بینش های ارزشمندی برای طراحی درخواست‌های بهینه ارائه می‌دهند.
پیامدهای نظری عبارتند از:
- توسعه چارچوب‌های میان رشته‌ای برای درک تعامل انسان-هوش مصنوعی
- گسترش نظریه‌های روانشناختی در بافت فناوری‌های نوین
- بررسی شباهت‌ها و تفاوت‌های فرایندهای شناختی انسان و مدلهای زبانی

پیامدهای عملی عبارتنداز:
- بهبود دسترسی و کارایی سیستم‌های هوش مصنوعی برای کاربران غیرمتخصص
- شخصی‌سازی تعاملات انسان-ماشین بر اساس ویژگی‌های فردی کاربران

نتایج و بحث

رویکرد روانشناختی به مهندسی درخواست بیش از یک مجموعه تکنیک عملی است؛ این رویکرد نمایانگر تغییری پارادایمی در نحوه درک و طراحی تعامل انسان-ماشین است. با ادامه پیشرفت مدلهای زبانس و عمیق تر شدن درک ما از فرایندهای شناختی انسان، رابط بین این دو حوزه غنی‌تر و پیچیده‌تر خواهد شد. آینده مهندسی درخواست نه تنها در بهینه سازی عملکرد فنی سیستم ها، بلکه در ایجاد تعاملات معنادار، اخلاقی و انسان محور با فناوری های هوش مصنوعی نهفته است.
جهت گیری های آینده: توسعه چارچوب های نظری یکپارچه: ایجاد مدل‌های نظری که روانشناسی، زبانشناسی و علوم کامپیوتر را در زمینه مهندسی درخواست تلفیق کنند.

کلیدواژه‌ها

روانشناسی شناختی، نظریه ذهن، تعامل انسان-هوش مصنوعی، تحلیل مضمون

اولین همایش ملی فناوری‌های نرم:
هوش مصنوعی و علوم انسانی دیجیتال

دانشگاه اصفهان | ۲۰ خردادماه ۱۴۰۵

شناسایی مضامین پنهان در شاهنامه با هوش مصنوعی (مطالعه موردی: داستان سیاوش از شاهنامه فردوسی)

مهدیه قطبی[1*]، بهاره بهرامی[2]، علی بهلولی[3]، محمدرضا خیام‌باشی[3]

۱- پژوهشگر پسادکتری رشته مهندسی کامپیوتر، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران (m.ghotbi@comp.ui.ac.ir)
۲- پژوهشگر پسادکتری رشته مهندسی کامپیوتر، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
۳- دکترای مهندسی کامپیوتر، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

چکیده

در این پژوهش، استخراج خودکار موضوعات نهفته از متون ادبی کلاسیک با استفاده از سه روش BERTopic، LDA و NMF بررسی شده است. پیکره پژوهش شامل ۳۷۷۵ بیت از داستان سیاوش در شاهنامه فردوسی است که به‌صورت واحدهای معنایی مستقل تحلیل شده‌اند. هدف اصلی، مقایسه توانایی این روش‌ها در شناسایی مضامین پنهان و سنجش کیفیت خوشه‌بندی موضوعی آن‌هاست. نتایج نشان می‌دهد ERTopic بیشترین تنوع موضوعی را تولید می‌کند، در حالی که NMF با کمترین آنتروپی، تمرکز موضوعی بیشتری دارد. این مطالعه نشان می‌دهد که مدل‌سازی موضوعی مبتنی بر هوش مصنوعی می‌تواند در تحلیل متون ادبی فارسی بسیار مؤثر باشد.

بیان مسئله

متون کلاسیک فارسی، به‌ویژه شاهنامه، سرشار از لایه‌های معنایی و مضامین پنهان‌اند که استخراج آن‌ها به روش‌های دستی دشوار و زمان‌بر است. مسئله اصلی این پژوهش آن است که آیا مدل‌های موضوعی مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند مضامین نهفته در داستان سیاوش را با دقت و تنوع مناسب شناسایی کنند یا نه. برای پاسخ به این پرسش، سه رویکرد BERTopic، LDA و NMF با یکدیگر مقایسه شده‌اند تا مشخص شود کدام روش برای تحلیل متون ادبی کلاسیک فارسی مناسب‌تر است.

روش‌شناسی

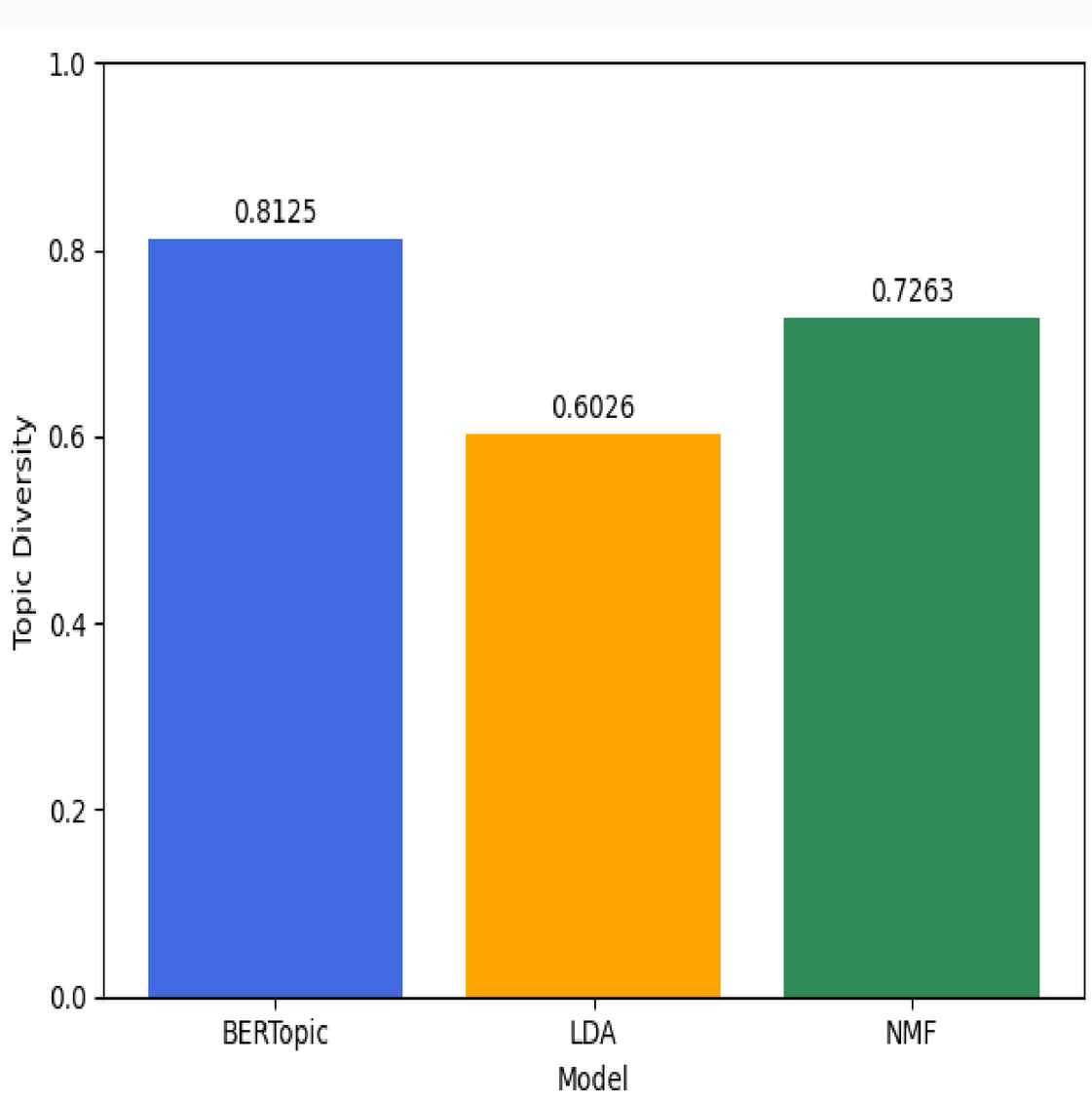
ابتدا ابیات موجود در مجموعه داده برای مدل‌سازی موضوعی آماده‌سازی شد و سپس سه روش BERTopic، LDA و NMF روی آن‌ها اعمال شدند. در این میان، BERTopic بر پایه تعبیه‌های معنایی عمل می‌کند و نسبت به روابط معنایی عمیق‌تر حساس‌تر است، در حالی که LDA و NMF از روش‌های کلاسیک مدل‌سازی موضوعی به‌شمار می‌روند. برای ارزیابی عملکرد مدل‌ها، از شاخص‌های آنتروپی و تنوع موضوعی استفاده شد.

یافته‌ها

این پژوهش نشان می‌دهد که مدل‌سازی موضوعی می‌تواند ابزاری کارآمد برای تحلیل متون ادبی فارسی باشد و به پژوهشگران در کشف لایه‌های معنایی پنهان کمک کند. نتایج مقایسه‌ای بیانگر آن است که روش‌های مبتنی بر تعبیه‌های معنایی، مانند BERTopic برای متون پیچیده و چندلایه مناسب‌ترند. از سوی دیگر، NMF برای استخراج الگوهای منسجم‌تر و محدودتر مفید است. بنابراین، تحلیل رایانشی شاهنامه می‌تواند افق تازه‌ای در مطالعات میان‌رشته‌ای ادبیات و هوش مصنوعی باز کند.

نتایج و بحث

این پژوهش نشان می‌دهد که مدل‌سازی موضوعی می‌تواند ابزاری کارآمد برای تحلیل متون ادبی فارسی باشد و به پژوهشگران در کشف لایه‌های معنایی پنهان کمک کند. نتایج مقایسه‌ای بیانگر آن است که روش‌های مبتنی بر تعبیه‌های معنایی، مانند BERTopic برای متون پیچیده و چندلایه مناسب‌ترند. از سوی دیگر، NMFبرای استخراج الگوهای منسجم‌تر و محدودتر مفید است. بنابراین، تحلیل رایانشی شاهنامه می‌تواند افق تازه‌ای در مطالعات میان‌رشته‌ای ادبیات و هوش مصنوعی باز کند.



شکل ۱: ارزیابی روش‌های پیشنهادی با معیار تنوع موضوعی

کلیدواژه‌ها

مدل‌سازی موضوعی، بِرت، تخصیص پنهان دیریکله، تجزیه ماتریس‌های غیرمنفی، تنوع موضوعی، هوش‌مصنوعی، شاهنامه فردوسی

اولین همایش ملی فناوری‌های نرم:
هوش مصنوعی و علوم انسانی دیجیتال

دانشگاه اصفهان | ۲۰ خردادماه ۱۴۰۵

کاربرد گراف هم‌رخدادی در مطالعات پذیرش ادبیات و نظریه‌ها در جهان

الهام جعفری[1]*

۱- دانش آموختهٔ کارشناسی ارشد زبان و ادبیات انگلیسی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
(elhamjafari1995@gmail.com)

چکیده

گراف هم‌رخدادی (۹۰ گره و ۱۰۲ یال) میان نویسندگان و نظریه‌پردازان نشان می‌دهد «مکتب کنستانس» حاصل برهم‌کنش فن شعر و بلاغت است. همچنین، می‌توان پنج شیوهٔ تعامل میان نویسندگان جهان در تحقیقات شناسایی کرد: تاثیرپذیران، تاثیرگذاران، میانجی‌گران، اثرگریزان، و تاثیرگذاران اثرگریز. اگرچه اروپا مهد تاثیرات ادبی به شمار می‌آید، ایران را می‌توان در گروه تاثیرگذارن اثرگریز قرار داد. افزون بر این، به نظر می‌رسد تمرکز پژوهشگران در این حوزهٔ تحقیقاتی بر مثلث ارتباطی دانته، شکسپیر و تی. اس. الیوت بوده و نظریات ارسطو و پیروانش - همچون آکویناس و اف. ار. لیویس- در این چرخه نقش محوری ایفا می‌کند.

بیان مسئله

امروزه نظریهٔ پذیرش در تحقیقات ادبی بر پایهٔ تحلیل‌های تاریخی پدیدار می‌شود، اما به رغم نگرش چندوجهی این نظریه، هنوز چارچوب تحلیلی مشخصی فراهم نشده است. نخستین گام برای فراهم‌سازی یک چارچوب روشن، شناخت روابط میان نویسندگان و نظریه‌پردازان است. این شبکهٔ یکپارچه شفافیتِ روش تحقیق را افزایش می‌دهد، امکان بازبینی یافته‌ها را فراهم می‌کند و می‌تواند در زمان‌بندی، کیفیت و تنوع تحقیقات اثرگذار باشد.

روش‌شناسی

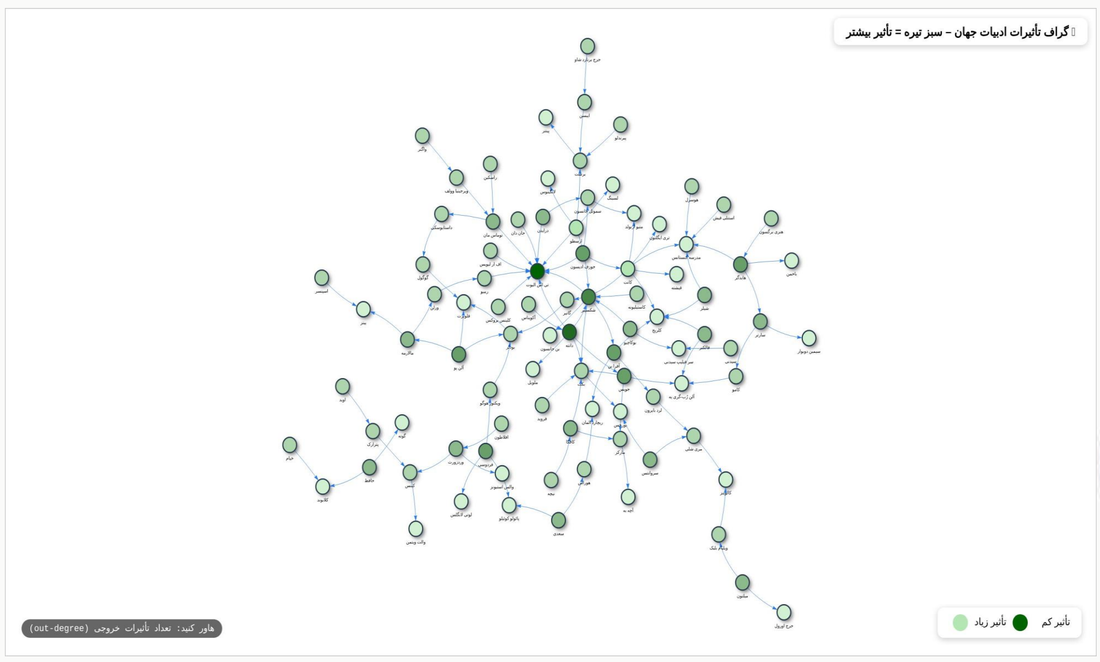
در راستای شناسایی وضعیت مطالعات در حوزهٔ پذیرش، این تحقیق از روش خوانش دور برای گزینش هدفمند داده‌ها و «گراف هم‌رخدادی» برای نمایش ارتباط علّی میان داده‌ها استفاده می‌کند. تحقیقاتی که به زبانهای فارسی، انگلیسی و فرانسوی در نشریات علمی-پژوهشی یا دانشگاهی در حوزهٔ ادبیات منتشر شده‌اند تحلیل شده‌اند و البته از تحقیقاتی که فقط بر واسطه‌ها (مانند مترجمان و سفرها) و روایت‌هایی دینی متمرکز بودند صرف نظر شده است.

یافته‌ها

در این گراف نویسنده‌ها یکی از پنج نقش زیر را ایفا می‌کنند. گروه نخست، تاثیرپذیران هستند (مانند الیوت، سیدنی، جانسون، سارتر، بورخس، آلن روب‌گریه، کالوین و ییتز). گروه دوم، تاثیرگذاران بین‌المللی هستند (مانند کانت، ارسطو، بکت،.حافظ، فردوسی). گروه سوم، میانجی‌گران هستند که دو نقش پذیرفته‌اند (مانند جویس، فلوبرت، کلریج) و بنظر می‌رسد نویسندگان اروپایی و سدهٔ بیستم در این امر پویاترند.

نتایج و بحث

شکسپیر، دانته و الیوت سه کانون تحقیقاتی به شمار می‌روند، اما در اینجا پذیرش تفکر ارسطویی تبیین نشده است. در سایر ارتباطات، شاهد دو نوع کنشگری فعال و منفعل هستیم. برخی بیشتر معطوف بر تاثیرپذیری و تاثیرگذاری نویسنده‌ها بوده است. گروه دیگر فعالانه بر دیگران اثر میگذارند، اما خود کمتر تاثیرپذیرفته‌اند – همچون ایرانیان – و البته گروهی که از دایره ارتباطات فاضله گرفته‌اند یا هنوز ابعاد تاثیرپذیری آن‌ها تبیین نشده است. انتظار می‌رود در یک فرآیند تدریجی، داده‌ها به روزرسانی شوند، و یک گراف شبکه‌ای، با در نظر گرفتن واسطه‌ها، برای دسترسی محققان تطبیقی و بین‌رشته‌ای به این یافته‌ها فراهم شود.



شکل ۱: گراف هم‌رخدادی نویسندگان ادبیات و نظریه پردازان در جهان

کلیدواژه‌ها

علوم انسانی دیجیتال، پذیرش، مصورسازی

اولین همایش ملی فناوری‌های نرم:
هوش مصنوعی و علوم انسانی دیجیتال

دانشگاه اصفهان | ۲۰ خردادماه ۱۴۰۵

طراحی الگوی سیاستی برای حمایت از حقوق مالکیت فکری آثار هنری و خلاق ایرانی در مواجهه با هوش مصنوعی

دکتر محسن عامری شهرابی[۱*]، امیرحسین شاکری [۲]، محسن ملک محمد [۲]، آیدین مهدوی پور وحدتی[۲]

۱- عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال (mohsen.amerishahrabi@iau.ac.ir)

۲- دانشجوی رشته مدیریت و برنامه ریزی فرهنگی مقطع دکتری دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

چکیده

پژوهش حاضر با هدف طراحی الگوی سیاستی برای حمایت از حقوق مالکیت فکری آثار هنری در ایران در برابر چالش‌های هوش مصنوعی انجام شد. با مشارکت ۲۰ خبره و روش کیفی، عواملی چون حمایت از هنرمندان، شفافیت الگوریتم‌ها، مسئولیت‌پذیری شرکت‌ها و اقتباس از چارچوب‌های بین‌المللی (EU AI Act و یونسکو) اولویت بالاتری نسبت به قوانین داخلی پراکنده (مانند جرایم رایانه‌ای) یافتند. خبرگان برتری ابعاد فرهنگی و اخلاقی را نشان دادند. نتیجه آنکه ایران نیازمند چارچوبی جامع، بومی و چندلایه برای تعادل میان نوآوری، فرهنگ و استانداردهای جهانی است.

بیان مسئله

با گسترش هوش مصنوعی مولد، مرز میان خلاقیت انسانی و تولید ماشینی در آثار هنری محو شده است. در ایران با وجود نقش کلیدی هنر در هویت و اقتصاد فرهنگی، چارچوب حقوقی و سیاستی مشخصی برای حمایت از مالکیت فکری هنرمندان در برابر چالش‌هایی چون نقض اصالت، تضعیف حقوق معنوی و تهدید میراث فرهنگی وجود ندارد. این خلأ، ضرورت طراحی الگویی بومی، جامع و متوازن میان نوآوری و حفاظت را ایجاب می‌کند.

روش‌شناسی

روش تحقیق از نوع کیفی با رویکرد توصیفی-تحلیلی و تطبیقی است. ابتدا با مرور اسناد بین المللی (مانند EU AI Act، یونسکو) و قوانین داخلی (جرایم رایانه‌ای، تجارت الکترونیک)، چارچوب نظری تدوین می‌شود. سپس با مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با ۲۰ خبرهٔ حقوق، فناوری و سیاست‌گذاری فرهنگی، داده‌ها جمع‌آوری و با روش تحلیل مضمون کدگذاری می‌گردد. در نهایت، سیاست‌های ایران با رویکردهای اتحادیه اروپا، آمریکا و چین مقایسه شده و الگوی بومی ارائه می‌شود.

یافته‌ها

یافته‌ها نشان می‌دهد که از نظر خبرگان، حمایت از هنرمندان (۴.۸)، شفافیت الگوریتم‌ها (۴.۷) و حمایت از میراث فرهنگی (۴.۷) بالاترین اولویت را در سیاست‌گذاری هوش مصنوعی ایران دارند. در مطالعه تطبیقی، رویکرد حقوق‌محور اتحادیه اروپا (EU AI Act) و چارچوب اخلاقی یونسکو بیشترین هم‌خوانی را با نیازهای ایران نشان می‌دهند، درحالی‌که مدل بازارمحور آمریکا و رویکرد امنیتی چین کمتر قابل اقتباس ارزیابی شده‌اند. قوانین داخلی موجود (جرایم رایانه‌ای و تجارت الکترونیک) به دلیل پراکندگی و ضعف ساختاری کنار گذاشته شدند. الگوی پیشنهادی بر سه محور حمایت فرهنگی، شفافیت الگوریتمی و بومی‌سازی چارچوب‌های بین‌المللی استوار است.

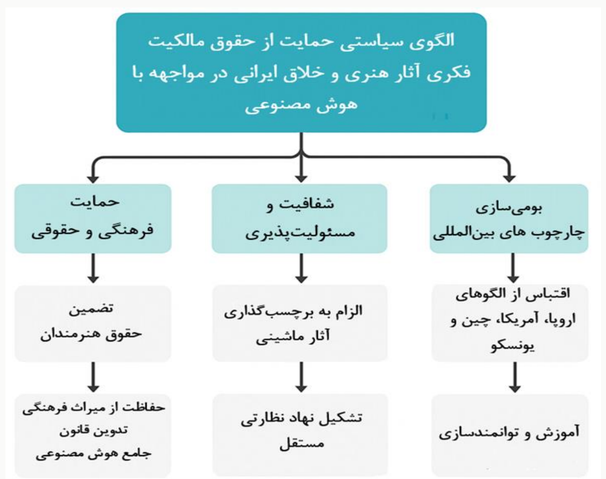
نتایج و بحث

این پژوهش نشان داد که ایران برای حمایت از حقوق مالکیت فکری آثار هنری در برابر هوش مصنوعی، با خلأ جدی قوانین کارآمد و یکپارچه مواجه است. قوانین موجود پراکنده و ناکافی‌اند، در حالی که رویکردهای اتحادیه اروپا (EU AI Act) و یونسکو به دلیل تأکید بر شفافیت، حمایت از هنرمندان و مسئولیت‌پذیری، بیشترین همخوانی را با نیازهای ایران دارند. الگوی پیشنهادی بر سه محور حمایت فرهنگی، شفافیت الگوریتمی و بومی‌سازی استانداردهای جهانی استوار است. موفقیت این سیاست‌ها در گرو تدوین قانون جامع، ایجاد نهاد ناظر و تعادل میان نوآوری و حفاظت از هویت فرهنگی است.



شکل ۱: اولویت بندی عوامل تحقیق
از نظر خبرگان

شکل یک به‌وضوح بیان می‌کند که حمایت فرهنگی و حقوقی از هنرمندان و میراث فرهنگی در صدر اهمیت قرار دارد و پس از آن شفافیت الگوریتم‌ها، چارچوب‌های بین‌المللی، تنظیم تولیدات ماشینی و در نهایت سند ملی هوش مصنوعی قرار گرفته‌اند.



شکل ۲: الگوی پیشنهادی تحقیق در حمایت
از حقوق مالکیت معنوی آثار هنری

با توجه به شکل شماره۲ الگوی سیاستی پیشنهادی بر سه محور اصلی استوار است: اول، حمایت فرهنگی و حقوقی شامل تضمین حقوق هنرمندان، حفاظت از میراث فرهنگی در برابر تولیدات ماشینی و تدوین قانون جامع هوش مصنوعی با تمرکز بر مالکیت فکری.

دوم، شفافیت و مسئولیت‌پذیری الگوریتمی از طریق الزام به برچسب‌گذاری آثار ماشینی، تشکیل نهاد نظارتی مستقل و ایجاد صندوق‌های حمایتی و بیمه برای هنرمندان. سوم، بومی‌سازی چارچوب‌های بین‌المللی با اقتباس از EU AI Act و توصیه‌نامه یونسکو همراه با آموزش و توانمندسازی در حوزه حقوق و فناوری‌های نوین.

کلیدواژه‌ها

مالکیت معنوی، هوش مصنوعی، حقوق مالکیت معنوی، طراحی الگوی سیاستی

اولین همایش ملی فناوری‌های نرم:
هوش مصنوعی و علوم انسانی دیجیتال

دانشگاه اصفهان | ۲۰ خردادماه ۱۴۰۵

فراترکیب نقش هوش مصنوعی در فرایند تصمیم‌گیری مدیران مدارس

دکتر فرانک موسوی[۱*]، محبوبه رحیمی[۲]، فاطمه ویسی[۲]، نازنین رضایی[۲]، آزیتا امیری[۲]

۱- استاد گروه مدیریت آموزشی، واحد کرمانشاه، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمانشاه، ایران (fa.mossavi@iau.ac.ir)

۲- دانشجوی دکتری مدیریت آموزشی، واحد کرمانشاه

چکیده

هدف پژوهش حاضر، تلفیق نظام‌مند پژوهش‌های پیشین و ارائه مدلی مفهومی برای تصمیم‌گیری هوشمند مدیران مدارس با رویکرد فراترکیب بود. تحلیل ۲۰ مطالعه معتبر داخلی و خارجی (۲۰۲۵-۲۰۲۰) نشان داد که تصمیم‌گیری هوشمند در مدرسه حاصل تعامل سه مؤلفه «داده‌های آموزشی مدرسه‌ای»، «تحلیل الگوریتمی و سیستم‌های پشتیبان تصمیم» و «قضاوت حرفه‌ای و حکمرانی اخلاقی مدیران» است. مدل پیشنهادی بر نقش مکمل هوش مصنوعی در کنار قضاوت انسانی تأکید دارد.

بیان مسئله

با وجود گسترش هوش مصنوعی در نظام‌های آموزشی، چارچوب نظری منسجمی برای تبیین نقش آن در تصمیم‌گیری مدیران مدارس، به‌ویژه در بافت ایران، وجود ندارد. پژوهش‌های پیشین عمدتاً پراکنده، فاقد یکپارچگی مفهومی و غالباً بر جنبه‌های فنی متمرکز بوده‌اند. پرسش اصلی پژوهش این است: هوش مصنوعی با چه ابعاد، نقش‌ها و چالش‌هایی در تصمیم‌گیری مدیران مدارس اثر می‌گذارد و مدل مفهومی مناسب برای آن چیست؟

روش‌شناسی

پژوهش حاضر کیفی و مبتنی بر راهبرد فراترکیب (متاسنتز) با الگوی هفت‌مرحله‌ای نوبلیت و هر (۱۹۸۸) است. جستجوی نظام‌مند در پایگاه‌های Scopus، Google Scholar، ERIC، SID و Magiran برای مطالعات ۲۰۲۵-۲۰۲۰ انجام شد. پس از غربالگری، ۲۰ مقاله مرتبط با معیارهای ورود (ارتباط با تصمیم‌گیری مدرسه‌ای و هوش مصنوعی) انتخاب شدند. داده‌ها با کدگذاری باز، محوری و انتخابی تحلیل شدند تا اشباع نظری حاصل گردد.

یافته‌ها

تحلیل داده‌ها به شناسایی سه مضمون اصلی انجامید:

۱. داده‌های آموزشی مدرسه‌ای به‌عنوان مبنای تصمیم‌گیری (شامل داده‌های عملکردی، رفتاری و تعاملی دانش‌آموزان)

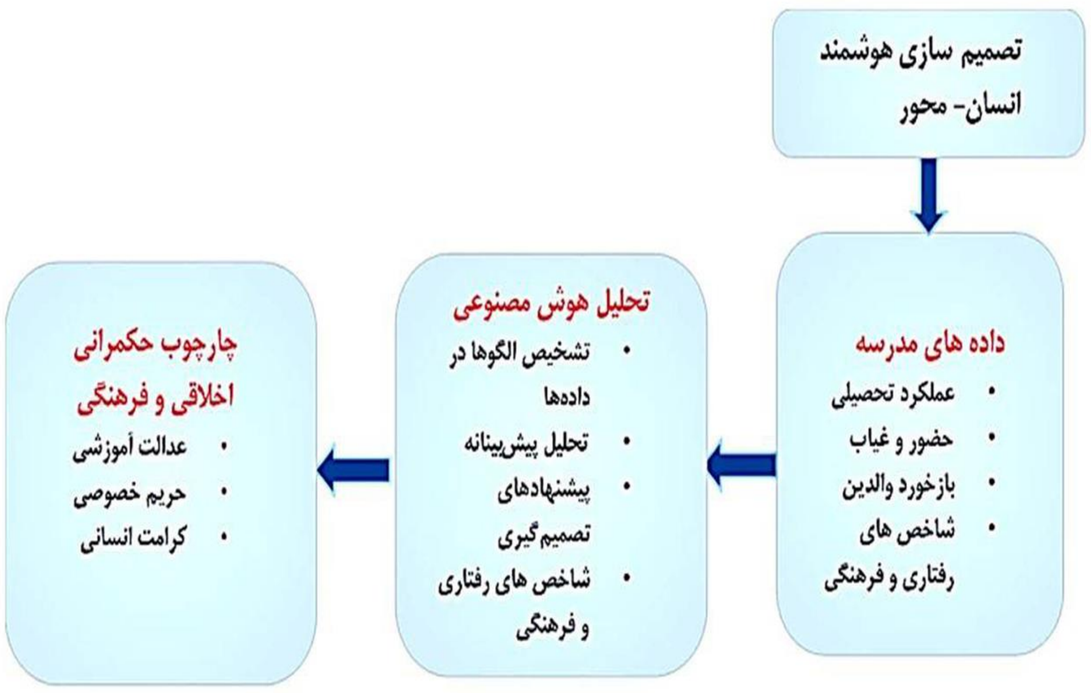
۲. تحلیل الگوریتمی و سیستم‌های هوشمند پشتیبان تصمیم (شامل داشبوردهای تحلیلی، یادگیری ماشین برای بهینه‌سازی منابع، و تحلیل پیش‌بینانه برای مداخله زودهنگام)

۳. قضاوت حرفه‌ای مدیران و حکمرانی اخلاقی (شامل تفسیر انسانی خروجی‌های هوش مصنوعی، توجه به سوگیری الگوریتمی، حریم خصوصی و عدالت آموزشی)

نتایج نشان داد مدیران به سواد داده، توان تفسیر تحلیلی و حساسیت اخلاقی نیاز دارند. هوش مصنوعی به‌تنهایی کافی نیست؛ تعامل هدفمند انسان و ماشین شرط اثربخشی است.

نتایج و بحث

مدل مفهومی پیشنهادی شامل سه لایه «داده»، «تحلیل الگوریتمی شفاف» و «تصمیم انسانی مبتنی بر حکمرانی اخلاقی» است. هوش مصنوعی نباید جایگزین مدیر شود، بلکه به‌عنوان ابزار پشتیبان شناختی عمل می‌کند. پیشنهاد می‌شود برنامه‌های توسعه حرفه‌ای مدیران بر سواد داده، تفسیر الگوریتم‌ها و ملاحظات اخلاقی متمرکز شود. محدودیت اصلی، وابستگی نتایج به کیفیت مطالعات پیشین و فقدان مطالعات میدانی در بافت ایران است. پژوهش‌های آتی باید مدل ارائه‌شده را در مدارس به‌طور تجربی آزمون کنند.



شکل ۱: مدل تعاملی تصمیم‌گیری هوشمند مدیران مدارس مبتنی بر فراترکیب

کلیدواژه‌ها

فراترکیب ، هوش مصنوعی، تصمیم‌گیری مدرسه‌ای، مدیران مدارس، مدیریت آموزشی

اولین همایش ملی فناوری‌های نرم:
هوش مصنوعی و علوم انسانی دیجیتال

دانشگاه اصفهان | ۲۰ خردادماه ۱۴۰۵

تحول دیجیتال در آموزش بر پایه هوش مصنوعی

کیانا ملکی بهدادین[۱*]، هادی براتی[۲]

۱- دانشجوی کارشناسی رشته علوم تربیتی، دانشگاه بیرجند (Kianamaleki353@gmail.com)

۲- استادیار گروه علوم تربیتی دانشگاه بیرجند

چکیده

تحول دیجیتال در آموزش، با نقش محوری هوش مصنوعی، چهره نظام‌های یادگیری را به‌طور چشمگیری دگرگون کرده است. این مقاله مروری با هدف تبیین جایگاه هوش مصنوعی در فرآیند تحول دیجیتال نظام‌های آموزشی، به بررسی کاربردهای اصلی، مهم‌ترین نظریه‌ها و مدل‌ها، و همچنین چالش‌های اساسی پیش روی این فناوری در حوزه آموزش می‌پردازد.

بیان مسئله

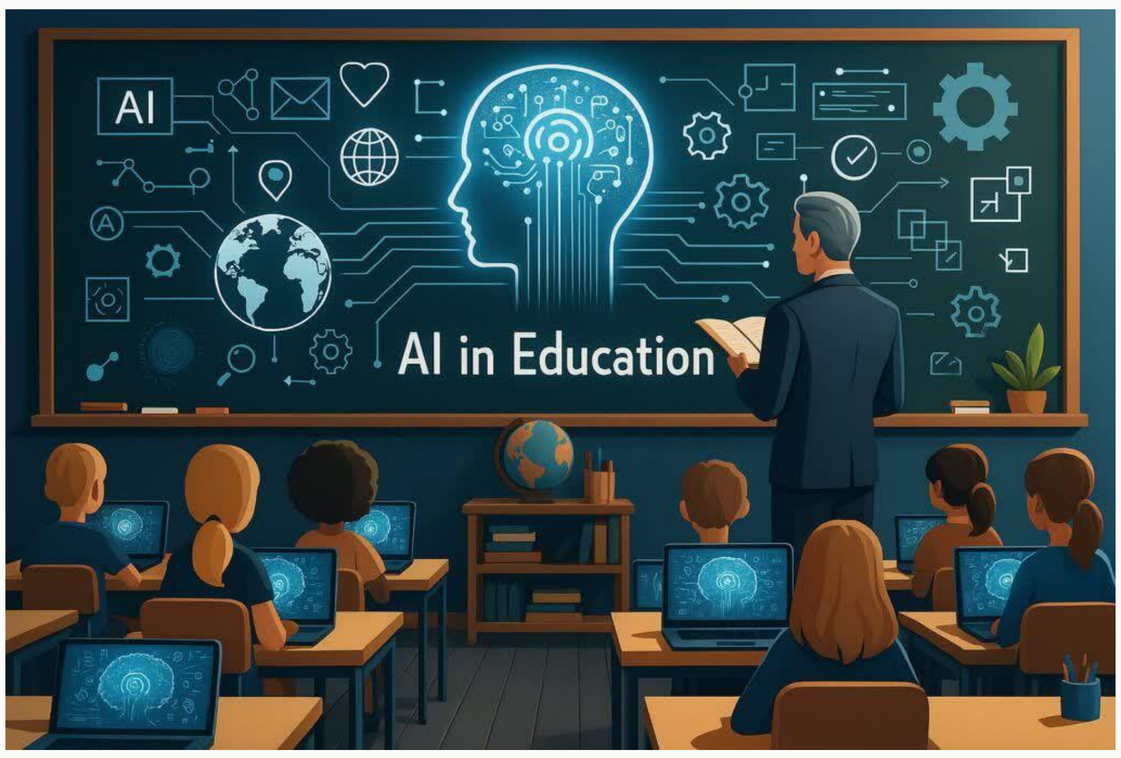
می‌توان اذعان داشت که تحول دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی، ماهیتی استراتژیک و حیاتی برای ارتقا و توسعه آموزش در عصر جدید دارد و به احتمال زیاد آینده آموزش جهان را شکل خواهد داد؛ از این رو توجه به توسعه زیرساخت‌های مناسب، ارتقای سواد و مهارت‌های دیجیتال و اتخاذ رویکردی انعطاف‌پذیر در مدیریت آموزشی، شرط لازم هرگونه پیشرفت علمی و حرفه‌ای در این حوزه به‌شمار می‌آید. بر همین اساس، این مقاله در پی آن است که بر پایه ادبیات پژوهشی موجود، به این پرسش پاسخ دهد که مهم‌ترین کاربردها و فرصت‌های هوش مصنوعی در تحول دیجیتال آموزش کدام‌اند و چه چالش‌ها و شکاف‌های پژوهشی اساسی پیش روی پیاده‌سازی مؤثر این فناوری وجود دارد؟

روش‌شناسی

در این مقاله مروری، به منظور جمع‌آوری اطلاعات درمورد توسعه حرفه‌ای معلمان با جستجو در پایگاه‌های اطلاعاتی در دسترس ازجمله سیویلیکا، پایگاه مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی، نورمگز و بررسی مقاله‌ها در بازه زمانی پنج سال اخیر با کلید واژه‌های تحول دیجیتال، هوش مصنوعی و یادگیری ماشین بررسی انجام شد و مبانی نظری مطابق با آن استخراج شد.

نتایج و بحث

پژوهش بر آن است تا با بررسی ادبیات موجود، شکاف‌های پژوهشی در ترکیب هوش مصنوعی با زیرساخت‌های نوین ارتباطی را شناسایی کرده و راهکارهایی برای پیاده‌سازی مؤثر ارائه دهد. در نهایت، هوش مصنوعی نه تنها ابزارهای نوینی برای یادگیری تطبیقی و ارزیابی خودکار عرضه می‌کند، بلکه با ترویج مدل‌های مشارکتی میان انسان و ماشین، آینده آموزش را به سوی عدالت آموزشی و بهره‌وری پایدار هدایت می‌نماید. سیاست‌گذاران و مربیان باید بر توسعه سواد دیجیتال، آموزش حرفه‌ای معلمان و تدوین استانداردهای اخلاقی تمرکز کنند تا از پتانسیل‌های این فناوری حداکثر بهره را ببرند. این تحول، نیازمند همکاری میان‌رشته‌ای و سرمایه‌گذاری زیرساختی است تا آموزش در عصر دیجیتال، فراگیر و کارآمد شود.



شکل ۱: هوش مصنوعی در آموزش

کلیدواژه‌ها

هوش مصنوعی، تحول دیجیتال، آموزش