

تعامل هیبریدی بین انسان و هوش مصنوعی: بازاندیشی در روابط اجتماعی نوین^۱

فاطمه امیرحسینی^۲، نسیم مجیدی قهرودی^۳، محمدرضا رسولی^۴

تاریخ ارسال: ۱۴۰۴/۰۵/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۸/۰۶

چکیده

هوش مصنوعی هیبریدی با تلفیق یادگیری ماشین و الگوریتم‌های قاعده‌محور، ضمن افزایش کارایی، شفافیت تصمیم‌گیری را تقویت کرده و اعتماد کاربران را در پذیرش فناوری بهبود می‌بخشد. هدف این پژوهش، بررسی ماهیت سیستم‌های هوش مصنوعی هیبریدی با تمرکز بر هوش مصنوعی توضیح‌پذیر و تعامل هیبریدی انسان و هوش مصنوعی در پرتو نظریات ارتباطات انسان با ماشین است. به منظور آشنایی با این پدیده تلفیقی، با استفاده از رویکرد تحلیل مضمون قیاسی، اطلاعات مرتبط ۲۱ سند منتخب گردآوری و تحلیل شد. یافته‌ها نشان می‌دهند تعامل هیبریدی فراتر از پذیرش یک فناوری ساده است و بر ساختار همکاری متقابل (تیم‌سازی انسان-ماشین) تأثیر می‌گذارد. مؤلفه‌های کلیدی این همکاری، شامل ایجاد اعتماد متقابل از طریق هوش مصنوعی توضیح‌پذیر و رسیدن به یک درک و آگاهی مشترک بین انسان و ماشین است. این رویکرد، با شبیه‌سازی رفتارهای انسانی و ایجاد ارتباط دوسویه، کیفیت تعامل را ارتقا می‌دهد. در نهایت، این تعامل هیبریدی با تلفیق نقاط قوت انسان و ماشین، زمینه پذیرش هوش مصنوعی به عنوان یک کنشگر اجتماعی و عضوی از جامعه دیجیتال را فراهم می‌سازد. پژوهش حاضر با تبیین مفاهیم تعامل هیبریدی و اهمیت هوش مصنوعی توضیح‌پذیر، افقی نوین را برای آینده روابط انسان و فناوری در بسترهای اجتماعی ترسیم می‌نماید.

واژه‌های کلیدی

تعامل انسان و هوش مصنوعی، تعامل هیبریدی، هوش مصنوعی، هوش مصنوعی توضیح‌پذیر، ارتباطات انسان با ماشین.

۱. این مقاله براساس نظر گروه دبیران و سردبیر فصلنامه، پژوهشی است.

۲. دانشجوی دکتری علوم ارتباطات، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

f.amirhoseini.news@iauctb.ac.ir

۳. استادیار، گروه علوم ارتباطات، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. (نویسنده مسئول).

nas.majidi_ghahrodi@iauctb.ac.ir

۴. دانشیار، گروه علوم ارتباطات، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

moh.rasooli@iauctb.ac.ir

مقدمه

امروزه گسترش فناوری و توسعه هوش مصنوعی باعث به وجود آمدن تحولاتی در ارتباط شخصی بین انسان‌ها با یکدیگر، ارتباط انسان‌ها با هوش مصنوعی و حتی ارتباط اجتماعی‌شان شده است (مهرابی و عوض‌پور، ۱۳۹۹). در سال‌های اخیر، هوش مصنوعی^۱ چنان در عملکرد تمام فناوری‌ها رسوخ کرده است و به لایه‌ای جدایی‌ناپذیر از آنها بدل شده است که تصور عدم حضور این فناوری در گذشته، باورناپذیر جلوه می‌کند. هوش مصنوعی هسته اصلی بسیاری از بخش‌های فعالیتی است که فناوری‌های اطلاعاتی جدید را پذیرفته‌اند (آریتا و همکاران، ۲۰۲۰).

در حالی که ریشه‌های هوش مصنوعی به چندین دهه قبل بازمی‌گردد، اجماع واضحی در مورد اهمیت فوق‌العاده‌ای که امروزه توسط ماشین‌های هوشمند مجهز به قابلیت‌های یادگیری، استدلال و سازگاری مشخص می‌شود، وجود دارد. به واسطه این قابلیت‌ها است که روش‌های هوش مصنوعی در هنگام یادگیری حل وظایف محاسباتی پیچیده‌تر به سطوح بی‌سابقه‌ای از عملکرد دست می‌یابند و آنها را برای توسعه آینده جامعه بشری محوری می‌سازند (وست، ۲۰۱۸). اولین سیستم‌های هوش مصنوعی به راحتی قابل تفسیر بودند، در سال‌های گذشته شاهد ظهور سیستم‌های تصمیم‌گیری غیرشفاف مانند شبکه‌های عصبی عمیق^۲ بوده‌ایم (کاستلویکی، ۲۰۱۶).

ارتباط انسان و ماشین^۳ به عنوان یک حوزه علمی نوظهور، به بررسی تعاملات پیچیده و دوسویه بین انسان‌ها و سیستم‌های هوشمند می‌پردازد که فراتر از کنترل صرف ماشینی است و شامل جنبه‌های شناختی، اجتماعی و فرهنگی می‌شود. در این چهارچوب، تعاملات هیبریدی مبتنی بر همکاری مکمل بین توانایی‌های شناختی انسان و پردازش سریع داده‌های ماشین است که باعث بهبود اثربخشی تصمیم‌گیری و افزایش پذیرش فناوری می‌شود (گاؤ و همکاران، ۲۰۲۵). افزون بر

1. Artificial Intelligence.

2. Deep Neural Networks / DNN

3. Human-Machine Communication / HMC

تعامل هیبریدی بین انسان و هوش مصنوعی: بازاندیشی در روابط اجتماعی نوین

این، فناوری‌های هوش مصنوعی توضیح‌پذیر، امکان شفاف‌سازی و ایجاد اعتماد در این تعاملات را فراهم می‌سازند که برای گسترش همکاری انسانی- ماشینی ضروری است (مولر و همکاران، ۲۰۲۵).

یکی از رویکردهای نوظهور و حیاتی در این حوزه، تعامل هیبریدی؛ تعاملی که در آن قابلیت‌های شناختی و احساسی انسان با ظرفیت پردازش و یادگیری ماشین^۱ ادغام می‌شود تا تصمیم‌گیری‌ها کارآمدتر، هوشمندتر و تطبیق‌پذیرتر شوند. با این حال، این نوع تعامل تنها زمانی می‌تواند مؤثر و پایدار باشد که کاربران انسانی بتوانند به تصمیمات سیستم‌های هوشمند اعتماد کنند. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که تبیین فرایند تصمیم‌گیری در سیستم‌های هوشمند می‌تواند به افزایش اعتماد کاربران انسانی، بهبود همکاری و کاهش خطاهای تصمیم‌گیری منجر شود (سنونر و همکاران، ۲۰۲۴). همچنین، طراحی سیستم‌های هوش مصنوعی با رویکرد شفاف و قابل توضیح، می‌تواند تأثیر مثبتی بر ادراک انسانی از عملکرد سیستم و نتایج تعاملی داشته باشد (مسکه و همکاران، ۲۰۲۲). در تعامل هیبریدی، این شفافیت نه تنها به بهبود اعتماد و پذیرش کاربران کمک می‌کند، بلکه می‌تواند نقش تعیین‌کننده‌ای در کارایی، اخلاق‌مداری و مسئولیت‌پذیری سیستم‌ها از منظر علوم اجتماعی و فرهنگی ایفا کند. از این رو، تحلیل دقیق ابعاد مختلف تعامل هیبریدی و چگونگی یکپارچه‌سازی مکانیسم‌های قابل توضیح در آن، ضرورتی پژوهشی در عصر حاضر به شمار می‌رود.

اهداف پژوهش عبارت‌اند از: بررسی ماهیت سیستم‌های هوش مصنوعی هیبریدی؛ بررسی نحوه تعامل هیبریدی بین انسان و هوش مصنوعی.

سؤالات پژوهش عبارت‌اند از: نحوه عملکرد هوش مصنوعی توضیح‌پذیر چگونه است؟ مؤلفه‌ها و شاخص‌های تعامل هیبریدی انسان و هوش مصنوعی کدام است؟ تغییرات تعامل انسان و هوش مصنوعی در تعامل هیبریدی چگونه است؟ تعامل هیبریدی بین انسان و هوش مصنوعی چه تأثیری بر بازتعریف نقش‌ها، معنا و هویت در روابط اجتماعی نوین دارد؟

1. Machine learning.

پیشینه پژوهش

دلرمن و همکاران در پژوهشی که در سال ۲۰۲۱ میلادی انجام داده‌اند با عنوان آینده همکاری انسان و هوش مصنوعی: طبقه‌بندی دانش طراحی برای سیستم‌های هوش هیبریدی. در بخش یافته‌های پژوهش، بیان می‌دارند که: پیشرفت‌های اخیر فناوری، به‌ویژه در زمینه یادگیری ماشینی، پیشرفت شگفت‌انگیزی را در مسیر هوش مصنوعی عمومی ارائه می‌دهد. با این حال، وظایف در برنامه‌های کاربردی کسب‌وکار در دنیای واقعی هنوز به تنهایی توسط ماشین‌ها قابل حل نیستند. بنابراین، ما نیاز به توسعه مجموعه‌های اجتماعی-فناوری انسان و ماشین را شناسایی می‌کنیم. چنین سیستم‌هایی توانایی دستیابی به اهداف پیچیده را با ترکیب هوش مصنوعی و انسانی برای دستیابی به نتایج برتر و بهبود مستمر با یادگیری از یکدیگر دارند. بنابراین، نیاز به دانش طراحی ساختار یافته برای آن سیستم‌ها بوجود می‌آید. به دنبال یک روش توسعه طبقه‌بندی، این مقاله سه مشارکت اصلی را ارائه می‌دهد: اول، ما یک نمای کلی ساختار یافته از تحقیقات بین رشته‌ای در مورد نقش انسان‌ها در خط لوله یادگیری ماشین ارائه می‌کنیم. دوم، ما سیستم‌های هوش هیبریدی را پیش‌بینی می‌کنیم و ابعاد مربوطه را برای طراحی سیستم برای اولین بار مفهوم‌سازی می‌کنیم. در نهایت، ما راهنمایی‌های مفیدی را برای توسعه دهندگان سیستم در طول اجرای چنین برنامه‌هایی ارائه می‌دهیم. (دلرمن و همکاران، ۲۰۲۱)

سباستین رایس و کاترینا فومینا در پژوهشی که در سال ۲۰۲۳ میلادی انجام داده‌اند با عنوان ترکیب هوش مصنوعی و انسانی: حل مسئله ترکیبی در سازمان‌ها: در بخش یافته‌های پژوهش بیان می‌دارند که: سازمان‌ها به طور فزاینده‌ای از هوش مصنوعی برای حل مشکلات ناشناخته قبلی استفاده می‌کنند. در حالی که کارهای معمولی را می‌توان خودکار کرد، ماهیت پیچیده وظایف اکتشافی، مانند حل مشکلات جدید، نیازمند یک رویکرد ترکیبی است که هوش انسانی را با هوش مصنوعی ادغام کند. ما استدلال می‌کنیم که نتایج این همکاری انسان و هوش مصنوعی مشروط به فرایندهای به کار گرفته شده برای ترکیب هوش انسانی و هوش مصنوعی است. مدل ما سه فرایند حل مسئله ترکیبی و نتایج آنها را باز می‌کند: در مقایسه با حل مسئله انسانی، جست‌وجوی مستقل

راه‌حل‌های دورتر ایجاد می‌کند، جست‌وجوی متوالی راه‌حل‌های محلی بیشتری را امکان‌پذیر می‌سازد و جست‌وجوی تعاملی راه‌حل‌های نوترکیبی بیشتری را ترویج می‌کند. در مجموع، این فرایندهای حل مسئله ترکیبی، دامنه نتایج جست‌وجوی سازمانی را گسترش می‌دهند. ما تئوری رفتاری شرکت را با دیدگاهی آگاهانه از فناوری در حل مسئله سازمانی غنی می‌کنیم که دیدگاه سنتی انسان محور آن را تکمیل می‌کند. علاوه بر این، با گسترش دامنه آن از استفاده از هوش مصنوعی پیش‌بینی‌کننده برای کارهای معمول به برنامه‌های هوش مصنوعی مولد برای کارهای اکتشافی بیشتر، به ادبیات هوش مصنوعی در مدیریت کمک می‌کنیم (رایش و فومینا، ۲۰۲۳).

چوکورا در پژوهشی که در سال ۲۰۲۵ میلادی انجام داده است با عنوان تعامل یادگیری، تحلیل و هوش مصنوعی در آموزش: چشم‌اندازی برای هوش هیبریدی: در بخش یافته‌های پژوهش بیان می‌دارد که: این پژوهش یک دیدگاه چند بعدی از نقش هوش مصنوعی در آموزش ارائه می‌کند و بر تعامل پیچیده بین هوش مصنوعی، تجزیه و تحلیل و فرایندهای یادگیری انسانی تأکید می‌کند. در اینجا، من مفهوم‌سازی محدود رایج هوش مصنوعی را به عنوان ابزاری در آموزش به چالش می‌کشم که نمونه آن در ابزارهای هوش مصنوعی مولد است و اهمیت مفهوم‌سازی جایگزین هوش مصنوعی برای دستیابی به هوش هیبریدی انسان و هوش مصنوعی را مطرح می‌کنم. من تفاوت‌های بین هوش انسانی و پردازش اطلاعات مصنوعی، اهمیت سیستم‌های هیبریدی انسان - هوش مصنوعی برای گسترش شناخت انسان را برجسته می‌کنم و معتقدم که هوش مصنوعی همچنین می‌تواند به عنوان ابزاری برای درک یادگیری انسان عمل کند. علوم یادگیری اولیه و تحقیقات هوش مصنوعی در آموزش ۲ که هوش مصنوعی را قیاسی برای هوش انسانی می‌دانست، از این دیدگاه جدا شده‌اند و نیاز به احیای مجدد این ارتباط را برانگیخته‌اند. این مقاله سه مفهوم‌سازی منحصر به فرد هوش مصنوعی را ارائه می‌دهد: بیرونی‌سازی شناخت انسانی، درونی‌سازی مدل‌های هوش مصنوعی برای تأثیرگذاری بر مدل‌های ذهنی انسان و گسترش شناخت انسان از طریق

1. Generative Artificial Intelligence.
2. Artificial Intelligence in Education / AIED

سیستم‌های هوش هیبریدی انسان. نمونه‌هایی از تحقیقات و عملکرد کنونی به عنوان نمونه‌هایی از سه مفهوم‌سازی در آموزش مورد بررسی قرار می‌گیرند، که ارزش و محدودیت‌های بالقوه هر مفهوم‌سازی برای توسعه شایستگی‌های انسانی و همچنین خطرات تاکید بیش از حد بر رویکردهایی را که فرصت‌های یادگیری انسان را با ابزارهای هوش مصنوعی جایگزین می‌کنند، برجسته می‌کنند. این مقاله با حمایت از یک رویکرد گسترده‌تر به تحقیقات هوش مصنوعی در آموزش که فراتر از ملاحظات در مورد طراحی و توسعه هوش مصنوعی است، به پایان می‌رسد و شامل آموزش مردم در مورد هوش مصنوعی و سیستم‌های آموزشی نوآورانه است تا در دنیایی که هوش مصنوعی در همه جا حاضر است مرتبط بماند (چوکوروا، ۲۰۲۵).

پژوهش‌های اخیر به ابعاد مختلف تعامل هیبریدی بین انسان و هوش مصنوعی پرداخته‌اند. دلرمن و همکاران (۲۰۲۱) با ارائه چهارچوبی برای طراحی سیستم‌های هوش هیبریدی، نقش انسان را در فرایند یادگیری ماشین بررسی کرده‌اند. رایش و فومینا (۲۰۲۳) این تعامل را در حل مسئله سازمانی تحلیل کرده و نشان داده‌اند که ترکیب هوش انسانی و مصنوعی در سه مدل جست‌وجوی مستقل، متوالی و تعاملی، دامنه حل مسئله را گسترش می‌دهد. چوکوروا (۲۰۲۵) بر آموزش متمرکز شده و با تأکید بر هوش هیبریدی، سه رویکرد را برای ادغام هوش مصنوعی در فرایندهای یادگیری معرفی کرده است. با وجود اهمیت این مطالعات، یک شکاف پژوهشی اساسی در رویکردهای نظری آنها دیده می‌شود: درحالی‌که پژوهش‌های پیشین بیشتر بر ابعاد فنی، کارایی عملکردی و کاربردهای خاص این تعامل متمرکز بوده‌اند، از تحلیل جامع و عمیق تأثیر این تعامل بر ساختار روابط اجتماعی و معنای ارتباطی غفلت کرده‌اند. پژوهش حاضر با عنوان تعامل هیبریدی بین انسان و هوش مصنوعی: بازاندیشی در روابط اجتماعی نوین: فراتر از بررسی‌های پیشین، به یکپارچگی پویا و تأثیر متقابل این تعامل در تمامی جنبه‌های شناختی، تصمیم‌گیری، خلاقیت و تطبیق‌پذیری انسانی می‌پردازد. درحالی‌که مطالعات قبلی بیشتر بر کاربردهای خاص متمرکز بوده‌اند، این پژوهش با بهره‌گیری از چهارچوب‌های نوین تیم‌سازی انسان-ماشین و ارتباطات انسان با ماشین چهارچوبی جامع ارائه می‌دهد که چگونگی هم‌افزایی مستمر بین انسان

تعامل هیبریدی بین انسان و هوش مصنوعی: بازاندیشی در روابط اجتماعی نوین

و هوش مصنوعی را بررسی کرده و نقش این تعامل را در شکل‌گیری سیستم‌های سازگار و خودتوسعه‌یاب برجسته می‌کند.

چهارچوب نظری

❖ هوش مصنوعی: برای تشریح سیستم‌هایی به کار می‌رود که هدف آنها استفاده از ماشین‌ها برای تقلید و شبیه‌سازی هوش انسانی و رفتارهای مرتبط با آن است. این هدف گاه ممکن است با استفاده از الگوریتم‌های ساده و الگوهای از پیش تعیین شده محقق شود، ولی گاهی هم نیاز به الگوریتم‌های فوق‌العاده پیچیده دارد (امیرحسینی و مجیدی، ۱۴۰۱: ۲۶).

❖ واقعیت مجازی^۱: فناوری است که محیط‌های مجازی را ایجاد می‌کند و کاربران را قادر می‌سازد تا با این محیط‌ها تعامل داشته باشند (میلگرام و کیشینو، ۱۹۹۴). می‌تواند به عنوان یک پلتفرم برای تعامل هیبریدی انسان و هوش مصنوعی استفاده شود، به ویژه در حوزه‌هایی مانند آموزش و شبیه‌سازی.

❖ واقعیت افزوده^۲: ورژن غنی‌شده‌ای از واقعیت که در آن نماهایی در لحظه و زنده (مستقیم یا غیرمستقیم) از محیط فیزیکی جهان واقعی پیرامونی، با «افزودن» لایه‌ای از ورودی‌های دیجیتال^۳ روی چشم‌انداز کاربر از جهان، بهبود می‌یابد. به این ترتیب ادراک فعلی فرد از واقعیت وارد مرحله پیشرفته‌تری می‌شود. نکته قابل توجه این است که لایه افزوده شده الزاماً شامل تصاویر نیست، بلکه می‌تواند متن، صدا، ویدئو، فیدبک‌های لمسی و ... را نیز شامل شود (امیرحسینی و مجیدی، ۱۴۰۱: ۲۴۶ و ۲۴۵). می‌تواند به عنوان یک ابزار برای بهبود تعامل هیبریدی انسان و هوش مصنوعی در حوزه‌هایی مانند پزشکی، صنعت، و آموزش استفاده شود.

❖ هوش مصنوعی مولد: هوش مصنوعی مولد زیرشاخه‌ای از هوش مصنوعی است که توانایی تولید محتوای جدید (مانند متن، تصویر، یا صدا) را

1. Virtual Reality / VR

2. Augmented Reality / AR

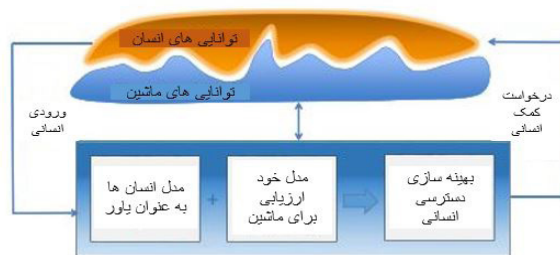
3. Superimposed Computer-Generated Sensory Input.

تعامل هیبریدی بین انسان و هوش مصنوعی: بازاندیشی در روابط اجتماعی نوین

دارد (گودفلو و همکاران، ۲۰۲۰). این فناوری می‌تواند به عنوان یک ابزار قدرتمند در تعامل هیبریدی انسان و ماشین عمل کند.

❖ هوش مصنوعی توضیح‌پذیر^۱: براساس گزارش مؤسسه ملی استاندارد و فناوری آمریکا^۲ به روش‌ها و تکنیک‌هایی در کاربرد فناوری هوش مصنوعی اشاره دارد که در آن نتایج و خروجی‌های سیستم برای کارشناسان انسانی قابل‌درک باشد (مؤسسه ملی فناوری و استانداردها، ۲۰۲۱).

❖ هوش هیبریدی: مفهوم هوش هیبریدی همانطور که در شکل شماره ۱ نمایان است به عنوان یک توانایی، دستیابی به اهداف پیچیده با تلفیق هوش مصنوعی و انسانی و رسیدن به نتایج برتر آن است، کارآمدتر و موثرتر بر سطح سیستم فنی- اجتماعی توسط دستیابی به اهدافی که قبلاً قابل حل نبودند. یادگیری مستمر جنبه اصلی هوش هیبریدی است که در طول زمان این فناوری اجتماعی بهبود می‌یابد (دلرمن و همکاران، ۲۰۱۹)



شکل-۱- قابلیت‌های استدلال برای هوش ترکیبی (منبع: کامار، ۲۰۱۶).

❖ تعامل هیبریدی: فرایندی است که در آن نقاط قوت انسان (مانند شهود، خلاقیت و قضاوت اخلاقی) با نقاط قوت هوش مصنوعی (مانند سرعت پردازش، تحلیل داده‌های عظیم و الگوریتم‌های دقیق) تلفیق می‌شوند تا عملکرد مشترک سیستم بهینه‌سازی شود. در این نوع تعامل، ماشین از

1. Explainable AI / XAI

2. National Institute of Standards and Technology / NIST

تعامل هیبریدی بین انسان و هوش مصنوعی: بازاندیشی در روابط اجتماعی نوین

حالت ابزار منفعل خارج شده و به یک شریک فعال و پاسخگو در فرایند حل مسئله تبدیل می‌شود (لاروسا و دنکس، ۲۰۱۸؛ کلاین و همکاران، ۲۰۰۴).

❖ تیم‌سازی انسان-ماشین^۱: یک رویکرد سیستماتیک است که بر ایجاد حفظ و توسعه یک رابطه کاری مبتنی بر اعتماد و هدف مشترک بین انسان و یک عامل هوشمند (هوش مصنوعی) تمرکز دارد. هدف تیم‌سازی انسان-ماشین فراتر از صرفاً اتوماسیون وظایف است؛ این مدل به دنبال ایجاد آگاهی وضعیتی مشترک است تا انسان بتواند بفهمد هوش مصنوعی چرا و چگونه تصمیم می‌گیرد و در مقابل، هوش مصنوعی نیز محدودیت‌ها و ظرفیت‌های انسانی را درک کند (اندزلی، ۲۰۱۷؛ گائو و همکاران، ۲۰۲۳).

❖ ارتباطات انسان با ماشین: یک رشته مطالعاتی نوین در علوم ارتباطات است که به بررسی الگوهای ارتباطی و معنی‌سازی بین انسان و سیستم‌های هوشمندی می‌پردازد که نقش یک کنشگر ارتباطی را ایفا می‌کنند. نظریه ارتباطات انسان با ماشین بیان می‌کند زمانی که یک ماشین نشانه‌های اجتماعی (مانند زبان طبیعی، بیان احساسات یا آواتار) از خود بروز می‌دهد، انسان‌ها ناخودآگاه با آن مانند یک موجود اجتماعی تعامل می‌کنند. این تعامل، در نهایت منجر به بازتعریف نقش‌های اجتماعی و درک ما از هویت در روابط نوین می‌شود (ریوز و ناس، ۱۹۹۶؛ گازمن، ۲۰۱۹).

مطالعات اخیر نشان می‌دهند که ادغام فناوری‌های پیشرفته هوش مصنوعی، مانند یادگیری عمیق و هوش توضیح‌پذیر، با مدل‌های رفتاری انسان، به شکل‌گیری نسل جدیدی از تعاملات انسان و ماشین منجر شده است که قادر به انطباق مستمر و پاسخ‌های شخصی‌سازی شده می‌باشند (گائو و همکاران، ۲۰۲۵). این فناوری‌ها به طور گسترده در حوزه‌های متعددی از جمله واقعیت افزوده، رباتیک انسانی‌محور و سیستم‌های تصمیم‌گیری پزشکی به کار گرفته شده‌اند که نشان‌دهنده اهمیت روبه‌رشد این حوزه است (لی، ۲۰۲۳؛ وانگ و همکاران، ۲۰۲۵).

تعامل روزافزون میان انسان و هوش مصنوعی، تنها یک تغییر فناورانه نیست،

بلکه بازتابی از تحولات عمیق در ساختارهای اجتماعی و فرهنگی جوامع معاصر است. ظهور هوش مصنوعی به عنوان یک کنشگر اجتماعی در حال شکل‌گیری، الگوهای سنتی ارتباطات انسانی، اعتماد، تصمیم‌گیری و حتی هویت اجتماعی را دستخوش بازتعریف کرده است. برای تحلیل این تحولات، مدل پذیرش فناوری را به عنوان اصلی برای درک تمایل اولیه به استفاده از این سیستم‌ها در نظر گرفته‌ایم. با این حال، از آنجا که فناوری دیگر صرفاً یک ابزار منفعل نیست، بلکه به مثابه شریکی در زندگی روزمره و عاملی مؤثر در شکل‌دهی به مناسبات اجتماعی عمل می‌کند، تحلیل پیامدهای عمیق اجتماعی نیازمند همراهی مدل پذیرش فناوری با رویکردهای ارتباطی نوین است به همین منظور، این پژوهش از چهارچوب نظری ارتباطات انسان با ماشین که هوش مصنوعی را به مثابه یک کنشگر ارتباطی در نظر می‌گیرد، برای توسعه و تعمیق تحلیل استفاده می‌کند. این دگرگونی‌ها، لزوم پرداختن به ابعاد فرهنگی و اجتماعی تعامل انسان و هوش مصنوعی را از منظری بین‌رشته‌ای و با تکیه بر علوم انسانی دوجندان کرده است.

پژوهش حاضر در چهارچوب ارتباط انسان و ماشین جای گرفته است و جایگاه آن در بررسی تعامل هیبریدی، تقویت مدل‌های تصمیم‌گیری مشترک بین انسان و ماشین است. این پژوهش با ترکیب اصول شناختی و فناوری‌های پردازشی، به تحلیل چگونگی بهبود کیفیت تعامل، افزایش شفافیت و ایجاد روابط دوجانبه میان کاربران انسانی و سیستم‌های هوشمند می‌پردازد که در جهت توسعه سیستم‌های هوشمند پاسخگو و قابل اعتماد قرار دارد (گائو و همکاران، ۲۰۲۵). همچنین، این مطالعه در راستای فراهم‌سازی چهارچوبی است که بر شخصی‌سازی تعاملات و تداوم یادگیری متمرکز بوده و می‌تواند به انتقال مفاهیم ارتباط انسان و ماشین و کاربردهای عملی منجر شود (لی، ۲۰۲۵).

مدل پذیرش فناوری^۱: از بین مدل‌های مختلفی که پژوهشگران فناوری اطلاعات، برای بیان یا پیش‌بینی عوامل برانگیزاننده (از سوی کاربران در پذیرش فناوری کاربرد دارد) استفاده کرده‌اند می‌توان به مدل پذیرش فناوری دیویس^۲ و همکاران که شاید یکی از رایج‌ترین الگوها در این زمینه است، اشاره کرد. اساس

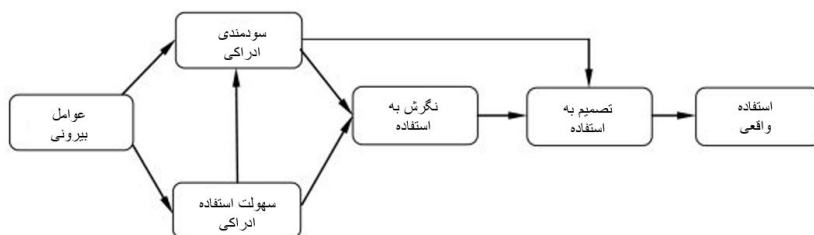
1 Technology Acceptance Model / TAM

2 Davis

تعامل هیبریدی بین انسان و هوش مصنوعی: بازاندیشی در روابط اجتماعی نوین

این الگو، بر این عقیده استوار است که استنباط افراد از فناوری، بر دیدگاه آنان به فناوری تأثیر می‌گذارد. این مدل مبین آن است که استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات، با میل به رفتار (تمایل به استفاده) تعیین می‌شود که این قصد رفتاری، خود بر اساس دو استنباط تعیین می‌شود، نخست، این مؤلفه نشان دهنده باور فرد به این است که فناوری مورد نظر می‌تواند کارایی و اثربخشی فعالیت‌های او را افزایش دهد و استنباطی از آسانی استفاده، یعنی میزانی که فرد معتقد است استفاده از یک فناوری برای وی آسان خواهد بود ایجاد کند. همان‌گونه که در شکل شماره ۲ نشان می‌دهد در مدل یاد شده، استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات از سوی کاربران، حاصل تحقق یک فرایند چهار مرحله‌ای است که مراحل آن عبارت‌اند از:

- ❖ متغیرهای خارجی بر باورهای کاربران در مورد استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات اثر می‌گذارد.
- ❖ باور کاربران بر نگرش آنها نسبت به استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات اثر می‌گذارد.
- ❖ بینش کاربران بر تمایل آنان به استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات اثر می‌گذارد.
- ❖ رغبت کاربران به استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات سطح استفاده از آنها را مشخص می‌کند.



شکل ۲- مدل پذیرش فناوری، دیویس ۱۹۸۹ (منبع: رضایی، ۱۳۸۸: ۶۶).

مدل پذیرش فناوری یک مدل برپایه تمایل است که تاکید می‌کند میل به پذیرش یک فناوری، پیش‌بینی کننده خوبی برای استفاده واقعی از آن فناوری است و می‌توان بر پایه آن رفتار کاربران را پیش از استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات نیز پیش‌بینی کرد. تمایل به پذیرش، گرایش ذهنی یک فرد برای انجام یک رفتار خاص است که عامل مهمی در انجام واقعی آن رفتار به شمار می‌رود. این مدل برگرفته از نظریه معروف عمل مستدل^۱ که به عنوان قالبی برای پیش‌بینی و بیان چگونگی رفتار انسان است در نظر گرفته شده است. نظریه عمل مستدل، روابط علی را که در جریان حرکت از اعتقادهای، نگرش‌ها و گرایش‌ها به رفتار وجود دارد، مشخص می‌کند. مدل پذیرش فناوری که شکل دگرگون یافته‌ای از نظریه عمل مستدل است، برای پیش‌بینی پذیرش فناوری اطلاعات و ارتباطات با جایگزین ساختن تعیین‌کننده‌ها یا دگرگونی‌های اعتقادی نظریه عمل مستدل، با دو مؤلفه کلیدی برداشت ذهنی از مفید بودن و برداشت ذهنی از آسانی استفاده به کار می‌رود. علاوه بر این، در مدل پذیرش فناوری، برداشت ذهنی از آسانی استفاده، به طور مستقیم، بر برداشت ذهنی از مفید بودن تأثیر خواهد گذاشت، که هر دو این‌ها در پذیرش فناوری اطلاعات و ارتباطات مؤثر هستند. همچنین، خصوصیات بیرونی که به طور مستقیم بر برداشت ذهنی از مفید بودن و آسانی استفاده تأثیر دارند، ممکن است عوامل مهمی در مدل پذیرش فناوری باشند که شامل ویژگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، خصوصیات فردی و دگرگونی‌های محیطی است. به طور کلی مدل یادشده، نظریه قابل قبولی در بین پژوهشگران نظام‌های اطلاعاتی، برای مطالعه رفتار کاربران در زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات باشد (رضایی، ۱۳۸۸: ۶۷-۶۵).

مدل‌های تیم‌سازی انسان- ماشین: در تعامل هیبریدی، با توجه به پذیرش فناوری هوش مصنوعی و نسخه ارتقا یافته آن هوش هیبریدی، باید نحوه تبدیل هوش مصنوعی به یک «شریک فعال» در فرایند کار و تصمیم‌گیری مورد تحلیل قرار گیرد. بر همین مبنا ماشین‌ها باید بیش از یک ابزار صرف باشند و به یک «همکار فعال» تبدیل شوند. در این رویکرد، تمرکز بر تعامل پایدار میان انسان و ماشین است، نه فقط عملکرد فردی؛ بنابراین، مدل‌های تیمی انسان-هوش مصنوعی تلاش

می‌کنند که به جای هدایت فردی، بر کارایی و هماهنگی سیستم ترکیبی (تیمی) متمرکز شوند (اونیل و همکاران، ۲۰۲۲). در این چهارچوب، هوش مصنوعی به‌عنوان یک همکار تیمی دارای سه رکن اصلی است:

۱. ایجاد اعتماد متقابل از طریق شفافیت، توضیح‌پذیری و قابلیت پیش‌بینی عملکرد عامل هوشمند (کلاین و همکاران، ۴؛ لاروسا و دانکس، ۲۰۱۸).

۲. آگاهی وضعیتی مشترک^۱ از طریق شفاف‌سازی اهداف و ساختار تصمیم‌گیری (گائو و همکاران، ۲۰۲۳).

۳. تخصیص وظایف پویا بر اساس نقاط قوت لحظه‌ای انسان و عامل هوشمند، با مکانیزم‌هایی برای بازتخصیص در زمان واقعی (فوکس، پاسارلا و کونتی، ۲۰۲۴).

ادغام هوش مصنوعی توضیح‌پذیر در این مدل، نه تنها یک ویژگی فنی، بلکه ستون ارتباطی حیاتی برای موفقیت همکاری انسان-هوش مصنوعی است.

نظریه ارتباطات انسان با ماشین: با ظهور هوش مصنوعی به عنوان یک کنشگر تعاملی که دارای قابلیت‌های شناختی و پاسخ‌های شخصی‌سازی شده است، نظریه ارتباطات انسان با ماشین حوزه‌ای نوین در علوم ارتباطات است که به بررسی الگوها و پویایی‌های ارتباطی بین انسان و سیستم‌های هوشمند که دارای عاملیت و نشانه‌های اجتماعی هستند می‌پردازد (گازمن، ۲۰۲۰). این نظریه بر پایه‌ای از یافته‌های روان‌شناختی و ارتباطی استوار است که نشان می‌دهد انسان‌ها به طور ناخودآگاه به ماشین‌هایی که نشانه‌های اجتماعی (مانند زبان طبیعی، بیان احساسات یا آواتار) از خود بروز می‌دهند، همانند موجودات اجتماعی پاسخ می‌دهند (ریوز و ناس، ۱۹۹۶). این رویکرد، پایه نظری لازم برای تحلیل ادعاهایی مانند «پذیرش هوش مصنوعی به عنوان عضوی از جامعه» و «بازاندیشی در روابط اجتماعی» را فراهم می‌آورد. همچنین، این چهارچوب به تبیین چگونگی تأثیر ویژگی‌های ارتباطی هوش مصنوعی هیبریدی (مانند پردازش زبان طبیعی، ارائه توضیحات و شمایل گرافیکی) بر درک انسانی از هویت، روابط و عاملیت هوش مصنوعی می‌پردازد (گازمن و لوئیس، ۲۰۲۰).

1. Shared Situational Awareness

روش پژوهش

به دلیل بدیع بودن موضوع پژوهش در زمان نگارش آن و محدودیت‌های موجود در انجام پژوهش از ترکیب روش اسنادی و تحلیل مضمون قیاسی استفاده شد. تحلیل مضمون، روشی است که هم برای بیان واقعیت و هم برای تبیین آن به کار می‌رود (پراون و کلارک، ۲۰۰۶). مضمون، الگویی است که در داده‌ها یافت می‌شود و حداقل به توصیف و سازماندهی مشاهدات و حداکثر به تفسیر جنبه‌هایی از پدیده می‌پردازد (بویاتزیس، ۱۹۹۸). به طور کلی مضمون، ویژگی تکراری و متمایزی است که به نظر پژوهشگر، نشان‌دهنده درک و تجربه خاصی در رابطه با سؤالات تحقیق است (شیخ و همکاران، ۲۰۲۲). روش پژوهش اسنادی یک روش علمی است (احمد، ۲۰۱۰) و در این پژوهش بر مبنای آن با استفاده روشمند از داده‌های اسنادی به استنباط، طبقه‌بندی و ارزیابی مطالب مرتبط با موضوع پژوهش اقدام شد (صادقی فسایی و عرفانمنش، ۱۳۹۴). برای دستیابی به اسناد و منابع مرتبط، ابتدا با استفاده از روش جست‌وجوی روشمند، دو عنوان از آثاری که موضوع‌شان نزدیک‌تر با عنوان پژوهش بود به دقت بررسی و واژه‌های کلیدی آنها اخذ شدند. سپس این واژه‌ها در پایگاه‌های علمی: آرکایو^۱، اسپرینگر^۲، اسکوپوس^۳، الزویر^۴، ایرانداک، ساینس دایرکت^۵، سیج^۶، سیویلیکا، گوگل اسکالر^۷، مگ‌ایران و وایلی^۸ جست‌جو شدند. همچنین تمام ارجاعات موجود در منابع که با موضوع پژوهش مرتبط بودند نیز بررسی شدند. فرایند بررسی و انتخاب اسناد و منابع مرتبط طی سه مرحله پالایش و تحلیل کیفی بر مبنای انجام گرفت.

درمجموع از ۵۳ سند اولیه، ۳۲ مورد بر مبنای معیارهای سختگیرانه پژوهشگران حذف و ۲۱ مورد از آنها (که به صورت کلی یا جزئی موضوع آنها) دربرگیرنده عنوان

1. ArXiv.
2. Springer.
3. Scopus.
4. Elsevier.
5. Science Direct.
6. SAGE.
7. Google Scholar.
8. Wiley.

پژوهش بود انتخاب شدند. به منظور گزینش دقیق‌تر منابع از چهار معیار اصالت، اعتبار، نماینده بودن و معنی‌دار بودن استفاده شد که در بررسی و انتخاب داده‌های اسنادی به کار می‌روند (اسکات، ۱۹۹۰).

اسناد و منابع انتخاب شده با روش تحلیل مضمون قیاسی بررسی و تحلیل شدند. در این راستا، مضامین کلیدی تحلیل، به صورت قیاسی و براساس نظریه سه‌گانه پژوهش (مدل پذیرش فناوری، مدل‌های تیم‌سازی انسان-ماشین و نظریه ارتباطات انسان با ماشین) استخراج شدند. این رویکرد قیاسی به طور خاص بر ارکان کلیدی (اعتماد متقابل، آگاهی وضعیتی مشترک، تخصیص وظایف پویا و نشانه‌های اجتماعی) متمرکز گردید. برای افزایش دقت و انسجام تحلیل، مراحل پنج‌گانه تحلیل مضمون استربرگ شامل: مدیریت، ساماندهی و ترسیم داده‌ها و سپس توسعه تحلیل و سنخ‌شناسی به کار گرفته شد.

جامعه مورد بررسی در این پژوهش شامل تمام ۲۱ سند منتخب که موضوع آنها به صورت کلی یا جزئی مرتبط با تعامل هیبریدی بین انسان و هوش مصنوعی مرتبط بودند. در این پژوهش کلیه اسناد به دست آمده به صورت جامع، بررسی و تحلیل شدند. در پژوهش کیفی روش کنترل کردن و سه‌سویگی مطمئن‌ترین روش برای حصول روایی است (نیک‌شان، نوروزی و نصر اصفهانی، ۱۳۸۹). در این پژوهش از سه سویگی منابع و محقق استفاده شد (گال و همکاران، ۱۹۹۶). دقت در پژوهش‌های کیفی به محققان اجازه می‌دهد که یک موضوع را با عمق زیاد شکافته، داده‌هایی پُرمایه را به دست آورند. آنها برای رسیدن به هدف مذکور ضمن صرف وقت و هزینه زیاد برای کشف مساله از روش‌های متعددی نیز به منظور دستیابی به این امر استفاده می‌نمایند. این همان فرایندی است که از آن به عنوان تثلیث^۱ یاد می‌شود (گیون، ۲۰۰۶). در سه‌سویگی منابع، همه اسناد منتخب بررسی شدند. اسناد جدیدتر ارجاعات متعددی به منابع پیشین داشتند و مطالب خود را بر پایه مطالب مندرج در منابع پیشین تدوین کرده و توضیح داده بودند. بدین ترتیب در عین توسعه مباحث مربوطه، همبستگی بین منابع نیز مشهود بوده است. در سه‌سویگی افزون بر توافق پژوهشگران این پژوهش،

1. Triangulation.

تعامل هیبریدی بین انسان و هوش مصنوعی: بازاندیشی در روابط اجتماعی نوین

درخصوص کدگذاری‌ها، مضامین و مدل، همه مراحل و اطلاعات و مضامین بازنگری و در صورت لزوم تغییرات لازم اعمال می‌شد. پایایی و روایی در مدل کیفی به عنوان قابلیت اعتماد، دقت و کیفیت مفهوم‌سازی می‌شوند.

خود بازبینی محققا، در طی فرایند جمع‌آوری و تحلیل داده، یکی دیگر از راه‌هایی است که می‌تواند به افزایش قابلیت اعتبار منجر شود (ریگه، ۲۰۰۳). همچنین از طریق این اتصال است که شیوه تحقق پایایی و روایی یک پژوهش از نگاه پژوهشگران کیفی متأثر می‌شود که باید سوگیری‌های احتمالی را حذف و پایایی یا قابلیت اعتماد یک گزاره حکمی محققان در برخی از پدیده‌های اجتماعی با استفاده از کثرت‌گرایی را افزایش دهد (دنزین، ۱۹۷۸). آن گاه کثرت‌گرایی باید چنین بیان شود: گونه‌ای شیوه روایی که در آن محققان در پی همگرایی میان چندین منبع اطلاعاتی گوناگون برای تکوین دقیق محورها یا طبقه‌ها در یک پژوهش هستند (کرزول و میلر، ۲۰۰۰).

یافته‌های پژوهش

تحولات در تعامل انسان و هوش مصنوعی: از سیستم‌های آگاه‌کننده تا شرکای هو شمند

در گذشته سیستم‌های هوش مصنوعی به گونه‌ای فعالیت داشتند که انسان را نسبت به هوش مصنوعی آگاه می‌کردند اما امروزه سیستم‌های هوش مصنوعی با افزایش قابلیت‌ها خود در حال رشد هستند. سیستم‌هایی هدفدار که قادر به تعامل در سطح بالایی با انسان هستند به گونه‌ای که می‌توانند در زندگی روزانه با ما شریک شوند و ما را یاری نمایند، بدون احساس فاصله‌ای که به سبب ماشینی بودن در گذشته به کاربران القا می‌شد.

همکاری انسان و هوش مصنوعی: توسعه به سوی هوش هیبریدی و تیم‌سازی انسان- ماشین

کار تیمی بین انسان و هوش مصنوعی فراتر از محیط مجازی، برای ترکیب رفتارهای قابل توضیح انسانی و ماشینی، عوامل ایجاد هوش مصنوعی را ملزم

تعامل هیبریدی بین انسان و هوش مصنوعی: بازاندیشی در روابط اجتماعی نوین

می‌کند تا برنامه‌ریزی خود را بر اساس مدل ذهنی انسان و الزامات تیم‌سازی پیش ببرند. این تغییر رویکرد به معنای طراحی سیستم‌هایی است که مانند انسان فکر کنند و مانند انسان عمل کنند تا شبیه‌سازی رفتار هوشمندانه مانند انسان در همه امور شناختی باشد. به همین دلیل، هوش هیبریدی برای توسعه روش‌های موثر برای ایجاد آگاهی وضعیتی مشترک و اعتماد متقابل میان انسان و هوش مصنوعی بنا نهاده شده است. این امر، نهایتاً به تخصیص وظایف پویا بین انسان و ماشین بر اساس نقاط قوت هر یک و به تحولات اجتماعی مثبت منجر می‌شود.

بر همین مبنا، کاوش در نظریه‌های مختلف هوش و ارتباط آن با تحولات اجتماعی می‌تواند به درک بهتری از این پدیده کمک کند. چنانکه، نظریه هوش چندگانه گاردنر ابیان می‌کند که هوش تنها به منطق ریاضی محدود نمی‌شود و ابعاد دیگری مانند هوش اجتماعی، هوش هیجانی، و هوش فرهنگی نیز در تعاملات انسانی نقش دارند. این دیدگاه می‌تواند به ما کمک کند تا تأثیرات هوش مصنوعی هیبریدی بر ابعاد مختلف زندگی اجتماعی و فرهنگی را دقیق‌تر درک کنیم. هوش مصنوعی هیبریدی: هم‌افزایی توانمندی‌ها برای تعامل هوشمندتر و انسانی‌تر

به این ترتیب، شاهد هوش مصنوعی خواهیم بود که به عنوان یک عامل فعال در تحولات اجتماعی عمل کند و نقش‌های جدیدی را در جامعه ایفا کند، با قابلیت:

- ❖ پاسخ به موقعیت‌های از قبل تعریف نشده با انعطاف بسیار بالا، براساس بانک دانش و تحلیل انسانی؛
- ❖ معنا دادن به پیام‌های نادرست یا مبهم؛
- ❖ درک تمایزها و شباهت‌ها؛
- ❖ تجزیه و تحلیل اطلاعات و نتیجه‌گیری؛
- ❖ توانمندی آموختن و یادگرفتن از تعاملات؛

1. Gardner.

تعامل هیبریدی بین انسان و هوش مصنوعی: بازاندیشی در روابط اجتماعی نوین

- ❖ برقراری ارتباط دوطرفه؛
- ❖ تشخیص و درک گفتار (پردازش زبان طبیعی انسان)؛
- ❖ دستورپذیری و قابلیت انجام اعمال فیزیکی در محیط طبیعی و مجازی؛
- ❖ استنتاج و استدلال؛
- ❖ تشخیص الگو و بازشناسی الگو برای پاسخ‌گویی به مسائل براساس دانش قبلی؛
- ❖ شمایی گرافیکی یا فیزیکی برای ابراز احساسات و عکس‌العمل‌های ظریف مانند آواتارها؛
- ❖ سرعت عکس‌العمل بالا (امیرحسینی و مجیدی، ۱۴۰۱: ۳۴).

در جامعه، هوش مصنوعی هیبریدی می‌تواند فرصت‌های جدیدی را برای توسعه و پیشرفت در حوزه‌های مختلف ایجاد کند. با این حال، برای بهره‌برداری مؤثر از این فناوری، باید به چالش‌های مرتبط با حفظ حریم خصوصی، امنیت داده‌ها، و ایجاد تعادل بین هوش مصنوعی و نیروی انسانی توجه کرد.

بازاندیشی در مفهوم هوش: از منطق عددی به درک انسانی

در حالی که پردازش اطلاعات انسان به راحتی قابل توضیح است، توضیح تجربه ذهنی انسان در غالب هوش اجتماعی دشوار است. محاسبات عاطفی یک چتر بین‌رشته‌ای است که شامل سیستم‌هایی می‌شود که احساسات، عواطف و خلق‌وخوی انسان را تشخیص، تفسیر، پردازش یا شبیه‌سازی می‌کند (تائو و تان، ۲۰۰۵).

اگر توان تحلیل و انطباق آدمیان را با اطلاعات پیرامونی آنان در نظر آوریم، به مقوله‌ای به نام هوشا دست می‌یابیم. دانشمندان علوم رفتاری هوش را به معنای توان تحلیل انواع خاصی از اطلاعات به روش‌هایی خاص می‌دانند. با تفکر در نوشته‌ها و پژوهش‌های مربوطه به موارد فراوانی از تعاریف و تحلیل‌های مربوط به هوش می‌رسیم که شاید در جمله‌ای کوتاه به جنبه‌هایی از توانایی‌های

ذهنی لازم برای مطابقت، گزینش و شکل‌دهی در هر زمینه محیطی برسیم که موجب قابلیت انطباق و حل مساله یا دشواری در موقعیت‌های چالشی گردد (فرهنگی، ۱۳۸۷: ۲۹۹-۲۹۸).

یک ماشین با هوش عمومی مصنوعی^۱ باید بتواند طیف گسترده‌ای از مشکلات را با وسعت و تطبیق‌پذیری مشابه هوش انسانی حل کند. بر همین مبنا انواع مختلف هوش وجود دارد و هر کدام مشتق از یکدیگر رشد کرده و بروز می‌نماید. نظریه هوش چندگانه، کارکردهای تشخیص، تطابق، صلاحیت، پیچیدگی، ادراکات و شبیه‌سازی را شامل می‌شود. این هوش‌ها و کارکرد آنها، الزاماً به تنهایی عمل نمی‌کنند، بلکه با هم در تعامل بوده و به طرق گوناگون با هم عمل می‌کنند (فرهنگی، ۱۳۸۷: ۲۹۹-۲۹۸).

شاید بتوان گفت که هوش قابل درک و فهم است، ولی نمی‌توان به راحتی ماهیت آن را فهمید و از آن تعریف کاملی ارائه کرد. دیوید وچسلر-یکی از نویسندگانی که درباره هوش مطالعات وسیعی دارد در این مورد می‌نویسد: هوش تمام ظرفیت یک انسان برای عمل آگاهانه، تفکر عاقلانه و ارتباط موثر با محیط است. بر مبنای این تعریف و موارد غالب بر آن، می‌توان تعریفی کامل‌تر از هوش ارائه کرد و آن را چنین بیان کرد: هوش ظرفیت افراد برای فهم و درک جهان پیرامونی خود و یادگیری از آموخته‌ها و تجربه‌های گذشته‌شان برای تقابل با چالش‌ها و تغییرات پیش روی‌شان می‌باشد (همان: ۳۰۶).

یکی از نظریات مطرح، نظریه رابرت استرنبرگ است که هوش را به سه بخش مجزا از هم تفکیک کرده و سه نوع را شامل: هوش عقلانی (عواملی)، هوش تجربی و هوش محتوایی می‌داند. هوش عقلانی یا عواملی به کارکردهای عقلانی فرد توجه دارد و سازوکاری فیزیولوژیک و طبیعی بر آن حاکم است. هوش تجربی که به نوعی هوش خلاق است، به چگونگی کسب دانش و مهارت فرد پرداخته و اینکه چگونه فرد تجربیات گذشته خود را به کار گرفته و به اعمال و کارهای پیش روی خود تعمیم داده و از آنها بهره می‌گیرد، می‌پردازد. هوش تجربی آموخته‌های فرد را در بر می‌گیرد و دو مفهوم اساسی که انسان‌ها را از یکدیگر جدا کرده و هر کدام

1. Artificial General Intelligence.

را موجودی منحصر به فرد می‌سازد، یعنی سازگاری با محیط و شرایط و دگرگون سازی و مداخله در آنچه که وجود دارد و از آن می‌توان چیز تازه و بدیعی پدید آورد را پیش روی ما قرار می‌دهد. هوش محتوایی دربرگیرنده مفاهیم کاربردی هوش تجربی و چگونگی انطباق فرد با محیط و غلبه بر آن جهت رسیدن به هدف‌های مورد نظر خود می‌باشد (استرنبرگ، ۱۹۹۷).

تفکیک هوش‌های عقلانی، تجربی و محتوایی از هم کار دشواری است و در عمل، فرد در به کارگیری آنها از اختلاط اجتناب ناپذیری تبعیت می‌کند و به راحتی نمی‌توان تشخیص داد که کدام یک بر دیگری مَرَجَح می‌باشد.

با توجه به مطالب فوق می‌توان دریافت موفقیت در ارتباطات و ارتباط موثر براساس تعامل و میان کنش افراد در ابعاد مختلف صرفاً بر اساس هوش محض یا هوش منطقی و ریاضی نیست، بلکه افراد باید کاملاً شرایط حاکم بر خود (خودآگاهی) و محیط و دیگران (خودتنظیمی) را درک کرده و در راستای آنها عکس العمل‌های مناسب بروز دهند.

بر مبنای تعریف از هوش در شرایط متفاوت و سازوکارهای ارائه شده توسط آن بر تعامل انسان که منجر به بُروز رفتار مطلوب و ارتباط موثر^۱ در محیط بر پایه درک بین انسان‌ها است. هوش مصنوعی هیبریدی نیز که بر مبنای شبیه‌سازی هر چه بیشتر هوش انسانی برای پاسخگویی و ایجاد نمایی به تکامل رسیده از انسان دیجیتالی، با همگرایی نوآورانه‌ای از هوش مصنوعی نمادین^۲ و غیر نمادین^۳، به عنوان یک نیروی تغییر دهنده در قلمرو هوش مصنوعی در حال ظهور است. این ویژگی‌ها نقاط قوت دو جنبه متمایز هوش مصنوعی را ترکیب می‌کند و موج جدیدی از راه‌حل‌های متحول کننده را معرفی می‌کند که امکان تصمیم‌گیری در زمان واقعی و افزایش خلاقیت را فراهم می‌کند. همانند وجه‌های متفاوت هوش که در سطرهای قبلتر عنوان شد هوشی شبیه هوش انسان. این هم‌افزایی، سیستم‌های کاربرپسند و معتبر را ایجاد می‌کند و تعامل یکپارچه بین انسان‌ها و محیط‌های دیجیتالی آنها را ترویج می‌کند.

1. Effective Communication.
2. Symbolic Artificial Intelligence.
3. Non-symbolic Artificial Intelligence.

تعامل هیبریدی بین انسان و هوش مصنوعی: بازاندیشی در روابط اجتماعی نوین

هوش مصنوعی نمادین، که از سیستم‌های براساس قوانین منطقی برای پیوند دادن حقایق و رویدادها استفاده می‌کند، دانش قابل خواندن و بازیابی توسط ماشین را امکان پذیر می‌کند. این رویکرد برای افزودن لایه‌ای از درک معنایی و افزایش فرایندهای تصمیم‌گیری حیاتی است. از سوی دیگر، هوش مصنوعی غیر نمادین شامل یادگیری ماشینی، یادگیری عمیق^۱ و شبکه‌های عصبی می‌شود و از حجم وسیعی از داده‌های آموزشی برای استخراج نتایج و تصمیم‌های آگاهانه آماری استفاده می‌کند.

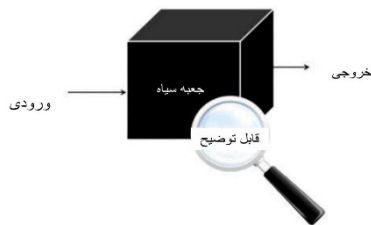
در این بین پذیرش فناوری همواره نقطه عطفی برای سازندگان آن است که به واسطه این پذیرش از سمت کاربران امکان ارتقا و تکثیر آن میسر می‌شود. یکی از ابعاد پذیرش اعتماد به آن فناوری است و این اعتماد جز با شفافیت در عملکرد آن و توضیح پذیری ممکن نخواهد بود. درباره هوش مصنوعی و نحوه عملکرد آن و اتخاذ تصمیماتی که می‌گیرد این شفافیت مشخص نبود و کاربران باید بتوانند نحوه تصمیم‌گیری را درک کنند، زیرا این تصمیمات به حیات و زندگی انسان‌ها در تمام زمینه‌های سلامت، مهندسی، آموزش و... مرتبط است. بر همین مبنا اولویت دادن به شفافیت و توضیح‌پذیری بسیار مهم‌تر است. توسعه دهندگان باید به طور کامل فرایند تصمیم‌گیری را مستندسازی کنند و شرایط دسترسی به این اطلاعات را فراهم کنند. خوشبختانه، روش جدید، عملکرد اسرارآمیز الگوریتم‌های هوش مصنوعی را روشن می‌کند و به کاربران کمک می‌کند تا بفهمند چه چیزی بر نتایج تولید شده توسط هوش مصنوعی تأثیر می‌گذارد و آیا می‌توان به نتایج اعتماد کرد. این امر به ویژه در سناریوهایی که تأثیر قابل توجهی بر سلامت و رفاه انسان در جامعه دارند، بسیار مهم است.

هوش مصنوعی توضیح‌پذیر: رمزگشایی جعبه سیاه برای اعتمادسازی و تعامل مسئولانه

هوش مصنوعی توضیح‌پذیر به مجموعه‌ای از روش‌ها و تکنیک‌ها اشاره می‌کند که با هدف شفاف‌تر کردن و تفسیرپذیرتر کردن فرایندهای تصمیم‌گیری سیستم‌های هوش مصنوعی انجام می‌شود. از آنجا که فناوری‌های هوش مصنوعی

1. Deep learning.

به طور فزاینده‌ای در حوزه‌های مختلف زیستی نفوذ کرده‌اند، نیاز به توضیح‌پذیری به ویژه در برنامه‌هایی که ریسک‌های فراوانی وجود دارد، حیاتی شده است. در عصر مدیریت کلان داده‌ها، شفافیت و قابلیت تفسیر الگوریتم‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است. هوش مصنوعی توضیح‌پذیر به نگرانی‌های قابل توجهی در مورد اعتماد، مسئولیت‌پذیری و پیامدهای اخلاقی هوش مصنوعی پاسخ می‌دهد و به ذینفعان کمک می‌کند تا بفهمند الگوریتم‌ها چگونه نتیجه‌گیری‌های خود را به دست می‌آورند، بنابراین استفاده مسئولانه از فناوری‌های هوش مصنوعی را تقویت می‌کند. هوش مصنوعی اغلب به عنوان یک «جعبه سیاه»^۱ مانند شکل ۳ عمل می‌کند، زیرا تفسیر این که چگونه این سیستم‌ها به تصمیم‌ها یا پیش‌بینی‌های خود دست پیدا می‌کنند، به ویژه در مدل‌های پیچیده یادگیری عمیق و سایر عملکردهای درونی سیستم‌های هوش مصنوعی می‌تواند چالش برانگیز باشد. شکستن جعبه سیاه برای ایجاد اعتماد در سیستم‌های هوش مصنوعی ضروری است، اطمینان حاصل می‌شود که هوش مصنوعی اخلاقی عمل می‌کند و به کاربران امکان می‌دهد تصمیمات هوش مصنوعی را درک و تأیید کنند (متیو و همکاران، ۲۰۲۵).



شکل ۳- جعبه سیاه (منبع: باربا، ۲۰۲۴).

جایی که فقدان بینش در فرایندهای تصمیم‌گیری آنها سؤالاتی را در مورد مسئولیت‌پذیری و انصاف ایجاد می‌کند. این عدم شفافیت می‌تواند منجر به دوراهی‌های اخلاقی مهمی شود، مانند نتایج مغرضانه در زمینه‌های حیاتی مانند

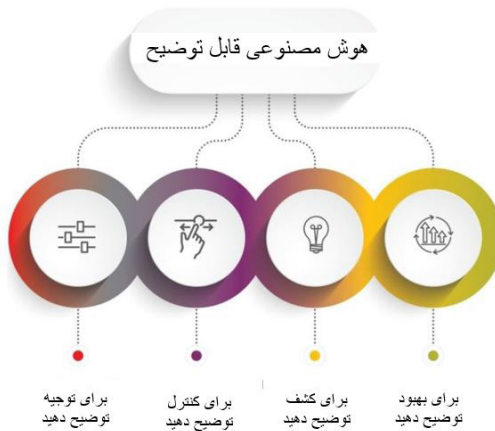
1. Black Box.

شیوه‌های استخدام و تشخیص پزشکی. تکامل هوش مصنوعی توضیح‌پذیر توسط تقاضای فزاینده برای وضوح هدایت شده است، که منجر به توسعه تکنیک‌های مختلفی مانند توضیح‌های محلی قابل تفسیر مدل-آگنوستیک^۱ (تکنیکی است که هر مدل یادگیری ماشین جعبه سیاه را با یک مدل محلی و قابل تفسیر برای توضیح هر پیش‌بینی فردی تقریب می‌کند.) و توضیح افزودنی^۲ (به هر ویژگی مقداری را اختصاص می‌دهد (واژه، فراوانی اصطلاح، ابرداده) و آنگاه، این سهم را در تصمیم‌گیری مدل به کمیت تبدیل می‌کند. این رویکرد، به توضیح این که چرا یک مدل تصمیم خاصی را اتخاذ کرده است، کمک می‌کند تا از شفافیت در سناریوهای رایج در علم اطلاعات اطمینان حاصل کنیم (روگرو، ۲۰۲۰). شده است، که به ابهام‌زدایی از الگوریتم‌های پیچیده با روشن کردن مشارکت ویژگی‌های فردی در پیش‌بینی‌های مدل کمک می‌کند. برای درک بیشتر فرایندهای هوش مصنوعی، چندین استراتژی کلیدی در تکنیک‌های هوش مصنوعی توضیح‌پذیر مانند، روش‌های تفسیرپذیری مدل-آگنوستیک را می‌توان به کار گرفت تا کاربران را قادر به تفسیر و درک تصمیم‌های گرفته شده توسط مدل‌های پیچیده هوش مصنوعی کند (دویودی و همکاران، ۲۰۲۳).

هوش مصنوعی توضیح‌پذیر: تسهیل‌گر پذیرش فناوری و تعاملات انسانی محور

هوش مصنوعی توضیح‌پذیر نه تنها به دلیل کمک‌های فنی، بلکه به دلیل پیامدهای آن در محافظت در برابر اقدامات تبعیض‌آمیز ذاتی در سیستم‌های خودکار قابل توجه است. با گسترش کاربرد هوش مصنوعی، به ویژه در محیط‌های پر خطر، اطمینان از قابل تفسیر بودن این سیستم‌ها برای حفظ اعتماد عمومی و رعایت استانداردهای اخلاقی حیاتی شده است. علاوه بر این، ادغام چهارچوب‌های نظارتی مانند مقررات عمومی حفاظت از داده‌های اتحادیه اروپا^۳ بر اهمیت شفافیت در فرایندهای تصمیم‌گیری خودکار تأکید می‌کند و سازمان‌ها را به اتخاذ شیوه‌های هوش مصنوعی توضیح‌پذیر مانند شکل ۴، برای پاسخگویی و انصاف سوق می‌دهد (متیو و همکاران، ۲۰۲۵).

1. Local Interpretable Model-Agnostic Explanations / LIME
2. Shapley Additive Explanations / SHAP
3. General Data Protection Regulation of the European Union / GDPR



شکل ۴- اهداف اصلی هوش مصنوعی توضیح‌پذیر (منبع: ورما و غیاپور، ۲۰۲۱).

علیرغم پیشرفت‌ها، چالش‌هایی در دستیابی به قابلیت توضیح مؤثر باقی می‌ماند، از جمله نیاز به داده‌های آموزشی با کیفیت بالا و متعادل کردن عملکرد مدل با قابلیت تفسیر. تحقیق و توسعه مداوم در زمینه هوش مصنوعی توضیح‌پذیر برای رسیدگی به این چالش‌ها ادامه دارد و هدف آن تولید سیستم‌هایی است که نه تنها عملکرد خوبی دارند، بلکه به کاربران اجازه می‌دهند تا عملیات و پیامدهای خود را به طور کامل درک کنند، در نتیجه یک اکوسیستم هوش مصنوعی مسئولانه‌تر و عادلانه‌تر را پرورش می‌دهند (ون در ولدن و همکاران، ۲۰۲۲).

تکنیک‌هایی مانند: مدل قابل تفسیر محلی-آگنوستیک و توضیحات افزودنی به عنوان پیشرفت‌های قابل توجهی در هوش مصنوعی توضیح‌پذیر ظاهر شدند و تفسیرهای واضح‌تری از مدل‌های یادگیری ماشین را ممکن ساختند. این ابزارها به ابهام‌زدایی از ماهیت جعبه سیاه هوش مصنوعی کمک می‌کنند، اعتماد و تفاهم بین انسان‌ها و سیستم‌های هوش مصنوعی را تقویت می‌کنند و در نتیجه پذیرش فناوری را بالا برده به گونه‌ای که به عنوان همکار و عضوی از جامعه انسانی پذیرفته می‌شود.

هوش مصنوعی توضیح‌پذیر با تمرکز بر توسعه تکنیک‌های پیچیده‌تر که درک مدل‌های هوش مصنوعی را افزایش می‌دهد و در عین حال عملکرد بهینه را تضمین می‌کند، شاهد پیشرفت‌های قابل توجهی است. تحقیقات در حال انجام

با هدف ایجاد مدل‌های هیبریدی است که تفسیرپذیری مدل‌های ساده‌تر را با دقتی که معمولاً با معماری‌های پیچیده مرتبط است، مانند شبکه‌های عصبی عمیق، هماهنگ می‌کند (فیوک و همکاران، ۲۰۲۲).

بر همین مبنا در تعامل هیبریدی فرایندهای تصمیم‌گیری مشارکتی برای کاهش اثرات بالقوه اجتماعی ناشی از تصمیمات خودکار ایجاد می‌شود. تضمین انصاف و اجتناب از سوگیری در سیستم‌های هوش مصنوعی لحاظ می‌شوند. ارتقاء پاسخگویی و شفافیت در برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی و ایجاد چهارچوب‌ها و ابزارهای استاندارد، اجرای مؤثرتر امور در سازمان‌های مختلف را تسهیل می‌کند و در نهایت قابلیت استفاده و پایداری را در تنظیمات دنیای واقعی را افزایش می‌دهد. و به این صورت ترکیبی از استانداردهای قابلیت همکاری و رابط‌های کاربرپسند را ضروری می‌کند. این مؤلفه‌ها پذیرش گسترده و استفاده پایدار از ابزارهای هوش مصنوعی را بهبود می‌بخشند و می‌توانند تأثیرات عمیقی بر روابط اجتماعی و فرهنگی داشته باشند.

پذیرش فناوری و تعامل هیبریدی: نقطه عطف توسعه جوامع هوشمند و مسئولیت پذیر

با توجه به شناخت هوش مصنوعی توضیح‌پذیر و نوع عملکرد آن در تعامل هیبریدی، همانطور که بر مبنای مدل پذیرش فناوری که قبلتر بیان شد. فناوری هوش هیبریدی مورد پذیرش و اقبال کاربران قرار گرفته است. به سبب رشد فناوری هوش مصنوعی و واقعیت‌های برگرفته از آن که تعاملات انسانی را نیز دچار دگرگونی کرده‌اند اینبار این تعامل بر مبنای شبیه‌سازی تعاملات انسانی مورد توقع کاربران است که با ایجاد هوش هیبریدی به ثمر رسیده است این تعامل ترکیبی بر مبنای هوش انسانی و هوش مصنوعی باعث ارتقا تعامل انسان-ماشین شده است به صورتی که کاربران نسبت به آنها کمتر به عنوان ارتباط ماشینی و بیشتر به عنوان فردی از اجتماع دیجیتالی می‌نگرند. این نگرش بر مبنای طبیعی‌تر شدن تعاملات بر اساس تعامل طبیعی انسانی است که با استفاده از هوش هیبریدی ایجاد شده است. این رویکرد نوآورانه کارایی و مقیاس‌پذیری سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی را با درک و همدلی ظرفیتی که عوامل انسانی ارائه می‌دهند ترکیب می‌کند، رشد فناوری هوش مصنوعی و واقعیت‌های برگرفته از آن، تعاملات

انسانی را دچار دگرگونی کرده است. در این شرایط، توقع کاربران برای شبیه‌سازی تعاملات طبیعی انسانی که با ایجاد هوش هیبریدی به ثمر رسیده بیشتر است. این تعامل ترکیبی باعث ارتقای رابطه انسان و ماشین شده است؛ به گونه‌ای که کاربران نسبت به آنها کمتر به عنوان ارتباط ماشینی و بیشتر به عنوان یک کنشگر اجتماعی و فردی از اجتماع دیجیتالی می‌نگرند. این نگرش، مستقیماً منطبق با نظریه ارتباطات انسان با ماشین است که بیان می‌دارد انسان‌ها با ماشین‌های دارای نشانه‌های اجتماعی (مانند شمایل گرافیکی و پردازش زبان طبیعی) همانند موجودات اجتماعی تعامل می‌کنند. این رویکرد نوآورانه، کارایی و مقیاس‌پذیری سیستم‌های هوش مصنوعی را با درک و همدلی ظریفی که عوامل انسانی ارائه می‌دهند، ترکیب می‌کند و زمینه‌ساز بازاندیشی در مفهوم هویت، روابط و عاملیت در مناسبات اجتماعی نوین است.

در نتیجه محدودیت‌های هر حالت تعامل را در صورت استفاده مستقل برطرف می‌کند. اهمیت تعامل هیبریدی در پتانسیل آن برای بهبود رضایت کاربران و کارایی عملیاتی نهفته است و آن را به یک منطقه حیاتی برای کاوش در زمینه به سرعت در حال تکامل هوش مصنوعی تبدیل می‌کند. در تعاملات هیبریدی، رفتار کاربر به طور قابل توجهی بر اثربخشی تعامل تأثیر می‌گذارد. این همکاری رفتاری در تعاملات هیبریدی که به صورت رفت و برگشت انجام می‌شود فضای شخصی‌سازی شده منحصر به فردی را برای کاربران ایجاد می‌نماید. این استراتژی‌های رفتاری می‌توانند در طول یک تعامل تکامل یابند و به هم‌زیستی و همکاری مؤثر بین انسان و ماشین بینجامد. این پویایی بر اهمیت درک رفتار کاربر و تسهیل استراتژی‌های ارتباطی مؤثر برای افزایش تجربه تعامل هیبریدی تأکید می‌کند. بر همین مبنا در جدول شماره ۱ موارد ارتقا یافته در تعامل هیبریدی که سبب ایجاد ارتباط کامل با کاربر و پذیرش فناوری شده است را بیان نموده‌ایم. مفاهیمی مرتبط با تصمیم‌گیری، یادگیری، توضیح‌پذیری، شخصی‌سازی، پایداری تعامل، کیفیت تعامل در برقراری ارتباط مؤثر انسان و ماشین در حوزه ارتباطات دارند. این یافته‌ها نشان می‌دهد که چگونه فناوری‌های نوین مانند هوش مصنوعی می‌توانند در تحولات اجتماعی نقش داشته باشند و چگونه پذیرش این فناوری‌ها می‌تواند به ایجاد جوامع هوشمندتر و کارآمدتر منجر شود.

جدول ۱- ارتقای تعامل انسان و ماشین به تعامل هیبریدی بین انسان و ماشین (هوش مصنوعی)
(منبع: یافته‌های پژوهش)

ردیف	مفاهیم کلیدی	تعامل انسان و هوش مصنوعی	تعامل هیبریدی انسان و هوش مصنوعی
۱	شفافیت تصمیم‌گیری	تصمیم‌گیری غیرقابل درک	ارائه توضیحات شفاف درباره منطق تصمیم‌گیری
۲	یادگیری تطبیقی	یادگیری محدود بدون بازخورد	یادگیری مستمر با تطبیق شرایط جدید
۳	اعتماد و پذیرش کاربران	کاهش اعتماد به دلیل ابهام	افزایش اعتماد با شفافیت عملکرد
۴	قابلیت توضیح‌پذیری	عدم توانایی توضیح فرایندها	ارائه توضیحات دقیق درباره فرایندها و نتایج
۵	شخصی‌سازی	پاسخ‌های کلی و غیرفردی	تطبیق پاسخ‌ها با نیازهای فردی
۶	پایداری تعامل	تعامل‌های مقطعی	حفظ تعامل پایدار
۷	کیفیت تعامل	ارتباط محدود و یک‌سویه	ارتباط دوسویه مبتنی بر بازخورد
۸	همزیستی انسان-ماشین	فناوری مستقل	همکاری و همزیستی مؤثر انسان و ماشین

ارتقای تعامل انسان و هوش مصنوعی به تعامل هیبریدی: همزیستی هوشمندانه برای زیست‌بوم‌های هوشمند

بر مبنای یافته‌های پژوهش، هیبرید در هوش مصنوعی کلید پذیرش فناوری هوش مصنوعی با تأکید بر هوش مصنوعی توضیح‌پذیر بر مبنای سه رویکرد است:

- ❖ سیستم‌های سنتی هوش مصنوعی به عنوان «جعبه سیاه» ← عدم شفافیت و کاهش اعتماد کاربران به دلیل عدم درک فرایندهای تصمیم‌گیری
- ❖ ارائه توضیحات شفاف و قابل فهم درباره فرایندهای تصمیم‌گیری ماشین بر مبنای هوش مصنوعی توضیح‌پذیر ← افزایش اعتماد و پذیرش کاربران با کاهش ابهام و افزایش قابلیت درک
- ❖ ترکیب هوش مصنوعی، دانش انسانی، و رویکردهای تعاملی به منظور ایجاد سیستم‌های قابل اعتماد و کارآمد ← تسهیل پذیرش فناوری از طریق افزایش سودمندی ادراک شده و سهولت استفاده ادراک شده

نتیجه‌گیری

یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که سیستم‌های هوش مصنوعی از مرحله ابزارهای صرفاً آگاه‌کننده، به سمت سیستم‌هایی هدفمند و تعاملی در حال گذارند که قادر به مشارکت فعال در زندگی انسان‌ها هستند. تحقق این تحول مستلزم توسعه هوش مصنوعی هیبریدی است؛ سامانه‌ای که با شبیه‌سازی هوش انسانی، قابلیت پاسخگویی به نیازها و انتظارات گوناگون کاربران را دارد. این سامانه‌ها با تلفیق نوآورانه هوش مصنوعی نمادین و غیرنمادین، به عنوان نیروی تحول‌آفرین در عرصه هوش مصنوعی مطرح شده و توانسته‌اند تعامل یکپارچه و کاربرپسند بین انسان‌ها و محیط‌های دیجیتال را ممکن سازند. همچنین اعتماد کاربران به این فناوری‌ها که شرط لازم پذیرش آنان است، منوط به شفافیت عملکرد و قابلیت توضیح‌پذیری در روندهای تصمیم‌گیری ماشین‌ها است. در چهارچوب تعامل هیبریدی، کاربران نه صرفاً دریافت‌کنندگان خدمات ماشینی، بلکه به عنوان همکاران فعال و اعضای جامعه دیجیتال در نظر گرفته می‌شوند. تمرکز بر تعاملات دوسویه، شخصی‌سازی پاسخ‌ها و یادگیری مستمر، موجب بهبود تجربه کاربری و افزایش پایداری تعاملات می‌گردد. این شیوه تعامل، پذیرش گسترده‌تر فناوری را تسهیل نموده و با تضمین انصاف و جلوگیری از سوگیری، مسئولیت‌پذیری اجتماعی را ارتقا می‌دهد.

پژوهش حاضر اهمیت بالایی رویکردهای انسان‌محور در طراحی سامانه‌های هوش مصنوعی هیبریدی را برجسته می‌سازد. توسعه‌دهندگان باید علاوه بر توجه به مؤلفه‌های فنی، به ابعاد اخلاقی و اجتماعی و به ویژه تیم‌سازی انسان-ماشین و ارتباطات انسان با ماشین در این فناوری‌ها توجه ویژه نمایند تا سامانه‌هایی شفاف، قابل اعتماد و متناسب با نیازهای واقعی انسان‌ها ایجاد شود. به این ترتیب، نگرش کاربران از دیدگاه صرفاً ابزار شناختی به همکار و کنشگر اجتماعی پیشرفت کرده و زمینه‌ساز تحولات اجتماعی-فرهنگی و بازاندیشی در مفهوم هویت و روابط انسانی با حضور این اعضای جدید جامعه می‌شود. اگرچه هوش مصنوعی هیبریدی با امکانات منحصر به فردی چون پاسخگویی انعطاف‌پذیر، درک مفاهیم مبهم، تحلیل داده‌های پیچیده و ارتباط دوسویه، کمک شایانی به ارتقای کیفیت زندگی و حل مسائل اجتماعی می‌کند، چالش‌هایی همچون حفظ حریم خصوصی،

امنیت داده‌ها و جلوگیری از تبعیض الگوریتمی نیازمند توجه و راهکارهای دقیق هستند.

در مجموع، تعامل هیبریدی با تقویت فرایندهای تصمیم‌گیری مشارکتی و تضمین عدالت اجتماعی، باعث هم‌زیستی مؤثرتر انسان و ماشین و افزایش اعتماد و رضایت کاربران شده است. برای بهره‌برداری کامل از این ظرفیت‌ها، الزامی است که چهارچوب‌های قانونی و سیاست‌گذاری‌های اخلاقی بروز و کارآمد ایجاد و به اجرا گذاشته شوند.

پیشنهادهای

- ❖ توسعه رویکردهای میان‌رشته‌ای: پژوهش‌های آتی باید تمرکز بیشتری بر تأثیرات اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی تعامل هیبریدی انسان و هوش مصنوعی داشته باشند تا ضمن تحلیل تأثیرات خرد و کلان، الگوهای کاربردی و سیاست‌های مؤثر ارائه شود.
- ❖ تقویت ابعاد اخلاقی و قانونی: ایجاد چهارچوب‌های قانونی، مقررات شفاف و استانداردهای اخلاقی برای مدیریت کلان داده‌ها و تضمین حقوق کاربران، به منظور حمایت از عدالت، شفافیت و مسئولیت‌پذیری در استفاده از هوش مصنوعی هیبریدی ضروری است.
- ❖ تحقیق در زمینه سوگیری و تبعیض الگوریتمی: پژوهش‌های متمرکز بر شناسایی، کاهش و پیشگیری از سوگیری‌های الگوریتمی و پیامدهای نابرابری ناشی از فناوری هوش مصنوعی اهمیت حیاتی دارد.
- ❖ ارزیابی و بهبود تجربه کاربری: بررسی علمی و عملی عوامل مؤثر بر رضایت کاربران و توسعه ابزارهای شخصی‌سازی پیشرفته برای بهبود تعامل انسان و ماشین ضمن حفظ شفافیت و اعتماد پیشنهاد می‌شود.
- ❖ مطالعه کاربردی در حوزه‌های خاص: پژوهش‌های موردی و کاربردی در حوزه‌های مختلف نظیر آموزش، سلامت، اقتصاد و رسانه با تمرکز بر تعامل‌های هیبریدی می‌تواند راهگشای بهینه‌سازی فناوری‌های هوش مصنوعی باشد.

فهرست منابع

۱. امیرحسینی، فاطمه؛ و مجیدی قهرودی، نسیم (۱۴۰۱). *فرا‌تر از ارتباطات*، چاپ اول، تهران: انتشارات هزاره ققنوس.
۲. رضایی، مسعود (۱۳۸۸). «نظریه‌های رایج درباره پذیرش فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات»، فصلنامه پژوهش‌های ارتباطی، شماره ۴، ۶۳-۹۳.
۳. -صادقی فسایی، سهیلا؛ و عرفان‌منش، ایمان (۱۳۹۴). «مبانی روش‌شناسی پژوهش اسنادی در علوم اجتماعی»، فصلنامه راهبرد فرهنگ، ۲۹، ۶۱-۹۱.
۴. فرهنگی، علی اکبر (۱۳۸۷). *ارتباطات انسانی*، جلد دوم، چاپ اول، تهران: مؤسسه خدمات فرهنگی رسا.
۵. گال، مردیت؛ بورگ، والتر؛ و گال، جویس (۱۹۹۶). *روش‌های تحقیق کمی و کیفی در علوم تربیتی و روان‌شناسی*، (مترجم: احمدرضا نصر و دیگران) (۱۳۹۳)، تهران: سمت و دانشگاه شهید بهشتی.
۶. مهربابی، فاطمه؛ و عوض‌پور، بهروز (۱۳۹۹). «نقش هوش مصنوعی در شکل‌دهی به روابط انسان و ماشین در آثار سینمایی معاصر»، فصلنامه علمی مطالعات فرهنگ- ارتباطات (۵۰)، ۲۱، ۱۷۱-۱۹۳.
۷. نیکشان، شقایق؛ نوروزی، رضا علی؛ و نصرافهانی، احمدرضا (۱۳۸۹). «تحلیلی بر رویکردهای روایی در پژوهش کیفی»، فصلنامه روش‌شناسی علوم انسانی، ۱۶(۶۲)، ۱۴۱-۱۶۰.
8. Ahmed, J. (2010). Documentary research method: New dimensions. *Indus Journal of Management & Social Sciences*, ۴(1), 1–14.
9. Amirhosseini, F., & Majidi, N. (2022). *Beyond communication* (1st ed.). Tehran: Hezarehe Ghoghnoos Publications. (in Persian)
10. Arrieta, A. B., Díaz-Rodríguez, N., Del Ser, J., Bennetot, A., Tabik, S., Barbado, A., ... & Herrera, F. (2020). Explainable artificial intelligence (XAI): Concepts, taxonomies, opportunities and challenges toward responsible AI. *Information Fusion*, ۵۸, 82–115. <https://doi.org/10.1016/j.inffus.2020.06.008>

org/10.1016/j.inffus.2019.12.012

11. Barba, Ó. (2024). 5 benefits of AI explainability for the banking industry. <https://coinscrapfinance.com/banking-innovation/benefits-explainable-ai-banking/>
12. Boyatzis, R. E. (1998). *Transforming qualitative information: Thematic analysis and code development*. Sage.
13. Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, ۳(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
14. Castelvechi, D. (2016). Can we open the black box of AI? *Nature News*, ۵۳۱(7623), 20. <https://doi.org/10.1038/538020a>
15. Creswell, J. W., & Miller, D. L. (2000). Determining validity in qualitative inquiry. *Theory into Practice*, ۳۹(3), 124–131. https://doi.org/10.1207/s15430421tip3903_2
16. Cukurova, M. (2025). The interplay of learning, analytics and artificial intelligence in education: A vision for hybrid intelligence. *British Journal of Educational Technology*, ۵۶(2), 469–488. <https://doi.org/10.1111/bjet.13518>
17. Dellermann, D., Calma, A., Lipusch, N., Weber, T., Weigel, S., & Ebel, P. (2021). The future of human-AI collaboration: A taxonomy of design knowledge for hybrid intelligence systems. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2105.03354>
18. Dellermann, D., Ebel, P., Söllner, M., & Leimeister, J. M. (2019). Hybrid intelligence. *Business & Information Systems Engineering*, ۶(5), 637–643. <https://doi.org/10.1007/s12599-019-00618-0>
19. Denzin, N. K. (1978). *The research act: A theoretical introduction to sociological methods* (2nd ed.). McGraw-Hill.

20. Dwivedi, R., Dave, D., Naik, H., Singhal, S., Omer, R., Patel, P., ... & Ranjan, R. (2023). Explainable AI (XAI): Core ideas, techniques, and solutions. *ACM Computing Surveys*, 56(9), 1–33. <https://doi.org/10.1145/3610387>
21. Endsley, M. R. (2017). From here to autonomy: Lessons learned from human–automation research. *Human Factors*, 59(1), 5–27. <https://doi.org/10.1177/0018720816681350>
22. Farhangi, A. (2008). *Human communication* (Vol. 2, 1st ed.). Tehran: Rasa Cultural Services Institute. (in Persian)
23. Fiok, K., Farahani, F. V., Karwowski, W., & Ahram, T. (2022). Explainable artificial intelligence for education and training. *The Journal of Defense Modeling and Simulation*, 19(2), 133–144. <https://doi.org/10.1177/15485129221076884>
24. Fuchs, A., Passarella, A., & Conti, M. (2024). An agile new research framework for hybrid human–AI teaming. In *Proceedings of the P+PF CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI 'PF)*. ACM. <https://doi.org/10.1145/3613904.3642706>
25. Gao, J., Elsayah, S., & Farrell, S. (2023). Agent Teaming Situation Awareness (ATSA): A situation awareness framework for human–AI teaming. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2308.16785>
26. Gao, Q., Xu, W., Pan, H., Shen, M., & Gao, Z. (2025). *Human-Centered Human-AI Collaboration (HCHAC)*. *arXiv preprint arXiv:2505.07777*.
27. Gall, M., Borg, W., & Gall, J. (1996). *Quantitative and qualitative research methods in educational sciences and psychology* (A. R. Nasr et al., Trans., 2014). Tehran: Shahid Beheshti University and Samt. (in Persian)

28. Given, L. (2006). Qualitative research in evidence-based practice: A valuable partnership. *Library Hi Tech*, 14(3), 376–386. <https://doi.org/10.1108/07378830610690509>
29. Goodfellow, I., Pouget-Abadie, J., Mirza, M., Xu, B., Warde-Farley, D., Ozair, S., ... & Bengio, Y. (2020). Generative adversarial networks. *Communications of the ACM*, 61(11), 139–144. <https://doi.org/10.1145/3422622>
30. Guzman, A. L. (2019). Voices in and of the machine: Source orientation toward mobile virtual assistants. *Computers in Human Behavior*, 90, 343–350. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.09.022>
31. Guzman, A. L. (2020). Artificial intelligence and communication: A human–machine communication research agenda. *Human–Machine Communication*, 1, 8–29. <https://doi.org/10.30658/hmc.1.2>
32. Guzman, A. L., & Lewis, S. C. (2020). Artificial intelligence and communication: A human–machine communication research agenda. *New Media & Society*, 22(1), 70–86. <https://doi.org/10.1177/1461444819874994>
33. Kamar, E. (2016, July). Directions in hybrid intelligence: Complementing AI systems with human intelligence. In *IJCAI* (pp. 4070–4073).
34. Klein, G., Woods, D. D., Bradshaw, J. M., Hoffman, R. R., & Feltovich, P. J. (2004). Ten challenges for making automation a "team player" in joint human–agent activity. *IEEE Intelligent Systems*, 19(6), 91–95. <https://doi.org/10.1109/MIS.2004.74>
35. LaRosa, E., & Danks, D. (2018). Impacts on trust of healthcare AI. In *Proceedings of the 2018 AAAI/ACM Conference on AI, Ethics, and Society (AIES '18)* (pp. 210–215). ACM. <https://doi.org/10.1145/3278721.3278771>

36. Li, S. (2023). Proactive human–robot collaboration: Mutual-cognitive, adaptive, and anticipatory approaches. *Journal of Human–Robot Interaction*, 1P(2), 249–268. <https://doi.org/10.1145/3565577.3565582>
37. Mathew, D. E., Ebem, D. U., Ikegwu, A. C., Ukeoma, P. E., & Dibiaezue, N. F. (2025). Recent emerging techniques in explainable artificial intelligence to enhance the interpretable and understanding of AI models for humans. *Neural Processing Letters*, 5V(1), 16. <https://doi.org/10.1007/s11063-025-11567-0>
38. Mehrabi, F., & Awadpour, B. (2019). The role of artificial intelligence in shaping human-machine relationships in contemporary cinematographic works. *Culture-Communication Studies*, P(50), 171–193. (in Persian)
39. Meske, C., Bunde, E., Schneider, J., & Gersch, M. (2022). Designing transparency for effective human-AI collaboration. *Information Systems Frontiers*, P(1), 877–895. <https://doi.org/10.1007/s10796-022-10284-3>
40. Milgram, P., & Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE Transactions on Information and Systems*, VV(12), 1321–1329. <https://www.alice.id.tue.nl/references/milgram-kishino-1994.pdf>
41. Müller, R., et al. (2025). How explainable AI affects human performance. *Human–Computer Interaction*, P(1), 1–29. <https://doi.org/10.1080/10447318.2024.2381929>
42. National Institute of Standards and Technology (NIST). (2021). A taxonomy and terminology of explainable artificial intelligence (NISTIR 8312). <https://doi.org/10.6028/NIST.IR.8312>
43. Nikanshan, S., Norouzi, R. A., & Nasr Esfahani, A. R. (2010). An anal-

- ysis of narrative approaches in qualitative research. *Journal of Humanities Methodology*, 19(62), 141–160. (in Persian)
44. O'Neill, T. A., McNeese, N. J., Barron, A., & Schelble, B. G. (2022). Human–autonomy teaming: A review and analysis of the empirical literature. *Frontiers in Psychology*, 13, 870600. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.870600>
45. Raisch, S., & Fomina, K. (2023). Combining human and artificial intelligence: Hybrid problem-solving in organizations. *Academy of Management Review*. <https://doi.org/10.5465/amr.2021.0457>
46. Reeves, B., & Nass, C. (1996). *The media equation: How people treat computers, television, and new media like real people and places*. Cambridge University Press. <https://www.researchgate.net/publication/37705092>
47. Rezaei, M. (2009). Common theories about the acceptance of information and communication technologies. *Communication Research Quarterly*, 19, 63–93. (in Persian)
48. Riege, A. M. (2003). Validity and reliability tests in case study research: A literature review with "hands-on" applications for each research phase. *Qualitative Market Research: An International Journal*, 6(2), 75–86. <https://doi.org/10.1108/13522750310483630>
49. Ruggero, A. (2020). Explaining learning to rank models with Tree SHAP. July 15.
50. Sadeghi Fasai, S., & Erfanmanesh, I. (2015). Fundamentals of documentary research methodology in social sciences. *Quarterly Journal of Cultural Strategy*, 19, 61–91. (in Persian)
51. Scott, J. (1990). *A matter of record: Documentary sources in social research*. Polity Press.

52. Senoner, J., Schallmoser, S., Kratzwald, B., Feuerriegel, S., & Netland, T. (2024). Explainable AI improves task performance in human-AI collaboration. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2406.08271>
53. Sheikh, Z. A., Singh, Y., Singh, P. K., & Ghafoor, K. Z. (2022). Intelligent and secure framework for critical infrastructure (CPS): Current trends, challenges, and future scope. *Computer Communications*, 194, 302–331. <https://doi.org/10.1016/j.comcom.2022.02.005>
54. Sternberg, R. J. (1997). *Successful intelligence*. Plume.
55. Tao, J., & Tan, T. (2005, October). Affective computing: A review. In *International Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction* (pp. 981–995). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/11573548_91
56. Van der Velden, B. H., Kuijf, H. J., Gilhuijs, K. G., & Viergever, M. A. (2022). Explainable artificial intelligence (XAI) in deep learning-based medical image analysis. *Medical Image Analysis*, 19, 102470. <https://doi.org/10.1016/j.media.2022.102470>
57. Verma, R., & Ainapur, P. (2021). Demystifying explainable artificial intelligence: Benefits, use cases, and models. <https://www.birla-soft.com/articles/demystifying-explainable-artificial-intelligence>
58. Wang, W., et al. (2025). Advances in the application of human-machine collaboration in rehabilitation robotics. *Frontiers in Robotics and AI*, 10, 1568402. <https://doi.org/10.3389/frobt.2025.1568402>
59. West, D. M. (2018). *The future of work: Robots, AI, and automation*. Brookings Institution Press.