فصلنامه
فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی
سال پانزدهم ـ شماره سوم ـ فصل بهار صفحات ۱۵۹-۱۴۱

بررسی ویژگی‌های روانسنجی مقیاس دانش استفاده از هوش مصنوعی در جامعه‌ی ایرانی

زهرا اخوی ثمرین *
سعید خاکدال قوجه بگلو **
مریم قهرمانلو ***

چکیده

پژوهش حاضر با هدف بررسی ویژگی‌های روانسنجی مقیاس دانش استفاده از هوش مصنوعی در جامعه‌ی ایرانی انجام گرفت. روش پژوهش توصیفی از نوع پیمایشی بود. جامعه‌ی آماری شامل کلیه‌ی افراد جامعه‌ی ایران در سال ۱۴۰۳ که اطلاعات مقدماتی در زمینه‌ی کامپیوتر و هوش مصنوعی داشتند بود که بالای ۲۰ سال سن داشتند و از میان آنها با استفاده از روش نمونه‌گیری دردسترس ۳۴۰ نفر (۱۳۷مرد، ۲۰۳ زن) انتخاب شدند. داده‌ها از طریق مقیاس دانش استفاده از هوش مصنوعی، پرسشنامه‌ی انگیزه‌های استفاده از هوش مصنوعی و فرم کوتاه مقیاس نگرش نسبت به هوش مصنوعی جمع‌آوری شدند. نتایج تحلیل عاملی تأییدی چهار عامل آگاهی ، استفاده ، ارزیابی و اخلاق را برای مقیاس دانش استفاده از هوش مصنوعی تأیید کرد. نتایج ضرایب همبستگی پیرسون برای بررسی روایی همزمان (همگرا و واگرا) مقیاس دانش استفاده از هوش مصنوعی نشان داد که بین خرده مقیاس‌های، مقیاس دانش استفاده از هوش مصنوعی و خرده مقیاس پرسشنامه‌ی انگیزه‌های استفاده از هوش مصنوعی و خرده مقیاس پذیرش هوش مصنوعی در فرم کوتاه مقیاس نگرش نسبت به هوش مصنوعی همبستگی مثبت معنادار و با خرده مقیاس ترس از هوش مصنوعی در فرم کوتاه مقیاس نگرش نسبت به هوش مصنوعی همبستگی منفی معنادار وجود دارد. همسانی درونی خرده مقیاس‌های، مقیاس دانش استفاده از هوش مصنوعی بر حسب آلفای کرونباخ با ضرایب همبستگی ۰/۷۲ تا ۰/۸۲ مورد تأیید قرار گرفت. بنابراین براساس یافته‌های این پژوهش می‌توان نتیجه گرفت که مقیاس دانش استفاده از هوش مصنوعی برای سنجش این سازه در نمونه‌ای از جامعه‌ی ایرانی از ویژگی‌های روانسنجی مناسبی برخوردار است و می‌تواند ابزاری مفید برای پژوهشگران در زمینه‌ی پژوهش‌های مرتبط با دانش استفاده از هوش مصنوعی باشد.

واژگان کلیدی

دانش هوش مصنوعی، آگاهی، استفاده، ارزیابی، اخلاق

* دانشیار گروه مشاوره،دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران
** دانشجوی دکتری مشاوره، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران
*** دانشجوی دکتری مشاوره، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران
نویسنده مسؤول یا طرف مکاتبه: سعید خاکدال قوجه بگلو saeedkhakdal@gmail.com

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۰۸/۱۲ **تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۳/۱۱/۲۲**

مقدمه

در سال‌های اخیر، فناوری اطلاعات[1]به‌عنوان جزء لاینفک زندگی روزمره، به‌طور چشم‌گیری تحولاتی در جامعه‌ی مدرن ایجاد کرده است (Ausat,2023). فناوری اطلاعات، شامل سیستم‌های کامپیوتری، زیرساخت‌های شبکه‌ای، برنامه‌های نرم‌افزاری و تکنیک‌های مدیریت داده، نه‌تنها بر عملیات پیچیده و ارتباطات شخصی تأثیر گذاشته بلکه باعث افزایش کارایی در پردازش و توزیع اطلاعات شده است (Laudon & Laudon,2020). همزمان با تکیه‌ی بیشتر سازمان‌ها بر فرآیندهای تصمیم‌گیری مبتنی بر داده، تقاضا برای راه‌حل‌های پیشرفته فناوری اطلاعات در حال افزایش است و این روند به نوآوری و تحول در صنایع مختلف دامن می‌زند (Kroenke & Boyle,2019). در این میان، ظهور هوش مصنوعی[2]به عنوان تغییر الگو، نقش مهمی در بازتعریف قابلیت‌های فناوری اطلاعات ایفا کرده است. هوش مصنوعی با تقلید از هوش انسانی، کارایی محاسباتی را افزایش داده و با تحلیل داده‌های پیشرفته، بینش‌های بی‌سابقه‌ای را فراهم می‌کند (Russell & Norvig,2016) .

هوش مصنوعی، به‌عنوان بخشی از فناوری اطلاعات، به دلیل توانایی‌اش در خودکارسازی وظایف پیچیده و تسهیل تصمیم‌گیری هوشمند در حوزه‌های مختلف، توجه بسیاری را جلب کرده است. از پردازش زبان طبیعی و بینایی کامپیوتری تا یادگیری ماشینی[3]و رباتیک[4] مجموعه‌ای از تکنیک‌ها را شامل می‌شود که برای تقلید از عملکردهای شناختی انسان طراحی شده‌اند (Goodfellow, Bengio & Courville,2016). این توانمندی‌ها نه‌تنها فرآیندهای عملیاتی را ساده‌تر کرده‌اند، بلکه راه‌های جدیدی برای نوآوری باز کرده و به سازمان‌ها امکان داده‌اند از داده‌های کلان برای مدل‌سازی پیش‌بینی، شخصی‌سازی مشتری و برنامه‌ریزی استراتژیک بهره ببرند (LeCun, Bengio & Hinton,2015) . با رشد و تکامل مداوم هوش مصنوعی، این فناوری فرصت‌ها و چالش‌هایی را

[1] information technology
[2] artificial intelligence
[3] machine learning
[4] robotics

به وجود آورده که نیازمند بررسی دقیق ملاحظات اخلاقی و چارچوب‌های قانونی برای تضمین استفاده‌ی مسئولانه از آن است. این تعاملات بین فناوری اطلاعات و هوش مصنوعی نویدبخش عصری جدید از پیشرفت‌های تکنولوژیک است که تأثیر عمیقی بر جامعه، اقتصاد و فرهنگ خواهد داشت (Brynjolfsson & McAfee,2014).

با در نظر گرفتن نقش و جایگاه فناوری‌های اطلاعاتی از جمله هوش مصنوعی در بهبود و توسعه فرآیندهای سازمانی و تأثیر قابل‌توجه آن بر اثربخشی و کارایی فعالیت‌های سازمانی، پذیرش و نحوه‌ی اجرای این فناوری‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است (Taheri, Agha Kathiri, Abdolhi, 2024). از آن جایی که ظهور هوش مصنوعی به‌طور چشم‌گیری زندگی ما را تغییر داده است (Wen, Zhang, Sheng,2022)، در ادبیات اخیر، تلاش‌های زیادی برای سنجش میزان دانش و مهارت کاربران هوش مصنوعی صورت گرفته است. برخی پژوهشگران به ضرورت ارتقای دانش و مهارت‌های مردم در استفاده از هوش مصنوعی در آینده‌ای نزدیک تأکید کرده‌اند (Tarafdar Beath & Ross,2019). برخی دیگر به تأثیرات مثبت تسلط بر هوش مصنوعی اشاره کرده‌اند (Stembert & Harbers,2019 ؛ Jarrahi,2018). لانگ و ماگرکو (۲۰۲۰) یک مدل جامع برای ارزیابی سواد هوش مصنوعی ارائه داده‌اند که بر اهمیت ملاحظات اخلاقی، دانش و مهارت‌های عملی تأکید دارد. همچنین، تحقیقات بر روی نقش برنامه‌های آموزشی در ارتقای دانش و مهارت‌های هوش مصنوعی کاربران تمرکز کرده‌اند(Long & Magerko2020). هولمز، بیالیک و فدل (۲۰۱۹) و طرفدار، بیث و راس (۲۰۱۹) نشان داده‌اند که برنامه‌های آموزشی هدفمند می‌توانند دانش هوش مصنوعی را در میان دانشجویان و متخصصان بهبود بخشند (Holmes, Bialik & Fadel,2019). در مطالعه‌ای دیگر، سیتینداماز، کیتو، وو و همکاران (۲۰۲۲) با تحلیل ۲۷۰ مقاله، چهار قابلیت کلیدی درک فناوری، کاربردهای محیط کار، مهارت‌های تعامل انسان و ماشین و توانایی‌های یادگیری مداوم را شناسایی کردند و نشان داده‌اند که دانش و مهارت استفاده از هوش

مصنوعی برای کارکنان غیرفنی در محیط‌های کاری دیجیتال ضروری است (Cetindamar,Kitto& Wu,2022). همچنین، اژدری‌فام (۱۴۰۳) در مطالعه‌ی خود با موضوع مرور سیستماتیک پژوهش‌های رباتیک در حوزه آموزش: درس‌هایی از گذشته و مسیرهای آینده بیان کرد که این حوزه پژوهشی در سال‌های اخیر به‌طور چشمگیری توسعه یافته و پیش‌بینی می‌شود با پیشرفت فناوری‌های نوین در رباتیک و هوش مصنوعی، در آینده اهمیت بیشتری برای رشته‌های علوم تربیتی و دیگر حوزه‌ها پیدا کرده و تأثیر قابل‌توجهی بر فرآیندهای آموزشی آن‌ها بگذارد (Azdrifam,2024). این تحقیقات نشان‌دهنده‌ی پتانسیل آموزش‌های ساختارمند در افزایش دانش در زمینه‌ی هوش مصنوعی هستند و بر ضرورت وجود ابزارهای ارزیابی قابل اعتماد برای سنجش اثربخشی این مداخلات تأکید دارند. با این حال، علیرغم تلاش‌های قابل توجه در زمینه‌ی درک و اندازه‌گیری میزان دانش استفاده از هوش مصنوعی، همچنان چالش‌ها و شکاف‌های مهمی وجود دارد. یکی از چالش‌های اصلی، نبود تعریف و چارچوب جهانی پذیرفته‌شده برای دانش استفاده از هوش مصنوعی است که فرآیند توسعه‌ی ابزارهای ارزیابی استاندارد را پیچیده‌تر می‌کند (Brennen & Kreiss,2020). علاوه بر این، بسیاری از مقیاس‌های کنونی بیشتر بر دانش فنی تمرکز دارند و ابعاد اخلاقی و اجتماعی مهم را نادیده می‌گیرند (Floridi, Cowls, Beltrametti,2018). یکی دیگر از کمبودها در این حوزه، عدم توجه کافی به تنوع جمعیتی در مطالعه‌ی دانش افراد در استفاده از هوش مصنوعی است. اغلب تحقیقات بر گروه‌های خاصی مانند دانشجویان و متخصصان تمرکز داشته‌اند و به نیازها، دانش و مهارت‌های سایر گروه‌های کاربران به‌خوبی پرداخته نشده است (Ng,2012). این شکاف اهمیت توسعه‌ی ابزارهای ارزیابی جامع و انعطاف‌پذیر را برجسته می‌سازد تا بتوانند میزان دانش در استفاده از هوش مصنوعی را در زمینه‌های مختلف به‌طور دقیق ارزیابی کنند.

در راستای پر کردن این خلاء، وانگ، راو و یوان (۲۰۲۳) مقیاس دانش استفاده از هوش مصنوعی[1] را طراحی کرده‌اند که هدف آن ارزیابی توانایی افراد در شناسایی، استفاده و ارزیابی صحیح محصولات هوش مصنوعی با توجه به استانداردهای اخلاقی است. در این حیطه، افراد توانمند کسانی هستند که به‌طور کارآمد و منطقی از محصولات هوش مصنوعی استفاده کنند. این مقیاس چهار مؤلفه‌ی اصلی را شامل می‌شود: آگاهی[2] استفاده[3] ارزیابی[4] و اخلاق[5] (Wang, Rau & Yuan,2023).

آگاهی، به توانایی شناسایی و درک فناوری هوش مصنوعی در حین استفاده از برنامه‌های کاربردی آن اشاره دارد (Hallaq,2016). این مفهوم بر سنجش میزان آگاهی کاربران و ارزیابی سطح دانش آنها تمرکز دارد. استفاده، به بهره‌برداری مؤثر و کارآمد از فناوری هوش مصنوعی اطلاق می‌شود و شامل دسترسی به ابزارها، تسلط بر عملکرد آنها و توانایی ادغام ابزارهای مختلف هوش مصنوعی است. ارزیابی، به توانایی تحلیل، انتخاب و بررسی انتقادی نتایج هوش مصنوعی اشاره دارد. به دلیل پیچیدگی ویژگی‌های هوش مصنوعی نتایج آن نیازمند بررسی دقیق هستند. بنابراین، ارزیابی به‌عنوان یک توانایی کلیدی در مهارت‌های هوش مصنوعی محسوب می‌شود (Mueller, Hoffman, Clancey,2019) . اخلاق، به درک مسئولیت‌ها و خطرات مرتبط با استفاده از فناوری هوش مصنوعی اشاره دارد. در حالی که این فناوری امکانات بسیاری را فراهم می‌کند، مسائل اخلاقی مرتبط با آن نیز نیازمند توجه ویژه‌ای هستند (Gunkel,2012). افراد با مهارت استفاده از هوش مصنوعی باید بتوانند مسائل اخلاقی را شناسایی و ارزیابی کنند تا از اینکه این فناوری به درستی استفاده می‌شود اطمینان حاصل شود (Wang, Rau & Yuan,2023).

[1] artificial intelligence literacy scale
[2] awareness
[3] use
[4] evaluation
[5] ethics

وانگ، راو و یوان (۲۰۲۳) در پژوهش خود نشان دادند که مقیاس دانش استفاده از هوش مصنوعی از ویژگی‌های روانسنجی خوب و اعتبار بالایی برخوردار است. از آنجایی که یک نسخه‌ی فارسی از این ابزار وجود ندارد، به منظور رفع این شکاف مطالعه‌ی حاضر درصدد پاسخ به این سؤال است که آیا مقیاس دانش استفاده از هوش مصنوعی در جامعه‌ی ایرانی از روایی و پایایی مطلوب برخوردار است؟

روش

پژوهش حا ضر از لحاظ هدف کاربردی و از نظر روش تو صیفی از نوع پیمایشی ا ست که از زمره ی پژوهش های کمی محسوب می شود. جامعه ی آماری را کلیه ی افراد جامعه ایران در سال ۱۴۰۳ که اطلاعات مقدماتی در زمینه کامپیوتر و هوش مصنوعی داشتند تشکیل می دادند که بالای ۲۰ سال سن داشتند و از میان آنها با استفاده از روش نمونه گیری دردسترس ۳۴۰ نفر (۱۳۷مرد،۲۰۳ زن) که به پرسشنامه های ذیل پاسخ دادند.

ابزارها

۱- مقیاس دانش استفاده از هوش مصنوعی: این مقیاس توسط وانگ، راو و یانگ(۲۰۲۳) برای اندازه گیری دانش ا ستفاده از هوش مصنوعی طراحی شده ا ست. این مقیاس شامل ۱۲ سوال و ۴ خرده مقیاس است. خرده مقیاس‌های عبارت‌اند از آگاهی (۱،۲،۳)، استفاده (۴،۵،۶)، ارزیابی (۷،۸،۹) و اخلاق (۱۰،۱۱،۱۲). شیوه نمره گذاری مقیاس به صورت طیف لیکرتی ۷ درجه‌ای است (۱-کاملا مخالفم ۷-کاملا موافقم). حداقل نمره در این مقیاس ۱۲ و حداکثر نمره ۸۴ می‌باشد. نمره کل این مقیاس از طریق جمع نمره های خرده مقیاس ها بدست می‌آ ید این آزمون نمره معکوس ندارد و کلیه‌ی سوالات بصورت مستقیم نمره‌گذاری می‌شود در پژوهش وانگ، راو و یانگ (۲۰۲۳) روایی و پایایی این مقیاس مورد تایید قرار گرفته است.

۲-پرسشنامه‌ی انگیزه‌های استفاده از هوش مصنوعی:[1] این پرسشنامه توسط یورت و کاسارجی (۲۰۲۴) به منظور بررسی انگیزه‌های استفاده از هوش مصنوعی در بین دانشجویان طراحی و اعتباریابی شده است. این پرسشنامه ۲۰ سوال و پنج عامل است. عامل‌های پرسشنامه شامل انتظار (سوالات ۱ تا ۴)، دستیابی (سوال ۵ تا ۸)، ارزش سودمندی (سوال ۹ الی ۱۲)، ارزش ذاتی/بهره (سوال ۱۳ الی ۱۶) و هزینه (سوال ۱۷ الی ۲۰) می‌باشد. شیوه نمره گذاری پرسشنامه به صورت طیف لیکرت ۵ درجه‌ای است (۱=کاملا غلط ۵=کاملا درست). حداقل نمره در این پرسشنامه ۲۰ و حداکثر نمره ۱۰۰ است. نتیجه پژوهش یورت وکاشارجی (۲۰۲۴) نشان داد که این مقیاس از روایی مناسبی برخوردار است (NFI=۰/۹۴، IFI=۰/۹۶، TLI=۰/۹۵ و RMSEA=۰/۰۷۰). همچنین نتایج پژوهش یورت و کاسارجی (۲۰۲۴) نشان داد این مقیاس پایایی مناسبی دارد؛ به طوری که ضریب آلفای کرونباخ برای عامل انتظار ۰/۸۸، برای عامل دستیابی ۰/۹۲، برای عامل ارزش سودمندی ۰/۹۱، برای عامل ارزش ذاتی یا بهره ۰/۹۳ و برای عامل هزینه ۰/۸۶ به دست آمد(Yurt & Kasarci,2024). در پژوهش شیخ الاسلامی، خاکدال و زردی (۲۰۲۵) میزان آلفای کرونباخ برای عامل انتظار ۰/۸۷، برای عامل دستیابی ۰/۸۶، برای عامل ارزش سودمندی ۰/۸۹، برای عامل ارزشی ذاتی/بهره ۰/۸۲، برای عامل هزینه ۰/۷۲ و برای انگیزه های استفاده از هوش مصنوعی ۰/۹۰ بدست آمد.در پژوهش حاضرمیزان آلفای کرونباخ برای عامل انتظار ۰/۸۰، برای عامل دستیابی۰/۸۸،برای عامل ارزش سودمندی ۰/۸۹،برای عامل ارزش ذاتی/بهره ۰/۸۵ و برای عامل هزینه ۰/۸۶ بدست آمد(Sheykholeslami, Khakdal & Zardi,2025).

۳- فرم کوتاه مقیاس نگرش نسبت به هوش مصنوعی:[2] این مقیاس که توسط سیندرمن[3] و همکاران (۲۰۲۴) ارائه شد شامل پنج سوال است و از یک طیف لیکرت ۱۱ درجه‌ای برای پاسخ‌ها استفاده

[1] -Questionnaire of Artificial Intelligence Use Motives
[2] Attitude Towards Artificial Intelligence Scale – short measure (ATAI)
[3] Sindermann

می‌کند که از ۰ (کاملاً مخالف) تا ۱۰ (کاملاً موافق) متغیر است. کمترین نمره در این مقیاس صفر و بیشترین نمره ۱۵۰ است. این طیف لیکرت ۱۱ درجه‌ای برای ارائه تصویری دقیق‌تر از نگرش فرد نسبت به هوش مصنوعی، به ویژه با توجه به ساختار مختصر این معیار، طراحی شده است. در پژوهش سیندرمن و همکاران (۲۰۲۴) ساختار فاکتوریل این مقیاس مورد آزمایش قرار گرفت و نتایج نشان داد که این مقیاس شامل دو عامل است: (۱) پذیرش[1](گویه‌های ۲ و ۴) و (۲) ترس از هوش مصنوعی[2](گویه‌های ۱، ۳ و۵). روایی و پایایی این مقیاس مورد تأیید قرار گرفت، زیرا گویه‌های مرتبط با تمایل به استفاده از محصولات هوش مصنوعی خاص، به طور مثبت با عامل پذیرش هوش مصنوعی و به طور منفی با عامل ترس از هوش مصنوعی همبستگی داشتند (Sindermann,2024).

یافته‌ها

جدول۱:یافته‌های جمعیت شناختی

		فراوانی	درصد
جنسیت	مرد	۱۳۷	۴۰/۳
	زن	۲۰۳	۵۹/۷
	کل	۳۴۰	۱۰۰
سن	۲۹-۲۰	۷۶	۲۲/۴
	۳۹-۳۰	۱۴۴	۴۲/۴
	۴۹-۴۰	۵۱	۱۵
	.....>۵۰	۶۹	۲۰/۳
تحصیلات	دیپلم	۲۷	۷/۹
	لیسانس	۱۵۶	۴۵/۹
	فوق لیسانس	۷۶	۲۲/۴
	دکترا	۸۱	۲۳/۸

[1] acceptance
[2] fear of artificial intelligence

رشته تحصیلی	علوم پایه	۴۰	۱۱/۸
	علوم انسانی	۱۳۶	۴۰
	علوم تجربی	۷۱	۲۰/۹
	فنی مهندسی	۹۳	۲۷/۴

جدول ۲: یافته‌های توصیفی

متغیرها	میانگین	انحراف معیار
آگاهی	۱۳/۳۴	۳/۰۳
استفاده	۱۳/۵۸	۳/۱۵
ارزیابی	۱۵/۴۱	۳/۴۶
اخلاق	۱۴/۴۶	۳/۰۴
نمره کل	۵۶/۷۸	۸/۸۶

به منظور کسب اطمینان از روایی مقیاس، روایی صوری، همزمان (همگرا و واگرا) و سازه در خصوص این مقیاس بررسی شده است. برای تعیین روایی صوری از دو نفر متخصص زبان و روان‌شناسی خواسته شد تا مقیاس را به زبان فارسی ترجمه کنند و بعد از آن از دو نفر متخصص دیگر خواسته شد متن ترجمه شده را با متن اصلی تطبیق دهند بعد از آن سوالات در اختیار ۴ نفر از دانشجویان دکترای مشاوره قرار گرفت تا آنها را از نظر شفاف بودن، روان و قابل فهم بودن و متناسب با شرایط فرهنگی جامعه ما بودن مورد بررسی قرار دهند. از نظر این متخصصان مقیاس مذکور به لحاظ صوری ابزاری روا تشخیص داده شد. برای تعیین روایی همزمان (همگرا و واگرا) مقیاس دانش استفاده از هوش مصنوعی از مقیاس انگیزه استفاده از هوش مصنوعی و فرم کوتاه مقیاس نگرش نسبت به هوش مصنوعی استفاده شد. نتایج در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول۳: ضریب همبستگی بین متغیرهای پژوهش

۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲
										۱
									۱	۰/۴۴**
								۱	۰/۴۴**	۰/۳۸**
							۱	۰/۷۷**	۰/۷۸**	۰/۷۰**
						۱	۰/۵۸**	۰/۶۳**	۰/۵۰**	۰/۳۰**
					۱	۰/۵۵**	۰/۵۶**	۰/۴۶**	۰/۵۶**	۰/۳۵**
				۱	۰/۷۴**	۰/۵۷**	۰/۶۲**	۰/۴۷**	۰/۶۶**	۰/۳۸**
			۱	۰/۸۰**	۰/۷۵**	۰/۶۰**	۰/۵۹**	۰/۵۱**	۰/۶۹**	۰/۲۷**
		۱	۰/۸۱**	۰/۷۱**	۰/۷۵**	۰/۷۴**	۰/۶۱**	۰/۵۰**	۰/۶۳**	۰/۲۹**
	۱	۰/۳۹**	۰/۳۵**	۰/۳۵**	۰/۲۵**	۰/۳۶**	۰/۲۶**	۰/۲۱**	۰/۲۳**	۰/۲۸**
۱	۰/۴۷**	-۰/۳۳**	-۰/۳۲**	۰/۳۴**	-۰/۲۲**	-۰/۳۳**	-۰/۲۸**	-۰/۲۶**	-۰/۳۵**	-۰/۳۱**

**p<۰/۰۱ *p<۰/۰۵

همان‌طور که در جدول ۳ نشان داده شده است، ضرایب همبستگی بین نمرات مقیاس دانش استفاده از هوش مصنوعی و خرده‌مقیاس‌های آن و نمرات خرده‌مقیاس‌های پرسشنامه‌ی انگیزه‌های استفاده از هوش مصنوعی و همچنین فرم کوتاه مقیاس نگرش نسبت به هوش مصنوعی معنادار است. ضرایب همبستگی مثبت و معنادار بین ۰,۲۱ تا ۰,۶۹ نشان‌دهنده‌ی روایی همزمان (همگرای) این مقیاس است. این ضرایب نشان می‌دهند که مقیاس دانش استفاده از هوش مصنوعی و خرده‌مقیاس‌های آن با خرده‌مقیاس‌های انگیزه‌های استفاده از هوش مصنوعی و پذیرش هوش مصنوعی در فرم کوتاه مقیاس نگرش نسبت به هوش مصنوعی همبستگی مثبت دارند. از سوی دیگر، ضرایب همبستگی منفی و معنادار بین ۰,۲۶- تا ۰,۳۵- بین مقیاس دانش استفاده از هوش

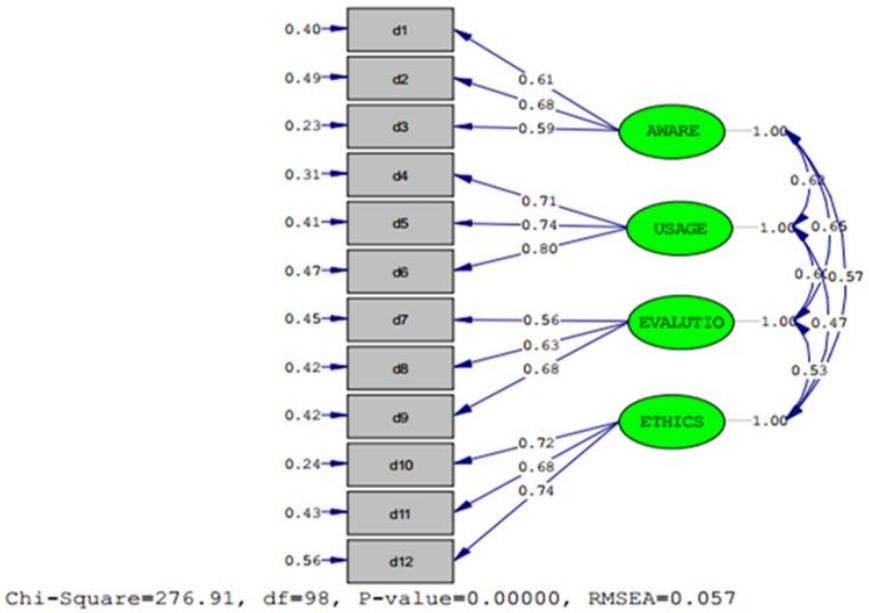
مصنوعی و خرده‌مقیاس‌های آن و خرده‌مقیاس ترس از هوش مصنوعی در فرم کوتاه مقیاس نگرش نسبت به هوش مصنوعی نشان‌دهنده‌ی روایی همزمان (واگرای) مناسب این مقیاس است.

جهت بررسی روایی سازه‌ی مقیاس دانش استفاده از هوش مصنوعی از شیوه‌ی تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی استفاده شد. پیش از انجام تحلیل عاملی اکتشافی، مقدار شاخص کفایت نمونه‌برداری کیسیر، میر و الکین محاسبه شد که مقدار آن برابر با ۰/۷۷۱. همچنین، آزمون کرویت بارتلت با مقدار۲۲۲۲/۶۵۶ در سطح ۰/۰۰۰ معنادار بود. این شاخص‌ها نشان‌دهنده‌ی آن هستند که نمونه و ماتریس همبستگی برای تحلیل عاملی مناسب است.

برای تعیین مناسب‌ترین عامل‌ها، از نمودار سنگ‌ریزه، ارزش‌های ویژه، و درصد واریانس تبیین‌شده توسط هر عامل استفاده شد. عوامل با روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی و چرخش واریماکس استخراج شدند. نتایج تحلیل عاملی اکتشافی منجر به ۴ عامل، آگاهی، استفاده، ارزیابی و اخلاق با مقدار ارزش ویژه تقریبا یک و بیشتر از یک شد که با ترسیم نمودار این عامل‌ها انتخاب شدند. این ۴ عامل در مجموع ۷۳/۴۲درصد از واریانس کل را تبیین می‌کنند.

در مدل‌های تحلیل عاملی تاییدی مرتبه اول، نمرات هر مورد مطالعه در یک متغیر، در واقع منعکس کننده وضعیت آن مورد در یک عامل زیربنایی‌تر است که به دلیل پنهان بودنش امکان اندازه‌گیری مستقیم آن وجود ندارد. اما این عامل زیربنایی و پنهان خود از ابعاد عامل پنهان دیگری محسوب نمی‌شود و در واقع تنها یک لایه از متغیر یا متغیرهای پنهان وجود دارد. در یک مدل عاملی مرتبه اول، سه نوع متغیر وجود دارد. این متغیرها شامل متغیر پنهان بیرونی، متغیر مشاهده شده بیرونی و متغیر خطا هستند.در مدل‌های عاملی مرتبه اول سه نوع پارامتر آزاد وجود دارد که محقق اغلب مایل به برآورد آنهاست. این پارامترها شامل پارامتر فی (یعنی واریانس‌ها و کوواریانس‌های عامل‌ها یا متغیرهای پنهان بیرونی)، پارامتر لامدا (کوواریانس یا ضریب همبستگی بین هر متغیر آشکار با متغیر پنهان) و پارامتر تتا دلتا (واریانس‌ها و کوواریانس‌های متغیرهای خطای مرتبط با متغیرهای

آشکار و اندازه‌گیری) هستند(Ghasemi,2013). برای برآورد مدل از شاخص‌های مجذور خی دو ( )، شاخص نسبت مجذور خی دو به درجه آزادی (df/)، شاخص برازش مقایسه‌ای (CFI)، شاخص برازش نسبی (RFI)، شاخص نیکویی برازش هنجار شده (NFI)، خطای ریشه مجذور میانگین تقریب (RMSEA) استفاده شد. در خصوص شاخص‌های CFI، RFI و NFI برخی از محققان معتقدند که حداقل مقدار قابل قبول آن ۰/۹۰ است و مقادیر بالای ۰/۹۵ نشانگر برازش عالی مدل می‌باشد. همچنین در خصوص شاخص RMSEA نیز مقدار کمتر از ۰/۸۰ نشانگر برازش خوب مدل است (Mohsenin, Esfidani, 2013).



شکل ۱. مدل استاندارد تحلیل عاملی تأییدی مقیاس دانش استفاده از هوش مصنوعی

جدول۴. مقادیر شاخص‌های برازش الگوی تحلیل عاملی تاییدی مقیاس دانش استفاده از هوش مصنوعی

RMSEA	NNFI	NFI	CFI	X^2/df	X^2
۰/۰۵۷	۰/۹۴	۰/۹۲	۰/۹۵	۲/۸۲	۲۷۶/۹۱

با توجه به شاخص‌های این تحلیل در جدول ۴ می‌توان نتیجه گرفت این آزمون از روایی سازه‌ای مناسبی برخوردار است.

جهت بررسی پایایی مقیاس دانش استفاده از هوش مصنوعی از آلفای کرونباخ استفاده شد که نتایج آن در جدول ۵ نشان داده شده است.

جدول۵. ضرایب آلفای کرونباخ مقیاس دانش استفاده از هوش مصنوعی

متغیرها	آلفای کرونباخ
آگاهی	۰/۷۲
ارزیابی	۰/۷۷
استفاده	۰/۸۲
اخلاق	۰/۷۳
کل	۰/۷۸

همانطور که در جدول ۵ مشاهده می‌شود ضریب آلفای کرونباخ برای خرده مقیاس آگاهی برابر با ۰/۷۲، ضریب آلفای کرونباخ برای خرده مقیاس ارزیابی برابر با ۰/۷۷، ضریب آلفای کرونباخ برای خرده مقیاس استفاده برابر با ۰/۸۲ و ضریب آلفای کرونباخ برای خرده مقیاس اخلاق ۰/۷۳ و ضریب آلفای کرونباخ برای کل مقیاس ۰/۷۸ به د ست آمد. این ضرایب نشانه‌ی هم‌سانی درونی رضایت بخش مقیاس دانش استفاده از هوش مصنوعی است. در نتیجه این مقیاس از پایایی مناسبی برخوردار است.

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که مقیاس دانش استفاده از هوش مصنوعی در نمونه‌ی ایرانی دارای ویژگی‌های روان‌سنجی مناسبی است. نتایج تحلیل عاملی تأییدی مقیاس با استفاده از روش تحلیل مولفه‌های اصلی، وجود چهار عامل را تأیید کرد. این یافته‌ها با نتایج پژوهش‌های انجام‌شده توسط وانگ، راو و یانگ(۲۰۲۳) در زمینه‌ی ساختار عاملی مقیاس دانش استفاده از هوش مصنوعی همخوانی دارد(Wang, Rau & Yuan,2023). برای ارزیابی روایی صوری، ابتدا دو متخصص در زمینه‌ی زبان و روانشناسی مقیاس را به زبان فارسی ترجمه کردند. سپس دو متخصص دیگر متن ترجمه‌شده را با نسخه‌ی اصلی مقایسه نمودند. در ادامه، چهار دانشجوی دکترای مشاوره مقیاس را از نظر شفافیت، روان بودن، قابلیت فهم و تناسب فرهنگی بررسی کردند. تمامی این مراحل تأیید کردند که مقیاس به لحاظ صوری، ابزاری روا است.

روایی همزمان مقیاس دانش استفاده از هوش مصنوعی از طریق اجرای همزمان با پرسشنامه‌ی انگیزه‌های استفاده از هوش مصنوعی و فرم کوتاه مقیاس نگرش نسبت به هوش مصنوعی محاسبه شد. نتایج نشان داد که ضرایب همبستگی میانگین نمرات آزمودنی‌ها در مقیاس و خرده‌مقیاس‌های دانش با خرده‌مقیاس‌های انگیزه‌های استفاده از هوش مصنوعی و خرده‌مقیاس پذیرش هوش مصنوعی در فرم کوتاه مقیاس نگرش نسبت به هوش مصنوعی مثبت و معنادار است. همچنین، رابطه‌ی منفی و معناداری بین مقیاس و خرده‌مقیاس‌های دانش و خرده‌مقیاس ترس از هوش مصنوعی در فرم کوتاه مقیاس نگرش نسبت به هوش مصنوعی وجود داشت. این نتایج حاکی از روایی کافی مقیاس دانش استفاده از هوش مصنوعی است. برای بررسی روایی سازه‌ی این مقیاس، از تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی استفاده شد. تحلیل عاملی اکتشافی نشان داد که این مقیاس شامل چهار عامل آگاهی، استفاده، ارزیابی و اخلاق است. این چهار عامل که ارزش ویژه‌ای تقریبا یک و بیشتر از یک داشتند، در مجموع ۷۳,۴۲ درصد از واریانس کل را تبیین می‌کنند. نتایج تحلیل عاملی تأییدی

با استفاده از نرم‌افزار لیزرل ۸٫۸ نیز تأیید کرد که تمامی شاخص‌های برازندگی مدل اندازه‌گیری مقیاس دانش استفاده از هوش مصنوعی مناسب است و این مقیاس از روایی سازه‌ای مطلوبی برخوردار است. این یافته‌ها نیز با نتایج پژوهش‌های وانگ، راو و یانگ (۲۰۲۳) همخوانی دارد(Wang, Rau & Yuan,2023). همچنین، پایایی درونی سؤالات مقیاس دانش استفاده از هوش مصنوعی با استفاده از ضرایب آلفای کرونباخ مورد تأیید قرار گرفت که نشان‌دهنده‌ی پایایی بالای این مقیاس است. این نتیجه نیز با پژوهش وانگ، راو و یانگ (۲۰۲۳) مطابقت دارد.

با توجه به نتایج پژوهش حاضر و مطابق با نتایج پژوهش‌های وانگ، راو و یانگ (۲۰۲۳)، می‌توان نتیجه گرفت که مقیاس دانش استفاده از هوش مصنوعی ابزاری مناسب برای سنجش این متغیر در ایران است و این مقیاس بدون نیاز به حذف سؤالات، ساختار اصلی خود را حفظ کرده است. به‌طور کلی، این مقیاس به دلیل روایی، پایایی و سهولت در اجرا، می‌تواند ابزاری مفید برای پژوهشگران در زمینه‌ی دانش استفاده از هوش مصنوعی باشد. علاوه بر این، با توجه به نوظهور بودن این حیطه، مقیاس مذکور می‌تواند پایه‌گذار پژوهش‌های آتی باشد(Wang, Rau & Yuan,2023). دانستن و استفاده از هوش مصنوعی برای مشاغل آینده تنها یکی از جنبه های آموزش سواد هوش مصنوعی است. هر فناوری به قدرتمندی هوش مصنوعی همچنین به دلیل سوگیری الگوریتمی و استفاده مخرب هوش مصنوعی خطرات جدیدی را به همراه خواهد داشت (Brundage,Avin, Clark,2018). مردم اغلب اهمیت نقش‌های سواد و اخلاق هوش مصنوعی را نادیده می‌گیرند، که به‌عنوان مازاد یا اضافی برای نگرانی‌های فنی در محیط‌های کاری در نظر گرفته می‌شود (Hagendorff,2020). توسعه دهندگان نرم افزار معمولاً احساس عدم مسئولیت پذیری و اهمیت اخلاقی کار خود می کنند، به ویژه زمانی که انگیزه‌های اقتصادی به راحتی بر تعهد به اصول و ارزش‌های اخلاقی غالب می‌شود (Hagendorff,2020). به این ترتیب، آموزش اخلاق هوش مصنوعی و افزایش سواد افراد هم به شهروندان و مردم عادی و هم به دانشمندان رایانه برای تقویت

مسئولیت اجتماعی ، و در نظر گرفتن ظرفیت‌ها و تنوع اجتماعی برای استفاده از هوش مصنوعی برای منافع اجتماعی آنها ضروری است (Dignum,2019). با این حال، پژوهش حاضر دارای محدودیت‌هایی نیز بود. یکی از این محدودیت‌ها، انتخاب نمونه به‌صورت در دسترس است که نمی‌توان نتایج آن را به کل جامعه تعمیم داد. همچنین، استفاده از ابزارهای سنجش تنها یکی از روش‌های جمع‌آوری داده‌ها است و بهتر است در پژوهش‌های آتی از روش‌های نمونه‌گیری دیگر و با نمونه‌های بیشتر و همچنین از روش‌های دیگری برای بررسی روایی و پایایی استفاده شود تا نتایج با دقت بیشتری تفسیر شوند.

سپاسگزاری

از همه‌ی پاسخ دهندگان به پرسشنامه‌های این پژوهش کمال تشکر و قدردانی را داریم.

References

Ausat, A. M. A., Siti Astuti, E., & Wilopo. (2022). Analisis faktor yang berpengaruh pada adopsi e-commerce dan dampaknya bagi kinerja UKM di Kabupaten Subang. Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (JTIIK), 9(2), 333–346.

Azdrifam, Nasser. (1403). A systematic review of robotics research in the field of education: lessons from the past and future directions. Quarterly Journal of Information and Communication in Educational Sciences. 15 (1), 147-165.

Brennen, J. S., & Kreiss, D. (2020). Digitalization and digitization. In The International Encyclopedia of Communication Theory and Philosophy (pp. 556–561). Wiley.

Brundage, S. Avin, J. Clark, H. Toner, P. Eckersley, B. Garfinkel, D. (2018). Amodei The malicious use of artificial intelligence: Forecasting, prevention, and mitigation University of Oxford arXiv preprint arXiv:1802.07228.

Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies. W. W. Norton & Company.

Cetindamar, D., Kitto, K., Wu, M., Zhang, Y., Abedin, B., & Knight, S. (2022). Explicating AI literacy of employees at digital workplaces. IEEE Transactions on Engineering Management, 71, 810–823.

Cornelia Sindermann· Peng Sha · Min Zhou· Jennifer Wernicke · Helena S. Schmitt· Mei Li ·Rayna Sariyska · Maria Stavrou · Benjamin Becker· Christian Montag,(2024). Assessing the Attitude Towards Artifcial Intelligence: Introduction of a Short Measure in German, Chinese, and English Language. KI - Künstliche Intelligenz (2021) 35:109–118.

Floridi, L., Cowls, J., Beltrametti, M., Chatila, R., Chazerand, P., Dignum, V., ... & Schafer, B. (2018). AI4People—An ethical framework for a good AI society: Opportunities, risks, principles, and recommendations. Minds and Machines, 28(4), 689–707.

Ghasemi, Vahid. (2012). Structural equation modeling in social research using Amos Graphics. Tehran: Sociologists.

Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep learning. MIT Press.

Gunkel, D. J. (2012). The machine question: Critical perspectives on AI, robots, and ethics. MIT Press.

Hallaq, T. (2016). Evaluating online media literacy in higher education: Validity and reliability of the digital online media literacy assessment (DOMLA). Journal of Media Literacy Education, 8(1), 62–84.

Hagendorff .T. (2020) The ethics of AI ethics: An evaluation of guidelines Minds and Machines, 30 (1) , pp. 99-120.

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. Center for Curriculum Redesign. Retrieved from Center for Curriculum Redesign.

Jarrahi, M. H. (2018). Artificial intelligence and the future of work: Human-AI symbiosis in organizational decision making. Business Horizons, 61(4), 577–586.

Kroenke, D. M., & Boyle, R. J. (2019). Using MIS (11th ed.). Pearson Education.

Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020). Management information systems: Managing the digital firm (16th ed.). Pearson Education.

LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. Nature, 521(7553), 436–444.

Long, D., & Magerko, B. (2020). What is AI literacy? Competencies and design considerations. Paper presented at the CHI ‘20: CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, April 21.

Mohsenin, Shahriar; Esfidani, Mohammad Rahim. (2013). Structural equations based on partial least squares approach using Smart-PLS software: educational and practical. Tehran, Mehraban Publishing House.

Mueller, S. T., Hoffman, R. R., Clancey, W., Emrey, A., & Klein, G. (2019). Explanation in human-AI systems: A literature meta-review, synopsis of key ideas and publications, and bibliography for explainable AI. arXiv preprint [arXiv:1902.01876].

Ng, W. (2012). Can we teach digital natives digital literacy? Computers & Education, 59(3), 1065–1078.

Russell, S., & Norvig, P. (2016). Artificial intelligence: A modern approach. Pearson Education.

Sheykholeslami, A., Khakdal Ghojebeyglou, S., Zardi Gikloo,B. (2025). Psychometric Properties of the Questionnaire of Artificial Intelligence Use Motives in University Students.Quarterly of educational measurement, In print. Doi:10.22054/JEM.2024.81632.3561.

Stembert, N., & Harbers, M. (2019). Accounting for the human when designing with AI: Challenges identified. In CHI’19-Extended Abstracts, Glasgow, Scotland, UK—May 04–09, 2019.

Hagendorff .T. (2020) The ethics of AI ethics: An evaluation of guidelines Minds and Machines, 30 (1) , pp. 99-120.

Taheri Vashara, Elham, Agha Kathiri, Zohra, Abdolhi, Majid. (2024). The relationship between technology acceptance and job performance of elementary school teachers in Isfahan city, considering the mediating role of career plateau Quarterly. Journal of Information and Communication in Educational Sciences. 15(1), 27-41.

Tarafdar, M., Beath, C., & Ross, J. (2019). Using AI to enhance business operations. MIT Sloan Management Review, 60(4), 37–44. Retrieved from MIT Sloan Management Review.

V. Dignum (2019) Responsible artificial intelligence: How to develop and use AI in a responsible way Springer Nature .

Wang, B., Rau, P. L. P., & Yuan, T. (2023). Measuring user competence in using artificial intelligence: Validity and reliability of the artificial intelligence literacy scale. Behaviour & Information Technology, 42(9), 1324–1337.

Wen, H., Zhang, L., Sheng, A., Li, M., & Guo, B. (2022). From "human-to-human" to "human-to-non-human" - Influence factors of artificial intelligence-enabled consumer value co-creation behavior. Frontiers in Psychology, 13.

Yurt, E. & Kasarci, I. (2024). A Questionnaire of Artificial Intelligence Use Motives: A contribution to investigating the connection between AI and motivation. International Journal of Technology in Education (IJTE), 7(2), 308-325.