

Summer 2024, 5 (2), 137-162
DOR:

Received: 6 Apr 2024
Accepted: 19 May 2024

مقاله پژوهشی

AI Literacy for 21st-Century Learners: A Framework for Assessment and Validation

Maryam Rajabiyan Dehzireh*

PhD Student, Educational Technology, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran.

*Corresponding Author, m.rajabiyan1393@gmail.com

Abstract

Introduction: With the application of AI in various sectors such as education, medicine, engineering, and finance, the demand for AI literacy - which includes critical evaluation, effective collaboration, and understanding the concepts and ethical implications of AI - has intensified. In higher education, AI literacy is recognized as a fundamental pillar encompassing the knowledge and skills required to effectively perform practical tasks expected of both instructors and students in AI-enhanced learning environments. AI literacy is now at the forefront of educational agendas to develop the knowledge, skills, attitudes, and values of 21st-century learners. However, there are few validated research tools for educational evaluators to assess how students develop and understand their learning outcomes. The aim of this research was AI Literacy for 21st-Century Learners: A Framework for Assessment and Validation. The research method was a descriptive-survey.

Method: The research method was descriptive survey. The statistical population consisted of 150 undergraduate students of Educational Sciences at Payame Noor University of Kerman, who were selected using an available sampling method. The research data collection tool was a 32-item AI literacy questionnaire developed by Ng and colleagues (2023).

Results: Data analyzed using confirmatory factor analysis. Findings indicated that the AI literacy model exhibited a good fit ($RMSEA=0.06$, $NFI=0.94$, $CFI=0.92$), suggesting that the questionnaire possessed sound construct validity.

Discussion: The study concludes that achieving AI literacy in today's world requires more than just knowing how to use AI and having a basic understanding of it. Students must also acquire socio-emotional, metacognitive, and higher-order thinking skills. A critical ethical mindset is essential for students' use of AI. AI literacy necessitates that students possess not only technical knowledge and skills but also emotional, behavioral, and ethical knowledge and abilities.

Keywords: Artificial Intelligence, AI literacy, Psychometrics, University students.

سواد هوش مصنوعی برای یادگیرندگان قرن بیست و یکم: چارچوبی برای ارزیابی و اعتبارسنجی

دوره پنجم، تابستان ۱۴۰۳
شماره دوم، صص: ۱۳۷-۱۶۲

تاریخ دریافت: ۱۸/۰۱/۱۴۰۳
تاریخ پذیرش: ۳۰/۰۲/۱۴۰۳

مریم رجبیان ده‌زیره*

دانشجوی دکتری، تکنولوژی آموزشی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران. (نویسنده مسئول) m.rajabiyani1393@gmail.com

چکیده: با کاربرد هوش مصنوعی در بخش‌های مختلفی مانند آموزش، پزشکی، مهندسی و امور مالی، تقاضا برای سواد هوش مصنوعی که شامل ارزیابی انتقادی، همکاری مؤثر و درک مفاهیم و پیامدهای اخلاقی هوش مصنوعی می‌شود، شدت گرفته است. در آموزش عالی، سواد هوش مصنوعی به عنوان ستونی اساسی شناخته می‌شود که دانش و مهارت‌های لازم برای انجام مؤثر وظایف عملی مورد انتظار از هر دو مدرس و دانشجو در بستر آموزشی با استفاده از هوش مصنوعی را دربرمی‌گیرد. سواد هوش مصنوعی (AI) امروزه در صدر دستور کار آموزش برای توسعه دانش، مهارت، نگرش و ارزش‌های دانش‌آموزان در قرن بیست و یکم قرار دارد. با این حال، ابزارهای تحقیقاتی تأییدشده کمی برای ارزیابان آموزشی جهت بررسی چگونگی توسعه و درک دانشجویان از نتایج یادگیری‌شان وجود دارد. هدف از پژوهش حاضر سواد هوش مصنوعی برای یادگیرندگان قرن بیست و یکم: چارچوبی برای ارزیابی و اعتبارسنجی بود. روش تحقیق توصیفی-پیمایشی بود. جامعه آماری شامل ۱۵۰ نفر از دانشجویان کارشناسی رشته علوم تربیتی دانشگاه پیام نور کرمان است که با روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. ابزار گردآوری پژوهش شامل پرسشنامه ۳۲ سوالی سواد هوش مصنوعی نگ و همکاران (۲۰۲۳) بود. داده‌ها با استفاده از تحلیل عاملی تأییدی تجزیه و تحلیل شدند. یافته‌های پژوهش نشان داد با توجه به نتایج حاصل از بررسی شاخص‌های ارزیابی براش مدل که همگی در دامنه قابل قبول قرار دارند، مدل سواد هوش مصنوعی از برازش لازم برخوردار است ($CFI=0.92, NFI=0.94, RMSEA=0.06$). لذا با توجه به این یافته‌ها می‌توان گفت که مدل آزمون‌شده از برازش مناسبی برخوردار است و پرسشنامه پژوهش از روایی سازه مطلوبی برخوردار است. نتیجه‌گیری ما این است که برای دستیابی به سواد کافی در دنیای امروز، تنها دانستن نحوه استفاده از هوش مصنوعی و درک اولیه آن کافی نیست. بنابراین، دانشجویان باید مهارت‌های اجتماعی-عاطفی، فراشناختی و تفکر سطح بالا را نیز کسب کنند. ذهنیت اخلاقی دانشجویان برای استفاده از هوش مصنوعی بسیار مهم است. سواد هوش مصنوعی نه تنها مستلزم برخورداری دانشجویان از دانش و مهارت‌های فنی، بلکه همچنین دانش و مهارت‌های عاطفی، رفتاری و اخلاقی است.

واژه‌های کلیدی: هوش مصنوعی، سواد هوش مصنوعی، روان‌سنجی، دانشجویان.

۱. مقدمه

ظهور هوش مصنوعی در عرصه آموزش، بدون شک یکی دیگر از تأثیرات عمده پیشرفت‌های تکنولوژی بر جامعه است و محیط‌های آموزشی نیز از این قاعده مستثنی نیستند [۱، ۲]. با این حال، رویکرد انتقادی به این تحول ضروری است. با افزایش فراگیری و نفوذ فناوری‌های هوش مصنوعی، برای بهره‌مندی کامل از مزایای بالقوه آن‌ها در کلاس‌های درس، سازگار کردن رویکردهای یادگیری و تدریس با این فناوری‌ها الزام‌آور می‌شود. برای پیمایش مؤثر این چشم‌انداز در حال تغییر عرصه آموزش، کسب دانش در مورد هوش مصنوعی باید به یک اولویت مادام‌العمر برای افراد [۱، ۳]. و یک ضرورت برای همه در نهاد‌های آموزش عالی و محیط‌های کاری قرن بیست و یکم [۴]. تبدیل شود. هوش مصنوعی در حال تغییر زندگی و تعاملات ما با دنیای بیرون است [۵، ۶]. این فناوری به‌طور گسترده در محیط‌های آموزشی، به‌ویژه در دانشگاه‌ها و کالج‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد [۷].

تحقیقات قبلی در مورد هوش مصنوعی در آموزش عمدتاً بر کاربرد آن در آموزش عالی تمرکز داشته‌است. این حوزه‌ها شامل ارزیابی، پیش‌بینی، دستیاران هوش مصنوعی، سیستم‌های آموزش خودکار و مدیریت یادگیری دانشجو [۸] می‌شود. با این حال، تحقیقات تجربی در مورد سواد هوش مصنوعی دانشجویان دانشگاهی، به‌ویژه دانشجویانی که در سطح آموزش عالی به یادگیری هوش مصنوعی مشغول هستند، همچنان اندک است [۹]. هوش مصنوعی که در سال ۱۹۵۶ به عنوان حوزه‌ای برای ساخت ماشین‌های هوشمند معرفی شد، از آن زمان به سیستم‌ها و الگوریتم‌های پیشرفته‌ای تبدیل شده‌است که از هوش انسان تقلید می‌کنند و بر اساس نشانه‌های محیطی و قوانین از پیش تعیین شده عمل می‌کنند [۴]. با کاربرد هوش مصنوعی در بخش‌های مختلفی مانند آموزش، پزشکی، مهندسی و امور مالی، تقاضا برای سواد هوش مصنوعی - که شامل ارزیابی انتقادی، همکاری مؤثر و درک مفاهیم و پیامدهای اخلاقی هوش مصنوعی می‌شود - شدت گرفته‌است [۱۰، ۱۱، ۱۲، ۴].

با افزایش قابلیت‌های هوش مصنوعی، به‌روزرسانی مدل‌های سواد هوش مصنوعی برای آگاه‌سازی متخصصان و دانشجویان در مورد مزایا، ریسک‌ها و محدودیت‌های هوش مصنوعی به یک ضرورت فوری تبدیل شده‌است [۱۳، ۱۴، ۱۵]. با افزایش پذیرش هوش مصنوعی، تقاضا برای سواد هوش مصنوعی نیز به‌طور متناظر افزایش یافته‌است [۴].

عبارت «سواد» در ابتدا به مهارت‌های اولیه خواندن و نوشتن اشاره داشت. با این حال، تعاریف مدرن اکنون فرآیندهای یادگیری پیچیده‌تری را در برمی‌گیرند. این مفهوم گسترش یافته و شامل مهارت‌هایی در حوزه‌های مختلف مانند سواد مالی، سواد سلامت و سواد علمی می‌شود [۱۶]. سواد دیجیتال یک مهارت مهم است که از انواع مختلفی مانند سواد رسانه‌ای و سواد اطلاعاتی تشکیل شده است. این سوادها بر توانایی اعمال، ارزیابی و برقراری ارتباط مؤثر اطلاعات در یک محیط تکنولوژیک تمرکز دارند [۱۷، ۱۸]. با توجه به اهمیت فزاینده

هوش مصنوعی، سواد دیجیتال نیز باید به سمت سواد هوش مصنوعی تکامل یابد تا دانشجویان را برای تبدیل شدن به شهروندان مسئول دیجیتال در دنیای مدرن آماده کند [۱۶]. سواد هوش مصنوعی در درجه اول مجموعه‌ای از مهارت‌هایی است که افراد را قادر می‌سازد تا فناوری‌های هوش مصنوعی را به‌طور انتقادی ارزیابی کنند، با هوش مصنوعی ارتباط مؤثر برقرار کنند و همکاری داشته باشند و از هوش مصنوعی به عنوان ابزاری در اینترنت، خانه و محل کار استفاده کنند [۱۰]. این فراتر از صرف استفاده از برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی است و شامل درک اصول زیربنایی هوش مصنوعی و پیامدهای اخلاقی استفاده از هوش مصنوعی می‌شود و بدین ترتیب استفاده مسئولانه از فناوری را ترویج می‌کند [۱۱، ۴]. سلبی و همکاران (۲۰۲۳) سواد هوش مصنوعی را مجموعه‌ای از مهارت‌هایی تعریف می‌کنند که افراد را قادر می‌سازد تا فناوری‌های هوش مصنوعی را به‌طور انتقادی ارزیابی کنند، مفاهیم هوش مصنوعی را درک کنند و توانایی استفاده از آن‌ها در کاربردهای عملی را داشته باشند، همچنین به‌طور اخلاقی و مؤثر از هوش مصنوعی در زندگی روزمره خود استفاده کنند. سواد هوش مصنوعی، توانایی شناسایی، استفاده و ارزیابی مؤثر محصولات مرتبط با هوش مصنوعی با رعایت استانداردهای اخلاقی است [۱۹]. این سواد با سایر سوادهای انتقادی مانند سواد کامپیوتری و سواد دیجیتال هم‌راستا است [۱۰، ۲۰، ۲۱].

در آموزش عالی، سواد هوش مصنوعی به عنوان ستونی اساسی شناخته می‌شود که دانش و مهارت‌های لازم برای انجام مؤثر وظایف عملی مورد انتظار از هر دو مدرس و دانشجو در بستر آموزشی با استفاده از هوش مصنوعی را در برمی‌گیرد [۲۲]. سواد هوش مصنوعی به توانایی درک، به‌کارگیری، ارزیابی و استفاده مسئولانه از فناوری‌های هوش مصنوعی اشاره دارد [۱۰، ۹]. سواد هوش مصنوعی دارای چهار بعد اصلی است: اول، درک [هوش مصنوعی] مستلزم فهم مفاهیم بنیادی هوش مصنوعی، از جمله نحوه کارکرد آن، الگوریتم‌های یادگیری ماشین، داده‌های آموزشی و شناخت محدودیت‌های بالقوه و سوگیری‌های موجود در سیستم‌های هوش مصنوعی است. دوم، استفاده شامل به‌کارگیری ماهرانه ابزار و پلتفرم‌های هوش مصنوعی برای حل مشکلات و دستیابی به اهداف است که ممکن است نیازمند مهارت‌های برنامه‌نویسی و توانایی کار با مجموعه داده‌های گسترده باشد. سوم، ارزیابی و ایجاد مستلزم سنجش قابلیت اطمینان و کیفیت سیستم‌های هوش مصنوعی، همراه با توانایی طراحی و ساخت سیستم‌های هوش مصنوعی با ملاحظات اخلاقی است که به تخصص فنی و آگاهی از پیامدهای اجتماعی و اخلاقی هوش مصنوعی نیاز دارد. چهارم، اخلاق هوش مصنوعی شامل درک ملاحظات اخلاقی و ارزشی مرتبط با هوش مصنوعی و تصمیم‌گیری آگاهانه در مورد استفاده از آن در زمینه‌های مختلف است که جنبه‌هایی مانند عدالت، شفافیت، پاسخگویی و تأثیرات گسترده‌تر هوش مصنوعی بر جامعه را در بر می‌گیرد. با پرورش مهارت‌ها و توانایی‌های مرتبط، مانند برنامه‌نویسی و

آمار، هوش مصنوعی می‌تواند دوره‌های آموزشی را در برگیرد. با وجود مزایای سواد هوش مصنوعی برای دانش‌آموزان، مطالعاتی مانند استاپل و هالستروم [۲۳] که به بررسی کاربرد هوش مصنوعی در آموزش می‌پردازند، بر چالش‌های متعددی برای تلاش‌های آموزشی آتی تأکید کرده‌اند. یکی از این چالش‌ها، خطر جدی مواجه شدن دانش‌آموزان با اطلاعات نادرست به دلیل کیفیت متغیر داده‌های آنلاین است. همچنین، بوزکارت و شارما [۲۴] در استفاده از هوش مصنوعی تولیدکننده، چالش‌های متعددی را گزارش کردند، از جمله سوگیری الگوریتمی بالقوه، نیاز به منابع دانش قابل اعتماد و کنترل کیفیت، مسائل نابرابری در دسترسی، محدودیت در پرورش خلاقیت و تفکر انتقادی، جایگزینی بالقوه معلمان، نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی و اخلاق، پیچیدگی‌ها در اجرای فنی و وابستگی بیشتر به فناوری. سواد هوش مصنوعی نیازمند ترکیبی از دانش فنی و درک پیامدهای اخلاقی و اجتماعی هوش مصنوعی است [۲۵].

۱.۱. چنبدبندی بودن سنج‌های سواد هوش مصنوعی

همان‌طور که سواد دیجیتال یک اصطلاح کلی برای بسیاری از فناوری‌های مختلف است، این پتانسیل را دارد که سواد هوش مصنوعی را نیز در برگیرد [۲۶، ۲۷]. مفهوم چنبدبندی بودن سنج‌های سواد هوش مصنوعی را می‌توان با الهام‌گیری و ارجاع به مطالعات قبلی سواد دیجیتال، درک و طراحی کرد. سنج‌های پیشین سواد دیجیتال با توجه به تفاوت‌های جغرافیایی و جمعیتی خاص خود، متغیر بودند؛ با این حال، آن‌ها را می‌توان خلاصه‌ای از اندازه‌گیری جنبه‌های عاطفی، رفتاری، شناختی و اخلاقی دانست که می‌تواند به عنوان پایه‌ای برای این مطالعه مورد استفاده قرار گیرد [۲۸].

یادگیری عاطفی به تغییرات احساسی و فیزیولوژیکی ذاتی دانش‌آموزان نسبت به یک موضوع خاص اشاره دارد [۲۹]. تحقیقات قبلی نشان‌دهنده تعدادی از اندازه‌گیری‌ها مانند علائق، اعتماد به نفس، انگیزه، نگرش‌ها و خودکارآمدی است. به عنوان مثال، گو و گو [۳۰] استفاده از بازی برای ارتقای سواد اطلاعات دیجیتالی دانش‌آموزان را از نظر توجه، اعتماد به نفس، رضایت، لذت و فایده درک‌شده مورد بررسی قرار دادند. این موارد نشان‌دهنده تناسب با بعد یادگیری عاطفی هستند [۳۰]. یادگیری رفتاری به اقدامات دانش‌آموزان، عملکرد عملیاتی و رفتارهای بیرونی اشاره دارد که نشان‌دهنده یادگیری فعال، تکمیل دوره، نیت رفتاری، همکاری و مشارکت است [۳۱، ۳۲]. محققان جنبه‌های مختلفی را برای بررسی رفتارهای یادگیری مثبت دانش‌آموزان مورد بررسی قرار داده‌اند. چو و همکاران (۲۰۱۷) برای ارزیابی رفتارهای شناختی و کنشگری شبکه دانش‌آموزان (به عنوان مثال، همکاری و ارتباط) که از یادگیری آن‌ها در دوره شهروندی دیجیتال حمایت می‌کند، پرسشنامه‌ای را به ۵۰۸ دانش‌آموز ارائه کردند [۳۳]. یادگیری شناختی را می‌توان بر اساس طبقه‌بندی بلوم [۳۴] از مهارت‌های تفکر سطح پایین تا سطح بالا طبقه‌بندی کرد. مطالعات پیشین یادگیری عمیق، رشد، وسعت و عمق دانش دانش‌آموزان را ارزیابی کرده‌اند. به عنوان

مثال، رودریگز-د-دیوس و همکاران [۳۵] از یک پرسشنامه خودگزارش ۴۷ سوالی برای بررسی کسب دانش و مهارت دانش‌آموزان مانند مهارت‌های تکنولوژیکی، امنیت شخصی، امنیت دستگاه‌ها، ارتباطات، تجزیه و تحلیل اطلاعات و جستجو استفاده کردند. یادگیری اخلاقی را می‌توان مجموعه‌ای از اصول و فنون اخلاقی در نظر گرفت که هدف آن جهت دادن به توسعه و استفاده مسئولانه از فناوری است [۳۶]. برخی از مطالعات ابعاد اخلاقی مانند امنیت، مسئولیت اجتماعی، حقوق دیجیتال [۳۷]، حریم خصوصی، روابط، شهرت [۳۸]، مسئولیت‌ها، آگاهی دیجیتال، استفاده اخلاقی از فناوری، احترام، قلدری سایبری و مسئولیت دیجیتال [۳۹] را اندازه‌گیری کرده‌اند. این ارزش‌های اخلاقی به دانش‌آموزان امکان می‌دهد تا در عین حال که ریسک‌های بالقوه را کاهش می‌دهند، از فناوری به شیوه‌ای مسئولانه استفاده کنند. با توجه به اهمیت روزافزون هوش مصنوعی در زندگی روزمره و محیط‌های آموزشی و کاری، می‌توان اهداف تحقیق را ارزیابی روایی پرسشنامه سواد هوش مصنوعی، شناسایی نقاط قوت و ضعف در پرسشنامه سواد هوش مصنوعی با هدف بهبود روایی و پایایی پرسشنامه و اطمینان از اندازه‌گیری دقیق سطح سواد هوش مصنوعی بود.

۲.۱. چارچوب مفهومی به‌روز برای سواد هوش مصنوعی

آموزش سواد دیجیتال به دنبال مجهز کردن دانش‌آموزان به توانمندی‌های (دانش، مهارت‌ها و نگرش‌ها) استفاده از فناوری دیجیتال است که برای ایجاد فرصت‌های یادگیری، دنبال کردن علایق و مشاغل، تسهیل کار و مشارکت در جامعه به عنوان شهروندان مسئول مورد نیاز است [۱۷]. با تأثیر هوش مصنوعی بر زندگی روزمره ما، آموزش سواد هوش مصنوعی در سال‌های اخیر برای تسهیل توسعه نگرش دانش‌آموزان نسبت به هوش مصنوعی، دانش و مهارت‌های درک‌شده در فناوری‌های هوش مصنوعی و درک انتقادی نسبت به پیامدهای اخلاقی هوش مصنوعی پیشنهاد شده است [۴۰، ۴۱، ۴۲، ۲۰، ۲۱].

هنگام پذیرش فناوری‌های جدید، محققان همواره به درک احساسات، رفتارها، یادگیری شناختی و اخلاقی دانش‌آموزان در مرحله کسب دانش و مهارت [۴۲، ۹، ۲۷] علاقه‌مند هستند.

سوالات پیشنهادی پرسشنامه حاضر، یادگیری عاطفی (احساسات) را به عنوان اولین بعد برای استفاده از هوش مصنوعی با اعتماد به نفس و کارآمدی در نظر گرفته است. فرض بر این است که چهار عامل عاطفی (انگیزه درونی، خودکارآمدی، علاقه شغلی و اعتماد به نفس) نقش مهمی در ارتقای سواد هوش مصنوعی دارند، که این با سایر مطالعات اخیر آموزش هوش مصنوعی مطابقت دارد [۴۳، ۴۱، ۴۴، ۲۲]. این عامل به احساسات دانش‌آموزان مربوط می‌شود که به نوبه خود نگرش آن‌ها را نسبت به هوش مصنوعی شکل می‌دهد. هر چه دانش‌آموزان در استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی اعتماد به نفس بیشتری داشته باشند، انگیزه و علاقه بیشتری برای ادامه کار و تحصیل در مورد هوش مصنوعی خواهند داشت. فناوری هوش مصنوعی بر رفتار انسان تأثیر گذاشته است و همچنان در حال تغییر دنیای ما و نحوه تعامل ما با

دیگران است [۴۵]. در این پژوهش، یادگیری رفتاری (به عنوان مثال، همکاری و تعهد رفتاری) معیاری برای سنجش رفتار مثبت دانش‌آموزان مرتبط با استفاده و درک هوش مصنوعی در نظر گرفته شده است. مطابق با مطالعات اخیر [۴۰، ۲۸]، این بعد، دانش‌آموزان با سواد هوش مصنوعی را به عنوان همکار، یادگیرندگان فعال و پربار تعریف می‌کند که قادر به تسهیل کار گروهی، ارتقای ارتباط معنادار و انجام اقدامات مثبت در جهت استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی هستند. در بخش یادگیری شناختی، ما بر دانش درک‌شده از هوش مصنوعی، نه تنها برای دانستن نحوه استفاده از این فناوری‌ها، بلکه برای تعامل، ارزیابی و ایجاد ابزارهای هوش مصنوعی به صورت اخلاقی تمرکز کرده‌ایم [۲۰، ۲۱]. به جای اینکه صرفاً به کاربر فناوری هوش مصنوعی تبدیل شوند، دانش‌آموزان می‌توانند مهارت‌های شناختی بالاتری را توسعه دهند و به متفکران انتقادی، همکار و خالقانی تبدیل شوند که قادر به اعمال کاربردهای هوش مصنوعی در زمینه‌های دیگر و ایجاد راه حل برای حل مشکلات واقعی هستند [۴۶، ۲۸]. انگ و همکاران (۲۰۲۱ب) این مهارت‌های شناختی را برای درک بهتر توسعه سواد هوش مصنوعی دانش‌آموزان، به سه حوزه شناختی دسته‌بندی کردند. این حوزه‌ها چارچوبی را برای بررسی مهارت‌های شناختی مورد نیاز برای سواد هوش مصنوعی ارائه می‌دهند، از جمله مهارت‌های شناختی پایین‌تر برای درک اصول هوش مصنوعی و مهارت‌های شناختی بالاتر برای استفاده و اعمال کاربردهای هوش مصنوعی، ارزیابی و ایجاد راه حل‌های مبتنی بر هوش مصنوعی. علاوه بر این، مربیان می‌توانند دانش‌آموزان را به دانش و مهارت‌های لازم برای تبدیل شدن به کاربران مسئول و اخلاقی و خالقان فناوری‌های هوش مصنوعی مجهز کنند [۲۱].

این چارچوب بر اساس طبقه‌بندی بلوم ساخته شده است که در اصل از شش بعد اصلی تشکیل شده است: دانش، درک، کاربرد، تحلیل، ترکیب و ارزیابی. با این حال، این طبقه‌بندی مورد انتقاد قرار گرفته است، زیرا فرآیندهای شناختی را مجزا از هم نشان می‌دهد و این‌طور القامی‌کند که می‌توان هر یک از این مهارت‌ها را جداگانه از دیگری انجام داد [۴۷]. این موضوع می‌تواند منجر به مشکلاتی برای دانش‌آموزان در تفکیک دقیق بین سطوح مختلف طبقه‌بندی بلوم شود، به‌ویژه زمانی که دانش‌آموزان مصنوعاتی را خلق می‌کنند، همزمان دانش را به کار می‌گیرند و کاربردها را ارزیابی می‌کنند [۴۸].

علاوه بر این، دانستن نحوه استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی تنها باید بخشی از مهارت‌های شناختی پایین در نظر گرفته شود، زیرا دانش‌آموزان ممکن است بدون درک کامل اصول اساسی پشت آن‌ها، از برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی برای اهداف روزمره استفاده کنند. برای رفع این مسائل، انگ و همکاران (۲۰۲۳) پیشنهاد کردند که مهارت‌های شناختی پایین و بالاتر دانش‌آموزان را در رابطه با هوش مصنوعی بسنجند. در مطالعه انگ و همکاران (۲۰۲۳)، یک ساختار مدل شش عاملی برای بررسی انگیزه دانش‌آموزان، خودکارآمدی

یادگیری هوش مصنوعی، قصد رفتاری، تعامل و مهارت‌های شناختی مرتبط با (۱) دانستن، درک کردن، (۲) به کارگیری، ارزیابی و خلق هوش مصنوعی در طول توسعه سواد ارائه شد. این چارچوب فراتر از صرفاً به یاد آوردن دانش هوش مصنوعی عمل می‌کند و بر توانایی به کارگیری، ارزیابی و خلق هوش مصنوعی تأکید دارد. این مطالعه همچنین یک مدل کمتر صرفه‌جویانه را پیشنهاد می‌کند که شامل یک ساختار چهار عاملی برای توضیح سواد هوش مصنوعی دانش‌آموزان دبیرستانی می‌شود. این مدل‌های جایگزین را می‌توان برای رسیدن به اهداف پژوهشی مختلف، مانند سنجش طیف و وسیع‌تری از مهارت‌های سواد هوش مصنوعی و استفاده از یک مدل صرفه‌جویانه که حوزه‌های شناختی و غیرشناختی را خلاصه می‌کند، به کار گرفت [۲۸].

علاوه بر این، ابزار پیشنهادی ما در سنجش مهارت‌های شناختی پایین و بالاتر دانش‌آموزان در رابطه با هوش مصنوعی مشارکت می‌کند. از نظر مهارت‌های شناختی پایین، دانش‌آموزان تنها کاربران نهایی نیستند که می‌دانند چگونه از برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی استفاده کنند. آن‌ها همچنین باید مفاهیم پشت آن را درک کنند. از نظر مهارت‌های شناختی بالاتر، دانش‌آموزان باید مفاهیم مرتبط با هوش مصنوعی را به کار گیرند، فناوری‌های هوش مصنوعی و ارزش‌های بالقوه آن‌ها را از زوایای مختلف برای موقعیت‌های متفاوت ارزیابی کنند. به عنوان مثال، آن‌ها می‌توانند ابزار و راه حل‌های مناسب را برای اهداف مختلف انتخاب کنند، تحلیل داده انجام دهند، الگوها را شناسایی کنند و اطلاعات معناداری را بسازند. دانش‌آموزان می‌توانند مدل‌های یادگیری ماشینی را استخراج کرده و راه حل‌های مبتنی بر هوش مصنوعی را برای حل مشکلات واقعی مانند رباتیک، بازی و چت بات‌ها ابداع کنند. گنجاندن مهارت‌های شناختی بالاتر در آموزش هوش مصنوعی به گامی اساسی برای ارتقای تفکر نقادانه و خلاقانه در بین دانش‌آموزان تبدیل شده است.

در نهایت، در این مطالعه، نگرش‌های اخلاقی برای پرورش شهروندان دیجیتال مسئول که از دستورالعمل‌های اخلاقی اخیر هوش مصنوعی پیروی می‌کنند، بیشتر گنجانده شده است [۴۹، ۵۰]. یادگیری اخلاقی به عنوان یک دانش اساسی در نظر گرفته می‌شود که دانش‌آموزان با اصول اخلاقی و تکنیک‌های پشت سر برنامه‌های هوش مصنوعی آشنایی شوند و می‌توانند استفاده مسئولانه، توسعه و خلق فناوری هوش مصنوعی را هدایت کنند. این پرسشنامه به توسعه مجموعه‌ای از آیتم‌ها کمک می‌کند که چگونگی توسعه رفتارهای مناسب و اخلاقی دانش‌آموزان (مانند قابلیت اعتماد، ایمنی، فراگیری، شفافیت و پاسخگویی) را ارزیابی می‌کند.

هوش مصنوعی (AI) در حوزه آموزش عالی پتانسیل بالایی برای حل چالش‌های اساسی و ایجاد نوآوری در روش‌های تدریس و یادگیری دارد. تحقیقات مختلف نشان داده‌اند که فناوری‌های هوش مصنوعی مانند سیستم‌های آموزشی هوشمند، پلتفرم‌های یادگیری تطبیقی و ابزارهای تحلیل داده می‌توانند به بهبود کیفیت آموزش و یادگیری کمک کنند

[۵۱، ۵۲، ۵۳، ۵۴، ۵۵، ۵۶، ۵۷، ۵۸، ۵۹]. با این حال، برای بهره‌برداری کامل از این پتانسیل، تمامی افراد درگیر در حوزه آموزش عالی باید به سواد هوش مصنوعی مجهز شوند تا بتوانند به‌طور مؤثر با این فناوری‌ها تعامل کنند [۶۰]. اگرچه هوش مصنوعی تحولات شگرفی در آموزش عالی ایجاد کرده و مزایای متعددی را به همراه داشته‌است، اما چالش‌های مهمی نیز پیش روی آن قرار دارد. از جمله این چالش‌ها می‌توان به نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی و امنیت داده‌ها [۵۲، ۶۱، ۶۲]، تعصبات الگوریتمی و تبعیض [۶۳، ۶۴، ۶۵، ۶۶] و مسائل اخلاقی متنوعی اشاره کرد [۶۷، ۶۸، ۶۹، ۷۰، ۷۱، ۷۲].

حوزه پژوهش در مورد هوش مصنوعی در آموزش عالی، به سرعت در حال تحول است و توجه محققان را به خود جلب کرده‌است. با افزایش نفوذ هوش مصنوعی در این حوزه، ضرورت بررسی دقیق‌تر تأثیرات آن بر جنبه‌های آموزشی، اخلاقی و اجتماعی آموزش عالی بیش از پیش احساس می‌شود [۵۲، ۵۳، ۵۴، ۷۳]. در این زمینه، شکاف دانش قابل‌توجهی در خصوص نگرش دانشجویان، اعضای هیئت علمی و مدیران نسبت به هوش مصنوعی و آینده آن در آموزش عالی وجود دارد.

هوش مصنوعی پتانسیل متحول کردن آموزش عالی را از جنبه‌های مختلفی دارد. این فناوری می‌تواند به بهبود کیفیت آموزش و یادگیری، ارتقای روش‌های ارزیابی و بازخورد، افزایش دسترسی و ماندگاری دانشجویان، کاهش هزینه‌ها و صرفه‌جویی در زمان و همچنین بهبود مدیریت و امور اداری کمک شایانی کند [۵۲، ۷۴، ۵۳، ۷۵، ۵۵]. مطالعه المیه و همکاران [۷۶] نشان می‌دهد که پذیرش هوش مصنوعی به عنوان یک ابزار آموزشی نوآورانه، منجر به گرایش مثبتی به ادغام آن در محیط‌های آموزشی شده‌است. هوانگ [۷۷] نیز تأثیرات مثبت سیستم‌های آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی را در زمینه آموزش محیط زیست برای دانشجویان دانشگاهی تأیید می‌کند.

علاوه بر این، هوش مصنوعی می‌تواند تعاملات اجتماعی در محیط‌های دانشگاهی را به شکلی چشمگیر تغییر دهد و بر دانشجویان، اساتید و سیستم‌های فناوری آموزشی تأثیر بگذارد [۵۱، ۵۲، ۵۴]. کرون و همکاران [۷۸] نشان داده‌اند که استفاده از چت‌بات‌های تعاملی می‌تواند انگیزه و مشارکت دانشجویان مهندسی را افزایش دهد. همچنین، اسل و همکاران [۷۹] بهبود عملکرد تحصیلی دانشجویانی را که با دستیارهای آموزشی مجازی (چت‌بات‌ها) تعامل دارند، گزارش کرده‌اند. کومار [۸۰] نیز تأثیر مثبت چت‌بات‌ها بر عملکرد یادگیری و کار گروهی را مشاهده کرده‌است.

ابعاد اخلاقی و اجتماعی هوش مصنوعی در آموزش عالی، از جمله مهم‌ترین چالش‌های پیش روی این حوزه است. با پیشرفت روزافزون هوش مصنوعی، نگرانی‌هایی در مورد مسائل اخلاقی و تأثیرات اجتماعی آن بر آموزش و یادگیری مطرح می‌شود. پژوهشگران بر اهمیت بررسی عمیق‌تر مسئولیت‌پذیری در کاربردهای هوش مصنوعی و تأثیر آن بر روابط بین معلم و دانش‌آموز تأکید دارند [۵۲، ۸۱]. همچنین، چالش‌هایی مانند حفظ حریم خصوصی، مسائل اخلاقی و تعارضات ارزشی در

کاربردهای هوش مصنوعی، نیازمند همکاری بین‌رشته‌ای برای تحقیق و توسعه جامع‌تر است [۵۲، ۸۲]. چالش‌های اخلاقی مرتبط با استفاده از هوش مصنوعی در آموزش، به‌ویژه در سطح آموزش عالی، ابعاد گوناگونی را دربرمی‌گیرند که از جمله آن‌ها می‌توان به قابلیت اطمینان، امنیت، حریم خصوصی، مسئولیت‌پذیری، شفافیت، آگاهی و خیر اجتماعی اشاره کرد.

در زمینه قابلیت اطمینان، دانشجویان ممکن است با الگوریتم‌هایی مواجه شوند که تصمیمات مهمی مانند ارزیابی عملکرد یا تخصیص منابع آموزشی را به صورت خودکار انجام می‌دهند. با این حال، اگر این سیستم‌ها به درستی آموزش ندیده باشند یا از داده‌های نادرست تغذیه شوند، ممکن است تصمیمات نادرستی اتخاذ کنند که پیامدهای منفی برای دانشجویان داشته باشد. در حوزه امنیت، استفاده از سیستم‌های هوشمند برای ذخیره و مدیریت اطلاعات دانشجویان، از جمله رکوردهای تحصیلی و اطلاعات شخصی، می‌تواند به دلیل حملات سایبری یا نقص در امنیت سیستم، نگرانی‌های جدی امنیتی را به دنبال داشته باشد. حریم خصوصی نیز به عنوان یک چالش اساسی مطرح می‌شود. سیستم‌های هوش مصنوعی برای بهبود تجربه یادگیری ممکن است نیازمند جمع‌آوری اطلاعات فراوانی از رفتار یادگیری و عادات شخصی دانشجویان باشند که این موضوع می‌تواند با حریم خصوصی آن‌ها در تضاد باشد. در مورد مسئولیت‌پذیری، اگر یک سیستم هوشمند تصمیمی نادرست بگیرد، مشخص نیست که چه کسی باید مسئول آن باشد: طراح سیستم، مؤسسه آموزشی، یا خود سیستم؟ این ابهام در مسئولیت‌پذیری می‌تواند چالش‌های جدی را در مواجهه با خطاهای سیستم‌های هوش مصنوعی ایجاد کند. شفافیت نیز یک چالش مهم است؛ زیرا سیستم‌های هوش مصنوعی گاهی به صورت "جعبه سیاه" عمل می‌کنند و نحوه تصمیم‌گیری آن‌ها برای دانشجویان یا حتی اساتید قابل‌فهم نیست. این عدم شفافیت می‌تواند اعتماد به سیستم را کاهش دهد و مانع از درک کامل از نحوه تأثیرگذاری آن بر فرایند یادگیری شود. آگاهی نیز از جمله موارد ضروری است. دانشجویان و اساتید باید به اندازه کافی از نحوه کارکرد سیستم‌های هوش مصنوعی آگاه باشند تا بتوانند از آن‌ها به درستی استفاده کنند و از پتانسیل آن‌ها به نحو احسن بهره‌مند شوند.

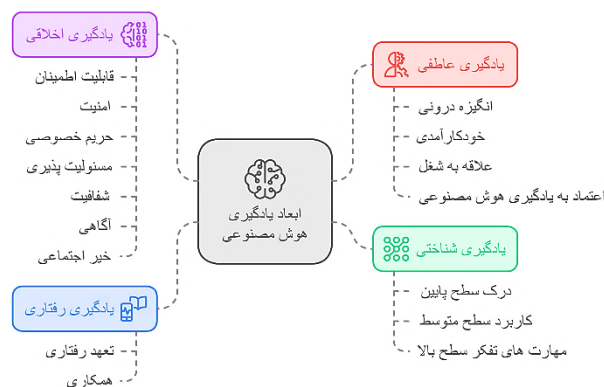
در نهایت، خیر اجتماعی نیز به عنوان یکی از چالش‌های اساسی مطرح می‌شود. باید تضمین شود که استفاده از هوش مصنوعی در آموزش منصفانه انجام شود و شکاف‌های اجتماعی یا آموزشی را تقویت نکند، بلکه به کاهش آن‌ها کمک کند.

چارچوب پیشنهادی در این پژوهش برای مدیریت این چالش‌ها در محیط‌های آموزش عالی، با تأکید بر آموزش سواد هوش مصنوعی دانشجویان و اساتید آغاز می‌شود. این شامل آموزش مفاهیم اخلاقی مرتبط با استفاده از هوش مصنوعی، توضیح نحوه کارکرد سیستم‌ها و تأکید بر اهمیت حریم خصوصی و امنیت است. در مرحله بعد، از سیستم‌های هوش مصنوعی که طراحی شده‌اند تا از داده‌های بدون تعصب یادگیرند و تصمیمات خود را به صورت قابل توجیه ارائه دهند،

استفاده می‌کنیم. همچنین، ایجاد یک چارچوب مسئولیت‌پذیری مشترک بین مؤسسات آموزشی، توسعه‌دهندگان سیستم‌ها و کاربران برای مدیریت مسائل ناشی از تصمیمات سیستم‌های هوشمند، ضروری است. به منظور تضمین شفافیت، سیستم‌های هوش مصنوعی طراحی می‌شوند تا به دانشجویان و اساتید توضیح‌دهند که چگونه به یک تصمیم رسیده‌اند. برای تضمین خیر اجتماعی، تلاش می‌شود تا تمام دانشجویان، به هر زمینه اقتصادی-اجتماعی که تعلق داشته باشند، عادلانه به منابع و سیستم‌های هوشمند دسترسی داشته باشند. این رویکرد جامع به کاهش چالش‌های اخلاقی و ایجاد یک محیط آموزشی هوشمند و انسان‌محور کمک می‌کند.

دانشمندان به‌طور فزاینده‌ای به بررسی موضوعاتی مانند تعصب الگوریتمی، تبعیض، عدالت، شفافیت و مسئولیت‌پذیری در سیستم‌های آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی می‌پردازند [۵۲، ۵۵، ۸۳]. همچنین، ملاحظات اخلاقی در استقرار فناوری‌های هوش مصنوعی، تضمین برابری و شمول همه افراد، و تعادل بین نقش مدرسان انسانی و ابزارهای هوش مصنوعی از دیگر موضوعات مهم در این حوزه هستند. علاوه بر این، تأثیرات اجتماعی گسترده‌تر هوش مصنوعی، از جمله تغییرات در بازار کار و تحولات نیروی کار، نیازمند بررسی دقیق و همه‌جانبه است [۷۴، ۷۵، ۸۴، ۸۵]. چارچوب ذیل با الهام از تحقیق نگ (۲۰۲۴) و بومی سازی آن بر روی دانشجویان ایران ارائه شده است.

شکل ۱: چارچوب مفهومی سواد هوش مصنوعی



۱. جدول مقایسه تحقیقات پیشین در زمینه سواد هوش مصنوعی

۱	نویسنده	لیتنر (۲۰۲۴) [۸۶]
	عنوان تحقیق	بررسی سیستماتیک مقیاس‌های سواد هوش مصنوعی
	روش تحقیق	مرور نظامند، جستجوی ادبیات در دو پایگاه داده Scopus و arXiv
	جامعه آماری	جامعه آماری شامل مطالعات مختلفی بود که مقیاس‌های سواد هوش مصنوعی را برای جمعیت‌های مختلف (عموم مردم، دانشجویان تحصیلات تکمیلی، دانش‌آموزان دوره متوسطه، و معلمان) توسعه یا اعتبارسنجی کرده‌اند. مجموعاً، ۲۲ مطالعه که ۱۶ مقیاس را اعتبارسنجی کرده‌اند، شناسایی شدند.
	ابزار اندازه‌گیری	مقیاس‌های مبتنی بر عملکرد و مقیاس‌های خودگزارش دهی
	نتایج	اکثر مطالعات بر روی مقیاس‌های خودگزارشی متمرکز بودند و تعداد مقیاس‌های مبتنی بر عملکرد بسیار محدود بود. این یافته‌ها حاکی از آن است که در حوزه ارزیابی سواد هوش مصنوعی، نیاز به توسعه و استانداردسازی بیشتر مقیاس‌ها وجود دارد. همچنین، انجام مطالعات مقایسه‌ای بین‌فرهنگی و استفاده از روش‌های تحلیل داده‌های پیچیده‌تر برای بهبود کیفیت پژوهش‌های آینده ضروری است.
	محدودیت تحقیق	عدم وجود شواهد کافی: هیچ یک از مقیاس‌ها برای تمام خواص اندازه‌گیری COSMIN شواهد مثبتی ارائه نداده‌اند. مشکلات روش‌شناسی: بیشتر مطالعات از روش‌شناسی ضعیفی برخوردار بودند. عدم دسترسی به داده‌های خام: بسیاری از مطالعات داده‌های خام خود را منتشر نکرده‌اند، که باعث کاهش قابلیت تکرارپذیری آنها شده است. محدودیت زبانی: بیشتر مقیاس‌ها تنها به زبان‌های انگلیسی، آلمانی، و ترکی عثمانی موجود بودند و اعتبارسنجی مجدد در فرهنگ‌های مختلف انجام نشده است.
۲	کاربردهای عملی	برای عموم مردم: مقیاس سواد هوش مصنوعی LS به عنوان بهترین انتخاب برای ارزیابی سواد هوش مصنوعی در بین عموم مردم شناخته شده است. برای دانشجویان تحصیلات تکمیلی: سواد هوش مصنوعی Literacy Test و ChatGPT Literacy Scale مناسب‌ترین مقیاس‌ها برای این گروه هستند. برای دانش‌آموزان دوره متوسطه: مقیاس‌های سواد هوش مصنوعی CI- و سواد هوش مصنوعی LQ به دلیل داشتن شواهد بالایی برای اعتبار محتوایی و هماهنگی داخلی، مناسب‌ترین گزینه‌ها هستند. برای معلمان: Intelligent TPACK تنها مقیاس موجود برای ارزیابی آمادگی معلمان در استفاده از هوش مصنوعی در آموزش است.
	نویسنده	الامکی و همکاران (۲۰۲۴) [۸۷]
	عنوان تحقیق	سواد هوش مصنوعی در توسعه پایدار: آزمایشی در یادگیری در آموزش عالی
	روش تحقیق	روش تحقیق در این مطالعه کیفی و بر اساس روش استقرایی-استنتاجی (Abductive)، تحلیل تم
	جامعه آماری	۲۲ دانشجوی کارشناسی مدیریت بازرگانی بوده‌اند که در نیمسال اول تحصیلی خود قرار داشته‌اند و در یک برنامه آموزشی بین‌المللی به زبان انگلیسی شرکت می‌کردند. این گروه دانشجویان از نظر فرهنگی و جنسیتی متنوع بودند.
	ابزار اندازه‌گیری	پرسشنامه
	نتایج	دانشجویان در حل مشکل واقعی با مشکل مواجه شدند زیرا دانش و درک کافی از اصول اولیه هوش مصنوعی و توسعه پایدار نداشتند. با این حال، در گروه‌هایی که یک نفر درک عمیق‌تری از مفاهیم داشت، کل گروه شروع به درک وظیفه و کار بر روی هر دو سوال اخلاقی متا و مثال‌های عملی کردند.
	محدودیت تحقیق	ضعف در دانش پیشین دانشجویان: عدم آشنایی کافی دانشجویان با مفاهیم پایه‌ای هوش مصنوعی و توسعه پایدار باعث شد که تحلیل‌ها و بحث‌های گروهی با چالش مواجه شوند. عدم وضوح دستورالعمل‌ها: برخی دانشجویان از عدم وضوح دستورالعمل‌ها و سؤالات در فعالیت‌های کارگاه اظهار نارضایتی کردند. زمان محدود: زمان کارگاه برای بررسی عمیق‌تر موضوعات کافی نبود و دانشجویان نیاز به فرصت بیشتری برای یادگیری خودراهر و آموزش
	کاربردهای عملی	توسعه مدل‌های آموزشی: این تحقیق نشان داد که ترکیب هوش مصنوعی و توسعه پایدار در برنامه‌های آموزش عالی می‌تواند به افزایش سواد هوش مصنوعی و آگاهی از مسائل پایداری کمک کند. طراحی دوره‌های آموزشی: می‌توان از این تحقیق برای طراحی دوره‌های آموزشی استفاده کرد که دانشجویان را با مفاهیم پایه‌ای هوش مصنوعی و کاربردهای آن در توسعه پایدار آشنا کنند. افزایش آگاهی اخلاقی: این تحقیق بر اهمیت آموزش اصول اخلاقی استفاده از هوش مصنوعی تأکید می‌کند و می‌تواند به توسعه سیاست‌های اخلاقی در استفاده از فناوری کمک کند. همکاری دانشگاه و صنعت: این تحقیق نشان می‌دهد که دانشگاه‌ها می‌توانند با ارائه دوره‌هایی که بر نیازهای بازار کار متمرکز هستند، به تربیت نیروی کاری آگاه و متعهد به توسعه پایدار کمک کنند.
	نویسنده	تریدس و همکاران (۲۰۲۴) [۸۸]
	عنوان تحقیق	ترکیب هوش مصنوعی و هوش انسانی برای ارتقای سواد هوش مصنوعی در آموزش عالی

۳	روش تحقیق	روش تحقیق در این مطالعه موردی همگرا (Convergent Mixed-Methods Case Study) بوده است. این روش ترکیبی از داده‌های کمی و کیفی را شامل می‌شود. داده‌ها از طریق پیش‌آزمون و پس‌آزمون، بازتاب‌های نوشتاری دانشجویان و تحلیل تماتیک جمع‌آوری شده‌اند.
	جامعه آماری	جامعه آماری شامل ۳۷ دانشجوی تحصیلات تکمیلی بودند که در سه دوره ۸ هفته‌ای در زمینه فناوری‌های دیجیتال پیشرفته در آموزش شرکت کردند. این دانشجویان از تنوع جنسیتی، سنی و پیشینه‌های تحصیلی مختلفی برخوردار بودند. بیشتر آن‌ها زنان سفیدپوست بودند که در محدوده سنی ۲۵ تا ۴۵ سال قرار داشتند. پیشینه تحصیلی اکثر آن‌ها در حوزه‌های آموزش و علوم انسانی بود.
	ابزار اندازه‌گیری	پرسشنامه
	نتایج	شرکت‌کنندگان پس از تجربیات دوره خود احساس راحتی بیشتری در استفاده از ابزارهای Gen سواد هوش مصنوعی داشتند. نتایج همچنین نشان می‌دهد که توانایی دانش‌آموزان در درک و ارزیابی انتقادی ارزش کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش افزایش یافته است.
	محدودیت تحقیق	وابستگی به خودگزارش دهی: داده‌ها عمدتاً بر اساس خودگزارش دهی دانشجویان بودند که ممکن است تحت تأثیر سوگیری‌های شخصی قرار گیرد. محدودیت در تنوع جمعیت: اکثر شرکت‌کنندگان زنان سفیدپوست بودند و تنوع جمعیتی محدودی وجود داشت. عدم اندازه‌گیری مستقیم سواد هوش مصنوعی: تحقیق فقط بر اساس ادراکات دانشجویان از توسعه سواد هوش مصنوعی خود بود و ارزیابی مستقیم این سواد انجام نشد.
	کاربردهای عملی	طراحی دوره‌های آموزشی: این تحقیق نشان می‌دهد که استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی و روش‌های آموزشی سایر-اجتماعی می‌تواند به توسعه سواد هوش مصنوعی در دانشجویان کمک کند. افزایش اعتماد به نفس: استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی در محیط آموزشی می‌تواند اعتماد به نفس دانشجویان را در استفاده از این فناوری افزایش دهد. توسعه مهارت‌های خلاقانه: ابزارهای تولید تصویر هوش مصنوعی می‌تواند به عنوان ابزاری برای تقویت خلاقیت و یادگیری تجربی مورد استفاده قرار گیرند. هماهنگی انسان و ماشین: این تحقیق نشان می‌دهد که همکاری بین هوش انسانی و هوش مصنوعی می‌تواند به عنوان مدلی نوین برای آموزش و یادگیری در آموزش عالی عمل کند.
۴	نویسنده	لریاس و همکاران (۲۰۲۴) [۸۹]
	عنوان تحقیق	سواد هوش مصنوعی به عنوان یک چالش در آموزش عالی: مطالعه موردی در دانشگاه پلی تکنیک پرتالهرگر
	روش تحقیق	روش تحقیق کیفی و تحلیل تم
	جامعه آماری	اعضای هیئت علمی دانشگاه پلی تکنیک پرتالهرگر (Polytechnic of Porto)
	ابزار اندازه‌گیری	مصاحبه نیمه ساختارمند
	نتایج	نتایج پرسشنامه نشان‌دهنده سطح متوسط کلی سواد هوش مصنوعی در نمونه بود.
	محدودیت تحقیق	حجم نمونه محدود: تعداد شرکت‌کنندگان محدود بود که ممکن است بر قابلیت تعمیم نتایج تأثیر بگذارد. وابستگی به خودگزارش دهی: داده‌ها عمدتاً بر اساس نظرات شخصی اعضای هیئت علمی بودند که ممکن است تحت تأثیر سوگیری‌های فردی قرار گیرند. محدودیت در تنوع جمعیت: شرکت‌کنندگان عمدتاً از یک دانشگاه خاص بودند که ممکن است تنوع جغرافیایی و فرهنگی کافی را در بر نگیرد. عدم بررسی دانشجویان: این مطالعه فقط بر اعضای هیئت علمی متمرکز بود و دیدگاه دانشجویان در نظر گرفته نشد.
	کاربردهای عملی	طراحی دوره‌های آموزشی: این تحقیق می‌تواند به عنوان مرجعی برای طراحی دوره‌های آموزشی برای اعضای هیئت علمی در زمینه هوش مصنوعی استفاده شود. ارتقای سواد هوش مصنوعی: نتایج این مطالعه می‌تواند به افزایش آگاهی و سواد هوش مصنوعی در بین اساتید کمک کند. سیاست‌گذاری آموزشی: یافته‌ها می‌توانند به سیاست‌گذاران آموزشی کمک کنند تا استراتژی‌های موثرتری برای ادغام هوش مصنوعی در آموزش عالی طراحی کنند. کاهش چالش‌های اخلاقی: این تحقیق می‌تواند به شناسایی و کاهش چالش‌های اخلاقی مرتبط با استفاده از هوش مصنوعی در آموزش کمک کند. شخصی‌سازی آموزش: این مطالعه نشان می‌دهد که هوش مصنوعی می‌تواند به شخصی‌سازی تجربه یادگیری دانشجویان کمک کند و کیفیت آموزش را افزایش دهد.
۵	نویسنده	سرنی (۲۰۲۴) [۹۰]
	عنوان تحقیق	درک دانشجویان دانشگاهی از سواد هوش مصنوعی: نظریه و شواهد تجربی
	روش تحقیق	تحقیق به دو بخش تقسیم شده است: ابتدا مرور سیستماتیک ۲۸ مطالعه از پایگاه داده SCOPUS و سپس اجرای پرسشنامه بین ۷۳ دانشجو.
	جامعه آماری	۷۳ دانشجو از میان ۲۵۱ نفر
	ابزار اندازه‌گیری	استفاده از پرسشنامه Google Forms شامل سوالات باز و مقیاس لیکرت برای ارزیابی خودسنجی دانشجویان در حوزه‌های مختلف سواد هوش مصنوعی.

	نتایج	نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که دانشجویان بر اهمیت بحث‌های اخلاقی-اجتماعی به عنوان پیش‌نیازی برای شکل‌دهی احتمالی بازار کار تأکید می‌کنند. آن‌ها بر این باورند که اخلاق یک پدیده اجتماعی است و رفتار فردی بر کل جامعه تأثیر می‌گذارد. بنابراین، تفکر اخلاقی باید بر مسائل اجتماعی مانند تبعیض، خیر عمومی و توسعه پایدار متمرکز باشد.
	محدودیت تحقیق	حجم نمونه محدود ترکیب خاص نمونه که ممکن است بر عمومیت نتایج تأثیر بگذارد طول پاسخ‌ها و عدم امکان پرسیدن سوالات تکمیلی به دلیل روش تحقیق و حفظ بی‌نامی
	کاربردهای عملی	تأکید بر آموزش جنبه‌های اخلاقی هوش مصنوعی به صورت اجتماعی-اخلاقی ضرورت تقویت درک فنی دانشجویان از نحوه عملکرد هوش مصنوعی طراحی فعالیت‌های آموزشی مبتنی بر بازتاب انتقادی و بحث‌های اخلاقی درباره هوش مصنوعی توجه به ابعاد اجتماعی، فرهنگی و اخلاقی تأثیرات هوش مصنوعی در محیط زندگی روزمره
۶	نویسنده	کوچ و همکاران (۲۰۲۴)
	عنوان تحقیق	بررسی اجمالی و تحلیل عاملی تأییدی و اکتشافی مقیاس سواد هوش مصنوعی
	روش تحقیق	پیمایشی
	جامعه آماری	۲۱۹ شرکت‌کننده انگلیسی‌زبان از بریتانیا (۲۱۸ نفر) و ایالات متحده (۱ نفر).
	ابزار اندازه‌گیری	پرسشنامه
	نتایج	کار حاضر به دو روش کمک می‌کند: اول، به درک و انتخاب یک ابزار اندازه‌گیری برای جمع‌آوری داده‌های سواد هوش مصنوعی کمک می‌کند. دوم، تحقیقات مفهومی در مورد سواد هوش مصنوعی و تلاش‌های قبلی برای مفهوم‌سازی سواد هوش مصنوعی را پیش می‌برد.
	محدودیت تحقیق	حجم نمونه: تعداد شرکت‌کنندگان (۲۱۹ نفر) برای تعداد زیادی از آیت‌ها (۱۳۴ آیت) کم است و ممکن است باعث ناپایداری در راه‌حل‌های عاملی شود. محدودیت جغرافیایی: نمونه عمدتاً از بریتانیا بود و قابلیت تعمیم نتایج به مناطق غیر انگلیسی‌زبان محدود است. مشکلات فنی: خرابی سرور در حین جمع‌آوری داده‌ها باعث از دست رفتن داده‌ها برای بخشی از شرکت‌کنندگان شد. عدم استفاده از روش سیستماتیک: مرور ادبیات به‌صورت غیرسیستماتیک انجام شد و از دستورالعمل‌های PRISMA پیروی نشد.
	کاربردهای عملی	انتخاب ابزار مناسب: این مطالعه به محققان و متخصصان کمک می‌کند تا ابزار مناسبی برای سنجش سواد هوش مصنوعی انتخاب کنند. توسعه مفهومی سواد هوش مصنوعی: شناسایی ابعاد پنهان و ارتباط بین آنها به درک بهتر مفهوم سواد هوش مصنوعی کمک می‌کند. کاربرد در آموزش و تحقیقات: ابزارهای توسعه‌یافته می‌توانند در محیط‌های آموزشی، تجاری و تحقیقاتی برای ارزیابی سواد هوش مصنوعی مورد استفاده قرار گیرند. پایه‌گذاری برای تحقیقات آینده: نتایج این مطالعه می‌تواند به‌عنوان مبنایی برای اعتبارسنجی بیشتر و توسعه ابزارهای جدید استفاده شود.
۷	نویسنده	لی و همکاران (۲۰۲۴) [۹۱]
	عنوان تحقیق	پژوهش اکتشافی برای درک سواد هوش مصنوعی دانشجویان دانشگاهی در یک دانشگاه کره‌ای
	روش تحقیق	پیمایشی
	جامعه آماری	۳۰۰ دانشجوی دانشگاه در کره جنوبی بود که از مختلف رشته‌های تحصیلی (مانند علوم انسانی، مهندسی، و آموزش)
	ابزار اندازه‌گیری	پرسشنامه. این متغیرها شامل علاقه‌مندی به هوش مصنوعی، نیاز به آموزش هوش مصنوعی، دانش و مهارت‌های مرتبط با سواد هوش مصنوعی، و نگرش نسبت به آینده تحت تأثیر سواد هوش مصنوعی بودند.
	نتایج	اکثر دانشجویان دانشگاه علاقه‌مند به یادگیری هوش مصنوعی هستند. علاوه بر این، نتایج نشان داد که دانشجویانی که تجربه قبلی با آموزش نرم‌افزار (SW) داشته‌اند، دانش برتر، درک بهتر مفاهیم هوش مصنوعی و اعتماد به نفس بیشتری در استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی، به ویژه در مهارت‌های کدنویسی کامپیوتر، نشان داده‌اند. از سوی دیگر، دانشجویانی که کمتر در معرض آموزش قبلی هوش مصنوعی قرار گرفته‌اند، نیاز به فرصت‌های یادگیری بیشتر و دانش کافی در مورد مهارت‌های کدنویسی کامپیوتر را بیان کردند.
	محدودیت تحقیق	نمونه‌گیری فقط از یک دانشگاه در کره جنوبی انجام شد که ممکن است عمومی‌سازی یافته‌ها را محدود کند. عدم بررسی دقیق تفاوت‌های بین رشته‌های تحصیلی در سطح دانشجویی.
	کاربردهای عملی	برنامه‌ریزی آموزشی: نتایج این مطالعه می‌تواند به موسسات آموزش عالی کمک کند تا برنامه‌های آموزشی هوش مصنوعی را در کلاس‌های عمومی و تخصصی توسعه دهند. آموزش مهارت‌های پایه‌ای: توجه بیشتر به آموزش مهارت‌های پایه‌ای مانند برنامه‌نویسی و ریاضیات برای دانشجویان بدون سابقه آموزش سواد هوش مصنوعی توصیه می‌شود. کاهش چالش‌های یادگیری: طراحی دوره‌های کوتاه‌مدت و کاربردی برای دانشجویان کم‌تجربه می‌تواند به بهبود سواد هوش مصنوعی کمک کند. تعهد به آموزش اخلاقی سواد هوش مصنوعی: افزایش آگاهی درباره مخاطرات اخلاقی و اجتماعی هوش مصنوعی در برنامه‌های آموزشی توصیه می‌شود.
۸	نویسنده	لاپیچر و همکاران (۲۰۲۴) [۹۲]
	عنوان تحقیق	سواد هوش مصنوعی دانشجویان پزشکی و نگرش آن‌ها نسبت به هوش مصنوعی: یک مطالعه مقطعی دو مرکزی با استفاده از ابزارهای ارزیابی پیش‌تأیید شده
	روش تحقیق	پیمایشی

	جامعه آماری	دانشجویان پزشکی در دو دانشکده پزشکی آلمان (MS1 و MS2)
	ابزار اندازه گیری	پرسشنامه
	نتایج	دوره‌های افزایش سواد هوش مصنوعی دانشجویان پزشکی باید بیشتر بر جنبه‌های فنی تمرکز کنند. همچنین به نظر می‌رسد بین سواد هوش مصنوعی و نگرش نسبت به هوش مصنوعی همبستگی وجود دارد که باید هنگام برنامه‌ریزی دوره‌های هوش مصنوعی در نظر گرفته شود.
	محدودیت تحقیق	طراحی مقطعی: این مطالعه طراحی مقطعی داشت، بنابراین امکان بررسی علیت بین متغیرها وجود نداشت. محدودیت جغرافیایی: داده‌ها فقط از دو دانشکده پزشکی آلمان جمع‌آوری شد، بنابراین نتایج قابلیت عمومی‌سازی به دانشکده‌های دیگر یا کشورهای دیگر را ندارد. اعتمادپذیری پرسشنامه‌ها: ابزار AT سواد هوش مصنوعی دارای اعتمادپذیری کمتری نسبت به SN سواد هوش مصنوعی است، که ممکن است نتایج را تحت تأثیر قرار دهد. بیاس‌های پاسخ‌گویی: احتمال وجود بیاس‌هایی مانند بیاس قابل قبولی اجتماعی یا بیاس تأیید (acquiescence bias) وجود دارد که ممکن است پاسخ‌دهندگان رفتار خود را تغییر دهند.
۹	کاربردهای عملی	طراحی برنامه‌های آموزشی: نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که دوره‌های آموزشی کوتاه‌مدت درباره هوش مصنوعی می‌تواند سطح سواد هوش مصنوعی دانشجویان را افزایش دهد. بنابراین، اضافه کردن مباحث هوش مصنوعی به برنامه‌های آموزشی پزشکی می‌تواند مؤثر باشد. ارتقای علاقه به سواد هوش مصنوعی: افزایش علاقه دانشجویان به هوش مصنوعی می‌تواند به ارتقاء سواد آنها کمک کند. استفاده از روش‌های آموزشی جذاب و کاربردی می‌تواند علاقه دانشجویان را به سواد هوش مصنوعی تقویت کند. برنامه‌ریزی آموزشی: دانشجویان پزشکی نیاز به درک فنی بیشتری از هوش مصنوعی دارند. بنابراین، برنامه‌ریزی آموزشی باید بر روی این بخش تمرکز کند. ارزیابی عملکرد: استفاده از تست‌های عملی و موضوعی برای ارزیابی سواد هوش مصنوعی دانشجویان، جایگزین پرسشنامه‌های خودارزیابی می‌تواند باشد تا از بیاس‌های پاسخ‌گویی جلوگیری شود. توسعه محتوای آموزشی: توسعه محتوای آموزشی که همراه با مباحث اخلاقی و کاربردی هوش مصنوعی باشد، می‌تواند به ارتقاء سواد دانشجویان کمک کند.
	نویسنده	چن و همکاران (۲۰۲۴) [۹۳]
	عنوان تحقیق	کاوش سواد هوش مصنوعی مولد در آموزش عالی: پذیرش دانشجو، تعامل، ارزیابی و درک اخلاقی
	روش تحقیق	پیمایشی
	جامعه آماری	۲۱۸ نفر از دانشجویان دانشگاه دولتی چهار ساله در جنوب شرقی ایالات متحده
	ابزار اندازه گیری	پرسشنامه
	نتایج	بیشتر پاسخ‌دهندگان از هوش مصنوعی مولد برای ایجاد ایده برای مقالات، پروژه‌ها یا تکالیف استفاده کردند و همچنین از هوش مصنوعی برای کمک به ایده‌های اصلی خود استفاده کردند. با وجود استفاده از کمک هوش مصنوعی، اکثر دانش‌آموزان نسبت به خروجی هوش مصنوعی مولد انتقادی بودند و این ذهنیت در تعاملات گزارش شده آن‌ها با ChatGPT منعکس شد.
	محدودیت تحقیق	سوگیری گزارش دهی، خطای اندازه گیری، طراحی مقطعی
	کاربردهای عملی	ارائه راهنمایی صریح در مورد استفاده از هوش مصنوعی تولیدی: یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد که دانشجویان نیازمند راهنمایی و خط‌مشی دقیق در مورد استفاده اخلاقی و مناسب از ابزارهای هوش مصنوعی تولیدی هستند. بنابراین، دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی باید سیاست‌های واضحی درباره استفاده از این ابزارها در فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی ارائه دهند. این سیاست‌ها می‌تواند شامل راهنمایی در مورد نحوه استفاده صحیح از سواد هوش مصنوعی برای تولید ایده‌ها، نوشتن مقالات و انجام پروژه‌ها شود. بهبود برنامه‌ریزی درسی: با توجه به نقش روزافزون هوش مصنوعی تولیدی در زندگی دانشجویان، مدرسان و طراحان درسی باید محتوایی را در برنامه‌های درسی خود اضافه کنند که به دانشجویان کمک کند تا به صورت مؤثرتر با این ابزارها تعامل کنند. این شامل آموزش مهارت‌های ارزیابی خروجی‌های سواد هوش مصنوعی، فهم اخلاقی استفاده از این فناوری و یادگیری روش‌های جلوگیری از سوءاستفاده از آن می‌شود.
	نویسنده	بیاجینی و همکاران (۲۰۲۴) [۹۴]
	عنوان تحقیق	توسعه و اعتبارسنجی پرسشنامه چندبعدی سواد هوش مصنوعی: عملیاتی‌سازی سواد هوش مصنوعی در آموزش عالی
	روش تحقیق	پیمایشی
	جامعه آماری	دانشجویان دانشگاه فلورانس در سال ۲۰۲۳
	ابزار اندازه گیری	پرسشنامه
	نتایج	این مطالعه نشان داد که پرسشنامه توسعه‌یافته دارای روایی و قابلیت اعتماد بالایی است و می‌تواند به‌عنوان ابزاری قوی برای سنجش سواد هوش مصنوعی در محیط‌های آموزش عالی مورد استفاده قرار گیرد. این پرسشنامه ابعاد مختلف سواد هوش مصنوعی را شامل می‌شود و به دانشجویان و موسسات آموزشی کمک می‌کند تا به صورت جامع سطح سواد خود را ارزیابی کنند. همچنین، این پژوهش تأکید می‌کند که سواد هوش مصنوعی به‌عنوان یک مهارت اساسی در جهانی که فناوری هوش مصنوعی در آن نقش مهمی دارد، باید در برنامه‌ریزی‌های آموزشی مد نظر قرار گیرد.

محدودیت تحقیق	نمونه‌گیری غیرتصادفی: نمونه‌گیری به روش راحت انجام شد که ممکن است عمومی‌سازی یافته‌ها را محدود کند. اختصاصی بودن نمونه: نمونه فقط شامل دانشجویان دانشگاه فلورانس بود و نمی‌توان نتایج را به دیگر گروه‌های آموزشی یا مراحل تحصیلات عالی تعمیم داد. عدم بررسی چالش‌های خاص: این مطالعه به بررسی چالش‌های خاص در اجرای مسیرهای آموزشی سواد هوش مصنوعی پرداخته نیست.
	کاربردهای عملی
نویسنده	استفاده در برنامه‌ریزی آموزشی: این پرسشنامه می‌تواند به موسسات آموزش عالی کمک کند تا سطح سواد هوش مصنوعی دانشجویان را ارزیابی کرده و محتوای آموزشی خود را بر اساس نیازهای واقعی آنان تنظیم کنند. ارزیابی کارایی دوره‌های آموزشی هوش مصنوعی: این ابزار می‌تواند برای ارزیابی کارایی دوره‌های آموزشی هوش مصنوعی قبل و بعد از آموزش استفاده شود. تعیین نیازهای آموزشی: با استفاده از این پرسشنامه، می‌توان نیازهای آموزشی دانشجویان در زمینه‌های مختلف سواد هوش مصنوعی را تعیین کرد و برنامه‌های آموزشی مناسب طراحی کرد. پشتیبانی تصمیم‌گیری‌های سیاستمداران آموزشی: نتایج این پرسشنامه می‌تواند به سیاستمداران آموزشی در طراحی سیاست‌های آموزشی مرتبط با هوش مصنوعی کمک کند. توسعه سواد هوش مصنوعی در جوامع گسترده‌تر: این ابزار می‌تواند به عنوان پایه‌ای برای توسعه سواد هوش مصنوعی در جوامع گسترده‌تر و دیگر گروه‌های سنی مورد استفاده قرار گیرد. ارزیابی تأثیر سواد هوش مصنوعی بر رفتارها و نگرش‌ها: این پرسشنامه می‌تواند برای بررسی تأثیر سواد هوش مصنوعی بر رفتارها و نگرش‌های فردی در مواجهه با فناوری‌های هوش مصنوعی استفاده شود.
	عنوان تحقیق
روش تحقیق	سو و اسچافیلد (۲۰۲۴) [۹۵]
	توسعه یک چارچوب مفهومی برای سواد هوش مصنوعی (سواد هوش مصنوعی) در آموزش عالی
جامعه آماری	کیفی
	مطالعات موردی از دانشگاه کوئین مری لندن
ابزاراندازه‌گیری	ابزارهای اندازه‌گیری در این مقاله شامل استفاده از چارچوب‌های موجود در ادبیات هوش مصنوعی، اصول Bloom و توصیه‌های سازمان‌های بین‌المللی مانند کمیسیون اروپا و UNESCO
	نتایج
محدودیت تحقیق	این مقاله نشان می‌دهد که توسعه یک چارچوب مفهومی برای سواد هوش مصنوعی در آموزش عالی، ضروری است تا دانشجویان به‌صورت پیشرفته و پیوسته با هوش مصنوعی آشنا شوند. این چارچوب شامل چهار بعد "دانستن و درک هوش مصنوعی"، "استفاده و کاربرد هوش مصنوعی"، "ارزیابی و خلق با هوش مصنوعی" و "اخلاق هوش مصنوعی" است که هر کدام با فعالیت‌های آموزشی و ابزارهای مناسب همراه است. با استفاده از این چارچوب، می‌توان سواد هوش مصنوعی را به‌صورت گسترده‌تر در دانشگاه‌ها ادغام کرد و دانشجویان را برای یک اقتصاد مهیا شده توسط هوش مصنوعی آماده کرد. این چارچوب نیازمند اعتبارسنجی تجربی و تطبیق با نیازهای مختلف رشته‌های تحصیلی است.
	عدم وجود داده‌های تجربی: این مقاله بر مبنای چارچوب‌های مفهومی و ادبیات موجود طراحی شده است و از داده‌های تجربی برای اعتبارسنجی چارچوب استفاده نکرده است. بنابراین، موثر بودن این چارچوب در محیط‌های آموزشی واقعی به‌طور تجربی آزمایش نشده است. عدم پوشش تمام رشته‌ها: این چارچوب سعی دارد به‌صورت چندرشته‌ای طراحی شود، اما نیازمند بررسی بیشتر برای پوشش تمام رشته‌های تحصیلی است. ممکن است در رشته‌های مختلف نیاز به تغییرات یا تعدیلات در فعالیت‌ها و ابزارها باشد. چالش‌های نهادی و منابع: مقاله به چالش‌های نهادی و منابع مورد نیاز برای پیاده‌سازی این چارچوب اشاره نمی‌کند. این موضوع می‌تواند به‌عنوان یک محدودیت در نظر گرفته شود، زیرا پیاده‌سازی چارچوب‌های هوش مصنوعی در دانشگاه‌ها نیازمند منابع و تجهیزات خاصی است. عدم توجه به یادگیری طولانی‌مدت: این چارچوب بر تحقق سواد هوش مصنوعی در طول دوره تحصیلی دانشجویان تأکید ندارد و بیشتر به یادگیری کوتاه‌مدت و فعالیت‌های آموزشی اختصاص دارد.
کاربردهای عملی	راهنمایی برای معلمان: این چارچوب می‌تواند به معلمان کمک کند تا فعالیت‌های آموزشی و ابزارهای هوش مصنوعی را به‌صورت مناسب در دروس خود ادغام کنند. برای مثال، در بخش "دانستن و درک هوش مصنوعی"، معلمان می‌توانند از ابزارهایی مانند ChatGPT برای آموزش مفاهیم پایه‌ای هوش مصنوعی استفاده کنند. ارزیابی پیشرفت دانشجویان: این چارچوب می‌تواند به موسسات آموزش عالی کمک کند تا پیشرفت دانشجویان در حوزه سواد هوش مصنوعی را به‌صورت سیستماتیک ارزیابی کنند. تقویت مهارت‌های هوش مصنوعی در دانشجویان: با استفاده از این چارچوب، دانشجویان می‌توانند مهارت‌های هوش مصنوعی خود را به‌صورت پیشرفته و پیوسته توسعه دهند. این چارچوب به‌ویژه برای دانشجویان کارشناسی ارشد و دکتری که در پروژه‌های پایانی خود از هوش مصنوعی استفاده می‌کنند، مفید است. ارزیابی اخلاقی استفاده از هوش مصنوعی: این چارچوب تأکید می‌کند که دانشجویان باید با مسائل اخلاقی مرتبط با استفاده از هوش مصنوعی آشنایی داشته باشند. این می‌تواند به دانشجویان کمک کند تا در برابر چالش‌های اخلاقی هوش مصنوعی، تصمیم‌گیری‌های مسئولانه‌ای اتخاذ کنند.

		برنامه‌ریزی آموزشی: این چارچوب می‌تواند به موسسات آموزش عالی کمک کند تا برنامه‌ریزی آموزشی خود را برای ادغام هوش مصنوعی به صورت گسترده‌تر تنظیم کنند. برای مثال، می‌تواند به عنوان راهنمایی برای طراحی دروس یا پروژه‌های کاربردی هوش مصنوعی استفاده شود. پیشنهاد ابزارهای هوش مصنوعی: این چارچوب ابزارهای هوش مصنوعی مولد مانند ChatGPT، Miro، Canva و Grammarly را به عنوان ابزارهای آموزشی پیشنهاد می‌کند. این ابزارها می‌توانند به دانشجویان کمک کنند تا به صورت مؤثرتر با هوش مصنوعی تعامل کنند.
۱۲	نویسنده	فتح الله و همکاران (۲۰۲۳) [۹۶]
	عنوان تحقیق	تحلیل سواد هوش مصنوعی در مدل یادگیری ترکیبی در آموزش عالی
	روش تحقیق	کمی غیرآزمایشی و به روش پس رویدادی
	جامعه آماری	دانشجویان دوره چهارم دانشگاه دولتی ماکاسار (Universitas Negeri Makassar)
	ابزار اندازه گیری	پرسشنامه
	نتایج	این تحقیق نشان می‌دهد که اگرچه سواد هوش مصنوعی تأثیر مثبتی بر امنیت داده‌ها و حریم خصوصی دارد، اما این تأثیر در تمام ابعاد سواد هوش مصنوعی یکسان نیست. آموزش مزایا و معایب هوش مصنوعی و پیامدهای آن نقش مهمی در بهبود رفتارهای مرتبط با امنیت داده‌ها و حریم خصوصی داشت، در حالی که آموزش مقدماتی سواد هوش مصنوعی بدون توجه به ابعاد اخلاقی و حقوقی، تأثیر معناداری نداشت. همچنین، نتایج نشان می‌دهد که آموزش اصول اخلاقی و حقوقی مرتبط با هوش مصنوعی به طور معناداری تأثیر مثبتی بر امنیت داده‌ها و حریم خصوصی دارد. این موضوع تأکید می‌کند که در برنامه‌ریزی آموزشی، باید به ابعاد اخلاقی و حقوقی هوش مصنوعی توجه کافی شود.
	محدودیت تحقیق	نمونه محدود: نمونه تحقیق فقط شامل دانشجویان یک رشته تحصیلی (مهندسی فناوری اطلاعات و مهندسی کامپیوتر) بود و نمی‌توان نتایج را به سایر رشته‌ها یا سطوح تحصیلی عمومی‌سازی کرد. عدم بررسی متغیرهای دیگر: این تحقیق فقط متغیرهای مرتبط با سواد هوش مصنوعی و امنیت داده‌ها و حریم خصوصی را بررسی کرده است و متغیرهای دیگری مانند تجربه قبلی دانشجویان با هوش مصنوعی یا مهارت‌های فنی آنها مورد بررسی قرار نگرفت. نوع تحقیق نهفته‌ای: این تحقیق از نوع پس رویدادی است که به بررسی علت و معلول پس از وقوع پدیده می‌پردازد. بنابراین، عدم وجود داده‌های پیش‌آزمایشی می‌تواند از دقت نتایج کاسته شود. عدم توجه به سواد هوش مصنوعی در سایر حوزه‌ها: این مطالعه فقط به ابعاد امنیت داده‌ها و حریم خصوصی تمرکز کرده و سایر ابعاد سواد هوش مصنوعی (مانند کاربرد عملی سواد هوش مصنوعی یا ارزیابی منتقدانه) مورد بررسی قرار نگرفت.
	کاربردهای عملی	آموزش مفاهیم پایه‌ای سواد هوش مصنوعی: نتایج نشان می‌دهد که آموزش مفاهیم پایه‌ای هوش مصنوعی (سواد هوش مصنوعی) می‌تواند به درک بهتر دانشجویان از امنیت داده‌ها و حریم خصوصی کمک کند. بنابراین، افزودن دروس مقدماتی سواد هوش مصنوعی به برنامه‌های آموزشی دانشجویان توصیه می‌شود. آموزش مزایا و معایب سواد هوش مصنوعی: آموزش مزایا و معایب هوش مصنوعی (سواد هوش مصنوعی) نقش مهمی در بهبود رفتارهای دانشجویان در زمینه امنیت داده‌ها و حریم خصوصی دارد. این موضوع نشان می‌دهد که دانشجویان باید با مسائل اخلاقی و اجتماعی مرتبط با هوش مصنوعی آشنایی پیدا کنند. برنامه‌ریزی برای اخلاق و قانون سواد هوش مصنوعی: تأکید بر آموزش اصول اخلاقی و حقوقی مرتبط با هوش مصنوعی (سواد هوش مصنوعی) ضروری است. این آموزش می‌تواند به دانشجویان کمک کند تا در استفاده از داده‌ها و فناوری‌های سواد هوش مصنوعی مسئولانه عمل کنند. توسعه مهارت‌های سواد هوش مصنوعی در یادگیری ترکیبی: نتایج نشان می‌دهد که مدل یادگیری ترکیبی می‌تواند به توسعه سواد هوش مصنوعی دانشجویان کمک کند. بنابراین، ادغام فعالیت‌های سواد هوش مصنوعی در محیط‌های یادگیری ترکیبی توصیه می‌شود. برنامه‌ریزی برای سایر رشته‌ها: این تحقیق نشان می‌دهد که سواد هوش مصنوعی در رشته‌های مختلف آموزش عالی نیازمند برنامه‌ریزی مناسب و اختصاصی است. بنابراین، تحقیقات بیشتری برای بررسی اثر سواد هوش مصنوعی در رشته‌های غیرفنی الزامی است. ارزیابی سیاست‌های اخلاقی و حقوقی سواد هوش مصنوعی: نتایج نشان می‌دهد که آموزش اصول اخلاقی و حقوقی مرتبط با هوش مصنوعی (EL سواد هوش مصنوعی) به طور معناداری تأثیر مثبتی بر امنیت داده‌ها و حریم خصوصی دارد. بنابراین، موسسات آموزشی باید سیاست‌های اخلاقی و حقوقی واضحی در زمینه استفاده از هوش مصنوعی ارائه دهند.
	نویسنده	هورنبرگر و همکاران (۲۰۲۳) [۹۷]
	عنوان تحقیق	دانشجویان دانشگاه در مورد هوش مصنوعی چه می‌دانند؟ توسعه و اعتبارسنجی یک آزمون سواد هوش مصنوعی
	روش تحقیق	کمی و پیمایشی
	جامعه آماری	دانشجویان دانشگاه‌های آلمانی در جنوب آلمان
	ابزار اندازه گیری	پرسشنامه
	نتایج	این مطالعه نشان می‌دهد که سواد هوش مصنوعی دانشجویان دانشگاه در آلمان در حد متوسط است، اما بستگی به رشته تحصیلی و سابقه آموزشی دانشجویان دارد. دانشجویان رشته‌های فنی و مهندسی سطح سواد بالاتری نسبت به دانشجویان رشته‌های غیرفنی دارند. وجود این اختلاف‌ها تأکید می‌کند که آموزش هوش مصنوعی باید برای تمام گروه‌های رشته‌ای طراحی شود و نه فقط برای دانشجویان رشته‌های

		فنی. همچنین، دانشجویان علاقه‌مندتر و خودکارآمدی بیشتری در مورد هوش مصنوعی دارند، که این موضوع می‌تواند به‌عنوان انگیزه‌ای برای گسترش آموزش هوش مصنوعی در سطح آموزش عالی عمل کند.
	محدودیت تحقیق	اختصاصی بودن نمونه: بیشتر شرکت‌کنندگان از دانشگاه‌های فنی بودند، بنابراین نتایج قابلیت عمومی‌سازی به دانشجویان دیگر رشته‌ها را ندارد. عدم بررسی سواد عملی: این آزمون به‌صورت چندگزینه‌ای طراحی شده است و تنها سواد نظری دانشجویان را سنجیده است.
	کاربردهای عملی	استفاده در بررسی سواد اولیه دانشجویان: این آزمون می‌تواند به عنوان ابزاری برای ارزیابی سواد اولیه دانشجویان در مورد هوش مصنوعی استفاده شود. تعیین نیازهای آموزشی: با استفاده از این آزمون، می‌توان نیازهای آموزشی دانشجویان را تعیین کرد و برنامه‌های آموزشی را بر اساس سطح سواد آنها تنظیم کرد. مقایسه بین گروه‌ها: این آزمون می‌تواند برای مقایسه سواد هوش مصنوعی بین گروه‌های مختلف (مانند رشته‌های فنی و غیرفنی) استفاده شود. اصلاح برنامه‌های آموزشی: نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که دانشجویان رشته‌های غیرفنی نیازمند آموزش‌های مقدماتی در مورد مفاهیم هوش مصنوعی دارند. بنابراین، موسسات آموزشی باید برنامه‌های آموزشی متناسب با نیازهای این گروه‌ها ارائه کنند. ارزیابی تأثیر دوره‌های هوش مصنوعی: این آزمون می‌تواند برای ارزیابی تأثیر دوره‌های آموزشی هوش مصنوعی قبل و بعد از آموزش استفاده شود. توسعه آزمون برای گروه‌های دیگر: نویسندگان توصیه می‌کنند که این آزمون برای گروه‌های دیگری مانند جامعه عمومی، دانش‌آموزان دوره‌های ابتدایی و متوسطه، یا حتی برای مقایسه بین کشورها اصلاح و توسعه یابد. اضافه کردن سؤالات عملی: برای پوشش تمام جنبه‌های سواد هوش مصنوعی، توصیه می‌شود سؤالات عملی (مثل سؤالات باز یا مسائل حل‌شده) به آزمون اضافه شود. استفاده در طراحی دوره‌های آموزشی: این آزمون می‌تواند به موسسات آموزش عالی کمک کند تا دوره‌های آموزشی AI را بر اساس تفاوت‌های موجود در میان دانشجویان طراحی کنند.
۱۳	نویسنده	نگ و همکاران (۲۰۲۳) [۹۸]
	عنوان تحقیق	پرسشنامه سواد هوش مصنوعی با تحلیل عاملی تأییدی
	روش تحقیق	آزمایشی و پیمایشی
	جامعه آماری	دانش‌آموز دبیرستانی از دو مدرسه مختلف در هنگ کنگ
	ابزار اندازه‌گیری	پرسشنامه
	نتایج	تحلیل عاملی تأییدی انجام شد و به شش عامل گروه‌بندی شد: (۱) انگیزه درونی، (۲) خودکارآمدی، (۳) قصد رفتاری، (۴) تعامل رفتاری، (۵) دانستن و درک، و (۶) استفاده و کاربرد هوش مصنوعی. پرسشنامه نشان‌دهنده یک مدل برازش خوب برای حمایت از قابلیت اطمینان سازگاری داخلی در بیشتر عوامل، با سطح آلفای کرونباخ بین ۰.۵۸ تا ۰.۸۸ بود.
	محدودیت تحقیق	عدم تعمیم‌پذیری نتایج به دلیل محدودیت جغرافیایی، تمرکز بر یک طیف سنی
	کاربردهای عملی	استفاده در طراحی برنامه‌های آموزشی: این پرسشنامه می‌تواند به موسسات آموزشی کمک کند تا برنامه‌های آموزشی هوش مصنوعی را بر اساس نیازهای دانش‌آموزان طراحی کنند. ارزیابی پیشرفت دانش‌آموزان: این ابزار می‌تواند برای ارزیابی پیشرفت دانش‌آموزان در مبحث سواد هوش مصنوعی قبل و بعد از آموزش استفاده شود. تعیین سطح سواد هوش مصنوعی: محققان و مدرسان می‌توانند از این پرسشنامه برای تعیین سطح سواد AI دانش‌آموزان در گروه‌های مختلف استفاده کنند. بهبود طرح‌های آموزشی: با استفاده از این پرسشنامه، می‌توان نقاط ضعف و قوت در برنامه‌های آموزشی هوش مصنوعی را شناسایی کرد و آنها را بهبود بخشید.
۱۴	نویسنده	نگ و همکاران (۲۰۲۴) [۹۹]
	عنوان تحقیق	طراحی و اعتبارسنجی پرسشنامه سواد هوش مصنوعی: رویکرد عاطفی، رفتاری، شناختی و اخلاقی
	روش تحقیق	کمی
	جامعه آماری	دانش‌آموزان دوره‌های اولیه تا متوسطه از دو مدرسه مختلف در هنگ کنگ
	ابزار اندازه‌گیری	پرسشنامه
	نتایج	سواد هوش مصنوعی مستلزم آن است که دانش‌آموزان نه تنها دانش و مهارت‌های فنی، بلکه دانش و مهارت‌های عاطفی، رفتاری و اخلاقی را نیز داشته باشند.
	محدودیت تحقیق	عدم تعمیم‌پذیری نتایج، محدودیت متغیرهای مداخله‌گر
	کاربردهای عملی	ارائه تصویر کامل‌تر از سواد هوش مصنوعی: مدل چهارعاملی (ABCE) که شامل عوامل احساسی، رفتاری، شناختی و اخلاقی است، می‌تواند به محققان و معلمان کمک کند تا تصویر کامل‌تری از سواد هوش مصنوعی دانش‌آموزان داشته باشند.

		برنامه‌ریزی برای دانش‌آموزان غیرفنی: نتایج نشان می‌دهد که دانش‌آموزان غیرفنی نیازمند آموزش‌هایی هستند که به‌صورت کلی‌تر و کاربردی‌تر باشند. بنابراین، موسسات آموزشی می‌توانند از این پرسشنامه برای طراحی محتوای آموزشی مناسب استفاده کنند. توسعه پرسشنامه برای گروه‌های دیگر: این پرسشنامه می‌تواند به‌عنوان پایه‌ای برای توسعه ابزارهای مشابه برای گروه‌های سنی مختلف یا حتی بزرگسالان استفاده شود. ارزیابی اثر بسته‌های آموزشی: این پرسشنامه می‌تواند برای ارزیابی اثر بسته‌های آموزشی هوش مصنوعی در محیط‌های آموزشی مختلف استفاده شود. با استفاده از این پرسشنامه، می‌توان سطح سواد هوش مصنوعی دانش‌آموزان را اندازه‌گیری کرد و برنامه‌های آموزشی را بر اساس نیازهای واقعی آنان تنظیم کرد.
۱۵	نویسنده عنوان تحقیق روش تحقیق جامعه آماری ابزار اندازه‌گیری نتایج محدودیت تحقیق کاربردهای عملی	لاپیچیلر و همکاران (۲۰۲۳) [۱۰۰] توسعه "مقیاس ارزیابی سواد هوش مصنوعی غیرمتخصصان" - یک تحلیل عاملی اکتشافی توصیفی-تحلیلی و با استفاده از رویکرد کمی غیرمتخصصان (یعنی افرادی بدون آموزش رسمی هوش مصنوعی یا علوم کامپیوتر) پرسشنامه دریافتیم که سازه‌ای که توسط پرسشنامه نشان داده می‌شود را می‌توان به سه زیرعامل تقسیم کرد که رفتار پاسخ‌دهی افراد در مورد آیت‌های سواد هوش مصنوعی را تحت تأثیر قرار می‌دهد: درک فنی، ارزیابی انتقادی و کاربرد عملی عدم تعمیم‌پذیری نتایج این مقیاس می‌تواند برای ارزیابی سطح سواد هوش مصنوعی افراد غیرمتخصص یا گروه‌های خاص (مانند دانشجویان دبیرستانی یا دانشجویان پزشکی) استفاده شود. می‌تواند برای ارزیابی کارایی دوره‌های آموزشی که هدف آن افزایش سواد هوش مصنوعی است، استفاده شود. این ابزار می‌تواند برای تحقیقات بین‌المللی در حوزه هوش مصنوعی، پس از ترجمه و اعتبارسنجی در زبان‌های مختلف، مفید باشد. می‌تواند به عنوان ابزاری برای شناسایی نقاط قوت و ضعف گروه‌های مختلف در حوزه سواد هوش مصنوعی استفاده شود.
۱۶	نویسنده عنوان تحقیق روش تحقیق جامعه آماری ابزار اندازه‌گیری نتایج محدودیت تحقیق کاربردهای عملی	قاسم تبار و قاسم تبار (۱۴۰۳) [۱۰۱] مؤلفه‌های سواد هوش مصنوعی در آموزش معلمان فیش برداری الکترونیکی تمامی منابع نوشتاری بین‌المللی در زمینه نقش هوش مصنوعی در آموزش و پرورش اسناد و منابع در پرورش سواد هوش مصنوعی معلمان باید چهار مؤلفه را در نظر داشت که عبارتند از: شناخت و درک هوش مصنوعی، به کارگیری برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی، ساخت و ارزیابی برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی و توجه به مسائل اخلاقی. ماهیت مرور ادبیات، عدم تعمیم‌پذیری نتایج، عدم امکان سنجش اثر، تمرکز بر جنبه نظری این پژوهش می‌تواند به موسسات آموزشی، سازمان‌های برنامه‌ریزی آموزشی، و معلمان کمک کند تا: برنامه‌ریزی آموزشی مناسب‌تر: با توجه به مؤلفه‌های شناسایی‌شده، می‌توان برنامه‌های آموزشی مرتبط با هوش مصنوعی را برای معلمان طراحی کرد. ارتقای کیفیت آموزش: معلمان می‌توانند به‌طور مستقیم از سواد هوش مصنوعی برخوردارند، می‌توانند بهترین استفاده را از این فناوری در کلاس درس انجام دهند و از این رو کیفیت آموزش را افزایش دهند. آماده‌سازی برای آینده: با توجه به اهمیت فناوری در آینده، معلمان باید به دانش‌آموزان توانایی استفاده از هوش مصنوعی را آموزش دهند تا آینده‌اشان را تضمین کنند. تشخیص نقاط ضعف و قوت: این مدل می‌تواند به موسسات آموزشی کمک کند تا نقاط ضعف و قوت معلمان خود را در زمینه سواد هوش مصنوعی شناسایی کرده و برنامه‌های آموزشی مناسب طراحی کنند. در نهایت، این تحقیق نشان می‌دهد که توسعه سواد هوش مصنوعی در معلمان به عنوان یک الزام اساسی در دوران فناوری در نظر گرفته شود و می‌تواند به بهبود سیستم آموزشی کمک کند.
۱۷	نویسنده عنوان تحقیق روش تحقیق جامعه آماری ابزار اندازه‌گیری نتایج محدودیت تحقیق	ایزی و رستمی نژاد (۱۴۰۳) [۱۰۲] شناسایی محتوای آموزشی سواد هوش مصنوعی به دانش‌آموزان با رویکرد تحلیل مضمون مرور روایی (نظری) و تحلیل مضمون اسناد و منابع اسناد و منابع پس از جستجو و بازبینی مضامین، کدهای اولیه در ۹ طبقه اصلی قرار گرفتند. (۱) دانش پایه هوش مصنوعی؛ (۲) یادگیری ماشینی و الگوریتم‌ها برای غیرمتخصصان؛ (۳) حلمساله؛ (۴) اخلاق هوش مصنوعی؛ (۵) فعالیت و کار با ربات‌ها و بازی‌های هوشمند؛ (۶) برنامه نویسی هوش مصنوعی برای غیرمتخصصان؛ (۷) پیامدهای هوش مصنوعی؛ (۸) استفاده و کار با ابزارهای هوش مصنوعی و (۹) داده کاوی. کمبود دانش هوش مصنوعی معلمان

کاربردهای عملی	توسعه برنامه‌های آموزشی : نتایج این تحقیق می‌تواند به عنوان پایه‌ای برای طراحی و توسعه برنامه‌های آموزشی سواد هوش مصنوعی برای مختلف گروه‌های هدف (مانند دانش‌آموزان، دانشجویان، کارکنان و عموم مردم) استفاده شود. ارزیابی مؤلفه‌های کلیدی : این مطالعه کمک می‌کند تا مؤلفه‌های کلیدی سواد هوش مصنوعی (مانند دانش پایه، اخلاق، حل مساله و استفاده از ابزارها) شناسایی و به‌صورت سیستماتیک در برنامه‌های آموزشی قرار گیرند. پیشگیری از سوءاستفاده از هوش مصنوعی : افزایش سواد هوش مصنوعی در بین غیرمتخصصان، می‌تواند به کاهش سوءاستفاده از این فناوری و ترویج استفاده مناسب و مسئولانه از آن کمک کند. تهیه ابزارهای ارزیابی : نتایج این تحقیق می‌تواند به عنوان پایه‌ای برای طراحی مقیاس‌های ارزیابی سواد هوش مصنوعی مانند مقیاس SNAIL در مقاله مورد بررسی (استفاده شود که به اندازه‌گیری سطح سواد هوش مصنوعی افراد یا گروه‌های خاص کمک می‌کند. در کل، این تحقیق به تقویت بنیان تئوری و عملی سواد هوش مصنوعی کمک می‌کند و می‌تواند به عنوان یک منبع مهم برای تصمیم‌گیرندگان، آموزگاران و توسعه‌دهندگان محتوا در زمینه هوش مصنوعی استفاده شود.
----------------	---

پژوهش‌های قبلی از این ابزارها بهره نبرده‌اند و بیشتر به روش‌های سنتی سنجش مهارت‌ها تکیه داشته‌اند.

در نهایت، چارچوب پژوهش حاضر با توجه به معیارهای مختلفی مانند مهارت‌های اجتماعی-عاطفی، مهارت‌های اخلاقی، و توانایی‌های فنی، یک الگوی چندبعدی ارائه می‌دهد که بسیاری از مطالعات قبلی به آن رسیده‌اند اما به طور جامع و یکپارچه توسعه نداده‌اند. این ویژگی، چارچوب پژوهش حاضر را منحصر به فرد و نوآورانه می‌سازد و نقش مهمی در توسعه سواد هوش مصنوعی دانشجویان دانشگاهی دارد.

در زمینه سواد هوش مصنوعی تعداد پژوهش در ایران اندک است (دو پژوهش انجام‌شده) و پژوهشی در زمینه بومی‌سازی و روایی سنجش پرسشنامه سواد هوش مصنوعی در ایران صورت نگرفته است. همچنین پژوهش‌های خارجی اغلب در جامعه آماری دانش‌آموزان و به برخی از ابعاد سواد هوش مصنوعی پرداخته‌اند، بیشتر ابعاد شناختی سواد هوش مصنوعی را مد نظر قرار دادند در حالی که پرسشنامه مذکور علاوه بر ابعاد شناختی، ابعاد دیگر سواد هوش مصنوعی را نیز مورد بررسی قرار داده است. در این زمینه در ایران پرسشنامه بومی وجود ندارد.

چارچوب پیشنهادی در پژوهش حاضر به صورت منحصر به فرد به ابعاد مختلف سواد هوش مصنوعی می‌پردازد، که شامل بعد اخلاقی، بعد رفتاری و بعد شناختی می‌شود.

۱. پرداختن به ابعاد سواد هوش مصنوعی:

• بعد اخلاقی: پژوهش حاضر تاکید می‌کند که دانشجویان باید یک نگرش اخلاقی بحرانی نسبت به استفاده از هوش مصنوعی داشته باشند. این بعد به موضوعاتی مانند عدالت الگوریتمی، تعصب الگوریتمی و اثرات اجتماعی هوش مصنوعی می‌پردازد. ارجاعات به منابعی مانند سو و اسکافیلد (۲۰۲۴) و الامکی و همکاران (۲۰۲۴) نشان می‌دهد که این چارچوب اهمیت اخلاق در آموزش هوش مصنوعی را به‌طور خاص مد نظر قرار داده است.

• بعد رفتاری: چارچوب به نحوه تعامل دانشجویان با فناوری‌های هوش مصنوعی و رفتارهای آن‌ها در محیط‌های یادگیری مبتنی بر هوش مصنوعی پرداخته است. این بعد شامل مهارت‌های عملی، مثل استفاده از ابزارهای هوش

با مقایسه پیشینه‌های خارجی و داخلی می‌توان گفت چارچوب پیشنهادی در پژوهش حاضر به‌طور کلی با توجه به نیازمندی‌ها و چالش‌های قرن ۲۱ طراحی شده است و دارای تفاوت‌های چشمگیری نسبت به پژوهش‌های قبلی است. در این مطالعه، سواد هوش مصنوعی به صورت جامع‌تری تعریف شده است که شامل بعدهای احساسی، رفتاری، شناختی و اخلاقی می‌شود، در حالی که بسیاری از پژوهش‌های قبلی فقط به بعد شناختی و مهارت‌های فنی توجه کرده‌اند. برخلاف تحقیقات قبلی که اغلب بر روی جوامع عمومی یا دانش‌آموزان مدرسه تمرکز داشته‌اند، این مطالعه به‌طور خاص برای دانشجویان دوره کارشناسی علوم تربیتی دانشگاه پیام نور کرمان طراحی شده است. این موضوع باعث می‌شود که چارچوب پیشنهادی مناسب‌تری برای یادگیری و آموزش در محیط دانشگاهی فراهم کند. از دیگر ویژگی‌های این چارچوب، استفاده از روش تحلیل عاملی تأییدی (CFA) برای اعتبار سنجی ساختاری پرسشنامه است که نشان می‌دهد پرسشنامه دارای اعتبار ساختاری مناسبی است. این روش دقیق‌تر از روش‌های اکتشافی است که در بسیاری از مطالعات قبلی به کار رفته است.

علاوه بر این، چارچوب پیشنهادی تأکید زیادی بر ابعاد اجتماعی-عاطفی و اخلاقی دارد، در حالی که بسیاری از پژوهش‌های قبلی بیشتر به مسائل فنی و شناختی می‌پرداخته‌اند. لحاظ کردن این ابعاد به دانشجویان کمک می‌کند تا همزمان با بهره‌برداری از هوش مصنوعی، مهارت‌های اجتماعی، عاطفی و اخلاقی لازم برای جهانی که تحت تأثیر هوش مصنوعی قرار گرفته است، را به‌دست آورند.

در مقایسه با مطالعاتی مانند تحقیق الامکی و همکاران (۲۰۲۴) که رویکردی تجربی به سواد هوش مصنوعی داشت، یا مطالعه لاپچلر و همکاران (۲۰۲۳) که به سنجش سطح آگاهی دانشجویان غیرتخصصی درباره سواد هوش مصنوعی پرداخت، چارچوب پژوهش حاضر با توجه به محیط آموزشی دانشگاهی و نیازهای مشخص دانشجویان علوم تربیتی، توانسته است تفاوت‌های کلیدی را در سواد هوش مصنوعی شناسایی کند.

همچنین، این چارچوب با استفاده از ابزارهای پیشرفته مثل چت جی پی تی و میدجنوری طراحی شده است، که نشان‌دهنده استفاده از فناوری‌های جدید در طراحی و سنجش می‌باشد. در مقابل، بسیاری از

مصنوعی مانند چت جی پی تی، کنوا و نحوه تصمیم‌گیری در برابر چالش‌های مرتبط با این فناوری است. ارجاع به مطالعاتی مانند فتح الله و همکاران (۲۰۲۳) و نگ و همکاران (۲۰۲۳) نشان می‌دهد که این چارچوب نقش رفتاری دانشجویان را در یادگیری هوش مصنوعی مورد توجه قرار داده است.

• بعد شناختی: این بعد بر روی توسعه مهارت‌های شناختی دانشجویان، مانند فهم مفاهیم پایه‌ای هوش مصنوعی، توانایی ارزیابی منابع هوش مصنوعی، و تفکر سطح بالا تمرکز دارد. ارجاعات به منابعی مانند نگ و همکاران (۲۰۲۴) و لی و همکاران (۲۰۲۴) نشان می‌دهد که این چارچوب به توسعه مهارت‌های شناختی دانشجویان در برابر چالش‌های مرتبط با هوش مصنوعی پرداخته است. این پژوهش از چارچوب نگ و همکاران (۲۰۲۴) برگرفته شده است با این تفاوت که در پژوهش نگ جامعه آماری مورد نظر دانش‌آموزان بودند و این پژوهش بر روی دانشجویان روایی‌سنجی شده است.

۲. شکاف‌های تحقیقات قبلی:

عدم جامعیت در اندازه‌گیری سواد هوش مصنوعی: بسیاری از تحقیقات قبلی مانند لاپیچلر و همکاران (۲۰۲۳) جداگانه به بعد اخلاقی، رفتاری یا شناختی پرداخته‌اند، اما یک چارچوب جامع برای ادغام این ابعاد وجود نداشت. چارچوب پژوهش حاضر با ادغام این ابعاد به یک ساختار واحد، شکاف جامعیت را پر کرده است.

عدم توجه به بعد اجتماعی و عاطفی: برخی تحقیقات هورنبرگر و همکاران (۲۰۲۳) تنها به بعد شناختی یا اخلاقی توجه کرده‌اند، اما بعد عاطفی و اجتماعی دانشجویان در برابر هوش مصنوعی را نادیده گرفته‌اند.

چارچوب پژوهش حاضر با تأکید بر مهارت‌های عاطفی و اجتماعی (مانند همکاری مؤثر با هوش مصنوعی و ارزیابی منتقدانه) این شکاف را پوشش می‌دهد.

عدم اعتبارسنجی دقیق: بسیاری از مقیاس‌های قبلی به طور کافی اعتبارسنجی نشده‌اند یا فقط به بعد شناختی محدود شده‌اند.

چارچوب پژوهش حاضر با استفاده از روش‌های آماری مانند تحلیل عاملی تأییدی (CFA) و نشان دادن معیارهای برازش مدل اعتبار و روایی مقیاس را اثبات کرده است.

۳. غلبه بر مشکلات ذکر شده در جدول مقایسه‌ای:

عدم اعتبارسنجی چندبعدی: بسیاری از مقیاس‌های قبلی لاپیچلر و همکاران (۲۰۲۳) فقط به بعد شناختی یا اخلاقی توجه کرده‌اند و بعد رفتاری یا عاطفی را نادیده گرفته‌اند.

چارچوب پژوهش حاضر با ادغام ابعاد عاطفی، رفتاری، شناختی، و اخلاقی، یک چارچوب چندبعدی ارائه داده است.

عدم توجه به سواد هوش مصنوعی در محیط‌های یادگیری ترکیبی: برخی تحقیقات به نحوه استفاده از هوش مصنوعی در محیط‌های

یادگیری مجازی یا حضوری توجه کرده‌اند، اما از یادگیری ترکیبی صرف‌نظر کرده‌اند.

چارچوب پژوهش حاضر با تأکید بر یادگیری ترکیبی و نقش هوش مصنوعی در این نوع محیط‌ها، این شکاف را پر کرده است.

عدم توجه به مسائل اجتماعی و فرهنگی: بسیاری از مطالعات (مانند هورنبرگر و همکاران (۲۰۲۳) به مسائل اجتماعی و فرهنگی مرتبط با استفاده از هوش مصنوعی توجه کافی نکرده‌اند. چارچوب پژوهش حاضر با بررسی نقش هوش مصنوعی در توسعه مهارت‌های اجتماعی و فرهنگی دانشجویان، این شکاف را پوشش می‌دهد.

۴. چگونگی غلبه بر مشکلات: استفاده از روش‌های آماری پیشرفته: چارچوب پژوهش حاضر با استفاده از روش‌های آماری مانند تحلیل عاملی تأییدی (CFA) و تحلیل متا، اعتبار و روایی مقیاس را به طور علمی اثبات کرده است.

ادغام ابعاد مختلف: با ادغام ابعاد عاطفی، رفتاری، شناختی، و اخلاقی، چارچوب پژوهش حاضر به یک ابزار جامع برای ارزیابی سواد هوش مصنوعی تبدیل شده است.

تأکید بر کاربرد عملی: چارچوب استفاده شده در پژوهش حاضر به کاربردهای عملی سواد هوش مصنوعی توجه می‌کند و نشان می‌دهد که دانشجویان نیازمند مهارت‌های عملی و تجربه‌های واقعی در برابر هوش مصنوعی هستند.

چارچوب پژوهش حاضر ضروری است زیرا جامع است بدین معنا که تمام جنبه‌های سواد هوش مصنوعی (عاطفی، رفتاری، شناختی، اخلاقی) را پوشش می‌دهد. اعتبارسنجی علمی شده است. با استفاده از تحلیل عاملی تأییدی و شاخص‌های برازش معتبر مثل RMSEA, CFI, NFI، اعتبار مدل را نشان می‌دهد. قابلیت کاربرد در محیط‌های مختلف دارد. این چارچوب می‌تواند در مدارس، دانشگاه‌ها و حتی آموزش‌های حرفه‌ای استفاده شود. بنابراین، چارچوب پژوهش حاضر با توجه به گپ‌های موجود در ادبیات موضوعی و داده‌های تجربی، یک پاسخ مناسب به نیاز به ارزیابی سواد هوش مصنوعی در آموزش عالی ارائه می‌دهد.

۲. روش تحقیق

روش تحقیق توصیفی-پیمایشی بود. جامعه آماری پژوهش شامل ۱۵۰ نفر از دانشجویان کارشناسی رشته علوم تربیتی دانشگاه پیام نور کرمان بود که با روش نمونه‌گیری در دسترس به عنوان نمونه انتخاب شدند. در پژوهش‌هایی که با جمعیت خاصی مانند دانشجویان یک دانشگاه خاص سروکار داریم، دسترسی به نمونه‌ای که در دسترس باشد، بسیار مهم است. این روش به محقق امکان می‌دهد به سرعت و با هزینه کمتر به داده‌های مورد نیاز دست پیدا کند. استفاده از نمونه در دسترس برای انجام یک مطالعه مقدماتی و اکتشافی بسیار مفید است. نتایج این مطالعات می‌تواند برای طراحی پژوهش‌های آینده با نمونه‌های بزرگ‌تر و دقیق‌تر استفاده شود. این پژوهش بر روی دانشجویان کارشناسی

رشته علوم تربیتی دانشگاه پیام نور کرمان انجام شده و نتایج ممکن است برای سایر گروه‌ها قابل تعمیم نباشد.

ابزار گردآوری پژوهش شامل پرسشنامه سواد هوش مصنوعی آن جی و همکاران (۲۰۲۳) بود [۲۸]. این پرسشنامه از ۳۲ سوال تشکیل شده است. این پرسشنامه دارای چهار بعد عاطفی، رفتاری، شناختی و اخلاقی بود. یادگیری عاطفی شامل چهار عامل انگیزه درونی، خودکارآمدی، علاقه به شغل و اعتماد به یادگیری هوش مصنوعی، یادگیری رفتاری شامل دو عامل تعهد رفتاری و همکاری برای ایجاد روابط جهت دستیابی به اهداف یادگیری در محیط هوش مصنوعی، یادگیری شناختی شامل سه عامل سطح پایین (شناخت و درک هوش مصنوعی)، سطح متوسط (استفاده و به کارگیری هوش مصنوعی) تا مهارت‌های تفکر سطح بالا (ارزیابی و ایجاد هوش مصنوعی) و یادگیری اخلاقی شامل هفت عامل قابلیت اطمینان، امنیت، حریم خصوصی، مسئولیت پذیری، شفافیت، آگاهی و خیر اجتماعی که نگرش مثبت دانشجویان نسبت به هوش مصنوعی را به همراه دارد بود. مقیاس این پرسشنامه طیف پنج درجه‌ای لیکرت بود.

از جمله کاربردهای عملی این پرسشنامه می‌توان نام برد:

ارزیابی سطح اولیه دانش: قبل از شروع هر برنامه آموزشی، با استفاده از پرسشنامه می‌توان سطح اولیه دانش دانشجویان درباره هوش مصنوعی را سنجید. این امر به طراحان برنامه کمک می‌کند تا محتوای آموزشی را متناسب با نیازهای یادگیرندگان طراحی کنند.

اندازه‌گیری اثربخشی برنامه‌های آموزشی: با مقایسه نتایج پرسشنامه قبل و بعد از اجرای برنامه آموزشی، می‌توان به طور دقیق اثربخشی برنامه را در افزایش سطح سواد هوش مصنوعی شرکت کنندگان ارزیابی کرد.

شناسایی نقاط قوت و ضعف: پرسشنامه به شناسایی نقاط قوت و ضعف دانشجویان در زمینه‌های مختلف هوش مصنوعی کمک می‌کند. این اطلاعات به طراحان برنامه امکان می‌دهد تا بر روی بهبود این نقاط ضعف تمرکز کنند.

شخصی‌سازی آموزش: با استفاده از نتایج پرسشنامه، می‌توان برنامه‌های آموزشی را شخصی‌سازی کرد و به هر دانشجو محتوای آموزشی متناسب با نیازهای او ارائه داد.

ارزیابی نیازهای آموزشی: پرسشنامه می‌تواند به شناسایی نیازهای آموزشی سازمان‌ها و صنایع کمک کند. با استفاده از این اطلاعات، می‌توان برنامه‌های آموزشی سفارشی برای کارکنان طراحی کرد.

توسعه ابزارهای آموزشی: نتایج پرسشنامه می‌تواند برای توسعه ابزارهای آموزشی جدید و بهبود ابزارهای موجود استفاده شود.

پایش روند یادگیری: با استفاده از پرسشنامه‌های دوره‌ای، می‌توان روند یادگیری دانشجویان را پایش کرده و در صورت نیاز تغییراتی در برنامه آموزشی ایجاد کرد.

نحوه استفاده از پرسشنامه در برنامه‌های آموزشی بهتر است به این گونه اجرا شود:

اجرای پرسشنامه قبل از شروع برنامه: قبل از شروع برنامه آموزشی، پرسشنامه را در بین شرکت کنندگان توزیع کنید تا سطح اولیه دانش آن‌ها را سنجیده شود.

تجزیه و تحلیل نتایج: نتایج پرسشنامه را به دقت تحلیل کنید تا نقاط قوت و ضعف دانشجویان را شناسایی کنید.

طراحی محتوای آموزشی: بر اساس نتایج پرسشنامه، محتوای آموزشی را طراحی کنید که به طور مستقیم به نیازهای دانشجویان پاسخ دهد. اجرای برنامه آموزشی: برنامه آموزشی را اجرا کنید و در طول برنامه از روش‌های مختلف آموزشی مانند سخنرانی، کار گروهی، پروژه‌های عملی و شبیه‌سازی استفاده کنید.

اجرای پرسشنامه بعد از پایان برنامه: پس از پایان برنامه، مجدداً پرسشنامه را در بین شرکت کنندگان توزیع کنید تا تغییرات ایجاد شده در سطح سواد هوش مصنوعی آن‌ها را ارزیابی کنید.

مقایسه نتایج قبل و بعد: نتایج پرسشنامه قبل و بعد از برنامه را مقایسه کنید تا اثربخشی برنامه آموزشی را ارزیابی کنید.

ارائه بازخورد: بر اساس نتایج پرسشنامه، به شرکت کنندگان بازخورد ارائه دهید و به آن‌ها کمک کنید تا نقاط ضعف خود را بهبود بخشند.

در مرحله طراحی پرسشنامه، برای اطمینان از پوشش جامع ابعاد مختلف سواد هوش مصنوعی و ارتباط هر سوال با مفهوم مورد سنجش، از چندین متخصص در زمینه هوش مصنوعی و آموزش دعوت به عمل آمد تا روایی محتوا را ارزیابی نمایند. نظرات این متخصصین در اصلاح و بهبود پرسشنامه لحاظ گردید. سپس کار بر روی نمونه کوچکی از جامعه آماری به صورت پایلوت مورد آزمون قرار گرفت و بعد از بررسی نتیجه، پرسشنامه بر روی جامعه آماری مجدد اجرا شد. برای بررسی پایایی درونی سوالات، از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد که نتایج آن نشان از پایایی بالای مقیاس دارد. همچنین، برای بررسی همسانی درونی سوالات، از تحلیل عاملی تأییدی استفاده شد که نتایج آن بیانگر ساختار عاملی مناسب پرسشنامه بود.

جدول ۱: پایایی پرسشنامه سواد هوش مصنوعی با ضریب آلفای کرونباخ

متغیر	پایایی	وضعیت
یادگیری عاطفی	۰/۸۹	مطلوب
یادگیری رفتاری	۰/۹۱	مطلوب
یادگیری شناختی	۰/۸۸	مطلوب
اخلاق	۰/۸۳	مطلوب
شاخص کل سواد هوش مصنوعی	۰/۹۴	مطلوب

پایایی سواد هوش مصنوعی از طریق ضریب آلفای کرونباخ نشان داد که پرسشنامه سواد هوش مصنوعی دارای پایایی مطلوب است. با توجه به اهمیت تطابق پرسشنامه با بافت فرهنگی و آموزشی ایران، فرآیند بومی‌سازی با دقت و حساسیت بالایی انجام شده است. مراحل اصلی این فرآیند به شرح زیر می‌باشد:

۱. **ترجمه اولیه:** پرسشنامه اصلی توسط دو مترجم مجرب و مسلط به زبان انگلیسی و فارسی ترجمه شد.
۲. **تطبیق فرهنگی:** ترجمه‌های انجام شده توسط یک تیم متخصص در حوزه هوش مصنوعی و آموزش مورد بررسی قرار گرفت و اصطلاحات و مفاهیم به گونه‌ای بومی‌سازی شد که برای مخاطب ایرانی قابل درک و ملموس باشد.
۳. **پیش‌آزمون:** نسخه اولیه پرسشنامه بومی‌سازی شده بر روی یک گروه کوچک از افراد با ویژگی‌های مشابه شرکت‌کنندگان اصلی پژوهش پیش‌آزمون شد. نظرات و پیشنهادات شرکت‌کنندگان در اصلاح نهایی پرسشنامه لحاظ گردید.
۴. **تأیید نهایی:** نسخه نهایی پرسشنامه توسط متخصصان حوزه هوش مصنوعی و روان‌سنجی مورد تأیید قرار گرفت. در طول فرآیند بومی‌سازی، با برخی چالش‌ها مواجه شدیم که مهم‌ترین آن‌ها عبارت بودند از:
 - تفاوت‌های فرهنگی: برخی مفاهیم و اصطلاحات مورد استفاده در پرسشنامه اصلی، معادل دقیقی در فرهنگ ایرانی نداشتند. برای رفع این مشکل، از روش‌های معادل‌یابی و توضیح مفاهیم پیچیده استفاده شد.
 - سطح سواد دیجیتال: سطح سواد دیجیتال افراد در ایران نسبت به سایر کشورها متفاوت است. بنابراین، تلاش شد تا مفاهیم پیچیده به زبان ساده و قابل فهم برای عموم بیان شوند.
 - برای رفع این چالش‌ها، اقدامات زیر صورت گرفت:
 - مشاوره با متخصصان: از متخصصان حوزه هوش مصنوعی، روان‌سنجی و زبان‌شناسی برای رفع ابهامات و بهبود کیفیت ترجمه و بومی‌سازی استفاده شد.
 - بررسی ادبیات پژوهشی: ادبیات پژوهشی مرتبط با سواد دیجیتال و هوش مصنوعی در ایران مورد بررسی قرار گرفت تا از روش‌های بومی‌سازی موفق در پژوهش‌های مشابه استفاده شود.
 - پرسشنامه طراحی شده در این پژوهش با هدف سنجش سواد هوش مصنوعی دانشجویان تدوین شده است. با این حال، به دلیل ماهیت کلی مفاهیم مورد سنجش در حوزه سواد هوش مصنوعی، به نظر محقق این پرسشنامه قابلیت تعمیم به سایر گروه‌های هدف را دارا می‌باشد. برای گسترش دامنه کاربرد ابزار ارائه شده، پیشنهاد می‌شود که با توجه به اهمیت آشنایی دانش‌آموزان با مفاهیم هوش مصنوعی از سنین پایین، با انجام تغییراتی در سطح زبان و مفاهیم، پرسشنامه را برای دانش‌آموزان دبیرستانی نیز قابل استفاده نمود. با افزودن سوالاتی در مورد روش‌های تدریس هوش مصنوعی و چالش‌های موجود در این زمینه، می‌توان پرسشنامه را برای سنجش سواد هوش مصنوعی معلمان نیز به کار برد. با افزودن سوالاتی در مورد دانش و مهارت‌های کسب شده پس از گذراندن یک دوره آموزشی در زمینه هوش مصنوعی، می‌توان از این پرسشنامه برای ارزیابی اثربخشی مداخلات آموزشی

استفاده نمود. برای استفاده از این پرسشنامه در سایر گروه‌های آموزشی، برخی تغییرات جزئی و تطبیق‌های لازم ممکن است ضروری باشد. این تغییرات شامل موارد زیر است:

- **سطح دشواری سوالات:** با توجه به سطح دانش و آشنایی گروه هدف، ممکن است نیاز به تعدیل سطح دشواری سوالات باشد. به عنوان مثال، برای دانش‌آموزان دبیرستانی، می‌توان از سوالات ساده‌تر و مفهومی‌تر استفاده کرد.

- **مفاهیم مورد سنجش:** برخی از مفاهیم تخصصی هوش مصنوعی ممکن است برای همه گروه‌ها مناسب نباشد. لذا، می‌توان با حذف یا اضافه کردن برخی سوالات، مفاهیم مورد سنجش را متناسب با گروه هدف تنظیم نمود.

- **زمینه‌های کاربرد هوش مصنوعی:** با توجه به زمینه فعالیت و علاقه‌مندی‌های هر گروه، می‌توان سوالاتی را در مورد کاربردهای خاص هوش مصنوعی در آن حوزه طراحی نمود.

۳. نتایج

تحلیل عاملی تأییدی

در عین حال، به منظور ارزیابی برازش مدل تحلیل عاملی تأییدی از شاخص‌های برازش مدل‌های عاملی در قالب نرم‌افزار ایموس بهره گرفته شد.

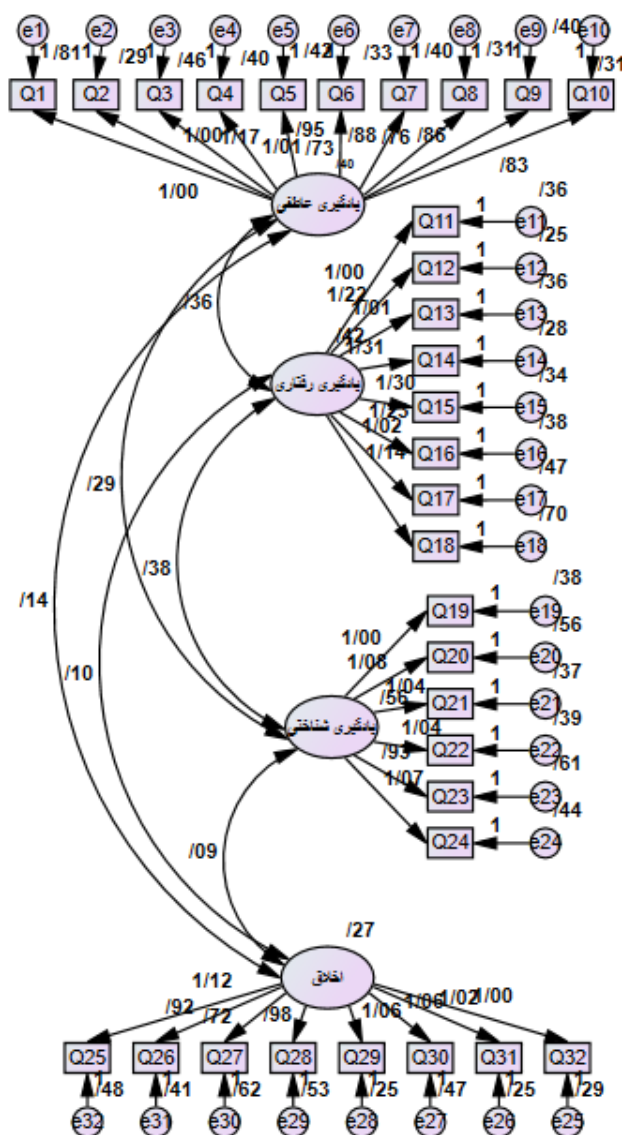
جدول ۲: شاخص‌های برازش مدل سواد هوش مصنوعی

شاخص‌های برازش	میزان	ملاک	تفسیر
X ² /df	۱/۶۱۳	کمتر از ۳	مناسب
GFI (نیکویی برازش)	۰/۹۶	بیشتر از ۰/۹۰	مناسب
AGFI (نیکویی برازش اصلاح شده)	۰/۹۴	بیشتر از ۰/۹۰	مناسب
RMR (ریشه دوم میانگین مربعات خطای باقیمانده)	۰/۰۴۲۰	کمتر از قدر مطلق چهار	مناسب
TLI (شاخص توکرلوئیس)	۰/۹۱	بیشتر از ۰/۹۰	مناسب
RFI (شاخص برازش نسبی)	۰/۹۳	بیشتر از ۰/۹۰	مناسب
CFI (شاخص برازش تطبیقی)	۰/۹۲	بیشتر از ۰/۹۰	مناسب
NFI (برازش هنجار شده بنتلر-بونت)	۰/۹۴	بیشتر از ۰/۹۰	مناسب
IFI (برازش افزایشی)	۰/۹۵	بیشتر از ۰/۹۰	مناسب
RMSEA (ریشه دوم میانگین مربعات خطای برآورد)	۰/۰۶۷۱	کمتر از ۰/۰۸	مناسب
SRMR (میانگین مطلق باقیمانده همبستگی)	۰/۰۸۶	کمتر ۰/۱۰ قابل قبول	مناسب
PNFI (برازش مقتصد هنجار شده)	۰/۵۹۰	بیشتر از ۰/۵	مناسب

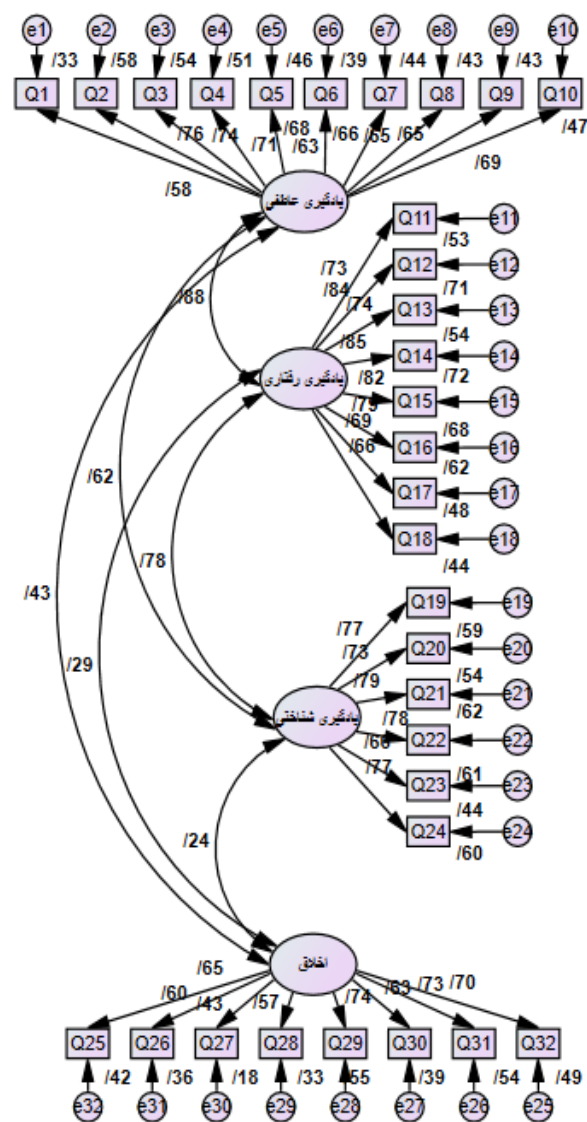
در تحلیل عاملی تأییدی (CFA)، هدف اصلی این است که بررسی کنیم آیا مدل پیشنهادی ما (که نشان‌دهنده ساختار درونی متغیرها است) با داده‌های جمع‌آوری شده سازگار است یا خیر. برای این منظور، از شاخص‌های مختلفی استفاده می‌شود که یکی از مهم‌ترین آن‌ها، معیارهای برازش مدل هستند. دو شاخص پرکاربرد در این زمینه، RMSEA و CFI هستند. شاخص RMSEA، میزان تفاوت بین مدل پیشنهادی و داده‌های واقعی را نشان می‌دهد. هرچه مقدار RMSEA کمتر باشد، نشان‌دهنده برازش بهتر مدل است. بین ۰/۰۵ تا ۰/۰۸، نشان‌دهنده برازش قابل قبول است. با استفاده از این شاخص‌ها می‌توانیم اطمینان حاصل کنیم که مدل پیشنهادی ما معتبر و قابل اعتماد است. همچنین شاخص TLI بیشتر از ۰/۹۰ و SRMR کمتر از ۰/۱۰ می‌باشد که نشان‌دهنده برازش قابل قبول است.

با توجه به نتایج حاصل از بررسی شاخص‌های ارزیابی براش مدل که همگی در دامنه قابل قبول قرار دارند، مدل سواد هوش مصنوعی از برازش لازم برخوردار است. لذا با توجه به این یافته‌ها می‌توان گفت که مدل آزمون شده از برازش مناسبی برخوردار است و پرسشنامه پژوهش از روایی سازه مطلوبی برخوردار است. در پژوهش بیاجینی و همکاران (۲۰۲۴) مقدار $RMSEA=0/04$ و مقدار $CFI=0/95$ بود که نشان دهنده برازش مناسب مدل است. در پژوهش نگ و همکاران (۲۰۲۳) بر روی دانش‌آموزان نیز مقدار $RMSEA=0/05$ و مقدار $CFI=0/95$ بود که نشان‌دهنده برازش مناسب مدل است.

شکل ۲: مدل تحلیل عاملی تأییدی مرتبه اول سواد هوش مصنوعی در حالت استاندارد



تفکر سطح بالا را نیز کسب کنند. ذهنیت اخلاقی دانشجویان برای استفاده از هوش مصنوعی بسیار مهم است. نتیجه‌گیری ما این است که سواد هوش مصنوعی مستلزم برخورداری همزمان دانشجویان از دانش و مهارت‌های فنی، نیز همچنین دانش و مهارت‌های عاطفی، رفتاری و اخلاقی است. چارچوب ABCE ممکن است به عنوان یک مدل قوی در نظر گرفته‌شود که بر نتایج یادگیری برای ارزیابی برنامه‌های سواد هوش مصنوعی تمرکز دارد. این مطالعه یک چارچوب به‌روز برای مفهوم‌سازی سواد هوش مصنوعی ضروری ارائه می‌دهد و شواهد تجربی برای چهار حوزه شناختی (آنگ و همکاران، ۲۰۲۱) و چارچوب مفهومی سواد هوش مصنوعی (نگ، لیا نگ و همکاران، ۲۰۲۳) ارائه می‌کند. دو محور اصلی برای کاربرد چارچوب سواد هوش مصنوعی وجود دارد: ۱. طراحی دوره‌های آموزشی مبتنی بر چارچوب سواد هوش مصنوعی ۲. توسعه ابزارهای دیجیتال برای ارزیابی سواد هوش مصنوعی



شکل ۳: مدل تحلیل عاملی تأییدی مرتبه دوم سواد هوش مصنوعی در حالت معنی داری

۴. بحث و نتیجه‌گیری

این مطالعه به بررسی یادگیری عاطفی، رفتاری و شناختی دانشجویان و همچنین توسعه اخلاق هوش مصنوعی (AI) در آن‌ها پرداخته است. این تحقیق با تکیه بر یک دیدگاه نظری قوی به نام چارچوب ABCE، ابزاری برای تقویت و گسترش مفهوم‌سازی سواد هوش مصنوعی توسعه داده است. بر اساس این مدل، ما یک ابزار سنجش معتبر و قابل اعتماد ایجاد شد. با این حال، برای دستیابی به سواد کافی در دنیای امروز، تنها دانستن نحوه استفاده از هوش مصنوعی و درک اولیه آن کافی نیست. بنابراین، دانشجویان باید مهارت‌های اجتماعی-عاطفی، فراشناختی و

یادگیرندگان افزایش داد. این چارچوب می‌تواند برای طراحی دوره‌های تطبیقی، توسعه ابزارهای ارزیابی و ایجاد مسیرهای یادگیری شخصی‌سازی شده به کار رود.

نتیجه‌گیری

با ترکیب آموزش سنتی و فناوری‌های هوش مصنوعی، می‌توان سیستم‌های آموزشی را بهینه کرده و سواد هوش مصنوعی را در میان یادگیرندگان افزایش داد. این چارچوب می‌تواند برای طراحی دوره‌های تطبیقی، توسعه ابزارهای ارزیابی و ایجاد مسیرهای یادگیری شخصی‌سازی شده به کار رود. کاربرد عملی نتایج پرسشنامه در طراحی برنامه‌های آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی می‌تواند در شناسایی نقاط قوت و ضعف دانشجویان در زمینه سواد هوش مصنوعی و امکان طراحی برنامه‌های آموزشی هدفمند و متناسب با نیازهای هر گروه از دانشجویان، تعیین اولویت‌های آموزشی و تمرکز بر آموزش مفاهیم و مهارت‌های ضروری در زمینه هوش مصنوعی، طراحی برنامه‌های آموزشی شخصی‌سازی شده برای هر دانشجو و ارزیابی اثربخشی برنامه‌های آموزشی باشد. رویکردهای عملی برای بهره‌برداری از نتایج شامل توسعه دوره‌های آموزشی آنلاین تعاملی و شخصی‌سازی شده متناسب با نیازهای هر دانشجو با استفاده از داده‌های پرسشنامه، طراحی کارگاه‌های آموزشی تخصصی بر اساس نتایج پرسشنامه و کسب مهارت‌های لازم دانشجویان در زمینه‌های مورد علاقه، توسعه ابزارهای خودارزیابی بر اساس پرسشنامه، طراحی برنامه‌های آموزشی با همکاری استادان و متخصصان در زمینه هوش مصنوعی می‌باشد. با توجه به اینکه این پژوهش بر روی دانشجویان کارشناسی رشته علوم تربیتی دانشگاه پیام نور کرمان انجام شده است، نتایج قابل تعمیم به دانشجویان دانشگاه‌ها و رشته‌های دیگر نیست. در تحقیقات بعدی پیشنهاد می‌شود این پژوهش بر روی دانشجویان دانشگاه‌های مختلف با در نظر گرفتن سن، جنسیت و بر روی جامعه آماری بزرگ‌تر و متنوع‌تر انجام شود. پیشنهاد می‌شود که به توسعه پرسشنامه‌های چندبعدی پرداخته شود، با افزودن ابعاد جدیدی مانند توانایی انتقادی در برابر هوش مصنوعی، آگاهی از اخلاقیات در هوش مصنوعی و مهارت‌های برنامه‌نویسی پایه می‌توان ابزارهای سنجش جامع‌تری را طراحی کرد. با توجه به تفاوت‌های فرهنگی و آموزشی، می‌توان ابزارهای سنجش را برای هر جامعه و فرهنگی بومی‌سازی کرد. می‌توان با توسعه و طراحی برنامه‌های آموزشی که ترکیبی از آموزش نظری، عملی و تجربه‌های عملی باشند سطح سواد هوش مصنوعی دانشجویان را به‌طور مؤثری افزایش داد. می‌توان با انجام مطالعات طولی، ارتباط بین سواد هوش مصنوعی و عملکرد دانشجویان در سایر دروس را بررسی کرد. در پژوهش‌های بعدی می‌توان با انجام مطالعات پیمایشی، ارتباط بین سواد هوش مصنوعی و نگرش دانشجویان نسبت به فناوری‌های نوین را بررسی کرد. همچنین در پژوهش‌های بعدی پیشنهاد می‌شود به شناسایی موانع توسعه سواد هوش مصنوعی و نیز ارائه راهکارهایی برای رفع موانع پرداخته شود.

۱. طراحی دوره‌های آموزشی مبتنی بر چارچوب سواد هوش مصنوعی

(الف) طراحی ساختار کلی دوره‌های آموزشی

- یادگیری تلفیقی (Blended Learning): استفاده از روش‌های یادگیری تلفیقی که شامل یادگیری آنلاین، کلاس‌های حضوری، و فعالیت‌های عملی است.
- سفارشی‌سازی یادگیری: شخصی‌سازی محتوا و مسیر یادگیری برای دانشجویان بر اساس نتایج ارزیابی اولیه از میزان سواد هوش مصنوعی آن‌ها.
- یادگیری مبتنی بر حل مسئله: دانشجویان با استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی به حل مسائل واقعی در حوزه‌های مختلف مانند آموزش، مهندسی و پزشکی می‌پردازند.
- برگزاری کارگاه‌های تعاملی: تمرکز بر مهارت‌های انتقادی، اخلاقی، و رفتاری مرتبط با هوش مصنوعی از طریق سناریوهای عملی.
- (ب) مراحل اجرای دوره‌های آموزشی
- ارزیابی اولیه: با استفاده از پرسشنامه سواد هوش مصنوعی، سطح آگاهی و مهارت‌های دانشجویان تعیین شود.
- توسعه ماژول‌های یادگیری: شامل بخش‌های نظری (مفاهیم پایه و اخلاق در هوش مصنوعی) و عملی (برنامه‌نویسی و تحلیل داده‌های هوش مصنوعی).
- اندازه‌گیری پیشرفت: در طول دوره از ابزارهای دیجیتال برای ردیابی میزان پیشرفت یادگیرندگان استفاده شود.
- ارزیابی نهایی و دریافت بازخورد: نتایج آزمون‌ها و پروژه‌های عملی برای اصلاح و بهبود محتوا مورد بررسی قرار گیرد.
- ۲. توسعه ابزارهای دیجیتال برای ارزیابی سواد هوش مصنوعی
- (الف) طراحی سیستم‌های خودکار برای سنجش سواد هوش مصنوعی
- پلتفرم‌های آزمون آنلاین: ایجاد آزمون‌های تطبیقی که بسته به پاسخ‌های شرکت‌کنندگان سطح دشواری سؤالات را تغییر می‌دهند.
- ابزارهای یادگیری خودارزیابی: توسعه داشبوردهای یادگیری که افراد بتوانند پیشرفت خود را مشاهده کرده و پیشنهادهای شخصی‌سازی شده برای بهبود مهارت‌هایشان دریافت کنند.
- شبیه‌سازی‌های تعاملی: محیط‌های مجازی که کاربران را در موقعیت‌های اخلاقی و فنی هوش مصنوعی قرار داده و تصمیم‌گیری‌های آن‌ها را تحلیل می‌کنند.
- (ب) استفاده از داده‌های هوش مصنوعی برای تحلیل نتایج یادگیری
- تحلیل داده‌های عملکردی: استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین برای تحلیل پاسخ‌های دانشجویان و ارائه بازخورد شخصی‌سازی شده.
- سیستم‌های توصیه‌گر: پیشنهاد منابع یادگیری بر اساس میزان مهارت‌های فردی و نیازهای آموزشی.
- داده‌کاوی آموزشی: بررسی روند پاسخ‌دهی دانشجویان و ارائه راهکارهایی برای بهبود کیفیت آموزش

با ترکیب آموزش سنتی و فناوری‌های هوش مصنوعی، می‌توان سیستم‌های آموزشی را بهینه کرده و سواد هوش مصنوعی را در میان

- for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*. 2023 Aug 1;71:102642.
- [14] Lo CK. "What is the impact of ChatGPT on education? A rapid review of the literature". *Education Sciences*. 2023 Apr 18;13(4):410.
- [15] Lo LS. "The CLEAR path: A framework for enhancing information literacy through prompt engineering". *The Journal of Academic Librarianship*. 2023 Jul 1;49(4):102720.
- [16] Carolus A, Koch MJ, Straka S, Latoschik ME, Wienrich C. "MAILS-Meta AI literacy scale: Development and testing of an AI literacy questionnaire based on well-founded competency models and psychological change-and meta-competencies". *Computers in Human Behavior: Artificial Humans*. 2023 Aug 1;1(2):100014.
- [17] Jin KY, Reichert F, Cagasan Jr LP, de La Torre J, Law N. "Measuring digital literacy across three age cohorts: Exploring test dimensionality and performance differences". *Computers & Education*. 2020 Nov 1;157:103968.
- [18] Law, N., Woo, D., de la Torre, J., & Wong, G. *A global framework of reference on digital literacy skills for indicator 4.4.2*. UNESCO Institute of Statistics. 2018.
- [19] Çelebi, C., Demir, U., & Karakuş, F. "Artificial intelligence literacy: A systematic review". *Journal of Necmettin Erbakan University Ereğli Faculty of Education*, 2023; 5(2), 536-560.
- [20] Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Chu, K. W. S., & Qiao, M. S. "AI literacy: Definition, teaching, evaluation and ethical issues". *Proceedings of the Association for Information Science and Technology*, 2021a; 58(1), 504-509.
- [21] Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Chu, S. K. W., & Qiao, M. S. "Conceptualizing AI literacy: An exploratory review". *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2021b; 2, 100041.
- [22] Su, J., & Yang, W. "AI literacy curriculum and its relation to children's perceptions of robots and attitudes towards engineering and science: An intervention study in early childhood education". *Journal of Computer Assisted Learning*, 2024; 40(1), 241-253.
- [23] Stolpe K, Hallström J. "Artificial intelligence literacy for technology education". *Computers and Education Open*. 2024 Jun 1;6:100159.
- [24] Bozkurt A, Sharma RC. "Challenging the status quo and exploring the new boundaries in the age of algorithms: Reimagining the role of generative AI in distance education and online learning". *Asian Journal of Distance Education*. 2023 Mar 21;18(1).
- [25] Yi Y. "Establishing the concept of AI literacy". *Jahr-European Journal of Bioethics*. 2021;12(2):353-68.
- [26] Tinmaz H, Lee YT, Fanea-Ivanovici M, Baber H. "A systematic review on digital literacy". *Smart Learning Environments*. 2022 Jun 8;9(1):21.
- [27] Wang B, Rau PL, Yuan T. "Measuring user competence in using artificial intelligence: validity and reliability of artificial intelligence literacy scale". *Behaviour & information technology*. 2023 Jul 4;42(9):1324-37.
- [28] Ng DT, Su J, Chu SK. "Fostering secondary school students' AI literacy through making AI-driven recycling bins". *Education and Information Technologies*. 2024 Jun;29(8):9715-46.
- [29] Rogaten J, Rienties B, Sharpe R, Cross S, Whitelock D, Lygo-Baker S, Littlejohn A. "Reviewing affective,
- [1] Chiu TK. "The impact of Generative AI (GenAI) on practices, policies and research direction in education: A case of ChatGPT and Midjourney". *Interactive Learning Environments*. 2023 Sep 2:1-7.
- [2] Lim WM, Gunasekara A, Pallant JL, Pallant JI, Pechenkina E. "Generative AI and the future of education: Ragnarök or reformation? A paradoxical perspective from management educators". *The international journal of management education*. 2023 Jul 1;21(2):100790.
- [3] Banele, S. D. "The students' cognitive discrepancies in artificial intelligences utilization: A case of higher learning institutions". *SocioEdu: Sociological Education*, 4(2), 2023; 53-61.
- [4] Ng DT, Chu SK. "Motivating Students to Learn AI Through Social Networking Sites: A Case Study in Hong Kong". *Online Learning*. 2021 Mar;25(1):195-208.
- [5] Kong SC, Cheung WM, Zhang G. "Evaluation of an artificial intelligence literacy course for university students with diverse study backgrounds". *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2021 Jan 1;2:100026.
- [6] Southworth J, Migliaccio K, Glover J, Reed D, McCarty C, Brendemuhl J, Thomas A. "Developing a model for AI Across the curriculum: Transforming the higher education landscape via innovation in AI literacy". *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2023 Jan 1;4:100127.
- [7] Chu HC, Hwang GH, Tu YF, Yang KH. "Roles and research trends of artificial intelligence in higher education: A systematic review of the top 50 most-cited articles". *Australasian Journal of Educational Technology*. 2022 Apr 19;38(3):22-42.
- [8] Crompton H, Burke D. "Artificial intelligence in higher education: the state of the field". *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 2023 Apr 24;20(1):22.
- [9] Laupichler MC, Aster A, Schirch J, Raupach T. "Artificial intelligence literacy in higher and adult education: A scoping literature review". *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2022 Jan 1;3:100101.
- [10] Long D, Magerko B. "What is AI literacy? Competencies and design considerations". *InProceedings of the 2020 CHI conference on human factors in computing systems 2020 Apr 21 (pp. 1-16)*.
- [11] Markauskaite L, Marrone R, Poquet O, Knight S, Martinez-Maldonado R, Howard S, Tondeur J, De Laat M, Shum SB, Gašević D, Siemens G. "Rethinking the entwinement between artificial intelligence and human learning: What capabilities do learners need for a world with AI?". *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2022 Jan 1;3:100056.
- [12] Tenório K, Olari V, Chikobava M, Romeike R. "Artificial intelligence literacy research field: a bibliometric analysis from 1989 to 2021". *InProceedings of the 54th ACM Technical Symposium on Computer Science Education V. 1* 2023 Mar 2 (pp. 1083-1089).
- [13] Kshetri N, Hughes L, louise Slade E, Jeyaraj A, kumar Kar A, Koohang A, Raghavan V, Ahuja M, Albanna H, ahmad Albashrawi M, Balakrishnan J. "So what if ChatGPT wrote it?" Multidisciplinary perspectives on opportunities, challenges and implications of generative conversational AI

- [45] Araujo T. "Living up to the chatbot hype: The influence of anthropomorphic design cues and communicative agency framing on conversational agent and company perceptions". *Computers in human behavior*. 2018 Aug 1;85:183-9.
- [46] Audrin C, Audrin B. "Key factors in digital literacy in learning and education: a systematic literature review using text mining". *Education and Information Technologies*. 2022 Jul;27(6):7395-419.
- [47] Agarwal PK. "Retrieval practice & Bloom's taxonomy: Do students need fact knowledge before higher order learning?" *Journal of educational psychology*. 2019 Feb;111(2):189.
- [48] Lemov, D. Bloom's taxonomy: That pyramid is a problem, 2017 [Blog post].
- [49] Jobin A, Ienca M, Vayena E. "The global landscape of AI ethics guidelines". *Nature machine intelligence*. 2019 Sep;1(9):389-99.
- [50] Microsoft. Responsible and trusted AI. 2023, <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/cloud-adoption-framework/innovate/best-practices/trusted-ai>
- [51] Al-Zahrani AM (2023) The impact of generative AI tools on researchers and research: Implications for academia in higher education. *Innovations in Education and Teaching International*, 1-15.
- [52] Al-Zahrani AM (2024a) From Traditionalism to Algorithms: Embracing Artificial Intelligence for Effective University Teaching and Learning. *Educational Technology at IgMin* 2(2):102-0112.
- [53] Chu HC, Hwang GH, Tu YF, Yang KH (2022) Roles and research trends of artificial intelligence in higher education: A systematic review of the top 50 most-cited articles. *Australasian Journal of Educational Technology* 38(3):22-42
- [54] Dai C-P, Ke F (2022) Educational applications of artificial intelligence in simulation-based learning: A systematic mapping review. *Computers and Education: Artificial Intelligence* 3:100087.
- [55] UNESCO (2021) Artificial Intelligence and Education. Guidance for Policy-makers. The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 1-50. <https://doi.org/10.54675/PCSP7350>
- [56] Hassan R, Ali A, Howe CW, Zin AM (2022) Constructive alignment by implementing design thinking approach in artificial intelligence course: Learners' experience. *AIP Conference Proceedings*, 2433(1).
- [57] Kuo J, Song X, Chen C, Patel CD (2021) *Fostering Design Thinking in Transdisciplinary Engineering Education*. In Advances in transdisciplinary engineering. IOS Press.
- [58] Vendraminelli, L., Macchion, L., Nosella, A., & Vinelli, A. (2023). Design thinking: strategy for digital transformation. *Journal of Business Strategy*, 44(4), 200-210.
- [59] Zhao, X., Yang, M., Qu, Q., Xu, R., & Li, J. (2022). Exploring privileged features for relation extraction with contrastive student-teacher learning. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 35(8), 7953-7965.
- [60] Laupichler, M. C., Aster, A., Schirch, J., & Raupach, T. (2022). Artificial intelligence literacy in higher and adult education: A scoping literature review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100101.
- [61] Carmody J, Shringarpure S, Van De Venter G (2021) AI and privacy concerns: a smart meter case study. *Journal of Information, Communication and Ethics in Society* 19(4):492-505.
- behavioural and cognitive learning gains in higher education". *Assessment & Evaluation in Higher Education*. 2019 Apr 3;44(3):321-37.
- [30] Rogaten J, Rienties B, Sharpe R, Cross S, Whitelock D, Lygo-Baker S, Littlejohn A. "Reviewing affective, behavioural and cognitive learning gains in higher education". *Assessment & Evaluation in Higher Education*. 2019 Apr 3;44(3):321-37.
- [31] Jung Y, Lee J. "Learning engagement and persistence in massive open online courses (MOOCs)". *Computers & Education*. 2018 Jul 1;122:9-22.
- [32] Yue M, Jong MS, Dai Y. "Pedagogical design of K-12 artificial intelligence education: A systematic review". *Sustainability*. 2022 Nov 24;14(23):15620.
- [33] Choi M, Glassman M, Cristol D. "What it means to be a citizen in the internet age: Development of a reliable and valid digital citizenship scale". *Computers & education*. 2017 Apr 1;107:100-12.
- [34] Coşgun Ögeyik M. "Using Bloom's Digital Taxonomy as a framework to evaluate webcast learning experience in the context of Covid-19 pandemic". *Education and Information Technologies*. 2022 Sep;27(8):11219-35.
- [35] Rodríguez-de-Dios I, Igartua JJ, González-Vázquez A. "Development and validation of a digital literacy scale for teenagers". *InProceedings of the fourth international conference on technological ecosystems for enhancing multicultural* 2016 Nov 2 (pp. 1067-1072).
- [36] Celik I. "Towards Intelligent-TPACK: An empirical study on teachers' professional knowledge to ethically integrate artificial intelligence (AI)-based tools into education". *Computers in Human Behavior*. 2023 Jan 1;138:107468.
- [37] Kim HL, Han J. "Do employees in a "good" company comply better with information security policy? A corporate social responsibility perspective". *Information Technology & People*. 2019 Sep 23;32(4):858-75.
- [38] Searson M, Hancock M, Soheil N, Shepherd G. "Digital citizenship within global contexts". *Education and Information Technologies*. 2015 Dec;20:729-41.
- [39] Kim M, Choi D. "Development of youth digital citizenship scale and implication for educational setting". *Journal of Educational Technology & Society*. 2018 Jan 1;21(1):155-71.
- [40] Chiu TK, Chai CS. "Sustainable curriculum planning for artificial intelligence education: A self-determination theory perspective". *Sustainability*. 2020 Jul 10;12(14):5568.
- [41] Kong SC, Cheung WM, Zhang G. "Evaluating artificial intelligence literacy courses for fostering conceptual learning, literacy and empowerment in university students: Refocusing to conceptual building". *Computers in Human Behavior Reports*. 2022 Aug 1;7:100223.
- [42] Chai CS, Wang X, Xu C. "An extended theory of planned behavior for the modelling of Chinese secondary school students' intention to learn artificial intelligence". *Mathematics*. 2020 Nov 23;8(11):2089.
- [43] Chiu TK, Meng H, Chai CS, King I, Wong S, Yam Y. "Creation and evaluation of a pretertiary artificial intelligence (AI) curriculum". *IEEE Transactions on Education*. 2021 Jun 15;65(1):30-9.
- [44] Lin P, Van Brummelen J. "Engaging teachers to co-design integrated AI curriculum for K-12 classrooms". *InProceedings of the 2021 CHI conference on human factors in computing systems* 2021 May 6 (pp. 1-12).

- motivate engineering students. *Computers in Education Journal*, 21(2), 24-34.
- [79] Essel HB, Vlachopoulos D, Tachie-Menson A, Johnson EE, Baah PK (2022) The impact of a virtual teaching assistant (chatbot) on students' learning in Ghanaian higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education* 19(1):57.
- [80] Kumar JA (2021) Educational chatbots for project-based learning: investigating learning outcomes for a team-based design course. *International Journal of Educational Technology in Higher Education* 18(1):65.
- [81] Bearman, M., Ryan, J., & Ajjawi, R. (2023). Discourses of artificial intelligence in higher education: A critical literature review. *Higher Education*, 86(2), 369-385.
- [82] Zhang K, Aslan AB (2021) AI technologies for education: Recent research & future directions. *Computers and Education: Artificial Intelligence* 2:100025.
- [83] Schiff D (2022) Education for AI, not AI for Education: The Role of Education and Ethics in National AI Policy Strategies. *International Journal of Artificial Intelligence in Education* 32(3):527–563.
- [84] Lo Piano S (2020) Ethical principles in machine learning and artificial intelligence: cases from the field and possible ways forward. *Humanities and Social Sciences Communications* 7(1):9.
- [85] Seo K, Tang J, Roll I, Fels S, Yoon D (2021) The impact of artificial intelligence on learner–instructor interaction in online learning. *International Journal of Educational Technology in Higher Education* 18(1):54.
- [86] Lintner, T. (2024). A systematic review of AI literacy scales. *npj Science of Learning*, 9(1), 50.
- [87] Alamäki, A., Nyberg, C., Kimberley, A., & Salonen, A. O. (2024, March). Artificial intelligence literacy in sustainable development: A learning experiment in higher education. In *Frontiers in Education* (Vol. 9, p. 1343406). Frontiers Media SA.
- [88] Tzirides, A. O. O., Zapata, G., Kastania, N. P., Saini, A. K., Castro, V., Ismael, S. A., ... & Kalantzis, M. (2024). Combining human and artificial intelligence for enhanced AI literacy in higher education. *Computers and Education Open*, 6, 100184.
- [89] Lérias, E., Guerra, C., & Ferreira, P. (2024). Literacy in artificial intelligence as a challenge for teaching in higher education: A case study at portalegre polytechnic university. *Information*, 15(4), 205.
- [90] Černý, M. (2024). University students' conceptualisation of AI literacy: Theory and empirical evidence. *Social Sciences*, 13(3), 129.
- [91] Lee, Y. J., Oh, J., & Hong, C. (2024). Exploratory research on understanding university students' artificial intelligence literacy in a Korean university. *Online Journal of Communication and Media Technologies*, 14(3), e202440.
- [92] Laupichler, M. C., Aster, A., Meyerheim, M., Raupach, T., & Mergen, M. (2024). Medical students' AI literacy and attitudes towards AI: a cross-sectional two-center study using pre-validated assessment instruments. *BMC Medical Education*, 24(1), 401.
- [93] Chen, K., Tallant, A. C., & Selig, I. (2024). Exploring generative AI literacy in higher education: student adoption, interaction, evaluation and ethical perceptions. *Information and Learning Sciences*.
- [62] Elliott, D., & Soifer, E. (2022). AI technologies, privacy, and security. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 5, 826737.
- [63] Bigman YE, Wilson D, Arnestad MN, Waytz A, Gray K (2022) Algorithmic discrimination causes less moral outrage than human discrimination. *Journal of Experimental Psychology* 152(1):4–27.
- [64] Johnson GM (2021) Algorithmic bias: on the implicit biases of social technology. *Synthese* 198(10):9941–9961.
- [65] Kordzadeh N, Ghasemaghaei M (2021) Algorithmic bias: review, synthesis, and future research directions. *European Journal of Information Systems* 31(3):388–409.
- [66] Wang, C., Wang, K., Bian, A., Islam, R., Keya, K. N., Foulds, J., & Pan, S. (2022, March). Do humans prefer debiased AI algorithms? A case study in career recommendation. In *Proceedings of the 27th International Conference on Intelligent User Interfaces* (pp. 134-147).
- [67] Farisco M, Evers K, Salles A (2020) Towards Establishing Criteria for the Ethical Analysis of Artificial Intelligence. *Science and Engineering Ethics* 26(5):2413–2425.
- [68] Kerr A, Barry M, Kelleher JC (2020) Expectations of artificial intelligence and the performativity of ethics: Implications for communication governance. *Big Data & Society* 7(1):205395172091593.
- [69] Owe A, Baum SD (2021) Moral consideration of nonhumans in the ethics of artificial intelligence. *AI And Ethics* 1(4):517–528.
- [70] Resseguier A, Rodrigues R (2020) AI ethics should not remain toothless! A call to bring back the teeth of ethics. *Big Data & Society* 7(2):205395172094254.
- [71] Ryan M, Stahl BC (2020) Artificial intelligence ethics guidelines for developers and users: clarifying their content and normative implications. *Journal of Information, Communication and Ethics in Society* 19(1):61–86.
- [72] Stahl BC, Antoniou J, Ryan M, Macnish K, Jiya T (2021) Organisational responses to the ethical issues of artificial intelligence. *AI & SOCIETY* 37(1):23–37.
- [73] Zawacki-Richter O, Marín VI, Bond M, Gouverneur F (2019) Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education* 16(1):39.
- [74] Bates T, Cobo C, Mariño O, Wheeler S (2020) Can artificial intelligence transform higher education? *International Journal of Educational Technology in Higher Education* 17(1):42
- [75] Popenici SAD, Kerr S (2017) Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning* 12(1):22.
- [76] Almaiah MA, Alfaisal R, Salloum SA, Hajje F, Thabit S, El-Qirem FA, Al-Marouf RS (2022) Examining the Impact of Artificial Intelligence and Social and Computer Anxiety in E-Learning Settings: Students' Perceptions at the University Level. *Electronics* 11(22):3662,
- [77] Huang S-P (2018) Effects of Using Artificial Intelligence Teaching System for Environmental Education on Environmental Knowledge and Attitude. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education* 14(7):3277–3284.
- [78] Crown, S., Fuentes, A., Jones, R., Nambiar, R., & Crown, D. (2011). Anne G. Neering: Interactive chatbot to engage and

- [94] Biagini, G., Cuomo, S., & Ranieri, M. (2024). Developing and validating a multidimensional AI literacy questionnaire: Operationalizing AI literacy for higher education. *In Proceedings of the First International Workshop on High-performance Artificial Intelligence Systems in Education* (pp. 0-0). Edited by Daniele Schicchi, Davide Taibi, Marco Temperini.
- [95] Zhou, X., & Schofield, L. (2024). Developing a conceptual framework for Artificial Intelligence (AI) literacy in higher education. *Journal of Learning Development in Higher Education*, (31).
- [96] Fathahillah, F., Fakhri, M. M., & Ahmar, A. S. (2023). Analysis of Artificial Intelligence Literacy in the Blended Learning Model in Higher Education. *EduLine: Journal of Education and Learning Innovation*, 3(4), 566-575.
- [97] Hornberger, M., Bewersdorff, A., & Nerdel, C. (2023). What do university students know about Artificial Intelligence? Development and validation of an AI literacy test. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 5, 100165.
- [98] Ng, D. T. K., Wu, W., Leung, J. K. L., & Chu, S. K. W. (2023, July). Artificial Intelligence (AI) literacy questionnaire with confirmatory factor analysis. *In 2023 IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)* (pp. 233-235). IEEE.
- [99] Ng, D. T. K., Wu, W., Leung, J. K. L., Chiu, T. K. F., & Chu, S. K. W. (2024). Design and validation of the AI literacy questionnaire: The affective, behavioural, cognitive and ethical approach. *British Journal of Educational Technology*, 55(3), 1082-1104.
- [100] 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, 100338.
- [101] Qasem Tabar, S. A., & Qasem Tabar, S. A. (2023). Components of artificial intelligence literacy in teacher education. *First National Conference on Comprehensive Teacher Education (Teacher and Fundamental Document)* [in Persian.]
- [102] Ezi, M., & Rastminejad, M. A. (2023). Identifying AI literacy educational content for students: A thematic analysis approach. *4th National Educational Technology Conference: "Smart Education: Opportunities, Challenges, and Achievements,"* Bu-Ali Sina University. [in Persian]