

ORIGINAL ARTICLE

Explaining the Role of Artificial Intelligence Literacy in Enhancing Pre-Service Teachers' Higher-Order Thinking Skills Through the Mediation of Behavioral Engagement and Peer Interaction

Nayyereh Hosseini^{*1} 

1. Assistant Professor,
Department of Educational
Administration, Farhangian
University, Tehran, Iran.

Correspondence:

Nayyereh Hosseini

Email:

hosseininayyereh@cfu.ac.ir

Receive Date: 02/April/2025

Revise Date: 03/May/2025

Accept Date: 07/Jun/2025

Publish Date: 22/Jun/2025

How to cite:

Hosseini, N. (2025). Explaining the Role of Artificial Intelligence Literacy in Enhancing Pre-Service Teachers' Higher-Order Thinking Skills Through the Mediation of Behavioral Engagement and Peer Interaction, *Technology and Scholarship in Education*, 5 (2), 55-75.

ABSTRACT

The rapid and widespread advancement of artificial intelligence technology in the 21st century has led to the emergence of the concept of AI literacy. The present study purposed to explain the role of artificial intelligence literacy in enhancing the higher-order thinking skills of pre-service teachers, mediated by behavioral engagement and peer interaction, and was conducted using a descriptive correlational method. The statistical population of the study included all male and female pre-service teachers at Farhangian University in Chaharmahal and Bakhtiari Province, totaling 2003 individuals, from whom 322 individuals were selected using the stratified random sampling method based on the Krejcie and Morgan table. Data were collected using four questionnaires: Artificial Intelligence Literacy (Wang et al., 2023), Behavioral Engagement (Lu et al., 2024), Peer Interaction (Hwang et al., 2018), and Higher-Order Thinking Skills (Hwang et al., 2018). Content validity of the questionnaires was assessed and confirmed using the Content Validity Ratio (CVR) and the Content Validity Index (CVI). Convergent and discriminant validity of the questionnaires were evaluated and confirmed using the Average Variance Extracted (AVE) and the Fornell-Larcker test, respectively. Reliability of the questionnaires was also examined using Cronbach's alpha and composite reliability, with all values obtained being above 0.70. Data analysis was conducted using structural equation modeling (SEM) techniques and SPSS and Amos software. The research findings indicated that artificial intelligence literacy has a positive and significant effect on the higher-order thinking skills of pre-service teachers, both directly and indirectly (through behavioral engagement and peer interaction). Accordingly, serious planning and appropriate investment to develop artificial intelligence literacy in all pre-service teachers appear to be important and necessary.

KEYWORDS

Artificial Intelligence Literacy, Higher-Order Thinking Skills, Behavioral Engagement, Peer Interaction.



«مقاله پژوهشی»

تبیین نقش سواد هوش مصنوعی در تقویت مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر دانشجو معلمان با میانجیگری درگیری رفتاری و تعامل هم‌تایان

نیره حسینی*^۱ 

۱. استادیار گروه مدیریت آموزشی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران.

نویسنده مسئول:

نیره حسینی

hosseininayyereh@cfu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۱/۱۳

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۲/۱۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۳/۱۷

تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۴/۰۱

استناد به این مقاله:

حسینی، نیره. (۱۴۰۴). تبیین نقش سواد هوش مصنوعی در تقویت مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر دانشجومعلمان با میانجیگری درگیری رفتاری و تعامل هم‌تایان، فصلنامه علمی فناوری و دانش‌پژوهی در تعلیم و تربیت، ۵ (۳)، ۷۵-۵۵.

چکیده

پیشرفت سریع و گسترده فناوری هوش مصنوعی در قرن ۲۱، باعث ظهور مفهوم سواد هوش مصنوعی شده است. مطالعه حاضر با هدف تبیین نقش سواد هوش مصنوعی در تقویت مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر دانشجومعلمان با میانجیگری درگیری رفتاری و تعامل هم‌تایان و با روش توصیفی از نوع همبستگی انجام شد. جامعه آماری پژوهش شامل کلیه دانشجومعلمان دختر و پسر دانشگاه فرهنگیان استان چهارمحال و بختیاری به تعداد ۲۰۰۳ نفر بودند که از میان آنها بر اساس جدول کرجسی و مورگان ۳۳۲ نفر به روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای انتخاب شدند. برای گردآوری داده‌ها از چهار پرسشنامه سواد هوش مصنوعی (وانگ و همکاران، ۲۰۲۳)، درگیری رفتاری (لو و همکاران، ۲۰۲۴)، تعامل هم‌تایان (هوانگ و همکاران، ۲۰۱۸) و مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر (هوانگ و همکاران، ۲۰۱۸) استفاده شد. روایی محتوایی پرسشنامه‌ها با استفاده از نسبت روایی محتوا (CVR) و شاخص روایی محتوا (CVI) و روایی همگرا و واگرایی پرسشنامه‌ها به ترتیب با استفاده از میانگین واریانس استخراج شده (AVE) و آزمون فورنل و لارکر بررسی و تأیید شد. پایایی پرسشنامه‌ها نیز با آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی بررسی و همه مقادیر بالای ۰/۷۰ به دست آمد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از تکنیک مدل‌سازی معادلات ساختاری و نرم‌افزارهای SPSS و Amos انجام شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از تکنیک مدل‌سازی معادلات ساختاری و نرم‌افزار Amos انجام شد. یافته‌های پژوهش نشان داد سواد هوش مصنوعی هم به صورت مستقیم و هم به صورت غیرمستقیم (از طریق درگیری رفتاری و تعامل هم‌تایان) بر مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر دانشجومعلمان تأثیر مثبت و معنادار دارد. بر این اساس، برنامه‌ریزی جدی و سرمایه‌گذاری مناسب به منظور توسعه سواد هوش مصنوعی در همه دانشجومعلمان امری مهم و ضروری به نظر می‌رسد.

واژه‌های کلیدی

سواد هوش مصنوعی، مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر، درگیری رفتاری، تعامل هم‌تایان.

مقدمه

پیشرفت سریع و پذیرش گسترده فناوری هوش مصنوعی^۱ در قرن ۲۱، تغییرات بی‌سابقه‌ای را در زندگی شخصی و حرفه‌ای افراد به ارمغان آورده است (آیانواله و همکاران^۲، ۲۰۲۴). هوش مصنوعی به عنوان یک عامل دگرگون‌کننده با پیامدهای گسترده در بخش‌های مختلف عصر حاضر ظهور کرده است (آسیو^۳، ۲۰۲۴). هوش مصنوعی تقریباً در هر جنبه‌ای از زندگی نفوذ کرده است و این نفوذ گسترده و فراگیر، تجربیات زندگی، یادگیری و کار افراد را بهبود می‌بخشد (نگ^۴ و همکاران، ۲۰۲۲). آموزش یکی از حوزه‌هایی است که کاربرد فناوری‌های هوش مصنوعی در آن مورد توجه زیادی قرار گرفته است و این امر، منجر به ظهور یک حوزه مطالعاتی رو به گسترش در دنیا تحت عنوان هوش مصنوعی در آموزش^۵ شده است (هولمز^۶ و همکاران، ۲۰۲۳). یکی از کاربردهای مهم هوش مصنوعی در آموزش، به قابلیت این فناوری در شخصی‌سازی تجربیات یادگیری بر اساس نیازهای فردی یادگیرنده، مربوط می‌شود (باجاج و شارما^۷، ۲۰۱۸). الگوریتم‌های هوش مصنوعی با تجزیه و تحلیل داده‌های یادگیرنده، شناسایی نقاط قوت و ضعف وی و تنظیم محتوا بر این اساس، می‌توانند مسیرهای یادگیری سفارشی‌شده ایجاد کنند که تجربه یادگیری را برای یادگیرنده جذاب‌تر نموده و اثربخشی آموزشی را افزایش می‌دهد (هوانگ^۸ و همکاران، ۲۰۲۱).

ورود گسترده هوش مصنوعی به حوزه‌های مختلف (از جمله آموزش) باعث ظهور مفهوم «سواد هوش مصنوعی»^۹ شده است (نگ و همکاران، ۲۰۲۱). این مفهوم، بیانگر دانش و مهارت‌های اساسی می‌باشد که افراد برای استفاده مؤثر از هوش مصنوعی به عنوان ابزاری در جهت یادگیری و پیشرفت در دنیای دیجیتال امروز، به آن نیاز دارند (نگ و همکاران، ۲۰۲۱؛ آسیو، ۲۰۲۴). سواد هوش مصنوعی را می‌توان به

عنوان مجموعه‌ای از شایستگی‌ها تعریف کرد که افراد را قادر می‌سازد تا فناوری‌های هوش مصنوعی را به طور انتقادی ارزیابی کنند؛ به طور مؤثر با هوش مصنوعی ارتباط برقرار نموده و همکاری کنند؛ و از هوش مصنوعی به عنوان ابزاری مؤثر، در محیط‌های مختلف نظیر پلتفرم‌های آنلاین، خانه و محل‌های کار استفاده نمایند (لانگ و ماجرکو^{۱۰}، ۲۰۲۰). مطابق نظر محققان، سواد هوش مصنوعی از چهار بُعد تشکیل می‌گردد که عبارتند از: آگاهی از هوش مصنوعی^{۱۱} / شناخت و درک هوش مصنوعی^{۱۲}، استفاده از هوش مصنوعی^{۱۳} / بکارگیری هوش مصنوعی^{۱۴}، ارزیابی هوش مصنوعی^{۱۵} و اخلاق هوش مصنوعی^{۱۶} (کنگ^{۱۷} و همکاران، ۲۰۲۱؛ ژائو^{۱۸} و همکاران، ۲۰۲۲؛ وانگ^{۱۹} و همکاران، ۲۰۲۳؛ پلاتگیل و گولر^{۲۰}، ۲۰۲۳؛ چلیبی^{۲۱} و همکاران، ۲۰۲۳؛ لو^{۲۲} و همکاران، ۲۰۲۴). حاجی‌انوری و رضانی (۱۴۰۳) چهار بُعد توانایی استفاده از هوش مصنوعی، ارزیابی انتقادی، سواد متقاعدسازی هوش مصنوعی و اخلاق هوش مصنوعی را برای سواد هوش مصنوعی معرفی نمودند. در پژوهش حاضر چارچوب وانگ و همکاران (۲۰۲۳) مشتمل بر ۴ بُعد آگاهی از هوش مصنوعی، استفاده از هوش مصنوعی، ارزیابی هوش مصنوعی و اخلاق هوش مصنوعی برای سواد هوش مصنوعی در نظر گرفته شده است. آگاهی از هوش مصنوعی (شناخت و درک هوش مصنوعی) یک فرآیند شناختی است که قبل از استفاده از یک فناوری خاص رخ می‌دهد (وانگ و همکاران، ۲۰۲۳) و به طور کلی به دانش و اطلاعات و نگرش‌هایی که برای شناخت فناوری هوش مصنوعی نیاز است اشاره دارد و توانایی شناسایی و درک فناوری‌های هوش مصنوعی، و همچنین تکنیک‌ها و مفاهیم اساسی پشت آنها در فرآیند استفاده از برنامه‌ها و خدمات مرتبط با هوش مصنوعی را دربرمی‌گیرد (وانگ و همکاران، ۲۰۲۳؛ لو و همکاران، ۲۰۲۴). به عبارت دیگر، سواد هوش مصنوعی در

12 Knowing and Understanding AI
13 Artificial Intelligence Usage
14 Applying AI
15 Artificial Intelligence Evaluation
16 Artificial Intelligence Ethics
17 Kong
18 Zhao
19 Wang
20 Polatgil & Guler
21 Celebi
22 Lu

1 Artificial Intelligence (AI)
2 Ayanwale
3 Asio
4 Ng
5 AI in Education (AIED)
6 Holmes
7 Bajaj & Sharma
8 Huang
9 Artificial Intelligence literacy
10 Long & Magerko
11 Artificial Intelligence Awareness

می‌کند (وانگ و همکاران، ۲۰۲۳؛ آیانواله و همکاران، ۲۰۲۴). اخلاق هوش مصنوعی به کاربران کمک می‌کند تا در هنگام استفاده از هوش مصنوعی، مسئولانه تصمیم بگیرند (آساسونا^۲ و همکاران، ۲۰۲۴).

علیرغم گسترش روزافزون توجه به موضوع هوش مصنوعی در آموزش و مفهوم سواد هوش مصنوعی، پژوهشگران معتقدند تحقیقات تجربی در خصوص تأثیر سواد هوش مصنوعی بر نتایج یادگیری دانشجویان محدود می‌باشد و پاسخ به این سؤال که سواد هوش مصنوعی چه نتایج یادگیری را برای دانشجویان به همراه دارد و چگونه این نتایج را رقم می‌زند، مبهم باقی مانده است (پروما^۳ و همکاران، ۲۰۲۵؛ لو و همکاران، ۲۰۲۱الف). مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر^۴، یکی از مهمترین نتایج یادگیری موردانتظار برای دانشجویان در دنیای امروز است (لو و همکاران، ۲۰۲۱ب؛ هوانگ^۵ و همکاران، ۲۰۲۲) که مربیان و محققان بر اهمیت فزاینده آن تأکید نموده‌اند (کالینز^۶، ۲۰۱۴؛ کنگ و همکاران، ۲۰۱۴؛ دی^۷ و همکاران، ۲۰۱۹؛ الفکی^۸، ۲۰۱۹؛ لو و همکاران، ۲۰۲۱الف). مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر در دنیای امروز به عنوان الزامات اساسی در کلاس درس و محل کار در نظر گرفته می‌شوند (دی و همکاران، ۲۰۱۹). توسعه این مهارت‌ها برای عملکرد مؤثر دانشجویان چه از نظر تحصیلی و چه از نظر حرفه‌ای ضروری است (راموس^۹ و همکاران، ۲۰۱۳؛ کیم^{۱۰} و همکاران، ۲۰۲۰) و از جمله اهداف آموزشی مؤسسات آموزش عالی به شمار می‌رود (هوانگ و همکاران، ۲۰۲۲). مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر شامل سه بُعد حل مسئله^{۱۱}، تفکر انتقادی^{۱۲} و خلاقیت^{۱۳} می‌باشد (هوانگ^{۱۴} و همکاران، ۲۰۱۸؛ لو و همکاران، ۲۰۲۱الف؛ لو و همکاران، ۲۰۲۱ب؛ هوانگ و همکاران، ۲۰۲۲). حل مسئله به توانایی شناسایی یک مسئله، جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل اطلاعات مرتبط، پیشنهاد راه‌حل‌های احتمالی و انتخاب و اجرای مؤثرترین راه‌حل برای مسئله اشاره دارد (هوانگ و لای^{۱۵}، ۲۰۱۷؛ هوانگ و همکاران، ۲۰۱۸؛ هوانگ و همکاران،

درجه اول به عنوان توانایی شناخت تکنیک‌ها و مفاهیم اساسی هوش مصنوعی که در برنامه‌ها و خدمات مختلف مرتبط با هوش مصنوعی تعبیه شده است، تعریف می‌گردد (آیانواله و همکاران، ۲۰۲۴). در واقع این بُعد از سواد هوش مصنوعی بیانگر این نکته است که کاربران برنامه‌های هوش مصنوعی باید به جای استفاده تصادفی و بدون قصد قبلی از رویکردهای هوش مصنوعی، یادگیری دانش نظری هوش مصنوعی را در اولویت قرار دهند (ژائو و همکاران، ۲۰۲۲). آگاهی هوش مصنوعی همچنین به خودپنداره و توانایی‌های درک‌شده، اعتماد به نفس و آمادگی افراد برای یادگیری هوش مصنوعی مرتبط است (ژائو و همکاران، ۲۰۲۲؛ لو و همکاران، ۲۰۲۴). استفاده از هوش مصنوعی (بکارگیری هوش مصنوعی) به توانایی استفاده و بهره‌برداری از فناوری هوش مصنوعی برای انجام ماهرانه وظایف اشاره دارد (وانگ و همکاران، ۲۰۲۳). این سازه بر سطوح عملیاتی، از جمله دسترسی آسان به برنامه‌ها و ابزارهای هوش مصنوعی، تسلط در کار با برنامه‌ها و ابزارهای هوش مصنوعی و ادغام مناسب انواع مختلف برنامه‌ها و ابزارهای هوش مصنوعی تمرکز دارد (همان منبع). ارزیابی هوش مصنوعی به توانایی تجزیه و تحلیل، انتخاب، و ارزیابی انتقادی برنامه‌ها و خروجی‌ها و نتایج هوش مصنوعی و درک محدودیت‌های آن اشاره دارد و کاربران را قادر می‌سازد تا استفاده مناسب‌تر و مؤثرتری از فناوری‌های هوش مصنوعی داشته باشند (درنتی و کوربین^۱، ۲۰۲۲؛ وانگ و همکاران، ۲۰۲۳). ارزیابی مستلزم این است که یک کاربر نظرات درست و دقیقی در مورد برنامه‌ها و محصولات هوش مصنوعی داشته باشد (ژائو و همکاران، ۲۰۲۲؛ لو و همکاران، ۲۰۲۴). در نهایت، اخلاق هوش مصنوعی به آگاهی از مسئولیت‌ها و خطرات مرتبط با استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی و توجه به ملاحظات اخلاقی، مانند سوگیری در هوش مصنوعی، مسئولیت قانونی و مالکیت معنوی، اشاره دارد و نیاز به ایمنی و دستورالعمل‌های اخلاقی در استفاده و طراحی فناوری‌های هوش مصنوعی را برجسته

9 Ramos
10 Kim
11 Problem-Solving
12 Critical Thinking
13 Creativity
14 Hwang
15 Hwang & Lai

1 Deranty & Corbin
2 Osasona
3 Promma
4 Higher-Order Thinking Skills (HOTS)
5 Huang
6 Collins
7 Di
8 Elfeky

پژوهشگران از تأثیر مثبت سواد هوش مصنوعی بر دو عامل درگیری رفتاری (فُسناشت^۴، ۲۰۲۰؛ برگدال^۵ و همکاران، ۲۰۲۰؛ آوکی و ارگون^۶، ۲۰۲۲) و تعامل همتایان (توگتکین و کوک^۷، ۲۰۲۰؛ لو و همکاران، ۲۰۲۴) در میان دانشجویان حمایت می‌کند و یافته‌های مطالعات دیگر نیز حاکی از تأثیر مثبت درگیری رفتاری^۸ (لای و هوانگ^۹، ۲۰۱۴؛ لین^{۱۰} و همکاران، ۲۰۱۶؛ گو^{۱۱} و همکاران، ۲۰۱۶؛ کیم و همکاران، ۲۰۲۰؛ هوانگ و همکاران، ۲۰۲۲) و تعامل همتایان^{۱۲} (کنگ، ۲۰۱۴؛ لو و هکاران، ۲۰۲۱؛ الف^{۱۳}؛ لو و همکاران، ۲۰۲۱؛ هوانگ و همکاران، ۲۰۱۸) بر مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر در دانشجویان می‌باشد لذا به نظر می‌رسد متغیرهای درگیری رفتاری و تعامل همتایان، نقش میانجی را در تأثیر سواد هوش مصنوعی بر مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر ایفا می‌نمایند.

درگیری رفتاری یکی از انواع مهم درگیری در یادگیری به شمار می‌رود و به توجه، تلاش و پشتکار و مشارکت و حضور پررنگ دانشجویان در فعالیت‌های یادگیری داخل و خارج از کلاس درس (نظیر پرسیدن سؤالات، شرکت در بحث‌ها و خودآموزی) اشاره دارد (فردریکز^{۱۳} و همکاران، ۲۰۰۴؛ هوانگ و همکاران، ۲۰۲۲). محققان معتقدند دانشجویان با بهره‌گیری از فناوری هوش مصنوعی می‌توانند در هر زمان و هر مکان و با روش‌هایی جدید و نوآورانه، با محتوا و مواد آموزشی تعامل داشته و درگیر شوند و از این طریق در فعالیت‌های یادگیری مشارکت بیشتری داشته باشند (نگوین^{۱۴} و همکاران، ۲۰۲۴). تعامل همتایان به تعامل بین دانشجویان در پرداختن به وظایف یادگیری اشاره دارد (جونز^{۱۵} و همکاران، ۲۰۱۳) و شکلی از یادگیری مشارکتی است که ارزش تعامل دانشجو به دانشجو را افزایش می‌دهد و منجر به مزایای مختلفی در نتایج یادگیری می‌شود (کریستوداسون^{۱۶}، ۲۰۲۵). تعامل همتایان شامل دو بُعد می‌باشد که عبارتند از: ارتباط^{۱۷} و همکاری^{۱۸} (هوانگ و همکاران، ۲۰۱۸؛ لو و همکاران، ۲۰۲۱؛ الف). ارتباط، به توانایی یادگیرنده برای بیان مؤثر افکار و ایده‌ها در زمینه‌های مختلف با استفاده از

تفکر انتقادی به توانایی تجزیه و تحلیل اطلاعات به صورت عینی، شفاف و منطقی اندیشیدن و اتخاذ قضاوت‌های معقول و منطقی اشاره دارد (هوانگ و همکاران، ۲۰۲۲؛ لو و همکاران، ۲۰۲۱؛ الف). خلاقیت به توانایی ایجاد یک شیء جدید و توسعه ایده‌ها و روش‌های نوآورانه از طریق شرح و توضیح، پالایش و اصلاح، و تجزیه و تحلیل و ارزیابی ایده‌ها و روش‌ها و موارد موجود اشاره دارد (هوانگ و همکاران، ۲۰۱۸؛ هوانگ و همکاران، ۲۰۲۲).

پژوهشگران بر این باورند که سواد هوش مصنوعی می‌تواند به تقویت مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر در دانشجویان کمک نماید (لو و همکاران، ۲۰۲۴). به نظر پژوهشگران، هوش مصنوعی نه تنها به عنوان ابزاری برای ارائه محتوا می‌باشد، بلکه می‌تواند پرسشگری، تجزیه و تحلیل و تفکر عمیق درباره اطلاعات ارائه شده را نیز تشویق نماید (وان‌دن‌برگ و پلسیس^۱، ۲۰۲۳) به عنوان مثال، سیستم‌های هوش مصنوعی می‌توانند مشکلات و سناریوهای پیچیده‌ای را ارائه دهند که از دانشجویان می‌خواهند از مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر مانند تجزیه و تحلیل، ارزیابی و ایجاد، برای انتخاب مناسب‌ترین سناریو از بین گزینه‌های پیچیده استفاده کنند (دیلکر^۲ و همکاران، ۲۰۲۴). به عبارت دیگر، هوش مصنوعی چالش‌هایی ایجاد می‌کند که دانشجویان را وادار می‌سازد تا از مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر خود برای حل مسئله استفاده نمایند. بنابراین داشتن سواد هوش مصنوعی برای دانشجویان به منظور استفاده از این فناوری و بهره‌مندی از مزایای مذکور بسیار مهم است (لو و همکاران، ۲۰۲۴). در همین راستا نتایج برخی مطالعات نشان می‌دهد سواد هوش مصنوعی بر مهارت‌های تفکر سیستمی و تفکر شهودی و مهارت حل مسئله در دانشجویان تأثیرگذار است (استنکو و دوتسکو^۳، ۲۰۲۱؛ پروما و همکاران، ۲۰۲۵). بر این اساس، می‌توان این فرضیه را در نظر گرفت که سواد هوش مصنوعی بر مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر در دانشجویان اثر می‌گذارد. به علاوه، از آنجا که یافته‌های برخی

10 Lein
11 Guo
12 Peer Interaction
13 Fredricks
14 Nguyen
15 Jones
16 Christudason
17 Communication
18 Collaboration

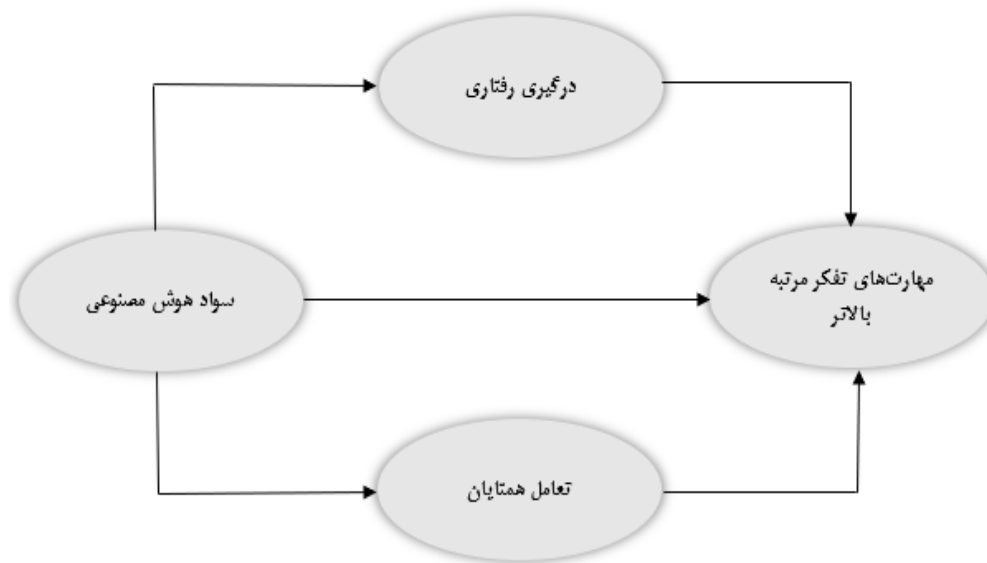
1 Van den Berg & Plessis
2 Delcker
3 Stancu & Dutescu
4 Fosnacht
5 Bergdahl
6 Avci & Ergun
7 Tugtekin & Koc
8 Behavioral Engagement
9 Lai & Hwang

مهارت‌های ارتباطی کلامی، نوشتاری و غیرکلامی اشاره دارد. همکاری، به توانایی دو یا چند نفر برای کار با هم و به اشتراک گذاشتن دیدگاه‌ها و ایده‌های خود در راستای دستیابی به اهداف یادگیری یا تکمیل وظایف یادگیری اشاره دارد (فریزر و رینولدز^۱، ۲۰۱۲). پژوهشگران معتقدند هوش مصنوعی، ایجاد فضاهای یادگیری مجازی را تسهیل می‌کند و دانشجویان را قادر می‌سازد تا به راحتی جلسات آنلاین را با هم‌تایان خود از هر مکانی آغاز کنند. این شرایط، فرصت‌های ارتباط و همکاری بین دانشجویان را افزایش می‌دهد (سات‌ورث^۲ و همکاران، ۲۰۲۳). ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی همچنین دانشجویان را تشویق می‌کنند تا دانش خود را به وضوح بیان کنند، به طور مؤثر از آن استفاده کنند و با استفاده از ابزارهای دیجیتال برای حل چالش‌های دنیای واقعی با یکدیگر همکاری نمایند (نگ و همکاران، ۲۰۲۳). طبیعتاً برخورداری از سواد هوش مصنوعی می‌تواند به بهره‌مندی بیشتر دانشجویان از مزایای مذکور کمک نماید.

با عنایت به نظرات پژوهشگران و یافته‌های مطالعات قبلی که تاکنون به آنها اشاره شد می‌توان چنین فرض کرد که سواد هوش مصنوعی هم به صورت مستقیم و هم به صورت غیرمستقیم و با میانجیگری درگیری رفتاری و تعامل هم‌تایان بر مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر دانشجومعلم تأثیر می‌گذارد. بنابراین توجه به این عامل (سواد هوش مصنوعی) و توسعه آن در دانشجومعلم به منظور تقویت مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر آنها مهم و ضروری به نظر می‌رسد (آیانواله و همکاران، ۲۰۲۴؛ لو و همکاران، ۲۰۲۴). انجام مطالعات و پژوهش‌ها در این زمینه می‌تواند با برجسته‌سازی اهمیت نقش سواد هوش مصنوعی در توسعه مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر، دانشجومعلم را به تلاش و برنامه‌ریزی فردی برای افزایش سواد هوش مصنوعی خویش و سیاستگذاران را به تدوین و اجرای برنامه‌ها و اقدامات لازم در راستای توسعه سواد هوش مصنوعی دانشجومعلم برانگیزد. در همین راستا پروما و همکاران (۲۰۲۵) اظهار می‌دارند ادغام سریع هوش مصنوعی

در حوزه‌های مختلف، نیاز به انجام مطالعات برای درک تأثیر سواد هوش مصنوعی بر مهارت‌های شناختی و حل مسئله در دانشجویان را افزایش داده است. مطابق نظر لو و همکاران (۲۰۲۴) نیز انجام پژوهش‌ها با هدف درک رابطه بین سواد هوش مصنوعی و مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر برای مربیان و محققان و سیاستگذاران به منظور توجه بیشتر به پرورش سواد هوش مصنوعی دانشجویان که به نوبه خود مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر را بهبود می‌بخشد، بسیار مهم است. با این حال، طبق نظر پژوهشگران، مطالعات تجربی در خصوص تأثیر سواد هوش مصنوعی بر مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر هنوز محدود می‌باشد (لاپیچلر^۳ و همکاران، ۲۰۲۲؛ آیانواله و همکاران، ۲۰۲۴؛ پروما و همکاران، ۲۰۲۵). در داخل کشور نیز وضعیت مشابهی از این لحاظ برقرار است و بررسی ادبیات داخلی پژوهش حاکی از فقدان وجود پژوهشی در زمینه تأثیر سواد هوش مصنوعی بر مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر می‌باشد. بر این اساس، پژوهش حاضر با هدف تبیین نقش سواد هوش مصنوعی در تقویت مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر دانشجومعلم با در نظر گرفتن نقش میانجی درگیری رفتاری و تعامل هم‌تایان انجام شد. به این ترتیب، فرضیات به صورت زیر تدوین گردید و مدل مفهومی پژوهش به صورت شکل شماره (۱) ترسیم شد.

۱. سواد هوش مصنوعی به صورت مستقیم بر مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر تأثیر می‌گذارد.
۲. درگیری رفتاری، تأثیر سواد هوش مصنوعی بر مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر را میانجی‌گری می‌کند.
۳. تعامل هم‌تایان، تأثیر سواد هوش مصنوعی بر مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر را میانجی‌گری می‌کند.



شکل ۱. مدل مفهومی پژوهش

روش

پژوهش حاضر بر اساس پارادایم فرا اثبات‌گرایی و با رویکرد کمی انجام شده است (کرسول، ۱۳۹۴: ۲۷). این پژوهش از لحاظ هدف، یک پژوهش کاربردی بوده و روش انجام آن، توصیفی از نوع همبستگی مبتنی بر استراتژی مدل‌سازی معادلات ساختاری می‌باشد (همان منبع: ۳۸). جامعه آماری پژوهش شامل کلیه دانشجومعلمان دختر و پسر دانشگاه فرهنگیان استان چهارمحال و بختیاری به تعداد ۲۰۰۳ نفر (۱۱۸۸ پسر و ۸۱۵ دختر) می‌باشد. حجم نمونه با استفاده از جدول مورگان ۳۲۲ نفر تعیین شد که با روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای (۱۹۱ پسر و ۱۳۱ دختر) انتخاب شدند. ابزار گردآوری اطلاعات در این پژوهش ۴ پرسشنامه به شرح زیر می‌باشد: الف) پرسشنامه استاندارد سواد هوش مصنوعی (وانگ و همکاران، ۲۰۲۳) که شامل چهار مؤلفه (آگاهی از هوش مصنوعی، استفاده از هوش مصنوعی، ارزیابی هوش مصنوعی و اخلاق هوش مصنوعی) و ۱۲ گویه می‌باشد. این پرسشنامه توسط وانگ و همکاران (۲۰۲۳) طراحی و اعتباریابی شد و روایی و پایایی ($\alpha = 0/83$) آن تأیید گردید. پرسشنامه مذکور در پژوهش‌های دیگر از جمله پلاتگیل و گولر (۲۰۲۳) و چلبی و همکاران (۲۰۲۳) استفاده و روایی و پایایی آن مجدداً با استفاده از تحلیل عاملی تأییدی و آلفای کرونباخ بررسی و تأیید گردیده است. آلفای کرونباخ پرسشنامه مذکور در پژوهش‌های پلاتگیل و گولر (۲۰۲۳) و

چلبی و همکاران (۲۰۲۳) به ترتیب ۰/۹۳۹ و ۰/۸۵ بدست آمده است. ب) مقیاس درگیری رفتاری (لو و همکاران، ۲۰۲۴) که شامل سه گویه می‌باشد و روایی آن در پژوهش لو و همکاران (۲۰۲۴) بر روی دانشجویان بررسی و تأیید گردید و پایایی آن نیز با آلفای کرونباخ محاسبه و ۰/۸۱۱ بدست آمد. ج) پرسشنامه تعامل همتابان (هوانگ و همکاران، ۲۰۱۸) که شامل دو مؤلفه (ارتباط و همکاری) و ۱۱ گویه می‌باشد و روایی آن توسط هوانگ و همکاران (۲۰۱۸) با استفاده از تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی بررسی و تأیید و پایایی آن با آلفای کرونباخ ۰/۸۹ محاسبه گردید. این پرسشنامه در پژوهش‌های لو و همکاران (۲۰۲۱الف، ۲۰۲۱ب) مورد استفاده قرار گرفته و روایی آن مجدداً بررسی و تأیید شده و پایایی آن در هر دو پژوهش، بالای ۰/۸۰ بدست آمده است. د) پرسشنامه مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر (هوانگ و همکاران، ۲۰۱۸) که شامل سه مؤلفه (حل مسئله، تفکر انتقادی و خلاقیت) و ۱۱ گویه می‌باشد و روایی آن توسط هوانگ و همکاران (۲۰۱۸) با استفاده از تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی بررسی و تأیید و پایایی آن با آلفای کرونباخ ۰/۸۶ محاسبه گردید. این پرسشنامه در پژوهش‌های لو و همکاران (۲۰۲۱الف) و هوانگ و همکاران (۲۰۲۲) استفاده و روایی و پایایی آن مجدداً بررسی و تأیید شده است.

گویه‌ها در هر ۴ پرسشنامه مورد استفاده در پژوهش حاضر با استفاده از طیف لیکرت پنج گزینه‌ای (از کاملاً

(همبستگی پیرسون و مدل معادلات ساختاری) و نرم‌افزارهای SPSS²⁶ و Amos²⁴ استفاده گردید. جهت اطمینان از مناسب بودن داده‌ها برای تحلیل عاملی، آزمون کفایت حجم نمونه (KMO) و کرویت بارتلت انجام شد که نتایج آن در جدول شماره ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. آزمون KMO و کرویت بارتلت

متغیرهای پژوهش	آزمون KMO	آزمون کرویت بارتلت	
		مجدور کای	سطح معناداری
سواد هوش مصنوعی	۰/۹۲	۱۶۷۳/۵۴	۰/۰۰۰۱
درگیری رفتاری	۰/۹۰	۱۶۵۵/۶۹	۰/۰۰۰۱
تعامل همتایان مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر	۰/۹۱	۱۵۴۷/۹۱	۰/۰۰۰۱
	۰/۹۳	۱۶۹۴/۸۸	۰/۰۰۰۱

با توجه به جدول فوق، هر دو آزمون آماری، مناسب بودن داده‌ها برای تحلیل عاملی را به ترتیب با KMO بزرگتر از ۰/۷ برای هر یک از ۴ پرسشنامه مورد استفاده در این پژوهش و معنادار بودن آزمون بارتلت ($P < ۰/۰۰۰۱$) نشان می‌دهد.

یافته‌ها

در این قسمت نتایج تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش ارائه می‌گردد. جدول شماره ۲ آماره‌های مرکزی و پراکندگی متغیرهای پژوهش را نشان می‌دهد:

مخالفم = ۱ تا کاملاً موافقم = ۵) درجه‌بندی شده‌اند. از کل گویه‌های هر ۴ پرسشنامه، تنها ۳ گویه در پرسشنامه سواد هوش مصنوعی به صورت معکوس نمره‌گذاری شده است که هر کدام مربوط به یکی از سه مؤلفه آگاهی از هوش مصنوعی، استفاده از هوش مصنوعی و اخلاق هوش مصنوعی می‌باشند. برای بررسی روایی محتوایی پرسشنامه‌ها نظرات ۱۰ نفر از اساتید و متخصصان مربوط به هر پرسشنامه در خصوص میزان ضروری بودن و مرتبط، واضح و ساده بودن هر گویه در پرسشنامه مربوطه، دریافت گردید و بر اساس آن نسبت روایی محتوا (CVR) و شاخص روایی محتوا (CVI) برای هر پرسشنامه محاسبه شد که مقادیر به دست آمده برای هر یک از گویه‌ها به ترتیب بالاتر از ۰/۶۲ و ۰/۷۹ بود و بر این اساس، ضروری بودن و نیز مرتبط، واضح و ساده بودن تمامی گویه‌ها در هر ۴ پرسشنامه تأیید شد. روایی سازه پرسشنامه‌ها نیز با استفاده از معیار میانگین واریانس استخراج شده (AVE)^۱ برای بررسی روایی همگرا و آزمون فورنل و لارکر^۲ برای بررسی روایی واگرا بررسی و تأیید شد (چوی، جانگ و کیم^۳، ۲۰۲۳) که نتایج آن در جداول شماره ۳ و ۴ در قسمت یافته‌ها ارائه شده است. پایایی پرسشنامه‌ها نیز با استفاده از آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی (CR) بررسی شد که نتایج آن در جدول شماره ۳ ارائه شده است و بر اساس آن مقدار آلفای کرونباخ برای همه مؤلفه‌های متغیرهای پژوهش بالاتر از ۰/۷ و قابل قبول می‌باشد. همچنین مقادیر پایایی ترکیبی برای تمامی متغیرهای پژوهش بالاتر از ۰/۷ گزارش شده است. بنابراین با توجه به مقادیر آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی، پایایی متغیرهای پژوهش تأیید می‌گردد. برای تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش از روش‌های آمار توصیفی (میانگین و انحراف استاندارد) و آمار استنباطی

جدول ۲. آماره‌های مرکزی و پراکندگی متغیرهای پژوهش

متغیر	مؤلفه	میانگین	انحراف معیار	چولگی		کشیدگی	
				مقدار	انحراف استاندارد	مقدار	انحراف استاندارد
سواد هوش مصنوعی	آگاهی از هوش مصنوعی	۳/۱۰	۰/۳۸	۰/۵۶	۰/۲۲	۰/۴۹	۰/۲۴
	استفاده از هوش مصنوعی	۲/۹۸	۰/۵۹	۰/۷۲	۰/۵۴	۰/۶۰	۰/۳۴

ارزیابی هوش مصنوعی	۳/۰۳	۰/۶۳	۰/۸۴	۰/۶۲	۰/۹۹	۰/۷۴
اخلاق هوش مصنوعی	۲/۹۱	۰/۴۴	۰/۳۲	۰/۱۹	۰/۵۶	۰/۲۹
میانگین کل متغیر	۲/۹۷	۰/۵۱	۰/۷۰	۰/۵۵	۰/۵۹	۰/۴۵
درگیری رفتاری	۳/۵۳	۰/۵۷	۰/۸۹	۰/۶۰	۰/۶۵	۰/۴۴
تعامل	۳/۶۹	۰/۸۲	۰/۴۴	۰/۲۵	۰/۴۰	۰/۳۲
همتایان	۳/۸۷	۰/۷۷	۰/۳۲	۰/۲۵	۰/۳۰	۰/۲۲
میانگین کل متغیر	۳/۷۸	۰/۷۱	۰/۴۲	۰/۳۵	۰/۳۸	۰/۲۶
مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر	۳/۵۶	۰/۸۳	۰/۵۲	۰/۴۰	۰/۵۵	۰/۴۷
تفکر انتقادی	۳/۴۹	۰/۷۶	۰/۹۷	۰/۶۹	۰/۳۷	۰/۴۱
خلاقیت	۳/۸۰	۰/۸۸	۰/۵۷	۰/۳۴	۰/۸۹	۰/۶۲
میانگین کل متغیر	۳/۶۱	۰/۷۴	۰/۶۵	۰/۳۹	۰/۸۷	۰/۷۲

در ادامه، نتایج بررسی برازش مدل‌های اندازه‌گیری پژوهش با استفاده از ۴ معیار ضرایب بارهای عاملی، ضرایب آلفای کرونباخ، پایایی ترکیبی (CR) و میانگین واریانس استخراج شده (AVE) در جدول شماره ۳ ارائه شده است.

با توجه به نتایج جدول شماره ۲، در متغیرهای این پژوهش مقدار نسبت چولگی به خطای استاندارد و مقدار نسبت کشیدگی به خطای استاندارد در بازه (۲ تا -۲) قرار دارد، بنابراین می‌توان گفت کلیه متغیرهای مطرح شده در این پژوهش دارای توزیع نرمال و متقارن می‌باشند.

جدول ۳. پارامترهای مدل اندازه‌گیری پژوهش در تحلیل عاملی تأییدی

متغیر	مؤلفه‌ها	شماره گویه	بار عاملی گویه	سطح معناداری	بار عاملی مؤلفه	سطح معناداری	مقدار آلفا
سواد هوش مصنوعی	آگاهی از هوش مصنوعی	۱	۰/۶۱	۰/۰۰۰۱	۰/۶۴	۰/۰۰۰۱	۰/۷۵
		۲	۰/۶۰	۰/۰۰۰۱			
		۳	۰/۶۶	۰/۰۰۰۱			
	استفاده از هوش مصنوعی	۱	۰/۶۲	۰/۰۰۰۱	۰/۶۶	۰/۰۰۰۱	۰/۷۶
		۲	۰/۶۸	۰/۰۰۰۱			
		۳	۰/۶۵	۰/۰۰۰۱			
	ارزیابی هوش مصنوعی	۱	۰/۷۱	۰/۰۰۰۱	۰/۶۹	۰/۰۰۰۱	۰/۷۸
		۲	۰/۶۸	۰/۰۰۰۱			
		۳	۰/۶۳	۰/۰۰۰۱			
اخلاق هوش مصنوعی	۱	۰/۵۸	۰/۰۰۰۱	۰/۶۳	۰/۰۰۰۱	۰/۷۹	
	۲	۰/۶۱	۰/۰۰۰۱				
	۳	۰/۶۶	۰/۰۰۰۱				
کل		پایایی ترکیبی (CR)			میانگین واریانس استخراجی (AVE)		
		۰/۷۹			۰/۶۹		
تعامل همتایان	ارتباط	۱	۰/۶۹	۰/۰۰۰۱	۰/۷۱	۰/۰۰۰۱	۰/۷۷
		۲	۰/۷۳	۰/۰۰۰۱			

همکاری	۰/۷۹	۰/۰۰۰۱	۰/۷۶	۰/۰۰۰۱	۰/۷۵	۳	
				۰/۰۰۰۱	۰/۶۶	۴	
				۰/۰۰۰۱	۰/۷۶	۵	
				۰/۰۰۰۱	۰/۷۰	۶	
				۰/۰۰۰۱	۰/۷۷	۱	
				۰/۰۰۰۱	۰/۷۱	۲	
				۰/۰۰۰۱	۰/۶۸	۳	
				۰/۰۰۰۱	۰/۷۵	۴	
				۰/۰۰۰۱	۰/۶۴	۵	
				کل	پایایی ترکیبی (CR)		
۰/۸۰			۰/۶۵				
حل مسئله	۰/۶۴	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱		۰/۶۲	۱	
			۰/۰۰۰۱		۰/۶۶	۲	
			۰/۰۰۰۱		۰/۶۳	۳	
			۰/۰۰۰۱		۰/۶۰	۴	
مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر	۰/۶۳	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱		۰/۶۷	۱	
			۰/۰۰۰۱		۰/۶۱	۲	
			۰/۰۰۰۱		۰/۶۶	۳	
			۰/۰۰۰۱		۰/۷۰	۴	
خلاقیت	۰/۷۸	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۸۱	۱		
			۰/۰۰۰۱	۰/۷۹	۲		
			۰/۰۰۰۱	۰/۸۳	۳		
درگیری رفتاری	مؤلفه ندارد	پایایی ترکیبی (CR)			میانگین واریانس استخراجی (AVE)		
		۰/۸۰			۰/۶۷		
		۰/۰۰۰۱	۰/۶۹	۱	(AVE)	(CR)	مقدار ألفا
		۰/۰۰۰۱	۰/۶۵	۲	۰/۶۳	۰/۷۶	۰/۷۵
		۰/۰۰۰۱	۰/۶۲	۳			

لارکر، ۱۹۸۱). در مجموع، مقادیر بیان شده برای تمام معیارها با استانداردها تطبیق داشته و برازش مدل‌های اندازه‌گیری پژوهش با استفاده از ۴ معیار ضرایب بارهای عاملی، ضرایب آلفای کرونباخ، پایایی ترکیبی (CR) و میانگین واریانس استخراج شده (AVE) در حد مطلوب می‌باشد.

به منظور بررسی روایی و اگرایی مدل‌های اندازه‌گیری پژوهش از معیار فورنل و لارکر استفاده شد که نتایج آن در جدول شماره ۴ گزارش شده است.

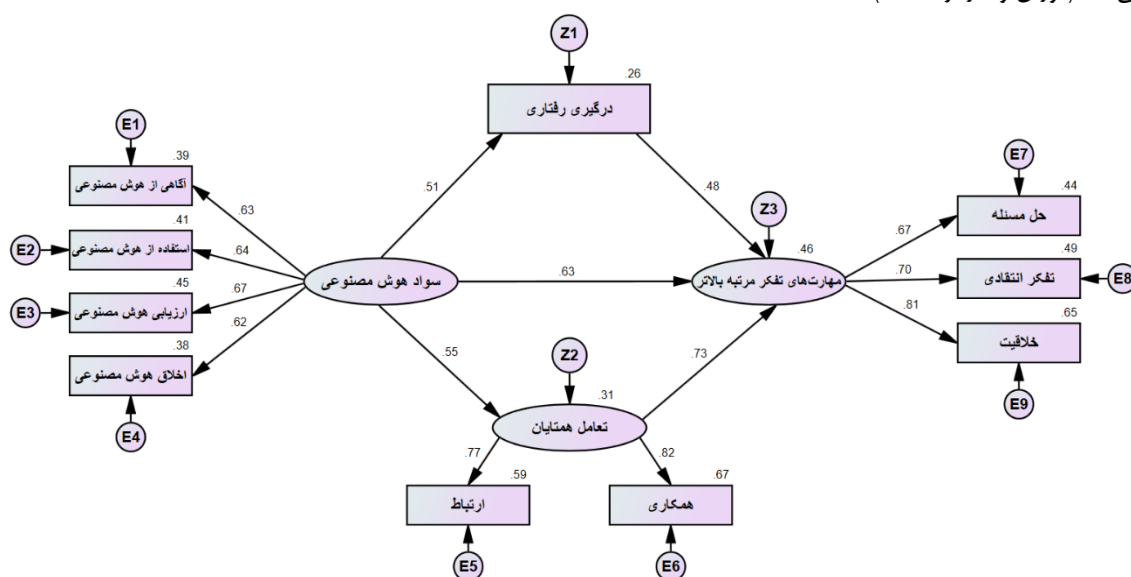
با توجه به نتایج جدول شماره ۳، بارهای عاملی اکثر گویه‌ها بالاتر از ۰/۶ بوده و بیانگر آن است که گویه‌های هر سازه برای اندازه‌گیری سازه موردنظر از دقت لازم برخوردارند. همچنین مقادیر ضریب آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی، از (۰/۷۰) بالاتر می‌باشد که نشان‌دهنده پایایی قابل قبول متغیرهای پژوهش می‌باشد (چوی، جانگ و کیم، ۲۰۲۳). برای بررسی روایی همگرا از میانگین واریانس استخراج شده (AVE) استفاده شد (چوی، جانگ و کیم، ۲۰۲۳) که مقادیر آن برای همه متغیرهای پژوهش بالای ۰/۵۰ بوده و در نتیجه روایی همگرایی متغیرهای پژوهش تأیید می‌گردد (فورنل و

جدول ۴. نتایج ارزیابی روایی واگرا

متغیرها	۱	۲	۳	۴
سواد هوش مصنوعی	۰/۸۳			
درگیری رفتاری	۰/۵۰	۰/۷۹		
تعامل همتایان	۰/۵۷	۰/۶۸	۰/۸۰	
مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر	۰/۶۱	۰/۴۵	۰/۷۰	۰/۸۱

شکل شماره ۲ و جدول شماره ۵، نتایج بررسی فرضیات پژوهش و آزمون مدل مفهومی پژوهش با استفاده از مدل‌سازی معادلات ساختاری را نشان می‌دهد:

با توجه به نتایج جدول شماره ۴ جذر AVE برای هر ۴ متغیر پژوهش از ضرایب همبستگی بین آنها و سایر متغیرهای پژوهش بیشتر می‌باشد که روایی واگرای مناسب را نشان می‌دهد (فورنل و لارکر، ۱۹۸۱).



شکل ۲- مدل نهایی پژوهش

جدول ۵. نتایج آزمون فرضیه‌های پژوهش (ضرایب تأثیر مستقیم و غیرمستقیم در مدل ساختاری پژوهش)

فرضیه‌های پژوهش	اثر مستقیم	اثر غیرمستقیم	نسبت بحرانی (C.R)	R ²	سطح معناداری (Sig)
تأثیر سواد هوش مصنوعی بر مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر (H1)	۰/۶۳	***	۷/۸۳	۰/۴۶	۰/۰۰۰۱
تأثیر سواد هوش مصنوعی با میانجیگری درگیری رفتاری بر مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر (H2)	***	۰/۲۴	۶/۵۹	***	۰/۰۰۰۱
تأثیر سواد هوش مصنوعی با میانجیگری تعامل همتایان بر مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر (H3)	***	۰/۴۰	۶/۷۰	***	۰/۰۰۰۱

PCFI	بزرگ‌تر از ۰/۵۰	۰/۵۵
PNFI	بزرگ‌تر از ۰/۵۰	۰/۵۳

با توجه به نتایج جدول شماره ۶، مقادیر شاخص‌های برازش همگی در دامنه قابل قبول بوده و برازش خوب مدل را نشان می‌دهد (عبدالهی و طاهری، ۱۳۹۸: ۵۸؛ پهلوان شریف و شریف‌نیا، ۱۴۰۳: ۱۵۲).

نتیجه‌گیری و بحث

با توجه به اهمیت مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر (کنگ و همکاران، ۲۰۱۴؛ الفکی، ۲۰۱۹؛ دی و همکاران، ۲۰۱۹؛ کیم و همکاران، ۲۰۲۰؛ لو و همکاران، ۲۰۲۱؛ ب) و گسترش روزافزون توجه نسبت به موضوع هوش مصنوعی در آموزش و یادگیری (مطلبی‌نژاد و همکاران، ۱۴۰۲؛ یائو و وانگ^۱، ۲۰۲۴) و سواد هوش مصنوعی در دانشجویان (آیانواله و همکاران، ۲۰۲۴؛ آسیو، ۲۰۲۴) درک روابط بین سواد هوش مصنوعی و مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر دانشجویان اهمیت می‌یابد (پروما و همکاران، ۲۰۲۵). پژوهش حاضر با هدف تبیین نقش سواد هوش مصنوعی در تقویت مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر دانشجومعلم با میانجیگری درگیری رفتاری و تعامل همتایان انجام شد. نتایج بررسی فرضیه اول تحقیق نشان داد سواد هوش مصنوعی تأثیر مستقیم، مثبت و معناداری بر مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر دانشجومعلم دارد. همراستا با این نتیجه، نتایج مطالعه پروما و همکاران (۲۰۲۵) نیز نشان داد سواد هوش مصنوعی، رابطه مثبت و معناداری با مهارت‌های تفکر سیستمی، مهارت‌های تفکر شهودی و مهارت حل مسئله دانشجویان دارد. لایچلر و همکاران (۲۰۲۲) نیز دریافتند که سواد هوش مصنوعی به طور قابل توجهی عملکرد و تصمیم‌گیری در زمینه‌هایی که نیاز به تحلیل عمیق داده‌ها دارند را بهبود می‌بخشد. به طور مشابه، بَریک و پولا^۲ (۲۰۲۳) نیز نشان دادند که رابطه مثبتی بین مهارت در استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی و مهارت حل مسئله وجود دارد. در تبیین یافته پژوهش حاضر می‌توان به این نکته اشاره نمود که سواد هوش مصنوعی می‌تواند به دانشجویان در تشخیص ارتباطات متقابل بین عوامل مختلف کمک نموده و در نتیجه منجر به توسعه راه‌حل‌های خلاقانه و

با توجه به مدل فوق و خروجی وزن‌های استاندارد شده رگرسیون (ضریب تأثیرات رگرسیونی) در مدل می‌توان دریافت که تأثیر مستقیم سواد هوش مصنوعی بر مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر برابر با ۰/۶۳ و مثبت و معنادار ($P=0.0001 < 0.05$ و $C.R=7.83 > 1.96$) می‌باشد. ضریب تعیین R^2 آن نیز برابر با ۰/۴۶ بوده و بیانگر آنست که ۴۶ درصد واریانس متغیر وابسته (مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر) توسط متغیر مستقل (سواد هوش مصنوعی) تبیین شده است. نتایج اثرات غیرمستقیم سواد هوش مصنوعی بر مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر نشان می‌دهد که تأثیر غیرمستقیم سواد هوش مصنوعی بر مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر به واسطه متغیرهای درگیری رفتاری ($P=0.0001 < 0.05$, $\beta=0.24$) و تعامل همتایان ($P=0.0001 < 0.05$, $\beta=0.40$) معنادار می‌باشد. با توجه به آزمون بوت‌استرپ یا خودگردان‌سازی که در ارزیابی این مدل استفاده گردیده است و همچنین با توجه به اصول حاکم بر بحث میانجیگری در مدل‌سازی معادلات ساختاری به طور کلی می‌توان استنباط نمود که در این مدل چون هر دو اثر مستقیم و غیرمستقیم سواد هوش مصنوعی بر مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر معنادار گزارش شده است، لذا میانجیگری وجود دارد و متغیرهای درگیری رفتاری و تعامل همتایان دارای نقش میانجی جزئی در تأثیر سواد هوش مصنوعی بر مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر می‌باشند و فرضیه‌های دوم و سوم پژوهش مبنی بر اینکه سواد هوش مصنوعی با میانجیگری درگیری رفتاری و تعامل همتایان بر مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر تأثیر مثبت و غیرمستقیم دارد نیز تأیید می‌گردد.

نتایج ارزیابی برازش مدل در جدول شماره ۶ ارائه شده است.

جدول ۶. شاخص‌های برازش مدل پژوهش

شاخص برازش	حد مطلوب	مقدار به دست آمده
CMIN/DF	کوچک‌تر از ۵	۳/۵۳
RMSEA	کوچک‌تر از ۰/۰۸	۰/۰۶
CFI	بزرگ‌تر از ۰/۹۰	۰/۹۵
TLI	بزرگ‌تر از ۰/۹۰	۰/۹۴

مؤثر توسط آنان گردد (پروما و همکاران، ۲۰۲۵). علاوه بر آن، سیستم‌های هوش مصنوعی که به پایگاه‌های داده وسیع و قابلیت‌های تحلیلی مجهز می‌باشند، محیط یادگیری پیچیده‌تر و پویاتری را نسبت به موقعیت‌های یادگیری سنتی به دانشجویان ارائه می‌دهند. به عنوان مثال، هوش مصنوعی می‌تواند تجربیات یادگیری را با سبک‌ها و توانایی‌های فردی دانشجویان تطبیق دهد. این شخصی‌سازی به گونه‌ای صورت می‌گیرد که نه تنها محتوا را با سطح توان هر دانشجو مطابقت می‌دهد، بلکه دانشجو را وادار می‌کند تا توانایی‌های شناختی خود را گسترش دهد (دیلکر و همکاران، ۲۰۲۴). همچنین، با توجه به پیچیدگی و به روزرسانی‌های مکرر برنامه‌های هوش مصنوعی، دانشجویان باید مهارت‌ها را در نسخه‌های مختلف نرم‌افزار تطبیق داده و منتقل کنند. چنین سناریوهایی مستلزم استفاده از تفکر انتقادی، حل مسئله و سایر مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر است و دانشجویان را برای پیمایش و حل مؤثر مسائل به چالش می‌کشد (مُشینا^۱ و همکاران، ۲۰۲۲). بدیهی است که داشتن سواد هوش مصنوعی بویژه در بُعد استفاده از هوش مصنوعی به بهره‌مندی دانشجویان از مزایای مذکور کمک می‌کند. در ادامه تبیین یافته پژوهش حاضر همچنین می‌توان به برخی ابعاد سواد هوش مصنوعی نظیر ارزیابی هوش مصنوعی، استفاده از هوش مصنوعی و اخلاق هوش مصنوعی توجه نمود. از آنجایی که ارزیابی هوش مصنوعی به توانایی انتخاب، تجزیه و تحلیل و ارزیابی انتقادی برنامه‌ها و نتایج هوش مصنوعی اشاره دارد، ارزیابی را می‌توان اساساً یک زیربُعد از مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر در نظر گرفت (هوانگ و همکاران، ۲۰۱۸). با ارزیابی فعال برنامه‌های هوش مصنوعی، دانشجویان فراتر از استفاده منفعل از فناوری می‌روند و به کاربرانی انتقادی تبدیل می‌شوند که می‌توانند نقاط قوت و محدودیت‌های ابزارهای هوش مصنوعی را ارزیابی کنند. این رویکرد نه تنها مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر آنها را افزایش می‌دهد، بلکه آنها را برای فرآیندهای تصمیم‌گیری پیچیده‌ای که در زمینه‌های آکادمیک و حرفه‌ای با آن مواجه خواهند شد، آماده می‌کند (لو و همکاران، ۲۰۲۴). علاوه بر آن استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی می‌تواند با ارائه دانش و اطلاعات مؤثر و روش‌ها و راه‌حل‌های خلاقانه و نوآورانه به دانشجو، الهام‌بخش افکار و ایده‌های نو برای

دانشجو باشد و وی را در تولید راهکارهای جدید، متنوع و مؤثر در حل مسئله یاری نماید. تحقیقات نیز حاکی از آن است که آموزش ابزارهای هوش مصنوعی به دانشجویان، آنان را قادر می‌سازد تا به مسائل پیچیده بهتر رسیدگی کنند (رُبرت^۲ و همکاران، ۲۰۲۴). اخلاق هوش مصنوعی، بُعد دیگری از سواد هوش مصنوعی است که می‌تواند به منظور تبیین تأثیر سواد هوش مصنوعی بر مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر مورد توجه قرار گیرد. در همین راستا نتایج مطالعه لو و همکاران (۲۰۲۴) یک همبستگی منفی و معنادار بین بُعد استفاده از هوش مصنوعی و مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر را نشان می‌دهد که با یافته پژوهش حاضر در خصوص تأثیر مثبت و معنادار سواد هوش مصنوعی بر مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر ناهمسو می‌باشد. این همبستگی منفی را می‌توان به تکیه بیش از حد و وابستگی بی‌رویه دانشجویان به هوش مصنوعی در انجام تکالیف و فعالیت‌های یادگیری خویش نسبت داد که می‌تواند منجر به کاهش تلاش‌های شناختی دانشجو شده و مانع پرورش مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر وی گردد (لو و همکاران، ۲۰۲۴). با این حال، توجه به بُعد اخلاق هوش مصنوعی و استفاده مناسب، مسئولانه و متعادل از این فناوری با در نظر گرفتن ملاحظات اخلاقی و مالکیت معنوی و ایفای نقش و مسئولیت خویش در انجام تکالیف و فعالیت‌های مذکور، می‌تواند تأثیر منفی استفاده از فناوری هوش مصنوعی بر مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر را خنثی نموده و اتفاقاً این تهدید را به فرصت‌های خوبی برای دانشجویان جهت شرکت در تلاش‌های شناختی معنادار مانند تجزیه و تحلیل، تفکر انتقادی و حل مسئله تبدیل نماید (ایگبوکوه^۳، ۲۰۲۳؛ لو و همکاران، ۲۰۲۴؛ آیانواله و همکاران، ۲۰۲۴) و با الهام بخشیدن ایده‌های واگرا و گسترش دیدگاه‌های یادگیرنده از جنبه‌های مختلف، خلاقیت دانشجو را بهبود بخشد (هوانگ و همکاران، ۲۰۲۲). بر این اساس، ناهمسوئی نتایج مطالعه لو و همکاران (۲۰۲۴) و پژوهش حاضر را احتمالاً می‌توان به بافت اجتماعی و فرهنگی جامعه آماری پژوهش حاضر نسبت داد. از آنجا که پژوهش حاضر بر روی دانشجومعلمان دانشگاه فرهنگیان استان چهارمحال و بختیاری انجام شده است و این دانشجومعلمان عمدتاً از مناطق کمتر برخوردار و با تلاش فردی و بدون اتکا به حمایت‌های مادی و مالی خانواده به

دانشگاه راه یافته‌اند و اکثراً موفقیت و پیشرفت تحصیلی را به نوعی تنها راه تغییر طبقه اجتماعی و حتی اقتصادی خویش می‌بینند، لذا انگیزه زیادی برای دستیابی به این هدف دارند و سعی می‌کنند با تلاش واقعی و درگیر شدن در مفاهیم و محتوای آموزشی برای یادگیری، به موفقیت و پیشرفت تحصیلی موردنظر دست یابند که بالتبع چنین تلاشی با اتکا و وابستگی بیش از حد و غیرمسئولانه به هوش مصنوعی همخوانی ندارد. در مجموع، با توجه به بافت اجتماعی و فرهنگی جامعه آماری پژوهش، تلاش و پشتکار در زندگی عمدتاً به یک رویه و رفتار نهادینه شده در این دانشجومعلم‌ان تبدیل شده است و گویی از موفقیتی لذت می‌برند که حاصل دسترنج و تلاش واقعی خودشان باشد و این‌ها نکاتی است که پژوهشگر خود بارها از نزدیک آن را در دانشجومعلم‌ان خویش مشاهده نموده است. به این ترتیب می‌توان احتمال داد که دانشجومعلم‌ان نمونه پژوهش حاضر به گونه‌ای منصفانه و مسئولانه از هوش مصنوعی در انجام تکالیف و فعالیت‌های یادگیری خویش استفاده می‌نمایند و بنابراین احتمالاً تأثیر مثبت سواد هوش مصنوعی بر مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر در پژوهش حاضر و ناهم‌سویی این نتیجه با یافته لو و همکاران (۲۰۲۴) را می‌توان به نظام ارزشی و رفتاری ناشی از بافت اجتماعی و فرهنگی جامعه آماری پژوهش حاضر نسبت داد. مضافاً بر اینکه تفاوت سطح محدودیت‌های جامعه آماری دو پژوهش مذکور در دسترسی آسان به برنامه‌های و محصولات مختلف هوش مصنوعی به دلایل مختلف (نظیر مسائل مربوط به اینترنت یا عدم پوشش زبان فارسی در انواعی از برنامه‌های هوش مصنوعی و ...) نیز ممکن است در این ناهم‌سویی نتایج تأثیرگذار بوده باشد. چرا که بعضاً این محدودیت‌ها خود ممکن است استفاده بی‌رویه و اتکا نامناسب دانشجویان به هوش مصنوعی را تعدیل نماید. نتایج بررسی فرضیه دوم پژوهش حاضر حاکی از آن است که سواد هوش مصنوعی به صورت غیرمستقیم و از طریق تقویت درگیری رفتاری نیز بر مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر دانشجومعلم‌ان تأثیر مثبت و معناداری دارد. محققان معتقدند پیشرفت‌های فناوری اطلاعات با ایجاد فرصت‌ها و انعطاف‌پذیری بیشتر برای درگیر شدن یادگیرندگان در یادگیری خودراهبر و مشارکتی، زمینه پرورش توانایی‌های

شناختی و فکری دانشجویان را فراهم نموده است (هوانگ و همکاران، ۲۰۱۸). همراستا با یافته پژوهش حاضر، نتایج برخی مطالعات، با تأثیرگذاری مثبت سواد هوش مصنوعی بر درگیری رفتاری همسو و سازگار می‌باشد و یافته‌های برخی مطالعات دیگر نیز از ارتباط مثبت و معنادار درگیری رفتاری با مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر حمایت می‌نماید که در ادامه به این نتایج و یافته‌ها اشاره می‌گردد. لو و همکاران (۲۰۲۴) به این نتیجه رسیدند که سواد هوش مصنوعی بر درگیری رفتاری در میان دانشجویان تأثیر مثبت می‌گذارد. نتایج برخی مطالعات نیز به طور ضمنی از تأثیر سواد هوش مصنوعی بر درگیری رفتاری حمایت می‌کنند. به عنوان مثال مطالعات قبلی نشان داده‌اند که سواد اطلاعاتی دانش‌آموزان می‌تواند درگیری در یادگیری را پیش‌بینی کند (برگدال و همکاران، ۲۰۲۰؛ اوکی و ارگون، ۲۰۲۲). در تبیین تأثیر سواد هوش مصنوعی بر درگیری رفتاری باید گفت دانشجویانی که از سواد هوش مصنوعی بالاتری برخوردارند برای استفاده از هوش مصنوعی در انجام فعالیت‌های یادگیری خود و بهره‌گیری از این فناوری به منظور خودآموزی و ارتقا سطح عملکرد تحصیلی خویش، احساس خودکارآمدی و انگیزه بیشتری دارند (بیورسدورف^۱ و همکاران، ۲۰۲۵) که در نتیجه بر میزان بکارگیری و استفاده آنها از هوش مصنوعی در این راستا تأثیر مثبت می‌گذارد (لی^۲ و همکاران، ۲۰۲۳؛ هوپا^۳ و همکاران، ۲۰۲۴). با توجه به تعریف درگیری رفتاری مبنی بر تلاش و پشتکار و مشارکت فعال در فعالیت‌های یادگیری داخل و خارج از کلاس (فردریکز و همکاران، ۲۰۰۴؛ هوانگ و همکاران، ۲۰۲۲) می‌توان گفت اقدام دانشجویان به استفاده از هوش مصنوعی برای ارتقاء سطح یادگیری و انجام فعالیت‌های یادگیری، خود در واقع نوعی درگیری رفتاری محسوب می‌گردد. با عنایت به آنچه بیان شد، سواد هوش مصنوعی احتمال خودآموزی و مشارکت در فعالیت‌های یادگیری با استفاده از هوش مصنوعی یا به عبارت دیگر درگیری رفتاری را افزایش می‌دهد. به علاوه، پژوهشگران معتقدند یادگیری شخصی‌سازی شده مبتنی بر هوش مصنوعی، فعالیت‌ها را با نیازها و توانایی‌های فردی یادگیرندگان تطبیق می‌دهد و محتوا و سرعت را با توجه به پیشرفت یادگیرنده تنظیم می‌کند. این سفارشی‌سازی می‌تواند

به طور قابل توجهی درگیری رفتاری را تسهیل نماید (سات‌ورث و همکاران، ۲۰۲۳). طبیعتاً برخورداری دانشجویان از سواد هوش مصنوعی می‌تواند به بهره‌مندی بیشتر آنان از مزایای مذکور و در نتیجه تقویت درگیری رفتاری‌شان کمک نماید. از سوی دیگر، محققان معتقدند درگیری رفتاری بر تقویت مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر یادگیرندگان تأثیرگذار است (کیم و همکاران، ۲۰۲۰؛ روس - کاساس^۱ و همکاران، ۲۰۲۰). نتایج مطالعه هوانگ و همکاران (۲۰۲۲) نیز حاکی از آن است که کلاس درس معکوس به عنوان رویکردی دانشجو - محور به یادگیری که درگیری دانشجویان در یادگیری را افزایش می‌دهد، مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر دانشجویان را تقویت می‌نماید. مطابق نظر این پژوهشگران، درگیر کردن دانشجویان در فعالیت‌های یادگیری برای تحریک توسعه مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر ضروری است. تأثیر درگیری رفتاری بر مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر را می‌توان به جنبه‌های مربوط به متغیر درگیری رفتاری نظیر پرسشگری و جستجوی اطلاعات جدید و تلاش برای بسط و تحلیل و سازماندهی این اطلاعات در راستای انجام تکالیف آکادمیک و فعالیت‌های یادگیری موردنظر نسبت داد (نگوین و همکاران، ۲۰۱۸) که تبعاً برای توسعه مهارت‌های فکری نظیر حل مسئله، تفکر انتقادی و خلاقیت مفید است (لو و همکاران، ۲۰۲۴).

بر اساس یافته‌های حاصل از بررسی فرضیه سوم پژوهش، علاوه بر درگیری رفتاری، تعامل همتایان نیز می‌تواند رابطه سواد هوش مصنوعی و مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر را میانجیگری نماید. در همین راستا پریور^۲ و همکاران (۲۰۱۶) به این نتیجه رسیدند که سواد دیجیتال^۳ اثرات مثبتی بر تعامل همتایان در بین دانشجویان دارد. نتایج یک مطالعه دیگر نیز نشان می‌دهد سواد رسانه‌ای نوین^۴ به طور مثبت و معناداری بر مهارت‌های ارتباطی دانشجویان تأثیر می‌گذارد (توگتکین و کوک، ۲۰۲۰). از طرف دیگر یافته‌های برخی مطالعات نیز بیانگر تأثیر مثبت تعامل همتایان بر مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر در دانشجویان می‌باشد (کنگ، ۲۰۱۴؛ لو و همکاران، ۲۰۲۱؛ الف؛ لو و همکاران، ۲۰۲۱). مجموعه این نتایج مطالعات قبلی در کنار

یکدیگر، از یافته پژوهش حاضر مبنی بر نقش میانجی تعامل همتایان در رابطه سواد هوش مصنوعی و مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر حمایت می‌کند. با عنایت به نزدیکی مفاهیم سواد هوش مصنوعی و سواد دیجیتال اظهارات زیر را می‌توان در تبیین تأثیر سواد هوش مصنوعی بر تعامل همتایان مدنظر قرار داد: مطابق نظر مارتین (۲۰۰۶) سواد دیجیتال به مواردی نظیر آگاهی، نگرش و توانایی افراد برای استفاده مناسب از ابزارها و امکانات دیجیتال به منظور شناسایی، دسترسی، مدیریت، ادغام و ارزیابی منابع دیجیتال و ساخت دانش جدید اشاره دارد که به نظر پژوهشگران، موارد مذکور می‌تواند دانشجویان را برای تعامل با همکلاسی‌های خود در طول فرایند یادگیری، غنی و مجهز نموده و در نتیجه به افزایش تعامل همتایان در میان دانشجویان منجر گردد (پریور و همکاران، ۲۰۱۶). در همین راستا گرین و بورلسون^۵ (۲۰۰۳) معتقدند که ارتباط و تعامل، یک فرایند خودبه‌خودی نیست، بلکه یک عملکرد اجتماعی ماهرانه است و افراد باید مهارت‌های ارتباطی لازم برای شروع و مدیریت این فرایند را داشته باشند. از جمله مهارت‌های ارتباطی، می‌توان به مهارت‌های اساسی در تعامل نظیر مهارت در ارتباطات کلامی و غیرکلامی، تولید و دریافت پیام و مدیریت برداشت و همچنین مهارت‌های ارتباطی متمرکز بر عملکرد مانند اطلاع‌رسانی و توضیح، استدلال، ترغیب و مدیریت تعارض اشاره نمود (گرین و بورلسون، ۲۰۰۳) که به عقیده پژوهشگران استفاده از فناوری‌های نوین اطلاعاتی هم با فراهم کردن منابع اطلاعات و هم با ایجاد فضای ارتباطی برای بحث و گفتگو، توانایی‌ها و مهارت‌های ارتباطی افراد را افزایش می‌دهد (تورگوت^۶ و همکاران، ۲۰۱۸). به همین منوال، دانشجویان دارای سواد هوش مصنوعی نیز می‌توانند با بکارگیری این فناوری، محدوده دانش و اطلاعات خود را افزایش داده و از ظرفیت اطلاعاتی بیشتری برای تعامل با همتایان در جریان فعالیت‌های یادگیری برخوردار گردند. به علاوه، دانشجویان دارای سواد هوش مصنوعی به دلیل شناخت و آگاهی بیشتری که از این فناوری دارند، احتمال بیشتری دارد که در مورد موضوعات مرتبط با هوش مصنوعی و کاربردهای آن در حوزه آموزش و یادگیری و در زمینه

4 New media Literacy
5 Greene and Burleson
6 Turgut

1 Rus-Casas
2 Prior
3 Digital Literacy

فعالیت‌های تحصیلی‌شان با همتایان و همکلاسی‌های خود صحبت و گفتگو کنند که بدیهی است چنین گفتگوهای تعامل همتایان را افزایش می‌دهد. همانگونه که پیشتر نیز اشاره شد، مطابق یافته‌های حاصل از بررسی فرضیه سوم پژوهش حاضر، تعامل همتایان به نوبه خود مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر دانشجویان را پرورش می‌دهد. در واقع هنگامی که دانشجویان با همتایان خود تعامل می‌کنند، در معرض دیدگاه‌های متنوع قرار می‌گیرند و اغلب تشویق می‌شوند که افکار و ایده‌های خود را بیان و از آنها دفاع کنند. این جنبه اجتماعی یادگیری، پردازش شناختی عمیق‌تر را ارتقا می‌دهد و مهارت‌هایی مانند تحلیل انتقادی، ترکیب اطلاعات و حل مسئله خلافتان که اجزای کلیدی مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر به شمار می‌روند را تقویت می‌نماید (لو و همکاران، ۲۰۲۴). هوانگ و همکاران (۲۰۱۸) نیز معتقدند تعامل با همتایان و بحث و تبادل نظر با اعضای گروه، یادگیرندگان را درگیر ارزیابی و قضاوت می‌نماید و تفکر انتقادی آنها را پرورش می‌دهد. همچنین هنگامی که فراگیران با یکدیگر در فعالیت‌های یادگیری همکاری می‌کنند، در فرایند تجزیه و تحلیل مشکلات و ایده‌پردازی و ارائه راه‌حل برای مسائل با هم سهیم می‌شوند و از یکدیگر یاد می‌گیرند و این تجربیات، خلاقیت و توانایی حل مسئله آنان را افزایش می‌دهد (هوانگ و همکاران، ۲۰۱۸). ارتباط و همکاری دانشجویان با یکدیگر در جریان فرایند یادگیری، فرصتی برای درگیر شدن در خوداندیشی و کاوش عمیق دانش و توسعه مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر دانشجویان فراهم می‌نماید (چئونگ و لاو، ۲۰۱۳). مطابق نظر لو و همکاران (۲۰۲۱الف) نیز هنگامی که دانشجویان برای انجام فعالیت‌های یادگیری به طور فعال با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند و همکاری می‌نمایند، با احتمال بیشتری مهارت‌های تفکر انتقادی، حل مسئله و خلاقیت خود را به کار می‌گیرند و در نتیجه، آن را بهبود می‌بخشند.

با توجه به اینکه بر مبنای نتایج پژوهش حاضر، سواد هوش مصنوعی (چه به صورت مستقیم و چه به صورت غیرمستقیم از طریق درگیری رفتاری و تعامل همتایان) در توسعه مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر دانشجویان نقش دارد، لذا ارتقای سواد هوش مصنوعی دانشجویان باید بیشتر مورد توجه سیاست‌گذاران و مسئولان دانشگاه فرهنگیان قرار گیرد. در این راستا پیشنهاد می‌گردد دوره‌های آموزشی

بلندمدت و جامع در زمینه هوش مصنوعی که از مراحل مقدماتی تا پیشرفته سواد هوش مصنوعی را دربرمی‌گیرد، برای دانشجویان برگزار شود. چنین دوره‌هایی می‌تواند به رفع نابرابری‌ها و تفاوت‌ها در سطح آشنایی دانشجویان مختلف با فناوری هوش مصنوعی و ابزارها و کاربردهای آن در حوزه تحصیلی و حرفه‌ای‌شان کمک نموده و فرصت برابر برای استفاده و بهره‌مندی از مزایای این فناوری را برای همه دانشجویان فراهم نماید. برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران دانشگاه فرهنگیان می‌توانند برای جایگزینی چنین دوره‌ای با جلسات آموزشی کوتاه‌مدت، منفرد و پراکنده در زمینه هوش مصنوعی، برنامه‌ریزی و سرمایه‌گذاری نمایند. همچنین بازنگری برنامه درسی دانشجویان به منظور ادغام سواد هوش مصنوعی در آن نیز می‌تواند مدنظر قرار گیرد. به علاوه، پیشنهاد می‌گردد راه‌اندازی و تأسیس یک مرکز آموزشی اختصاصی در زمینه آموزش هوش مصنوعی برای اساتید و دانشجویان در وزارت علوم، تحقیقات و فناوری مورد نقد و بررسی قرار گیرد. ایجاد چنین مرکزی در صورت امکان، به عنوان مرجعی معتبر و باکیفیت جهت دریافت آموزش‌های مورد نیاز، می‌تواند دسترسی اساتید و دانشجویان در هر زمان به این آموزش‌ها را راحت‌تر نموده و تصمیم‌گیری و اقدام آنان در این راستا را سرعت و کیفیت بخشد. همچنین، انجام تحقیقات بیشتر در زمینه مفهوم و ابعاد سواد هوش مصنوعی در حوزه آموزش و یادگیری می‌تواند به توسعه ادبیات داخلی پژوهش در این زمینه کمک نماید که خود مبنایی برای ارتقاء سطح دانش اساتید و دانشجویان کشور در این زمینه می‌باشد.

جامعه آماری پژوهش حاضر محدود به دانشجویان دانشگاه فرهنگیان استان چهارمحال و بختیاری می‌باشد که می‌تواند تعمیم‌پذیری نتایج به کل دانشجویان کشور از استان‌های مختلف یا دانشجویان سایر دانشگاه‌های کشور را با محدودیت مواجه نماید. از این رو پیشنهاد می‌گردد تحقیقات بعدی، نتایج پژوهش حاضر را در جوامع آماری متفاوت و وسیع‌تر مورد بررسی قرار دهد. محدودیت دیگر این پژوهش به رویکرد کمی آن و جمع‌آوری داده‌های خودگزارشی با ابزار پرسشنامه مربوط می‌گردد که انجام پژوهش‌های کیفی در این خصوص و واکاوی تجربیات،

این مقاله هیچگونه حامی مالی نداشته است.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، مقاله حاضر فاقد هرگونه تعارض منافع بوده است. این مقاله قبلاً در هیچ نشریه‌ای اعم از داخلی یا خارجی چاپ نشده است.

References

- Abdollahi, A., & Taheri, A. (2019). Structural equation modeling using AMOS software. Tehran: Academic Jihad Organization of Tehran. [In Persian]
- Asio, J. M. R. (2024). AI literacy, self-efficacy, and self-competence among college students: variances and interrelationships among variables. *MOJES: Malaysian Online Journal of Educational Sciences*, 12(3), 44-60. <https://doi.org/10.22452/aldad>.
- Avci, Ü., & Ergün, E. (2022). Online students' LMS activities and their effect on engagement, information literacy and academic performance. *Interactive Learning Environments*, 30(1), 71-84. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1636088>
- Ayanwale, M. A., Adelana, O. P., Molefi, R. R., Adeeko, O., & Ishola, A. M. (2024). Examining artificial intelligence literacy among pre-service teachers for future classrooms. *Computers and Education Open*, 6, 100179. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2024.100179>
- Bajaj, R., & Sharma, V. (2018). Smart education with artificial intelligence based determination of learning styles. *Procedia Computer Science*, 132, 834-842. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.05.095>
- Bergdahl, N., Nouri, J., & Fors, U. (2020). Disengagement, engagement and digital skills in technology-enhanced learning. *Education and Information Technologies*, 25(2), 957-983. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09998-w>

ادراکات و دیدگاه‌های عمیق دانشجومعلم‌ان در زمینه موضوع پژوهش می‌تواند مدنظر محققان در آینده قرار گیرد.

ملاحظات اخلاقی

در جریان اجرای این پژوهش و تهیه مقاله کلیه قوانین کشوری و اصول اخلاق حرفه‌ای مرتبط با پژوهش رعایت شده است.

تامین مالی

- Bewersdorff, A., Hornberger, M., Nerdel, C., & Schiff, D. S. (2025). AI advocates and cautious critics: How AI attitudes, AI interest, use of AI, and AI literacy build university students' AI self-efficacy. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, 100340. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100340>
- Celebi, C., Yilmaz, F., Demir, U., & Karakus, F. (2023). Artificial intelligence literacy: An adaptation study. *Instructional Technology and Lifelong Learning*, 4(2), 291-306. <https://doi.org/10.52911/ital.1401740>
- Cheung, P. C., & Lau, S. (2013). A tale of two generations: Creativity growth and gender differences over a period of education and curriculum reforms. *Creativity Research Journal*, 25(4), 463-471. <https://doi.org/10.1080/10400419.2013.843916>
- Choi, S., Jang, Y., & Kim, H. (2023). Influence of pedagogical beliefs and perceived trust on teachers' acceptance of educational artificial intelligence tools. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 39(4), 910-922. <https://doi.org/10.1080/10447318.2022.2049145>
- Christudason, A. (n.d.). What is peer interaction/learning. Retrieved January 3, 2025, from What is Peer Interaction/Learning | IGI Global Scientific Publishing
- Collins, R. (2014). Skills for the 21st century: Teaching higher-order thinking. *Curriculum & Leadership Journal*, 12(14), 1-8.
- Creswell, J. W. (2015). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (Trans. H. Danaeifard & A.

- Salehi). Tehran: Mehraban-e Nashr Book Institute. [In Persian]
- Delcker, J., Heil, J., Ifenthaler, D., Seufert, S., & Spirgi, L. (2024). First-year students AI-competence as a predictor for intended and de facto use of AI-tools for supporting learning processes in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(1), 18. <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00452-7>
- Deranty, J. P., & Corbin, T. (2024). Artificial intelligence and work: A critical review of recent research from the social sciences. *AI & Society*, 39(2), 675-691. <https://doi.org/10.1007/s00146-022-01496-x>
- Di, W., Danxia, X., & Chun, L. (2019). The effects of learner factors on higher-order thinking in the smart classroom environment. *Journal of Computers in Education*, 6(4), 483-498. <https://doi.org/10.1007/s40692-019-00146-4>
- Elfeky, A. I. M. (2019). The effect of personal learning environments on participants' higher order thinking skills and satisfaction. *Innovations in Education and Teaching International*, 56(4), 505-516. <https://doi.org/10.1080/14703297.2018.1534601>
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Structural equation models with unobservable variables and measurement error: Algebra and statistics. *Journal of Marketing Research*, 18(3), 382-388. <https://doi.org/10.2307/3150980>
- Fosnacht, K. (2020). Information literacy's influence on undergraduates' learning and development: Results from a large multi-institutional study. *College & Research Libraries*, 18(2), 272-287. <https://doi.org/10.5860/crl.81.2.272>
- Frazier, K., & Reynolds, E. (2012). Power up your creative mind. *Pieces of Learning*.
- Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. *Review of Educational Research*, 74(1), 59-109. <https://doi.org/10.3102/00346543074001059>
- Greene, J. O., & Burleson, B. R. (Eds.). (2003). *Handbook of communication and social interaction skills*. London: Routledge.
- Guo, F., Yao, M., Wang, C., Yan, W., & Zong, X. (2016). The effects of service learning on student problem solving: The mediating role of classroom engagement. *Teaching of Psychology*, 43(1), 16-21. <https://doi.org/10.1177/0098628315620064>
- Hajianouri, L., & Ramezani, A. (2024). Examining the status of literacy, application, and factors affecting the acceptance of artificial intelligence among faculty members. *Higher Education Letter*, 17(68), 106-131. [In Persian] doi:10.22034/hel.2024.2036769.1985
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2023). *Artificial intelligence in education*. Globethics Publications, 621-653. <https://doi.org/10.58863/20.500.12424/4276068>
- Hoya, F., Mah, D. K., Prilop, C. N., Jacobsen, L. J., & Weber, K. E. (2024). Pre-service teachers' AI usage: The effects of perceived usefulness, subjective norm, behavioral intention, and self-efficacy. <https://doi.org/10.31219/osf.io/284gk> <https://doi.org/10.1007/s11423-024-10434-1>
- Huang, J., Saleh, S., & Liu, Y. (2021). A review on artificial intelligence in education. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, 10(3), 206-217. <https://doi.org/10.36941/ajis-2021-0077>
- Huang, Y. M., Silitonga, L. M., & Wu, T. T. (2022). Applying a business simulation game in a flipped classroom to enhance engagement, learning achievement, and higher-order thinking skills. *Computers & Education*, 183, 104494. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104494>
- Hwang, G. J., & Lai, C. L. (2017). Facilitating and bridging out-of-class and in-class learning: An interactive e-book-based flipped learning approach for math courses. *Journal of Educational Technology & Society*, 20(1), 184-197.
- Hwang, G. J., Lai, C. L., Liang, J. C., Chu, H. C., & Tsai, C. C. (2018). A long-term experiment to investigate the relationships between high

- school students' perceptions of mobile learning and peer interaction and higher-order thinking tendencies. *Educational Technology Research and Development*, 66, 75-93. <https://doi.org/10.1007/s11423-017-9540-3>
- Igbokwe, I. C. (2023). Application of artificial intelligence (AI) in educational management. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 13(3), 300-307. <http://dx.doi.org/10.29322/IJSRP.13.03.2023.p13536>
- Jones, A. C., Scanlon, E., & Clough, G. (2013). Mobile learning: Two case studies of supporting inquiry learning in informal and semiformal settings. *Computers & Education*, 61, 21-32. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.08.008>
- Kim, H. J., Yi, P., & Hong, J. I. (2020). Students' academic use of mobile technology and higher-order thinking skills: The role of active engagement. *Education Sciences*, 10(3), 47. <https://doi.org/10.3390/educsci10030047>
- Kong, S. C. (2014). Developing information literacy and critical thinking skills through domain knowledge learning in digital classrooms: An experience of practicing flipped classroom strategy. *Computers & Education*, 78, 160-173. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.05.009>
- Kong, S. C., Chan, T. W., Griffin, P., Hoppe, U., Huang, R., Kinshuk, ... & Yu, S. (2014). E-learning in school education in the coming 10 years for developing 21st century skills: Critical research issues and policy implications. *Journal of Educational Technology & Society*, 17(1), 70-78. <https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.17.1.70>
- Kong, S. C., Cheung, W. M. Y., & Zhang, G. (2021). Evaluation of an artificial intelligence literacy course for university students with diverse study backgrounds. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100026. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100026>
- Lai, C. L., & Hwang, G. J. (2014). Effects of mobile learning time on students' conception of collaboration, communication, complex problem-solving, meta-cognitive awareness and creativity. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 8(3-4), 276-291. <https://doi.org/10.1504/IJMLO.2014.067029>
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100101>
- Lein, A. E., Jitendra, A. K., Starosta, K. M., Dupuis, D. N., Hughes-Reid, C. L., & Star, J. R. (2016). Assessing the relation between seventh-grade students' engagement and mathematical problem solving performance. *Preventing School Failure: Alternative Education for Children and Youth*, 60(2), 117-123. <https://doi.org/10.1080/1045988X.2015.1036392>
- Li, H., Zhu, S., Wu, D., Yang, H. H., & Guo, Q. (2023). Impact of information literacy, self-directed learning skills, and academic emotions on high school students' online learning engagement: A structural equation modeling analysis. *Education and Information Technologies*, 28(10), 13485-13504. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11760-2>
- Long, D., & Magerko, B. (2020, April). What is AI literacy? Competencies and design considerations. In *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1-16).
- Lu, K., Pang, F., & Shadiev, R. (2021b). Understanding the mediating effect of learning approach between learning factors and higher order thinking skills in collaborative inquiry-based learning. *Educational Technology Research and Development*, 69(5), 2475-2492. <https://doi.org/10.1007/s11423-021-10025-4>
- Lu, K., Yang, H. H., Shi, Y., & Wang, X. (2021a). Examining the key influencing factors on college students' higher-order thinking skills in the smart classroom environment. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18, 1-13. <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00238-7>
- Lu, K., Zhu, J., Pang, F., & Shadiev, R. (2024). Understanding the relationship between

- colleges students' artificial intelligence literacy and higher order thinking skills using the 3P model: the mediating roles of behavioral engagement and peer interaction. *Educational Technology Research and Development*, 1-24.
- Martin, A. (2006). A European framework for digital literacy. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 1(2), 151-161. <https://doi.org/10.18261/ISSN1891-943X-2006-02-06>
- Matalebi Nejad, A., Fazeli, F., & Navaei, E. (2023). A systematic review of the promises and challenges of artificial intelligence for teachers. *Technology and Knowledge Scholarship in Education*, 3(1), 23-44. [In Persian] <https://doi.org/10.30473/t-edu.2023.68819.1101>
- Muthmainnah, Ibna Seraj, P. M., & Oteir, I. (2022). Playing with AI to investigate human-computer interaction technology and improving critical thinking skills to pursue 21st century age. *Education Research International*, 2022(1), 6468995. <https://doi.org/10.1155/2022/6468995>
- Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Chu, S. K. W., & Qiao, M. S. (2021). Conceptualizing AI literacy: An exploratory review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100041. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100041>
- Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Su, M. J., Yim, I. H. Y., Qiao, M. S., & Chu, S. K. W. (2022). AI literacy in K-16 classrooms. Switzerland: Springer.
- Ng, D. T. K., Su, J., Leung, J. K. L., & Chu, S. K. W. (2024). Artificial intelligence (AI) literacy education in secondary schools: a review. *Interactive Learning Environments*, 32(10), 6204-6224. <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2255228>
- Nguyen, A., Kremantzis, M., Essien, A., Petrounias, I., & Hosseini, S. (2024). Enhancing student engagement through artificial intelligence (AI): Understanding the basics, opportunities, and challenges. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 21(6), 1-13. <https://orcid.org/0000-0002-0759-9656>
- Nguyen, T. D., Cannata, M., & Miller, J. (2018). Understanding student behavioral engagement: Importance of student interaction with peers and teachers. *The Journal of Educational Research*, 111(2), 163-174. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1080/00220671.2016.1220359>
- Osasona, F., Amoo, O. O., Atadoga, A., Abrahams, T. O., Farayola, O. A., & Ayinla, B. S. (2024). Reviewing the ethical implications of AI in decision making processes. *International Journal of Management & Entrepreneurship Research*, 6(2), 322-335. <https://doi.org/10.51594/ijmer.v6i2.773>
- Pahlavan Sharif, S., & Sharifnia, S. H. (2024). Factor analysis and structural equation modeling with SPSS and AMOS software. Tehran: Jamehneegar Publications. [In Persian]
- Polatgil, M., & Guler, A. (2023). Adaptation of artificial intelligence literacy scale into Turkish. *Sosyal Bilimlerde Nicel Araştırmalar Dergisi*, 3(2), 99-114.
- Prior, D. D., Mazanov, J., Meacheam, D., Heaslip, G., & Hanson, J. (2016). Attitude, digital literacy and self efficacy: Flow-on effects for online learning behavior. *The Internet and Higher Education*, 29, 91-97. <http://dx.doi.org/10.1016/j.iheduc.2016.01.001>
- Promma, W., Imjai, N., Usman, B., & Aujirapongpan, S. (2025). The influence of AI literacy on complex problem-solving skills through systematic thinking skills and intuition thinking skills: An empirical study in Thai gen Z accounting students. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 100382. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100382>
- Ramos, J. L. S., Dolipas, B. B., & Villamor, B. B. (2013). Higher order thinking skills and academic performance in physics of college students: A regression analysis. *International Journal of Innovative Interdisciplinary Research*, 4(1), 48-60. https://www.researchgate.net/publication/333506487_Higher_Order_Thinking_Skills_and_Academic_Performance_in_Physics_of_College_Students_A_Regression_Analysis

- Robert, A., Potter, K., & Frank, L. (2024). The impact of artificial intelligence on students' learning experience. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics*, 2(01), 1-16. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4716747>
- Rus-Casas, C., Eliche-Quesada, D., Aguilar-Peña, J. D., Jiménez-Castillo, G., & La Rubia, M. D. (2020). The impact of the entrepreneurship promotion programs and the social networks on the sustainability entrepreneurial motivation of engineering students. *Sustainability*, 12(12), 4935. <https://doi.org/10.3390/su12124935>
- Southworth, J., Migliaccio, K., Glover, J., Glover, J. N., Reed, D., McCarty, C., ... & Thomas, A. (2023). Developing a model for AI across the curriculum: Transforming the higher education landscape via innovation in AI literacy. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100127. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100127>
- Stancu, M. S., & Dutescu, A. (2021). The impact of the artificial intelligence on the accounting profession, a literature's assessment. In *Proceedings of the International Conference on Business Excellence* (Vol. 15, No. 1, pp. 749-758). Sciendo. <http://dx.doi.org/10.2478/picbe-2021-0070>
- Tugtekin, E. B., & Koc, M. (2020). Understanding the relationship between new media literacy, communication skills, and democratic tendency: Model development and testing. *New Media & Society*, 22(10), 1922-1941. <https://doi.org/10.1177/1461444819887705>
- Turgut, M., Kutlu, G., & Mut, S. (2018). Determination of the relationship between communication skills and social media use of health management department students. *The Journal of Business Science*, 6(1), 185-205. <https://doi.org/10.22139/jobs.361049>
- van den Berg, G., & du Plessis, E. (2023). ChatGPT and generative AI: Possibilities for its contribution to lesson planning, critical thinking and openness in teacher education. *Education Sciences*, 13(10), 998. <https://doi.org/10.3390/educsci13100998>
- Wang, B., Rau, P. L. P., & Yuan, T. (2023). Measuring user competence in using artificial intelligence: validity and reliability of artificial intelligence literacy scale. *Behaviour & Information Technology*, 42(9), 1324-1337. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2022.2072768>
- Yao, N., & Wang, Q. (2024). Factors influencing pre-service special education teachers' intention toward AI in education: Digital literacy, teacher self-efficacy, perceived ease of use, and perceived usefulness. *Heliyon*, 10(14), 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e34894>
- Zhao, L., Wu, X., & Luo, H. (2022). Developing AI literacy for primary and middle school teachers in China: Based on a structural equation modeling analysis. *Sustainability*, 14(21), 14549. <https://doi.org/10.3390/su142114549>