Journal of New Approach to Children's Education (JNACE) **Original Article**

Summer-2026, Volume 8, No 2 **DOI: 10.22034/naes.2026.588379.1891**

ISSN: 2716-9766

The Role of Artificial Intelligence Tools in Developing Critical Thinking among Gifted Students: A Mixed-Methods Study

Ahmed Jwaid[1], Taghi Akbari[2*], Ali Khalegkhah[2], Masomeh khonakdar Tarsi[2]

[1] PhD Student in the Department of Educational Sciences, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran
[2] Department of Educational Sciences, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran
*** Corresponding Author:** akbari-ta@uma.ac.ir

Received: 2026-06-23 **Accepted:** 2026-07-23 **Publication:** 2026-08-24

Abstract

Background and Objective: Critical thinking is considered one of the essential skills of the twenty first century. Developing this skill among gifted students is particularly important due to their higher cognitive abilities and their need for challenging learning experiences. In recent years, artificial intelligence (AI)–based tools have emerged as innovative learning resources that can provide opportunities to strengthen the components of critical thinking. The present study aimed to examine teachers' perceptions of the role of AI based tools in developing the components of critical thinking—analysis, interpretation, inference, and evaluation—among secondary level students in gifted schools in Babil Province, Iraq. Method: This study employed a convergent mixed methods design. In the quantitative phase, data were collected using a researcher developed questionnaire based on the components of critical thinking. The instrument's content validity was confirmed, and its reliability was established using Cronbach's alpha coefficient. The statistical population consisted of 57 teachers from three gifted schools. In the qualitative phase, data were gathered through semi structured interviews with six teachers selected via purposive sampling. The qualitative data were analyzed using thematic analysis. Findings: The quantitative results indicated that teachers' perceptions of the role of AI tools in fostering students' critical thinking were at a desirable level. Among the examined components, interpretation had the highest mean score, while evaluation had the lowest. Furthermore, no statistically significant differences were found in teachers' perceptions based on demographic variables such as gender, teaching experience, educational degree, age, and academic specialization ($p>0.05$). The qualitative findings revealed that AI tools can support the development of analytical thinking and creativity by providing interactive learning opportunities, posing challenging questions, enabling the comparison of different perspectives, and strengthening problem analysis. However, several challenges were also identified, including superficial use of AI tools, excessive dependence on AI generated responses, and limitations in school infrastructure. Conclusion: The findings suggest that AI based tools have considerable potential to support the development of critical thinking among gifted students. However, effective integration of these tools requires the design of targeted instructional strategies, professional training for teachers, the establishment of ethical frameworks for AI use, and the improvement of digital infrastructure in schools.

Keywords: Artificial Intelligence, Critical Thinking, Gifted Students, Mixed Methods Study, Secondary Education

© 2019 Journal of New Approach to Children's Education (JNACE)

This work is published under CC BY-NC 4.0 license. **© 2022 The Authors.**

How to Cite This Article: Akbari, T & et al. (2026). The Role of Artificial Intelligence Tools in Developing Critical Thinking among Gifted Students: A Mixed-Methods Study. *JNACE*, 8(2): 266-279.

فصلنامه رویکردی نو بر آموزش کودکان | مقاله پژوهشی

تابستان ۱۴۰۵، دوره ۸، شماره ۲

DOI: 10.22034/naes.2026.588379.1891

ISSN: 2716-9766

GrossMark

نقش ابزارهای هوش مصنوعی در توسعه تفکر انتقادی دانش‌آموزان تیزهوش:یک مطالعه آمیخته

احمد جوید[۱]، تقی اکبری[*۲]، علی خالق خواه[۲]، معصومه خنکدار طارسی[۲]

[۱] دانشجوی دکتری گروه علوم تربیتی دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

[۲] گروه علوم تربیتی دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

* نویسنده مسئول: akbari-ta@uma.ac.ir

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۵/۰۴/۰۲ **تاریخ پذیرش مقاله:** ۱۴۰۵/۰۰۵/۰۱ **تاریخ چاپ مقاله:** ۱۴۰۵/۰۶/۰۲

چکیده

زمینه و هدف: تفکر انتقادی از مهارت‌های اساسی قرن بیست‌ویکم محسوب می‌شود و پرورش آن در دانش‌آموزان تیزهوش به دلیل توانمندی‌های شناختی بالاتر و نیاز آنان به فعالیت‌های یادگیری چالش‌برانگیز، اهمیت ویژه‌ای دارد. در سال‌های اخیر، ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی به‌عنوان منابع نوین یادگیری مطرح شده‌اند که می‌توانند فرصت‌هایی برای تقویت مؤلفه‌های تفکر انتقادی فراهم کنند. پژوهش حاضر با هدف بررسی ادراک معلمان از نقش ابزارهای هوش مصنوعی در توسعه مؤلفه‌های تفکر انتقادی شامل تحلیل، تفسیر، استنتاج و ارزیابی در میان دانش‌آموزان دوره متوسطه مدارس تیزهوشان استان بابل در کشور عراق انجام شد. روش پژوهش: این پژوهش با رویکرد آمیخته همگرا انجام گرفت. در بخش کمی، داده‌ها از طریق پرسشنامه محقق‌ساخته مبتنی بر مؤلفه‌های تفکر انتقادی گردآوری شد که پس از تأیید روایی محتوایی و پایایی مناسب بر اساس ضریب آلفای کرونباخ اجرا گردید. جامعه آماری شامل ۵۷ معلم در سه مدرسه تیزهوشان بود. در بخش کیفی نیز داده‌ها از طریق مصاحبه نیمه‌ساختاریافته با شش معلم و به روش نمونه‌گیری هدفمند جمع‌آوری و با استفاده از روش تحلیل مضمون بررسی شد. یافته‌ها: نتایج بخش کمی نشان داد که ادراک معلمان از نقش ابزارهای هوش مصنوعی در تقویت تفکر انتقادی دانش‌آموزان در سطح مطلوبی قرار دارد. در میان مؤلفه‌های مورد بررسی، مؤلفه تفسیر بالاترین میانگین و مؤلفه ارزیابی پایین‌ترین میانگین را به خود اختصاص داد. همچنین، تفاوت معناداری در ادراک معلمان بر اساس متغیرهای جمعیت‌شناختی شامل جنسیت، سابقه خدمت، مدرک تحصیلی، سن و تخصص دانشگاهی مشاهده نشد($p>۰/۰۵$). یافته‌های کیفی نشان داد که ابزارهای هوش مصنوعی از طریق ایجاد فرصت‌های یادگیری تعاملی، طرح پرسش‌های چالش‌برانگیز، امکان مقایسه دیدگاه‌های مختلف و تقویت تحلیل مسئله می‌توانند به رشد تفکر تحلیلی و خلاقیت دانش‌آموزان کمک کنند. در مقابل، چالش‌هایی مانند استفاده سطحی از ابزارها، وابستگی بیش از حد به پاسخ‌های تولیدشده و محدودیت‌های زیرساختی مدارس نیز مطرح شد. نتیجه‌گیری: نتایج پژوهش نشان می‌دهد که ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی ظرفیت قابل توجهی برای حمایت از پرورش تفکر انتقادی در دانش‌آموزان تیزهوش دارند. با این حال، بهره‌گیری مؤثر از این ابزارها مستلزم طراحی راهبردهای آموزشی هدفمند، آموزش حرفه‌ای معلمان، تدوین چارچوب‌های اخلاقی استفاده از هوش مصنوعی و تقویت زیرساخت‌های دیجیتال در مدارس است.

واژگان کلیدی: آموزش متوسطه، تفکر انتقادی، دانش‌آموزان تیزهوش، مطالعه آمیخته، هوش مصنوعی

تمامی حقوق نشر برای فصلنامه رویکردی نو بر آموزش کودکان محفوظ است.

شیوه استناد به این مقاله: جوید، احمد؛ اکبری، تقی؛ خالق خواه، علی و خنکدار طارسی، معصومه. (۱۴۰۵). نقش ابزارهای هوش مصنوعی در توسعه تفکر انتقادی دانش‌آموزان تیزهوش:یک مطالعه آمیخته. *فصلنامه رویکردی نو بر آموزش کودکان* ، ۸(۲): ۲۷۹-۲۶۶.

مقدمه

تحولات شتابان فناوری‌های دیجیتال در دهه‌های اخیر، به‌ویژه پیشرفت‌های چشمگیر در حوزه هوش مصنوعی، چشم‌اندازهای تازه‌ای را در شیوه‌های تولید، سازمان‌دهی و انتقال دانش ایجاد کرده است. این تحولات نه‌تنها ساختارهای اقتصادی و اجتماعی را دگرگون کرده‌اند، بلکه نظام‌های آموزشی را نیز با چالش‌ها و

فرصت‌های جدیدی مواجه ساخته‌اند. در چنین شرایطی، بسیاری از نظام‌های آموزشی در سراسر جهان در تلاش‌اند تا الگوهای سنتی آموزش و یادگیری را بازنگری کرده و از ظرفیت‌های فناوری‌های نوین برای ارتقای کیفیت آموزش بهره بگیرند. در این میان، کاربرد هوش مصنوعی در آموزش به‌عنوان یکی از حوزه‌های نوظهور پژوهش در علوم تربیتی، توجه گسترده‌ای را به خود جلب کرده است؛ زیرا این فناوری‌ها می‌توانند با تحلیل داده‌های آموزشی، ارائه بازخوردهای هوشمند و ایجاد مسیرهای یادگیری شخصی‌سازی‌شده، کیفیت فرایند یادگیری را به‌طور قابل توجهی بهبود بخشند. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که سامانه‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، از جمله سامانه‌های تدریس هوشمند، محیط‌های یادگیری تطبیقی و سیستم‌های تحلیل داده‌های یادگیری، قادرند با تحلیل رفتارهای یادگیرندگان و ارائه راهنمایی‌های هدفمند، مسیرهای یادگیری متناسب با ویژگی‌های فردی دانش‌آموزان ایجاد کنند و در نتیجه اثربخشی آموزش را افزایش دهند(Baker & Inventado, 2014; VanLehn, 2011)

در سال‌های اخیر، ادغام فناوری‌های هوشمند در محیط‌های آموزشی موجب شکل‌گیری الگوهای تازه‌ای از یادگیری شده است که بر نقش فعال یادگیرنده، تعامل مستمر با محتوای آموزشی و استفاده از داده‌های یادگیری برای بهبود فرایند تدریس تأکید دارند(Khadka, Dahal, Acharya & Puri, 2025). در چنین محیط‌هایی، هوش مصنوعی صرفاً ابزاری برای خودکارسازی برخی فعالیت‌های آموزشی نیست، بلکه می‌تواند به‌عنوان یک عامل شناختی پشتیبان عمل کند که به یادگیرندگان در تحلیل اطلاعات، طرح پرسش‌های عمیق‌تر و توسعه استدلال منطقی کمک می‌کند. پژوهشگران حوزه فناوری آموزشی معتقدند که چنین کارکردی می‌تواند زمینه‌ساز شکل‌گیری محیط‌های یادگیری عمیق‌تر و مبتنی بر تفکر شود (Roll & Wylie, 2016). در همین راستا، مرورهای پژوهشی نیز نشان داده‌اند که استفاده هدفمند از هوش مصنوعی در آموزش می‌تواند فرصت‌های تازه‌ای برای طراحی محیط‌های یادگیری تعاملی و داده‌محور فراهم آورد و نقش مهمی در تحول الگوهای آموزشی ایفا کند(Zawacki-Richter, Marín, Bond & Gouverneur, 2019).

Luckin, Holmes, Griffiths & Forcier (2016) نیز بر این باورند که هوش مصنوعی می‌تواند با پشتیبانی از یادگیری خودراهبر و ارائه حمایت‌های شناختی هدفمند، آموزش را به سمت مدل‌هایی هدایت کند که در آن‌ها یادگیرندگان نقش فعال‌تری در ساخت دانش ایفا می‌کنند (Luckin et al., 2016).

هم‌زمان با این تحولات فناورانه، توجه به پرورش مهارت‌های شناختی سطح بالا در نظام‌های آموزشی اهمیت فزاینده‌ای یافته است. یکی از مهم‌ترین این مهارت‌ها تفکر انتقادی است که به توانایی تحلیل اطلاعات، ارزیابی شواهد، استنتاج منطقی و قضاوت آگاهانه اشاره دارد (Facione, 1990; Ennis, 1993). در دنیای معاصر که حجم اطلاعات به‌طور بی‌سابقه‌ای افزایش یافته است، توانایی بررسی نقادانه اطلاعات و تشخیص اعتبار منابع به یکی از مهارت‌های ضروری برای یادگیرندگان تبدیل شده است. پژوهش‌های تجربی نشان داده‌اند که آموزش هدفمند و طراحی فعالیت‌های یادگیری مبتنی بر بحث، تحلیل مسئله و حل موقعیت‌های واقعی می‌تواند به‌طور معناداری مهارت‌های تفکر انتقادی را در دانش‌آموزان تقویت کند(Abrami Bernard, Borokhovski, Waddington, Wade & Persson, 2015). علاوه بر این، پژوهشگران حوزه آموزش بر این نکته تأکید کرده‌اند که توسعه تفکر انتقادی مستلزم فراهم کردن فرصت‌هایی برای تحلیل عمیق اطلاعات، مقایسه دیدگاه‌های مختلف و ارزیابی استدلال‌ها در محیط‌های یادگیری فعال است(Paul & Elder, 2006; Halpern, 1998)

اهمیت پرورش تفکر انتقادی در مورد دانش‌آموزان تیزهوش دوچندان است. این دانش‌آموزان معمولاً از توانایی‌های شناختی پیشرفته، ظرفیت بالای تحلیل و علاقه به مسائل پیچیده برخوردارند و به همین دلیل نیازمند محیط‌های یادگیری غنی و چالش‌برانگیزی هستند که بتواند توانایی‌های فکری آنان را به‌طور مؤثر هدایت و توسعه دهد. پژوهشگران حوزه آموزش تیزهوشان بر این باورند که برنامه‌های آموزشی برای این گروه باید به‌گونه‌ای طراحی شود که فرصت‌هایی برای تفکر تحلیلی، خلاقیت و حل مسائل پیچیده فراهم کند (Renzulli, 1978). در همین راستا، رویکردهای آموزشی مبتنی بر تمایزبخشی نیز بر ضرورت طراحی محیط‌های یادگیری متناسب با نیازهای شناختی و توانایی‌های خاص دانش‌آموزان تیزهوش تأکید کرده‌اند (Tomlinson, 2001). همچنین برخی مدل‌های نظری در حوزه آموزش تیزهوشان نشان می‌دهد که شکوفایی استعدادهای برتر نیازمند فراهم شدن محیط‌های یادگیری غنی، چالش‌های شناختی و فرصت‌های متنوع برای کشف و توسعه توانایی‌های فردی است (Gagné, 2004; Davis, Rimm & Siegle, 2011).

در چنین شرایطی، استفاده از فناوری‌های نوین آموزشی، به‌ویژه ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی، می‌تواند فرصت‌های تازه‌ای برای طراحی محیط‌های یادگیری پیچیده و مسئله‌محور فراهم کند. این ابزارها قادرند با تحلیل داده‌های یادگیری، ارائه بازخوردهای هوشمند و ایجاد سناریوهای تعاملی، یادگیرندگان را به تحلیل، استدلال و ارزیابی اطلاعات ترغیب کنند(Javani,

Aghajani, 2024). برخی پژوهش‌ها نیز نشان داده‌اند که محیط‌های یادگیری مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند تعامل شناختی عمیق‌تری میان دانش‌آموزان و محتوای آموزشی ایجاد کنند و به توسعه مهارت‌های سطح بالای تفکر کمک نمایند(Holmes, Bialik & Fadel, 2019). علاوه بر این، مرور نظام‌مند مطالعات در حوزه هوش مصنوعی در آموزش نشان می‌دهد که این فناوری‌ها ظرفیت قابل توجهی برای ایجاد محیط‌های یادگیری تعاملی و حمایت از فرایندهای شناختی پیچیده دارند (Zawacki-Richter et al., 2019).

با وجود ظرفیت‌های قابل توجه فناوری‌های هوش مصنوعی در آموزش، میزان بهره‌گیری عملی از این ابزارها در بسیاری از نظام‌های آموزشی هنوز محدود است. در بسیاری از کشورها، چالش‌هایی مانند کمبود زیرساخت‌های دیجیتال، فقدان سیاست‌های آموزشی مشخص برای ادغام فناوری در آموزش و کمبود آموزش‌های تخصصی برای معلمان، مانع استفاده گسترده از این فناوری‌ها در محیط‌های آموزشی شده است(Moradi & Norozi, 2016) این مسئله در کشورهای در حال توسعه معمولاً با شدت بیشتری مشاهده می‌شود؛ زیرا محدودیت منابع و زیرساخت‌های فناوری می‌تواند روند ادغام فناوری در آموزش را با دشواری‌هایی همراه سازد. در عراق نیز مطالعات نشان می‌دهد که اگرچه معلمان و مدیران آموزشی نگرش مثبتی نسبت به استفاده از فناوری‌های نوین در آموزش دارند، اما محدودیت‌هایی مانند دسترسی محدود به زیرساخت‌های فناوری، کمبود منابع آموزشی دیجیتال و نیاز به آموزش حرفه‌ای در حوزه فناوری آموزشی، استفاده گسترده از این ابزارها را با چالش‌هایی مواجه کرده است(Kanber, Jassim, Al-Taai, Ibrahim & Farhan, 2025)

مرور پژوهش‌های انجام‌شده در حوزه هوش مصنوعی در آموزش نشان می‌دهد که بخش قابل توجهی از مطالعات موجود بیشتر بر جنبه‌های فنی، توسعه الگوریتم‌ها و طراحی سامانه‌های هوشمند تمرکز داشته‌اند و توجه کمتری به بررسی نقش این فناوری‌ها در توسعه مهارت‌های شناختی سطح بالا، به‌ویژه تفکر انتقادی، معطوف شده است (Zawacki-Richter et al., 2019). در حالی که تفکر انتقادی یکی از مهم‌ترین اهداف نظام‌های آموزشی معاصر محسوب می‌شود و توسعه آن نیازمند طراحی محیط‌های یادگیری فعال و تعاملات شناختی عمیق است (Abrami et al., 2015; Facione, 1989). افزون بر این، پژوهش‌های موجود کمتر به بررسی کاربرد هوش مصنوعی در آموزش دانش‌آموزان تیزهوش پرداخته‌اند؛ در حالی که این گروه از دانش‌آموزان به دلیل برخورداری از توانایی‌های شناختی پیشرفته، نیازمند محیط‌های یادگیری چالش‌برانگیزتر و غنی‌تر هستند (Renzulli, 1978; Tomlinson, 2001).

از سوی دیگر، بخش قابل توجهی از پژوهش‌های انجام‌شده در زمینه کاربرد هوش مصنوعی در آموزش در کشورهای توسعه‌یافته صورت گرفته است و مطالعات محدودی در زمینه کاربرد این فناوری‌ها در نظام‌های آموزشی کشورهای در حال توسعه، از جمله عراق، وجود دارد. بررسی‌ها نشان می‌دهد که در نظام آموزشی عراق، استفاده از فناوری‌های نوین آموزشی هنوز با محدودیت‌هایی مانند کمبود زیرساخت‌های فناوری، دسترسی محدود به ابزارهای دیجیتال و نیاز به آموزش حرفه‌ای معلمان همراه است (Ge S , 2025) در چنین شرایطی، بررسی نقش فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی در ارتقای مهارت‌های شناختی دانش‌آموزان می‌تواند به توسعه رویکردهای نوین آموزشی در این کشور کمک کند.

بر این اساس، می‌توان گفت یکی از خلأهای مهم پژوهشی در این حوزه، کمبود مطالعات تجربی درباره نقش کاربردهای هوش مصنوعی در پرورش مهارت‌های تفکر انتقادی دانش‌آموزان تیزهوش در بستر نظام‌های آموزشی کشورهای در حال توسعه است. در نتیجه، بررسی این موضوع می‌تواند به درک بهتر ظرفیت‌های آموزشی هوش مصنوعی و نیز شناسایی فرصت‌ها و چالش‌های استفاده از این فناوری در مدارس کمک کند. از این رو، پژوهش حاضر با تمرکز بر مدارس متوسطه تیزهوشان استان بابل در عراق تلاش می‌کند نقش کاربردهای هوش مصنوعی در توسعه مهارت‌های تفکر انتقادی دانش‌آموزان تیزهوش را بررسی کرده و دیدگاه معلمان درباره فرصت‌ها و چالش‌های استفاده از این فناوری‌ها در فرآیند آموزش را تحلیل کند. نتایج این پژوهش می‌تواند علاوه بر غنی‌سازی ادبیات علمی در حوزه هوش مصنوعی در آموزش، شواهد علمی ارزشمندی برای برنامه‌ریزی آموزشی و سیاست‌گذاری در زمینه استفاده از فناوری‌های نوین در نظام آموزشی فراهم آورد.

روش پژوهش

این پژوهش با رویکرد آمیخته و بر اساس طرح همگرای هم‌زمان (Convergent Parallel Design) انجام شد (Plano Clark, 2018 & Creswell). در این طرح، داده‌های کمی و کیفی به‌صورت هم‌زمان گردآوری شدند، هر یک به‌طور مستقل تحلیل گردیدند و در مرحله تفسیر با یکدیگر ادغام شدند تا درک جامع‌تری از نقش کاربردهای هوش مصنوعی در توسعه مهارت‌های تفکر انتقادی دانش‌آموزان تیزهوش فراهم شود. جامعه آماری در بخش کمی شامل کلیه معلمان مدارس تیزهوشان دوره دوم ابتدایی شهرستان بابل در سال تحصیلی ۱۴۰۳–۱۴۰۲ بود که تعداد آنان ۸۲ نفر (N=۸۲) گزارش شد. نمونه پژوهش با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب

گردید و در مجموع ۵۷ نفر از معلمان در پژوهش مشارکت کردند که معادل ۶۹.۵ درصد جامعه آماری است. معیارهای ورود به پژوهش شامل حداقل دو سال سابقه تدریس در مدارس تیزهوشان و تجربه استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی در فرایند تدریس بود و افرادی که این شرایط را نداشتند یا تمایلی به ادامه مشارکت نشان نمی‌دادند از مطالعه حذف شدند. ویژگی‌های جمعیت‌شناختی نمونه در جدول ۱ ارائه شده است.

در بخش کیفی، از نمونه‌گیری هدفمند با حداکثر تنوع استفاده شد تا طیف متنوعی از تجربیات معلمان بررسی شود. معیارهای انتخاب مشارکت‌کنندگان شامل حداقل سه سال سابقه تدریس، تجربه استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی در کلاس درس و تمایل به مشارکت در مصاحبه بود. فرایند نمونه‌گیری تا دستیابی به اشباع نظری ادامه یافت که این وضعیت در مصاحبه هشتم حاصل شد (Guest et al., 2006).

ابزارهای گردآوری داده‌ها

برای گردآوری داده‌های کمی از پرسشنامه محقق‌ساخته ۲۸ گویه‌ای استفاده شد که بر اساس مؤلفه‌های مدل تفکر انتقادی فاسیونه طراحی شده بود (Facione, 2015) و ابعاد تحلیل، ارزیابی، استنباط، تفسیر و توضیح را پوشش می‌داد. پاسخ‌ها بر اساس مقیاس لیکرت پنج‌درجه‌ای از «کاملاً مخالفم» تا «کاملاً موافقم» تنظیم شد. روایی محتوایی ابزار با نظر ۱۰ نفر از متخصصان حوزه فناوری آموزشی و روان‌شناسی تربیتی بررسی شد و شاخص‌های CVR و CVI برای همه گویه‌ها در سطح قابل قبول قرار داشت. همچنین برای بررسی روایی سازه از تحلیل عاملی تأییدی (CFA) با استفاده از نرم‌افزار AMOS بهره گرفته شد که شاخص‌های برازش مدل نشان‌دهنده برازش مناسب بودند. پایایی ابزار نیز با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ بررسی شد که نتایج آن در جدول ۲ ارائه شده است.

در بخش کیفی، داده‌ها از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته گردآوری شد. راهنمای مصاحبه شامل ۹ سؤال باز در سه محور اصلی بود: تجربیات معلمان از استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی در کلاس درس، تأثیر این ابزارها بر مهارت‌های تفکر انتقادی دانش‌آموزان و فرصت‌ها و چالش‌های ادغام هوش مصنوعی در فرایند آموزش. مصاحبه‌ها به‌صورت حضوری انجام شد و مدت هر مصاحبه بین ۴۵ تا ۶۰ دقیقه بود. تمامی مصاحبه‌ها با رضایت مشارکت‌کنندگان ضبط، پیاده‌سازی و برای تأیید نهایی در اختیار آنان قرار گرفت.

شیوه اجرای پژوهش

داده‌های کمی با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۷ تحلیل شدند. ابتدا پیش‌فرض‌های تحلیل‌های پارامتریک شامل نرمال بودن توزیع داده‌ها، همگنی واریانس‌ها و استقلال خطاها بررسی شد و سپس از آمار توصیفی (میانگین و انحراف معیار)، آزمون t تک‌نمونه‌ای، ضریب همبستگی پیرسون و رگرسیون چندگانه گام‌به‌گام برای تحلیل داده‌ها استفاده شد. همچنین شاخص‌های VIF و تلورانس برای بررسی هم‌خطی چندگانه محاسبه گردید. داده‌های کیفی با استفاده از روش تحلیل مضمون براون و کلارک (Clarke, 2006 & Braun) و با کمک نرم‌افزار MAXQDA تحلیل شدند. در این فرایند ابتدا ۱۴۷ کد اولیه استخراج شد و سپس در قالب ۱۸ مضمون فرعی و ۵ مضمون اصلی سازمان‌دهی گردید. برای افزایش پایایی تحلیل، بخشی از داده‌ها توسط کدگذار مستقل بررسی شد و ضریب توافق هلستی برابر با ۰.۸۷ به دست آمد. در مرحله نهایی، یافته‌های کمی و کیفی با استفاده از ماتریس ادغام (Joint Display) با یکدیگر مقایسه و تلفیق شدند (Guetterman et al., 2015) تا نقاط همگرایی و تکمیل یافته‌ها مشخص شود. در اجرای پژوهش نیز اصول اخلاق پژوهش رعایت شد؛ به‌گونه‌ای که مشارکت‌کنندگان پیش از ورود به مطالعه رضایت آگاهانه ارائه کردند، محرمانگی اطلاعات آنان تضمین شد و امکان انصراف در هر مرحله از پژوهش برای آنان فراهم بود.

جدول ۱: ویژگی‌های جمعیت‌شناختی معلمان شرکت‌کننده در پژوهش(n=۲۷)

متغیر	طبقه	فراوانی	درصد
جنسیت	مرد	۳۱	۵۴/۴
	زن	۲۶	۴۵/۶
مدرک تحصیلی	کارشناسی	۲۴	۴۲/۱
	کارشناسی ارشد	۳۳	۵۷/۹
سابقه تدریس	۲ تا ۵ سال	۱۸	۳۱/۶
	۶ تا ۱۰ سال	۲۳	۴۰/۴
	بیش از ۱۰ سال	۱۶	۲۸/۰

جدول ۲: ضرایب پایایی ابعاد پرسشنامه تفکر انتقادی

مؤلفه	تعداد گویه	آلفای کرونباخ
تحلیل	۶	۰/۸۲
ارزیابی	۵	۰/۷۹
استنباط	۶	۰/۸۳
تفسیر	۵	۰/۸۴
توضیح	۶	۰/۸۶
کل پرسشنامه	۲۸	۰/۹۱

جدول ۳: شاخص‌های برازش مدل در تحلیل عاملی تأییدی

شاخص برازش	مقدار
χ^2/df	۲/۱۸
CFI	۰/۹۴
TLI	۰/۹۳
RMSEA	۰/۰۷۶
SRMR	۰/۰۵۸

یافته‌های پژوهش

در بررسی وضعیت تفکر انتقادی معلمان، از آزمون t تک‌نمونه‌ای با مقدار ملاک ۳ استفاده شد. نتایج نشان داد میانگین تمامی مؤلفه‌های تفکر انتقادی به‌طور معناداری بالاتر از حد متوسط نظری است($p<۰/۰۰۱$).

جدول ۴: نتایج آزمون t تک‌نمونه‌ای برای مؤلفه‌های تفکر انتقادی

متغیر/مؤلفه	M	SD	t	df	p	95% CI95	d
تحلیل	۳/۸۲	۰/۵۲	۹/۴۵	۵۶	<۰/۰۰۱	[۰/۶۸ ،۰/۹۶]	۰/۸۲ /۰/۵۲=۱/۵۸۰
ارزیابی	۳/۷۵	۰/۴۸	۱۰/۱۲	۵۶	<۰/۰۰۱	[۰/۶۲ ،۰/۸۸]	۰/۷۵ /۰/۴۸=۱/۵۶۰
استنباط	۳/۶۸	۰/۵۵	۹/۰۸	۵۶	<۰/۰۰۱	[۰/۵۳ ،۰/۸۳]	۰/۶۸ /۰/۵۵=۱/۲۴۰
تفسیر	۳/۷۹	۰/۴۹	۱۰/۸۴	۵۶	<۰/۰۰۱	[۰/۶۶ ،۰/۹۲]	۰/۷۹ /۰/۴۹=۱/۶۱۰
توضیح	۳/۶۶	۰/۵۳	۸/۷۲	۵۶	<۰/۰۰۱	[۰/۵۲ ،۰/۸۰]	۰/۶۶ /۰/۵۳=۱/۲۵۰
نمره کل	۳/۷۴	۰/۴۸	۱۱/۵۶	۵۶	<۰/۰۰۱	[۰/۶۱ ،۰/۸۷]	۰/۷۴ /۰/۴۸=۱/۵۴۰

نتایج آزمونt تک‌نمونه‌ای نشان داد میانگین همه مؤلفه‌های تفکر انتقادی به‌طور معناداری بالاتر از حد متوسط نظری (مقدار ملاک = ۳) است ($1P<۰/۰۰۱$). بالاترین میانگین مربوط به تحلیل($M=۳/۸۲$) و پایین‌ترین مربوط به توضیح($M=۳/۶۶$) بود. اندازه اثر کوهن برای همه مؤلفه‌ها بزرگ($d>۰/۸۰$) بود که نشان‌دهنده سطح بالای تفکر انتقادی معلمان است.

شاخص‌های برازش مدل اندازه‌گیری در جدول ۵ گزارش شده است. این نتایج حاکی از برازش مطلوب مدل محقق‌ساخته با داده‌های گردآوری‌شده است($\chi2/df=۲/۱۸$ ، CFL=۰/۹۴، SRMR=۰/۰۵۸ ،RMSEA=۰/۰۷۶ ،TLI=۰/۹۳)

جدول ۵: شاخص‌های برازش مدل اندازه‌گیری (AMOS)

شاخص	مقدار گزارش شده	حد مطلوب
χ^2/df	۲/۱۸	<۳
CFI	۰/۹۴	>۰/۹۰
TLI	۰/۹۳	>۰/۹۰
RMSEA (90% CI)	۰/۰۷۶(۰/۰۶۱–۰/۰۸۹)	<۰/۰۸
SRMR	۰/۰۵۸	<۰/۰۸

نتایج تحلیل همبستگی پیرسون نشان داد که میان میزان بهره‌گیری از ابزارهای هوش مصنوعی تولیدی و نمره کلی تفکر انتقادی رابطه مثبت و نسبتاً قوی وجود دارد (p<۰/۰۰۱، r=۰/۵۸). این مقدار همبستگی بیانگر آن است که هرچه میزان استفاده هدفمند از این ابزارها بیشتر باشد، عملکرد دانش‌آموزان در مؤلفه‌های مختلف تفکر انتقادی، از جمله تحلیل، استنباط، ارزیابی و تفسیر نیز در سطح بالاتری قرار می‌گیرد. به بیان دیگر، دانش‌آموزانی که تعامل فعال‌تر و منظم‌تری با ابزارهای هوش مصنوعی داشتند، توانایی بیشتری در پردازش انتقادی اطلاعات و قضاوت مبتنی بر شواهد نشان دادند. با این حال، از آنجا که تحلیل همبستگی صرفاً نشان‌دهنده وجود رابطه میان متغیرهاست و امکان استنتاج علّی را فراهم نمی‌کند، برای شناسایی متغیرهای پیش‌بین و تعیین سهم نسبی هر یک در تبیین تفکر انتقادی از تحلیل رگرسیون چندگانه به روش گام‌به‌گام استفاده شد.

نتایج تحلیل رگرسیون نشان داد که از میان ابعاد مختلف استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی، دو متغیر «دسترسی به منابع هوش مصنوعی» و «استفاده از ابزارهای تحلیلی» به‌طور معناداری وارد مدل پیش‌بینی تفکر انتقادی شدند. مدل نهایی رگرسیون توانست در مجموع ۴۴ درصد از واریانس نمرات تفکر انتقادی را تبیین کند($R=۰/۶۶$، $R2=۰/۴۴$، $R_{adj}^2=۰/۴۲$، $F_{(۲,۵۴)}=۲۱/۳۷$، $p<۰/۰۰۱$)

این میزان از واریانس تبیین‌شده نشان‌دهنده قدرت تبیینی قابل توجه متغیرهای وارد شده در مدل است و بیانگر آن است که نحوه دسترسی و نوع استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی می‌تواند سهم معناداری در شکل‌گیری و تقویت مهارت‌های تفکر انتقادی داشته باشد.

در گام نخست تحلیل رگرسیون، متغیر «دسترسی به منابع هوش مصنوعی» به‌تنهایی وارد مدل شد و توانست ۳۲ درصد از واریانس تفکر انتقادی را تبیین کند($p<۰/۰۰۱$، $F_{(۱,۵۵)}=۲۶/۱۸$، $\Delta R^2=۰/۳۲$)

این یافته نشان می‌دهد که فراهم بودن امکان دسترسی به ابزارهای هوش مصنوعی و آشنایی دانش‌آموزان با این فناوری‌ها، زمینه‌ای مهم برای تقویت مهارت‌های تحلیلی و ارزیابی فراهم می‌کند. به عبارت دیگر، دانش‌آموزانی که در معرض این ابزارها قرار دارند و فرصت استفاده از آن‌ها را در فعالیت‌های یادگیری پیدا می‌کنند، بیشتر درگیر فرایندهای پردازش اطلاعات، مقایسه دیدگاه‌ها و بررسی استدلال‌ها می‌شوند؛ فرایندهایی که در شکل‌گیری تفکر انتقادی نقش اساسی دارند.

در گام دوم، با ورود متغیر «استفاده از ابزارهای تحلیلی» به مدل، ۱۲ درصد واریانس اضافی در نمرات تفکر انتقادی تبیین شد ($\Delta R^2=۰/۳۲$، $F_{(۱,۵۵)}=۲۶/۱۸$، $p<۰/۰۰۱$)

سهم افزایشی این متغیر نشان می‌دهد که نوع و کیفیت استفاده از هوش مصنوعی اهمیت بیشتری از صرف دسترسی به آن دارد. به طور خاص، زمانی که دانش‌آموزان از این ابزارها برای فعالیت‌هایی مانند مقایسه منابع، تحلیل استدلال‌ها، بررسی شواهد و آزمون فرضیه‌ها استفاده می‌کنند، تأثیر آن بر تقویت مهارت‌های تفکر انتقادی آشکارتر می‌شود. این نتیجه با چارچوب نظری ارائه‌شده توسط Roll & Wylie (2016) همسو است که بر نقش هوش مصنوعی به‌عنوان نوعی «داربست شناختی» در یادگیری تأکید می‌کنند؛ بدین معنا که این فناوری زمانی بیشترین کارآمدی را دارد که به‌عنوان ابزاری برای سازمان‌دهی و تعمیق پردازش شناختی به کار گرفته شود، نه صرفاً برای دریافت پاسخ‌های آماده.

بررسی پیش‌فرض‌های آماری مدل رگرسیون نیز نشان داد که شرایط لازم برای اعتبار نتایج فراهم است. آزمون نرمال بودن باقی‌مانده‌ها بیانگر توزیع نرمال خطاها بود (p=۰/۵۲، W=۰/۹۸) شاخص دوربین–واتسون مقدار ۱.۹۲ را نشان داد که بیانگر استقلال خطاها در مدل است، و شاخص‌های تورم واریانس نیز کمتر از ۲ گزارش شد (VIF<2)(VIF<2) که عدم وجود مشکل هم‌خطی چندگانه میان متغیرهای پیش‌بین را تأیید می‌کند. مجموع این شاخص‌ها نشان می‌دهد که مدل رگرسیون از برازش مناسب و اعتبار آماری قابل قبولی برخوردار است و می‌توان نتایج حاصل از آن را در تبیین رابطه میان استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی و تفکر انتقادی در جامعه مورد مطالعه قابل اتکا دانست.

جدول ۶: نتایج رگرسیون چندگانه گام‌به‌گام برای پیش‌بینی تفکر انتقادی

متغیر پیش‌بین	B	SE	β	t	(Sig)p	VIF
دسترسی به منابع	۰/۴۱	۰/۰۹	۰/۳۹	۴/۱۲	<۰/۰۰۱	۱/۲۴
ابزارهای تحلیلی	۰/۳۵	۰/۱۰	۰/۳۴	۳/۶۵	۰/۰۰۲	۱/۸۱
ثابت	۱/۰۲	۰/۲۱	–	۴/۸۵	<۰/۰۰۱	–

یافته‌های کیفی

به‌منظور تبیین تجربه‌ها و ادراکات معلمان درباره نقش ابزارهای هوش مصنوعی در فرایندهای تفکر انتقادی، مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته انجام شد. داده‌ها با استفاده از روش تحلیل

مضمون براون و کلارک (۲۰۰۶) تحلیل گردید. ابتدا متن کامل مصاحبه‌ها پیاده‌سازی و چندین بار مطالعه شد تا پژوهشگر با داده‌ها آشنا شود. در مرحله کدگذاری اولیه، مفاهیم معنادار استخراج و ۱۴۷ کد اولیه شناسایی شد. در گام بعد، کدهای مشابه ادغام و در قالب ۱۸ مضمون فرعی دسته‌بندی گردیدند. در نهایت، این مضامین فرعی در سطحی انتزاعی‌تر به ۵ مضمون اصلی سازمان‌دهی شدند.

به‌منظور افزایش اعتبار تحلیل، پایایی کدگذاری با استفاده از روش توافق هلستی محاسبه شد که مقدار آن ۰.۸۷ به دست آمد. همچنین برای بررسی ثبات تحلیل، بخشی از داده‌ها با فاصله زمانی دو هفته مجدداً کدگذاری شد که ضریب پایایی زمانی ۰.۸۲ به دست آمد. این مقادیر نشان‌دهنده ثبات و قابلیت اعتماد مناسب تحلیل داده‌های کیفی است.

تحلیل مضامین نشان داد که استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی در محیط آموزشی از یک‌سو می‌تواند به تقویت فرایندهای تحلیل، تفسیر و استنباط در میان معلمان کمک کند و از سوی دیگر در صورت استفاده غیرانتقادی ممکن است به وابستگی شناختی و کاهش تلاش تحلیلی منجر شود. مضامین اصلی استخراج‌شده در جدول ۷ ارائه شده است.

جدول ۷: مضامین اصلی و شواهد کیفی استخراج‌شده از مصاحبه‌ها

مضمون فرعی	تعداد کدهای مرتبط	مضمون اصلی
دسترسی سریع به اطلاعات، بازنمایی بصری داده‌ها، امکان مقایسه منابع	۳۴	تسهیل تحلیل‌های چندبعدی
عدم قطعیت در صحت پاسخ‌ها، نیاز به راستی‌آزمایی اطلاعات	۳۲	چالش‌های ارزیابی
کمک به فرضیه‌سازی، کشف الگوهای جدید در داده‌ها	۲۸	تقویت استنباط
کاهش تلاش تحلیلی، اتکای بیش از حد به پاسخ‌های آماده	۲۵	وابستگی شناختی
آموزش سواد هوش مصنوعی، هدایت و نظارت بر استفاده از ابزارها	۲۸	نقش هدایتگر معلم

نخستین مضمون استخراج‌شده از داده‌های کیفی به نقش ابزارهای هوش مصنوعی در گسترش ظرفیت تحلیل اطلاعات اشاره دارد. مشارکت‌کنندگان در این پژوهش بیان کردند که استفاده از این ابزارها امکان دسترسی سریع به منابع متنوع و دیدگاه‌های مختلف را فراهم می‌کند و همین امر به آن‌ها کمک می‌کند تا یک موضوع را از زوایای گوناگون بررسی کنند. به بیان دیگر، هوش مصنوعی می‌تواند شرایطی فراهم آورد که فرد در زمان کوتاه‌تری با طیف وسیع‌تری از اطلاعات و استدلال‌ها مواجه شود و از طریق مقایسه و سنجش آن‌ها به درک عمیق‌تری از مسئله برسد. یکی از معلمان در توضیح این تجربه می‌گوید: «وقتی از ابزارهای هوش مصنوعی استفاده می‌کنم، می‌توانم در زمان کوتاه چند دیدگاه مختلف درباره یک موضوع ببینم و همین باعث می‌شود تحلیل دقیق‌تری داشته باشم.» چنین تجربه‌ای نشان می‌دهد که این ابزارها می‌توانند به‌عنوان بستری برای گسترش دامنه اطلاعات و تقویت تحلیل چندبعدی عمل کنند.

با این حال، در کنار این ظرفیت‌ها، برخی از مشارکت‌کنندگان به چالش مهمی در استفاده از این ابزارها اشاره کردند که به دشواری ارزیابی اعتبار اطلاعات تولیدشده توسط هوش مصنوعی مربوط می‌شود. به باور آنان، پاسخ‌هایی که این سامانه‌ها ارائه می‌دهند گاه بسیار منسجم و قانع‌کننده به نظر می‌رسند، اما لزوماً همیشه دقیق یا قابل اتکا نیستند. به همین دلیل، استفاده مؤثر از این ابزارها مستلزم آن است که کاربران بتوانند صحت اطلاعات ارائه‌شده را با منابع معتبر مقایسه و بررسی کنند. یکی از معلمان در این زمینه چنین بیان می‌کند: «گاهی پاسخ‌هایی که ابزار هوش مصنوعی می‌دهد خیلی قانع‌کننده است، اما وقتی بررسی می‌کنم می‌بینم همه آن‌ها دقیق نیستند و باید حتماً صحتشان را بررسی کرد.» این دیدگاه نشان می‌دهد که بهره‌گیری از هوش مصنوعی بدون رویکردی نقادانه می‌تواند خطر پذیرش سطحی یا نادرست اطلاعات را افزایش دهد.

در ادامه، برخی از معلمان به جنبه دیگری از کارکرد این ابزارها اشاره کردند که به نقش آن‌ها در فرایند استنباط و شکل‌گیری فرضیه‌های جدید مربوط می‌شود. به اعتقاد آنان، هوش مصنوعی گاه با ارائه ایده‌ها، مثال‌ها یا ارتباط‌های تازه میان مفاهیم، می‌تواند به کاربران کمک کند تا به روابطی دست یابند که پیش از این به آن‌ها توجه نکرده بودند. این فرایند می‌تواند زمینه‌ساز شکل‌گیری فرضیه‌های تازه و گسترش دامنه تفکر شود. یکی از مشارکت‌کنندگان در این باره توضیح می‌دهد: «گاهی وقتی از هوش مصنوعی کمک می‌گیرم، ایده‌هایی مطرح می‌شود که قبلاً به آن‌ها فکر نکرده بودم و همین باعث می‌شود فرضیه‌های جدیدی شکل بگیرد.» چنین تجربه‌هایی نشان می‌دهد که این ابزارها می‌توانند در فرایند تولید ایده و تحریک تفکر تحلیلی نقش محرکی شناختی ایفا کنند.

با وجود این کارکردهای مثبت، برخی از مشارکت‌کنندگان نسبت به پیامدهای احتمالی استفاده مداوم از این ابزارها نیز ابراز نگرانی کردند. از دیدگاه آنان، اگر کاربران به طور مداوم به پاسخ‌های آماده تولیدشده توسط هوش مصنوعی تکیه کنند، ممکن است به تدریج میزان تلاش ذهنی و تحلیل مستقل کاهش یابد. یکی از معلمان در این زمینه بیان می‌کند: «اگر بیش از حد به پاسخ‌های آماده هوش مصنوعی تکیه کنیم، ممکن است کمتر خودمان فکر کنیم و این برای تقویت تفکر انتقادی مناسب نیست.» این نگرانی نشان می‌دهد که استفاده بدون برنامه و بدون هدایت از این ابزارها می‌تواند به نوعی وابستگی شناختی منجر شود که در آن فرد به جای درگیر شدن فعال در فرایند تفکر، به پاسخ‌های تولیدشده توسط فناوری اتکا می‌کند.

در چنین شرایطی، یافته‌های پژوهش بر نقش تعیین‌کننده معلمان در هدایت استفاده آگاهانه از ابزارهای هوش مصنوعی تأکید دارد. مشارکت‌کنندگان معتقد بودند که معلمان باید به دانش‌آموزان کمک کنند تا شیوه استفاده نقادانه از این فناوری را بیاموزند و بتوانند میان استفاده ابزاری از هوش مصنوعی و اتکای منفعلانه به آن تمایز قائل شوند. به بیان دیگر، آموزش سواد هوش مصنوعی و نظارت بر نحوه استفاده از این ابزارها می‌تواند نقش مهمی در تبدیل آن‌ها به ابزاری برای تقویت یادگیری عمیق ایفا کند. یکی از معلمان در این زمینه چنین اظهار می‌کند: «به نظر من مهم‌ترین کار این است که به دانش‌آموزان یاد بدهیم چطور از هوش مصنوعی به‌صورت نقادانه استفاده کنند، نه اینکه فقط پاسخ آماده بگیرند.» این دیدگاه نشان می‌دهد که هدایت آموزشی مناسب می‌تواند تعیین کند که هوش مصنوعی به عاملی برای تقویت تفکر انتقادی تبدیل شود یا به ابزاری که صرفاً فرایندهای فکری را ساده‌سازی می‌کند.

ادغام یافته‌های کمی و کیفی

به‌منظور دستیابی به درک جامع‌تر از نقش ابزارهای هوش مصنوعی در تقویت تفکر انتقادی معلمان، یافته‌های کمی و کیفی در قالب یک نمایش ادغامی تلفیق شدند. این رویکرد امکان مقایسه و تفسیر همزمان نتایج دو بخش پژوهش را فراهم می‌کند و نشان می‌دهد چگونه داده‌های کیفی می‌توانند یافته‌های کمی را تبیین و غنی‌تر کنند.

جدول ۵ :ادغام یافته‌های کمی و کیفی پژوهش

یافته کمی	یافته کیفی متناظر	تفسیر ادغامی
میانگین تفکر انتقادی بالاتر از حد متوسط نظری بود (t=۱۱/۵۶ ،p<۰/۰۰۱)	مضمون «تسهیل تحلیل‌های چندبعدی»	استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی می‌تواند به گسترش دامنه تحلیل اطلاعات و تقویت توانایی تحلیل معلمان کمک کند.
رابطه مثبت و معنادار بین استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی و تفکر انتقادی مشاهده شد (p<۰/۰۰۱ ،r=۰/۵۸)	مضمون «تقویت استنباط»	ابزارهای هوش مصنوعی می‌توانند به شکل‌گیری فرضیه‌ها و کشف الگوهای جدید کمک کنند و از این طریق با فرایندهای استنباطی مرتبط شوند.
مدل رگرسیونی نشان داد متغیرهای «دسترسی به منابع» و «ابزارهای تحلیلی» پیش‌بین‌های معنادار تفکر انتقادی هستند	مضمون «تسهیل تحلیل‌های چندبعدی» و «نقش هدایتگر معلم»	دسترسی به منابع اطلاعاتی و استفاده هدایت‌شده از ابزارهای هوش مصنوعی می‌تواند زمینه تقویت تفکر انتقادی را فراهم کند.
با وجود رابطه مثبت، نگرانی‌هایی درباره استفاده غیرانتقادی از ابزارها مطرح است	مضمون «چالش‌های ارزیابی» و «وابستگی شناختی»	در صورت فقدان سواد هوش مصنوعی، استفاده از این ابزارها ممکن است به اتکای بیش از حد و کاهش تحلیل مستقل منجر شود.

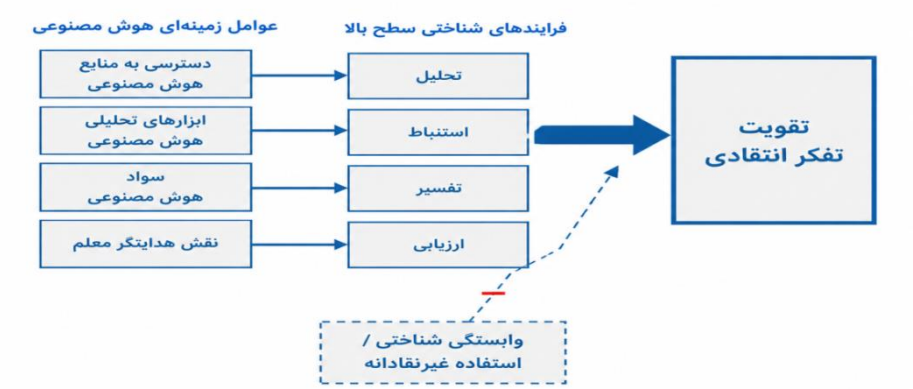
بر اساس ادغام یافته‌های کمی و کیفی، مدل مفهومی نهایی پژوهش ارائه شد (شکل ۱). این مدل نشان می‌دهد که بهره‌گیری از ابزارهای هوش مصنوعی در محیط آموزشی از طریق مجموعه‌ای از عوامل زمینه‌ای و فرایندهای شناختی می‌تواند به تقویت تفکر انتقادی معلمان منجر شود. در سطح عوامل زمینه‌ای، دسترسی به منابع مبتنی بر هوش مصنوعی، استفاده از ابزارهای تحلیلی، سواد بهره‌گیری از فناوری‌های هوش مصنوعی و نقش هدایتگر معلم به‌عنوان متغیرهای تسهیل‌کننده مطرح می‌شوند که امکان استفاده مؤثر از این ابزارها را فراهم می‌کنند.

در سطح فرایندی، یافته‌های پژوهش نشان دادند که ابزارهای هوش مصنوعی می‌توانند از طریق تقویت فرایندهای شناختی سطح بالا شامل تحلیل، استنباط، تفسیر و ارزیابی به توسعه تفکر انتقادی کمک کنند. این فرایندها با ابعاد اصلی تفکر انتقادی در مدل فاسیونه همخوانی دارند و نقش میانجی در تبدیل ظرفیت‌های فناوری به پیامدهای شناختی ایفا می‌کنند. به

بیان دیگر، اثر ابزارهای هوش مصنوعی بر تفکر انتقادی عمدتاً از طریق تسهیل تحلیل اطلاعات، تولید فرضیه‌ها، مقایسه دیدگاه‌های مختلف و ارزیابی شواهد شکل می‌گیرد.

در عین حال، یافته‌های کیفی نشان دادند که استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی همواره پیامدهای مثبت به همراه ندارد. در شرایطی که کاربران فاقد سواد استفاده انتقادی از این ابزارها باشند، احتمال شکل‌گیری وابستگی شناختی و استفاده غیرنقادانه افزایش می‌یابد. این وضعیت می‌تواند فرایندهای تحلیل مستقل را تضعیف کرده و اثر مثبت ابزارهای هوش مصنوعی بر تفکر انتقادی را کاهش دهد. بنابراین، در مدل مفهومی نهایی پژوهش، «وابستگی شناختی و استفاده غیرنقادانه» به‌عنوان یک عامل بازدارنده در نظر گرفته شده است که می‌تواند مسیر تأثیرگذاری ابزارهای هوش مصنوعی بر تفکر انتقادی را تعدیل کند.

به طور کلی، مدل مفهومی ارائه‌شده نشان می‌دهد که اثرگذاری ابزارهای هوش مصنوعی بر توسعه تفکر انتقادی در محیطهای آموزشی پدیده‌ای چندبعدی است که در تعامل میان دسترسی به فناوری، سواد استفاده از آن، هدایت آموزشی معلمان و فرایندهای شناختی یادگیرندگان شکل می‌گیرد.



شکل ۱: مدل مفهومی اولیه پژوهش(Research Framework)

مدل مفهومی اولیه نشان می‌دهد که دسترسی به منابع و ابزارهای تحلیلی هوش مصنوعی، همراه با سواد استفاده از این ابزارها و نقش هدایتگر معلم، از طریق تقویت فرایندهای شناختی سطح بالا شامل تحلیل، استنباط، تفسیر و ارزیابی، به ارتقای تفکر انتقادی منجر می‌شوند. در مقابل، وابستگی شناختی و استفاده غیرنقادانه از ابزارهای هوش مصنوعی می‌تواند این مسیر را تضعیف کند.

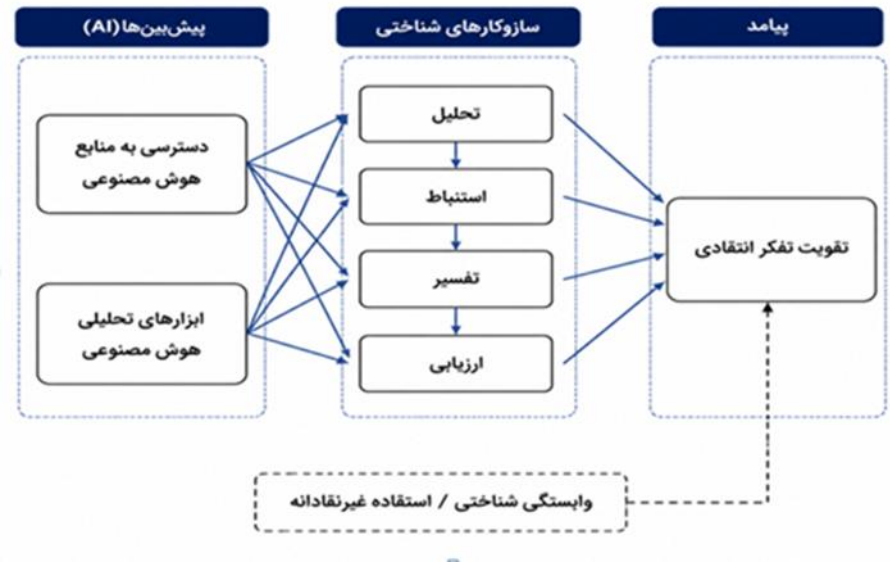
در ادامه یک جدول هم‌ترازسازی علمی (Alignment Table) آورده شده که نشان می‌دهد هر جزء مدل از کدام یافته پژوهش استخراج شده است.

جدول ۶. هم‌ترازسازی مؤلفه‌های چارچوب مفهومی پژوهش با یافته‌های مطالعات پیشین

جایگاه در مدل	شواهد پژوهش	منبع داده	مؤلفه مدل
متغیر پیش‌بین	ضریب رگرسیون معنادار(β=۰/۳۹ ،p<۰/۰۱)	یافته کمی	دسترسی به منابع هوش مصنوعی
متغیر پیش‌بین	ضریب رگرسیون معنادار (β=۰/۳۴ ،p<۰/۰۰۲)	یافته کمی	ابزارهای تحلیلی هوش مصنوعی
سازوکار شناختی	مضمون «تسهیل تحلیل‌های چندبعدی»	یافته کیفی	تحلیل اطلاعات
سازوکار شناختی	مضمون «تقویت استنباط و شکل‌گیری فرضیه‌ها»	یافته کیفی	استنباط
سازوکار شناختی	مضمون «تفسیر داده‌ها و دیدگاه‌های مختلف»	یافته کیفی	تفسیر
سازوکار شناختی	مضمون «ارزیابی منابع و پاسخ‌های تولیدشده»	یافته کیفی	ارزیابی
عامل بازدارنده	مضمون «وابستگی به پاسخ‌های تولیدشده توسط هوش مصنوعی»	یافته کیفی	وابستگی شناختی
متغیر پیامد	میانگین بالاتر از حد متوسط نظری (t=۱۱/۵۶ ،p<۰/۰۰۱)	یافته کمی	تفکر انتقادی

به‌منظور اطمینان از انسجام مدل مفهومی اولیه ، مؤلفه‌های مدل با یافته‌های کمی و کیفی پژوهش هم‌تراز شدند. نتایج نشان داد که متغیرهای «دسترسی به منابع» و «ابزارهای تحلیلی» به‌عنوان پیش‌بین‌های کمی تفکر انتقادی شناسایی شدند، در حالی که مضامین کیفی شامل تحلیل، استنباط، تفسیر و ارزیابی به‌عنوان سازوکارهای شناختی تبیین‌کننده این رابطه عمل می‌کنند. همچنین، مضمون «وابستگی شناختی» به‌عنوان عامل بازدارنده در مدل مفهومی لحاظ شد.

مدل مفهومی نهایی پژوهش در قالب یک الگوی سه‌سطحی طراحی شد که در آن، متغیرهای «دسترسی به منابع هوش مصنوعی» و «ابزارهای تحلیلی هوش مصنوعی» به‌عنوان پیش‌بین‌های اصلی در نظر گرفته شدند. این متغیرها از طریق تقویت چهار سازوکار شناختی شامل تحلیل، استنباط، تفسیر و ارزیابی، زمینه ارتقای تفکر انتقادی را فراهم می‌کنند. در مقابل، وابستگی شناختی و استفاده غیرنقادانه از ابزارهای هوش مصنوعی به‌عنوان عامل بازدارنده، می‌تواند از شدت این اثر مثبت بکاهد. این مدل، حاصل همگرایی یافته‌های کمی و کیفی پژوهش است و انسجام بین داده‌های آماری و مضامین تبیینی را نشان می‌دهد.



شکل ۲: مدل مفهومی نهایی پژوهش بر اساس ادغام یافته‌های کمی و کیفی

در این مدل، دسترسی به منابع و ابزارهای تحلیلی هوش مصنوعی از طریق تقویت سازوکارهای شناختی سطح بالا شامل تحلیل، استنباط، تفسیر و ارزیابی، به ارتقای تفکر انتقادی منجر می‌شوند، در حالی که وابستگی شناختی می‌تواند این فرایند را تضعیف کند.

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد که بهره‌گیری از ابزارهای هوش مصنوعی مولد ظرفیت قابل توجهی برای ارتقای مؤلفه‌های تفکر انتقادی در دانش‌آموزان تیزهوش دارد؛ با این حال، این اثرگذاری روندی ساده و خطی نیست، بلکه تا حد زیادی به شیوه تعامل یادگیرنده با فناوری و میزان سواد هوش مصنوعی او وابسته است. نتایج بخش کمی پژوهش نشان داد که متغیرهای «دسترسی به منابع هوش مصنوعی» و «استفاده از ابزارهای تحلیلی» توانسته‌اند ۴۷ درصد از واریانس تفکر انتقادی را تبیین کنند. اندازه اثر معنادار این متغیرها نشان می‌دهد که هوش مصنوعی در محیط‌های آموزشی نقشی فراتر از یک ابزار فنی دارد و می‌تواند به‌عنوان نوعی «داربست شناختی» در فرایند یادگیری عمل کند. این نتیجه با دیدگاه Roll & Wylie (2016) همخوانی دارد که هوش مصنوعی را نه جایگزینی برای تفکر انسانی، بلکه عاملی برای تسهیل و تعمیق فرایندهای شناختی می‌دانند. همچنین یافته‌های تحلیل کیفی نشان داد که دانش‌آموزان از این ابزارها برای انجام تحلیل‌های چندبعدی، مقایسه تطبیقی داده‌ها و سازمان‌دهی استدلال‌های پیچیده استفاده می‌کنند؛ کارکردهایی که با مفهوم «منطقه تقریبی رشد» در نظریه Vygotsky (1978) و نیز نظریه پردازش دوگانه Kahneman & Tversky (1979) همسو است. بر اساس این چارچوب‌ها، ابزارهای واسطه می‌توانند با کاهش بار شناختی و فراهم کردن حمایت شناختی، زمینه شکل‌گیری تفکر تحلیلی عمیق‌تر را فراهم سازند. در واقع، هوش مصنوعی از طریق ارائه بازخوردهای سریع و تحلیل‌های داده‌محور، شرایطی ایجاد می‌کند که دانش‌آموزان تیزهوش بتوانند از سطوح دانشی فراتر رفته و به سطوح تحلیل، تفسیر و ارزیابی در مدل تفکر انتقادی Fasione (1990) دست یابند.

با وجود این رابطه مثبت، بررسی دقیق‌تر الگوهای استفاده از هوش مصنوعی تصویری پیچیده‌تر را آشکار می‌سازد. تحلیل یافته‌ها نشان داد که اگرچه بخش قابل توجهی از دانش‌آموزان با رویکردی راهبردی از این فناوری برای پردازش عمیق‌تر اطلاعات بهره می‌برند، گروهی دیگر در معرض نوعی «وابستگی شناختی» قرار گرفته‌اند و بخشی از فرایندهای فکری

خود را به پاسخ‌های تولیدشده توسط این ابزارها واگذار می‌کنند. این وضعیت می‌تواند پیامدهای متفاوتی برای رشد مهارت‌های فکری داشته باشد. چنین یافته‌ای با نگرانی‌هایی که اسپارو و همکاران (۲۰۱۱) در زمینه پدیده «برون‌سپاری شناختی» مطرح کرده‌اند همسو است؛ آنان نشان دادند که دسترسی آسان به منابع دیجیتال ممکن است انگیزه افراد برای پردازش درونی اطلاعات را کاهش دهد. همچنین سالوی و همکاران (۲۰۲۴) نیز هشدار داده‌اند که وابستگی بیش از حد به سامانه‌های هوش مصنوعی می‌تواند توانایی یادگیرندگان در بازیابی مستقل اطلاعات و شکل‌دهی استدلال‌های خودبسنده را تضعیف کند. از این رو، یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که صرف دسترسی به فناوری‌های هوش مصنوعی به‌تنهایی تضمین‌کننده رشد تفکر انتقادی نیست؛ بلکه نحوه استفاده از این ابزارها و کیفیت تعامل یادگیرنده با آن‌ها عامل تعیین‌کننده‌ای در تبدیل این فناوری به فرصتی برای یادگیری عمیق یا تهدیدی برای استقلال فکری است.

در همین راستا، تحلیل رگرسیون سلسله‌مراتبی نشان داد که «سواد هوش مصنوعی» قوی‌ترین پیش‌بین تفکر انتقادی در این پژوهش بوده است. این نتیجه نشان می‌دهد که اثر مثبت هوش مصنوعی بر تفکر انتقادی زمانی آشکار می‌شود که یادگیرندگان توانایی درک محدودیت‌های این فناوری، ارزیابی نقادانه خروجی‌های آن و استفاده هدفمند از آن در فرایند یادگیری را داشته باشند. چنین برداشتی با نظریه «رویکردهای عمیق به یادگیری» مارتون و سالجو (۱۹۷۶) نیز سازگار است. بر اساس این نظریه، یادگیرندگانی که رویکردی عمیق به یادگیری دارند، به جای پذیرش سطحی اطلاعات، به تحلیل معنا، ارتباط میان مفاهیم و ارزیابی استدلال‌ها می‌پردازند. در این چارچوب، هوش مصنوعی می‌تواند به‌عنوان یک شریک فکری در خدمت گسترش درک مفهومی قرار گیرد، نه به‌عنوان منبعی برای ارائه پاسخ‌های آماده. این موضوع در مورد دانش‌آموزان تیزهوش اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. پژوهش‌های حوزه آموزش تیزهوشان نشان می‌دهد که این دانش‌آموزان به دلیل ظرفیت شناختی بالا و علاقه به مسائل پیچیده، توانایی قابل توجهی در تحلیل و استدلال دارند؛ اما در صورت نبود هدایت آموزشی مناسب، ممکن است حتی این گروه نیز در معرض وابستگی شناختی به فناوری قرار گیرند (Gagné, 2004; Davis et al., 2011).

بر این اساس، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که رابطه میان کاربرد هوش مصنوعی مولد و تفکر انتقادی رابطه‌ای زمینه‌مند و وابسته به شرایط یادگیری است. در شرایطی که دانش‌آموزان از سواد فناورانه و راهبردهای فراشناختی برخوردار باشند، هوش مصنوعی می‌تواند به‌عنوان یک داربست شناختی مؤثر عمل کرده و فرایندهای تحلیل، استنباط و ارزیابی را تقویت کند. اما در غیاب چنین مهارت‌هایی، استفاده از این ابزارها ممکن است به کاهش تلاش شناختی و تضعیف استقلال فکری منجر شود. از منظر کاربردی، این یافته‌ها بر ضرورت گنجاندن آموزش «سواد هوش مصنوعی» در برنامه‌های درسی مدارس تیزهوشان تأکید دارد. طراحی فعالیت‌های یادگیری که دانش‌آموزان را ملزم به ارزیابی نقادانه خروجی‌های تولیدشده توسط هوش مصنوعی، مقایسه منابع مختلف و مستندسازی مسیر استدلال خود می‌کند، می‌تواند به هدایت استفاده از این فناوری در مسیر تقویت تفکر انتقادی کمک کند. افزون بر این، معلمان نقش کلیدی در شکل‌دهی به نگرش و شیوه استفاده دانش‌آموزان از این فناوری دارند؛ از این رو، توسعه برنامه‌های آموزش حرفه‌ای برای معلمان در زمینه ادغام آگاهانه هوش مصنوعی در فرایند تدریس، یکی از پیش‌شرط‌های اساسی بهره‌گیری مؤثر از این فناوری در آموزش محسوب می‌شود (Zawacki-Richter et al., 2019).

با وجود این، پژوهش حاضر با محدودیت‌هایی نیز همراه بوده است. ماهیت مقطعی طرح پژوهش امکان استنتاج روابط علّی قطعی را محدود می‌کند و اتکا به داده‌های خودگزارشی ممکن است با سوگیری پاسخ‌دهی همراه باشد. بنابراین پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده با بهره‌گیری از طرح‌های طولی و ترکیب داده‌های رفتاری واقعی با ارزیابی‌های شناختی مستقل، درک دقیق‌تری از نحوه تأثیرگذاری هوش مصنوعی بر فرایندهای تفکر فراهم آورند. همچنین بررسی این موضوع در بافت‌های آموزشی متفاوت و مقایسه مدارس با سطوح مختلف زیرساخت‌های فناوری می‌تواند به تعمیم‌پذیری بیشتر یافته‌ها و توسعه چارچوب‌های آموزشی مؤثر در استفاده از هوش مصنوعی در آموزش کمک کند.

موازین اخلاقی

در اجرای این پژوهش، تمامی ملاحظات اخلاقی مرتبط با پژوهش‌های انسانی رعایت شد. پیش از گردآوری داده‌ها، هدف پژوهش، نحوه مشارکت، شیوه استفاده از اطلاعات و محرمانه ماندن پاسخ‌ها برای شرکت‌کنندگان توضیح داده شد و مشارکت آنان بر اساس رضایت آگاهانه و داوطلبانه صورت گرفت. به شرکت‌کنندگان اطمینان داده شد که اطلاعات فردی آنان محرمانه باقی می‌ماند و نتایج پژوهش صرفاً به‌صورت کلی و بدون ذکر نام یا مشخصات شناسایی‌کننده گزارش خواهد شد. همچنین به آنان اعلام شد که در هر مرحله از پژوهش حق دارند بدون هیچ‌گونه پیامد منفی از ادامه همکاری انصراف دهند. در بخش پرسشنامه و مصاحبه نیز اصل رازداری، حفظ حریم

خصوصی و امانت‌داری در ثبت، تحلیل و گزارش داده‌ها رعایت شد. این پژوهش از نوع غیربالینی بوده و برگرفته از رساله دکتری دانسجوی خارجی است

تشکر و قدردانی

نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از تمامی معلمان، مدیران و مسئولان مدارس تیزهوشان که در فرایند اجرای پژوهش، تکمیل پرسشنامه‌ها و انجام مصاحبه‌ها همکاری کردند، صمیمانه قدردانی کنند. همچنین از متخصصان و صاحب‌نظرانی که در بررسی روایی ابزار پژوهش و ارائه دیدگاه‌های علمی خود مشارکت داشتند، تشکر می‌شود. بدیهی است همکاری ارزشمند شرکت‌کنندگان در این پژوهش نقش مهمی در دستیابی به یافته‌های پژوهش داشته است.

مشارکت نویسندگان

تمامی نویسندگان در مراحل مختلف انجام پژوهش مشارکت داشته‌اند. نویسنده اول که دانشجوی دکتری است در طراحی پژوهش، گردآوری داده‌ها، تحلیل داده‌های کمی و کیفی و تهیه پیش‌نویس اولیه مقاله برگرفته از رساله خود نقش داشته است. نویسنده/نویسندگان دیگر در مفهوم‌سازی پژوهش، نظارت علمی، تفسیر یافته‌ها، بازبینی انتقادی متن، اصلاحات علمی و نهایی‌سازی مقاله مشارکت کرده‌اند. همه نویسندگان نسخه نهایی مقاله را مطالعه و تأیید کرده و مسئولیت محتوای علمی آن را پذیرفته‌اند.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌کنند که در انجام این پژوهش هیچ‌گونه تعارض منافع مالی، سازمانی، شخصی یا حرفه‌ای وجود نداشته است که بتواند بر فرایند طراحی، اجرا، تحلیل داده‌ها یا گزارش نتایج پژوهش تأثیر بگذارد.

واژه نامه

۱. نمایش ادغام — 1. Joint Display

فهرست منابع

Abrami, P. C., Bernard, R. M., Borokhovski, E., Waddington, D. I., Wade, C. A., & Persson, T. (2015). Strategies for teaching students to think critically: A meta-analysis. Review of Educational Research, 85(2), 275–314. DOI:10.3102/0034654314551063

Javani, V., Aghajani, F. (2024). An Analysis of the Influence of the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology on the Adoption of Modern Technological Tools among Physical Education Teachers. Technology of Instruction and Learning, 8(30),81-106. [in Persian]. doi: 10.22054/JTI.2025.82971.1522.

Baker, R. S., & Inventado, P. S. (2014). Educational data mining and learning analytics. In J. A. Larusson & B. White (Eds.), Learning and Knowledge Analytics (pp. 61–75). Springer. DOI:10.1007/978-1-4614-3305-7_4

Davis, G. A., Rimm, S. B., & Siegle, D. (2011). Education of the gifted and talented (6th ed.). Pearson. DOI: 10.4236/ce.2017.81001

Ennis, R. H. (1993). Critical thinking assessment. Theory into Practice, 32(3), 179–186. https://doi.org/10.1080/00405849309543594

Facione, Peter. (1989). Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction. Research Findings and Recommendations. 315..

Gagné, F. (2004). Transforming gifts into talents: The DMGT as a developmental theory. High Ability Studies, 15(2), 119–147. https://doi.org/10.1080/1359813042000314682

Halpern, D. F. (1998). Teaching critical thinking for transfer across domains. American Psychologist, 53(4), 449–455. https://doi.org/10.1037/0003-066X.53.4.449

Ge, S. (2024). Challenges of Artificial Intelligence (AI) in Education. Journal of Education, Humanities and Social Sciences, 41, 60-62. https://doi.org/10.54097/bxjg8n04

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. Center for Curriculum Redesign. SBN: 978-1794293700

Kanber, H., Jassim, K., Al-Taai, S., Ibrahim, M., & Farhan, N. (2025). The role of digital educational content in eliminating traditional methods in the educational process within Iraqi universities. Educational Process: International Journal, 14, Article e2025050.

https://doi.org/10.22521/edupij.2025.14.50
Khadka, J., Dahal, N., Acharya, U., & Puri, G. (2025). Higher-order thinking skills in e-learning contexts in higher education: A phenomenological study. Frontiers in Education, 10, Article 1555541. https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1555541
Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). Intelligence unleashed: An argument for AI in education. Pearson.
Moradi, R., & Norozi, D. (2016). Comparing the effectiveness of instruction by means of educational computer games and the traditional method on critical thinking skills and creativity of gifted students. Journal of School Psychology, 5(2), 131–150. https://jsp.uma.ac.ir/article_444.html. [in Persian]
Paul, R., & Elder, L. (2006). Critical thinking: Tools for taking charge of your learning and your life (2nd ed.). Pearson Prentice Hall.
Renzulli, J. S. (1978). What makes giftedness? Reexamining a definition. Phi Delta Kappan, 60(3), 180–184. https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=1626666
Roll, I., & Wylie, R. (2016). Evolution and revolution in artificial intelligence in education. International Journal of Artificial Intelligence in Education, 26(2), 582–599. DOI:10.1007/s40593-016-0110-3
Tomlinson, C. A. (2001). How to differentiate instruction in mixed-ability classrooms (2nd ed.). ASCD.
VanLehn, K. (2011). The relative effectiveness of human tutoring, intelligent tutoring systems, and other tutoring systems. Educational Psychologist, 46(4), 197–221. https://doi.org/10.1080/00461520.2011.611369
Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., 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), 1–27. DOI:10.1186/s41239-019-0171-0