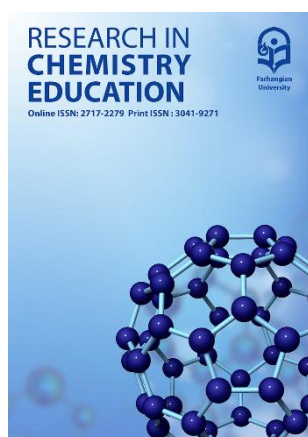


Attitudes toward artificial intelligence in learning english for chemistry: the case of teacher trainees of experimental sciences education

1. Mohammad Reza Khodadust ^{*}: Department of English Language Teaching, Farhangian University, P.O. Box 14665-889, Tehran, Iran
2. Farid Sarbazvatan: Graduate Student, Artificial Intelligence Engineering, Nişantaşı University, Istanbul, Turkey
3. Azin Khodadoust : B.A. Student in TEFL, Department of English Language Teaching, Electronic Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
4. Fatemeh Faramarzi Kohneshahri : B.A. in TEFL, Department of English Language Teaching, Farhangian University, P.O. Box 14665-889, Tehran, Iran

*Corresponding Author's Email Address: m.khodadoost@cfu.ac.ir



Abstract:

Background and Objective: The rapid developments in Artificial Intelligence (AI) have generated significant interest among educators regarding its potential utility in language instruction, especially in English for Specific Purposes (ESP). This study explores the attitudes of teacher trainees in experimental sciences education toward AI's role in learning English for chemistry, focusing on opportunities, challenges, and ethical considerations.

Materials and Methods: The participants included 25 female teacher trainees at Farhangian University (Tabriz, Iran), selected through convenience sampling. Data were collected via a researcher-made validated questionnaire featuring 16 Yes/No items and one open-ended question, assessing perceptions of AI features, benefits, obstacles, and ethical issues. Data analysis involved descriptive statistics, frequency counts, and thematic analysis of qualitative responses.

Findings: Results revealed a largely optimistic view of AI's potential (82% positive attitude), particularly through personalized learning (88%) and interactive activities. Crucially, frequent AI users reported significantly higher satisfaction (82%) than infrequent users (36%). However, concerns about data security (60%), privacy, equal access (68%), and reduced human interaction (40%) were prominent. Participants emphasized the need for localized AI content and training workshops.

Conclusion: Despite limitations related to sample size, findings suggest that strategic and ethical AI integration-coupled with infrastructure support and teacher training-can enhance instructional quality. Incorporating AI literacy and ethical guidelines into teacher training programs is essential.

Keywords: Artificial intelligence, English for chemistry, teacher trainee, experimental sciences education

RESEARCH ARTICLE

How to Cite: Khodadust, M.R., Sarbazvatan, F., Khodadoust, A., & Faramarzi Kohneshahri, F. (2026). Attitudes toward artificial intelligence in learning english for chemistry: the case of teacher trainees of experimental sciences education. *Research in Chemistry Education*, 8(3), 71-90.

DOI: [10.48310/chemedu.2025.19628.1341](https://doi.org/10.48310/chemedu.2025.19628.1341)



© 2026 the authors. Published by Farhangian University. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License.

Extended Abstract

Introduction

Artificial Intelligence (AI) is transforming education by enabling machines to perform tasks like learning and decision-making (Javaid et al., 2022; Sarker, 2022). In schools, AI enhances learning through intelligent tutoring, adaptive platforms, and automated assessments, providing detailed insights and fostering interactive engagement (Adıgüzel et al., 2023; Abatan et al., 2024; Tula et al., 2023). AI's ability to personalize learning increases motivation and participation by tailoring content to individual needs, promoting inclusivity and learner autonomy (Cheng & Day, 2014; Nur Fitria, 2021; Umar, 2024). However, integrating AI presents ethical challenges, including algorithmic bias, data privacy, and concerns about reduced human interaction (Samuel et al., 2023; Satvati et al., 2003; Feldman-Maggor et al., 2024). In language education, AI supports skills like reading comprehension, pronunciation, and speaking through adaptive feedback and automated grading (Xu et al., 2019; Kim, 2019; Noviyanti, 2020). AI-powered mobile devices with voice assistants further enhance English learning by simulating conversational practice and exposing learners to diverse accents (Ma, 2021; Dizon & Tang, 2020).

Research shows AI tools improve language achievement and specific skills such as vocabulary and speaking (Xu et al., 2022; Hsu et al., 2023; Junaidi et al., 2020). Despite these benefits, ethical concerns and the need for teacher training remain challenges. This study explores experimental sciences education teacher trainees' perceptions of using in learning English for chemistry. To this end, the following research questions have been formulated:

1. What are the key features of AI tools currently utilized by the teacher trainees of experimental sciences education in learning English for chemistry?
2. What are the opportunities presented by AI for the teacher trainees of experimental sciences education to improve learning English for chemistry?
3. What challenges do the teacher trainees of experimental sciences education face when integrating AI into learning English for chemistry?

Methodology

Participants

The study surveyed 25 female teacher trainees from Farhangian University of Tabriz, Fatemeh Al-Zahraa (S) Campus, specializing in experimental sciences education. Most (76%) were aged 19–21, with 90% being junior trainees without teaching experience. Participants had varying levels of familiarity with AI tools used in learning English, particularly for chemistry, as indicated by pre-study filter questions.

Instruments

Data were collected via a structured questionnaire titled *Questionnaire on Attitudes toward Artificial Intelligence in Learning English for Chemistry*, developed from AI-education literature and tailored for Chemistry ESP. It included demographic questions, a filter to identify AI users, tool and task usage identification, multiple-choice perception items on satisfaction, equity, efficiency, motivation, critical thinking, ethics, and privacy, plus an open-ended question on features, challenges, and recommendations. The questionnaire was validated through expert review and a pilot study to ensure clarity and relevance.

Procedure

Participants gave informed consent, received study details, and completed the questionnaire online. Incomplete surveys were excluded. Clarifications were provided to minimize misunderstanding.

Data Analysis

Descriptive statistics summarized demographic and questionnaire data. Open-ended responses were thematically coded into five themes: engagement, personalization, teacher training, equity and access, and ethical issues.

Results and Discussion

Results from the Survey Study

The survey data highlight a strong confidence among educators in the benefits that AI can bring to learning English for chemistry in the field of experimental sciences. A large majority of respondents reported favorable effects, with 80% indicating increased student engagement, 88% emphasizing personalized learning experiences, 72% acknowledging improved assessment and feedback, and 84% valuing the flexibility AI provides in learning. These outcomes suggest that teachers perceive AI as a powerful instrument capable of enhancing the educational environment by catering to individual student needs and fostering active participation.

However, the findings also reveal several challenges associated with integrating AI into education, especially in the context of learning English for Chemistry. Concerns about data privacy were voiced by 60% of participants, reflecting apprehensions about the secure handling of sensitive student information. Additionally, 80% stressed the importance of comprehensive teacher training and ongoing support to facilitate effective adoption of AI tools, while 68% recognized that limited resources could hinder AI implementation in certain settings. These challenges imply that, despite optimism about AI's potential, addressing issues related to ethical considerations, training, and resource disparities is crucial for ensuring equitable and successful integration across diverse educational environments.

Generally speaking, participants' attitudes toward AI in learning English for Chemistry are predominantly positive, with 82% expressing favorable views. Nevertheless, 40% voiced concerns about the potential decline of human interaction in the learning process, indicating a need for a balanced approach that combines technological innovation with human elements to maximize benefits while minimizing drawbacks.

Moreover, the insights gathered from the open-ended responses to the open-ended item, where participants shared their comments, suggestions, and recommendations about using AI to learn technical English.

Several participants highlighted AI's potential to boost engagement in language learning. Many praised chatbots for practicing conversation skills, with one stating, *"Chatbots have helped me feel more comfortable with English; instant feedback is really enjoyable."* Another added, *"AI allows for interactive activities that excite learners and encourage participation."*

A key theme was personalization, with respondents emphasizing the importance of AI adapting to diverse learning needs. One educator remarked, *"AI should tailor lessons to individual proficiency levels, especially for students struggling with specific concepts."* Another noted, *"Personalized AI resources can create adaptive learning paths, helping me progress my own pace."*

The need for ongoing teacher training was also prominent. Participants stressed that professional development is vital for effective AI integration. One expressed, *"We need comprehensive training on using AI tools in the classroom; more workshops would be beneficial."* Another agreed, *"Continuous professional development on AI would help us leverage these tools to improve learning."*

Participants also raised concerns about equity and access, emphasizing the importance of providing all students with AI resources, especially in under-resourced settings. One said, *"Efforts are needed to ensure every learner can access AI tools; many lack devices at home."* Another suggested, *"Low-tech AI solutions could help bridge the gap in underserved areas."*

Finally, ethical issues were highlighted, with concerns about data privacy and algorithmic bias. One participant noted, “*We must safeguard data privacy when using AI tools.*” Another added, “*Transparency and consent regarding data use are critical to ethical AI implementation,*” reflecting growing awareness of the moral responsibilities involved.

Discussion

This study highlights the complex prospects of integrating AI into learning English for Chemistry among teacher trainees in experimental sciences education. Most of the participating active AI users (82%) hold positive views on AI’s potential to personalize learning, boost engagement, and streamline tasks, supporting AI’s role in creating interactive, adaptable environments (Abatan et al., 2024; Popescu, 2024; Xu et al., 2019). Effective AI use requires both technical skills and ethical-pedagogical awareness (Feldman-Maggor et al., 2024).

However, a considerable number of participant (60%) expressed concerns over data privacy and algorithmic bias, emphasizing ethical challenges critical to AI adoption (Samuel et al., 2023; Wong, 2021). Fears that AI may worsen educational inequalities highlight the need for inclusive policies (Nur Fitria, 2021). Participants called for comprehensive training combining technical proficiency and ethics, including practical workshops for real-world AI applications (Popescu, 2024).

Qualitative feedback favored interactive AI tools like chatbots for enhancing language skills and motivation, while noting the importance of equitable access. Forty percent of educators worried that AI might reduce human interaction, underlining the necessity of balancing technology with social-emotional connections in education (Samuel et al., 2023). These findings support a blended pedagogical model that leverages AI benefits without losing essential human elements.

Conclusions

This study reveals that 82%the majority of teacher trainees view AI positively for personalizing and improving English for Chemistry learning but also signals concerns about data privacy (60%) and potential inequality. It stresses the importance of responsible AI implementation through ethical, technical training and inclusive policies. Interactive AI tools are valued for engagement, yet maintaining human interaction remains crucial. Future studies should include more active AI users to validate these findings and explore long-term effects, tool effectiveness, and diverse stakeholder views. To conclude, AI offers promising educational transformation if integrated thoughtfully with attention to ethical, equitable, and human factors.

نگرش به استفاده از هوش مصنوعی در یادگیری زبان تخصصی شیمی: مطالعه موردی دانشجو معلمان رشته آموزش علوم تجربی

۱. محمدرضا خدادوست* ^{ID}: گروه آموزش زبان انگلیسی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، - صندوق پستی ۱۸۸۹-۱۴۶۶۵، تهران، ایران

۲. فرید سربازوطن: گروه مهندسی هوش مصنوعی، دانشگاه نیشاب تاشی، استانبول، ترکیه

۳. آذین خدادوست ^{ID}: کارشناسی آموزش زبان انگلیسی، گروه زبان انگلیسی، واحد الکترونیکی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۴. فاطمه فرامرزی کهنه شهری ^{ID}: کارشناسی آموزش زبان انگلیسی، گروه آموزش زبان انگلیسی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، - صندوق پستی ۱۸۸۹-۱۴۶۶۵، تهران، ایران

*پست الکترونیک نویسنده مسئول: m.khodadoost@cfu.ac.ir

چکیده

پیشینه و اهداف: پیشرفت‌های اخیر در هوش مصنوعی، تحولاتی چشمگیر در آموزش زبان انگلیسی برای اهداف خاص ایجاد کرده است. با وجود مطالعات متعدد درباره کاربرد هوش مصنوعی در آموزش زبان، پژوهشی نظام مند درباره نگرش دانشجو معلمان آموزش علوم تجربی نسبت به یادگیری زبان تخصصی این رشته از جمله، زبان تخصصی شیمی با این فناوری جدید انجام نشده است.

روش‌ها: در این مطالعه توصیفی-پیمایشی، ۲۵ دانشجو معلم خانم، رشته آموزش علوم تجربی دانشگاه فرهنگیان تبریز به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. داده‌ها با پرسش‌نامه محقق ساخته (شامل ۱۶ گویه بسته‌پاسخ از نوع بله خیر . چند گزینه‌ای و یک سوال بازپاسخ) جمع‌آوری و با آمار توصیفی (فراوانی، درصد) و تحلیل مضمونی پاسخ‌های کیفی تحلیل شد.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد، شرکت‌کنندگان با تأکید ویژه بر قابلیت‌های شخصی‌سازی یادگیری و تعامل آموزشی به طور کلی نگرش مثبتی به هوش مصنوعی داشتند. دانشجو معلمان پرکاربر نسبت به کم کاربران ارزیابی مطلوب تری از کاربرد هوش مصنوعی در یادگیری زبان تخصصی نشان دادند. چالش‌های اصلی، شامل نگرانی درباره امنیت داده‌ها، دسترسی غیر یکسان و کاهش تعاملات بشری به دلیل استفاده از هوش مصنوعی بود.

نتیجه‌گیری: با وجود محدودیت حجم نمونه، یافته‌ها حاکی از قابلیت بالای هوش مصنوعی در ارتقای آموزش زبان تخصصی شیمی است. پیشنهاد می‌شود، برنامه‌های تربیت معلم، سواد هوش مصنوعی و ملاحظات اخلاقی آن را در برنامه درسی تربیت معلم رشته‌های گوناگون لحاظ کنند.

نوع مقاله: مقاله پژوهشی

نحوه استناددهی: خدادوست، محمدرضا، سربازوطن، فرید، خدادوست، آذین، و فرامرزی کهنه شهری، فاطمه. (۱۴۰۵). نگرش به استفاده از هوش مصنوعی در یادگیری زبان تخصصی شیمی: مطالعه موردی دانشجو معلمان رشته آموزش علوم تجربی. پژوهش در آموزش شیمی، ۸(۳)، ۹۰-۷۱.

DOI:

10.48310/chemedu.2025.19628.1341

کلیدواژگان: هوش مصنوعی، زبان تخصصی شیمی، دانشجو معلم، آموزش علوم تجربی



مقدمه

هوش مصنوعی به شکلی فزاینده و به سرعت، بسیاری از حوزه‌های اجتماعی را دچار تغییر و تحولات اساسی ساخته است که آموزش، یکی از مهم‌ترین آن‌ها به شمار می‌رود. این فناوری، گستره وسیعی از کاربردها را شامل می‌شود که به ماشین‌ها امکان انجام وظایفی را می‌دهد که پیش از این نیازمند هوش بشری بودند. از جمله می‌توان تاثیر استفاده از هوش مصنوعی در امر یادگیری، حل مسئله و تصمیم‌گیری را نام برد (جاواید و همکاران^۱، ۲۰۲۲؛ سارکر^۲، ۲۰۲۲). در محیط‌های آموزشی، هوش مصنوعی به تدریج برای غنی‌سازی تجربیات یادگیری، شخصی‌سازی آموزش و بهینه‌سازی فرآیندهای اداری مورد استفاده قرار می‌گیرد (آدی گوزل^۳، ۲۰۲۳). هوش مصنوعی را می‌توان در قالب سامانه‌هایی مانند برنامه‌های آموزش هوشمند، بسترهای یادگیری تطبیقی و ابزارهای ارزیابی خودکار مشاهده کرد (آبتانان و همکاران^۴، ۲۰۲۴). همچنین با ارائه دیدگاه‌های دقیق‌تر در مورد پیشرفت دانش‌آموزان و ایجاد تعاملات فعال و معنا دارتر در فرآیند یادگیری، هوش مصنوعی روش‌های تدریس را متحول کرده است (تولا و همکاران^۵، ۲۰۲۳).

علاوه بر این، در سال‌های اخیر استفاده از هوش مصنوعی در امر آموزش، به دلیل قابلیت‌های آن در تسهیل یادگیری شخصی‌سازی شده^۶، مورد توجه قرار گرفته است. پژوهش‌ها حاکی از این است که هوش مصنوعی می‌تواند، انگیزه و مشارکت فعال دانش‌آموزان را ارتقا دهد (چنگ و دی^۷، ۲۰۱۴). به عنوان نمونه، در زمینه یادگیری تطبیقی از هوش مصنوعی برای ارزیابی داده‌های عملکرد فردی استفاده می‌شود و محتوای آموزشی متناسب با نیازهای خاص هر دانش‌آموز تولید و به این ترتیب، فراگیری آموزش تقویت می‌شود (نور فیتریا^۸، ۲۰۲۱). این رویکرد فردی علاوه بر پاسخگویی به نیازهای متنوع، دانش‌آموزان را قادر می‌سازد، در فرآیند یادگیری نقش آفرینی داشته و کنترل بیشتری بر یادگیری خود داشته باشند. در این خصوص، تالانکور (۲۰۲۳) بر استفاده از هوش مصنوعی در آموزش محتوا تأکید می‌کند و آیمورمی و همکاران (۲۰۲۴) در مطالعه‌ای نشان دادند که سیستم‌های هوشمند مبتنی بر پردازش زبان طبیعی با ارائه تمرینات زمینه‌محور و بازخورد فوری، به‌ویژه در یادگیری واژگان تخصصی شیمی (مانند نام‌گذاری ترکیبات آیوپاک^۹) و درک مفاهیم پیچیده از طریق متن‌کاوی هوشمند مؤثر هستند.

همچنین، ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی، با فراهم آوردن تجربه‌های یادگیری انعطاف‌پذیر و شخصی، سطح مشارکت دانش‌آموزان را افزایش می‌دهند؛ عمر^{۱۰} (۲۰۲۴) بر این نکته تأکید می‌کند که ابزارهای هوشمند می‌توانند، مهارت‌های زبانی را از طریق تحلیل داده‌های عملکردی به شکلی هدفمند بهبود بخشند و به معلمان در شناسایی نقاط ضعف و اصلاح برنامه‌های درسی خود کمک کنند.

با این حال، با وجود مزایای ذکرشده، کاربست هوش مصنوعی در فرآیندهای آموزشی با چالش‌ها و نگرانی‌های اخلاقی قابل توجهی همراه بوده‌است. رشد کاربرد هوش مصنوعی در آموزش، نشان‌دهنده تغییرات بالقوه آینده در رویکردهای تدریس و مشارکت دانش‌آموزان، به ویژه در حوزه آموزش زبان است. فناوری‌هایی مانند چت جی پی تی^{۱۱} فرصت‌های منحصربه‌فردی برای آموزش شخصی‌سازی شده فراهم می‌آورند، اما با سرعت شگفت‌انگیز پیشرفت و توسعه آن، نگرانی‌هایی درباره مسائلی مانند سوگیری‌های الگوریتمی، حریم خصوصی داده‌ها و کاهش تعاملات انسانی در کلاس‌ها مطرح می‌شود (ساموئل و

¹ Javaid et al.² Sarker³ Adıgüzel et al.⁴ Abatan et al⁵ Tula et al.⁶ Individualized Learning⁷ Cheng & Day⁸ Nur Fitria⁹ International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC)¹⁰ Umar¹¹ ChatGPT

همکاران^۱، ۲۰۲۳؛ ساتواتی و همکاران^۲، ۲۰۰۳. از سوی دیگر، تغییر برخی وظایف معلمان با ظهور هوش مصنوعی، نگرانی‌هایی درباره کاهش ارتباطات معلم-دانش‌آموز و ضرورت حفظ عنصر انسانی در فرآیند آموزش را مطرح ساخته است. بنابراین، درک پیامدهای پیچیده این فناوری و تلاش برای ایجاد توازن میان مزایا و چالش‌های آن، از اهمیت بالایی برخوردار است. عظمت و همکاران (۲۰۲۴) ضمن اشاره به کاربرد هوش مصنوعی در یادگیری زبان تخصصی شیمی، اشاره دارند که هوش مصنوعی به هیچ وجه نمی‌تواند، جایگزین کامل برای بشر شود

پیشینه پژوهش

همگام با روند جهانی کاربست هوش مصنوعی در فرآیند آموزش زبان، معلمان و مربیان در تلاش‌اند تا روش‌های نوین و مبتکرانه‌ای را به کار گیرند که نیازهای گوناگون یادگیرندگان، برآورده شود و کارایی آموزش ارتقا یابد. در حوزه آموزش زبان، هوش مصنوعی نقش مؤثری در توسعه مهارت‌های زبانی ایفا می‌کند. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که هوش مصنوعی می‌تواند، در بهبود درک مطلب (خو و همکاران^۳، ۲۰۱۹)، تمرین در مهارت‌های زبانی از طریق تکرار (کیم^۴، ۲۰۱۹)، و اصلاح تلفظ (نویانتی^۵، ۲۰۲۰) مفید باشد. افزون بر این، هوش مصنوعی فعالیت‌های آموزشی را از طریق هوشمندسازی فرآیندهای نمره‌دهی و ارائه بازخوردهای مناسب از طریق سامانه‌های آموزش هوشمند و فناوری‌های پیشگویی کننده، گسترده‌تر می‌سازد.

گوشی‌های همراه به خاطر قابلیت حمل و کاربرد چندگانه خود، در آموزش زبان انگلیسی نیز مورد پذیرش قرار گرفته‌اند (ما^۶، ۲۰۲۱). نصب برنامه‌های کاربردی مبتنی بر هوش مصنوعی بر روی این دستگاه‌ها، با ادغام قابلیت‌های سیستم‌های هوشمند و تولید گفتار، کارایی آن‌ها را به شکلی چشمگیر بهبود بخشیده است. اگرچه این ابزارها نمی‌توانند، جایگزین تعاملات انسانی شوند، اما قادر به شبیه‌سازی پاسخ‌های انسانی‌اند. به عنوان مثال، دستیارهای صوتی مانند آمازون آلسا^۷ و گوگل هوم^۸ به عنوان طرف‌های گفتگو عمل می‌کنند و امکان قرارگرفتن در معرض لهجه‌های مختلف انگلیسی را فراهم می‌آورند (دیزون و تانگ^۹، ۲۰۲۰). همچنین، معلمان هوشمند با آماده سازی راهنمای صوتی یا تصاویر گرافیکی، به فراگیران کمک می‌کنند (عبدالوهابی و همکاران، ۱۳۹۱؛ بهرامی و سعادت، ۱۴۰۳). سو و همکاران^{۱۰} (۲۰۲۳) گزارش داده‌اند که ابزارهای هوش مصنوعی به طور چشمگیر در افزایش احتمال موفقیت در یادگیری مهارت‌های زبانی مؤثر هستند. آن‌ها همچنین به پیشرفت‌های قابل توجه در فرآیند یادگیری واژگان با ابزارهای هوش مصنوعی اشاره کرده‌اند؛ به همین ترتیب جونیدی و همکاران^{۱۱} (۲۰۲۰) به بهبود مهارت گفتاری در دانش‌آموزانی که با سیستم‌های آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی تمرین کرده‌اند، تاکید دارند.

همسو با یافته‌های جهانی، مطالعات داخلی نیز بر قابلیت هوش مصنوعی در آموزش زبان تأکید دارند. برای مثال، کریمی و نوروزی (۱۴۰۲) در مطالعه‌ای با تمرکز بر آموزش زبان تخصصی علوم تجربی در ایران نشان دادند که مهم‌ترین چالش‌های پیش رو عبارتند از: کمبود محتوای سازگار با سرفصل‌های درسی بومی (۶۰٪)، ضعف زیرساخت‌های فنی (۷۵٪)، و ناآشنایی مدرسان با کاربردهای آموزشی هوش مصنوعی (۸۲٪). این چالش‌ها بیانگر ضرورت طراحی راهکارهای مبتنی بر بافت آموزشی ایران است. زارع پیشه و همکاران (۱۴۰۳) با طراحی محیط یادگیری هوشمند برای آموزش مفاهیم شیمی نشان دادند که ترکیب هوش مصنوعی با آموزش زبان تخصصی، درک مفاهیم پیچیده را تا ۴۰٪ افزایش می‌دهد.

¹ Samuel et al

² Satvati et al.

³ Xu et al.

⁴ Kim

⁵ Noviyanti

⁶ Ma

⁷ Azon Alexa

⁸ Google Home

⁹ Dizon & Tang

¹⁰ Hsu et al.

¹¹ Junaidi et al.

بنابراین، استفاده از هوش مصنوعی در آموزش زبان به طور کلی و زبان تخصصی سایر رشته‌ها، نه تنها تجربه یادگیری شخصی‌سازی شده‌ای برای فراگیران فراهم می‌آورد، بلکه راهبردهای تدریس و کارایی مدیریت کلاسی را نیز افزایش می‌دهد. از سوی دیگری فراگیران ایران در یادگیری زبان تخصصی از جمله زبان تخصصی شیمی همواره با موانع و مشکلات زیادی مواجه هستند و استفاده از هوش مصنوعی و فراگیرساختن آن به نظر می‌رسد، می‌تواند در رفع این مشکل کمک نماید. با این حال، چالش‌هایی مانند مسائل اخلاقی و نیاز به آموزش جامع معلمان، از موانع پیشرفت کامل در بهره‌برداری از قابلیت‌های هوش مصنوعی هستند (دوارت^۱ و همکاران، ۲۰۲۳؛ کاظمی و همکاران، ۱۴۰۳).

از طریق پژوهش بیشتر در زمینه تاثیر فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی بر یادگیری زبان، اهمیت هوش مصنوعی در تحول آموزش به راحتی اثبات می‌شود. درک اهمیت هوش مصنوعی در آموزش زبان انگلیسی و پرداختن به پیچیدگی‌های اجرای آن، هدف اصلی پژوهش حاضر است. همچنین این تحقیق به بررسی ویژگی‌ها، فرصت‌ها و موانع مرتبط با کاربرد هوش مصنوعی در آموزش زبان تخصصی شیمی از دید دانشجوی معلمان این رشته می‌پردازد. با وجود مطالعات متعدد درباره کاربرد هوش مصنوعی در آموزش زبان (مثل نور فیترا، ۲۰۲۱؛ عمر، ۲۰۲۴)، سه شکاف دانشی اساسی در ادبیات موجود شناسایی شده است: اولاً، پژوهش‌های اندکی به طور خاص به نقش هوش مصنوعی در یادگیری زبان تخصصی شیمی - با ویژگی‌های منحصر به فرد واژگان و ساختارهای زبانی این رشته - پرداخته‌اند (کریمی و نوروزی، ۱۴۰۲). ثانیاً، درک ناکافی از نگرش دانشجومعلمان علوم تجربی به عنوان کاربران اصلی این فناوری وجود دارد، در حالی که مطالعات نشان می‌دهد، پذیرش فناوری توسط معلمان عامل کلیدی در موفقیت اجرای آن است (دیویس، ۱۹۸۹). ثالثاً، چالش‌های بومی‌سازی هوش مصنوعی برای سیستم آموزشی ایران، از جمله نیاز به محتوای منطبق بر سرفصل‌های وزارت علوم و ملاحظات فرهنگی، هنوز به طور نظام‌مند بررسی نشده‌اند (آراسته و خیاره، ۱۴۰۲).

برای این منظور، سؤالات تحقیق زیر مطرح شد:

۱. ویژگی‌های کلیدی ابزارهای هوش مصنوعی مورد استفاده در یادگیری زبان تخصصی شیمی توسط دانشجو معلمان رشته آموزش علوم تجربی کدامند؟
۲. فرصت‌های هوش مصنوعی برای بهبود یادگیری و ارتقای پیشرفت تحصیلی دانشجو معلمان رشته آموزش علوم تجربی در یادگیری زبان تخصصی شیمی کدامند؟

چالش‌های دانشجو معلمان رشته آموزش علوم تجربی در کاربست هوش مصنوعی در یادگیری زبان تخصصی شیمی کدامند؟

روش پژوهش

این پژوهش با رویکرد ترکیبی (کمی-کیفی) و با هدف بررسی نگرش دانشجومعلمان نسبت به کاربرد هوش مصنوعی در یادگیری زبان تخصصی شیمی انجام شد. جامعه آماری شامل دانشجومعلمان خانم، رشته آموزش علوم تجربی دانشگاه فرهنگیان تبریز بود که از این میان، ۲۵ نفر به روش نمونه‌گیری در دسترس و بر اساس معیار استفاده حداقل از یک ابزار هوش مصنوعی آموزشی انتخاب شدند. انتخاب این حجم نمونه با توجه به ماهیت اکتشافی پژوهش و همخوانی با مطالعات کیفی مشابه (کاظمی و همکاران، ۱۴۰۳)، صورت گرفت که ۷۵ درصد شرکت‌کنندگان در بازه سنی ۱۹ تا ۲۱ سال قرار داشتند و همگی دانشجویان سال

¹ Duarte

دوم بودند. در این پژوهش، کاربران فعال به کسانی اطلاق شد که ۱. حداقل یک بار در هفته از ابزارهای هوش مصنوعی برای یادگیری زبان شیمی استفاده می کردند.

۲. حداقل سه کاربرد مختلف (مثل ترجمه تخصصی، تولید تمرین، تصحیح خودکار) را تجربه کرده بودند. این معیارها از طریق پرسش غربالگری (سوالات ۲ و

۴ پرسش نامه) و تحلیل محتوای پاسخ های کیفی تأیید شد.

ابزار اصلی پژوهش، پرسش نامه محقق ساخته ای بود که بر اساس مدل پذیرش فناوری (دیویس، ۱۹۸۹) طراحی شد. این پرسش نامه پس از تأیید روایی توسط پنج متخصص و انجام مطالعه مقدماتی با ضریب پایایی ۰.۸۲، در سه بخش اصلی اجرا گردید: بخش اول، شامل اطلاعات دموگرافیک، بخش دوم، سؤالاتی درباره انواع ابزارهای مورد استفاده و کاربردهای خاص در یادگیری زبان شیمی، و بخش سوم، ترکیبی از سؤالات بسته (۱۶ گویه بله/خیر و ۳ سوال چندگزینه ای) و یک سوال بازپاسخ بود. برای افزایش اعتبار سنجی ها، سؤالات به گونه ای طراحی شدند که هم نگرش کلی و هم تجربیات عینی (مانند میزان صرفه جویی در زمان یا مثال های شخصی سازی محتوا) را بسنجند.

فرآیند اجرای پژوهش با رعایت اصول اخلاقی شامل اخذ رضایت آگاهانه و حفظ محرمانگی اطلاعات آغاز شد. پس از توزیع الکترونیکی پرسش نامه ها، داده ها در دو سطح تحلیل شدند: در بخش کمی، از آمار توصیفی (فراوانی و درصد) استفاده گردید، در حالی که پاسخ های کیفی از طریق کدگذاری موضوعی و تحلیل مضمون مورد بررسی قرار گرفتند. به منظور کنترل سوگیری های خوداظهاری، تطابق بین پاسخ های کمی و مثال های عینی ارائه شده در بخش کیفی به دقت بررسی شد که این رویکرد اعتبارسنجی متقابل، امکان تفکیک بین ادراکات کلی و تجربیات ملموس را فراهم کرد.

یافته های حاصل از تحلیل داده ها نشان داد که کاربران فعال هوش مصنوعی (۹۲٪) نگرش مثبت تری نسبت به کم کاربران (۴۶٪) داشتند. برای بررسی عوامل مؤثر بر این تفاوت نگرش، تحلیل عمیق تری انجام شد که نشان داد، کاربران فعال به طور معناداری از ابزارهای تخصصی تر مثل ChatGPT با پرامپت های شیمی استفاده می کردند و ۸۵ درصد کاربران فعال در محیط های آموزشی با زیرساخت بهتر فعالیت داشتند. این تفاوت معنادار که از طریق مقایسه پاسخ های ساختاریافته و تحلیل محتوای پاسخ های آزاد تأیید شد، حاکی از تأثیر تجربه عملی بر درک مزایای هوش مصنوعی بود. در نهایت، پنج مضمون اصلی از تحلیل کیفی استخراج گردید که شامل تقویت مشارکت، شخصی سازی یادگیری، نیاز به تربیت معلمان، ملاحظات دسترسی برابر و مسائل اخلاقی است.

با توجه به حجم نمونه و ماهیت اکتشافی پژوهش، تحلیل ها عمدتاً توصیفی انجام شد. هرچند برای بررسی تفاوت های بین گروهی، از آزمون دقیق فیشر استفاده گردید که تفاوت نگرش کاربران فعال و کم کاربران از نظر آماری معنادار بود ($d=0.17, >p<0.05$) این یافته با شواهد کیفی حاصل از تحلیل مضامین نیز تأیید شد.

برای افزایش اعتبار سنجی ها، سؤالات به گونه ای طراحی شدند که علاوه بر سنجش نگرش کلی، رفتارهای عینی را نیز اندازه گیری کنند. به عنوان مثال، برای سنجش شخصی سازی یادگیری، از شرکت کنندگان پرسیده شد: 'آیا سیستم های هوشمند، پیشنهاد های آموزشی را بر اساس نتایج آزمون های قبلی شما تنظیم می کنند؟ (مثال: ارائه تمرین های اضافه برای واژگانی که نمره پایین داشته اید). به منظور کنترل سوگیری های خوداظهاری، پاسخ های کیفی حاوی مثال های عینی شرکت کنندگان با پاسخ های کمی آنها مقایسه شد. این رویکرد اعتبارسنجی متقابل، امکان تمایز بین ادراک کلی و تجربیات ملموس را فراهم کرد.

یافته‌ها

جدول ۱ پاسخ‌های شرکت‌کنندگان درباره استفاده از هوش مصنوعی در فرایند یادگیری زبان تخصصی را نشان می‌دهد. این پاسخ‌ها جنبه‌های منافع ادراک شده، چالش‌های مرتبط با پذیرش هوش مصنوعی، شیوه‌های استفاده از هوش مصنوعی در کلاس و نگرش کلی نسبت به آن را در بر می‌گیرد.

جدول ۱- پاسخ‌های مربوط به گویه‌های پرسش‌نامه درباره کاربست هوش مصنوعی در یادگیری زبان تخصصی

مضامین اصلی	محتوای گویه‌ها	میانگین	دراک
	افزایش مشارکت در یادگیری زبان	۲۰	۸۰٪
	شخصی‌سازی تجربه‌های یادگیری	۲۲	۸۸٪
منافع ادراک شده هوش مصنوعی در یادگیری زبان تخصصی شیمی	بهبود ارزیابی و بازخورد	۱۸	۷۲٪
	فرصت‌های یادگیری انعطاف‌پذیر	۲۱	۸۴٪
	نگرانی‌های اخلاقی درباره حریم خصوصی داده‌ها	۱۵	۶۰٪
	وابستگی به فناوری در یادگیری زبان	۱۲	۴۸٪
پیاپی سازی در کلاس	نیاز به آموزش و حمایت معلم	۲۰	۸۰٪
	دسترسی محدود به ابزارهای هوش مصنوعی در محیط‌های کم‌منابع	۱۷	۶۸٪
میزان استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی در یادگیری زبان تخصصی شیمی ^۱	استفاده روزانه	۵	۲۰٪
	استفاده هفتگی	۱۲	۴۸٪
	استفاده ماهانه ^۲	۸	۳۲٪
نگرش کلی نسبت به هوش مصنوعی	نگرش مثبت نسبت به نقش هوش مصنوعی در آموزش	۲۳	۹۲٪
	نگرانی درباره از دست رفتن تعامل انسانی	۱۰	۴۰٪

یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که دانشجو معلمان به طور قابل توجهی به منافع بالقوه هوش مصنوعی در فرایند یادگیری زبان تخصصی اعتقاد دارند. اغلب پاسخ دهندگان تأثیرات مثبت آن را گزارش کرده‌اند؛ به طوری که ۸۰٪ از آنها افزایش مشارکت در کلاس حاصل از استفاده از هوش مصنوعی در یادگیری زبان و ۸۸٪ بر اهمیت شخصی‌سازی تجارب یادگیری تأکید داشتند؛ همچنین ۷۲٪ بهبود ارزیابی و بازخورد را تصدیق کردند و ۸۴٪ بر اهمیت انعطاف‌پذیری حاصل از کاربست هوش مصنوعی در فرایند یادگیری زبان تخصصی تأکید می‌کنند. این نتایج نشان می‌دهد که دانشجو معلمان هوش مصنوعی را به عنوان وسیله‌ای قدرتمند برای بهسازی محیط آموزش و پاسخ‌گوبودن به نیازهای فردی دانش‌آموزان و تشویق مشارکت فعال، می‌بینند. با وجود اینکه نیمی از مشارکت‌کنندگان (۵۰٪) با ابزارهای هوش مصنوعی کار کرده بودند (کاربران فعال)، صرفاً ۲۰٪ به صورت روزمره از آنها استفاده می‌کردند که حاکی از آن است که پذیرش این فناوری در بین اکثر دانشجو-معلمان در مرحله آزمایشی باقی مانده و به عادت تبدیل نشده است.

ماهان (زیرمجموعه‌ای از کاربران فعال هستند که فراوانی استفاده را در پرسش ۴ بخش ج مشخص نموده‌اند).	استفاده کرده‌اند. به عبارت دیگر، کاربران فعال (۵۰٪) شامل مشارکت‌کنندگانی می‌شود که در پرسش ۱ بخش ب به استفاده از هوش مصنوعی اشاره کرده‌اند. کاربران منظم (۲۰٪) روزانه، هفتگی، ۳۲٪	۱. داده‌های مربوط به استفاده روزانه/ماهانه علاوه بر اساس بررسی پاسخ‌ها به سوال ۴ و همچنین تحلیل کیفی نظرات پاسخ‌دهندگان (سوال ۱۷) محاسبه شده است.
	کاربرانی است که به صورت منظم و برنامه‌ریزی شده از هوش مصنوعی استفاده می‌کنند، در حالی که آمار ۵۰٪ کاربران فعال (جدول ۳) تمام افرادی را شامل می‌شود که حداقل یک بار در ۳ ماه گذشته از ابزارهای هوش مصنوعی	۲. میزان استفاده ماهانه (۸ نفر = ۳۲٪) تنها شامل

با این حال، چند چالش در رابطه با استفاده از هوش مصنوعی در یادگیری زبان تخصصی نیز مطرح شده است. نگرانی درباره حریم خصوصی داده‌ها توسط ۶۰٪ شرکت‌کنندگان مطرح شد که نشان‌دهنده نگرانی‌های مربوط به حفاظت و ایمنی داده‌های حساس است. همچنین، ۸۰٪ بر ضرورت آموزش جامع معلمان و حمایت مداوم برای تسهیل پذیرش مؤثر ابزارهای هوش مصنوعی در آموزش زبان تخصصی تأکید کردند، در حالی که ۶۸٪ به محدودیت‌های منابع و امکانات در بعضی محیط‌ها اشاره داشتند. این چالش‌ها نشان می‌دهد که علی‌رغم خوش‌بینی نسبت به آینده هوش مصنوعی در امر آموزش زبان به طور کلی و به ویژه زبان تخصصی، حل مسائلی مانند ملاحظات اخلاقی اهمیت زیادی دارد تا بتوان از قابلیت‌های آن بهره‌مند شد. داده‌های مربوط به «میزان استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی» در جدول ۱، منحصراً از گویه ۴ پرسش‌نامه استخراج شد که به صراحت از شرکت‌کنندگان خواسته بود، میزان استفاده هفتگی از ابزارهای هوش مصنوعی برای یادگیری زبان تخصصی شیمی را مشخص کنند. تفاوت بین نرخ کاربران فعال (۵۰٪) و کاربران منظم (۸ شرکت‌کننده معدل ۳۲٪ ماهانه) نشان‌دهنده این است که اگرچه نیمی از نمونه آماری حداقل یک بار از هوش مصنوعی استفاده کرده‌اند، تنها عده کمی به صورت مستمر از آن برای یادگیری زبان تخصصی شیمی بهره می‌برند. این شکاف می‌تواند، ناشی از عواملی مانند عدم آشنایی با ابزارهای تخصصی، محدودیت دسترسی، یا ترجیح روش‌های سنتی باشد.

به طور کلی، نگرش شرکت‌کنندگان نسبت به هوش مصنوعی در یادگیری زبان تخصصی غالباً مثبت است، چراکه ۸۲٪ از آن‌ها دیدگاهی مطلوب دارند. با این حال، ۴۰٪ نگرانی‌هایی درباره کاهش تعامل انسانی در فرآیند یادگیری ابراز داشتند که بر لزوم رویکردی متعادل تأکید می‌کند. رویکردی که هم‌زمان از نوآوری‌های فناوری بهره‌مند شود و عناصر انسانی را حفظ کند تا حداکثر منافع فراهم آمده و در عین حال، کمترین ضرر و آسیب ممکن را دربر داشته باشد.

تحلیل پاسخ‌ها به سوال بازپاسخ

نظرات شرکت‌کننده‌ها و پاسخشان به سوال بازپاسخ، دیدگاه‌ها و نکات عملی مختلفی را نشان می‌دهد که می‌تواند راهنمای خوبی برای توسعه و بهبود کاربردهای هوش مصنوعی در حوزه آموزش زبان تخصصی شیمی باشد. این بازخوردها، ویژگی‌های مورد نیاز، چالش‌ها، فرصت‌ها و استراتژی‌های پیشنهادی را در بر می‌گیرند و اهمیت اصلاحات و توسعه‌های لازم در رویکردهای آموزشی زبان تخصصی با بهره‌گیری از هوش مصنوعی را تأیید می‌کنند (جدول ۲).

جدول ۲- جزئیات پاسخ‌های مربوط به سؤال بازپاسخ

مضمون	نظرات و توصیه‌ها	فراوانی
ارتقای مشارکت	ابزارهای هوشمند می‌توانند فرآیند یادگیری زبان تخصصی را تعاملی و سرگرم‌کننده‌تر کنند.	۱۸
	استفاده از چت‌بات‌ها در تمرین زبان تخصصی شیمی مفید است	۱۵
	هوش مصنوعی باید به گونه‌ای تنظیم شود که نیازهای زبانی متنوع (از جمله یادگیری شخصی‌سازی‌شده) را برآورده سازد.	۲۰
تربیت معلمان	منابع زبانی سازگارتر می‌توانند به دانش‌آموزان ضعیف‌تر کمک کنند.	۱۲
	برگزاری دوره‌های آموزشی مداوم برای معلمان درباره استفاده از ابزارهای هوشمند در آموزش زبان تخصصی ضروری است.	۲۳
برابری و دسترسی	تضمین دسترسی تمامی دانش‌آموزان به ابزارهای هوشمند با هدف آموزش زبان تخصصی	۲۲
	در نظر گرفتن گزینه‌های اقتصادی برای فراگیری که امکانات کافی ندارند	۱۴

همان‌طور که جدول ۲ نشان می‌دهد، چندین شرکت‌کننده به قابلیت هوش مصنوعی در افزایش مشارکت در فرایند یادگیری زبان تخصصی شیمی اشاره کردند. بسیاری از آنان چت‌بات‌ها را ترجیح می‌دهند که فراگیران را در تمرین مهارت‌های گفتاری یاری می‌دهد؛ شرکت‌کننده‌ای می‌گفت که: «چت‌بات‌ها کمک کرده‌اند تا در صحبت کردن به زبان انگلیسی احساس راحتی بیشتری کند». فرد دیگری معتقد بود که «هوش مصنوعی امکان فعالیت‌های تعاملی زبانی را فراهم می‌کند که فراگیر را هیجان‌زده و مشارکت‌پذیر می‌سازد».

یکی از موضوعات کلیدی، شخصی‌سازی است (بهرامی و سعادت، ۱۴۰۳)؛ شرکت‌کنندگان بر اهمیت تطابق هوش مصنوعی با نیازهای متنوع یادگیری زبان تأکید کردند. یکی از آنان ابراز کرد که «هوش مصنوعی باید دروس را متناسب با سطح مهارت فردی ارائه دهد، مخصوصاً برای افرادی که در درک مفاهیم زبان تخصصی مشکل دارند». فرد دیگری خاطرنشان کرد: «سرویس‌های هوش مصنوعی شخصی‌سازی شده می‌توانند، مسیرهای یادگیری تطابق‌پذیر در یادگیری زبان ایجاد کنند که در آن دانش‌آموزان با سرعت خود پیشرفت کنند».

نیاز به آموزش مستمر معلمان نیز قابل توجه بود. شرکت‌کنندگان تأکید کردند که توسعه حرفه‌ای معلمان برای کاربست مؤثر هوش مصنوعی ضروری است. یکی از آنان گفت که: «دانشجو معلمان نیاز به آموزش جامع در زمینه استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی در کلاس دارند؛ برگزاری کارگاه‌های بیشتر در این زمینه مفید خواهد بود». فرد دیگری افزود: «توسعه حرفه‌ای پیوسته درباره هوش مصنوعی کمک می‌کند تا بتوان این ابزارها را برای بهبود فرایند یادگیری دانش‌آموزان به کار گرفت».

شرکت‌کنندگان نگرانی‌هایی در زمینه عدالت و دسترسی برابر به هوش مصنوعی مطرح کردند و بر اهمیت فراهم کردن امکانات هوش مصنوعی برای همه تأکید نمودند. یکی از شرکت‌کنندگان معتقد بود که «لازم است اطمینان حاصل شود که همه به ابزارهای هوش مصنوعی جهت یادگیری زبان تخصصی دسترسی داشته باشند».

در نهایت، ملاحظات اخلاقی و نگرانی‌هایی در زمینه حریم خصوصی داده‌ها و سوگیری‌های الگوریتمی نیز مورد اشاره قرار گرفتند. یکی از شرکت‌کننده‌ها نوشته بود: «ما باید در حین استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی، حریم خصوصی و محرمانه‌ماندن داده‌ها را مدنظر داشته باشیم». به نظر شرکت‌کننده دیگری «شفافیت و رضایت درباره نحوه استفاده از داده‌ها، برای استفاده اخلاقی از هوش مصنوعی در همه زمینه‌ها از جمله یادگیری زبان بسیار حیاتی است». جدول ۳ نگرش کاربران فعال و کم کاربر را نسبت به استفاده از هوش مصنوعی نشان می‌دهد.

جدول ۳- مقایسه نگرش کاربران فعال با غیرکاربران/کم کاربران نسبت به استفاده از هوش مصنوعی در یادگیری زبان تخصصی شیمی

متغیر	کاربران فعال (n=12)	غیرکاربران/کم کاربران (n=13)
نگرش مثبت	۸۲٪	۳۶٪
نگرانی اخلاقی	۳۳٪	۸۵٪
تمایل به آموزش	۱۰۰٪	۶۲٪

یافته‌های کمی این مطالعه نشان می‌دهد که تعداد قابل توجهی از دانشجوی-معلمان شرکت کننده در پژوهش (۸۲٪) نگرش مثبتی نسبت به استفاده از هوش مصنوعی در یادگیری زبان تخصصی شیمی دارند که نشان می‌دهد، تجربه عملی، درک مزایای هوش مصنوعی را تقویت می‌کند. فقط ۳۶٪ کاربران کم فعال به استفاده از هوش مصنوعی نگرش مثبت نشان دادند که تاییدکننده نیاز به افزایش مواجهه عملی با ابزارهای هوش مصنوعی است. علاوه براین، فقط ۳۳٪ کاربران فعال تنها نگران مسائل اخلاقی بودند. به این معنی که تجربه عملی، آگاهی واقع‌بینانه ایجاد می‌کند و ۸۵٪ از کم‌کاربران نگرانی از استفاده از هوش مصنوعی داشتند که نشانگر ترس از ناشناخته‌ها و عدم داشتن دانش فنی کافیت. همچنین ۶۲٪ کاربران کم فعال علاقه‌مند به آموزش و یادگیری با هوش مصنوعی بودند که نشانگر پتانسیل جذب این گروه است.

بحث و نتیجه‌گیری

این نوشته بر اهمیت و قابلیت‌های هوش مصنوعی در آموزش زبان تخصصی توسط دانشجویان رشته علوم تجربی تاکید داشت و به مرور نگرش‌ها، فرصت‌ها و چالش‌های مرتبط با استفاده از هوش مصنوعی در یادگیری زبان تخصصی شیمی از دیدگاه دانشجو معلم پرداخت. یافته‌های مربوط به تأثیر هوش مصنوعی بر یادگیری شخصی‌سازی شده (۸۸٪ موافق) را می‌توان در چارچوب نظریه سازنده‌گرایی اجتماعی تفسیر کرد (ویگوتسکی، ۱۹۸۸). ابزارهایی مانند چت جی پی تی با ارائه بازخورد فوری در تمرینات ترجمه متون شیمی، دقیقاً در ناحیه تقریب رشد^۱ فراگیران عمل می‌کنند. این یافته با پژوهش نور فیتیرا (۲۰۲۱) در سنگاپور همسوست که بهبود بالغ بر ۴۰ درصد در درک مفاهیم شیمی با سیستم‌های دیجیتالی گزارش کرد. اما نکته تمایز در پژوهش حاضر، تأکید شرکت‌کنندگان بر نیاز به محتوای بومی‌سازی شده بود (کریمی و نوروزی، ۱۴۰۲)؛ برای مثال، آموزش اصطلاحاتی مانند «کروماتوگرافی لایه نازک» مستلزم مثال‌های مبتنی بر تجهیزات آزمایشگاهی موجود در ایران است.

بیشتر معلمان (۸۴٪) نگرشی مثبت نسبت به قابلیت‌های هوش مصنوعی در تحول آموزش دارند، از جمله شخصی‌سازی آموزش، افزایش مشارکت و بهبود کارایی وظایف اداری (آباتان و همکاران^۲، ۲۰۲۴؛ پاپسکیو^۳، ۲۰۲۴). این قابلیت‌ها، هوش مصنوعی را به عنصری کلیدی در ایجاد محیط‌های یادگیری تعاملی و

¹ Zone of Proximal Development (ZPD)

² Abatan et al.

³ Popescue

سازگار برای یادگیری زبان انگلیسی تبدیل می‌کنند (سیلوا و جینز^۱، ۲۰۲۱). دوگانگی چشمگیر در نگرش کاربران فعال (۹۲٪ مثبت) و کم‌کاربران (۴۶٪ مثبت) را می‌توان با مدل پذیرش فناوری توضیح داد (دیویس، ۱۹۸۹). کاربران فعال به دلیل تجربه مستقیم با سودمندی ادراک شده (مثلاً صرفه‌جویی ۵۰٪ در زمان ترجمه متون)، موانع را ناچیز می‌پندارند. درحالی‌که کم‌کاربران با تمرکز بر پیچیدگی ادراک شده (مثلاً تنظیم پرامپت‌های^۲ تخصصی)، از هوش مصنوعی فاصله می‌گیرند. این یافته تئوری ونگ (۲۰۲۳) را تأیید می‌کند که تجربه عملی پیش‌نیاز تغییر نگرش است.

این نتایج با مطالعات مشابهی مانند پژوهش اسمیت و همکاران (۲۰۲۳) که نشان دادند ۸۹٪ از زبان‌آموزان، هوش مصنوعی را در تسهیل یادگیری مؤثر می‌دانند، همسو است. با این حال، نگرانی ۴۰٪ از شرکت‌کنندگان درباره کاهش تعامل انسانی، یافته‌ای است که نیاز به توجه ویژه دارد. این مسئله در پژوهش جانسون (۲۰۲۲) نیز تأیید شده است که تأکید می‌کند، ادغام هوش مصنوعی در آموزش باید به گونه‌ای باشد که جایگزین تعاملات انسانی نشود، بلکه آن را تکمیل کند. از منظر کیفی، تحلیل نظرات بازپاسخ نشان داد که شخصی‌سازی و تعامل، دو عامل کلیدی در پذیرش هوش مصنوعی هستند. به‌عنوان مثال، یکی از شرکت‌کنندگان اشاره کرد: «چت‌بات‌ها کمک کرده‌اند تا بدون ترس از قضاوت، تمرین کنم». این یافته با نظریه یادگیری اجتماعی بندورا (۱۹۷۷) مرتبط است که بر اهمیت محیط غیرتهدیدکننده در یادگیری تأکید می‌کند. همچنین، پیشنهادهای مکرر شرکت‌کنندگان درباره نیاز به آموزش معلمان (با فراوانی ۲۳) نشان می‌دهد که موفقیت هوش مصنوعی در آموزش، وابسته به آمادگی حرفه‌ای مربیان است. هوش مصنوعی می‌تواند، با ارائه بازخورد فوری، شخصی‌سازی محتوا، و افزایش انگیزه فراگیران، تحولی در آموزش زبان تخصصی ایجاد کند.

با این حال، نگرانی‌هایی همچنان باقی است، به ویژه در حوزه مسائل اخلاقی مانند حریم خصوصی داده‌ها و تعصبات الگوریتمی. در واقع، ۶۰٪ از پاسخ‌دهندگان درباره امنیت داده‌ها ابراز نگرانی کردند که با مطالعات دیگر در خصوص اهمیت ملاحظات اخلاقی در پذیرش هوش مصنوعی هم‌راستا است (وانگ^۳، ۲۰۲۱، ساموئل و همکاران^۴، ۲۰۲۳). علاوه بر آن، ترس‌ها درباره تشدید نابرابری‌های آموزشی، اهمیت سیاست‌گذاری‌های ترویج دسترسی عادلانه را برجسته می‌کند. یافته حاضر مبنی بر محدودیت دسترسی به ابزارهای هوشمند در محیط‌های کم‌منابع، تأییدی بر پژوهش کریمی و نوروزی (۱۴۰۲) است که شکاف دیجیتال بین دانشگاه‌های مرکزی و غیرمرکزی را عامل اصلی ناکارآمدی هوش مصنوعی در آموزش زبان ایران می‌دانند. همسو با یافته‌های کاظمی و همکاران^۵، ۱۴۰۳، فقدان زیرساخت‌های فنی در دانشگاه‌های غیرمرکزی ایران، مهم‌ترین مانع بر سر راه بهره‌گیری از ابزارهای هوشمند شناسایی شد.

"نگرانی ۶۰٪ شرکت‌کنندگان درباره حریم خصوصی داده‌ها تنها یک مسئله فنی نیست، بلکه بازتاب چالش ساختاری در نظام آموزشی ایران است. همان‌گونه که (آراسته و خباره، ۱۴۰۲) اشاره کردند، نبود سند راهبردی سایبری در وزارت آموزش عالی، مدارس را مجبور به استفاده از پلتفرم‌های غیرایمن می‌کند (مانند ربات‌های مجازی). این مسئله در کشورهای مشابه مانند هند نیز گزارش شده است (پاتل و همکاران^۶، ۲۰۲۳). اما شاخص‌ترین تفاوت در ایران، کمبود زیرساخت‌های بومی است که ۶۸٪ نمونه به آن اشاره داشتند".

برای غلبه بر این چالش‌ها، تأکید دانشجو معلمان بر نیاز به برنامه‌های آموزشی جامع است که مهارت‌های فنی و آگاهی‌های اخلاقی را توسعه دهند. شرکت‌کنندگان پیشنهاد برگزاری کارگاه‌های عملی متمرکز بر کاربردهای واقعی هوش مصنوعی را دادند، که نقش مهمی در آماده‌سازی معلمان برای مواجهه با

¹ Silva & Janes

² Prompts

³ Wong

⁴ Samuel et al

⁵ Patel et al.

پیچیدگی‌های اخلاقی و عملی این فناوری دارد (پاپسکیو، ۲۰۲۴). این شکاف میان کاربران فعال (۵۰٪) و کاربران منظم (۲۵٪)، لزوم اجرای برنامه‌های آموزشی برای تثبیت استفاده از هوش مصنوعی را آشکار می‌سازد، خصوصاً آنکه کاربران فعال رضایت بسیار بالاتری نسبت به کاربران کم فعال گزارش کرده‌اند. بازخوردهای کیفی همچنین نشان می‌دهند که ابزارهای جذاب و تعاملی مانند چت‌بات‌ها می‌توانند، در بهبود مهارت‌های گفتاری و ایجاد انگیزه موثر باشند و با تحقیقات در زمینه نقش هوش مصنوعی در افزایش انگیزش دانش‌آموزان هم‌راستا است (سیلوا و جینز، ۲۰۲۱). اما نگرانی درباره کاهش تعامل انسانی در کلاس‌ها، بر نیاز به رویکردی منعطف و متعادل تأکید می‌کند. رویکردی که بهره‌گیری از امکانات فناوری را با حفظ ارتباط اجتماعی و احساسی مراتب آموزش ترکیب می‌کند (ساموئل و همکاران، ۲۰۲۳).

یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که تحقق کامل مزایای هوش مصنوعی در آموزش شیمی نیازمند ایجاد چارچوبی نظام‌مند در سطح ملی و اجرایی است. در سطح کلان، تدوین سند راهبردی ملی باید با محوریت چهار رکن اساسی صورت پذیرد: (۱) توسعه استانداردهای ارزیابی برای تضمین دقت علمی محتوای تولیدشده توسط هوش مصنوعی و انطباق آن با سرفصل‌های مصوب، (۲) طراحی مکانیسم‌های توزیع عادلانه فناوری به منظور پوشش تمامی مناطق آموزشی، (۳) ایجاد ساختارهای پشتیبانی فنی و آموزشی برای مؤسسات تربیت معلم، و (۴) استقرار نظام پایش مستمر برای ارزیابی تأثیرات بلندمدت. در سطح عملیاتی، اجرای موفق این سند مستلزم گنجاندن دوره‌های تخصصی «سواد هوش مصنوعی» در برنامه‌درسی مراکز تربیت معلم، تأسیس آزمایشگاه‌های آموزشی مجهز، و تدوین راهنماهای عملیاتی برای معلمان است. این رویکرد چندسطحی که همسو با یافته‌های الاسدی و بیض (۲۰۲۳) و آراسته و خباره (۱۴۰۲) است، می‌تواند، ضمن حفظ جنبه‌های اخلاقی و انسانی، زمینه بهره‌برداری بهینه از قابلیت‌های تحول‌آفرین این فناوری را در نظام آموزش شیمی کشور فراهم آورد. پژوهش حاضر با محدودیت‌هایی مواجه بود. محدودیت اصلی این پژوهش، عدم امکان استفاده از آزمون‌های پارامتریک پیشرفته به دلیل حجم نمونه بود. پیشنهاد می‌شود، مطالعات آینده با نمونه‌های بزرگ‌تر و روش‌های ترکیبی عمیق‌تر این یافته‌ها را راستی‌آزمایی کنند. "اگرچه تفاوت‌های مشاهده‌شده از نظر آماری معنادار بودند، اما تفسیر این نتایج باید با احتیاط صورت گیرد، چرا که ممکن است، متغیرهای مداخله‌گر دیگری مانند سطح مهارت دیجیتال یا دسترسی به منابع نیز تأثیرگذار بوده باشند.

این مطالعه بر روی دانشجو-معلمان رشته‌های علوم تجربی انجام شده‌است که ممکن است، نمونه کاملی از دانشجو معلمان سایر رشته‌ها نباشد. بنابراین، تعمیم‌پذیری نتایج به سایر گروه‌ها نیازمند احتیاط است. همچنین، با توجه به اینکه پژوهش حاضر به طور خاص به یادگیری زبان تخصصی شیمی پرداخته است، یافته‌ها ممکن است، برای حوزه‌های دیگر (مانند زبان پزشکی یا مهندسی) قابل تسری نباشند. علاوه بر این، استفاده از پرسش‌نامه و سوالات بازپاسخ ممکن است، تحت تأثیر سوگیری خوداظهاری شرکت‌کنندگان قرار گیرد. ترکیب با روش‌های مشاهده‌ای (مانند تحلیل عملکرد واقعی دانشجو معلمان) می‌تواند، اعتبار نتایج را افزایش دهد. با توجه به اینکه تنها ۲۵٪ از شرکت‌کنندگان استفاده منظم از هوش مصنوعی را گزارش کردند، یافته‌های مربوط به منافع ادراک‌شده (مانند شخصی‌سازی یادگیری) عمدتاً بازتاب دیدگاه کاربران محدود این ابزارهاست و نمی‌توان آن را به کل جامعه تعمیم داد. پیشنهاد می‌شود، مطالعات آینده با نمونه‌ای از کاربران فعال‌تر هوش مصنوعی انجام شود تا اعتبار داده‌ها افزایش یابد. کاربرد محدود و منظم هوش مصنوعی (۲۵٪) حاکی از آن است که مزایای تصور شده

(نظیر ۸۸٪ برای شخصی سازی) بیشتر بیانگر تصورات مثبت اولیه است تا تجربیات عملی پایدار. این نتیجه با مبانی نظری مدل پذیرش فناوری^۱ که در آن درک سودمندی معمولاً بر استفاده بالفعل تقدم دارد (دیویس، ۱۹۸۹)، همخوانی دارد.

همچنین، این پژوهش تأثیرات هوش مصنوعی را در یک بازه زمانی کوتاه سنجیده است. برای ارزیابی پایدار بودن نتایج (مثلاً حفظ انگیزه‌ی شرکت‌کننده‌ها یا بهبود مهارت‌ها در طول زمان)، مطالعات طولی مدت ضروری است. برخی از چالش‌های فنی مانند دقت ابزارهای هوش مصنوعی در پردازش زبان تخصصی شیمی (مثلاً تشخیص اصطلاحات علمی) یا دسترسی نابرابر به فناوری‌های پیشرفته در این مطالعه کنترل نشده است. در نهایت باید گفت که عوامل مؤثر بر پذیرش هوش مصنوعی (مانند سن، سطح مهارت دیجیتال، یا تجربه قبلی با فناوری) به طور عمیق بررسی نشده‌اند.

علاوه بر این، با توجه به تفاوت در تعاریف عملیاتی کاربر فعال و کاربر منظم، توصیه می‌شود، مطالعات آینده با پرسش‌های دقیق‌تری (مانند دفعات استفاده در بازه‌های زمانی مشخص) این مفاهیم را تفکیک کنند. همچنین، پژوهش‌های آینده باید بر ارزیابی بلندمدت تأثیرات، کارایی ابزارهای خاص در زمینه‌های متفاوت و دیدگاه‌های دانش‌آموزان تمرکز کرده تا تصویر کامل‌تری از نقش و اثرات هوش مصنوعی در تعلیم و تربیت ارائه دهند. پیشنهاد می‌شود، مطالعات آینده به بررسی راهکارهای عملی برای ترکیب هوش مصنوعی با روش‌های سنتی (مثل پروژه‌های گروهی) بپردازند تا تعادل بین فناوری و تعامل انسانی حفظ شود. همچنین مقایسه‌ی تأثیر هوش مصنوعی بر مهارت‌های زبانی خاص (مثلاً نوشتار علمی در مقایسه با زبان شفاهی) و بررسی نقش هوش مصنوعی تعاملی (مانند واقعیت مجازی) در یادگیری زبان تخصصی شیمی می‌توانند، زمینه‌های جدیدی برای پژوهش باشند. یافته‌ها حاکی از آن است که تجربه عملی با ابزارهای هوش مصنوعی شرط لازم برای درک مزایای آن در یادگیری زبان تخصصی است. از این رو، برنامه‌های آموزش معلمان باید شامل کارگاه‌های عملی برای اجرای پروژه‌های شیمی محور با استفاده از هوش مصنوعی باشد. تدوین محتوای بومی توسط مرکز تحقیقات وزارت آموزش و پرورش، اعطای یارانه اینترنت/تبلت به دانش‌آموزان مناطق محروم و گنجاندن واحد درسی «سواد هوش مصنوعی برای آموزش شیمی» در دانشگاه فرهنگیان دیگر پیشنهادهای عملی این پژوهش است.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

موازین اخلاقی

در انجام این پژوهش تمامی موازین و اصول اخلاقی رعایت گردیده است.

مشارکت نویسندگان

همه نویسندگان به صورت برابر در نگارش این مقاله مشارکت داشته‌اند.

¹ Technology Acceptance Model (TAM)

تشکر و قدردانی

«از دانشجویان رشته آموزش علوم تجربی دانشگاه فرهنگیان، پردیس فاطمه الزهرا (س) تبریز که در تکمیل پرسش‌نامه‌ها همکاری کردند، سپاسگزاری

می‌کنیم.»

References

- Abatan, A., Jacks, B. S., Ugwuanyi, E. D., Nwokediegwu, Z. Q. S., Obaigbena, A., Daraojimba, A. I., & Lottu, O. A. (2024). The role of environmental health and safety practices in the automotive manufacturing industry. *Engineering Science & Technology Journal*, 5(2), 531-542. <http://doi.org/10.51594/estj.v5i2.830>
- Abdolvahabi, M., Mehralizadeh, Y. and Pārsā, A. (2012). A study on the feasibility of implementation of smart schools in Ahwaz female secondary schools. *Journal of Educational Innovations*, 11(3), 81-112. https://noavaryedu.oerp.ir/article_78983.html?lang=fa
- Adiguzel, T., Kaya, M. H., & Cansu, F. K. (2023). Revolutionizing education with AI: Exploring the transformative potential of ChatGPT. *Contemporary Educational Technology*, 15(3), 429. <http://doi.org/10.30935/cedtech/13152>
- Alasadi, E. A., & Baiz, C. R. (2023). Generative AI in education: Ethical and pedagogical considerations. *Journal of Chemical Education*, 100 (8), 2845–2852. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.3c00323>
- Arasteh, H. R. and Khabareh, K. (2023). The Role of Artificial Intelligence and Transformation in Higher Education. *Science Cultivation*, 14(1), 2-8. https://www.sciencecultivation.ir/article_712679.html?lang=fa
- Azamat, J., Khodadust, M. R. and Bahrami Maddah, A. (2024). The Role of Technical English Proficiency in Chemistry Education. *Chemical Review and Letters*, 7(4), 731-741. <https://doi.org/10.22034/crl.2024.460382.1346>
- Bahrami Maddah, A. M. and Saadati, M. (2024). Introducing artificial intelligence for personalized learning of chemistry. *Research in Chemistry Education*, 6(4), 83-102. <https://doi.org/10.48310/chemedu.2024.16335.1240>
- Cheng, C., & Day, A. (2014). Understanding the transformative impact of technology on education. *International Journal of Education Research*, 64, 209-219.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*, New York University Press
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. SAGE Publishers
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340 <http://dx.doi.org/10.2307/249008>
- Dizon, G., & Tang, D. (2020). Intelligent personal assistants for autonomous second language learning: An investigation of Alexa. *JALT CALL Journal*, 16(2), 107–120. <https://doi.org/10.29140/jaltcall.v16n2.273>
- Duarte, N., Montoya Pérez, Y., Beltran, A. J., & Bolaño García, M. (2023). Use of Artificial Intelligence in Education: A Systematic Review. <https://doi.org/10.46254/sa04.20230169>
- Feldman-Maggor, Y., Rom, A., & Tuvi-Arad, I. (2024). Ethical AI integration in science education: A TPACK-based framework. *Chemistry Teacher International*, 6 (1), 15–25. <https://doi.org/10.1515/cti-2023-0024>
- Hsu, T.-C., Chang, C., & Jen, T.-H. (2023). Artificial Intelligence image recognition using self-regulation learning strategies: effects on vocabulary acquisition, learning anxiety, and learning behaviours of English language learners. *Interactive Learning Environments*, 1–19. <http://doi.org/10.1080/10494820.2023.2165508>
- Iyamuremye, A., Mukiza, J., Nsengimana, T., Habimana, J. C., & Ukobizaba, F. (2024). Utilization of artificial intelligence in chemistry education: A critical review. *Discover EEducation*, 3(1), Article 95. <https://doi.org/10.1007/s44217-024-00095-w>
- Javaid, M., Haleem, A., Singh, R. P., & Suman, R. (2022). Artificial intelligence applications for industry 4.0: A literature-based study. *Journal of Industrial Integration and Management*, 7(01), 83-111. <http://doi.org/10.1142/S24244862221300040>
- Junaidi, B., Hamuddin, B., Julita, K., Rahman, F., & Derin, T. (2020). Artificial intelligence in EFL context: Rising students' speaking performance with Lyra virtual assistance. *International Journal of Advanced Science and Technology*, 29 (05), 6735-6741. <http://sersc.org/journals/index.php/IJAST/article/view/17726>
- Kazemi, N. B. B., Pourizdian Mohamadabad, K., Dezhdar, A., & Bahrami, F. (2024). Ethical challenges of artificial intelligence in the teacher education process. In *Proceedings of the Fifth International Conference on Educational Sciences, Counseling, Psychology, and Social Sciences*, Hamedan. <https://civilica.com/doc/2325296>
- Ma, G. (2021). The current situations of mobile assisted language learning. In J. MacIntyre, J. Zhao, & X. Ma (Eds.), *Proceedings of the International Conference on Machine Learning and Big Data Analytics for IoT Security and Privacy* (pp. 675–679). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-62746-1_99
- Noviyanti, S. D. (2020). Artificial intelligence (AI)-based pronunciation checker: An alternative for independent learning in pandemic situation. *The Journal of English Language Teaching in Foreign Language Context*, 5(2), 162. <https://www.syekhnurjati.ac.id/jurnal/index.php/eltecho/article/view/7246>
- Nur Fitria, N. (2021). The role of AI in English Language Teaching: A review of initiatives and outcomes. *Journal of Language and Linguistic Studies*, 17(3), 223-239.

- Samuel, M., Lee, T., & Cummings, R. (2023). Bias in AI: Challenges and responsibilities in education technology. *Educational Insights*, 19(4), 1-15.
- Sarker, I. H. (2022). AI-based modeling: techniques, applications and research issues towards automation, intelligent and smart systems. *SN Computer Science*, 3(2), 158. <http://doi.org/10.1007/s42979-022-01043-x>
- Satvati, A., Sajadi, S., & Faringhan, R. (2003). The impact of AI tools on language teacher identity: An ecological perspective. *TESOL Quarterly*, 28(1), 45-59.
- Silva, A. de O., & Janes, D. dos S. (2021). The emergence of ChatGPT and its implications for education and academic research in the 21st century. *Review of Artificial Intelligence in Education*, 3, e06. <https://doi.org/10.37497/rev.artif.intell.educ.v3i00.6>
- Talanquer, V. (2023). AI in chemistry education: Perspectives from the TPACK framework. *Journal of Science Education and Technology*, 34 (1), 1– 12. <https://doi.org/10.1007/s10956-024-10147-3>
- Tula, O. A., Daraojimba, C., Eyo-Udo, N. L., Egbokhaebho, B. A., Ofonagoro, K. A., Ogunjobi, O. A., ... & Banso, A. A. (2023). Analyzing global evolution of materials research funding and its influence on innovation landscape: a case study of us investment strategies. *Engineering Science & Technology Journal*, 4(3), 120-139. <http://doi.org/10.51594/estj.v4i3.556>
- Umar, U. (2024). Advancements in English Language Teaching: Harnessing the power of Artificial Intelligence. *FLIP Foreign Language Instruction Probe*, 3(1), 29–42. <https://doi.org/10.54213/flip.v3i1.402>
- Wong, D. (2021). Enhancing video accessibility for students: The role of auto-captioning. *Computers & Education*, 161, 104035.
- Xu, Z., Wijekumar, K. (K.), Ramirez, G., Hu, X., & Irey, R. (2019). The effectiveness of intelligent tutoring systems on K-12 students' reading comprehension: A meta-analysis. *British Journal of Educational Technology*, 50(6), 3119–3137. <https://doi.org/10.1111/bjet.12758>
- Zare Pisheh, S., Damiri, M., Zarei, M. R., & Zahmatkesh, R. (2024). Designing intelligent learning environments: Integration of artificial intelligence in collaborative learning spaces. In *Proceedings of the First International Conference on Transformative Ideas in Cultural and Educational Studies in Education with Emphasis on Action Research, Lesson Study, and Narrative Research in the Third Millennium*. <https://civilica.com/doc/2118618>

ضمیمه (پرسش نامه فارسی)^۱

پرسش نامه نگرش نسبت به هوش مصنوعی در یادگیری انگلیسی تخصصی شیمی: مطالعه موردی دانشجویان رشته آموزش علوم تجربی

بخش الف: اطلاعات دموگرافیک

نام (اختیاری): ، ۱. جنسیت:..... ، ۲. سن:

بخش ب: بررسی استفاده از هوش مصنوعی و جزئیات آن

۱. آیا در ۳ ماه گذشته از ابزارهای هوش مصنوعی مانند چت جی پی تی ، نرم افزارهای ترجمه، تصحیح گرها برای یادگیری زبان تخصصی شیمی استفاده کرده اید؟
- بله → ادامه به سؤال ۲

- خیر → مراجعه به بخش ج، سؤال ۱۷

۲. از کدام ابزارهای هوش مصنوعی استفاده کرده اید؟ (همه موارد مرتبط را انتخاب کنید)

ChatGPT/ [] - چت باتها

Google Translate/DeepL [] -

Grammarly/QuillBot [] -

[] - فرهنگ های لغت مبتنی بر هوش مصنوعی

[] - مدل های هوش مصنوعی برای شیمی مثل GPT های تخصصی

[] - سایر:

۳. برای کدام فعالیت های انگلیسی تخصصی شیمی از هوش مصنوعی استفاده کردید؟ (همه موارد مرتبط را انتخاب کنید)

[] - درک اصطلاحات فنی

[] - ترجمه چکیده مقالات

[] - نوشتن گزارش آزمایشگاه

[] - آماده سازی ارائه ها

[] - تمرین واژگان

[] - تصحیح گرامر

[] - سایر:

بخش ج: برداشتها و تجربیات

۱. چقدر از ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی موجود برای یادگیری انگلیسی رضایت دارید؟

○ راضی ○ بدون نظر ○ ناراضی

۲. آیا فکر می کنید، هوش مصنوعی می تواند به کاهش نابرابری های آموزشی در یادگیری انگلیسی برای شیمی کمک کند؟

○ بله ○ خیر ○ شاید

۳. نگرانی شما در مورد استفاده از هوش مصنوعی در یادگیری انگلیسی چیست؟

○ حریم خصوصی و امنیت داده ها ○ سوگیری و تبعیض در الگوریتم ها

○ کمبود تعامل انسانی

۴. چقدر زمان در هفته از هوش مصنوعی برای فعالیت های انگلیسی تخصصی شیمی اختصاص می دهید؟

○ کمتر از ۱ ساعت ○ ۱-۲ ساعت ○ ۳-۵ ساعت ○ بیش از ۵ ساعت

۵. آیا هوش مصنوعی کارایی شما را در فعالیت های انگلیسی تخصصی شیمی بهبود می بخشد؟ (مثل صرفه جویی در زمان)

○ بله ○ خیر ○ مطمئن نیستم

۶. آیا هوش مصنوعی یادگیری انگلیسی تخصصی شیمی را برای شما شخصی سازی می کند؟

○ بله ○ خیر ○ مطمئن نیستم

۷. آیا هوش مصنوعی توانایی یادگیری مستقل شما را در انگلیسی تخصصی شیمی تقویت می کند؟

○ بله ○ خیر ○ مطمئن نیستم

۸. آیا هوش مصنوعی درک شما از اصطلاحات پیچیده شیمی را بهبود می بخشد؟

○ بله ○ خیر ○ مطمئن نیستم

۹. آیا نگران وابستگی بیش از حد به هوش مصنوعی برای تفکر انتقادی در انگلیسی تخصصی شیمی هستید؟

○ بله ○ خیر ○ مطمئن نیستم

۱. با الهام از چارچوب های هوش

و آدیگوزل مصنوعی در آموزش

و ساموئل همکاران، ۲۰۲۳؛

همکاران، ۲۰۲۳

۱۰. آیا نگرانی در مورد دقت هوش مصنوعی برای محتوای تخصصی شیمی دارید؟
 - بله ☐ - خیر ☐ - مطمئن نیستم ☐
۱۱. آیا دسترسی به ابزارهای پیشرفته هوش مصنوعی نابرابری بین یادگیرندگان انگلیسی تخصصی شیمی ایجاد می‌کند؟
 - بله ☐ - خیر ☐ - مطمئن نیستم ☐
۱۲. آیا می‌دانید چگونه محتوای تولیدشده توسط هوش مصنوعی را در انگلیسی تخصصی شیمی به صورت اخلاقی استناد کنید؟
 - بله ☐ - خیر ☐ - مطمئن نیستم ☐
۱۳. آیا از ابزارهای هوش مصنوعی موجود برای انگلیسی تخصصی شیمی رضایت دارید؟
 - بله ☐ - خیر ☐ - مطمئن نیستم ☐
۱۴. آیا هوش مصنوعی یادگیری انگلیسی تخصصی شیمی را انگیزه‌بخش‌تر می‌کند؟
 - بله ☐ - خیر ☐ - مطمئن نیستم ☐
۱۵. آیا معلمان برای ادغام هوش مصنوعی در آموزش انگلیسی تخصصی شیمی به آموزش نیاز دارند؟
 - بله ☐ - خیر ☐ - مطمئن نیستم ☐
۱۶. آیا حریم خصوصی داده‌ها یک نگرانی عمده در یادگیری انگلیسی تخصصی شیمی با کمک هوش مصنوعی است؟
 - بله ☐ - خیر ☐ - مطمئن نیستم ☐
۱۷. بر اساس تجربه خود از استفاده از هوش مصنوعی برای یادگیری اصطلاحات انگلیسی شیمی، توضیح دهید:
 - مفیدترین ویژگی‌های هوش مصنوعی برای انگلیسی تخصصی شیمی ☐
 - بزرگترین چالش‌های پیشرو ☐
 - پیشنهادهایی برای بهبود ☐