Journal of Management and Planning in Educational Systems

Vol. 19 (1), 231-252
DOI: 10.48308/mpes.2026.241440.1641
ISSN: 2423-5261
E-ISSN: 2538-6344

Received: 7 September 2025
Revised: 22 January 2026
Accepted: 16 February 2026
Published online: 21 March 2026

The Impact of AI-Based Gamified Assessment on Learning Technological Competencies and Its Components

Maryam Rajabiyan Dehzireh*

* Corresponding Author: Assistant Professor, Department of Educational Sciences, Faculty of Education and Psychology, University of Isfahan, Isfahan, Iran.Email: m.rajabiyan@edu.ui.ac.ir

Type of Article: Scientific- Research

Abstract

Objectives: In the digital age, learning technological competencies has become one of the main priorities of educational systems, as these competencies play a key role in individual and professional success. With advancements in modern technologies, innovative methods have been designed to facilitate and enhance this type of learning, among which AI-based gamified assessment stands out as one of the most engaging and practical approaches. This method utilizes artificial intelligence algorithms to create interactive and simulated environments that encourage students to engage in collaborative learning and explore complex concepts. Additionally, the immediate and personalized feedback provided by these systems not only boosts student motivation but also helps them identify and improve their weaknesses. The aim of this study was to investigate the impact of AI-based gamified assessments on the learning of technological competencies and their components.

Materials and Methods: The research method was quasi-experimental, using a pre-test/post-test design with a control group. The statistical population included all international students at Chabahar University, from which 30 participants were selected via convenience sampling and randomly assigned to experimental and control groups. Over the course of a semester, the students were taught simulation and educational games in ten sessions. The experimental group was assessed in a Quizizz environment using AI-based gamification focused on topics such as educational simulations, gamification theories, and the application of gamification in teaching and learning, while the control group was assessed using traditional methods. Data collection tools included the Student Technological Competency Learning Questionnaire developed by Betin (2023).

Discussion and Conclusion: Data were analyzed using covariance analysis. The assumption of normality was tested using the Kolmogorov-Smirnov test, which was confirmed for both variables at both measurement stages across the two groups with a significance level greater than 0.05. The assumption of homogeneity of variances was examined using Levene's F test, and the results indicated that this assumption was confirmed for both variables with a significance level greater than 0.05. The assumption of equality of variance-covariance matrices was tested using Box's M test and was confirmed with a significance level of 0.05. The

Rajabiyan Dehzireh, M. (2026). The Impact of AI-Based Gamified Assessment on Learning Technological Competencies and Its Components. *Journal of Management and Planning In Educational System*, 19(1), 231–252. https://doi.org/10.48308/mpes.2026.241440.1641

Copyright: © 2026 by the authors. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

Management and Planning in Educational Systems

Journal of Management and Planning in Educational Systems

Vol. 19 (1), 231-252
DOI: 10.48308/mpes.2026.241440.1641
ISSN: 2423-5261
E-ISSN: 2538-6344

Received: 7 September 2025
Revised: 22 January 2026
Accepted: 16 February 2026
Published online: 21 March 2026

regression slope assumption was also tested using ANOVA and confirmed for both variables with a significance level greater than 0.05. The findings revealed that AI-based gamified assessment significantly impacts students' technological competencies ($p < 0.05$). The results show that AI-based gamified assessment has a significant effect on the dimensions of information, communication and collaboration, and content creation ($p < 0.05$), but does not significantly impact problem-solving and safety ($p > 0.05$). It can be concluded that AI-based gamified assessment is an effective tool for enhancing the learning of technological competencies and their related components among students. As an innovative method, AI-based gamified assessment has a significant impact on the learning of technological competencies and their components. This approach increases student motivation and engagement through interactive and simulated elements, helping them strengthen their practical and technical skills in the field of technology. Based on the findings of this study, it is recommended that instructional designers and education policymakers pay special attention to designing and developing AI-based gamified learning environments as an effective solution to enhance students' technological competencies and prepare them for active participation in the digital society.

Keywords: Gamified Assessment, Artificial Intelligence, Technological Competencies, Students.

Rajabiyan Dehzireh, M. (2026). The Impact of AI-Based Gamified Assessment on Learning Technological Competencies and Its Components. *Journal of Management and Planning In Educational System*, 19(1), 231–252. https://doi.org/10.48308/mpes.2026.241440.1641

Copyright: © 2026 by the authors. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

مدیریت و برنامه‌ریزی در نظام‌های آموزشی
بهار و تابستان ۱۴۰۵
دوره ۱۹، شماره ۱ (پیاپی ۳۶)
صفحات: ۲۳۱-۲۵۲
DOI: 10.48308/mpes.2026.241440.1641
ISSN: 2423-5261
E-ISSN: 2538-6344
دریافت مقاله: ۱۴۰۴/۰۶/۱۶ بازنگری مقاله: ۱۴۰۴/۱۱/۰۲
پذیرش مقاله: ۱۴۰۴/۱/۲۷ چاپ مقاله: ۱۴۰۵/۰۱/۰۱

تأثیر ارزشیابی بازی وارسازی شده مبتنی بر هوش مصنوعی بر یادگیری شایستگی‌های فناورانه و مؤلفه‌های آن

مریم رجبیان ده زیره*

* نویسنده مسئول: استادیار، گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
m.rajabiyan@edu.ui.ac.ir

نوع مقاله: علمی- پژوهشی

چکیده

هدف: در عصر دیجیتال، یادگیری شایستگی‌های فناورانه به یکی از اولویت‌های اصلی نظام‌های آموزشی تبدیل شده است، زیرا این شایستگی‌ها نقش کلیدی در موفقیت فردی و حرفه‌ای افراد ایفا می‌کنند. با پیشرفت فناوری‌های نوین، روش‌های نوآورانه‌ای برای تسهیل و ارتقاء این نوع یادگیری طراحی شده‌اند که ارزشیابی بازی‌وارسازی شده مبتنی بر هوش مصنوعی یکی از جذاب‌ترین و کاربردی‌ترین آن‌هاست. این روش با بهره‌گیری از الگوریتم‌های هوش مصنوعی، محیط‌های تعاملی و شبیه‌سازی‌شده ایجاد می‌کند که دانشجویان را به یادگیری مشارکتی و کاوش مفاهیم پیچیده ترغیب می‌کند. علاوه بر این، بازخوردهای فوری و شخصی‌سازی‌شده ارائه شده توسط این سیستم‌ها، نه تنها انگیزه دانشجویان را افزایش می‌دهد، بلکه به آن‌ها کمک می‌کند تا نقاط ضعف خود را شناسایی و بهبود بخشند. هدف از پژوهش حاضر تاثیر ارزشیابی بازی وارسازی شده مبتنی بر هوش مصنوعی بر یادگیری شایستگی های فناورانه و مولفه های آن بود.

مواد و روش‌ها: روش پژوهش نیمه آزمایشی از نوع طرح پیش آزمون-پس آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری شامل کلیه دانشجویان بین المللی چابهار بود که از بین آن ها ۳۰ نفر با روش نمونه گیری در دسترس به عنوان نمونه انتخاب شدند و به صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل قرار گرفتند. درس شبیه سازی ها و بازی های آموزشی در طول یک ترم در ده جلسه به آن ها آموزش داده شد و گروه آزمایش در محیط کوئیزیز با استفاده از بازی وارسازی مبتنی بر هوش مصنوعی در جلساتی با عنوان شبیه سازی های آموزشی، نظریه های بازی وارسازی، کاربرد بازی وارسازی در آموزش و یادگیری مورد ارزیابی قرار گرفتند و ارزشیابی گروه کنترل به صورت سنتی انجام شد. ابزار گردآوری داده ها شامل پرسشنامه یادگیری شایستگی فناورانه دانشجویان بتین (۲۰۲۳) بود.

بحث و نتیجه‌گیری: داده ها با روش تحلیل کوواریانس تجزیه و تحلیل شدند. مفروضه نرمال بودن با استفاده از آزمون کالمگروف اسمیرنف بررسی شد و این آزمون برای هر دو متغیر در هر دو مرحله اندازه گیری در دو گروه با سطح معنی داری بزرگتر از ۰.۰۵ تأیید شد. مفروضه همگنی واریانس ها با استفاده از آزمون اف لوین بررسی شد و نتایج این آزمون نشان داد که مفروضه همگنی واریانس ها در دو متغیر با سطح معنی داری بزرگتر از ۰.۰۵ تأیید شد. مفروضه برابری ماتریس های واریانس کوواریانس نیز با استفاده از آزمون ام باکس بررسی شد و این آزمون با سطح معنی داری ۰.۰۵ تأیید شد. مفروضه شیب رگرسیون نیز با استفاده از آزمون واریانس بررسی شد و برای هر دو متغیر با سطح معنی داری بزرگتر از ۰.۰۵ تأیید شد. یافته های پژوهش نشان داد ارزشیابی بازی وارسازی شده مبتنی بر هوش مصنوعی بر شایستگی های فناورانه دانشجویان تاثیر دارد ($p<۰۵/۰$). نتایج نشان می‌دهد ارزشیابی بازی وارسازی شده مبتنی بر هوش مصنوعی بر بعد اطلاعات، ارتباط و همکاری و نیز تولید محتوا تاثیر معناداری دارد ($p<۰۵/۰$). اما بر بعد حل مسئله و ایمنی تاثیر ندارد ($p>۰۵/۰$). می‌توان نتیجه گرفت که ارزشیابی

رجبیان ده زیره، مریم. (۱۴۰۵). تأثیر ارزشیابی بازی وارسازی شده مبتنی بر هوش مصنوعی بر یادگیری شایستگی‌های فناورانه و مؤلفه‌های آن. *مدیریت و برنامه‌ریزی در نظام‌های آموزشی*، ۱۹(۱)، ۲۳۱-۲۵۲. https://doi.org/10.48308/mpes.2026.241440.1641

Copyright: © 2026 by the authors. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

مدیریت و برنامه‌ریزی در نظام‌های آموزشی
بهار و تابستان ۱۴۰۵
دوره ۱۹، شماره ۱ (پیاپی ۳۶)
صفحات: ۲۳۱-۲۵۲
DOI: 10.48308/mpes.2026.241440.1641
ISSN: 2423-5261
E-ISSN: 2538-6344
دریافت مقاله: ۱۴۰۴/۰۶/۱۶ بازنگری مقاله: ۱۴۰۴/۱۱/۰۲
پذیرش مقاله: ۱۴۰۴/۲۲/۲۷ چاپ مقاله: ۱۴۰۵/۰۱/۰۱

بازی‌وارسازی شده مبتنی بر هوش مصنوعی، ابزاری کارآمد در جهت ارتقای یادگیری شایستگی‌های فناورانه و مولفه‌های مرتبط با آن در میان دانش‌آموزان است. ارزشیابی بازی‌وارسازی شده مبتنی بر هوش مصنوعی به‌عنوان یک روش نوآورانه، تأثیر قابل‌توجهی بر یادگیری شایستگی‌های فناورانه و مولفه‌های آن دارد. این روش با استفاده از عناصر تعاملی و شبیه‌سازی‌شده، انگیزه و مشارکت دانشجویان را افزایش داده و به آن‌ها کمک می‌کند تا مهارت‌های عملی و تکنیکی خود را در حوزه فناوری تقویت کنند. با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش، پیشنهاد می‌شود که طراحان آموزشی و سیاست‌گذاران حوزه آموزش به طراحی و توسعه محیط‌های یادگیری بازی‌وارسازی شده مبتنی بر هوش مصنوعی به عنوان یک راهکار مؤثر در جهت ارتقای شایستگی‌های فناورانه دانش‌آموزان و آماده‌سازی آنان برای حضور فعال در جامعه دیجیتال توجه ویژه‌ای داشته باشند.

کلید واژه‌ها: ارزشیابی بازی وارسازی شده، هوش مصنوعی، شایستگی های فناورانه، دانشجویان.

رجبیان ده زیره، مریم. (۱۴۰۵). تأثیر ارزشیابی بازی وارسازی شده مبتنی بر هوش مصنوعی بر یادگیری شایستگی‌های فناورانه و مؤلفه‌های آن. *مدیریت و برنامه‌ریزی در نظام‌های آموزشی*، ۱۹(۱)، ۲۳۱–۲۵۲. https://doi.org/10.48308/mpes.2026.241440.1641

Copyright: © 2026 by the authors. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

مقدمه

در دنیای امروز، پیشرفت فناوری‌های دیجیتال، مهارت‌های فناورانه را به یکی از ضروری‌ترین قابلیت‌های دانشجویان تبدیل کرده است. بااین‌حال، بسیاری از دانشجویان هنوز توانایی کافی برای استفاده از فناوری‌های پیشرفته، به‌ویژه هوش مصنوعی، در فرآیند یادگیری خود ندارند. کمبود شایستگی فناورانه می‌تواند مانعی برای یادگیری مؤثر باشد و میزان بهره‌گیری از ابزارهای نوین آموزشی را کاهش دهد. ازاین‌رو، لازم است که روش‌های آموزشی و ارزشیابی جدیدی به کار گرفته شوند که بتوانند این مهارت‌ها را در دانشجویان تقویت کنند. ربات‌های هوش مصنوعی، که به منظور انجام وظایفی مشابه انسان‌ها برنامه‌ریزی شده‌اند (دانگ و لیو[1]، ۲۰۲۲)، به تدریج در زندگی روزمره ما نفوذ می‌کنند. افزایش تعاملات بین انسان و این ربات‌ها، نشان‌دهنده ادغام فزاینده فناوری هوش مصنوعی در زندگی انسان‌ها است (کیم و همکاران[2]، ۲۰۲۲). به‌عنوان مثال، چت‌بات‌های موجود در وب‌سایت‌ها، کاربران را راهنمایی و به درخواست‌های اولیه آن‌ها پاسخ می‌دهند (لاراساتی و همکاران[3]، ۲۰۲۲).

فناوری پشت این ربات‌ها براساس روش‌ها و الگوریتم‌های هوش مصنوعی است (گینک و البنا[4]، ۲۰۲۳) که ویژگی‌های برنامه‌نویسی آن‌ها را شکل می‌دهد (وشانک و همکاران[5]، ۲۰۲۰). این ویژگی‌ها باعث افزایش شباهت عملکرد ربات‌ها به انسان‌ها می‌شود (برد و همکاران[6]، ۲۰۲۱) و ظاهر و رفتار آن‌ها را انسان‌نماتر می‌کند (هیلدت[7]، ۲۰۲۱). در نتیجه، تشخیص ربات‌ها از انسان‌ها دشوارتر شده (دسایر و همکاران[8]، ۲۰۲۳) و انسان‌ها حتی به آن‌ها ویژگی‌های انسانی مانند درک و ظرفیت‌های ذهنی نسبت می‌دهند (روسلر و همکاران[9]، ۲۰۲۱).

با افزایش استفاده از فناوری در آموزش، «شایستگی فناورانه» به یکی از مهارت‌های ضروری برای دانشجویان تبدیل شده است (مویو و همکاران[10]، ۲۰۲۲؛ ژائو و همکاران[11]، ۲۰۲۱). این تحولات، نیاز به مهارت‌های دیجیتالی جدید و متناسب با کاربردهای متنوع ربات‌های هوش مصنوعی در زندگی انسان‌ها را ایجاد کرده است (سویفرت و تارانتینی[12]، ۲۰۲۲). آموزش عالی نیز به شدت تحت تأثیر این فناوری قرار گرفته است (اویانگ و همکاران[13]، ۲۰۲۲؛ پوپنیچی و کر[14]، ۲۰۱۷).

کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش عالی شامل دستیاران آموزشی مجازی (کیم و همکاران، ۲۰۲۰؛ لیو و همکاران[15]، ۲۰۲۲)، سیستم‌های آموزش هوشمند (آزودو و همکاران[16]، ۲۰۲۲؛ لاتام[17]، ۲۰۲۲)،

1. Dang & Liu
2. Kim
3. Larasati
4. King & albena
5. Woschank
6. Byrd
7. Hildt
8. Desaire
9. Roesler
10. Moyo
11. Zhao
12. Seufert & Tarantini
13. Ouyang
14. Popenici & Kerr
15. Liu
16. Azevedo
17. Latham

ابزارهای نمره‌دهی و ارزیابی خودکار (هیل و ایفنتال[۱]، ۲۰۲۳؛ چلیک و همکاران[۲]، ۲۰۲۲) و تولید محتوای آموزشی با هوش مصنوعی مولد (بوزکورت و شارما[۳]، ۲۰۲۳؛ کاپلان-راکوفسکی و همکاران[۴]، ۲۰۲۳) می‌شود. در کنار این موارد، مدیران آموزش عالی نیز باید سیاست‌های خود را با این فناوری تطبیق داده و از ابزارهای تحلیل یادگیری برای بهبود شرایط تحصیل و کاهش نرخ ترک تحصیل استفاده کنند (آلدوا و همکاران[۵]، ۲۰۱۹؛ ایفنتالر و یاو[۶]، ۲۰۲۰؛ اویانگ و همکاران، ۲۰۲۳؛ تسای و همکاران[۷]، ۲۰۲۰).

این تحولات در چارچوب سیاست‌های ملی نیز پیگیری می‌شود؛ از جمله تدوین دستورالعمل‌های اخلاقی (جوبین و همکاران[۸]، ۲۰۱۹) و طراحی چارچوب‌های شایستگی (ووریکاری و همکاران[۹]، ۲۰۲۲) برای هوش مصنوعی. بنابراین، توسعه مهارت‌های مرتبط با فناوری، تنها یک نیاز فردی برای دانشجو نیست، بلکه بخشی از برنامه‌ریزی کلان نظام آموزش عالی محسوب می‌شود.

مطالعات نشان می‌دهد که دانشجویان سال اول با انتظارات و تصورات متفاوتی از زندگی دانشگاهی وارد دانشگاه می‌شوند (هاوزر[۱۰]، ۲۰۰۴). در حالی که مهارت‌های تحصیلی عمومی آن‌ها برای موفقیت در دانشگاه مناسب است، مهارت‌های آن‌ها در زمینه هوش مصنوعی محدود است (نگ و همکاران، ۲۰۲۳). شایستگی فناورانه نیز فراتر از صرفاً استفاده از ابزارهای فناورانه است و توانایی به‌کارگیری مؤثر این ابزارها برای انجام مسئولیت‌های حرفه‌ای را شامل می‌شود؛ هم‌چنین با ویژگی‌های فردی مانند کارایی و مسئولیت‌پذیری پیوند دارد (بوری بایونا، ۲۰۲۴). از آنجا که دانشگاه‌ها نقش مهمی در توسعه این مهارت‌ها دارند، لازم است از روش‌های تدریس و ارزشیابی نوین برای ارتقای توانایی‌های فناورانه دانشجویان استفاده شود.

یکی از راهکارهای نوین در این زمینه، ارزشیابی بازی‌وارسازی‌شده است که با ترکیب عناصر بازی مانند امتیازدهی، چالش‌ها و رقابت، فرآیند ارزشیابی را جذاب‌تر و انگیزشی‌تر می‌کند. فناوری‌های نوین با فراهم‌کردن امکان شخصی‌سازی تجربه‌های یادگیری و خودکارسازی برخی فرایندها، نقش مهمی در تحول آموزش ایفا می‌کنند و شیوه‌های تدریس اساتید و مسیر یادگیری دانشجویان را دگرگون می‌سازند. در حوزه طراحی و اجرای ارزیابی، استفاده از فناوری برای ارائه بازخورد لحظه‌ای می‌تواند فرصتی برای ایجاد محیط‌های یادگیری فراگیرتر و مؤثرتر فراهم کند (کمال‌اف و همکاران[۱۱]، ۲۰۲۳). ابزارهای دیجیتالی، مانند هوش مصنوعی مولد و بازی‌وارسازی، فراتر از خودکارسازی صرف، ظرفیت ایجاد فرصت‌های جدید برای تدریس، یادگیری و ارزیابی را دارند؛ فرصت‌هایی که پیش از این دستیابی به آن‌ها دشوار بود. این ابزارها از یک سو روش‌های سنتی تدریس را به چالش می‌کشند و از سوی دیگر به اساتید و دانشجویان کمک می‌کنند تا مؤثرتر عمل کنند.

در حال حاضر، بهره‌گیری از فناوری‌های مختلف هوش مصنوعی در آموزش و روش‌های ارزیابی مبتنی بر فناوری، امکان نظارت بر پیشرفت دانشجویان، ارائه پشتیبانی، و ارزیابی میزان تسلط آن‌ها بر مهارت‌ها و دانش خاص را فراهم می‌کند (آگوستینی و پیکاسو[۱۲]، ۲۰۲۴). در همین راستا، بازی‌وارسازی که به معنای

1. Heil & Ifenthaler
2. Celik
3. Bozkurt & Sharma
4. Kaplan-Rakowski
5. Aldowah
6. Ifenthaler & Yau
7. Tsai
8. Jobin
9. Vuorikari
10. Houser
11. Kamalov
12. Agostini & Picasso

استفاده از عناصر و مکانیزم‌های بازی در زمینه‌های غیربازی است، به‌عنوان یک نیروی تحول‌آفرین در حوزه‌های مختلف از جمله آموزش، تجارت، مراقبت‌های بهداشتی و رفتار مصرف‌کننده ظاهر شده است (مالک[1]، ۲۰۲۴؛ کلاک و همکاران[2]، ۲۰۲۰). این رویکرد با بهره‌گیری از جذابیت انگیزشی بازی‌ها، به دنبال افزایش مشارکت افراد و دستیابی به نتایج مطلوب است.

به‌ویژه در حوزه آموزش، که با پیشرفت‌های فناوری روش‌های سنتی و آنلاین یادگیری دستخوش تغییرات اساسی شده‌اند (گارسیا و دیاز[3]، ۲۰۲۲)، بازی‌وارسازی پتانسیل خود را در بهبود مشارکت دانشجویان و نتایج یادگیری نشان داده است. این رویکرد با پاسخگویی به نیازهای روان‌شناختی دانشجویان مانند خودمختاری، شایستگی و ارتباط، می‌تواند تجربه یادگیری را برای آن‌ها جذاب‌تر و مؤثرتر کند (کریمی و ستوده[4]، ۲۰۱۹؛ جیکوب و همکاران[5]، ۲۰۲۱).

افزون بر این، گیمیفیکیشن ظرفیت ارتقای ارزیابی جامع‌تر شایستگی‌های یادگیرندگان را داراست. در حالی که ارزیابی‌های سنتی غالباً بر حافظه‌سپاری و بازتولید صرف اطلاعات متمرکز می‌شوند، ارزیابی‌های گیمیفای‌شده امکان سنجش مهارت‌های تفکر انتقادی، حل مسئله و همکاری را فراهم می‌آورند (کاپ[6]، ۲۰۱۲). با طراحی سناریوهایی که موقعیت‌های چالش‌برانگیز دنیای واقعی را شبیه‌سازی می‌کنند، مدرسان می‌توانند درک عمیق‌تری از توانمندی‌ها و آمادگی یادگیرندگان برای کاربرد عملی دانش در زندگی حرفه‌ای خود کسب نمایند.

گیمیفیکیشن رویکردی نویدبخش در جهت بهبود فرآیندهای ارزیابی دانشجویان در آموزش‌های مستمر ارائه می‌دهد. با بهره‌گیری از اصول طراحی بازی، مدرسان قادر خواهند بود تجربه‌های ارزیابی جذاب و انگیزه‌بخشی را خلق کنند که بازتاب دقیقی از شایستگی‌های یادگیرندگان باشد (تسلیم[7]، ۲۰۲۴).

با توجه به پژوهش‌های صورت‌گرفته، با پیشرفت فناوری‌های دیجیتال، شایستگی فناورانه به یکی از مهارت‌های ضروری برای دانشجویان تبدیل شده است. توانایی استفاده از ابزارهای فناورانه نه‌تنها در یادگیری مؤثر نقش دارد، بلکه برای موفقیت در محیط‌های حرفه‌ای آینده نیز اهمیت ویژه‌ای دارد. بااین‌حال، بسیاری از دانشجویان هنوز از سطح مطلوبی از این مهارت برخوردار نیستند و روش‌های سنتی ارزشیابی توانایی لازم برای سنجش و ارتقای شایستگی فناورانه را ندارند.

در این میان، ارزشیابی بازی‌وارسازی‌شده مبتنی بر هوش مصنوعی می‌تواند به‌عنوان یک راهکار نوین در افزایش تعامل، انگیزه و توانمندی‌های فناورانه دانشجویان مورد استفاده قرار گیرد. بااین‌حال، هنوز مشخص نیست که این نوع ارزشیابی تا چه اندازه می‌تواند بر رشد شایستگی فناورانه دانشجویان تأثیر بگذارد. برخی مطالعات نشان داده‌اند که بازی‌وارسازی و استفاده از عناصر بازی در یادگیری می‌تواند موجب افزایش تعامل دانشجویان با فناوری و ارتقای مهارت‌های آن‌ها شود، اما شواهد کافی درباره تأثیر ارزشیابی بازی‌وارسازی‌شده مبتنی بر هوش مصنوعی بر شایستگی فناورانه دانشجویان وجود ندارد. ازاین‌رو، پژوهش حاضر تلاش می‌کند تا این خلأ را بررسی کند. بنابراین سؤال اصلی پژوهش این است که آیا ارزشیابی بازی‌وارسازی‌شده مبتنی بر هوش مصنوعی بر شایستگی فناورانه دانشجویان تأثیر دارد؟

فرضیات پژوهش عبارت‌اند از:

- ارزشیابی بازی وارسازی شده مبتنی بر هوش مصنوعی بر شایستگی فناورانه دانشجویان تأثیر دارد.

1. Malek
2. Clak
3. Garcia & Diaz
4. Karimi & Sotudeh
5. Jacob
6. Capp
7. Taslim

- ارزشیابی بازی وارسازی شده مبتنی بر هوش مصنوعی بر بعد حل مسئله دانشجویان تأثیر دارد.
- ارزشیابی بازی وارسازی شده مبتنی بر هوش مصنوعی بر بعد اطلاعات دانشجویان تأثیر دارد.
- ارزشیابی بازی وارسازی شده مبتنی بر هوش مصنوعی بر بعد ایمنی دانشجویان تأثیر دارد.
- ارزشیابی بازی وارسازی شده مبتنی بر هوش مصنوعی بر بعد ارتباط و همکاری دانشجویان تأثیر دارد.
- ارزشیابی بازی وارسازی شده مبتنی بر هوش مصنوعی بر بعد تولید محتوا دانشجویان تأثیر دارد.

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

در سال‌های اخیر، ادغام فناوری در شیوه‌های آموزشی رویکردهای نوینی را برای ارتقای مشارکت دانشجویان به ارمغان آورده است. یکی از این نوآوری‌های قابل توجه، بهره‌گیری از ارزیابی‌های گیمیفای‌شده مبتنی بر هوش مصنوعی است. برخلاف روش‌های سنتی ارزیابی که می‌توانند زمینه‌ساز اضطراب و کاهش تعامل فراگیران شوند، ارزیابی‌های گیمیفای‌شده با عناصر تعاملی، فرآیند سنجش را جذاب‌تر می‌سازند و چالش‌ها را به تکالیف انگیزه‌بخش تبدیل می‌کنند. این تحول، امکان ارائه تجربه‌های یادگیری تطبیقی و شخصی‌سازی‌شده را نیز فراهم کرده است (لوکین[1]، ۲۰۱۶).

ارزیابی‌های گیمیفای‌شده با ادغام مکانیک‌های مشابه بازی، اثربخشی و جذابیت فرآیند ارزیابی را ارتقا می‌بخشند. این رویکرد با تکیه بر تحلیل داده‌های بلادرنگ، می‌تواند ارزیابی را به‌صورت پویا و متناسب با عملکرد فردی فراگیران تنظیم کند (آلیون[2]، ۲۰۰۶). در کنار آن، عناصر بازی‌گونه مانند پاداش‌ها، امتیازات و سطوح مختلف، انگیزه را تقویت کرده و محیط یادگیری فراگیر و جذابی ایجاد می‌کنند (سوه و واگنر[3]، ۲۰۱۷). در چنین فضایی، ارزیابی نه صرفاً ابزار سنجش، بلکه بخشی از تجربه یادگیری می‌شود که می‌تواند مشارکت را افزایش دهد.

یافته‌های پژوهشی متعددی تأیید کرده‌اند سازوکارهای بازی‌وارسازی قادرند دانشجویان را به مشارکت در یادگیری، تجربه حس موفقیت و لذت، و در نتیجه دستیابی به نتایج یادگیری بهتر ترغیب کنند (کاستیلو و همکاران[4]، ۲۰۲۳؛ کرات و همکاران[5]، ۲۰۲۱؛ متولی و همکاران[6]، ۲۰۲۱؛ کوینتاس و همکاران[7]، ۲۰۲۰). این شواهد نشان می‌دهد بازی‌وارسازی می‌تواند چرخه مشارکت–تلاش–بازخورد را تقویت کند و از طریق ایجاد تجربه‌های چالش‌برانگیز اما قابل دستیابی، استمرار حضور دانشجو در فعالیت‌ها را افزایش دهد. در نتیجه، انتظار می‌رود پیاده‌سازی اصول بازی‌وارسازی در ارزشیابی نیز پیامدهای مثبتی برای مشارکت و عملکرد ایجاد کند.

به‌ویژه در زمینه ارتقای مهارت‌های تخصصی که غالباً مستلزم صرف زمان و تلاش قابل توجه از سوی فراگیران است، اتخاذ رویکرد یادگیری/ارزیابی بازی‌وار می‌تواند به‌عنوان راهبرد آموزشی کارآمد مطرح شود (تای و همکاران[8]، ۲۰۲۲). پژوهش‌های پیشین نشان داده‌اند ادغام هدفمند عناصر بازی‌وارسازی مانند سطوح پیشرفت، نشان‌های افتخار و آواتارها در محیط یادگیری می‌تواند به تحقق مزایای آموزشی یادگیری

1. Luckin
2. Aleven
3. Suh & Wagner
4. Castillo
5. Krath
6. Metwally
7. Quintas
8. Tay

بازی‌وار کمک کند (دریسی و همکاران[1]، ۲۰۲۴؛ گرابنر-هاگن و کینگزلی[2]، ۲۰۲۳). این عناصر از طریق قابل مشاهده کردن پیشرفت، افزایش احساس موفقیت و تقویت تجربه «چالشِ قابل مدیریت»، می‌توانند رفتارهای تلاش‌گرایانه را در یادگیرندگان فعال سازند.

از منظر نظری، نظریه خودتعیین‌گری چارچوبی معتبر برای تبیین سازوکارهای انگیزشی در محیط‌های گیمیفای‌شده فراهم می‌کند. براساس این نظریه، اگر طراحی آموزشی/ارزیابی بتواند نیازهای روان‌شناختی اساسی دانشجویان شامل خودمختاری، احساس شایستگی و ارتباط با دیگران را پوشش دهد، انگیزه درونی تقویت شده و مشارکت پایدارتر خواهد شد (گرابنر-هاگن و کینگزلی، ۲۰۲۳). این نظریه توضیح می‌دهد که تأمین این نیازها از عوامل بنیادین رشد و استمرار فعالیت‌های یادگیری است (رایان و دسی[3]، ۲۰۰۰، ۲۰۲۰).

پژوهش‌های موجود نیز حاکی از آن است که هنگامی که عناصر بازی‌وارسازی نیازهای اساسی روان‌شناختی دانشجویان را برآورده می‌سازند، رفتارهای یادگیری و میزان مشارکت آنان در فرآیند یادگیری بهبود می‌یابد (کوینتاس و همکاران[4]، ۲۰۲۰). نظریه خودتعیین‌گری درک جامعی از سازوکارهای انگیزشی و عوامل مؤثر بر بهزیستی در بسترهای اجتماعی و فرهنگی ارائه می‌دهد (چیو[5]، ۲۰۲۱) و به همین دلیل، در طراحی محیط‌های یادگیری گیمیفای‌شده و پلتفرم‌های آموزش آنلاین کاربرد گسترده‌ای یافته است (چپمن و همکاران[6]، ۲۰۲۳). در این فضاها، امتیاز و پاداش می‌تواند به‌عنوان محرک انگیزش بیرونی عمل کند و در کنار آن، تجربه شایستگی و پیشرفت را تقویت نماید.

ارزیابی گیمیفای‌شده مبتنی بر هوش مصنوعی رویکردی نوین در سنجش و ارزیابی است که با تلفیق قابلیت‌های هوش مصنوعی و عناصر جذابیت‌بخش گیمیفیکیشن، تلاش دارد ارزیابی را تعاملی‌تر و انطباق‌پذیرتر سازد. هوش مصنوعی با تحلیل داده‌های بلادرنگ، امکان شخصی‌سازی ارزیابی‌ها را براساس عملکرد و نیازهای فردی فراگیران فراهم می‌آورد. از سوی دیگر، گیمیفیکیشن با سازوکارهایی نظیر پاداش‌ها، سطوح پیشرفت و چالش‌های جذاب، مشارکت فعالانه یادگیرندگان را تشویق می‌کند. این ترکیب می‌تواند بازخوردهای انطباقی و به‌هنگام در اختیار فراگیران قرار دهد (حسن و همکاران[7]، ۲۰۱۸).

براساس تحقیقات، عناصر گیمیفای‌شده مانند امتیازات، نشان‌ها، تابلوی امتیازات و داستان‌سرایی نه تنها انگیزه را افزایش می‌دهند، بلکه مشارکت پایدار و تاب‌آوری در تکالیف یادگیری دشوار را نیز تقویت می‌کنند (مکلر[8]، ۲۰۱۳). در این راستا، ایستر و همکاران[9] (۲۰۲۵) نشان دادند بازی‌سازی می‌تواند به پیشرفت قابل توجه در محاسبات و حل مسئله منجر شود و اثربخشی آن را در حمایت از مهارت‌های پایه و پیشرفته تأیید کرد. لوپز و همکاران[10] (۲۰۲۴) نیز گزارش کردند بازی‌سازی ضمن ارائه تجربه نوآورانه، به تقویت مهارت‌های دیجیتالی و قابل استخدام و هم‌چنین تعامل بین‌فرهنگی کمک کرده است. هم‌چنین الرامنه و همکاران[11] (۲۰۲۴) بر نقش شایستگی و انگیزه درونی در بهبود توجه هنگام استفاده از فناوری آموزشی مبتنی بر بازی‌سازی تأکید کرده‌اند.

1. Drissi
2. Grabner-Hagen
3. Ryan
4. Quintas
5. Chiu
6. Chapman
7. Hassan
8. Mekler
9. Ester
10. Lopes
11. Alramammnh

با وجود پشتوانه نظری و نتایج پژوهش‌های پیشین درباره گیمیفیکیشن، هنوز خلأهای مهم در ادبیات وجود دارد. اول اینکه بیشتر مطالعات، گیمیفیکیشن را در فرآیند یادگیری و آموزش بررسی کرده‌اند، نه در فرآیند ارزشیابی. در حالی‌که ارزشیابی ویژگی‌های خاص خود را دارد (مثل تجربه اضطراب، نمره‌دهی، بازخورد، و تصمیم‌گیری آموزشی) و ممکن است اثرات آن با آموزش صرف متفاوت باشد (لوکین ، ۲۰۱۶؛ سوه و واگنر ، ۲۰۱۷).

دوم اینکه در بسیاری از پژوهش‌ها، پیامدهایی مثل انگیزش، مشارکت یا نمره گزارش شده است (کاستیلو و همکاران، ۲۰۲۳؛ کرات و همکاران، ۲۰۲۱؛ متولی و همکاران، ۲۰۲۱؛ کوینتاس و همکاران، ۲۰۲۰)، اما به‌طور مستقیم کمتر بررسی شده که «ارزشیابی گیمیفای‌شده» می‌تواند شایستگی فناورانه دانشجویان را تقویت کند یا نه. این در حالی است که شایستگی فناورانه فقط دانستن کار با ابزار نیست و به مهارت‌هایی مثل حل مسئله، مدیریت اطلاعات، ایمنی و کارِ گروهی هم مربوط می‌شود.

سوم اینکه حتی در جاهایی که از گیمیفیکیشن استفاده شده، معمولاً مشخص نشده این رویکرد دقیقاً روی کدام بُعد شایستگی فناورانه اثر بیشتری دارد. یعنی روشن نیست ارزیابی‌های بازی‌وار بیشتر به حل مسئله کمک می‌کنند یا به سواد اطلاعاتی، یا به ایمنی دیجیتال، یا به ارتباط و همکاری. بنابراین هنوز شواهد تفکیک‌شده‌ای که بتواند تصمیم‌گیری آموزشی را هدایت کند، محدود است (مکلر، ۲۰۱۳؛ حسن و همکاران، ۲۰۱۸).

چهارم، از نظر روش‌شناسی هم همه پژوهش‌ها از طراحی‌های قوی استفاده نکرده‌اند. به‌طور خاص، مطالعاتی که با طرح نیمه‌آزمایشی پیش‌آزمون—پس‌آزمون با گروه کنترل بتوانند اثر یک مداخله ارزیابانه را دقیق‌تر نشان دهند، کمتر دیده می‌شود. این موضوع باعث می‌شود درباره «اثر واقعی» ارزیابی گیمیفای‌شده، اطمینان کافی وجود نداشته باشد (آلیون، ۲۰۰۶).

پنجم، اگرچه برخی پژوهش‌ها نشان داده‌اند بازی‌سازی می‌تواند مهارت‌های شناختی/عملکردی را بهبود دهد مثلاً بهبود حل مسئله یا مهارت‌های دیجیتالی و قابل‌استخدام (ایستر و همکاران، ۲۰۲۵؛ لوپز و همکاران، ۲۰۲۴) و حتی نقش شایستگی و انگیزه درونی را برجسته کند (الرمانه و همکاران، ۲۰۲۴) اما هنوز مطالعه‌ای که مشخصاً اثر ارزشیابی بازی‌وارسازی‌شده با ابزارهایی مانند کوئیزیز را بر شایستگی فناورانه دانشجویان آموزش عالی بررسی کند، محدود گزارش شده است. این خلأ، ضرورت اجرای پژوهش حاضر را روشن می‌سازد (رایان و دسی، ۲۰۰۰، ۲۰۲۰؛ چپمن و همکاران، ۲۰۲۳؛ گرابنر-هاگن و کینگزلی، ۲۰۲۳).

روش‌شناسی پژوهش

روش پژوهش نیمه آزمایشی از نوع طرح پیش آزمون-پس آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری شامل کلیه دانشجویان بین‌المللی چابهار بود که از بین آن ها ۳۰ نفر با روش نمونه‌گیری در دسترس به‌عنوان نمونه انتخاب شدند و به صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل قرار گرفتند. معیار تعیین حجم نمونه ۳۰ نفر (۱۵ نفر در گروه آزمایش و ۱۵ نفر در گروه کنترل) بر دو مبنا استوار بود: (۱) مبنای روش‌شناختی و (۲) مبنای اجرایی. از منظر روش‌شناختی، در برخی کتاب‌های روش تحقیق آموزشی، برای مطالعات نیمه‌آزمایشی «حداقل ۱۵ نفر برای هر گروه» به‌عنوان یک قاعده‌ی سرانگشتی قابل قبول مطرح شده است (کرسول، ۲۰۱۵). از منظر آماری نیز، در ادبیات روش تحقیق معمولاً «توان ۰/۸۰» به‌عنوان معیار رایج پیشنهاد می‌شود (کوهن، ۱۹۸۸) و انتخاب حجم نمونه باید به‌گونه‌ای باشد که امکان آشکارسازی اثر مداخله را با توان مناسب فراهم کند. در کنار این ملاحظات، به دلیل محدود بودن جامعه در دسترس (دانشجویان بین‌المللی چابهار) در درس شبیه‌سازی‌ها و بازی‌های آموزشی و امکان اجرای مداخله طی یک ترم، حجم نمونه ۳۰ نفر به‌عنوان اندازه‌ای عملی و قابل اجرا انتخاب و سپس افراد به‌صورت تصادفی در دو

گروه ۱۵ نفری تخصیص داده شدند. درس شبیه‌سازی‌ها و بازی های آموزشی در طول یک ترم در ۵ جلسه به آن‌ها آموزش داده شد و گروه آزمایش در محیط کوئیزیز با استفاده از بازی وارسازی مبتنی بر هوش مصنوعی مورد ارزیابی قرار گرفتند.

جدول ۱. محتوای جلسات و تعداد جلسات ارزشیابی بازی‌وارسازی شده مبتنی بر هوش مصنوعی

جلسه ۱: گرفتن پیش آموزن و آشنایی با مفاهیم اولیه

- هدف: معرفی ارزشیابی بازی‌وارسازی شده و کاربرد هوش مصنوعی در فرآیند آموزش.
- محتوا:
  - تعریف بازی‌وارسازی (Gamification) و نقش آن در آموزش.
  - معرفی Quizziz به‌عنوان ابزار ارزشیابی بازی‌وارسازی شده.
  - توضیح اصول کار با هوش مصنوعی در طراحی سوالات و تحلیل عملکرد دانشجویان.
  - بررسی مفهوم شایستگی دیجیتالی و اهمیت آن در دنیای امروز.

جلسه ۲: طراحی و اجرای ارزشیابی بازی‌وارسازی شده

- هدف: آشنایی با نحوه طراحی آزمون‌های بازی‌وارسازی شده در.Quizziz
- محتوا:
  - راهنمایی برای ثبت‌نام و استفاده از پلتفرم.Quizziz
  - آموزش طراحی سوالات تعاملی با استفاده از هوش مصنوعی.
  - تنظیمات مرتبط با زمان‌بندی، نمره‌دهی و فیدبک خودکار.
  - تمرین عملی: طراحی یک آزمون ساده با استفاده از ابزارهای موجود.

جلسه ۳: تحلیل داده‌ها و بهبود عملکرد

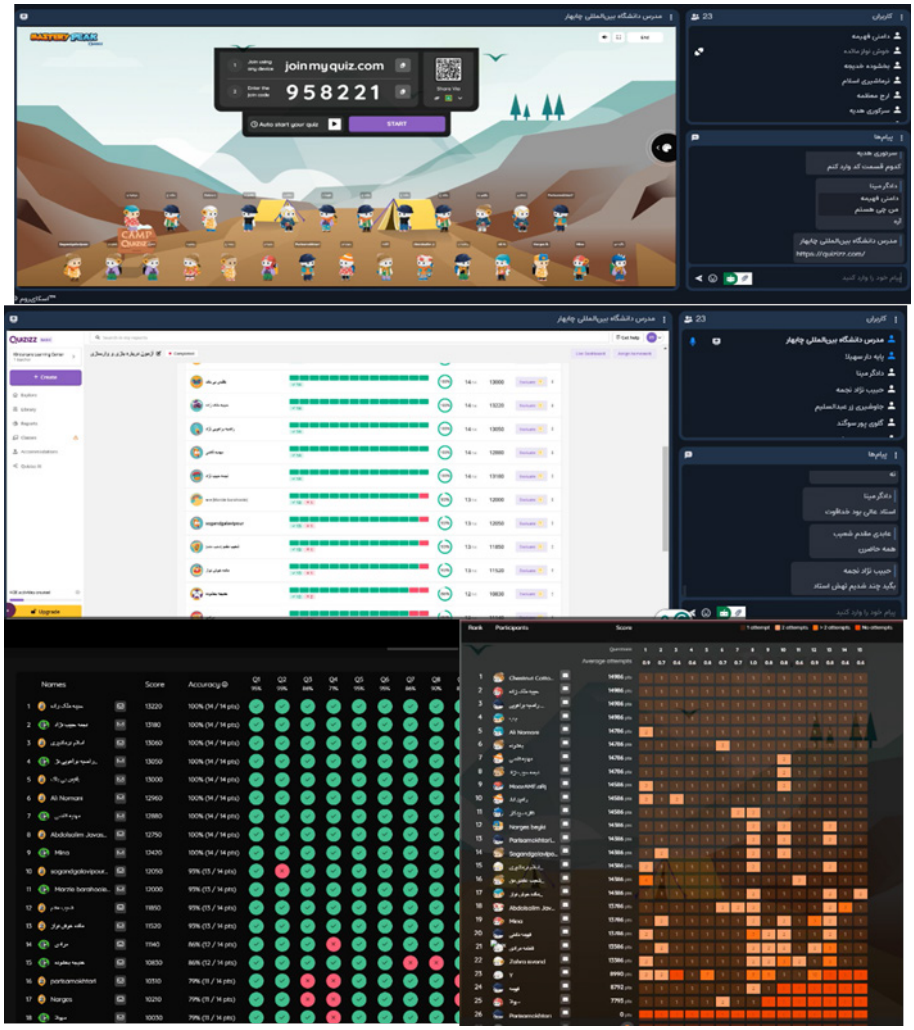
- هدف :ارزیابی عملکرد دانشجویان و استفاده از داده‌های تحلیلی برای بهبود فرآیند یادگیری.
- محتوا:
  - نحوه تحلیل داده‌های حاصل از ارزشیابی‌ها در.Quizziz

جلسه ۴: تقویت شایستگی دیجیتالی از طریق بازی‌وارسازی

- هدف :بررسی تأثیر بازی‌وارسازی بر افزایش شایستگی دیجیتالی دانشجویان.
- محتوا:
  - مفهوم شایستگی دیجیتالی و ابعاد مختلف آن
  - بررسی مطالعات پیشین در خصوص تأثیر بازی‌وارسازی بر یادگیری.
  - ارائه مثال‌های عملی از بهبود شایستگی دیجیتالی در دانشجویان پس از استفاده از.Quizziz
  - تمرین عملی: طراحی یک آزمون پیشرفته با هدف افزایش شایستگی دیجیتالی.

جلسه ۵: ارزیابی نهایی و بازخورد

- هدف :اگرفتن پس آزمون و ارزیابی میزان تأثیر ارزشیابی بازی‌وارسازی شده بر شایستگی دیجیتالی دانشجویان.
- محتوا:
  - انجام یک آزمون نهایی با استفاده از.Quizziz
  - جمع‌بندی نتایج و تحلیل تأثیر این روش بر شایستگی دیجیتالی دانشجویان.
  - دریافت بازخورد از دانشجویان درباره تجربه استفاده از.Quizziz
  - ارائه پیشنهادات برای بهبود فرآیند آموزشی در آینده.



شکل ۱. محیط ارزشیابی بازی وارسازی شده مبتنی بر هوش مصنوعی

ابزار گردآوری داده‌ها شامل پرسشنامه شایستگی فناورانه بتین و همکاران (۲۰۲۳) بود:
پرسشنامه یادگیری شایستگی‌های فناورانه: از پرسشنامه بتین و همکاران (۲۰۲۳) استفاده شد. این پرسشنامه دارای ۲۱ گویه می‌باشد که شایستگی دیجیتال را در ۵ بعد اندازه‌گیری می‌نماید. مقیاس اندازه‌گیری گویه‌های این پرسشنامه براساس مقیاس ۵ گزینه‌ای لیکرت می‌باشد که از خیلی کم تا خیلی زیاد طبقه‌بندی شده است. روایی این پرسشنامه به صورت محتوایی مورد تایم قرار گرفته است. در پژوهش بتین و همکاران (۲۰۲۳) روایی این پرسشنامه در بین ۷۷ نفر مورد تأیید قرار گرفت. پایایی این پرسشنامه در فایل داده‌ها، ۰,۹۷۱ بدست آمد. پایایی در پژوهش بتین و همکاران (۲۰۲۳) ۰,۸۹ بدست آمد.

یافته‌های پژوهش

داده‌ها با استفاده از آزمون کوواریانس تجزیه و تحلیل شدند. در ذیل یافته‌های پژوهش در دو بخش توصیفی و استنباطی مورد بررسی قرار می‌گیرند.

جدول ۲. شاخص‌های توصیفی متغیرهای پژوهش

متغیر	گروه	آزمون	میانگین	انحراف استاندارد	کجی	کشیدگی
شایستگی فناورانه	کنترل	پیش آزمون	۵۸/۶۶	۷/۱۰	-۱/۰۱	۰/۸۸
		پس آزمون	۵۰/۰۶	۱۵/۴۸	۰/۷۱	۰/۸۱
	آزمایش	پیش آزمون	۶۷/۴۰	۲۲/۰۲	۰/۳۱	-۰/۶۱
		پس آزمون	۶۸/۹۳	۱۷/۳۸	۰/۶۵	-۰/۳۶
بعد حل مسئله	کنترل	پیش آزمون	۱۰/۲۶	۲/۰۱	۰/۳۶	-۱/۱۷
		پس آزمون	۸/۵۳	۳/۰۲	۰/۹۸	۱/۱۴
	آزمایش	پیش آزمون	۱۲/۴۶	۴/۶۱	۰/۷۰	-۰/۸۲
		پس آزمون	۱۲/۸۶	۳/۶۸	۰/۷۹	۰/۰۳
بعد اطلاعات	کنترل	پیش آزمون	۸/۳۳	۱/۷۹	۰/۴۴	-۰/۲۵
		پس آزمون	۷/۳۳	۲/۶۰	۰/۱۳	-۰/۷۶
	آزمایش	پیش آزمون	۹/۳۳	۳/۶۵	۰/۳۹	-۰/۵۸
		پس آزمون	۱۰/۰۶	۲/۷۱	۰/۴۶	-۰/۳۰
بعد ایمنی	کنترل	پیش آزمون	۵/۵۳	۱/۳۰	۰/۱۴	-۰/۹۲
		پس آزمون	۴/۹۳	۱/۷۹	-۰/۱۴	-۰/۶۴
	آزمایش	پیش آزمون	۶/۴۶	۱/۵۹	۰/۴۸	-۰/۴۶
		پس آزمون	۶/۶۰	۲/۶۱	۰/۰۰۸	-۱/۰۹
ارتباط و همکاری	کنترل	پیش آزمون	۲۱/۷۳	۶/۷۴	۰/۵۹	۰/۳۴
		پس آزمون	۲۵/۵۳	۳/۷۵	-۰/۶۸	۱/۰۶
	آزمایش	پیش آزمون	۲۷/۶۰	۶/۹۲	-۰/۵۶	۰/۰۹
		پس آزمون	۲۷/۸۰	۶/۰۳	۰/۲۱	-۱/۴۲
تولید محتوا	کنترل	پیش آزمون	۹/۰۰	۱/۶۴	۰/۰۰	-۰/۳۳
		پس آزمون	۷/۵۳	۲/۷۷	۰/۹۳	۰/۴۴
	آزمایش	پیش آزمون	۱۱/۴۰	۵/۲۴	۰/۶۳	-۰/۶۰
		پس آزمون	۱۱/۷۳	۴/۱۶	۱/۰۵	۰/۱۹

با توجه به جدول آمار توصیفی جدول ۲ مشاهده می‌شود که میانگین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون شایستگی فناورانه در گروه آزمایش به ترتیب مقادیر ۶۷/۴۰ و ۶۸/۹۳ می‌باشد و میانگین همین آزمون‌ها در گروه کنترل به ترتیب مقادیر ۵۸/۶۶ و ۵۰/۰۶ را نشان می‌دهد. به همین ترتیب در جدول مقادیر به دست آمده برای هرکدام از زیر مؤلفه‌های شایستگی فناورانه را می‌توان مشاهده کرد.

قبل از آزمون فرضیه پژوهشی با استفاده از تحلیل کوواریانس چند متغیری، مفروضه نرمال بودن

با استفاده از آزمون کالمگروف اسمیرنف بررسی شد و این آزمون برای هر دو متغیر در هر دو مرحله اندازه‌گیری در دو گروه با سطح معنی‌داری بزرگ‌تر از ۰،۰۵ تأیید شد. مفروضه همگنی واریانس‌ها با استفاده از آزمون اف لوین بررسی شد و نتایج این آزمون نشان داد که مفروضه همگنی واریانس‌ها در دو متغیر با سطح معنی‌داری بزرگ‌تر از ۰،۰۵ تأیید شد. مفروضه برابری ماتریس‌های واریانس کوواریانس نیز با استفاده از آزمون ام باکس بررسی شد و این آزمون با سطح معنی‌داری ۰،۰۵ تأیید شد. مفروضه شیب رگرسیون نیز با استفاده از آزمون واریانس بررسی شد و برای هر دو متغیر با سطح معنی داری بزرگ‌تر از ۰،۰۵ تأیید شد.

جدول ۳. نتیجه آزمون تحلیل کوواریانس یک راهه شایستگی فناورانه برای دو گروه آزمایش و کنترل

منابع تغییر	مجموع مجذورات		میانگین مجذورات	F	اندازه اثر	سطح
پیش آزمون	۳۰/۰۵	۱	۳۰/۰۵	۰/۰۸	۰/۰۰۳	۰/۷۷
تفاوت دو گروه در پس آزمون	۲۱۲۶/۰۵۲	۱	۲۱۲۶/۰۵۲	۵/۶۷	۰/۱۷	۰/۰۲
خطا	۱۰۱۱۸/۴۷۶	۲۷	۳۷۴/۷۵۸			
کل	۱۱۵۸۹۰،۰۰۰	۳۰				

جدول بالا نتیجه آزمون تحلیل کوواریانس برای بررسی تفاوت دو گروه آزمایش و کنترل با حذف عامل پیش‌آزمون را نشان می‌دهد. با توجه به سطر دوم جدول و با کنترل اثر پیش‌آزمون مشاهده می‌گردد که دو گروه آزمایش و کنترل دارای تفاوت معناداری در پس‌آزمون هستند (F= ۵/۶۷ ۰P<۰۵). بنابراین نمرات پس‌آزمون برای دو گروه آزمایش و کنترل با کنترل اثر پیش‌آزمون از لحاظ آماری در سطح اطمینان ۰/۰۵ دارای تفاوت معنادار است و با اطمینان ۹۵ درصد فرضیه " ارزشیابی بازی وارسازی شده مبتنی بر هوش مصنوعی بر شایستگی فناورانه تأثیر دارد، تأیید می‌گردد.

به‌منظور بررسی ارزشیابی بازی وارسازی شده مبتنی بر هوش مصنوعی بر مؤلفه‌های شایستگی‌های فناورانه از آزمون تحلیل کواریانس چند متغیره (MANCOVA) استفاده شد.

جدول ۴. نتایج تحلیل کوواریانس چند متغیری برای مقایسه مؤلفه‌های شایستگی‌های فناورانه در گروه آزمایش و کنترل

آزمون‌ها	F	مقادیر	درجه آزادی اثر	درجه آزادی خطا	سطح معنی داری	اندازه اثر
اثر پیلایی	۳/۳۱	۰/۴۶	۵/۰۰۰	۱۹/۰۰۰	۰/۰۲	۰/۴۶
لامبه ویلکز	۳/۳۱	۰/۵۳	۵/۰۰۰	۱۹/۰۰۰	۰/۰۲	۰/۴۶
اثر هتلینک	۳/۳۱	۰/۸۷	۵/۰۰۰	۱۹/۰۰۰	۰/۰۲	۰/۴۶
بزرگ‌ترین ریشه وری	۳/۳۱	۰/۸۷	۵/۰۰۰	۱۹/۰۰۰	۰/۰۲	۰/۴۶

همان‌طور که مشاهده می‌گردد سطح معنی‌داری هر چهار آماره چند متغیری مربوطه یعنی اثر پیلایی لامبدای ویلکز، اثر هتلینگ و بزرگ‌ترین ریشه روی، برابر با ۰/۰۲ است ($p<۰/۰۵$). بدین‌ترتیب فرض صفر آماری رد و مشخص می‌گردد که بین دو گروه آزمایش و کنترل، در نمرات مربوط به سواد هوش مصنوعی در پس آزمون تفاوت معناداری وجود دارد. بر این اساس می‌توان گفت ارزشیابی بازی وارسازی شده مبتنی بر هوش مصنوعی بر مؤلفه‌های شایستگی‌های فناورانه مؤثر بوده است به‌منظور بررسی تفاوت دو گروه آزمایش و کنترل در هر یک از این مؤلفه‌ها آزمون اثرات بین آزمودنی مورد استفاده قرار گرفت که نتایج

حاصل در ادامه ارائه شده است.

جدول ۵. آزمون اثرات بین آزمودنی برای مقایسه مؤلفه‌های شایستگی فناورانه گروه آزمایش و کنترل

متغیر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معنی داری	اندازه اثر
بعد حل مسئله	۱۳/۰۹	۱	۱۳/۰۹	۱/۲۸	۰/۲۶	۰/۰۵۳
بعد اطلاعات	۷۷/۵۲	۱	۷۷/۵۲	۵/۰۶	۰/۰۳	۰/۱۸
بعد ایمنی	۱۷/۰۳	۱	۱۷/۰۳	۳/۳۸	۰/۰۷	۰/۱۲
بعد ارتباط و همکاری	۱۸۱/۴۸۸	۱	۱۸۱/۴۸۸	۴/۲۹	۰/۰۵	۰/۱۵
بعد تولید محتوا	۱۱۱/۸۷		۱۱۱/۸۷	۶/۷۶	۰/۰۱	۰/۲۲

در جدول ۵ نتایج آزمون اثرات بین آزمودنی برای مقایسه مؤلفه‌های شایستگی فناورانه در گروه‌های آزمایش و کنترل در مرحله پس آزمون نشان داده شده است. نتایج نشان می‌دهد که ارزشیابی بازی وارسازی شده مبتنی بر هوش مصنوعی تاثیر معناداری بر بعد اطلاعات، ارتباط و همکاری و نیز تولید محتوا دارد اما بر بعد خل مسئله، ایمنی تأثیر ندارد.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر ارزشیابی بازی‌وارسازی‌شده مبتنی بر هوش مصنوعی بر شایستگی‌های فناورانه و مؤلفه‌های آن در دانشجویان انجام شد. طرح پژوهش نیمه‌آزمایشی از نوع پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل بود. نمونه شامل ۳۰ نفر از دانشجویان بین‌المللی چابهار بود که به شیوه در دسترس انتخاب و به‌صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل گمارده شدند. درس شبیه‌سازی‌ها و بازی‌های آموزشی طی یک ترم ارائه شد و گروه آزمایش با استفاده از کوئیزیز و ارزشیابی بازی‌وارسازی‌شده مبتنی بر هوش مصنوعی، در جلساتی با محور شبیه‌سازی‌های آموزشی، نظریه‌های بازی‌وارسازی و کاربرد بازی‌وارسازی در آموزش و یادگیری مورد ارزشیابی قرار گرفت.

نتایج فرضیه اول نشان داد ارزشیابی بازی‌وارسازی‌شده مبتنی بر هوش مصنوعی بر شایستگی فناورانه دانشجویان اثر معنادار دارد. این یافته با پژوهش‌های تیتوا و همکاران (۲۰۲۵)، زهرا و کوزیک‌اوغلو (۲۰۲۰)، قدرتی (۱۴۰۳)، ایستر و همکاران (۲۰۲۵)، لوپز و همکاران (۲۰۲۴) و الرامنه و همکاران (۲۰۲۴) همسو است. همسویی نتایج با این پژوهش‌ها نشان می‌دهد به‌کارگیری بازی‌وارسازی در سنجش، می‌تواند فراتر از افزایش جذابیت، به بهبود مهارت‌های فناورانه منجر شود؛ به‌ویژه زمانی که ارزشیابی با بازخورد سریع و تجربه‌های تعاملی همراه باشد.

برای تبیین این اثر، می‌توان از مبنای نظری «نظریه خودتعیین‌گری» استفاده کرد. مطابق این نظریه، هرگاه محیط یادگیری/ارزشیابی سه نیاز روان‌شناختی خودمختاری، شایستگی و ارتباط را حمایت کند، انگیزش درونی و مشارکت پایدار افزایش می‌یابد (رایان و دسی، ۲۰۰۰، ۲۰۲۰). ارزشیابی بازی‌وارسازی‌شده با عناصر امتیاز، پیشرفت مرحله‌ای، نشان‌ها و بازخورد فوری، تجربه «احساس شایستگی» را تقویت می‌کند و دانشجو را به ادامه تلاش ترغیب می‌سازد. هم‌چنین رقابت سالم و تعاملات کلاسی پیرامون فعالیت‌ها می‌تواند نیاز به «ارتباط» را فعال کند و مشارکت را پایدارتر سازد (گرابنر-هاگن و کینگزلی، ۲۰۲۳).

از سوی دیگر، ماهیت بازخورد فوری و داده‌محور در ارزشیابی‌های مبتنی بر هوش مصنوعی می‌تواند نقش مهمی در شکل‌گیری خودتنظیمی و اصلاح تدریجی خطاها داشته باشد. وقتی دانشجو بلافاصله

نتیجه عملکرد خود را می‌بینند، امکان اصلاح مسیر یادگیری و تمرین هدفمندتر فراهم می‌شود؛ در نتیجه، مهارت‌های عملی فناورانه در فرایند یادگیری تقویت می‌گردد (حسن و همکاران، ۲۰۱۸). این مسئله با دیدگاه زهرا و کوزیک‌اوغلو (۲۰۲۰) نیز همخوان است که شایستگی‌های فناورانه را پشتیبان رشد مهارت‌های قرن بیست‌ویکمی می‌دانند و بر نقش آن در بهبود کارکردهای آکادمیک و اجتماعی تأکید می‌کنند.

افزون بر این، پژوهش‌های حوزه بازی‌وارسازی نشان می‌دهد عناصر گیمیفای‌شده مانند امتیاز، نشان، تابلوی امتیازات و روایت‌پردازی می‌توانند انگیزش و تاب‌آوری یادگیرندگان را در تکالیف دشوار تقویت کنند (مکلر، ۲۰۱۳). از منظر خودتعیین‌گری، این عناصر زمانی بیشترین اثر را دارند که به‌گونه‌ای طراحی شوند که به‌جای اتکای صرف به پاداش بیرونی، تجربه شایستگی و پیشرفت واقعی را برای دانشجو معنادار کنند (رایان و دسی، ۲۰۰۰، ۲۰۲۰). بنابراین، می‌توان گفت افزایش شایستگی فناورانه در گروه آزمایش احتمالاً از مسیر افزایش انگیزش، مشارکت فعال، و چرخه مداوم «تمرین–بازخورد–اصلاح» رخ داده است.

نتایج فرضیه دوم نشان داد ارزشیابی بازی‌وارسازی‌شده مبتنی بر هوش مصنوعی بر برخی مؤلفه‌های شایستگی فناورانه (اطلاعات، ارتباط و همکاری، تولید محتوا) اثر معنادار دارد، اما بر حل مسئله و ایمنی اثر معناداری نشان نداد. این الگوی نتایج نیز با مجموعه پژوهش‌های تیتوا و همکاران (۲۰۲۵)، زهرا و کوزیک‌اوغلو (۲۰۲۰)، قدرتی (۱۴۰۳)، ایستر و همکاران (۲۰۲۵)، لوپز و همکاران (۲۰۲۴) و الرامنه و همکاران (۲۰۲۴) قابل همخوان‌سازی است. هم‌چنین با این دیدگاه همسو است که بازی‌سازی می‌تواند رویکردی کارآمد برای حفظ مشارکت و انگیزه در یادگیری مهارت‌های فناورانه باشد (زین‌الدین و همکاران، ۲۰۲۰؛ ژان و همکاران، ۲۰۲۲).

اثرگذاری بر «بعد اطلاعات» را می‌توان با ماهیت فعالیت‌های ارزشیابی در کوئیزیز توضیح داد. در بسیاری از تکالیف بازی‌وار، یادگیرنده ناگزیر است اطلاعات را جست‌وجو، بازیابی، سازمان‌دهی و ارزیابی کند تا بتواند پیشرفت کند. بازخورد فوری نیز به دانشجو کمک می‌کند ضعف‌های اطلاعاتی خود را سریع‌تر تشخیص دهد و اصلاح کند؛ این همان چرخه‌ای است که می‌تواند احساس شایستگی را افزایش دهد و تلاش را پایدارتر کند (حسن و همکاران، ۲۰۱۸؛ رایان و دسی، ۲۰۰۰، ۲۰۲۰). بنابراین انتظار می‌رود چنین محیطی به‌طور طبیعی مؤلفه‌های اطلاعاتی شایستگی فناورانه را بیشتر درگیر و تقویت کند.

اثرگذاری بر «ارتباط و همکاری» نیز می‌تواند در پرتو نظریه خودتعیین‌گری تبیین شود. وقتی فعالیت‌های بازی‌وار به‌صورت کلاسی اجرا می‌شوند، حتی اگر ابزار ذاتاً فردمحور باشد، گفت‌وگو درباره پاسخ‌ها، تبادل تجربه، مقایسه عملکرد، و شکل‌گیری رقابت سالم می‌تواند حس تعلق و ارتباط را تقویت کند. حمایت از نیاز «ارتباط» در نظریه خودتعیین‌گری، با افزایش مشارکت و تداوم فعالیت در یادگیری پیوند دارد (رایان و دسی، ۲۰۰۰، ۲۰۲۰). به همین دلیل، مشاهده تفاوت معنادار در این مؤلفه قابل توجیه است، به‌ویژه اگر اجرای مداخله شما فرصت تعامل و همیاری را نیز فراهم کرده باشد.

اثرگذاری بر «تولید محتوا» نیز می‌تواند ناشی از این باشد که بخشی از فعالیت‌ها یادگیرنده را به تولید پاسخ، طراحی یا ارائه خروجی دیجیتال سوق داده است. در چنین شرایطی، بازخورد سریع می‌تواند کیفیت خروجی را بهبود دهد و انگیزش برای اصلاح و ارتقا را افزایش دهد (حسن و همکاران، ۲۰۱۸). همخوان با یافته‌های لوپز و همکاران (۲۰۲۴)، بازی‌وارسازی می‌تواند علاوه بر انتقال دانش تخصصی، مهارت‌های دیجیتالی و قابل‌استخدام را تقویت کند؛ بخشی از این تقویت معمولاً با تجربه تولید و ارائه خروجی‌های دیجیتال رخ می‌دهد.

در مقابل، عدم معناداری اثر بر «حل مسئله» می‌تواند ناشی از هم‌راستا نبودن طراحی ارزشیابی با ماهیت حل مسئله پیچیده باشد. حل مسئله معمولاً نیازمند مسائل باز، چندمرحله‌ای و راهبردمحور است و صرفاً با پرسش‌های کوتاه و پاسخ‌محور تقویت نمی‌شود. اگر ارزشیابی شما بیشتر بر یادگیری اطلاعات،

پاسخ‌دهی سریع یا تکالیف بسته تمرکز داشته باشد، ممکن است فرصت کافی برای تمرین تفکر انتقادی و حل مسئله عمیق فراهم نشده باشد؛ در نتیجه تغییر معنادار در این مؤلفه مشاهده نمی‌شود. این نکته با توصیه‌های طراحی عناصر بازی‌وارسازی نیز همخوان است که تأکید دارند نوع عناصر و نوع تکلیف باید با هدف یادگیری/سنجش هم‌راستا باشد (گرابنر-هاگن و کینگزلی، ۲۰۲۳).

عدم معناداری اثر بر «ایمنی» نیز به احتمال زیاد به محتوای مداخله و نوع سناریوهای ارزشیابی برمی‌گردد. ایمنی دیجیتال غالباً نیازمند تمرین مستقیم، سناریوهای واقعی مرتبط با حفاظت داده، حریم خصوصی و رفتار امن آنلاین است. اگر ارزشیابی بازی‌وار شما به‌طور مستقیم این محورها را در تکالیف و سناریوها وارد نکرده باشد، انتظار تغییر معنادار در ایمنی کمتر می‌شود. از این منظر، نتیجه به‌دست‌آمده به‌جای ضعف رویکرد، می‌تواند نشان‌دهنده نیاز به «طراحی هدفمند» برای سنجش و آموزش ایمنی باشد.

جمع‌بندی نتایج نشان می‌دهد ارزشیابی بازی‌وارسازی‌شده مبتنی بر هوش مصنوعی به‌طور کلی می‌تواند شایستگی فناورانه دانشجویان را ارتقا دهد و به‌ویژه در مؤلفه‌هایی که مستقیماً در فعالیت‌های تعاملی، بازخورد سریع و تعاملات اجتماعی درگیر می‌شوند، اثرگذاری بیشتری دارد. در عین حال، برای ارتقای حل مسئله لازم است تکالیف ارزشیابی به سمت مسائل چندمرحله‌ای، سناریوهای باز و ارزیابی فرایند تفکر حرکت کند. برای ارتقای ایمنی نیز باید سناریوهای مرتبط با امنیت داده، حریم خصوصی و رفتار امن آنلاین به‌طور مستقیم در طراحی فعالیت‌ها وارد شود. بنابراین نتایج نشان می دهد که پس از کنترل پیش‌آزمون، شایستگی فناورانه در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل به‌طور معناداری افزایش یافته است؛ بنابراین، اثر کلی مداخله بر ارتقای شایستگی فناورانه تأیید می‌شود. هم‌چنین نتایج تحلیل کوواریانس چندمتغیری نشان داد که این مداخله بر مجموعه مؤلفه‌های شایستگی فناورانه نیز اثر معنادار دارد و بررسی اثرات بین‌آزمودنی مشخص کرد که بیشترین اثر معنادار مربوط به مؤلفه‌های «اطلاعات»، «ارتباط و همکاری» و «تولید محتوا» بوده است؛ در حالی که برای «حل مسئله» و «ایمنی» اثر معناداری مشاهده نشد.

از منظر نظری، الگوی نتایج نشان می‌دهد ارزشیابی بازی‌وارسازی‌شده زمانی بیشترین اثربخشی را دارد که تکالیف آن به‌طور مستقیم فرصت تمرین، بازخورد فوری و تجربه پیشرفت را فراهم کند. در چارچوب نظریه خودتعیین‌گری، عناصر بازی‌وار (مانند امتیازدهی، بازخورد سریع، و تجربه پیشرفت مرحله‌ای) می‌توانند احساس شایستگی و درگیری یادگیرنده را افزایش دهند و وقتی اجرا در فضای کلاسی همراه با تعامل و رقابت سالم باشد، نیاز به ارتباط نیز فعال‌تر شده و مشارکت پایدارتر می‌شود؛ این سازوکارها می‌تواند توضیح دهد چرا مؤلفه‌های اطلاعات و ارتباط/همکاری و تولید محتوا بهبود یافته‌اند. در مقابل، عدم معناداری حل مسئله و ایمنی نشان می‌دهد صرف استفاده از یک ابزار بازی‌وار برای سنجش، تضمین نمی‌کند همه ابعاد شایستگی فناورانه تقویت شوند و برای این دو مؤلفه، طراحی تکلیف باید هدفمندتر و مبتنی بر سناریوهای پیچیده‌تر انجام گیرد.

بر پایه یافته‌ها، چند دلالت عملی روشن قابل ارائه است. نخست، برای ارتقای «اطلاعات»، «ارتباط و همکاری» و «تولید محتوا»، استفاده از ارزشیابی‌های بازی‌وار در طول ترم (نه فقط پایان ترم) همراه با بازخورد فوری توصیه می‌شود. دوم، برای تقویت «حل مسئله»، لازم است در طراحی آزمون‌های کوئیزیز از سؤال‌های چندمرحله‌ای، سناریوهای باز، و آیتم‌هایی که فرایند تفکر و راهبرد حل مسئله را می‌سنجند استفاده شود، نه صرفاً سؤال‌های بسته و پاسخ‌محور. سوم، برای ارتقای «ایمنی»، باید محتوای ارزشیابی به‌طور مستقیم شامل سناریوهای مربوط به حریم خصوصی، امنیت داده، رفتار امن آنلاین و تصمیم‌گیری‌های اخلاقی در استفاده از فناوری باشد؛ زیرا بدون ورود مستقیم این محتوا به تکالیف، تغییر معنادار در این مؤلفه کمتر محتمل است. ارزشیابی بازی‌وارسازی شده مبتنی بر هوش مصنوعی تأثیر قابل‌توجهی بر یادگیری شایستگی فناوری و مؤلفه‌های آن در دانشجویان دارد. استفاده از این روش‌ها به دانشجویان کمک

می‌کند تا از طریق چالش‌ها و بازی‌های مبتنی بر فناوری، مهارت‌های فناورانه خود را به‌طور عملی تقویت کرده و توانایی‌های فنی و تفکر انتقادی خود را توسعه دهند. این روش نه‌تنها انگیزه دانشجویان را افزایش می‌دهد بلکه تعامل و همکاری میان آن‌ها را نیز تقویت می‌کند، که به نوبه خود باعث یادگیری مؤثرتر و تعمیق دانش در زمینه فناوری می‌شود. هم‌چنین، بازخوردهای فوری و شخصی‌سازی‌شده‌ای که از طریق هوش مصنوعی ارائه می‌شود، به دانشجویان امکان می‌دهد تا اشتباهات خود را سریعاً شناسایی و اصلاح کنند و در فرآیند یادگیری خود بهبود پیدا کنند.

با وجود مزایای متعددی که ارزشیابی بازی‌وارسازی شده مبتنی بر هوش مصنوعی دارد، این پژوهش با محدودیت‌هایی روبه‌روست. یکی از محدودیت‌ها، محدودیت منابع برای پیاده‌سازی کامل سیستم‌های بازی‌وارسازی و هوش مصنوعی در تمامی مؤسسات آموزشی است. در برخی از مراکز آموزشی، نبود زیرساخت‌های مناسب فناوری و آموزش‌های تخصصی برای اساتید می‌تواند مانع از استفاده مؤثر از این روش‌ها شود. هم‌چنین، این نوع ارزشیابی ممکن است برای دانشجویانی که کمتر با فناوری‌های دیجیتال آشنا هستند یا با مشکلات فنی روبه‌رو هستند، چالش‌برانگیز باشد. از سوی دیگر، نیاز به زمان برای طراحی و ارزیابی دقیق این نوع ارزشیابی‌ها می‌تواند یکی دیگر از محدودیت‌ها باشد. پیشنهادات کاربردی برای استفاده از ارزشیابی بازی‌وارسازی شده مبتنی بر هوش مصنوعی عبارت‌اند از: توسعه زیرساخت‌های فناوری در دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی برای فراهم کردن بستر مناسب برای پیاده‌سازی این روش‌ها. آموزش و توانمندسازی اساتید در استفاده از ابزارهای بازی‌وارسازی و هوش مصنوعی تا آن‌ها بتوانند به بهترین شکل از این روش‌ها در فرآیند یاددهی-یادگیری بهره‌برداری کنند. توسعه محتواهای آموزشی متناسب با این روش‌ها که به‌طور مؤثر بتوانند شایستگی فناوری دانشجویان را تقویت کنند. پیشنهادات پژوهشی شامل: مطالعه بیشتر بر روی تأثیرات بلندمدت ارزشیابی بازی‌وارسازی شده مبتنی بر هوش مصنوعی بر یادگیری دانشجویان، به‌ویژه در زمینه‌های تخصصی فناوری. تحقیق بر روی مقایسه روش‌های مختلف ارزشیابی بازی‌وارسازی با سایر روش‌های سنتی برای درک بهتر مزایا و چالش‌های آن‌ها. انجام پژوهش‌های مقایسه‌ای در زمینه‌های مختلف تحصیلی تا مشخص شود که این روش در رشته‌ها و حوزه‌های مختلف چگونه تأثیر می‌گذارد .

منابع

Agostini, D., & Picasso, F. (2024). Large language models for sustainable assessment and feedback in higher education. *Intelligenza Artificiale*, 18(1), 121–138

Aldowah, H., Al-Samarraie, H., & Fauzy, W. M. (2019). Educational data mining and learning higher education: a review and synthesis. *Telematics and Informatics, 37*, analytics for 21st century 13–49

Aleven, V., Mclaren, B., Roll, I., & Koedinger, K. (2006). Toward meta-cognitive tutoring: A model of help seeking with a Cognitive Tutor. *International journal of artificial intelligence in education*, *16*(2), 101-128.

Alramammnh, A. Al-Sabayleh, O., Al-Shibly, R., Abzakh, H., Sakarneh, M. Alawamreh, A. (2024). Gamifying Learning for Enhanced Attention: Empowering Students with Learning Disabilities through Competence, Intrinsic Motivation, and Technology Acceptance. *Call for Papers: African Journal of Biomedical Research*. Vol. 30 No. 6.

Azevedo, R., Bouchet, F., Duffy, M., Harley, J., Taub, M., Trevors, G., Cloude, E., Dever, D., Wiedbusch, M., Wortha, F., & Cerezo, R. (2022). Lessons learned and future directions of metaTutor: leveraging multichannel data to scaffold self-regulated learning with an intelligent tutoring system. *Frontiers in Psychology*

Bozkurt, A., & Sharma, R. (2023). *Generative AI and prompt engineering: The art of whispering to let the*

genie out of the algorithmic world. 18, i–vi.

Buribayevna, B.n. (2024). Structural components of technological competence development based on a systematic approach (using the example of the science of the interaction of radiation with matter. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences*. Vol. 12 No. 2, 2. 35-39.

Byrd, K., Fan, A., Her, E., Liu, Y., Almanza, B., & Leitch, S. (2021). Robot vs human: Expectations, performances and gaps in off-premise restaurant service modes. *International Journal of Contemporary Hospitality Management, 33*(11), 3996–4016

Castillo, R. M., Olorga, P. D. A., Lagran, M. F. N., & Carpio, A. J. H. (2023). The pyramid of experiential learning international relations through NationStates game. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, *17*(1-2), 58-75.

Celik, I., Dindar, M., Muukkonen, H., & Järvelä, S. (2022). The promises and challenges of artificial intelligence for teachers: A systematic review of research. *TechTrends, 66*(4), 616–630.

Chapman, J. R., Kohler, T. B., Rich, P. J., & Trego, A. (2023). Maybe we've got it wrong. An experimental evaluation of self-determination and Flow Theory in gamification. *Journal of Research on Technology in Education*, 1-2

Chiu, T. K. (2021). Digital support for student engagement in blended learning based on self-determination theory. *Computers in Human Behavior, 124*, 106909

Dang, J., & Liu, L. (2022). Implicit theories of the human mind predict competitive and cooperative responses to AI robots. *Computers in Human Behavior*, 134, 107300

Desaire, H., Chua, A. E., Isom, M., Jarosova, R., & Hua, D. (2023). Distinguishing academic science writing from humans or ChatGPT with over 99% accuracy using off-the-shelf machine learning tools. *Cell Reports Physical Science, 4*(6), 101426.

Devedžić, V. B., & Devedžić, M. (2019). Technology-enhanced assessment at universities and in schools: An initiative. *International Journal of Learning and Teaching*, 11(3), 89–98.

Drissi, S., Chefrour, A., Boussaha, K., & Zarzour, H. (2024). Exploring the effects of personalized recommendations on student's motivation and learning achievement in gamified mobile learning framework. *Education and Information Technologies*, *29*(12), 15463-15500.

Ester, P., Mampaso, J., Díaz, R. M., & Galán, D. (2025). Impact of gamification on the development of mathematical competence in university students with intellectual disabilities. *European Journal of Special Needs Education*, 1-11.

Ghodrati, A., Kian, M., & Mahdavi Nasab, Y. (1403/2024 or 2025). *Shenasaii shayestegihaye herfei digitali moalleman dar zamineh karbord hoosh masnooi dar amoozesh* [Identifying digital professional competencies of teachers in the field of artificial intelligence application in education]. *Motale'at-e Barnameh-rizi-ye Amoozeshi* [Educational Planning Studies], *13*(26), 74-95.

Grabner-Hagen, M. M., & Kingsley, T. (2023). From badges to boss challenges: Gamification through need-supporting scaffolded design to instruct and motivate elementary learners. *Computers and Education Open*, *4*, 100131.

Hassan, L., et al. Gamification in education: A systematic literature review. *Computers & Education* ,125 (2018): 152-168

Heil, J., & Ifenthaler, D. (2023). Online Assessment in Higher Education: A Systematic Review. *Online Learning*

Hildt, E. (2021). What sort of robots do we want to interact with? Reflecting on the human side of human-artificial intelligence interaction. *Frontiers in Computer Science*

Houser, M. L. (2004). We don't need the same things! Recognizing differential expectations of instructor communication behavior for nontraditional and traditional students. *The Journal of Continuing Higher Education, 52*(1), 11–24.

Ifenthaler, D., & Yau, J.Y.-K. (2020). Utilising learning analytics to support study success in higher

education: a systematic review. *Educational Technology Research and Development, 68*(4), 1961–1990.

Jobin, A., Ienca, M., & Vayena, E. (2019). The global landscape of AI ethics guidelines. *Nature Machine Intelligence, 1*(9), 389–399

Kamalov, F., Santandreu Calonge, D., & Gurrib, I. (2023). New era of artificial intelligence in education: Towards a sustainable multifaceted revolution. *Sustainability*, 15(16), Article 12451.

Kaplan-Rakowski, R., Grotewold, K., Hartwick, P., & Papin, K. (2023). Generative AI and teachers' perspectives on its implementation in education. *Journal of Interactive Learning Research, 34*(2), 313–338.

Kim, J., Lee, H., & Cho, Y. H. (2022). Learning design to support student-AI collaboration: teachers for AI in education. *Education and Information Technologies,* 27(5), Perspectives of leading 6069–6104.

Krath, J., Schürmann, L., & Von Korflesch, H. F. (2021). Revealing the theoretical basis of gamification: A systematic review and analysis of theory in research on gamification, serious games and game-based learning. *Computers in human behavior*, *125*, 106963.

Larasati, P. D., Irawan, A., Anwar, S., Mulya, M. F., Dewi, M. A., & Nurfatima, I. (2022). Chatbot customer service. *Applied Engineering and Technology, 1*(3), 138–145 helpdesk design for digital

Latham, A. (2022). Conversational intelligent tutoring systems: The state of the art. In A. E. Smith (Ed.), *Women in engineering and science* (pp. 77–101). Springer

Liu, J., Zhang, L., Wei, B., & Zheng, Q. (2022). Virtual teaching assistants: Technologies, applications and challenges. In *Humanity driven AI* (pp. 255–277). Springer International Publishing

Lopes, L., Schreurs, S., Licour, C., & Soares, S. (2024). Developing competencies through flow, gamification and cultural integration: an analysis of the potential of games in teaching/ learning. *Radiation Effects and Defects in Solids*, *179*(1-2), 3-13.

Luckin, R. (2016). Intelligence unleashed: An argument for AI in education. *Open Ideas at Pearson.*

Mekler, E. D., Brühlmann, F., Opwis, K., & Tuch, A. N. (2013, October). Do points, levels and leaderboards harm intrinsic motivation? An empirical analysis of common gamification elements. In Proceedings of the First International Conference on gameful design, research, and 73).-applications (pp. 66

Metwally, A. H. S., Nacke, L. E., Chang, M., Wang, Y., & Yousef, A. M. F. (2021). Revealing the hotspots of educational gamification: An umbrella review. *International Journal of Educational Research*, *109*, 101832.

Moyo, R., Ngidi, S., Koai, M., & Lemeko, P. (2022). Online Teaching and Learning Experiences of Higher Education Lecturers and Students in the COVID-19 Era: A Leap to Digital Pedagogies?. *Journal of Culture and Values in Education,* 5(1), 23-42.

Ouyang, F., Wu, M., Zheng, L., Zhang, L., & Jiao, P. (2023). Integration of artificial intelligence performance prediction and learning analytics to improve student learning in online engineering course. *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 20*(1), 4.

Popenici, S. A. D., & Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning, 12*(1), 22

Quintas, A., Bustamante, J. C., Pradas, F., & Castellar, C. (2020). Psychological effects of gamified didactics with exergames in Physical Education at primary schools: Results from a natural experiment. *Computers & Education*, *152*, 103874.

Quintas, A., Bustamante, J. C., Pradas, F., & Castellar, C. (2020). Psychological effects of gamified didactics with exergames in Physical Education at primary schools: Results from a natural experiment. *Computers & Education*, *152*, 103874.

Roesler, E., Manzey, D., & Onnasch, L. (2021). A meta-analysis on the effectiveness of anthropomorphism in human-robot interaction. *Science Robotics, 6*(58), eabj5425.

Roesler, E., Manzey, D., & Onnasch, L. (2021). A meta-analysis on the effectiveness of anthropomorphism in human-robot interaction. *Science Robotics, 6*(58), eabj5425

Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary educational psychology*, *25*(1), 54-67.

Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. *Contemporary educational psychology*, *61*, 101860.

Seufert, S., & Tarantini, E. (2022). Gestaltung der digitalen Transformation in Schulen: Ein Reifegradmodell für die Berufsbildung. *MedienPädagogik: Zeitschrift Für Theorie Und Praxis Der Medienbildung, 49*(Schulentwicklung), 301–326

Suh, A., & Wagner, C. (2017). How gamification of an enterprise collaboration system increases knowledge contribution: an affordance approach. *Journal of Knowledge Management*, *21*(2), 416-431.

Tay, J., Goh, Y. M., Safiena, S., & Bound, H. (2022). Designing digital game-based learning for professional upskilling: A systematic literature review. *Computers & Education*, *184*, 104518.

Тітова, Л. О., Корнієнко, С. С., Загородько, П. В., Моісеєнко, М. В., & Дончев, І. І. (2025). Gamification as a tool for developing digital competence in higher education: Theory, practice, and implementation guidelines (Doctoral dissertation, Academy of Cognitive and Natural Sciences (ACNS)).

Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2, The Digital Competence framework for citizens—With new examples of knowledge, skills and attitudes*. Publications Office of the European Union.

Woschank, M., Rauch, E., & Zsifkovits, H. (2020). A review of further directions for artificial intelligence, machine learning, and deep learning in smart logistics. *Sustainability, 12*(9), 3760

Zainuddin, Z., Shujahat, M., Haruna, H., & Chu, S. K. W. (2020). The role of gamified e□ quizzes on student learning and engagement: An interactive gamification solution for a formative assessment system. *Computers & education*, 145, 103729

Zehra, Ö. N. Ü. R., & Kozikoğlu, İ. (2020). The relationship between 21st century learning skills and educational technology competencies of secondary school students. *Journal of Theoretical Educational Science*, 13(1), 65–77

Zhan, Z., Tong, Y., Lan, X., & Zhong, B. (2022). A systematic literature review of game-based learning in artificial intelligence education. *Interactive Learning Environments*, 1–22.

Zhao, Y., Llorente, A. M. P., & Gómez, M. C. S. (2021). Digital competence in higher education research: A systematic literature review. *Computers & Education*, 168, 104212