

The effect of using the personalized Intelligent Tutoring System (ITS) on the progress motivation and academic self-efficacy of seventh grade students

Mahshid Mohammadi^{*1}, Mahdi Vahedi², Hamid Reza Maghami³

1. Corresponding Author: Master of Educational Technology, Allameh tabataba'i University, Tehran, Iran
2. Assistant Professor of Educational Technology, Allameh tabataba'i University, Tehran, Iran
3. Associate Professor of Educational Technology, Allameh tabataba'i University, Tehran, Iran



Citation (APA): Mohammadi, M. Vahedi, M, & Maghami, H. (2025). The effect of using the personalized Intelligent Tutoring System (ITS) on the progress motivation and academic self-efficacy of seventh grade students, *The Journal of Research and Innovation in Primary Education*, 7(1), 63-85.



<https://doi.org/10.48310/reek>



ARTICLE INFO

Keywords:

Intelligent Tutoring System
Personalized Learning
Achievement Motivation
Academic Self-Efficacy
Educational Technology

Received: 2024 -12 -07

Accepted: 2025-03-13

Available: 2025 -03 -21

ABSTRACT

Background and Purpose: Academic achievement motivation and self-efficacy are two critical factors in students' academic success. Achievement motivation is the force that drives students to learn and achieve success, while self-efficacy strengthens their belief in their abilities. The present study aimed to investigate the effect of the Intelligent Personalized Tutoring System (ITS) on academic achievement motivation and self-efficacy of seventh grade students.

Methodology: This study utilized a quasi-experimental method with a pretest-posttest control group design. The statistical population consisted of seventh-grade students from a selected school. Sampling was conducted using a random method, and 60 students were divided into experimental and control groups. Data collection tools included the standardized Academic Motivation questionnaires (1980, 1981), the Academic Self-Efficacy Questionnaire by Jinks and Morgan (1999).

Results: Data analysis was conducted using covariance analysis (ANCOVA). The findings revealed that the use of ITS had a significant impact on increasing students' achievement motivation and academic self-efficacy. Students who utilized this system demonstrated a notable improvement in motivational and self-efficacy aspects compared to the control group. These findings align with educational theories, particularly Bandura's self-efficacy theory, indicating that personalized instruction accompanied by immediate feedback can enhance students' sense of competence and confidence.

Conclusion: According to the results of this study, the use of smart tutoring system has a significant impact on students' motivation for academic achievement and academic self-efficacy. It is suggested that special attention be paid to providing constructive and personalized feedback, using gamification techniques, and creating interactive learning environments in the design and implementation of smart tutoring systems.

***responding author:** Mahshid Mohammadi, Master of Educational Technology, Allameh tabataba'i University, Tehran, Iran
mahshidmhd1377@gmail.com

Extended Abstract

Background and Purpose:

The two concepts of achievement motivation and academic self-efficacy play a central role in the learning process and academic success. Achievement motivation refers to an individual's effort, enthusiasm, and perseverance to achieve educational goals and includes internal and external factors affecting learning. Academic self-efficacy also refers to an individual's belief in their ability to successfully complete academic tasks and has been proposed in Bandura's social-cognitive theory as one of the main predictors of learner behavior and performance. Research evidence shows that technology-based learning environments, especially smart tutoring systems, can increase motivation and self-efficacy by providing real-time feedback, adaptive learning paths, and personalized exercises. These systems provide a platform for learners' cognitive and psychological growth by promoting a sense of control, creating active interaction with content, and providing learning experiences tailored to individual characteristics

Methodology:

This study was a quasi-experimental study with a pretest-posttest design with a control group. The statistical population included all seventh-grade female students in Shushtar in the academic year 1403-1404, from which 60 were selected using convenience sampling and randomly assigned to two experimental (30) and control (30) groups. Two standard questionnaires were used to measure the dependent variables: Harter Academic Motivation Questionnaire (1980, 1981): Includes 33 items, with a five-point Likert scale, which measures intrinsic and extrinsic academic motivation. The reliability of this instrument has been reported in previous studies as 0.92. Jing and Morgan Academic Self-Efficacy Questionnaire (1999): Includes 30 items in three subscales of talent, effort, and context, with an overall reliability of 0.82. The experimental group participated in a 10-session course using the IXL intelligent platform. The platform uses artificial intelligence to provide personalized exercises, real-time feedback, adaptive learning paths, and motivational elements such as scoring and digital badges. The control group received their regular training without using the platform. Data analysis was performed using the regression method. Comparison of the pre-test and post-test scores of the two groups served as the basis for examining the hypotheses.

Findings:

Descriptive statistics showed that the mean scores of achievement motivation and academic self-efficacy in the experimental group increased significantly in the post-test phase. Specifically, the mean achievement motivation increased from 3.06 in the pre-test to 4.09 in the post-test, and the mean academic self-efficacy increased from 2.40 to 3.80. The assumptions of multivariate analysis of covariance, including normality of data, homogeneity of variances, and equality of covariance matrices, were met. The results of the MANCOVA test showed that the personalized intelligent tutoring system had a positive and significant effect on students' achievement motivation and academic self-efficacy ($p < 0.05$). This intervention explained 76% of the changes in achievement motivation post-test scores and 67% of the changes in academic self-efficacy. Univariate analyses also confirmed that the system significantly improved students' achievement motivation ($\eta^2 = .85$) and academic self-efficacy ($\eta^2 = .81$). These findings indicate that the use of the personalized intelligent tutoring system can significantly improve students' motivation and sense of self-efficacy in educational settings.

Discussion and Conclusion:

The present study aimed to investigate the effect of using a personalized smart tutoring system on achievement motivation and academic self-efficacy of seventh grade students. The findings from data analysis showed that using this system had a significant effect on both components studied. Specifically, the increase in academic self-efficacy and achievement motivation scores in the experimental group compared to the control group was evidence of the effectiveness of

this type of educational intervention. Also, the system's impact coefficient on self-efficacy was reported to be higher than achievement motivation, which indicates the high capacity of this type of technology in strengthening students' individual beliefs about their capabilities. In explaining this finding, it can be said that smart tutoring systems, including the IXL platform used in this study, provide conditions in which the learner is constantly experiencing success and progress by providing adaptive learning paths, exercises tailored to the learner's performance level, and instant feedback. These successive successes reinforce the student's sense of mastery, control, and competence, thereby increasing his or her self-efficacy. This process is consistent with what Bandura proposes in his social-cognitive theory as one of the main sources of self-efficacy formation under the title "successful performance experiences." On the other hand, the significant increase in students' motivation to progress also shows that the use of such systems can be an effective stimulus for greater emotional and cognitive engagement with learning. This can be explained by the interactive design, clear goal setting, scoring system, immediate feedback, and gamification available in the platform. When students see their continuous progress on the educational path and receive rewards for their efforts, their motivation to continue the learning path increases. These results are consistent with the findings of other research in the field of digital learning and adaptive learning environments. Previous research has also shown that the use of smart technologies in education, especially when designed based on the principles of motivational psychology, can be effective in improving the quality of learning, increasing interaction, and promoting psychological components. Given these results, it can be suggested that smart tutoring systems be used as a complement to traditional education. Using the analytical data of these systems allows teachers to make more accurate decisions and design educational interventions tailored to the individual needs of students. These systems can also be effective in promoting educational justice, as they provide learning opportunities tailored to each individual's ability and learning style. Finally, it can be concluded that the intelligent and targeted use of AI-based tutoring systems is not only a factor in improving academic performance, but also an effective platform for students' motivational and psychological growth. This indicates the need to rethink traditional teaching methods and pay more attention to the capacities of technology in realizing deep and sustainable learning.

Ethical Considerations: Compliance with ethical guidelines: Ethical principles were fully observed in this study. Participants were informed that they could withdraw from the study at any time. In addition, all participants were informed of the research process.

Role of Each Author: The authors contributed equally to the preparation of the article.

Conflict of Interest: The authors declare that there are no conflicts of interest.

Acknowledgments: This article is taken from the master's thesis in the field of educational technology at Allameh Tabataba'i University. Many thanks to all the people who helped us along the way.

مقاله پژوهشی

تأثیر استفاده از سیستم تدریس خصوصی هوشمند شخصی سازی شده (ITS) بر انگیزه پیشرفت و خودکارآمدی تحصیلی دانش آموزان

مهشید محمدی^{۱*}، مهدی واحدی^۲، حمیدرضا مقامی^۳

۱. کارشناسی ارشد تکنولوژی آموزشی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

۲. استادیار تکنولوژی آموزشی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

۳. دانشیار تکنولوژی آموزشی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

مشخصات مقاله

چکیده

واژه‌های کلیدی:

سیستم تدریس خصوصی هوشمند، آموزش شخصی سازی شده، انگیزش پیشرفت تحصیلی، خودکارآمدی تحصیلی، فناوری آموزشی.

۱. نویسنده مسئول

mahshidmhd1377@gmail.com

دریافت شده: ۱۷ آذر ۱۴۰۳

پذیرش شده: ۲۳ اسفند ۱۴۰۳

منتشر شده: ۱ فروردین ۱۴۰۴

زمینه و هدف: انگیزه پیشرفت تحصیلی و خودکارآمدی، دو عامل حیاتی در موفقیت تحصیلی دانش آموزان به شمار می‌روند. انگیزه پیشرفت، نیرویی است که دانش آموزان را به سوی یادگیری و کسب موفقیت سوق می‌دهد، درحالی که خودکارآمدی، باور آن‌ها به توانایی هایشان را تقویت می‌کند. پژوهش حاضر، با هدف بررسی تأثیر سیستم تدریس خصوصی هوشمند شخصی سازی شده (ITS) بر انگیزه پیشرفت و خودکارآمدی تحصیلی دانش آموزان پایه هفتم، انجام شده است.

روش: این مطالعه، از روش شبه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون و گروه کنترل بهره گرفته و جامعه آماری آن شامل دانش آموزان پایه هفتم یک مدرسه منتخب بوده است. نمونه‌گیری به روش تصادفی انجام شد و ۶۰ دانش آموز به دو گروه آزمایش و کنترل تقسیم شدند. ابزارهای گردآوری داده شامل پرسشنامه‌های استاندارد انگیزه تحصیلی (۱۹۸۰، ۱۹۸۱) و خودکارآمدی تحصیلی جینگ و مورگان (۱۹۹۹) بود.

یافته‌ها: تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس، انجام شد. نتایج پژوهش نشان داد که استفاده از ITS تأثیر معناداری بر افزایش انگیزش پیشرفت و خودکارآمدی تحصیلی دانش آموزان دارد. دانش آموزانی که از این سیستم استفاده کردند، نسبت به گروه کنترل پیشرفت قابل توجهی در ابعاد انگیزشی و خودکارآمدی نشان دادند. این یافته‌ها، با نظریه‌های آموزشی همسو بوده و بیانگر آن است که آموزش‌های شخصی سازی شده همراه با بازخوردهای آنی می‌توانند، حس توانمندی و اعتماد به نفس دانش آموزان را تقویت نمایند.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش، استفاده از سیستم تدریس خصوصی هوشمند، تأثیر معناداری بر انگیزه پیشرفت تحصیلی و خودکارآمدی تحصیلی دانش آموزان دارد. پیشنهاد می‌شود در طراحی و پیاده سازی سیستم‌های تدریس خصوصی هوشمند، به ارائه بازخورد سازنده و شخصی سازی شده، استفاده از تکنیک‌های گیمیفیکیشن و ایجاد محیط‌های یادگیری تعاملی توجه ویژه‌ای شود.

مقدمه

پیشرفت تحصیلی، پدیده‌ای پیچیده است که تحت تأثیر عوامل بسیاری از جمله ابتکار عمل معلم، انگیزه، راهبردهای یادگیری و روابط معلم و شاگرد قرار دارد. درک این عوامل و تعاملات آن‌ها برای بهبود نتایج دانش‌آموزان و ارتقای تجربه آموزشی ضروری است (Linnenbrink & et al, 2002; Fomichenko, 2017; Arpentieva, 2018; Gasinets & et al, 2022; Greenwald & et al, 2023). انگیزه، نقش مهمی در آموزش ایفا می‌کند؛ زیرا به عنوان کاتالیزوری عمل می‌کند که رفتار یادگیرندگان را هدایت، تقویت و حفظ می‌کند، بر مشارکت آن‌ها در فعالیت‌های آموزشی تأثیر می‌گذارد و تجربیات یادگیری جامع آن‌ها را شکل می‌دهد (Hong & Tai, 2024). هر دو نوع انگیزه، نقش بسیار مهمی در فرآیند یاددهی-یادگیری ایفا می‌کنند. دانش‌آموزان با انگیزه، اهداف مشخصی برای خود تعیین می‌کنند، دانش خود را تقویت می‌کنند و استعدادهایشان را شکوفا می‌سازند. به همین دلیل، استفاده از روش‌های انگیزشی در کلاس درس که دانش‌آموزان را به مشارکت فعال تشویق می‌کند، اهمیت زیادی دارد (Choez Galarza, 2022). همچنین، کمبود انگیزه می‌تواند، منجر به عملکرد ضعیف دانش‌آموزان شود؛ بنابراین، ایجاد یک فضای مثبت و جذاب در کلاس درس، برای ایجاد اشتیاق و علاقه در دانش‌آموزان ضروری است (Romero Artavia & et al, 2020). در چارچوب آموزش مثبت‌گرا، انگیزه پیشرفت، تنها به معنای تلاش برای کسب نمرات خوب نیست؛ بلکه به معنای پرورش تاب‌آوری، پشتکار و احساس هدفمندی در تلاش‌های آموزشی است. این موضوع، با اهداف روانشناسی مثبت‌گرا در توسعه انگیزه درونی و نقاط قوت فردی همخوانی دارد (Singh, 2011; Bakar & et al, 2010; Bipp & van Dam, 2014).

انگیزه پیشرفت، فقط یک عامل منفرد نیست، بلکه مجموعه‌ای از عوامل مختلف مانند خودباوری در توانایی‌ها، ارزش‌گذاری تکالیف، اهداف و انگیزه برای پیشرفت است (Joanna, 2022). انگیزه پیشرفت تحصیلی که یکی از مفاهیم کلیدی در روانشناسی مثبت‌گرا است، یک پدیده پیچیده روان‌شناختی است که نشان‌دهنده تلاش، اشتیاق و پشتکار فرد برای موفقیت در تحصیلات است (Smith & et al, 2021; Dwijuliani, 2021). این انگیزه شامل عوامل درونی و بیرونی است که افراد را به تعیین و تلاش برای اهداف تحصیلی، مشارکت در فعالیت‌های یادگیری و پایداری در مواجهه با چالش‌ها سوق می‌دهد (Krou & et al, 2021; Ahmad & et al, 2022).

انگیزه پیشرفت تحصیلی و خودکارآمدی، دو مفهوم کلیدی در روانشناسی آموزشی هستند که ارتباط تنگاتنگی با یکدیگر دارند. انگیزه پیشرفت، محرک فرد برای تلاش و کوشش است و خودکارآمدی، اعتماد به نفس فرد برای انجام این تلاش‌ها را فراهم می‌کند. خودکارآمدی، مفهومی برگرفته از نظریه شناختی اجتماعی بندورا (Bandura, 1986) به اعتماد فرد و به ظرفیت خود برای انجام یا تسلط بر یک کار خاص اشاره دارد. باین‌حال، بسته به کار یا موقعیت متفاوت است. خودکارآمدی تحصیلی، اعتقاد فرد به توانایی خود برای موفقیت در مدرسه است. افرادی که دارای باورهای خودکارآمدی تحصیلی بالایی هستند، اعتماد به نفس بالایی در توانایی برنامه‌ریزی، سازمان‌دهی و اجرای مؤثر وظایف تحصیلی دارند. آن‌ها در مقایسه با افرادی که خودکارآمدی تحصیلی پایینی دارند، اشتیاق بیشتری برای یادگیری نشان می‌دهند، تلاش بیشتری انجام می‌دهند و عزم بالاتری برای دستیابی به اهداف خود نشان می‌دهند (Zhang & et al, 2024). این باور به شایستگی‌های فردی، بر جنبه‌های مختلف رفتار انسان تأثیر می‌گذارد، از جمله تصمیماتی که می‌گیریم، تلاشی که برای فعالیت‌ها صرف می‌کنیم، میزان پایداری در مواجهه با مشکلات و احساسی که نسبت به موفقیت‌ها و شکست‌های خود داریم (Al-Qadasi & et al, 2023). خودکارآمدی بالا می‌تواند، منجر به واکنش‌های مقاوم‌تر و مصمم‌تر در برابر چالش‌ها شود، درحالی‌که خودکارآمدی پایین ممکن است، باعث عدم اعتماد به نفس و گرایش به تسلیم شدن زود هنگام شود. خودکارآمدی، نه تنها بر رفتار ما بلکه بر فرآیندهای

شناختی ما نیز تأثیر می‌گذارد و می‌تواند، منجر به ایجاد چرخه‌های بازخورد مثبت یا منفی در رفتارمان شود (Abdolrezaipoor & et al, 2023).

در دنیای پویای آموزش، انگیزه پیشرفت تحصیلی و خودکارآمدی، دو ستون اصلی در موفقیت دانش‌آموزان به شمار می‌روند. انگیزه پیشرفت، نیرویی است که دانش‌آموزان را به‌سوی یادگیری و کسب موفقیت سوق می‌دهد، درحالی‌که خودکارآمدی، باور آن‌ها به توانایی‌هایشان برای انجام وظایف و دستیابی به اهداف را تقویت می‌کند. باین‌حال، سیستم‌های آموزشی سنتی، اغلب در ارائه تجربیات یادگیری شخصی‌سازی شده و متناسب با نیازهای فردی دانش‌آموزان با چالش مواجه هستند. در این راستا، سیستم‌های تدریس خصوصی هوشمند، با بهره‌گیری از هوش مصنوعی، می‌توانند راهکاری نوین برای ارتقای انگیزه پیشرفت و خودکارآمدی دانش‌آموزان ارائه دهند. این سیستم‌ها با تحلیل داده‌های مربوط به عملکرد، رفتار و بازخورد دانش‌آموزان، می‌توانند نقاط قوت و ضعف آن‌ها را شناسایی کرده و برنامه‌های آموزشی شخصی‌سازی شده‌ای را طراحی کنند. در سال‌های اخیر، توسعه سریع فناوری، به‌طور قابل‌توجهی بخش‌های مختلف از جمله آموزش را تحت تأثیر خود قرار داده است (Kumar & et al, 2024). هوش مصنوعی (AI) به‌عنوان یک نیروی دگرگون‌کننده ظاهر شده است و جنبه‌های مختلف زندگی ما را متحول کرده است و آموزش در خط مقدم این انقلاب فناوری قرار دارد. در سال‌های اخیر، هوش مصنوعی راه خود را به کلاس‌های درس، سالن‌های سخنرانی و مؤسسات آموزشی در سرتاسر جهان باز کرده است و نوید تغییر یادگیری و آموزش را داده است (Pal, 2023). ادغام فناوری هوش مصنوعی در محیط‌های آموزشی باعث علاقه فزاینده‌ای در میان محققان، مربیان و سیاست‌گذاران شده است (Tapalova & Zhiyenbayeva, 2022). این ادغام هوش چشم‌انداز مصنوعی در آموزش، امکانات بی‌شماری، از تجربیات یادگیری شخصی‌سازی شده تا افزایش کارایی تحصیلی را به وجود می‌آورد (Bahroun & et al, 2023). یادگیری شخصی با الگوریتم‌های هوشمند داده‌های فردی دانش‌آموز را تجزیه و تحلیل می‌کنند تا محتوا، سرعت و سبک آموزشی را متناسب با نیازها و اولویت‌های یادگیری هر دانش‌آموز تطبیق دهند. تحقیقات تأثیر مثبت یادگیری شخصی را بر مشارکت، پیشرفت و موفقیت کلی تحصیلی دانش‌آموز برجسته می‌کند (Ogata & et al, 2024). از الگوریتم‌های هوش مصنوعی برای ارائه آموزش‌های شخصی به دانش‌آموزان می‌توان سیستم تدریس خصوصی هوشمند را نام برد. این سیستم‌ها الگوهای یادگیری فردی را تجزیه و تحلیل می‌کنند و تحویل محتوا را تطبیق می‌دهند، تمرین‌های سفارشی، بازخورد و راهنمایی را برای رفع نیازهای منحصربه‌فرد هر دانش‌آموز ارائه می‌دهند (Dash & Bhoi, 2022). سیستم‌های تدریس خصوصی هوشمند (ITS) سیستم‌های یادگیری کامپیوتری هستند که از هوش مصنوعی برای ارائه آموزش‌های شخصی‌سازی شده و تطبیقی به دانش‌آموزان استفاده می‌کنند. مفهوم کلی این سیستم‌ها، به دهه ۱۹۷۰ برمی‌گردد (Carbonell, 1970). ادغام هوش مصنوعی در یادگیری شخصی نه تنها نتایج تحصیلی را افزایش می‌دهد، بلکه یک محیط آموزشی دانش‌آموز محورتر را نیز تقویت می‌کند. هوش مصنوعی با تطبیق نیازهای منحصربه‌فرد یادگیرنده، به توسعه مهارت‌های تفکر انتقادی، یادگیری خودراهبر و درک عمیق‌تر موضوعات کمک می‌کند. همان‌طور که ما به کشف پتانسیل هوش مصنوعی در آموزش ادامه می‌دهیم، چشم‌انداز یادگیری شخصی نوید ایجاد تجربیات آموزشی کارآمدتر و مؤثرتر برای دانش‌آموزان در سراسر جهان را دارد (Carter, 2020).

در حوزه یادگیری و آموزش، جایی که دانش‌آموزان به‌طور منظم از سیستم تدریس خصوصی هوشمند استفاده می‌کنند، ایجاد انگیزه در آن‌ها برای تعامل مؤثر با سیستم ممکن است، منجر به نتایج یادگیری بالاتری شود؛ بنابراین، توسعه یک سیستم تدریس خصوصی هوشمند که با برآوردن نیازهای شناختی، عاطفی، فراشناختی و انگیزشی دانش‌آموزان، یک تجربه یادگیری کامل را برای دانش‌آموزان فراهم می‌کند، امری لازم و ضروری است (Tahir, 2021). سیستم‌های تدریس خصوصی هوشمند می‌توانند، دستورالعمل‌ها را برای برآوردن نیازهای دانش‌آموزان، از

طریق محتوای شخصی، ارزیابی‌های انطباقی، یا مکانیسم‌های بازخورد هوشمند، منطبق و تنظیم کنند. این رویکرد یادگیری شخصی پتانسیل بهبود مشارکت، انگیزه و عملکرد تحصیلی دانش‌آموز را دارد (Mahmuda, 2023). چندین مطالعه تحقیقاتی نشان داده است که مؤثرترین ابزار برای یادگیری در سیستم‌های مبتنی بر گفت‌وگو، ارائه یک برنامه درسی شخصی شده و بازخورد شخصی شده است (Aldahdoo & Naser, 2017; Albacete & et al, 2019). پژوهش ایلچ و همکاران^۱ (۲۰۲۴) به بررسی تأثیر سیستم‌های آموزشی هوشمند و هوش مصنوعی بر انگیزه و پیشرفت دانش‌آموزان در آموزش STEM پرداخته است. این مطالعه مروری سیستماتیک نشان داد، ادغام هوش مصنوعی در سیستم‌های آموزشی هوشمند، تأثیر مثبتی بر انگیزه و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در زمینه‌های STEM دارد. سیان و همکاران^۲ (۲۰۲۴) پژوهشی با عنوان بررسی نقش هوش مصنوعی در تقویت انگیزه دانشجویان و توسعه-شناختی در آموزش عالی انجام دادند. نتایج نشان می‌دهد که ابزارهای هوش مصنوعی، مانند سیستم‌های تدریس خصوصی هوشمند و تحلیل یادگیری، باعث افزایش مشارکت، انگیزه و توانایی حل مسئله در دانش‌آموزان می‌شوند. پژوهش کلما و همکاران^۳ (۲۰۲۴) با عنوان "عملکرد و انگیزه بهبودیافته در سیستم‌های آموزش هوشمند: ترکیب یادگیری ماشین و انتخاب یادگیرنده" به بررسی تأثیر سیستم‌های آموزشی هوشمند با ترکیب یادگیری ماشین و انتخاب یادگیرنده پرداخته اند. این پژوهش نشان می‌دهد که این ترکیب، هم عملکرد یادگیری و هم انگیزه دانش‌آموزان را به طور قابل توجهی بهبود می‌بخشد. به طور خلاصه، سیستم‌های آموزشی هوشمند با الگوریتم‌های پیشرفته و امکان انتخاب، یادگیری را مؤثرتر و جذاب تر می‌سازند. لیانگ و همکاران^۴ (۲۰۲۳) پژوهشی با عنوان رابطه بین تعامل دانشجو با هوش مصنوعی مولد و پیشرفت یادگیری: نقش میانجی‌گری زنجیره‌ای خودکارآمدی و تعامل شناختی انجام دادند. به طور کلی، تعامل دانش‌آموزان با هوش مصنوعی مولد تأثیر مثبتی بر میزان یادگیری آن‌ها دارد. این تأثیر مثبت از طریق دو عامل اصلی، یعنی خودکارآمدی و تعامل شناختی، میانجی‌گری می‌شود؛ به عبارت دیگر، وقتی دانش‌آموزان با هوش مصنوعی مولد تعامل دارند، احساس می‌کنند که توانایی بیشتری در یادگیری دارند (خودکارآمدی) و بیشتر درگیر فرآیند یادگیری می‌شوند (تعامل شناختی) که در نهایت منجر به پیشرفت تحصیلی آن‌ها می‌شود. پژوهش شیه و همکاران^۵ (۲۰۲۳) با عنوان "سیستم آموزشی هوشمند ریاضی برای یادگیری ضرب و تقسیم کسرها بر اساس آموزش تشخیصی"، به توسعه و ارزیابی یک سیستم آموزشی هوشمند ریاضی مبتنی بر گفت‌وگوی یک‌به‌یک برای یادگیری ضرب و تقسیم کسرها پرداخته است. این مطالعه نشان داد که استفاده از این سیستم که بر اساس آموزش تشخیصی طراحی شده، به طور قابل توجهی عملکرد دانش‌آموزان، به خصوص در دانش‌آموزان با عملکرد پایین تر را در یادگیری این مبحث ریاضی بهبود می‌بخشد. پژوهش ملک-پور (۱۴۰۳) با عنوان تأثیر هوش مصنوعی بر یادگیری به سبک شخصی سازی نشان داد که به کارگیری هوش مصنوعی در آموزش شخصی سازی شده، موجب بهبود فرآیند یاددهی-یادگیری و افزایش تعامل دانش‌آموزان می‌شود. هوش مصنوعی با کاهش بار کاری معلمان و ارائه بازخوردهای به موقع، امکان شناسایی نقاط ضعف و قوت دانش‌آموزان را فراهم می‌کند. در نهایت، این فناوری نوین به شکوفایی استعدادها و پیشرفت روزافزون عملکرد تحصیلی کمک می‌کند. پژوهش حسینی قورتانی و همکاران (۱۴۰۳) با عنوان "نقش هوش مصنوعی در تحول پداگوژیک؛ با تمرکز ویژه بر یادگیری شخصی سازی شده" نشان داد که هوش مصنوعی با ارائه آموزش‌های شخصی سازی شده و بازخورد هدفمند، پتانسیل بالایی برای بهبود یادگیری دانش‌آموزان دارد. با این حال، توجه به چالش‌های اخلاقی و اجتماعی و همکاری بین فناوری و انسانیت برای ایجاد تجربیات یادگیری

1. ilić et al

2. sain & et al

3. clément & et al

4. liang et al

5. shih & et al

غنی و فراگیر ضروری است. پژوهش رسولی و همکاران (۱۴۰۳) با عنوان "شخصی سازی محتوای آموزشی با استفاده از هوش مصنوعی" نشان داد که هوش مصنوعی با تحلیل داده های یادگیرندگان، ارائه بازخورد خودکار و ایجاد مسیرهای یادگیری شخصی سازی شده، به بهبود فرآیند یادگیری کمک می کند. نتایج حاکی از افزایش تعامل دانش آموزان، بهبود عملکرد و تسهیل یادگیری است. این پژوهش، همچنین به چالش های حریم خصوصی و سوگیری الگوریتمی پرداخته و بر ضرورت توجه به این مسائل در کنار استفاده از هوش مصنوعی در آموزش تأکید کرد. پژوهش نوروزی و همکاران (۱۴۰۳) با عنوان "توتورینگ هوشمند با کمک هوش مصنوعی در آموزش پزشکی" نشان داد که هوش مصنوعی با ارائه آموزش های شخصی سازی شده و بازخورد فوری، پتانسیل بالایی برای بهبود آموزش پزشکی برای دانشجویان دارد. این پژوهش، با بررسی کاربردها، مزایا و چالش های استفاده از هوش مصنوعی در توتورینگ هوشمند، نشان داد که این فناوری می تواند در آموزش مهارت های بالینی و دروس نظری مؤثر باشد. اگرچه مطالعات متعددی به بررسی تأثیر هوش مصنوعی، سیستم های آموزشی هوشمند و یادگیری شخصی سازی شده بر ابعاد مختلف آموزشی مانند عملکرد تحصیلی، تعامل، انگیزه و مشارکت پرداخته اند، اما اغلب این پژوهش ها به صورت کلی به این موضوع نگاه کرده اند و کمتر به بررسی تأثیر دقیق و هم زمان سیستم های آموزش شخصی سازی شده بر انگیزه پیشرفت و خودکارآمدی تحصیلی پرداخته اند، به ویژه در قالب یک مطالعه تجربی یا نیمه آزمایشی. همچنین، بسیاری از پژوهش ها یا به آموزش عالی یا به زمینه های خاص مانند پزشکی محدود شده اند، و هنوز نیاز به شواهد دقیق تر و بومی شده در زمینه تأثیر آموزش شخصی سازی شده در سایر بافت های آموزشی احساس می شود. همچنین در پژوهش های قبلی عمدتاً بر هوش مصنوعی و یا متغیرهای دیگری به جز خودکارآمدی و انگیزه پیشرفت تأکید کرده اند. نوآوری اصلی پژوهش حاضر در آن است که با استفاده از طراحی علمی و داده محور، هم زمان دو مؤلفه کلیدی روان شناختی در یادگیری، یعنی خودکارآمدی و انگیزه پیشرفت را در زمینه استفاده از سیستم های آموزش شخصی سازی شده بررسی می کند. همچنین این پژوهش می تواند مبنایی تجربی برای طراحی و پیاده سازی مؤثرتر این سیستم ها در نظام آموزشی کشور فراهم آورد. بر اساس بررسی پژوهش های پیشین و همچنین با توجه به ویژگی های سیستم تدریس خصوصی هوشمند و نقش آن بر انگیزه پیشرفت و خودکارآمدی تحصیلی دانش آموزان و خلا پژوهشی در این زمینه، فرضیه اصلی پژوهش حاضر به بررسی تأثیر استفاده از سیستم تدریس خصوصی هوشمند شخصی سازی شده بر انگیزه پیشرفت و خودکارآمدی تحصیلی دانش آموزان می پردازد و به طور مشخص، دو فرضیه ی فرعی مورد بررسی قرار می گیرند. فرضیه اول: استفاده از سیستم تدریس خصوصی هوشمند شخصی سازی شده بر انگیزه پیشرفت تحصیلی دانش آموزان مؤثر است. فرضیه دوم: استفاده از سیستم تدریس خصوصی هوشمند شخصی سازی شده بر خودکارآمدی تحصیلی دانش آموزان مؤثر است.

روش

این پژوهش، از نظر هدف از نوع تحقیقات کاربردی و از نظر جمع آوری اطلاعات از نوع شبه آزمایشی، با طرح پیش آزمون-پس آزمون با دو گروه آزمایش و گواه بود. جامعه آماری پژوهش حاضر، در برگیرنده تمامی دانش آموزان پایه هفتم شهرستان شوشتر است که در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ مشغول به تحصیل بودند. با توجه به اینکه حداقل حجم نمونه در تحقیقات آزمایشی تعداد ۳۰ نفر به ازای هر گروه مطرح شده است با استفاده از روش نمونه گیری در دسترس از بین دانش آموزان کلاس هفتم ۶۰ نفر (۳۰ نفر در هر گروه) انتخاب شدند.

ملاک های ورود به پژوهش شامل: دانش آموزان دختر پایه هفتم در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴، نداشتن تجربه قبلی استفاده از سیستم تدریس خصوصی هوشمند، عدم مشارکت در برنامه های آموزشی مشابه در خارج از پژوهش

(مثل کلاس‌های خصوصی یا برخط با محتوای مشابه)، تکمیل کامل پرسشنامه پیش‌آزمون توسط دانش‌آموزان، تمایل دانش‌آموزان و اولیای آن‌ها برای شرکت در پژوهش.

ملاک خروج نیز شامل: غیبت بیش از ۲ جلسه در طول دوره آموزشی (برای گروه آزمایش)، عدم تکمیل کامل پرسشنامه‌های پس‌آزمون، بروز شرایط خاصی که مانع شرکت دانش‌آموزان در برنامه‌های آموزشی شود (مثل مشکلات جسمانی یا خانوادگی)، دریافت هرگونه آموزش اضافی خارج از برنامه پژوهش که بر نتایج تأثیر بگذارد، انصراف دانش‌آموز یا خانواده او از ادامه همکاری در هر مرحله از پژوهش.

پرسشنامه استاندارد انگیزش تحصیلی هارتر شامل ۳۳ گویه و هدف آن بررسی انگیزش تحصیلی در بین دانش‌آموزان است. این ابزار شکل اصلاح‌شده مقیاس هارتر (HMS, 1980-1981) به‌عنوان یک ابزار سنجش انگیزش تحصیلی است. همان‌گونه که بیان شد، مقیاس اصلی هارتر، انگیزش تحصیلی را با سؤال‌های دوقطبی می‌سنجد که یک قطب آن انگیزش درونی و قطب دیگر انگیزش بیرونی است و پاسخ آزمودنی به موضوع هر سؤال فقط می‌تواند، یکی از دلایل بیرونی یا درونی را در برداشته باشد. از آنجا که در بسیاری موضوع‌های تحصیلی انگیزه‌های درونی و بیرونی هر دو نقش دارند (لپر و همکاران^۱، ۲۰۰۵). مقیاس هارتر را به شکل مقیاس‌های معمول درآوردند که هر سؤال تنها یکی از دلایل انگیزش درونی و بیرونی در نظر می‌گیرد. این پرسشنامه، بر اساس مقیاس لیکرت (هیچ‌وقت، ۱؛ به‌ندرت، ۲؛ گاهی اوقات، ۳؛ اکثر اوقات، ۴؛ تقریباً همیشه، ۵) است.

پرسشنامه خودکارآمدی دانش‌آموز جینگ و مورگان: این ابزار دارای ۳۰ پرسش و سه حوزه خرده‌مقیاس است: استعداد، کوشش، بافت. گویه‌های این پرسشنامه با مقیاس لیکرت دارای پاسخ‌های چهارگزینه‌ای با نمره یک تا چهار طراحی شده است. ده گویه آن به خرده‌مقیاس استعداد، ده گویه به خرده‌مقیاس کوشش، ده گویه به خرده‌مقیاس بافت اختصاص دارد. روش نمره‌گذاری این پرسشنامه به این صورت است که سؤال‌های یک، دو، سه، شش، هفت، هشت، نه، ده، یازده، دوازده، سیزده، چهارده، هفده، هجده، بیست و یک، بیست و چهار، بیست و پنج، بیست و شش، بیست و هشت، بیست و نه، سی، اگر پاسخ‌دهنده کاملاً موافق را علامت زده باشد ۴ می‌گیرد، اگر تا حدودی مخالف را زده باشد ۲ می‌گیرد، اگر کاملاً مخالف را زده باشد ۱ می‌گیرد، سؤال‌های چهار، پنج، پانزده، شانزده، نوزده، بیست، بیست و دو، بیست و سه به‌صورت معکوس است یعنی اگر کاملاً مخالف را علامت زده باشد ۴ می‌گیرد تا حدودی مخالف ۳ می‌گیرد تا حدودی موافق ۱ می‌گیرد. سازنده این ابزار ضریب پایایی این پرسشنامه را ۰/۸۲ و ضریب پایایی هر یک از خرده‌مقیاس‌های استعداد، کوشش و بافت را به ترتیب ۰/۷۸، ۰/۶۶، ۰/۷۰ گزارش کرده است. همچنین در پژوهش حاضر ضریب پایایی این پرسشنامه ۰/۷۱ است.

هدف اصلی ایجاد یک محیط یادگیری شخصی‌سازی‌شده و پویا برای آموزش ریاضی به دانش‌آموزان پایه هفتم است. در این راستا، از پلتفرم IXL استفاده‌شده تا با ارائه محتوای تعاملی و تمرین‌های متناسب با سطح فردی هر دانش‌آموز و ارائه بازخوردهای فوری، انگیزه پیشرفت و خودکارآمدی تحصیلی تقویت شود. این طرح درس، به‌صورت یک برنامه ۱۰ جلسه‌ای طراحی شده است که به‌طور یکپارچه، اهداف آموزشی، فعالیت‌های یادگیری و ارزیابی‌های مداوم را در قالب یک رویکرد منعطف و سازگار با نیازهای فردی دانش‌آموزان ارائه می‌دهد. IXL به‌عنوان یک سیستم تدریس خصوصی هوشمند و شخصی‌سازی‌شده، چندین ویژگی منحصربه‌فرد دارد که آن را به ابزاری کارآمد برای افزایش یادگیری و انگیزه دانش‌آموزان تبدیل کرده است: تحلیل و تطبیق سطح یادگیری: با بررسی پاسخ‌های دانش‌آموزان، نقاط قوت و ضعف آن‌ها را شناسایی کرده و تمرین‌هایی متناسب با سطح توانایی آن‌ها ارائه می‌دهد. ارائه بازخورد فوری و اصلاحی: پس از هر پاسخ، دانش‌آموزان بازخورد فوری دریافت می‌کنند که به آن‌ها کمک می‌کند، اشتباهات خود را درک کرده و یادگیری خود را بهبود دهند. مسیرهای یادگیری پویا: این پلتفرم با دینامیک‌سازی

¹ . lepper & et al

فرآیند یادگیری، متناسب با پیشرفت فردی، سطح دشواری تمرین‌ها را تنظیم می‌کند. ارائه گزارش‌های عملکردی دقیق: معلمان و والدین می‌توانند از طریق این سیستم، گزارش‌های پیشرفت دانش‌آموزان را دریافت کرده و استراتژی‌های آموزشی مناسب‌تری را برای حمایت از یادگیری آن‌ها طراحی کنند. IXL دارای بخش‌های مختلفی است که در فرآیند تدریس خصوصی هوشمند، نقش کلیدی دارند: تمرینات تعاملی و شخصی سازی شده: این بخش به دانش‌آموزان امکان می‌دهد تا بر اساس سطح توانایی خود، تمرین‌های متنوعی را انجام دهند. IXL با استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی، تمرین‌های جدیدی پیشنهاد می‌دهد که بر اساس عملکرد قبلی دانش‌آموز طراحی شده‌اند. سیستم بازخورد لحظه‌ای: یکی از مزایای کلیدی این سیستم، بازخورد آنی پس از هر پاسخ است. اگر دانش‌آموز اشتباهی مرتکب شود، سیستم توضیحاتی ارائه می‌دهد که به درک بهتر او از موضوع کمک می‌کند. سیستم امتیازدهی و پاداش‌های انگیزشی: برای افزایش انگیزه دانش‌آموزان، از سیستم امتیازدهی، نشان‌های افتخار و جوایز دیجیتالی استفاده می‌کند. این قابلیت، دانش‌آموزان را ترغیب می‌کند تا تلاش بیشتری داشته باشند و در یادگیری پایدار بمانند. بر اساس عملکرد یادگیرنده، مسیر یادگیری او را بهینه‌سازی کرده و تمرین‌های خاصی را برای بهبود مهارت‌هایش پیشنهاد می‌دهد. معلمان و والدین می‌توانند، از بخش گزارش‌های عملکردی کنند تا پیشرفت دانش‌آموز را بررسی کرده و راهکارهای مناسب برای بهبود یادگیری او ارائه دهند.

یافته‌ها

مقادیر میانگین و انحراف استاندارد برای نمرات انگیزه پیشرفت و خودکارآمدی تحصیلی در گروه به تفکیک گروه‌ها در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. یافته‌های توصیفی نمرات متغیرهای پژوهش به تفکیک گروه‌ها

متغیرها	میانگین		انحراف استاندارد		حداقل		حداکثر	
گروه‌ها	کنترل	آزمایش	کنترل	آزمایش	کنترل	آزمایش	کنترل	آزمایش
انگیزه پیشرفت	۳/۰۰۷	۳/۰۶۴	۰/۴۴۸	۰/۳۰۳	۲/۴۴	۱/۴۴	۳/۵۶	۳/۶۷
پس‌آزمون	۲/۹۵۳	۴/۰۹۸	۰/۳۷۶	۰/۲۰۷	۲/۴۱	۱/۸۹	۳/۵۹	۴/۳۷
خودکارآمدی تحصیلی	۳/۴۴۱	۲/۴۰۰	۰/۲۴۹	۰/۴۶۵	۳	۲/۱۳	۳/۸۸	۳/۷۵
پس‌آزمون	۳/۴۲۵	۳/۸۰۰	۰/۴۰۵	۰/۳۲۲	۲/۸۸	۳/۲۵	۳/۸۴	۴/۵۰

نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد که میانگین نمرات انگیزه پیشرفت و خودکارآمدی تحصیلی در گروه آزمایش نسبت به پس‌آزمون تغییر کرده است و در حقیقت، در گروه آزمایش در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون تفاوت وجود دارد. سطوح معناداری آزمون شاپیرو-ویلک (Sh-W) بیشتر از مقدار سطح معناداری $\alpha=0/05$ است در نتیجه فرض نرمال بودن متغیرها نیز برقرار است. سطح معناداری آزمون باکس-ام (۰/۲۸) بیشتر از مقدار سطح معناداری $\alpha=0/05$ است در نتیجه شرط همگنی ماتریس واریانس‌ها رعایت گردیده است، لذا آزمون F با محدودیتی مواجه نیست. با این پیش‌فرض و با فرض نرمال بودن نمرات، نتایج آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیره (مانکوا) در جداول زیر ارائه شده است.

جدول ۲. نتایج آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیره مربوط به متغیرهای پژوهش

متغیرها	شاخص آماری	مقادیر	F آماره آزمون	d.f فرضیه	d.f خطا	Sig سطح معناداری
گروه	اثر پیلایی	۰/۴۳۰	۵/۷۹۳	۳	۲۳	۰/۰۰۴
	لامبدای ویلکز	۰/۵۷۰				
	اثر هتلینگ	۰/۷۵۶				
	بزرگ‌ترین ریشه روی	۰/۷۵۶				

با توجه به جدول ۲ مقادیر سطوح معناداری تمامی آزمون‌های ارائه شده، کمتر از مقدار سطح معناداری $\alpha=0/05$ است، در نتیجه استفاده از آزمون مانکوا برای متغیرهای انگیزه پیشرفت و خودکارآمدی تحصیلی در گروه‌های مختلف مجاز است و متغیر گروه (کنترل و آزمایش) بر متغیرهای پژوهش اثر معناداری دارد؛ یعنی بین متغیرهای پژوهش در بین گروه‌های کنترل و آزمایش، حداقل از نظر یکی از متغیرها تفاوت معناداری وجود دارد.

جدول ۳. نتایج اثرات بین آزمودنی نمرات پس آزمون متغیرهای پژوهش در گروه‌ها

مدل اصلاح شده	SS	d.f	MS	F آماره آزمون	Sig سطح معناداری	Eta ضریب اتا	Power توان آماری
انگیزه پیشرفت	۱/۴۳۹	۴	۰/۳۶۰	۳/۰۳۷	۰/۰۲۰	۰/۲۴۶	۰/۵۲۴
خودکارآمدی تحصیلی	۹/۱۰۸	۴	۲/۲۷۷	۱۹/۵۴۳	۰/۰۰۰	۰/۷۵۸	۱
گروه							
انگیزه پیشرفت	۱/۳۸۸	۱	۱/۳۸۸	۷/۸۵۸	۰/۰۱۰	۰/۲۳۹	۰/۷۶۹
خودکارآمدی تحصیلی	۰/۷۲۸	۱	۰/۷۲۸	۶/۲۴۷	۰/۰۱۹	۰/۲۰۰	۰/۶۷۱

با توجه به جدول ۳ مقدار سطوح معناداری برای متغیرهای انگیزه پیشرفت (۰/۰۱۰) و خودکارآمدی تحصیلی (۰/۰۱۹) در گروه کمتر از مقدار سطح معناداری $\alpha=0/05$ است، در نتیجه، نوع گروه بر این متغیرها اثر معناداری دارد؛ یعنی بین انگیزه پیشرفت و خودکارآمدی تحصیلی در گروه در بین گروه‌های کنترل و آزمایش تفاوت معناداری وجود دارد و توان آماری برای متغیرها نشان می‌دهد که حجم نمونه برای بررسی این فرضیه کافی بوده است.

از آنجایی که ضریب اتا، میزان تأثیر متغیر نوع گروه بر متغیرهای پژوهش را نشان می‌دهد. از این رو؛ بر مبنای نتایج جدول میزان تأثیر گروه آزمایش بر نمرات پس آزمون انگیزه پیشرفت (۰/۷۶۹) بیشتر است. از این رو ۷۶٪ تغییرات ایجاد شده در نمرات پس آزمون انگیزه پیشرفت گروه آزمایش و ۶۷٪ تغییرات ایجاد شده در نمرات پس آزمون خودکارآمدی تحصیلی گروه آزمایش؛ ناشی از استفاده از سیستم تدریس خصوصی هوشمند شخصی سازی شده بوده است. به این ترتیب در پاسخ به این فرضیه باید گفته شود که با ۹۵٪ اطمینان استفاده از سیستم تدریس خصوصی هوشمند شخصی سازی شده بر انگیزه پیشرفت و خودکارآمدی تحصیلی دانش آموزان مؤثر است.

فرضیه فرعی اول: استفاده از سیستم تدریس خصوصی هوشمند شخصی سازی شده بر انگیزه پیشرفت تحصیلی دانش آموزان مؤثر است.

سطوح معناداری آزمون لون بیشتر از مقدار سطح معناداری $\alpha=0/05$ است، در نتیجه واریانس نمرات انگیزه پیشرفت تحصیلی در گروه‌های پیش آزمون و پس آزمون با یکدیگر تفاوت معناداری ندارند و فرض همگنی واریانس تأیید می‌شود.

با این پیش فرض و با فرض نرمال بودن نمرات، نتایج آزمون تحلیل کوواریانس تک متغیره (آنکوا) در جدول زیر ارائه شده است.

جدول ۴. نتایج تحلیل کوواریانس نمرات فرضیه فرعی اول

	SS	d.f	MS	F	Sig	Eta
مجذور اتا	سطح معناداری	آماره آزمون				
مدل اصلاح شده	۱/۰۶۳	۲	۰/۵۳۲	۲/۹۹۵	۰/۰۶۷	۰/۵۳۳
پیش آزمون	۰/۰۰۸	۱	۰/۰۰۸	۰/۰۴۸	۰/۸۲۸	۰/۰۵۵
گروه	۱/۰۶۳	۱	۱/۰۶۳	۵/۹۹۰	۰/۰۲۱	۰/۸۵۵
خطا	۴/۷۹۲	۲۷	۰/۱۷۷			

با توجه به نتایج جدول ۴ مقدار سطح معناداری آزمون برای گروه (۰/۰۲۱) کمتر از مقدار سطح معناداری $\alpha=0/05$ است، در نتیجه تفاوت بیان شده در فرضیه معنادار است؛ یعنی تفاوت بین نمرات کنترل و آزمایش بیان کننده آن است که استفاده از سیستم تدریس خصوصی هوشمند شخصی سازی شده بر انگیزه پیشرفت تحصیلی دانش آموزان مؤثر است. از آنجایی که ضریب اتا، میزان تأثیر متغیر نوع گروه بر متغیر پژوهش را نشان می دهد از این رو؛ بر مبنای نتایج جدول ۴ میزان تأثیر گروه آزمایش بر پس آزمون انگیزه پیشرفت تحصیلی (۰/۸۵۵) است. از این رو ۸۵٪ تغییرات ایجاد شده در نمرات پس آزمون ناشی از استفاده از سیستم تدریس خصوصی هوشمند شخصی سازی شده بوده است. به این ترتیب، در پاسخ به این فرضیه باید گفته شود که با ۹۵٪ اطمینان استفاده از سیستم تدریس خصوصی هوشمند شخصی سازی شده بر انگیزه پیشرفت تحصیلی دانش آموزان مؤثر است.

فرضیه فرعی دوم: استفاده از سیستم تدریس خصوصی هوشمند شخصی سازی شده بر خودکارآمدی تحصیلی دانش آموزان مؤثر است.

سطوح معناداری آزمون لون بیشتر از مقدار سطح معناداری $\alpha=0/05$ است در نتیجه واریانس نمرات خودکارآمدی تحصیلی در گروه های پیش آزمون و پس آزمون با یکدیگر تفاوت معناداری ندارند و فرض همگنی واریانس تأیید می شود. با این پیش فرض و با فرض نرمال بودن نمرات، نتایج آزمون تحلیل کوواریانس تک متغیره (آنکوا) در جدول زیر ارائه شده است.

جدول ۵. نتایج تحلیل کوواریانس فرضیه فرعی دوم

	SS	d.f	MS	F	Sig	Eta
مجذور اتا	سطح معناداری	آماره آزمون				
مدل اصلاح شده	۸/۴۲۵	۲	۴/۲۱۲	۳۱/۶۲۰	۰/۰۰۰	۱
پیش آزمون	۸/۳۲۴	۱	۸/۳۲۴	۶۲/۴۸۴	۰/۰۰۰	۱
گروه	۱/۱۶۵	۱	۱/۱۶۵	۸/۷۴۳	۰/۰۰۶	۰/۸۱۳
خطا	۳/۵۹۷	۲۷	۰/۱۳۳			

با توجه به نتایج جدول ۵ مقدار سطح معناداری آزمون برای گروه (۰/۰۰) کمتر از مقدار سطح معناداری $\alpha=0/05$ است، در نتیجه تفاوت بیان شده در فرضیه معنادار است؛ یعنی تفاوت بین نمرات کنترل و آزمایش بیان کننده آن است که استفاده از سیستم تدریس خصوصی هوشمند شخصی سازی شده بر خودکارآمدی تحصیلی دانش آموزان مؤثر است. از آنجایی که ضریب اتا، میزان تأثیر متغیر نوع گروه بر متغیر پژوهش را نشان می دهد از این رو؛ بر مبنای نتایج جدول ۵ میزان تأثیر گروه آزمایش بر خودکارآمدی تحصیلی در گروه (۰/۸۱۳) است. از این رو ۸۱٪ تغییرات ایجاد شده در نمرات پس آزمون ناشی از استفاده از سیستم تدریس خصوصی هوشمند شخصی سازی شده بوده است. به این ترتیب، در

پاسخ به این فرضیه باید گفته شود که با ۹۵٪ اطمینان استفاده از سیستم تدریس خصوصی هوشمند شخصی سازی شده بر خودکارآمدی تحصیلی دانش آموزان مؤثر است.

فرضیه اصلی پژوهش بیان می کرد که استفاده از سیستم تدریس خصوصی هوشمند شخصی سازی شده تأثیر معناداری بر افزایش انگیزه پیشرفت تحصیلی و خودکارآمدی دانش آموزان پایه هفتم دارد. یافته های آماری به دست آمده از پیش آزمون و پس آزمون و تحلیل کوواریانس نشان می دهد، دانش آموزانی که از این سیستم بهره برده اند، نسبت به گروه کنترل افزایش معناداری در هر دو شاخص انگیزه و خودکارآمدی نشان داده اند. این نتایج، از دیدگاه نظریه انتظار ضرب در ارزش تبیین می شود؛ به طوری که دانش آموزانی که هم سطح انتظار موققت بالایی و هم ارزش بالایی نسبت به موققت در یادگیری داشته اند، انگیزه بیشتری برای تلاش و مشارکت در فعالیتهای آموزشی از خود نشان داده اند. همچنین، سیستم هوشمند با ارائه بازخوردهای فوری و شخصی سازی محتوا به دانش آموزان، موجب افزایش حس موققت و تقویت خودکارآمدی شده است؛ امری که توسط نظریه های انگیزش درونی و بیرونی نیز تأیید می شود؛ یعنی تطبیق آموزش با نیازها و سطوح فردی، به دانش آموزان کمک کرده تا در فعالیتهای آموزشی احساس کنترل و استقلال بیشتری داشته باشند که این موضوع به نوبه خود موجب افزایش انگیزه و بهبود عملکرد تحصیلی گردیده است.

بحث و نتیجه گیری

پژوهش حاضر با هدف تأثیر استفاده از سیستم تدریس خصوصی هوشمند شخصی سازی شده (ITS) بر انگیزه پیشرفت و خودکارآمدی تحصیلی دانش آموزان انجام گرفت.

نتایج فرضیه اول نشان داد که سیستم تدریس خصوصی هوشمند شخصی سازی شده بر انگیزه پیشرفت دانش آموزان تأثیر دارد. یافته های پژوهش حاضر با پژوهش ایلچ و همکاران (۲۰۲۴)، سیان و همکاران (۲۰۲۴)، کلمان و همکاران (۲۰۲۴) سلیمانی (۲۰۱۷)، قدرتی و همکاران (۱۴۰۳) همسو می باشد. در تبیین این فرضیه می توان گفت سیستم های هوشمند با فراهم کردن یک محیط یادگیری تعاملی و متناسب با نیازهای فردی، موجب انگیزش بیشتر دانش آموزان می شوند. به طور خاص، استفاده از این سیستم ها که با توجه به ویژگی های فردی هر دانش آموز تنظیم می شوند، باعث تقویت انگیزه تحصیلی و ایجاد رقابت سالم بین دانش آموزان گردیده است. برای مثال، در زمینه تأثیر سیستم های هوشمند بر انگیزه تحصیلی، پژوهش هایی مانند پژوهش هوانگ و همکاران (۲۰۲۱) و پژوهش کارتر و همکاران (۲۰۲۰) به این نتیجه رسیده اند که استفاده از سیستم های هوشمند به طور معناداری انگیزه دانش آموزان را افزایش می دهد. این یافته ها با نتایج این فرضیه همسو است، زیرا نشان می دهند که یادگیری شخصی شده و استفاده از سیستم های هوشمند می تواند به طور مؤثری انگیزه پیشرفت تحصیلی دانش آموزان را تقویت کند. در این پژوهش ها، سیستم های یادگیری هوشمند و شخصی سازی شده به طور مؤثری باعث بهبود انگیزه تحصیلی و افزایش عملکرد دانش آموزان شده است. در تبیین این یافته ها، باید به نقش سیستم های هوشمند و شخصی سازی شده در ایجاد محیطی جذاب و مناسب برای یادگیری اشاره کرد. یکی از ویژگی های اصلی این سیستم ها، شخصی سازی محتوا و روش های تدریس است که موجب جذب بیشتر دانش آموزان به یادگیری می شود. این سیستم ها با توجه به نیازها و ویژگی های خاص هر دانش آموز، باعث می شوند که یادگیری تبدیل به فرآیندی جذاب و سرگرم کننده گردد که انگیزه دانش آموزان را افزایش می دهد. سیستم آموزش خصوصی هوشمند با ایجاد یک محیط یادگیری تعاملی و شخصی سازی شده، می تواند به طور قابل توجهی بر انگیزه پیشرفت تحصیلی دانش آموزان اثرگذار باشد. این سیستم با بهره گیری از الگوریتم های هوشمند، سطح دانش و مهارت های هر دانش آموز را به دقت ارزیابی کرده و بر اساس آن، تمرین ها و فعالیتهای آموزشی متناسب را ارائه می دهد. این شخصی سازی، احساس ارزشمندی و توجه به نیازهای فردی را در دانش آموزان تقویت می کند، که خود عاملی مهم در افزایش انگیزه است. یکی از جنبه های کلیدی این سیستم، ارائه

بازخورد فوری و سازنده است. IXL با ارائه گزارش‌های دقیق و آنی از عملکرد دانش‌آموزان، آن‌ها را از نقاط قوت و ضعف خود آگاه می‌سازد. این بازخورد شفاف، دانش‌آموزان را تشویق می‌کند تا به تلاش خود ادامه دهند و برای بهبود عملکردشان برنامه‌ریزی کنند. احساس پیشرفت و مشاهده نتایج تلاش‌ها، انگیزه‌ای قوی برای ادامه یادگیری ایجاد می‌کند. علاوه بر این، اضافه کردن انتخاب به سیستم آموزش خصوصی هوشمند موجب افزایش انگیزه درونی و تقویت بیشتر مزایای یادگیری آن می‌شود. در مقابل، افزودن گزینه انتخاب به یک برنامه درسی ثابت و خطی، اثر منفی بر نتایج یادگیری داشت. این یافته‌ها نشان می‌دهند که انگیزه درونی ایجاد شده توسط انتخاب (گیمیفیکیشن) تنها زمانی مفید است که با یک سیستم یادگیری شخصی سازی شده و تطبیقی ترکیب شود. علاوه بر این، IXL با استفاده از تکنیک‌های گیمیفیکیشن، فرآیند یادگیری را جذاب‌تر و لذت‌بخش‌تر می‌کند. دانش‌آموزان با حل تمرین‌ها و کسب امتیاز، احساس موفقیت و پیشرفت می‌کنند که این امر، انگیزه آن‌ها را برای ادامه یادگیری افزایش می‌دهد. این احساس موفقیت، به ویژه برای دانش‌آموزانی که در سیستم‌های آموزشی سنتی با چالش مواجه بوده‌اند، بسیار حائز اهمیت است. سیستم IXL با ارائه چالش‌های مناسب و متنوع، حس کنجکاوی و علاقه دانش‌آموزان را تحریک می‌کند. دانش‌آموزان با مواجهه با مسائل جدید و حل آن‌ها، احساس رضایت و اعتماد به نفس می‌کنند که این امر، انگیزه آن‌ها را برای یادگیری بیشتر تقویت می‌کند. این چالش‌ها باید در سطح مناسبی ارائه شوند تا نه تنها انگیزه را افزایش دهند، بلکه از ایجاد حس ناامیدی نیز جلوگیری کنند. در نهایت IXL با ارائه یک محیط یادگیری شخصی سازی شده و انعطاف‌پذیر، به دانش‌آموزان این امکان را می‌دهد که با سرعت خودشان یاد بگیرند و بر نقاط ضعف خود تمرکز کنند. این احساس کنترل و استقلال در یادگیری، انگیزه دانش‌آموزان را برای پیشرفت تحصیلی افزایش می‌دهد. دانش‌آموزان احساس می‌کنند که مسئولیت یادگیری خود را بر عهده دارند و می‌توانند با تلاش خود به موفقیت دست یابند.

نتایج فرضیه دوم نشان داد که استفاده از سیستم تدریس خصوصی هوشمند شخصی سازی شده تأثیر معناداری بر افزایش خودکارآمدی تحصیلی دانش‌آموزان دارد. نتایج فرضیه دوم پژوهش با پژوهش ایلچ و همکاران (۲۰۲۴)، سیان و همکاران (۲۰۲۴)، کلمان و همکاران (۲۰۲۴) همسو می‌باشد. در تبیین این فرضیه می‌توان گفت سیستم تدریس خصوصی هوشمند شخصی سازی شده با توجه به ویژگی‌های شخصی سازی شده و تعامل بیشتر، به دانش‌آموزان کمک کرده است تا احساس کنترل بیشتری بر فرآیند یادگیری خود داشته باشند و این امر باعث تقویت اعتماد به نفس و احساس خودکارآمدی در آنان شده است. این سیستم‌ها با فراهم آوردن محیطی سازگار با نیازهای فردی هر دانش‌آموز، باعث افزایش اعتماد به نفس و توانمندی‌های تحصیلی دانش‌آموزان می‌شوند. نتایج این فرضیه همچنین با یافته‌های پژوهش‌های پیشین مانند پژوهش‌های هوانگ و همکاران (۲۰۲۱)، سلیمانی و همکاران (۲۰۱۷) و قدرتی و همکاران (۱۴۰۳) که نشان‌دهنده تأثیر مثبت سیستم‌های هوشمند بر افزایش خودکارآمدی تحصیلی دانش‌آموزان هستند، همسو است. IXL با ارائه تمرین‌ها و فعالیت‌های متناسب با سطح دانش و مهارت‌های هر دانش‌آموز، آن‌ها را در معرض چالش‌های قابل مدیریت قرار می‌دهد. این امر به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا با موفقیت در حل مسائل، احساس توانمندی و شایستگی کنند. هر چه دانش‌آموزان بیشتر موفق شوند، باورشان به توانایی‌های خود در یادگیری افزایش می‌یابد. در واقع، IXL با طراحی دقیق سطح دشواری تمرین‌ها، تجربه‌های موفقیت‌آمیز را برای دانش‌آموزان فراهم می‌کند که این تجربه‌ها، پایه و اساس تقویت خودکارآمدی هستند. نتایج تحقیقات نشان داد دانش‌آموزانی که از سیستم آموزش خصوصی هوشمند برای یادگیری شخصی سازی شده استفاده کرده‌اند، پیشرفت قابل توجهی داشته‌اند. همچنین موسسات آموزشی توانسته‌اند هزینه‌های اجرایی را کاهش دهند و کارایی را افزایش دهند. استفاده از سیستم آموزش خصوصی هوشمند، ردیابی دانش و پیگیری پیشرفت دانش‌آموزان به‌طور مؤثرتری انجام می‌شود. معلمان به‌طور فزاینده‌ای از این سیستم‌ها برای شناسایی نقاط ضعف دانش‌آموزان و تقویت نقاط قوت آنها استفاده می‌کنند، سیستم

آموزش خصوصی هوشمند توانسته است کارآیی دانش آموزان را افزایش دهد. IXL با ارائه منابع آموزشی متنوع و با کیفیت، دانش آموزان را قادر می سازد تا دانش و مهارت های خود را در زمینه های مختلف تقویت کنند. این امر، باور آن ها به توانایی های خود را در یادگیری موضوعات مختلف افزایش می دهد. دسترسی به منابع متنوع، به دانش آموزان اطمینان می دهد که ابزارهای لازم برای موفقیت را در اختیار دارند. به طور خلاصه، IXL با ایجاد تجارب یادگیری موفقیت آمیز، ارائه بازخورد سازنده، استفاده از تکنیک های انگیزشی و ایجاد حس کنترل بر یادگیری، به دانش آموزان کمک می کند تا خودکارآمدی خود را تقویت کنند و به پتانسیل واقعی خود دست یابند. این سیستم، به دانش آموزان نشان می دهد که با تلاش و پشتکار، می توانند بر چالش های آموزشی غلبه کنند و به موفقیت دست یابند.

بر اساس یافته های این پژوهش، استفاده از سیستم های تدریس خصوصی هوشمند شخصی سازی شده می تواند به بهبود انگیزه پیشرفت و خودکارآمدی تحصیلی دانش آموزان کمک کند. بنابراین، پیشنهاد می شود مدارس از این سیستم ها برای ارائه آموزش های شخصی سازی شده استفاده کنند تا هر دانش آموز با توجه به نیازهای فردی خود بتواند یادگیری مؤثرتری داشته باشد. به منظور بهره برداری حداکثری از این سیستم ها، پیشنهاد می شود سیستم آموزش خصوصی هوشمند به عنوان یک ابزار مکمل در کنار روش های سنتی تدریس استفاده شود. این ترکیب می تواند به معلمان کمک کند تا محتوای درسی را به طور شخصی سازی شده به دانش آموزان ارائه دهند و در عین حال تعاملات انسانی و بازخوردهای فردی را حفظ کنند. یکی از کاربردهای مهم سیستم های آموزش خصوصی هوشمند، بهبود مهارت های تدریس معلمان است بنابراین پیشنهاد می شود معلمان در استفاده از این سیستم ها آموزش ببینند تا بتوانند به طور مؤثرتر از داده های به دست آمده برای شناسایی نقاط ضعف و قوت دانش آموزان و ارائه بازخورد مناسب استفاده کنند. همچنین برای اطمینان از اثربخشی سیستم تدریس خصوصی هوشمند شخصی سازی شده و بهبود مستمر آن، پیشنهاد می شود یک سیستم نظارت و ارزیابی جامع طراحی و اجرا شود. این سیستم می تواند شامل ابزارهای جمع آوری داده از عملکرد دانش آموزان، بازخورد معلمان و تحلیل نتایج پیش آزمون و پس آزمون باشد تا نقاط قوت و ضعف سیستم به طور دوره ای شناسایی و اصلاح شود. با توجه به نقش مؤثر ارائه محتوای آموزشی متناسب با نیازهای فردی دانش آموزان، توصیه می شود توسعه محتواهای دیجیتالی و تعاملی که قابلیت تطبیق با سطوح مختلف یادگیری را داشته باشند، در دستور کار قرار گیرد. این محتواها می توانند به افزایش خودکارآمدی و انگیزه دانش آموزان کمک کنند.

مشارکت نویسندگان

میزان مشارکت نویسندگان در نگارش مقاله به طور یکسان بود.

تشکر و قدردانی

مقاله حاضر برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد رشته تکنولوژی آموزشی دانشگاه علامه طباطبائی است. با تشکر فراوان از تمامی افرادی که در مسیر این پژوهش ما را یاری کردند.

تعارض منافع «هیچ گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است»

منابع

حسینی قورتانی، سید احمد و کریمی مهرآبادی، محمدصادق (۱۴۰۳). نقش هوش مصنوعی در تحول پداگوژیک؛ با تمرکز ویژه بر یادگیری شخصی سازی شده. مجموعه مقالات اولین همایش هوش مصنوعی در آموزش و

یادگیری. <https://aiedu.atu.ac.ir/?img>

رسولی، محمدرضا، نوروزی، محمدجواد و نوروند، احمد (۱۴۰۳). مقاله شخصی سازی محتوای آموزشی با استفاده از هوش مصنوعی. مجموعه مقالات اولین همایش هوش مصنوعی در آموزش و یادگیری.

<https://aiedu.atu.ac.ir/?img>

سلیمانی، الهام (۱۳۹۶). مقایسه تأثیر روش آموزش اکتشافی و روش معمول بر خلاقیت و پیشرفت تحصیلی دانش آموزان دوره ابتدایی "، پایان نامه کارشناسی ارشد رشته برنامه ریزی درسی، دانشگاه آزاد تهران شمال.

قدرتی، اکرم، خزایی، معصومه، کربلایی، مهدی، مرضیه و دادفر، سحر (۱۴۰۳). شخصی سازی یادگیری با هوش مصنوعی: چگونه انگیزه دانش آموزان را تقویت کنیم. اولین همایش ملی نگرش های نوین در مسائل آموزش و پرورش، رامشیر.

<https://civilica.com/doc/2176893>

نوروزی، اعظم، عمادزاده، علی، اکبری فارمد، سمیه، صداقت کار، فرزانه، یآوری، مهری، باقری، صادق و بندگی زاده، محمد مهدی (۱۴۰۳). توتورینگ هوشمند با کمک هوش مصنوعی در آموزش پزشکی: مرور روایتی. مجموعه مقالات اولین همایش هوش مصنوعی در آموزش و یادگیری.

<https://aiedu.atu.ac.ir/?img>

References

- Abdolrezapour, P; Jahanbakhsh Ganjeh, S; Ghanbari, N. (2023) Self-efficacy and resilience as predictors of students' academic motivation in online education. *Plos one*. May 23;18(5):e0285984. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0285984>
- Ahmad M, Rochimah H, Fajaria NH. (2022). The effect of social support and interest in online learning on student achievement motivation. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*. Aug 15;14(3):3721-8. <http://dx.doi.org/10.35445/alishlah.v14i3.1959>
- Albacete P, Jordan P, Katz S, Chounta IA, McLaren BM. (2019). The impact of student model updates on contingent scaffolding in a natural-language tutoring system. In *Artificial Intelligence in Education: 20th International Conference, AIED 2019, IL, USA, 25-29, Proceedings, Part I 20 2019* (pp. 37-47). Springer International Publishing. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-23204-7_4
- Aldahdooh R, Naser SS. (2017). Development and evaluation of the oracle intelligent tutoring system (OITS). *European Academic Research*. 4, 8711–8721.
- Al-Qadasi N, Zhang G, Al-Awlaqi MA, Alshebami AS, Aamer A. (2023). Factors influencing entrepreneurial intention of university students in Yemen: The mediating role of entrepreneurial self-efficacy. *Frontiers in Psychology*. 14:111934. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1111934>
- Arpentieva, M. R., Geraskina, P. B., Lavrinenko, S. V., Zalavina, T. Y., Kamenskaya, E. N., and Tashcheva, A. I. (2018). Directions of psychological research of academic session. *Astra Salvensis* 6, 646–662. <https://openurl.ebsco.com/contentitem/gcd:131304254?sid=ebsco:plink:scholar&id=ebsco:gcd:131304254&crl=c>
- Bahroun Z, Anane C, Ahmed V, Zacca A. (2023). Transforming education: A comprehensive review of generative artificial intelligence in educational settings through bibliometric and content analysis. *Sustainability*. 2023 Jan;15(17):12983. <https://doi.org/10.3390/su151712983>
- Bakar KA, Tarmizi RA, Mahyuddin R, Elias H, Luan WS, Ayub AF. (2010). Relationships between university students' achievement motivation, attitude and academic performance in Malaysia. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 1;2(2):4906-10. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.793>
- Bandura A. (2014). Social cognitive theory of moral thought and action. (pp. 45-103). Psychology press. <https://psycnet.apa.org/record/1991-98694-001>
- Bipp T, van Dam K. (2014). Extending hierarchical achievement motivation models: The role of motivational needs for achievement goals and academic performance. *Personality and Individual Differences*. 1;64:157-62. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2014.02.039>
- Carbonell JR. (1970). AI in CAI: An artificial-intelligence approach to computer-assisted instruction. *IEEE transactions on man-machine systems*. 11(4):190-202. <https://doi.org/10.1109/TMMS.1970.299942>

- Carter L, Liu D, Cantrell C. (2020). Exploring the intersection of the digital divide and artificial intelligence: A hermeneutic literature review. *AIS Transactions on Human-Computer Interaction*. 2020;12(4):253-75. <https://doi.org/10.17705/1thci.00138>
- Choez Galarza PY. (2022). Rol de la motivación en el proceso enseñanza-aprendizaje mediada por los e-learning y las TICS (Master's thesis).
- Clément B, Sauzéon H, Roy D, Oudeyer PY. (2024). Improved performances and motivation in intelligent tutoring systems: combining machine learning and learner choice. *arXiv preprint arXiv:2402.01669*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2402.01669>
- Dash, S., & Bhoi, C. (2022). Exploring the Intersection of Education and Artificial Intelligence: A Comprehensive Review. *International Journal of Multidisciplinary Approach Research and Science*, 2(02), 601–610. <https://doi.org/10.59653/ijmars.v2i02.637>
- Dwijuliani R, Rijanto T, Nurlaela L, Basuki I. (2021). Increasing student achievement motivation during online learning activities. In *Journal of Physics: Conference Series* 2021 Mar 1 (Vol. 1810, No. 1, p. 012072). IOP Publishing. <http://dx.doi.org/10.1088/1742-6596/1810/1/012072>
- Fomichenko, A. S. (2017). Teacher-student relationships as a factor of successful learning activity in schoolchildren. *Psychological Science and Education*. 22(5):39-47. <http://dx.doi.org/10.17759/pse.2017220505>
- Gasinets M, Kapuza A, Dobryakova M. (2022). Teachers' agency in shaping the educational success of schoolchildren: Roles and beliefs. *Вопросы образования*. (1 (eng)):75-97. <http://dx.doi.org/10.17323/1814-9545-2022-1-75-97>
- Greenwald DG, Shan L, Boldt TA, Truong BB, Gonzalez GS, Chen CH, Corpus JH. (2023). Comparing intrinsic and extrinsic motivation in bilingual children and their monolingual peers. In *Frontiers in Education*. 10 (Vol. 7, p. 1022729). Frontiers Media SA. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.1022729>
- Hong JC, Tai TY. (2024). Exploring the role of internet self-efficacy, perceived enjoyment, and anxiety on learning outcome in intelligent personal assistant-based EFL learning. *Innovation in Language Learning and Teaching*. 8:1-9. <https://doi.org/10.1080/17501229.2024.2347884>
- Huang X. (2021). Aims for cultivating students' key competencies based on artificial intelligence education in China. *Education and Information Technologies*. 26(5):5127-47. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10639-021-10530-2>.
- Ilić J, Ivanovic M, Milicevic A. (2024). The impact of intelligent tutoring systems and artificial intelligence on students' motivation and achievement in STEM education: A systematic review. *J Educ Stud Math Comput Sci*. 1:5-18. [doi:10.5937/JESMAC24020051](https://doi.org/10.5937/JESMAC24020051)
- Joanna, L. (2022). Achievement motivation and factors affecting academic performance of students. *Article remain permanently open access under CC BYNC-ND license*. 10(1): 1-2. <http://www.globalscienceresearchjournals.org/>
- Krou MR, Fong CJ, Hoff MA. (2021). Achievement motivation and academic dishonesty: A meta-analytic investigation. *Educational Psychology Review*. 33(2):427-58. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1007/s10648-020-09557-7>
- Kumar A, Rani M, Sisodia DR, Perwej Y, Kakde AC, Rakhimjonovna FM. (2024). Transforming Education Through Iot And AI Opportunities And Challenges. *Educational Administration: Theory and Practice*. 30(5):11610-22. <https://doi.org/10.53555/kuey.v30i5.4982>
- Lepper M, Corpus J, Iyengar S. (2005). Intrinsic and extrinsic motivational orientations in the classroom: age differences and academic correlates. *J Educ Psychol*. 97(2): 184-196
- Liang J, Wang L, Luo J, Yan Y, Fan C. (2023). The relationship between student interaction with generative artificial intelligence and learning achievement: serial mediating roles of self-efficacy and cognitive engagement. *Frontiers in Psychology*. 22;14:1285392. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1285392>
- Linnenbrink EA, Pintrich PR. (2002). Motivation as an enabler for academic success. *School psychology review*. 1;31(3):313-27. <https://doi.org/10.1080/02796015.2002.12086158>
- Mahmuda e. (2023). literature review: the implementation of artificial intelligence in education.

- inproceeding the second english national seminar" exploring emerging technologies in english education"*(2023). (pp. 23-28). lppm press stkip pgri pacitan
- Ogata H, Flanagan B, Takami K, Dai Y, Nakamoto R, Takii K. (2024). EXAIT: Educational eXplainable artificial intelligent tools for personalized learning. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*. 1;19. <https://doi.org/10.58459/rptel.2024.19019>
- Pal, S. (2023). A paradigm shift in research: Exploring the intersection of artificial intelligence and research methodology. *International journal of innovative research in engineering & multidisciplinary physical sciences*. 11(3):1-7. <http://dx.doi.org/10.37082/IJIRMP.S.v11.i3.230125>
- Romero Artavia E, Mora Campos A, González Víquez W, Garbanzo Hernández PR, Zamora-Araya JA, Quirós F, García Vargas S. (2020). Desarrollo de la motivación en estudiantes de secundaria mediante la implementación de un programa educativo en Artes Plásticas basado en el Aprendizaje Cooperativo. *Cuadernos de Investigación Educativa*. 11(2):117-31. <http://hdl.handle.net/11056/19737>
- Sain ZH, Lawal US, Thelma CC, Aziz AL. (2024). Exploring the Role of Artificial Intelligence in Enhancing Student Motivation and Cognitive Development in Higher Education. *TechComp Innovations: Journal of Computer Science and Technology*. 28;1(2):59-67. <https://doi.org/10.70063/techcompinnovations.v1i2.47>
- Shih SC, Chang CC, Kuo BC, Huang YH. (2023). Mathematics intelligent tutoring system for learning multiplication and division of fractions based on diagnostic teaching. *Educ Inf Technol (Dordr)*. 28:9189–9210. [doi:10.1007/s10639-022-11553-z](https://doi.org/10.1007/s10639-022-11553-z)
- Singh K. (2011). Study of achievement motivation in relation to academic achievement of students. *International Journal of Educational Planning & Administration*. 1(2):161-71. <https://www.sciepub.com/reference/170711>
- Smith J, Guimond FA, Bergeron J, St-Amand J, Fitzpatrick C, Gagnon M. (2021). Changes in students' achievement motivation in the context of the COVID-19 pandemic: A function of extraversion/introversion?. *Education Sciences*. 15;11(1):30. <https://doi.org/10.3390/educsci11010030>
- Tahir, F. (2021). Supporting learning in intelligent tutoring systems with motivational strategies. (*Final Phd Thesis, University Of Canterbury, Christchurch, New Zealand*).
- Tapalova O, Zhiyenbayeva N. (2022). Artificial intelligence in education: AIEd for personalised learning pathways. *Electronic Journal of e-Learning*. 20(5):639-53. <http://dx.doi.org/10.34190/ejel.20.5.2597>
- Zhang S, Zhao X, Zhou T, Kim JH. (2024). Do you have AI dependency? The roles of academic self-efficacy, academic stress, and performance expectations on problematic AI usage behavior. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 17;21(1):34. <http://dx.doi.org/10.1186/s41239-024-00467-0>