

Research Paper



Identification and validation of the smart learning school model on the integration of human and technology in the digital age

Fardin Foroughi Soha^{1*}, Maryam Abbasi², Saber Vatankhahi³ Fatemeh Aqelfard⁴

1. PhD in Educational Management, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

2. MSc in General Psychology, Faculty of Humanities, Azad University, Ardabil, Iran.

3. Expert in Cultural Affairs, Faculty of Humanities, Azad University, Ardabil, Iran.

4. Expert, Faculty of Humanities, Azad University, Ardabil, Iran.

**Article Info:**

Received: 2025/06/22

Accepted: 2025/09/30

PP: 80-107

Use your device to scan and read the article online:

DOI: 10.22098/ael.2025.17694.1595

Keywords:

Technology, Learning School, Smart Learning

Abstract

Background and Objective: The aim of the present study was to identify and validate the "Smart Learning School" model based on the integration of human learning and technology in the digital age.

research methodology: The present study was applied in terms of its objective and qualitative-quantitative in terms of its content. In the qualitative part, the grounded theory method was used, and in the quantitative part, the structural equation modeling method was used. Qualitative data obtained from the interview process using the Strauss and Corbin method in the form of open, axial, and selective codes, and quantitative data collected from a 71-item researcher-made questionnaire were analyzed in two descriptive and inferential parts. The statistical population in the qualitative part was 25 subject group leaders and outstanding teachers, and in the quantitative part, 1070 elementary school teachers in the first district of Ardabil in the academic year 1403-1404. In the qualitative part, purposive sampling method was used until theoretical saturation was achieved, and in the quantitative part, multi-stage cluster sampling method was used.

Findings: In the qualitative part, 71 open codes, 17 axial codes, and 6 selected codes formed the final model of the smart learning school. And in the quantitative part, the results showed that the axial category is a key factor in the analysis of causal conditions with a path coefficient ($B=0.628$, $T:18.044$) and also strong and significant effects of strategies on other dimensions, especially in relation to intervening factors ($B=0.328$, $T=7.968$) and contextual conditions ($B=0.527$, $T:10.630$). These results emphasize the importance of strategies in shaping outcomes ($B=0.510$, $T:13.427$).

Conclusion: This research shows the positive impact of combining human learning and technology on improving educational quality in the smart learning school model.

Citation: Foroughi Soha F, Abbasi M, Vatankhahi S, Aqelfard F. (2025). Identification and validation of the smart learning school model on the integration of human and technology in the digital age, *Journal of Applied Educational Leadership*, 6(3), 80-107

***Corresponding author:** Fardin Foroughi Soha

Address: Department of Educational Sciences, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

Tell: 09013309621

Email: fardin.foroughi.2018@gmail.com

Extended Abstract

Introduction:

Schools, as one of the primary educational and training institutions in modern societies, play a crucial role in shaping the skills, knowledge, and attitudes of future generations. With the rapid expansion of digital technologies and artificial intelligence, the need to redefine and redesign the role of schools as smart learning environments has become more pressing (Khaledi, Bahrami, & Yousefi, 2024). Educational systems are expected to prepare them for an uncertain and dynamic future (Simons, 2017). This evolving landscape demands that schools transition from traditional pedagogical methods to innovative approaches that embrace technology while fostering essential skills such as critical thinking, creativity, and collaboration (Chen & Liu, 2020; Lakin et al., 2016). The main challenge in this context is the lack of a comprehensive and practical model for effectively integrating human learning with advanced technologies in school environments. Without addressing this issue, educational systems may face a multitude of challenges, including decreased learner motivation, reduced learning quality, and an inability to adapt to the changing needs of society (Smith & Johnson, 2023; Biravand et al., 2024). These challenges can lead to diminished competitiveness of students in the global job market, particularly in developing countries where educational inequalities may be exacerbated (Chen & Liu, 2020). If a comprehensive model for smart learning schools is developed, it is expected that learners will emerge equipped with enhanced skills that not only prepare them for academic success but also empower them to contribute positively to society (Garcia & Martinez, 2024). Such an environment would emphasize the cultivation of critical thinking, creativity, collaboration, and self-management skills. Furthermore, the integration of technology into educational processes can provide personalized and flexible learning opportunities, catering to diverse learning styles and needs (Lakin et al., 2016). This shift towards technology-enhanced learning is not merely about incorporating digital tools; it is about transforming the educational experience into one that is engaging, interactive, and relevant to the demands of the 21st century (Li et al., 2022). With the emergence of advanced technologies such as artificial intelligence, augmented reality, and data analytics, the concept of smart schools has evolved from merely providing digital tools to creating holistic smart learning environments. These schools emphasize the importance of creating spaces where the interaction between humans and technology optimally enhances the learning experience (Paliz et al., 2025). They focus on fostering environments that encourage collaboration, creativity, and innovation, thereby preparing students to navigate an increasingly complex world (Le & Bui, 2020).

Methodology:

This research employs a mixed-methods approach, combining qualitative and quantitative research. In the qualitative phase, grounded theory methods were used to analyze semi-structured interviews with 24 exemplary teachers and group leaders from Ardabil province, while the quantitative phase involved a descriptive survey of 1,070 elementary school teachers in the same region. A purposive sampling method was employed in the qualitative phase, and data saturation was achieved after 12 interviews. In the quantitative phase, a researcher-developed questionnaire with 71 items was used, rated on a five-point Likert scale. Reliability was assessed using Cronbach's α of 0.97, indicating high internal consistency. Data analysis was conducted using SPSS and Smart PLS software.

Results:

The findings identified six selective codes, 17 axial codes, and 71 open codes for the smart learning school model. The core category included four dimensions: cognitive synergy in learning environments, teacher empowerment as facilitators of smart learning, integration of human learning with technology for optimizing teaching-learning processes, and an ecosystem for sustainable growth. The results indicated significant gaps in the integration of technology and human learning in schools, with particular challenges in infrastructure, cultural acceptance, and policy support. The model validated in this study showed that the use of blended learning approaches significantly improved student engagement and critical thinking skills. Moreover, the study highlights the importance of continuous professional development for teachers to adapt to new technologies and methodologies in education.

Discussion and conclusion

The research concludes that the development and implementation of smart learning schools require a comprehensive approach that considers technological, cultural, and policy-related factors. The integration of technology into learning processes transforms traditional teacher-centered models into student-centered structures, enhancing student motivation, engagement, and learning outcomes. This transformation is essential in preparing students not only for academic success but also for real-world challenges they will face in their personal and professional lives. However, the pathway to establishing smart learning environments is fraught with challenges that must be systematically addressed. One of the most pressing issues is the digital divide,

which affects equitable access to technological resources. Schools in disadvantaged areas often lack the infrastructure necessary for implementing advanced educational technologies, which can further entrench existing inequalities in educational quality and outcomes (Mirzaei, Kazemi, & Nouri, 2023). Therefore, targeted policies and investments are needed to ensure that all schools, regardless of their socioeconomic context, have access to the tools and resources required for effective technology integration. Moreover, cultural resistance to change poses another significant barrier. Many educators and parents may harbor skepticism about the effectiveness of new technologies or fear that these tools could replace traditional teaching roles (Ahmadi, Karimi, & Rajabi, 2023). To counteract this resistance, it is critical to engage stakeholders in the process of change by providing professional development opportunities that enhance their understanding and skills in utilizing technology for educational purposes. Additionally, fostering a culture of innovation within schools can encourage teachers to experiment with new methodologies and embrace the potential of technology to enrich the learning experience. The findings align with previous research emphasizing the critical role of smart technologies in transforming educational environments and enhancing learning experiences for students (Smith & Johnson, 2023; Khaledi, Bahrami, & Yousefi, 2024). Overall, the establishment of smart learning schools can significantly contribute to the educational landscape, preparing students for the challenges of the 21st century. By prioritizing the development of robust infrastructures, fostering a supportive cultural environment for technology use, and implementing comprehensive policies that bridge the digital divide, educational systems can create inclusive and effective learning environments that empower all students to thrive in an increasingly complex and interconnected world.

Reference:

- Brown, J., & Thompson, S. (2021). "Adoption of Educational Technology: Factors Influencing Teacher Engagement". *Journal of Educational Research*, 114(2), 168-182.
- Chen, Y., & Liu, H. (2022). The impact of organizational structure on the complexity of value-based management. *Journal of Organizational Behavior*, 43(2), 215-230.
- Farzi Khalidi, Shabnam, Bahrami, Shahab and Yousefi, Bahram. (1403). Design and testing of a smart school model with a learning and sustainability approach for schools. *Journal of the Faculty of Medicine, Mashhad University of Medical Sciences*, 67(1), 364-383. doi: 10.22038/mjms.2024.25427
- Garcia, L., et al. (2021). "The Effect of Augmented Reality on Science Education: A Meta-Analysis". *Educational Research Review*, 33, 100389.
- Lakin, J. M., Ghesquière, P., & Simon, T. (2016). *Schools as Learning Organizations: A Review of the Literature*. *International Journal of Educational Research*, 76, 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2016.02.002>
- Le, H. N., & Bui, P. T. (2020). Digitalized management of education and smart school libraries. *Vietnam Journal of Education*, 4(1), 76-82.
- Paliz, R., Khorramnejad, A. K., & Paliz, R. (1404). Najghe farayini amozesh talifi dar parvaresh maharet-haye ejtemai va pishraft tahsili. *Tahqiqat Rahbordi dar Taleem va Amuzesh va Parvaresh*, 41, 509-527. <http://noo.rs/BDG51>
- Simons, M., Meeus, W., & T'Sas, J. (2017). Measuring Media Literacy for Media Education: Development of a Questionnaire for Teachers' Competencies. *Journal of Media Literacy Education*, 9(1), 99-115. <https://doi.org/10.23860/JMLE-2017-9-1-7>
- Simons, M., Meeus, W., & T'Sas, J. (2017). Measuring Media Literacy for Media Education: Development of a Questionnaire for Teachers' Competencies. *Journal of Media Literacy Education*, 9(1), 99-115. <https://doi.org/10.23860/JMLE-2017-9-1-7>



مقاله پژوهشی

شناسایی و اعتباریابی الگوی مدرسه یادگیرنده هوشمند مبتنی بر تلفیق یادگیری انسانی و فناوری در عصر

دیجیتال

فردین فروغی سوها^۱، مریم عباسی^۲، صابر وطن خواهی^۳، فاطمه عاقل فرد^۴

۱. دکترای مدیریت آموزشی، دانشکده علوم علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

۲. کارشناسی ارشد روانشناسی عمومی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد، اردبیل، ایران.

۳. کارشناس امور فرهنگی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد، اردبیل، ایران.

۴. کارشناس، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد، اردبیل، ایران.



اطلاعات مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۴/۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۷/۸

شماره صفحات: ۸۰-۱۰۷

از دستگاه خود برای اسکن و خواندن مقاله به صورت آنلاین استفاده کنید:

چکیده

مقدمه و هدف: هدف پژوهش حاضر شناسایی و اعتباریابی الگوی "مدرسه یادگیرنده هوشمند" مبتنی بر تلفیق یادگیری انسانی و فناوری در عصر دیجیتال بود.

روش شناسی پژوهش: پژوهش حاضر، از منظر هدف کاربردی و از نظر ماهیت محتوایی کیفی - کمی بود. در بخش کیفی از روش نظریه داده بنیاد، و در بخش کمی از روش مدل معادلات ساختاری استفاده شد. داده‌های کیفی به دست آمده از فرآیند مصاحبه با روش اشتراوس و کوربین در قالب کدهای باز، محوری و انتخابی، و داده‌های کمی گردآوری شده از پرسشنامه ۷۱ گویه‌ای محقق ساخته، در دو بخش توصیفی و استنباطی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. جامعه آماری در بخش کیفی، ۲۵ نفر از سرگروه‌های درسی و معلمان سرآمد و در بخش کمی ۱۰۷۰ نفر از معلمان شاغل دوره ابتدایی در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ ناحیه یک اردبیل بودند. که در بخش کیفی و تادستیابی به اشباع نظری از روش نمونه‌گیری هدفمند، و در بخش کمی نیز از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای استفاده شد.

یافته‌ها: در بخش کیفی، ۷۱ کد باز، ۱۷ کد محوری و ۶ کد انتخابی مدل نهایی مدرسه یادگیرنده هوشمند را تشکیل دادند. و در بخش کمی نیز نتایج نشان داد، مقوله محوری به عنوان یک عامل کلیدی در تحلیل شرایط علی با ضریب مسیر $(T: 18/044, B=0/628)$ و همچنین تأثیرات قوی و معناداری از راهبردها بر سایر ابعاد، به ویژه در ارتباط با عوامل مداخله گر $(T= 7/968, B=0/328)$ و شرایط زمینه‌ای $(T: 10/630, B=0/527)$ وجود دارد. این نتایج تأکید بر اهمیت راهبردها در شکل‌دهی به پیامدها دارند $(T: 13/427, B=0/510)$.

بحث و نتیجه‌گیری: این پژوهش نشان‌دهنده تأثیر مثبت تلفیق یادگیری انسانی و فناوری بر بهبود کیفیت آموزشی در الگوی مدرسه یادگیرنده هوشمند است.

DOI: 10.22098/ael.2025.176
94.1595

واژه‌های کلیدی:

فناوری، مدرسه یادگیرنده، یادگیری هوشمند

استناد: فروغی سوها، فردین؛ عباسی، مریم؛ وطن خواهی، صابر؛ و عاقل فر، فاطمه. (۱۴۰۴). شناسایی و اعتباریابی الگوی مدرسه یادگیرنده هوشمند مبتنی بر تلفیق یادگیری انسانی و فناوری در عصر دیجیتال. فصلنامه علمی- پژوهشی رهبری آموزشی کاربردی، ۶(۳)، ۸۰-۱۰۷.

*نویسنده مسئول: فردین فروغی سوها

نشانی: گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

تلفن: ۰۹۰۱۳۳۰۹۶۲۱

پست الکترونیکی: Fardin.foroghi.2018@gmail.com

مقدمه

مدارس به عنوان یکی از اصلی‌ترین نهادهای آموزشی و تربیتی در جوامع مدرن، همواره نقش بسزایی در شکل‌دهی به مهارت‌ها، دانش و نگرش‌های نسل آینده داشته‌اند. با گسترش روزافزون فناوری‌های دیجیتال و هوش مصنوعی، نیاز به باز تعریف و باز طراحی نقش مدارس به عنوان محیط‌های یادگیری هوشمند بیش از پیش احساس می‌شود. و از نظام‌های آموزشی انتظار می‌رود که نه تنها پاسخگوی نیازهای یادگیرندگان امروزی باشند، بلکه توانایی آماده‌سازی آن‌ها برای مواجهه با آینده‌ای نامعلوم و پویا را نیز داشته باشند (Simons, 2017). مشکل اصلی در این زمینه، نبود یک الگوی جامع و عملیاتی برای تلفیق مؤثر یادگیری انسانی و فناوری‌های پیشرفته در محیط‌های مدرسه‌ای است. اگر این مشکل حل نشود، نظام‌های آموزشی ممکن است با چالش‌هایی نظیر افت انگیزه یادگیرندگان، کاهش کیفیت یادگیری، ناتوانی در انطباق با نیازهای متغیر جامعه، و کاهش رقابت‌پذیری دانش‌آموزان در بازار کار جهانی روبه‌رو شوند. به ویژه در کشورهای در حال توسعه، این مسئله می‌تواند شکاف دیجیتالی و نابرابری‌های آموزشی را عمیق‌تر کند (Chen & Liu, 2020). در مقابل، اگر این مشکل حل شود و الگویی جامع برای مدارس یادگیرنده هوشمند^۱ تدوین گردد، می‌توان انتظار داشت که یادگیرندگان با مهارت‌های تفکر انتقادی، خلاقیت، همکاری، و خودمدیریتی بیشتری تربیت شوند. این امر نه تنها کیفیت یادگیری و نتایج تحصیلی را ارتقا می‌دهد، بلکه به شکل‌گیری جامعه‌ای یادگیرنده و پایدار نیز کمک کرده و به عنوان ابزاری برای تسهیل فرآیندهای یاددهی و یادگیری مطرح می‌شود. به علاوه، ادغام فناوری با فرآیندهای آموزشی می‌تواند فرصت‌های یادگیری شخصی‌سازی شده و انعطاف‌پذیر را برای همه فراهم کند (Lakin et al., 2016). با ظهور فناوری‌های پیشرفته‌ای همچون هوش مصنوعی، واقعیت افزوده و تجزیه و تحلیل داده‌ها، مفهوم مدارس هوشمند فراتر از ارائه ابزارهای دیجیتال، به سمت مدارس یادگیرنده هوشمند سوق پیدا کرده است. این مدارس بر ایجاد محیط‌هایی تأکید دارند که در آن‌ها تعامل میان انسان و فناوری به شیوه‌ای مؤثر و پایدار، فرآیند یادگیری را بهینه کند. در نظام‌های آموزشی سنتی، فرآیند یادگیری عمدتاً معلم محور بوده و تأکید بر انتقال دانش از یک منبع ثابت به دانش‌آموزان متمرکز بوده است. در چنین سیستمی، فردگرایی و شخصی‌سازی آموزش جایگاه چندانی نداشتند و معلمان به عنوان منبع اصلی دانش عمل می‌کردند. با این حال، تحولات جهانی در نیازهای شغلی و اجتماعی قرن بیست و یکم، از جمله ضرورت پرورش مهارت‌هایی همچون تفکر انتقادی، حل مسئله، خلاقیت و یادگیری مادام‌العمر، نیاز به تحول اساسی در نظام‌های آموزشی را آشکار کرده است. مدارس یادگیرنده هوشمند، این چالش را با طراحی محیط‌های یادگیری منعطف و فناورانه پاسخ می‌دهند. در این مدارس، فناوری به عنوان ابزاری برای تحلیل داده‌ها، ارائه بازخورد فوری و شخصی‌سازی یادگیری به کار می‌رود (Li et al., 2022).

یکی از مؤثرترین رویکردهای آموزشی که در توسعه مدارس هوشمند نقش بسزایی دارد، یادگیری تلفیقی^۲ است. یادگیری تلفیقی ترکیبی از آموزش حضوری و آموزش مبتنی بر فناوری‌های دیجیتال است که در آن، دانش‌آموزان بخشی از مطالب درسی را به صورت حضوری و بخشی دیگر را از طریق محیط‌های یادگیری مجازی دریافت می‌کنند. این رویکرد امکان شخصی‌سازی یادگیری را فراهم کرده و به دانش‌آموزان اجازه می‌دهد تا با سرعت و سبک یادگیری مورد نظر خود، مفاهیم را بیاموزند. تحقیقات نشان می‌دهد که استفاده از مدل‌های یادگیری تلفیقی در مدارس هوشمند، منجر به افزایش انگیزه یادگیری، بهبود درک مفاهیم و تقویت مهارت‌های تفکر انتقادی در دانش‌آموزان می‌شود. علاوه بر این، این روش آموزشی، امکان تعامل بیشتر میان دانش‌آموزان و معلمان را فراهم کرده و محیطی انعطاف‌پذیر برای یادگیری ایجاد می‌کند (Paliz and et al, 2025). Khaledi, Bahrami, and Yousefi (2024) در پژوهشی به طراحی و آزمون مدل مدرسه هوشمند با رویکرد یادگیرندگی و پایداری مدارس پرداخته، و بر این باورند که استفاده از فناوری‌های نوین در محیط‌های آموزشی باید به گونه‌ای باشد که امکان توسعه مستمر و ارتقای کیفی یادگیری را فراهم کند. بر اساس این پژوهش، مدارس هوشمند باید دارای سیستم‌های یادگیری مادام‌العمر باشند که دانش‌آموزان را برای کسب مهارت‌های جدید در طول زندگی آماده سازند.

Dorosti and et al (2024) نیز، در پژوهشی بر نقش هوش مصنوعی در مدارس و تأثیر آن بر بهبود کیفیت یادگیری و تقویت توانایی‌های ذهنی فراگیران تمرکز دارند. و بر این باورند که سیستم‌های هوش مصنوعی قادرند با بهره‌گیری از الگوریتم‌های

1. Smart learning schools
2. Blended Learning

یادگیری ماشین، محتوای آموزشی را به صورت شخصی سازی شده برای هر دانش آموز تنظیم کنند و بر اساس نیازهای فردی، مسیرهای یادگیری متفاوتی ارائه دهند. به علاوه، [Biravand and et al \(2024\)](#) تأثیر هوشمندسازی مدارس بر خلاقیت دانش آموزان مورد بررسی قرار داده اند. این پژوهش نشان می دهد که مدارس هوشمند، از طریق ارائه ابزارهای متنوع دیجیتال، محیطی را فراهم می کنند که دانش آموزان را به تفکر خلاق و تولید ایده های نوآورانه ترغیب می کند. همچنین طبق نتایج اذعان دارند که استفاده از بازی های آموزشی، شبیه سازی های تعاملی، و محیط های یادگیری مجازی می تواند خلاقیت، تفکر انتقادی، و قدرت تخیل دانش آموزان را افزایش دهد. [Smith and Johnson \(2023\)](#) بر این باورند که ادغام فناوری های دیجیتال در کلاس های درس، انگیزه و مشارکت دانش آموزان را افزایش می دهد. این امر نشان دهنده نیاز به بازنگری در رویکردهای سنتی آموزشی و حرکت به سوی مدل های یادگیری هوشمند است. مدارس یادگیرنده هوشمند با بهره گیری از فناوری های نوین، امکان شخصی سازی فرآیند یادگیری را فراهم می کنند. علاوه بر این، با تحلیل داده های عملکردی دانش آموزان، برنامه های آموزشی متناسب با نیازهای فردی را ارائه می دهند که می تواند به بهبود نتایج تحصیلی منجر شود ([Brown, 2023](#)).

مدارس یادگیرنده هوشمند نقش مهمی در کاهش شکاف های اجتماعی و آموزشی ایفا می کنند. به طوری که از طریق دسترسی به منابع یادگیری دیجیتال و ابزارهای هوشمند، فرصت های برابر آموزشی برای دانش آموزان مناطق محروم ایجاد شده و می توانند بستری برای تعاملات اجتماعی غنی تر فراهم کنند، در چنین محیط هایی، یادگیری به یک تجربه جمعی و پویا تبدیل می شود. در مجموع، توسعه و پیاده سازی مدارس یادگیرنده هوشمند، نه تنها پاسخگوی نیازهای آموزشی امروز است، بلکه به عنوان یک استراتژی آینده نگرانه می تواند زیرساخت های اساسی برای یادگیری پایدار، توسعه اجتماعی و نوآوری فرهنگی ایجاد کرده و با پرورش مهارت های لازم برای قرن بیست و یکم، نسل هایی را تربیت می کنند که قادر به مواجهه با چالش های جهانی مانند تغییرات اقلیمی و نابرابری های اجتماعی هستند ([Garcia & Martinez, 2024](#)). هوشمندسازی مدارس پیروی از اصول یادگیری سازمانی¹ است که با هدف آماده سازی دانش آموزان برای زیستن در عصر دانایی، به طور سیستماتیک در فعالیت های یاددهی-یادگیری و مدیریت مدرسه طراحی شده است ([Le & Bui, 2020](#)). مدرسه هوشمند به عنوان یک فضای فیزیکی، بر مبنای فناوری کامپیوتر و شبکه ها کنترل و مدیریت می شود و محتوای بیشتر دروس آن به صورت الکترونیکی ارائه می گردد. در این نوع مدرسه، سیستم ارزشیابی و نظارت به صورت هوشمند طراحی شده است. دانش آموزان در این محیط با صرف زمان بر روی موضوعات مختلف، سواد رایانه ای و قابلیت های اجرایی خود را به طور مستمر توسعه می دهند. برنامه درسی در مدرسه هوشمند محدود کننده نیست و به دانش آموزان این امکان را می دهد که فراتر از برنامه های درسی خود حرکت کنند. روش تدریس در این مدارس بر اساس رویکرد دانش آموز محور است و تأکید بر مهارت های تفکر و فراهم کردن محیط یاددهی-یادگیری از جمله استراتژی ها و سیاست های کلیدی این نوع مدارس به شمار می آید ([Shirzad, Seyed Mohammadi \(2015\)](#)). در واقع، باید سیستم آموزشی را به شکل یک سیستم مشارکتی تبدیل کرد که بر توانمندی های پژوهش، جمع بندی، تحلیل و نتیجه گیری دانش آموزان تأکید دارد. مدارس هوشمند بایستی راهبردهای یادگیری الکترونیکی جامعی طراحی کنند و اهداف فناوری اطلاعات و ارتباطات را به کار گیرند. درباره تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر نظام آموزشی و به طور خاص مدارس، دو رویکرد متفاوت وجود دارد. برخی معتقدند که اثر فناوری های جدید تدریجی است و صرفاً انتقال برنامه درسی سنتی را کارآمدتر می سازد و در واقع دسترسی به اطلاعات سریع تر می شود ([Talayi and et al, 2014](#)). رویکرد دیگر معتقد است که ورود فناوری اطلاعات و ارتباطات به مدارس، اهداف و ابزارهای تعلیم و تربیت را به طور اساسی تغییر می دهد. از این دیدگاه، فناوری اطلاعات بر مرزهای ساختاری نظام آموزش سنتی فایق می آید. البته ورود فناوری اطلاعات، اینترنت، رایانه و چندرسانه ای به تنهایی باعث تحول آموزشی نمی شود و باید فرهنگ یاددهی-یادگیری پایدار در نظام آموزشی تحول پذیرد ([Shaikh, Bhavani & Kiran, 2018](#)). در واقع، هدف از مدرسه هوشمند دستیابی به مدرسه یادگیرنده و پایدار است. از منظری دیگر می توان گفت که ورود فناوری های آموزشی بدون فرهنگ یادگیرندگی نه تنها تحولی ایجاد نخواهد کرد، بلکه به تقویت سنت های محافظه کارانه آموزشی منجر خواهد شد. به دلیل ورود فناوری های نوین آموزشی و در قالب مدارس هوشمند، نظام آموزشی ناگزیر است تا کارکردهای جدیدی متناسب با نیازهای زمان را انتخاب کند ([Mangione and et al, 2021](#)). به طور کلی می توان اذعان داشت که، تحقیقات در زمینه مدارس یادگیرنده هوشمند اغلب بر رویکردهای تکنولوژیکی تمرکز داشته و کمتر به جنبه های انسانی، توسعه تعاملات اجتماعی

1. Organizational learning

دانش‌آموزان و تأثیر فناوری بر هویت و ارزش‌های آن‌ها پرداخته‌اند. بر این اساس، پژوهش حاضر به دنبال شناسایی و اعتباریابی مولفه‌ها و شاخص‌های الگوی مدرسه یادگیرنده هوشمند در نظام آموزش و پرورش ایران است. این الگو با تأکید بر ترکیب فناوری‌های نوین و نیازهای بومی، به دنبال ایجاد محیط‌هایی است که یادگیری انسانی و فناوری در آن‌ها به‌طور هماهنگ عمل کنند.

روش‌شناسی پژوهش

تحقیق حاضر از نظر هدف کاربردی و از نظر ماهیت محتوایی کیفی - کمی (با رویکرد اکتشافی) است. در بخش کیفی، از روش نظریه داده بنیاد (گراندد تئوری) و در بخش کمی، از روش توصیفی پیمایشی استفاده شد. برای گردآوری داده‌های کیفی از روش مصاحبه نیمه ساختارمند استفاده شده و نتایج آن در راستای تدوین مدل پارادایمی، با روش اشتراوس و کوربین (رهیافت نظام‌مند) در قالب، سه محور کدهای باز، محوری و انتخابی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. جامعه آماری بخش کیفی پژوهش شامل ۲۴ نفر از سرگروه‌های درسی و معلمان سرآمد استان اردبیل در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ بود. این جامعه دارای شاخص‌های ورودی شامل سابقه بیش از ۵ سال کار در دوره ابتدایی، عضویت در گروه‌های درسی، داشتن مقالات یا تألیفات در حوزه خلاقیت و داشتن حداقل مدرک کارشناسی ارشد است. همچنین جامعه آماری بخش کمی، شامل کلیه همکاران دوره ابتدایی شاغل به تدریس در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ در نواحی یک اردبیل به تعداد ۱۰۷۰ نفر بودند. روش نمونه‌گیری در بخش کیفی، نمونه‌گیری هدفمند بود و این عمل تا رسیدن به اشباع نظری ادامه یافت. که در پژوهش حاضر، پس از انجام ۱۲ مصاحبه، اشباع نظری اتفاق افتاد (جدول ۱). در بخش کمی نیز، از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای استفاده شد. به این ترتیب که ابتدا از بین نواحی، ناحیه یک و سپس مدارس و در نهایت کلاس‌های درس به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. حجم نمونه آماری بر اساس فرمول کوکران ۳۲۰ نفر تعیین شد. جهت گردآوری داده‌های کمی از پرسشنامه محقق ساخته ۷۱ گویه‌ای (جدول ۳) که بر اساس طیف لیکرت پنج درجه‌ای (خیلی کم: ۱ تا خیلی زیاد: ۵) نمره‌گذاری شده بود، استفاده شد. برای بررسی پایایی نتایج کیفی از روش دواکدگذار (محاسبه ضریب کاپای کوهن)، محاسبه پایایی ترکیبی و میانگین واریانس استخراج شده و برای محاسبه پایایی پرسشنامه از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد. مقدار آن ۰/۹۷ بدست آمد که نشان از پایایی مطلوب ابزار پرسشنامه است (جدول ۳). تجزیه و تحلیل داده‌های کمی نیز با بکاربست نرم‌افزارهای SPSS و Smart PLS صورت گرفت.

جدول (۱) مشخصات کلی افراد مورد مصاحبه در مرحله کیفی

ردیف	کد مصاحبه شونده	پست سازمانی	محل خدمت	مدت مصاحبه
۱	م ۱	معلم نمونه	ناحیه یک اردبیل	۴۵
۲	م ۲	معلم نمونه	ناحیه یک اردبیل	۵۰
۳	م ۳	معلم نمونه	ناحیه دو اردبیل	۵۰
۴	م ۴	معلم نمونه	ناحیه دو اردبیل	۴۸
۵	م ۵	سرگروه آموزشی	ناحیه یک اردبیل	۵۵
۶	م ۶	سرگروه آموزشی	ناحیه یک اردبیل	۴۰
۷	م ۷	سرگروه آموزشی	ناحیه یک اردبیل	۵۵
۸	م ۸	معلم نمونه	ناحیه دو اردبیل	۶۰
۹	م ۹	معلم نمونه	ناحیه یک اردبیل	۵۰
۱۰	م ۱۰	معلم نمونه	ناحیه دو اردبیل	۴۵

۱۱	م ۱۱	معلم نمونه	ناحیه دو اردبیل	۶۰
۱۲	م ۱۲	معلم نمونه	ناحیه یک اردبیل	۴۵

محاسبه ضریب کاپای کوهن: ضریب کاپای کوهن معیاری برای اندازه‌گیری توافق بین دو یا چند قضاوت کننده است که داده‌های کیفی را طبقه‌بندی می‌کنند. این ضریب مقدار توافق واقعی را نسبت به توافق تصادفی نشان می‌دهد و مقادیری بین ۱- تا ۱ دارد؛ مقادیر نزدیک به یک نشان‌دهنده توافق بالا و مقادیر نزدیک به صفر نشان‌دهنده توافق تصادفی هستند

جدول (۲): ضریب کاپای کوهن

شخص ب			
موافقم	مخالقم		
۶۲	۲	موافقم	شخص الف
۱	۶	مخالقم	

$$\frac{\text{Pr}(a) - \text{pr}(e)}{1 - \text{pr}(e)} = \frac{0/96 - 0/81}{1 - 0/81} = \frac{0/15}{0/19} = 0/80$$

با توجه به اینکه مقدار ضریب محاسبه شده در محدوده $0/61 \geq \text{کاپا} \geq 0/80$ قرار دارد می‌توان اذعان داشت که توافق بسیار خوب بوده و داده‌های کیفی از پایایی مطلوبی برخوردار هستند.

جدول (۳): تخصیص گویه‌ها به مؤلفه‌ها

ردیف	مؤلفه اصلی	مؤلفه فرعی (گویه‌ها)	ضریب آلفای کرونباخ
۱	هم‌افزایی شناختی در محیط‌های یادگیری	۹	0/94
۲	توانمندسازی معلمان در نقش تسهیل‌گر یادگیری هوشمند	۶	0/۹۱
۳	تلفیق یادگیری انسانی و فناوری برای بهینه‌سازی فرایندهای یاددهی-یادگیری	۶	0/۹۲
۴	اکوسیستم یادگیری هوشمند و پشتیبان رشد پایدار	۵	0/۹۱
۵	مقوله محوری	۴	0/۷۳
۶	زیرساخت‌های فناورانه و دسترسی عادلانه به آموزش دیجیتال	۷	0/۸۷
۷	فرهنگ‌سازی و پذیرش فناوری در اکوسیستم آموزشی	۳	0/۷۷
۸	سیاست‌گذاری و حمایت‌های کلان آموزشی	۳	0/۷۵
۹	چالش‌های انسانی و شناختی در پذیرش یادگیری هوشمند	۳	0/۸۸
۱۰	محدودیت‌های ساختاری و سازمانی در اجرای مدارس هوشمند	۴	0/۸۸
۱۱	موانع فنی و زیرساختی در پیاده‌سازی یادگیری هوشمند	۴	0/۸۶
۱۲	تقویت زیرساخت‌ها و حمایت‌های سازمانی	۳	0/۷۶

۱۳	توانمندسازی انسانی برای همزیستی مؤثر با فناوری	۳	۰/۷۴
۱۴	انعطاف‌پذیری در طراحی و اجرای یادگیری هوشمند	۳	۰/۷۵
۱۵	تحول در سبک یادگیری و تدریس	۳	۰/۷۸
۱۶	توسعه عدالت آموزشی در بسترهای هوشمند	۲	۰/۷۲
۱۷	شکل‌گیری نسل نوین از دانش‌آموزان آینده‌نگر و مهارت‌محور	۳	۰/۷۹
تعداد کل سوالات		۷۱	۰/۹۷

یافته‌ها:

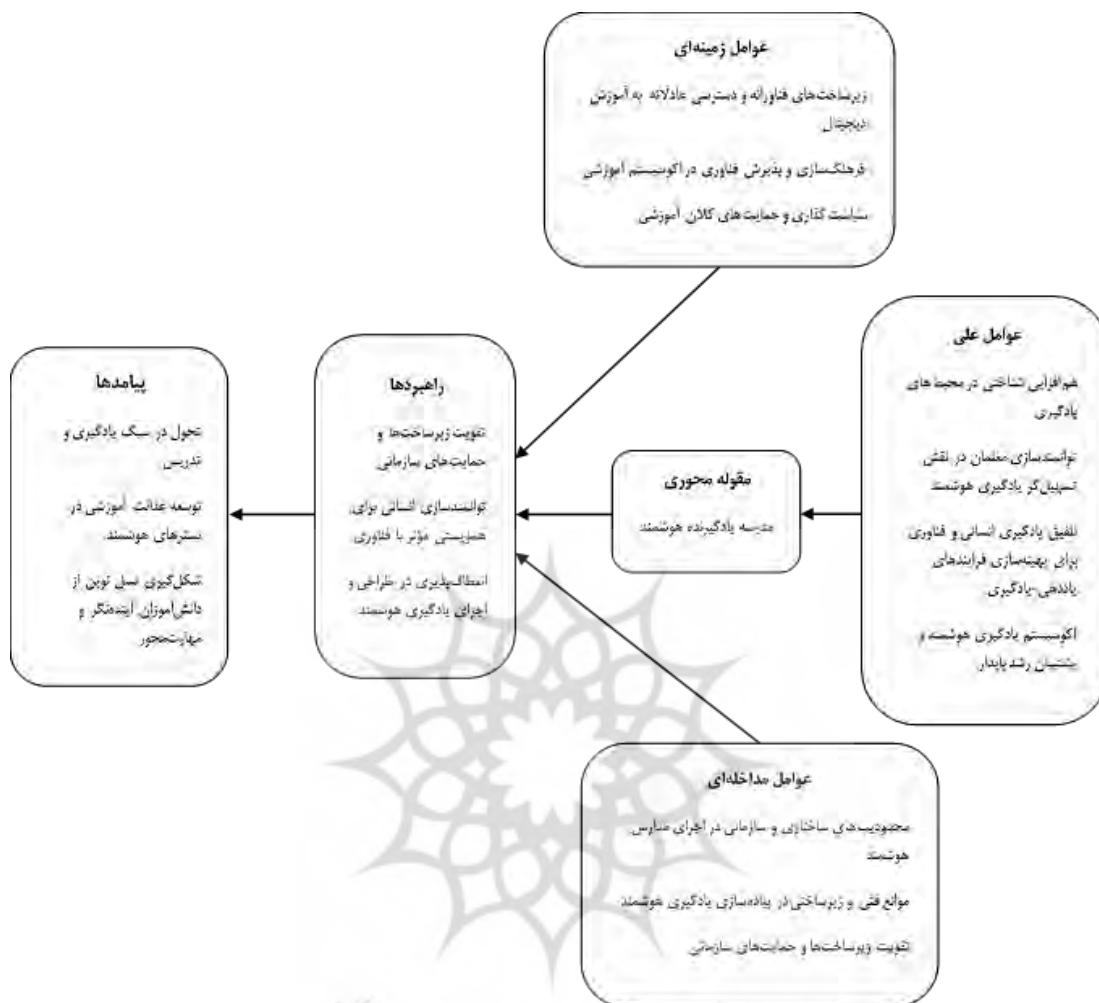
به منظور پاسخگویی به پرسش اول پژوهشی، بر اساس داده‌های استخراج شده از فرآیند مصاحبه با روش اشتراوس و کوربین، ۶ کد انتخابی، ۱۷ کد محوری و ۷۱ کد باز برای مدرسه یادگیرنده هوشمند شناسایی شد. عوامل علی دارای چهار مقوله (هم‌افزایی شناختی در محیط‌های یادگیری، توانمندسازی معلمان در نقش تسهیل‌گر یادگیری هوشمند، تلفیق یادگیری انسانی و فناوری برای بهینه‌سازی فرایندهای یاددهی-یادگیری و اکوسیستم یادگیری هوشمند و پشتیبان رشد پایدار)؛ مقوله محوری دارای چهار گویه، عوامل زمینه‌ای دارای سه مقوله (زیرساخت‌های فناورانه و دسترسی عادلانه به آموزش دیجیتال، فرهنگ‌سازی و پذیرش فناوری در اکوسیستم آموزشی، سیاست‌گذاری و حمایت‌های کلان آموزشی)؛ عوامل مداخله‌ای دارای سه مقوله (چالش‌های انسانی و شناختی در پذیرش یادگیری هوشمند، محدودیت‌های ساختاری و سازمانی در اجرای مدارس هوشمند، موانع فنی و زیرساختی در پیاده‌سازی یادگیری هوشمند)؛ راهبردها دارای سه مقوله (تقویت زیرساخت‌ها و حمایت‌های سازمانی، توانمندسازی انسانی برای همزیستی مؤثر با فناوری، انعطاف‌پذیری در طراحی و اجرای یادگیری هوشمند) و پیامدها دارای سه مقوله (تحول در سبک یادگیری و تدریس، توسعه عدالت آموزشی در بسترهای هوشمند، شکل‌گیری نسل نوین از دانش‌آموزان آینده‌نگر و مهارت‌محور) بود. بر اساس ابعاد و مولفه‌های استخراج شده جدول (۴)، الگوی مدرسه یادگیرنده هوشمند در شکل (۱) ارائه شده است.

جدول ۴: کدهای انتخابی، محوری و باز

کدهای انتخابی	کد محوری	کدهای باز
هم‌افزایی شناختی در محیط‌های یادگیری		استفاده از رویکردهای یادگیری مشارکتی مبتنی بر فناوری (م ۴، م ۶، م ۸، م ۱۰)
		ارتقای تفکر انتقادی از طریق تعاملات چندرسانه‌ای (م ۱، م ۳، م ۵)
		طراحی فعالیت‌های یادگیری تعاملی با بهره‌گیری از ابزارهای هوش مصنوعی (م ۲، م ۷، م ۸، م ۱۱، م ۱۲)
		ترکیب روش‌های تدریس معلم محور و یادگیرنده محور (م ۱، م ۳، م ۷، م ۸، م ۱۲)
		ایجاد فرصت‌های یادگیری تجربی در بسترهای دیجیتال و حضوری (م ۴، م ۵، م ۸، م ۱۰)
توانمندسازی معلمان در نقش تسهیل‌گر یادگیری هوشمند		تقویت مهارت‌های حل مسئله با استفاده از فناوری‌های نوین (م ۱، م ۶، م ۹)
		شخصی‌سازی مسیرهای یادگیری بر اساس تحلیل داده‌های یادگیری (م ۲، م ۵، م ۸، م ۱۰)
		ترکیب فناوری‌های شبیه‌سازی با یادگیری مفهومی (م ۴، م ۶، م ۸، م ۱۲)
		ارتقای مهارت‌های تفکر خلاق از طریق محیط‌های یادگیری تعاملی (م ۳، م ۴، م ۹، م ۱۰)
		آموزش معلمان در زمینه طراحی و هدایت یادگیری ترکیبی (م ۵، م ۷، م ۹)
عوامل علی		توسعه مهارت‌های فناوری محور برای تدریس خلاقانه (م ۶، م ۹، م ۱۱، م ۱۲)
		افزایش سواد دیجیتال و شناخت کاربردهای فناوری در آموزش (م ۱، م ۲، م ۵، م ۱۰)
		ایجاد شبکه‌های حرفه‌ای معلمان برای به اشتراک‌گذاری تجربیات آموزشی (م ۶، م ۸، م ۹)
		بازآموزی و توانمندسازی مستمر معلمان برای کار با ابزارهای یادگیری هوشمند (م ۲، م ۸، م ۱۱)
		تقویت مهارت‌های مربی‌گری در معلمان برای هدایت فرایندهای یادگیری فردی و گروهی (م ۱، م ۵، م ۷، م ۸)

تلفیق یادگیری انسانی و فناوری برای بهینه سازی فرایندهای یاددهی-یادگیری	طراحی سیستم‌های یادگیری تطبیقی مبتنی بر هوش مصنوعی (م ۳، ۵، ۹، ۱۱) به کارگیری ابزارهای واقعیت افزوده و واقعیت مجازی در یادگیری (م ۲، ۷، ۸، ۱۱، ۱۲) بهره‌گیری از سیستم‌های بازخورد بلادرنگ برای بهبود فرآیند یادگیری (م ۲، ۳، ۵، ۹، ۱۰) ترکیب یادگیری رسمی و غیررسمی از طریق فناوری‌های تعاملی (م ۴، ۶، ۸، ۱۰) تحلیل داده‌های آموزشی برای ارائه‌ی تجربیات یادگیری شخصی‌سازی شده (م ۵، ۹، ۱۰، ۱۲) ادغام روش‌های بازی‌وارسازی در آموزش برای افزایش انگیزه یادگیری (م ۵، ۶، ۸، ۹، ۱۲)
اکوسیستم یادگیری هوشمند و پشتیبان رشد پایدار	طراحی محیط‌های یادگیری پویا و سازگار با نیازهای فردی (م ۵، ۶، ۷، ۱۲) توسعه‌ی زیرساخت‌های فناوری اطلاعات برای پشتیبانی از یادگیری هوشمند (م ۲، ۳، ۷، ۱۲) ترویج فرهنگ یادگیری مادام‌العمر در بین دانش‌آموزان و معلمان (م ۵، ۸، ۱۰) تقویت نقش والدین در فرایند یادگیری از طریق ابزارهای فناوری محور (م ۲، ۶، ۷، ۸، ۱۲) ایجاد سیاست‌های کلان آموزشی برای حمایت از نوآوری در یادگیری (م ۶، ۷، ۹، ۱۰)
مقاله محوری	"یادگیری آگاهانه در سایه‌ی هوش مصنوعی؛ همزیستی اندیشه و الگوریتم" (م ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۸، ۹، ۱۰) "کلاس‌های بدون مرز؛ امتداد یادگیری در زمان و مکان" (م ۱، ۳، ۶، ۹، ۱۰، ۱۲) "معلم آینده‌نگر؛ پلی میان خرد انسانی و توانمندی دیجیتال" (م ۱، ۲، ۵، ۶، ۷، ۸، ۱۰، ۱۱، ۱۲) یادگیری انطباقی؛ سفر آموزشی شخصی‌سازی شده در مسیر تحول (م ۳، ۶، ۷، ۸، ۱۰، ۱۲)
زیرساخت‌های فناورانه و دسترسی عادلانه به آموزش دیجیتال	توسعه شبکه‌های ارتباطی پرسرعت برای یادگیری همگانی (م ۳، ۴، ۷، ۱۰) تأمین ابزارهای دیجیتال متناسب با نیازهای دانش‌آموزان و معلمان (م ۵، ۶، ۸، ۹، ۱۲) ایجاد بسترهای یادگیری امن و پایدار با حفظ حریم خصوصی کاربران (م ۱، ۵، ۹، ۱۱) نوسازی و تجهیز مدارس برای ادغام فناوری‌های نوین در آموزش (م ۱، ۲، ۶، ۷، ۸، ۱۱، ۱۲) کاهش شکاف دیجیتالی میان مناطق شهری و روستایی (م ۱، ۲، ۴، ۶، ۸، ۱۰) بهینه‌سازی نرم‌افزارها و پلتفرم‌های آموزشی برای سهولت استفاده (م ۲، ۶، ۷، ۸) ایجاد استانداردهای فنی برای همگام‌سازی فناوری با آموزش (م ۸، ۹، ۱۰، ۱۱)
عوامل زمینه‌ای	تغییر نگرش معلمان، والدین و مدیران نسبت به نقش فناوری در آموزش (م ۱، ۲، ۳، ۴، ۸، ۱۰) ترویج تفکر انتقادی و سواد دیجیتال در میان دانش‌آموزان و معلمان (م ۳، ۴، ۶، ۸، ۱۲) ایجاد مدل‌های موفق و بومی‌سازی شده از مدارس یادگیرنده هوشمند (م ۳، ۵، ۷)
فرهنگ‌سازی و پذیرش فناوری در اکوسیستم آموزشی	تدوین قوانین و مقررات حمایتی برای توسعه مدارس هوشمند (م ۲، ۵، ۷، ۱۱) تخصیص بودجه پایدار برای تحقیق، توسعه و پیاده‌سازی فناوری‌های آموزشی (م ۱، ۵، ۸، ۹، ۱۲) ایجاد نهادهای نظارتی و ارزیابی مستمر کیفیت یادگیری دیجیتال (م ۳، ۶، ۸، ۹)
چالش‌های انسانی و شناختی در پذیرش یادگیری هوشمند	چالش‌های انسانی و شناختی در پذیرش یادگیری هوشمند (م ۲، ۴، ۵، ۷) ضعف مهارت‌های دیجیتال و تفکر انتقادی در برخی دانش‌آموزان و معلمان (م ۵، ۶، ۸) نگرانی درباره کاهش تعاملات انسانی در فرایند یادگیری (م ۱، ۲، ۳، ۷، ۹)

عوامل مداخله‌ای	محدودیت‌های ساختاری و سازمانی در اجرای مدارس هوشمند	کمبود نیروی انسانی متخصص در زمینه فناوری‌های آموزشی (م ۶، م ۷، م ۹، م ۱۰) نبود برنامه‌ریزی منسجم و یکپارچه برای ادغام فناوری در یادگیری (م ۱، م ۴، م ۸، م ۹، م ۱۲) محدودیت‌های مالی و تخصیص نامتوازن منابع به مدارس مختلف (م ۱، م ۳، م ۴، م ۵، م ۸، م ۹، م ۱۲) چالش‌های ارزیابی و پایش کیفیت یادگیری در محیط‌های هوشمند (م ۶، م ۸، م ۱۰)
موانع فنی و زیرساختی در پیاده‌سازی یادگیری هوشمند		نابرابری در دسترسی به اینترنت و تجهیزات دیجیتال در مناطق مختلف (م ۳، م ۵، م ۸، م ۱۰، م ۱۲) مشکلات فنی در پلتفرم‌های آموزشی و عدم تطابق آن‌ها با نیازهای یادگیرندگان (م ۲، م ۴، م ۶، م ۹، م ۱۰، م ۱۱) چالش‌های امنیتی و حریم خصوصی در استفاده از فناوری‌های هوشمند (م ۱، م ۲، م ۳، م ۵، م ۷، م ۱۰، م ۱۱) سرعت پایین به‌روزرسانی محتوای دیجیتال و کمبود منابع بومی‌سازی شده (م ۴، م ۶، م ۸، م ۱۰)
تقویت زیرساخت‌ها و حمایت‌های سازمانی		ایجاد نهادهای پشتیبان برای استانداردسازی و نظارت بر کیفیت مدارس هوشمند (م ۳، م ۵، م ۸، م ۱۰) تدوین سیاست‌های حمایتی برای تأمین منابع مالی و فنی موردنیاز مدارس هوشمند (م ۲، م ۴، م ۹، م ۱۱) طراحی مدل‌های همکاری میان مدارس، دانشگاه‌ها و شرکت‌های فناوری برای توسعه یادگیری هوشمند (م ۱، م ۳، م ۶، م ۸، م ۹)
توانمندسازی انسانی برای همزیستی مؤثر با فناوری	توانمندسازی انسانی برای همزیستی مؤثر با فناوری	طراحی برنامه‌های آموزشی برای ارتقای سواد دیجیتال و تفکر خلاق معلمان و دانش‌آموزان (م ۷، م ۸، م ۹، م ۱۲) ایجاد شبکه‌های یادگیری حرفه‌ای برای تبادل دانش و تجربه در حوزه مدارس هوشمند (م ۳، م ۵، م ۸، م ۹) توسعه نقش معلمان به‌عنوان تسهیل‌گران یادگیری در کنار فناوری‌های هوشمند (م ۱، م ۳، م ۵، م ۷، م ۸، م ۱۰)
انعطاف‌پذیری در طراحی و اجرای یادگیری هوشمند	انعطاف‌پذیری در طراحی و اجرای یادگیری هوشمند	ترکیب یادگیری حضوری و دیجیتال با استفاده از رویکردهای ترکیبی و انطباقی (م ۱، م ۲، م ۳، م ۴، م ۶، م ۸، م ۱۰) توسعه محیط‌های یادگیری پویا با امکان تعامل چند بعدی (م ۳، م ۵، م ۶، م ۱۲) به‌کارگیری روش‌های ارزیابی نوین مبتنی بر داده و بازخورد (م ۱، م ۲، م ۴، م ۶، م ۱۰، م ۱۲)
تحول در سبک یادگیری و تدریس	تحول در سبک یادگیری و تدریس	افزایش نقش یادگیرنده در مسیر خودراهبری و کشف دانش به جای آموزش صرفاً معلم‌محور (م ۲، م ۵، م ۷، م ۸) ارتقای تعاملات چندرسانه‌ای و بین‌رشته‌ای در فرآیند یادگیری (م ۳، م ۵، م ۶، م ۸، م ۱۰) شخصی‌سازی مسیرهای آموزشی متناسب با نیازها و توانمندی‌های فردی (م ۱، م ۵، م ۷، م ۱۲)
توسعه عدالت آموزشی در بسترهای هوشمند	توسعه عدالت آموزشی در بسترهای هوشمند	کاهش شکاف آموزشی بین مناطق مختلف از طریق دسترسی به منابع یادگیری دیجیتال (م ۲، م ۴، م ۶، م ۱۰، م ۱۲) ایجاد فرصت‌های برابر برای رشد استعدادهای گوناگون در دانش‌آموزان (م ۳، م ۴، م ۷، م ۸)
پیامدها	شکل‌گیری نسل نوین از دانش‌آموزان آینده‌نگر و مهارت‌محور	پرورش "متفکران دیجیتال" که توانایی تحلیل، نقد و تولید دانش در فضای فناوری محور را دارند (م ۸، م ۹، م ۱۰، م ۱۲) توسعه‌ی "زیست‌بوم‌های یادگیری مادام‌العمر" که دانش‌آموزان را برای آموزش پیوسته آماده می‌کند (م ۲، م ۴، م ۵، م ۶) ایجاد "پل‌های ارتباطی بین انسان و فناوری" که موجب همزیستی خلاقانه مهارت‌های انسانی و توانمندی‌های دیجیتال می‌شود (م ۳، م ۷، م ۱۱)



شکل ۱: الگوی نهایی مدرسه یادگیرنده هوشمند

سوال دوم: آیا الگو مدرسه خلاق از اعتبار لازم برخوردار است؟

به منظور پاسخگویی به سوال دوم پژوهش، ابتدا شاخص‌های آماری توصیفی به تفکیک جنسیت، سن، مدرک تحصیلی و سابقه خدمت محاسبه شد. نتایج نشان داد که ۵۸/۵٪ از پاسخگویان زن و ۴۱/۵٪ از پاسخگویان مرد بودند. و بیشترین رده سنی ۳۰-۴۰ سال ۴۴٪ بود. در ارتباط با مدرک تحصیلی نیز ۵۲/۵٪ دارای مدرک کارشناسی، ۴۵٪ دارای مدرک کارشناسی ارشد؛ ۲/۵٪ دارای مدرک دکتری بودند. و از لحاظ سابقه خدمت ۵۰/۵٪ دارای سابقه خدمت ۱۰-۱۱ سال؛ ۲۳٪ دارای سابقه خدمت ۲۰-۱۱ سال؛ ۲۶٪ درصد دارای سابقه خدمت ۳۰-۲۱ بودند. در ادامه جهت اعتباریابی کمی و بررسی برازش الگو و استفاده از آزمون‌ها ابتدا شرایط پارامتریک و ناپارامتریک داده‌ها مشخص شدند. جهت بررسی توزیع نرمال یا غیرنرمال داده‌ها از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف استفاده شد که نتایج آن به شرح جدول زیر می‌باشد:

جدول ۵: نتایج آزمون کولموگروف-اسمیرنوف جهت بررسی توزیع نرمال یا غیر نرمال داده‌ها

مقولات	آماره آزمون	سطح معناداری
عوامل علی	۰/۱۰	۰/۰۰۱
مقوله محوری	۰/۰۶۷	۰/۰۰۲
راهبردها	۰/۰۶۸	۰/۰۰۱
عوامل مداخله‌گر	۰/۰۹۸	۰/۰۰۱
شرایط زمینه‌ای	۰/۰۸۴	۰/۰۰۱
پیامدها	۰/۰۷۸	۰/۰۰۳

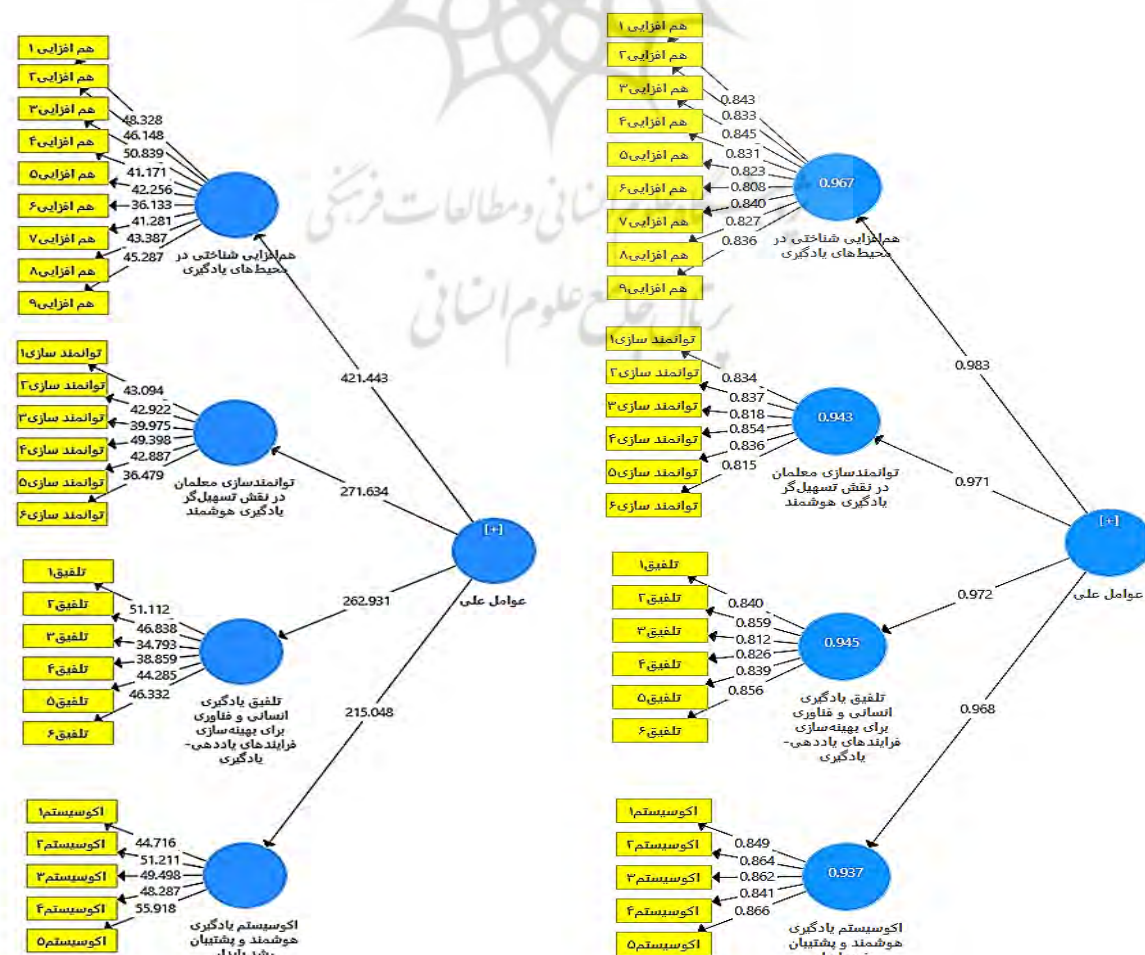
با توجه به سطح معناداری همه مقولات ($\text{sig} > 0/05$) داده‌ها دارای توزیع غیرنرمال هستند و دارای شرایط غیرپارامتریک هستند. لذا جهت بررسی و اعتباریابی الگوی طراحی شده از حداقل مربعات جزئی (PLs) استفاده شد. جهت سنجش روایی و پایایی پرسشنامه نیز از آلفای کرونباخ و روایی سازه (همگرایی و واگرایی) استفاده شد. نتایج آزمون آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی و میانگین واریانس استخراج شده مقولات به شرح زیر بود:

جدول ۶: میزان آلفای کرونباخ، پایایی ترکیبی و میانگین واریانس استخراج شده عوامل علی

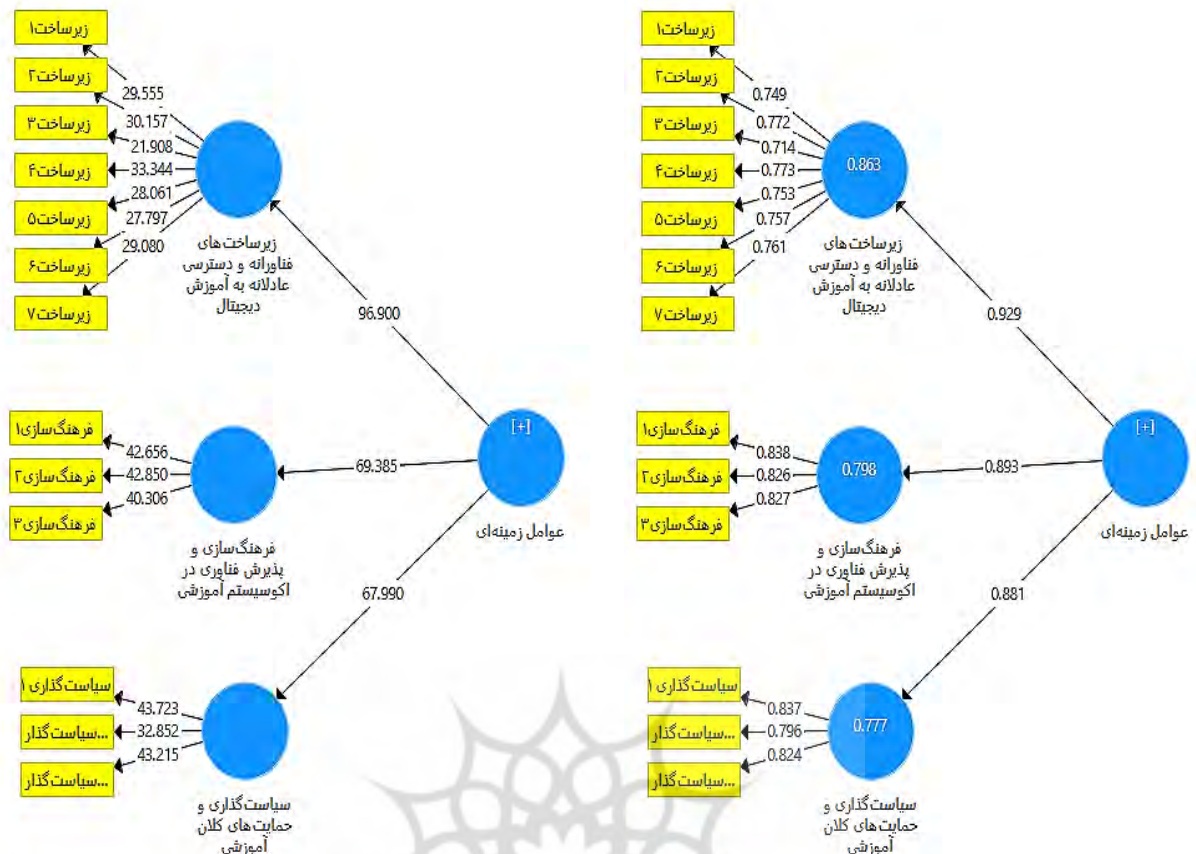
مقولات	آلفای کرونباخ	پایایی ترکیبی (C.R)	میانگین واریانس استخراج شده (AVA)	ضریب پایایی همگون (rho-A)
هم افزایی شناختی در محیط‌های یادگیری	۰/۹۴۴	۰/۹۵۳	۰/۶۹۲	۰/۹۴۴
توانمندسازی معلمان در نقش تسهیل‌گر یادگیری هوشمند	۰/۹۱۱	۰/۹۳۱	۰/۶۹۳	۰/۹۱۲
تلفیق یادگیری انسانی و فناوری برای بهینه‌سازی فرایندهای یاددهی-یادگیری	۰/۹۱۶	۰/۹۳۴	۰/۷۰۴	۰/۹۱۶
اکوسیستم یادگیری هوشمند و پشتیبان رشد پایدار	۰/۹۰۹	۰/۹۳۲	۰/۷۳۴	۰/۹۰۹
زیرساخت‌های فناورانه و دسترسی عادلانه به آموزش دیجیتال	۰/۸۷۴	۰/۹۰۲	۰/۵۶۹	۰/۸۷۴
فرهنگ‌سازی و پذیرش فناوری در اکوسیستم آموزشی	۰/۷۷۵	۰/۸۶۹	۰/۶۸۹	۰/۷۷۵
سیاست‌گذاری و حمایت‌های کلان آموزشی	۰/۷۵۵	۰/۸۵۹	۰/۶۷۱	۰/۷۵۷
چالش‌های انسانی و شناختی در پذیرش یادگیری هوشمند	۰/۸۴۳	۰/۹۰۵	۰/۵۶۹	۰/۷۶۱

۰/۷۳۷	۰/۶۸۹	۰/۹۱۸	۰/۸۸۱	محدودیت‌های ساختاری و سازمانی در اجرای مدارس هوشمند
۰/۷۵۳	۰/۶۷۱	۰/۹۲۴	۰/۸۹۰	موانع فنی و زیرساختی در پیاده‌سازی یادگیری هوشمند
۰/۷۶۱	۰/۶۷۶	۰/۸۶۲	۰/۷۶۰	تقویت زیرساخت‌ها و حمایت‌های سازمانی
۰/۷۴۵	۰/۶۶۲	۰/۸۵۴	۰/۷۴۴	توانمندسازی انسانی برای همزیستی مؤثر با فناوری
۰/۷۴۹	۰/۶۶۵	۰/۸۵۶	۰/۷۴۸	انعطاف‌پذیری در طراحی و اجرای یادگیری هوشمند
۰/۷۸۴	۰/۶۹۸	۰/۸۷۴	۰/۷۸۴	تحول در سبک یادگیری و تدریس
۰/۷۲۰	۰/۷۸۱	۰/۸۷۷	۰/۷۲۰	توسعه عدالت آموزشی در بسترهای هوشمند
۰/۷۸۶	۰/۶۹۹	۰/۸۷۵	۰/۷۸۵	شکل‌گیری نسل نوین از دانش‌آموزان آینده‌نگر و مهارت‌محور

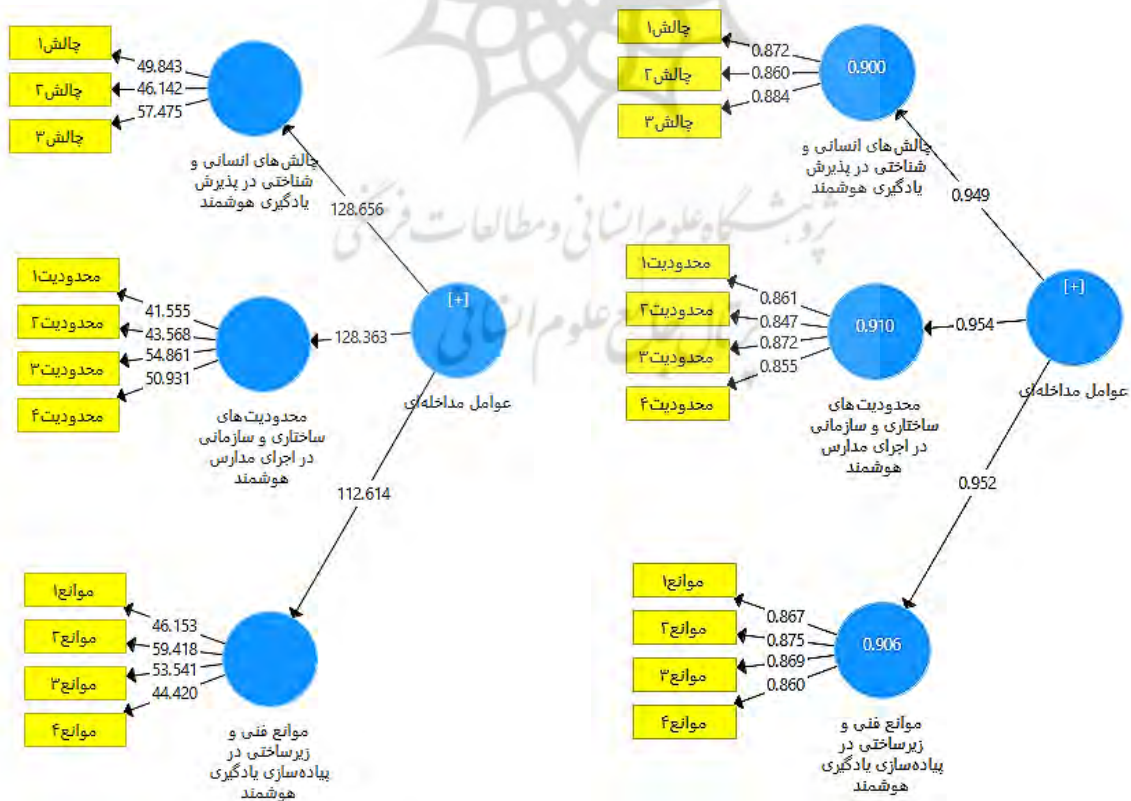
با توجه به نتایج حاصل از جدول بالا پایایی همه مقولات بیشتر از ۰/۷ هستند و لذا پایایی در حد ایده‌آل و مطلوب خود می‌باشد. پایایی ترکیبی (C.R.) همه مقولات نیز بالاتر از ۰/۷ و بیشتر از میانگین واریانس استخراج شده (AVE) است که نشان از روایی همگرایی دارد. همچنین میانگین واریانس استخراج شده برای همه مقولات بیشتر از ۰/۵ هستند که نشان از تأیید دوباره روایی همگرایی دارد.



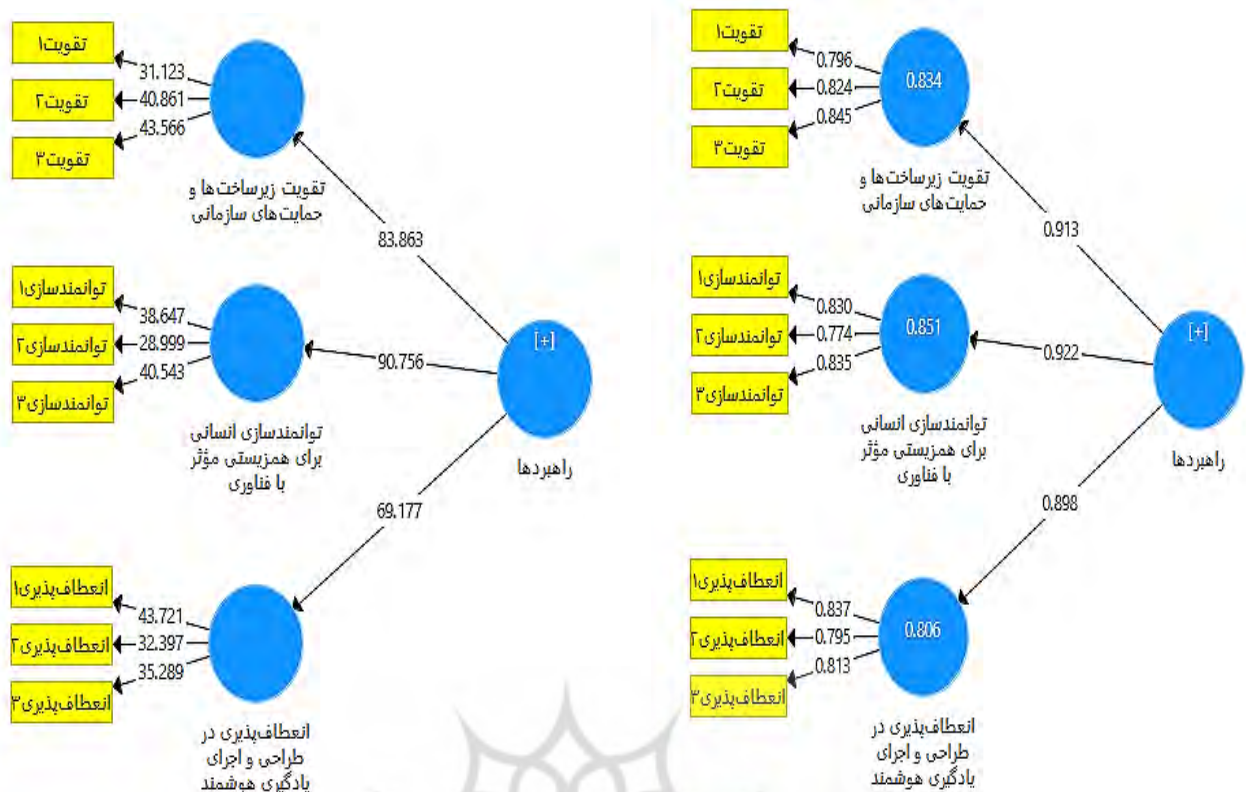
شکل ۲: مقادیر ضرایب مسیر، بار عاملی و مقادیر معناداری (t-value) مقوله‌های علی



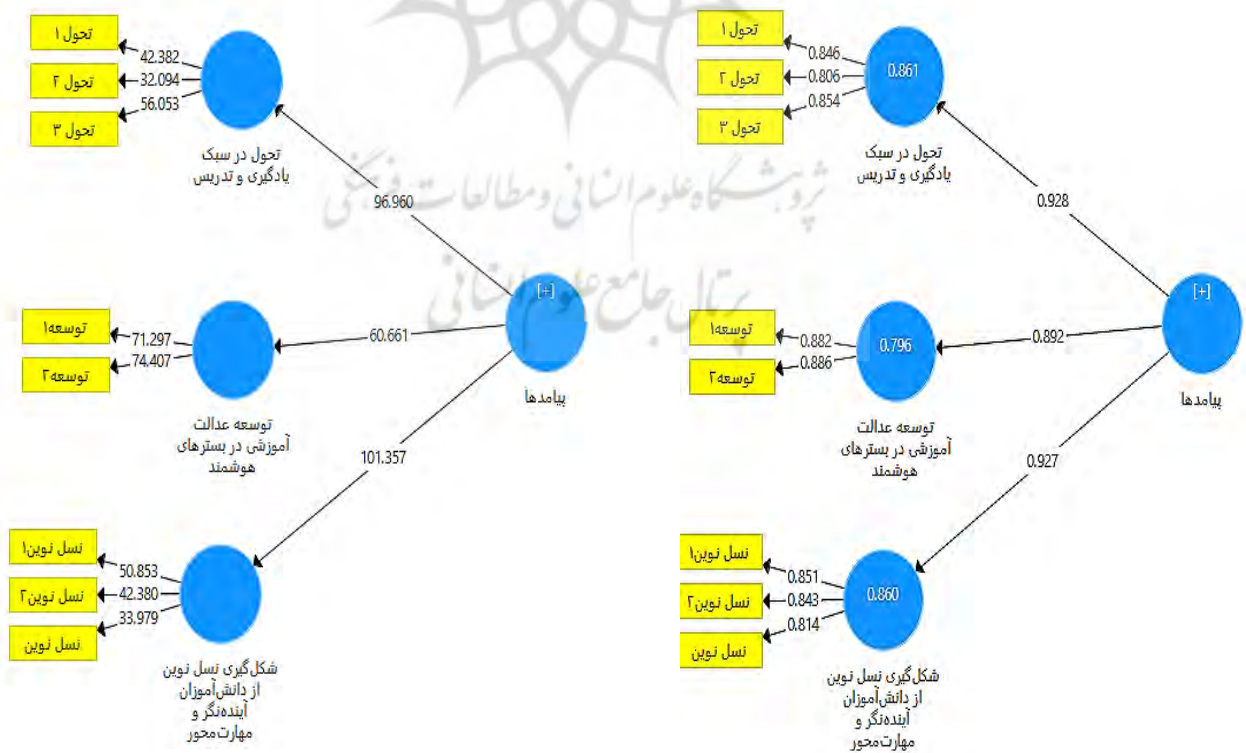
شکل ۳: مقادیر ضرایب مسیر، بار عاملی و مقادیر معناداری (t-value) عوامل زمینه‌ای



شکل ۴: مقادیر ضرایب مسیر، بار عاملی و مقادیر معناداری (t-value) عوامل



شکل ۵: مقادیر ضرایب مسیر، بار عاملی و مقادیر معناداری (t-value) راهبردها



شکل ۶: مقادیر ضرایب مسیر، بار عاملی و مقادیر معناداری (t-value) پیامدها

جدول ۷: میزان آلفای کرونباخ، پایایی ترکیبی و میانگین واریانس استخراج شده مقولات

مقولات	آلفای کرونباخ	پایایی ترکیبی (C.R)	میانگین واریانس استخراج شده (AVA)	ضریب تعیین (R^2)
عوامل علی	۰/۹۸۰	۰/۹۸۱	۰/۶۶۸	–
مقوله محوری	۰/۷۲۶	۰/۸۲۹	۰/۵۵۰	۰/۴۶۳
راهبردها	۰/۸۹۹	۰/۹۰۴	۰/۵۵۴	۰/۶۰۴
عوامل مداخله‌گر	۰/۹۵۳	۰/۹۵۹	۰/۶۷۸	–
شرایط زمینه‌ای	۰/۹۲۸	۰/۹۳۷	۰/۵۳۵	–
پیامدها	۰/۹۰۷	۰/۹۲۵	۰/۶۰۶	۰/۲۵۸

با توجه به نتایج حاصل از جدول بالا پایایی همه مقولات بیشتر از ۰/۷ هستند و لذا پایایی پرسشنامه در حد ایده‌آل و مطلوب خود می‌باشد. پایایی ترکیبی همه مقولات نیز بالاتر از ۰/۷ و بیشتر از میانگین واریانس استخراج شده (AVE) است که نشان از روایی همگرایی دارد. همچنین میانگین واریانس استخراج شده (AVE) برای همه مقولات بیشتر از ۰/۵ هستند که نشان از تأیید دوباره روایی همگرایی پرسشنامه دارد. جهت بررسی روایی واگرایی نیز از روایی واگرایی یگانه-دوگانه^۱ استفاده شد. نتایج معیار HTMT به شرح جدول زیر بود:

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

1. Heterotrait-Monotrait Ratio

جدول ۸: نتایج شاخص HTMT جهت بررسی روایی الگوی مدرسه خلاق دوره ابتدایی

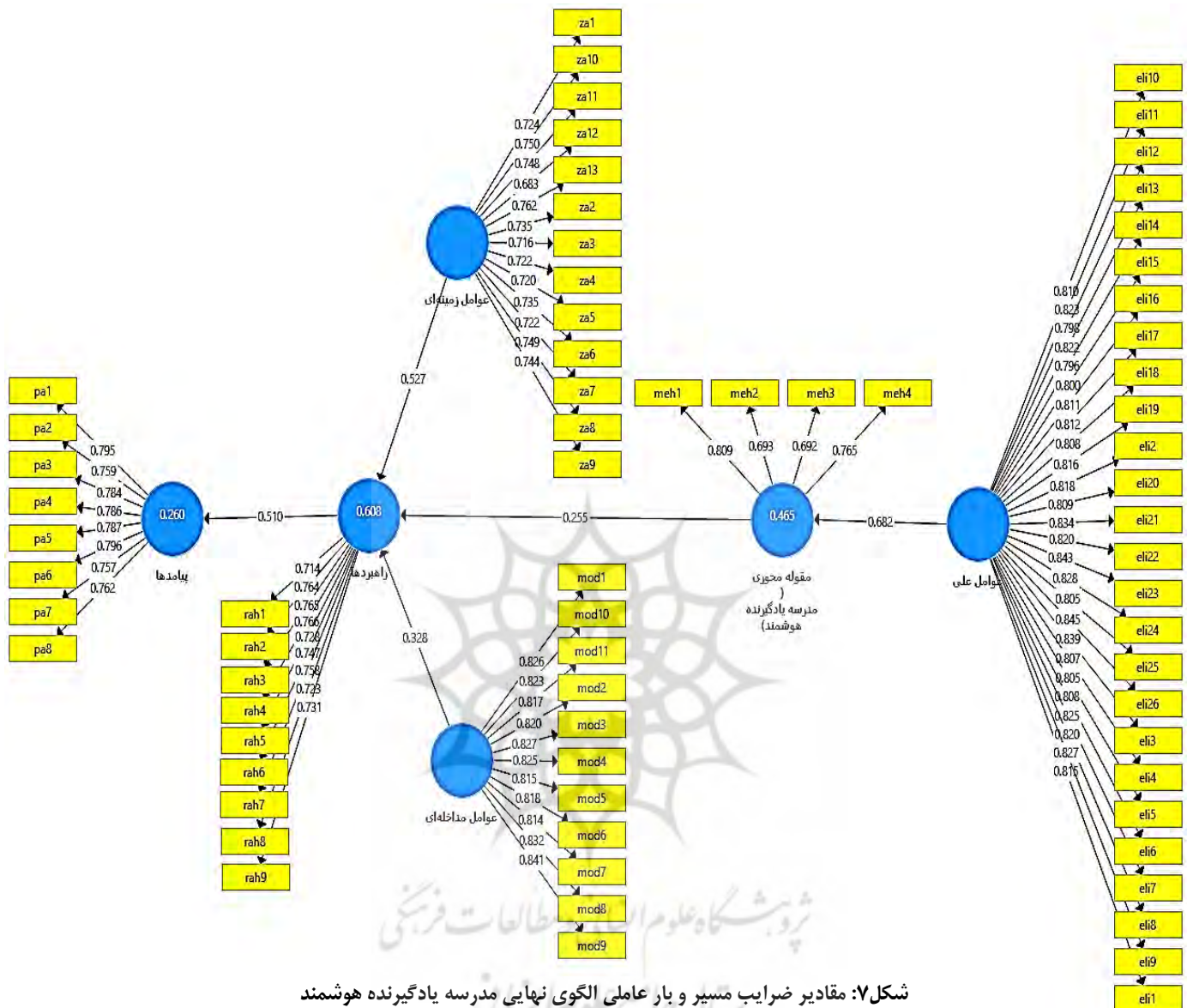
مقولات	شرایط علی	مقوله محوری	راهبردها	شرایط مداخله‌گر	شرایط زمینه‌ای	پیامدها
شرایط علی						
مقوله محوری	۰/۸۰۴					
راهبردها	9۷0/6	۰/۵۲۹				
شرایط مداخله‌گر	0/046	0/149	0/437			
شرایط زمینه‌ای	0/663	0/478	0/752	0/205		
پیامدها	۰/۷۳۰	0/720	0/557	0/256	0/710	

HTMT جایگزین روش قدیمی فورنل-لارکر شده است. اگر مقادیر این معیار کمتر از 0/9 باشد روایی و اگر قابل قبول است. با توجه به اطلاعات جدول بالا همه مقادیر کمتر از 0/9 هستند و روایی و اگرایی الگو نیز مورد تأیید است. در روند تحلیل عامل تأییدی، نخست لازم است تا روایی سازه مورد مطالعه قرار گرفته تا مشخص شود نشانگرهای انتخاب شده برای اندازه‌گیری سازه‌های مورد نظر خود از دقت لازم برخوردار هستند. با توجه به نتایج پایایی ترکیبی، میانگین واریانس استخراج شده (AVE) و همچنین معیار HTMT روایی سازه الگو (روایی همگرایی و روایی واگرایی) تأیید شد. جهت برازش مدل کلی از شاخص SRMR و شاخص برازش هنجار شده (NFI) استفاده شد. به طوری که اگر مقدار SRMR از ۰/۰۸ کمتر باشد یعنی مدل مطلوب بوده است؛ که در مدل پژوهش حاضر این مقدار برای مدل اشیاع شده 0/042 گزارش شده است و در ادامه مقدار (NFI) باید بزرگتر مساوی ۰/۹ باشد که در مدل حاضر تقریباً برابر با ۰/۹۰ است. همچنین در ادامه جهت بررسی تناسب پیش بین مدل از شاخص Q^2 که به شاخص استون و گیسر معروف است استفاده شد. به طوری که معمولاً مقدار بالاتر از ۰/۳ نشان از تناسب پیش بین مدل است. که نتایج حاکی از تناسب پیش‌بین مدل است.

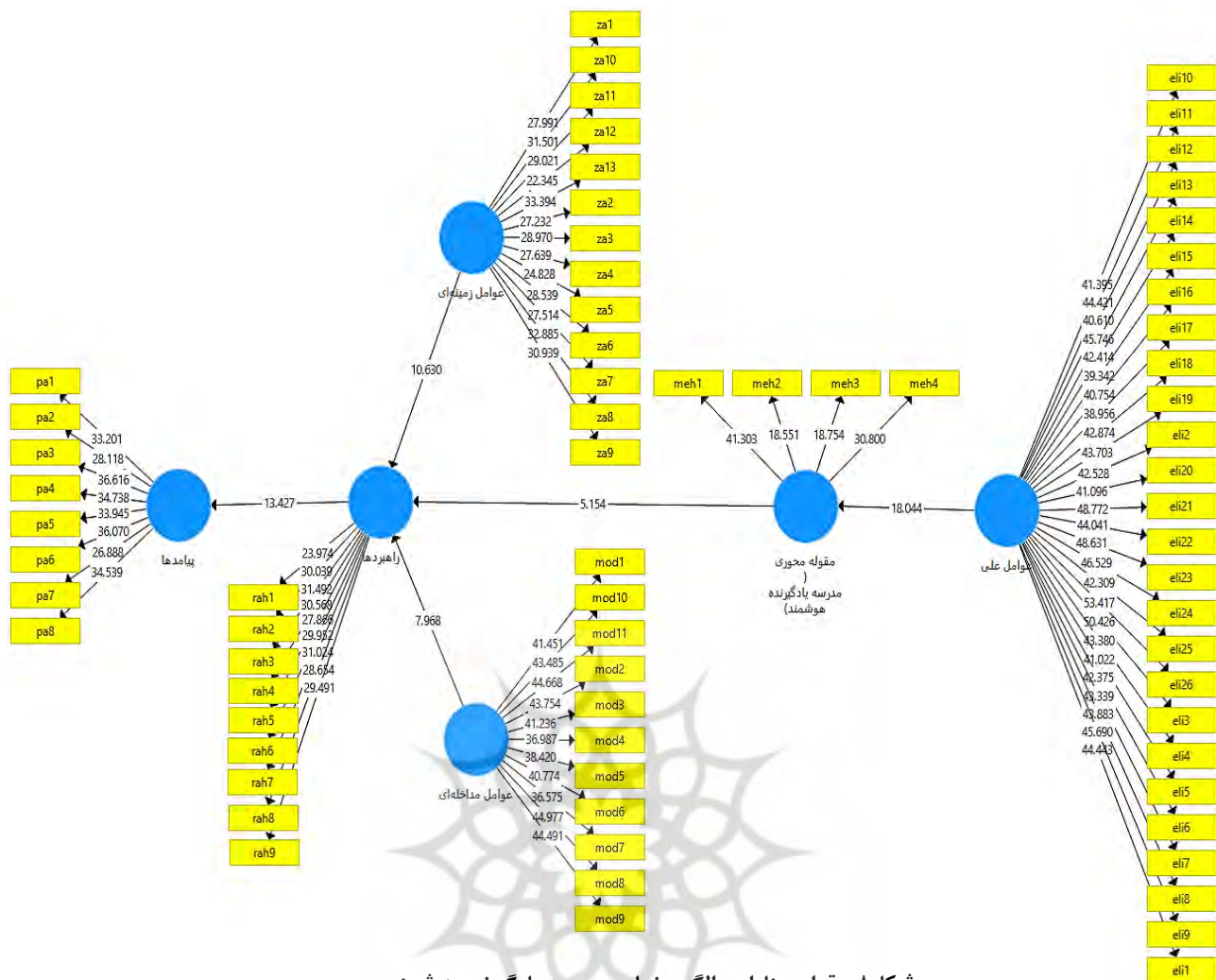
جدول ۹: شاخص استون و گیسر برای تناسب مدل با مقدار ضریب Q^2

مقولات	SSO	SSE	Q^2
شرایط علی	2.943/000	1.772/471	0/398
مقوله محوری	4.251/000	2.566/116	0/396
راهبردها	3.597/000	1.688/655	0/531
شرایط مداخله‌گر	8.502/000	3.826/577	0/550
شرایط زمینه‌ای	1.029/255	1.308/000	0/300
پیامدها	2.616/000	1.500/942	0/426

در ادامه و در شکل شماره ۷، ارتباط متغیرهای پژوهش با استفاده از تکنیک حداقل مربعات جزئی و با نرم افزار Smart PLS و همچنین در شکل شماره ۸، مقدار آماره T برای مدل کلی پژوهش با استفاده از تکنیک بوت استرپینگ نشان داده می شود.



شکل ۷: مقادیر ضرایب مسیر و بار عاملی الگوی نهایی مدرسه یادگیرنده هوشمند



شکل ۸: مقدار معناداری الگوی نهایی مدرسه یادگیرنده هوشمند

با توجه به نتایج به دست آمده از دو نمودار، تمامی مسیرها معنی‌دار می‌باشند (تمامی مسیرها بیشتر از مقدار بحرانی ۰/۱۶ در حالت ضرایب استاندارد هستند) و مقادیر T-Value نیز در بازه بحرانی ۱/۹۶- تا ۱/۹۶+ قرار نگرفته است. پس تمامی مسیرها معنی‌دار بوده و مدل پژوهشی دارای برازش مناسبی است و خلاصه آن در جدول شماره ۶ ارائه شده است.

جدول (۹): ضرایب مسیر و مقدار معناداری ابعاد مدرسه یادگیرنده هوشمند

ابعاد	ضرایب مسیر	ضرایب معناداری (T-Value)
مقوله محوری → شرایط علی	۰/۶۸۲	۱۸/۰۴۴
راهبردها → مقوله محوری	۰/۲۵۵	۵/۱۵۴
راهبردها → عوامل مداخله‌گر	۰/۳۲۸	۷/۹۶۸
راهبردها → شرایط زمینه‌ای	۰/۵۲۷	۱۰/۶۳۰
پیامد → راهبردها	۰/۵۱۰	۱۳/۴۲۷

طبق نتایج به دست آمده از جدول (۹) مقدار ضرایب مسیر بزرگتر مساوی $0/3$ است و از آنجایی که در سطح اطمینان $0/05$ مقدار t بزرگتر از $1/96$ است، پس می توان نتیجه گرفت که روابط مثبت و معنادار هستند. در نهایت طبق نتایج مدل شبکه‌ای الگوی مدرسه خلاق تدوین شد.

بحث و نتیجه گیری

پژوهش حاضر با هدف شناسایی و اعتباریابی الگوی مدرسه یادگیرنده هوشمند "مبتنی بر تلفیق یادگیری انسانی و فناوری در عصر دیجیتال پرداخته است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که با تلفیق فناوری در فرآیند آموزش، یادگیری از یک مدل سنتی معلم محور به یک ساختار یادگیرنده محور تغییر می‌یابد. در این چارچوب، دانش‌آموزان دیگر تنها دریافت کنندگان دانش از معلم نیستند، بلکه به یادگیرندگانی فعال، خود راهبر و خلاق تبدیل می‌شوند که با استفاده از ابزارهای دیجیتال و محیط‌های تعاملی، مسیر یادگیری خود را هدایت می‌کنند. فناوری‌های نوین مانند هوش مصنوعی، تحلیل داده‌های یادگیری و پلتفرم‌های شخصی‌سازی شده، این امکان را فراهم می‌کنند که تجربه آموزشی برای هر فرد به صورت منحصر به فرد طراحی شود. از سوی دیگر، فناوری‌های آموزشی موجب گسترش تعاملات چندرسانه‌ای در یادگیری شده‌اند. روش‌های جدید تدریس مانند شبیه‌سازی‌های مجازی، یادگیری مبتنی بر بازی، و استفاده از واقعیت افزوده، فرایند یادگیری را از شکل ایستا و نظری خارج کرده و آن را تعاملی‌تر، تجربی‌تر و کاربردی‌تر ساخته است. این تغییرات نه تنها باعث افزایش انگیزه دانش‌آموزان شده، بلکه موجب ارتقای درک مفهومی، توانایی حل مسئله و تفکر انتقادی آنان نیز شده است. در این میان، نقش معلمان نیز دچار تحول شده است. معلمان دیگر تنها ارائه دهنده دانش نیستند، بلکه به عنوان تسهیل‌گران یادگیری عمل می‌کنند. آن‌ها باید مهارت‌های جدیدی در زمینه بهره‌گیری از فناوری‌های آموزشی، مدیریت یادگیری دیجیتال، و راهنمایی دانش‌آموزان در مسیرهای خود راهبرانه کسب کنند. این تغییر نقش معلم، مستلزم برنامه‌های توانمندسازی حرفه‌ای و افزایش سواد دیجیتال در بین معلمان است. این یافته با نتایج به دست آمده از پژوهش‌های

Hosseini et al. (2021); Ahmadi and Rezaei (2018); Smith and Johnson (2023); Kim et al. Jahani Edimi (2024) (2022); García et al. (2021); Martínez and López (2020); Chen and Li (2019); Williams and Brown (2018); Li et al. (2015). همسو است. در همه این پژوهش‌ها به این موارد پرداخته شده است که استفاده از فناوری‌های هوشمند در مدارس، نه تنها ساختار یادگیری را تغییر داده، بلکه پویایی روابط میان یادگیرندگان، معلمان و محتوا را نیز دگرگون ساخته است.

مدارس یادگیرنده هوشمند برای تحقق کامل خود نیازمند بستری قوی از عوامل زمینه‌ای هستند که امکان تلفیق یادگیری انسانی و فناوری را فراهم سازند. یکی از مهم‌ترین این عوامل، ساختارهای فناوری و زیرساختی است که شامل تجهیز مدارس به ابزارهای هوشمند، شبکه‌های اینترنت پایدار و پلتفرم‌های یادگیری دیجیتال می‌شود. بدون دسترسی مناسب به این امکانات، هرگونه تحول دیجیتال در آموزش با موانع جدی روبه‌رو خواهد شد. از سوی دیگر، فرهنگ آموزشی و پذیرش فناوری نیز عاملی تعیین‌کننده است. موفقیت مدارس هوشمند تنها به داشتن فناوری‌های پیشرفته وابسته نیست، بلکه پذیرش و آمادگی فرهنگی دانش‌آموزان، معلمان و والدین برای استفاده از این فناوری‌ها نیز بسیار مهم است. در بسیاری از موارد، مقاومت در برابر تغییر به دلیل عدم آگاهی از مزایای فناوری‌های نوین آموزشی، مانع از اجرای موفق این مدل شده است. بنابراین، برنامه‌های آگاهی بخشی، آموزش مهارت‌های دیجیتال به معلمان و ایجاد انگیزه برای استفاده از ابزارهای فناوری در فرایند یاددهی-یادگیری، از ضروریات توسعه مدارس هوشمند است. در کنار این موارد، حمایت‌های سیاستی و مدیریتی نقشی کلیدی در موفقیت این مدل دارند. سیاست‌های آموزشی کلان، تأمین بودجه برای توسعه فناوری‌های آموزشی، و حمایت دولت و نهادهای مسئول از فرآیند هوشمندسازی مدارس، عواملی هستند که می‌توانند سرعت تحول آموزشی را افزایش دهند. نبود قوانین مشخص، کمبود منابع مالی، و عدم هماهنگی میان سیاست‌گذاران و مدارس، از موانع اساسی در این مسیر محسوب می‌شود. از این رو، تدوین راهبردهای جامع، ایجاد چارچوب‌های نظارتی برای کیفیت یادگیری دیجیتال، و مشارکت بخش‌های دولتی و خصوصی در توسعه

فناوری‌های آموزشی، از اقدامات ضروری برای موفقیت مدارس هوشمند به شمار می‌رود. این یافته با نتایج به دست آمده از پژوهش‌های Jafari, Sadeghi (2021); Heydari, Ahmadi (2020); Nazari, Rezaei (2019); Turner Mirzaei, Kazemi, Nouri (2023) & Richardson (2023); Evans & Cooper (2022); Wilson & Graham (2021); Hernandez & Patel (2020); Foster & Nielsen (2019) همسو است. یافته‌های این تحقیقات، نتایج به دست آمده از این پژوهش را تأیید می‌کنند و بر نقش حیاتی عوامل زمینه‌ای در موفقیت مدارس یادگیرنده هوشمند تأکید دارند. پژوهش‌های داخلی عمدتاً به چالش‌های زیرساختی و مشکلات فرهنگی در پذیرش فناوری پرداخته‌اند. نتایج این مطالعات نشان می‌دهد که دسترسی نامناسب به اینترنت، کمبود تجهیزات دیجیتال، و نبود بودجه کافی، موانع جدی در مسیر پیاده‌سازی مدارس هوشمند در ایران هستند. همچنین، مقاومت فرهنگی در برابر تغییرات فناوری، به‌ویژه در میان معلمان و والدین، از دیگر مشکلات شناسایی شده در این مطالعات است. این پژوهش‌ها پیشنهاد می‌کنند که با افزایش سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های دیجیتال و اجرای برنامه‌های توانمندسازی معلمان، می‌توان این چالش‌ها را تا حد زیادی کاهش داد. نتایج به دست آمده از

تحقیقات خارجی نیز به یافته‌های مشابهی تأکید دارند که موفقیت مدارس هوشمند تنها به فناوری وابسته نیست، بلکه نیازمند رویکردی جامع است که فرهنگ آموزشی، سیاست‌های حمایتی و زیرساخت‌های فناوری را هم زمان در بر گیرد. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که کشورهایی که به صورت سیستماتیک در زمینه آموزش دیجیتال سرمایه‌گذاری کرده‌اند، نه تنها دستاوردهای تحصیلی بهتری داشته‌اند، بلکه تعامل و مشارکت فعال‌تری از سوی معلمان و دانش‌آموزان را نیز تجربه کرده‌اند. سیاست‌های آموزشی هوشمند و برنامه‌های حمایتی دولت‌ها، به‌ویژه در کشورهای توسعه یافته، به کاهش نابرابری دیجیتال و ارتقای کیفیت یادگیری کمک کرده است. در مجموع، یافته‌های پژوهش‌های همسو در سطح داخلی و بین‌المللی تأکید دارند که برای موفقیت مدارس هوشمند، توجه هم زمان به زیرساخت‌های فناوری، فرهنگ‌سازی و سیاست‌گذاری مناسب ضروری است.

مدارس یادگیرنده هوشمند علاوه بر نیاز به زیرساخت‌های قوی و حمایت‌های سیاستی، در مسیر اجرا با عوامل مداخله‌ای مواجه هستند که می‌توانند به عنوان موانع یا تسهیل‌کننده‌های این فرایند عمل کنند. یکی از مهم‌ترین این عوامل مقاومت در برابر تغییر و نابرابری دیجیتال است. بسیاری از معلمان و والدین به دلیل نداشتن دانش کافی درباره فناوری‌های آموزشی یا ترس از جایگزینی روش‌های سنتی، در برابر تغییر مقاومت نشان می‌دهند. این مسئله، به ویژه در مناطقی که شکاف دیجیتال بیشتر است، تأثیر عمیق‌تری دارد. در جوامعی که برخی مدارس به فناوری‌های پیشرفته دسترسی دارند و برخی دیگر از امکانات اولیه نیز محروم‌اند، روند هوشمندسازی به شکلی نامتوازن پیش می‌رود و عدالت آموزشی زیر سؤال می‌رود. بنابراین، اتخاذ سیاست‌هایی برای کاهش این نابرابری‌ها، از جمله تخصیص بودجه‌های حمایتی و برنامه‌های آموزش دیجیتال برای معلمان و دانش‌آموزان، ضروری به نظر می‌رسد. عامل مهم دیگر چالش‌های فنی و مدیریتی است. این یافته با نتایج به دست آمده از پژوهش‌های (Ahmadi, Karimi, Rajabi, 2023) همسو است. پژوهش‌های هم‌راستا با این مطالعه نشان می‌دهند که عوامل مداخله‌ای، نقش تعیین‌کننده‌ای در موفقیت یا ناکامی مدارس یادگیرنده هوشمند دارند. این پژوهش‌ها به چالش‌های ساختاری و فرهنگی پرداخته‌اند و تأکید دارند که نابرابری دیجیتال و مقاومت در برابر تغییر، از مهم‌ترین موانع اجرای موفق این مدل آموزشی هستند. همچنین، یافته‌ها حاکی از آن است که بسیاری از معلمان و والدین به دلیل نداشتن دانش کافی درباره فناوری‌های آموزشی، نسبت به این تغییرات رویکردی محافظه‌کارانه اتخاذ می‌کنند. از سوی دیگر، کمبود محتوای آموزشی مناسب و عدم هماهنگی میان سیاست‌های آموزشی و نیازهای یادگیری دیجیتال، از دیگر چالش‌های مهم شناسایی شده در این مطالعات است. تحقق مدارس یادگیرنده هوشمند مستلزم اتخاذ راهبردهای جامع و منسجم است که بتواند چالش‌های موجود را کاهش داده و زمینه را برای تلفیق مؤثر یادگیری انسانی و فناوری فراهم کند. یکی از راهبردهای کلیدی توانمندسازی معلمان و مدیران در حوزه فناوری‌های آموزشی است. معلمان به عنوان مجریان اصلی این تحول، نیازمند آموزش‌های حرفه‌ای در زمینه بهره‌گیری از فناوری‌های نوین هستند. این آموزش‌ها باید شامل مهارت‌های تدریس دیجیتال، مدیریت کلاس‌های هوشمند و به کارگیری روش‌های یادگیری تعاملی باشد. همچنین، مدیران مدارس نیز باید با اصول راهبری مدارس هوشمند آشنا شده و بتوانند سیاست‌های نوآورانه‌ای برای اجرای این مدل اتخاذ کنند. راهبرد مهم دیگر، توسعه زیرساخت‌های دیجیتال و کاهش شکاف فناوری در مناطق محروم است. برای اجرای موفق مدارس یادگیرنده هوشمند، نیاز به تأمین سخت‌افزارهای آموزشی، اینترنت پرسرعت، و محیط‌های یادگیری مجازی است. در این راستا، دولت‌ها و نهادهای آموزشی باید سرمایه‌گذاری کافی برای کاهش نابرابری‌های دیجیتال انجام دهند و سیاست‌هایی برای تأمین منابع فناوری برای مدارس کم‌برخوردار تدوین کنند. علاوه بر این، طراحی و تدوین محتوای آموزشی سازگار با یادگیری دیجیتال نیز نقش مهمی در موفقیت این مدارس دارد. در بسیاری از موارد، استفاده از فناوری تنها به عنوان یک ابزار کمکی در کنار روش‌های سنتی باقی می‌ماند. بنابراین، ضروری است که محتواهای آموزشی به گونه‌ای طراحی شوند که تعامل و یادگیری فعال را تقویت کنند. استفاده از روش‌های یادگیری مبتنی بر شبیه‌سازی، بازی‌های آموزشی، و سیستم‌های بازخورد آنی می‌تواند یادگیری را اثربخش‌تر سازد. پیاده‌سازی موفق مدارس یادگیرنده هوشمند می‌تواند پیامدهای گسترده‌ای در حوزه آموزش و پرورش داشته باشد. یکی از مهم‌ترین این پیامدها، تحول در شیوه‌های یادگیری و افزایش تعامل دانش‌آموزان است. مدارس هوشمند با ارائه روش‌های یادگیری مبتنی بر فناوری، امکان تعامل بیشتر دانش‌آموزان را با محتوای آموزشی فراهم می‌کنند. یادگیری از طریق ابزارهای دیجیتال باعث افزایش انگیزه و مشارکت دانش‌آموزان شده و یادگیری را به تجربه‌ای شخصی‌سازی شده تبدیل می‌کند. دیگر پیامد مهم این مدل آموزشی، ارتقای عدالت آموزشی و کاهش نابرابری‌های یادگیری است. با بهره‌گیری از فناوری، دانش‌آموزان در مناطق محروم می‌توانند به منابع آموزشی باکیفیت دسترسی پیدا کنند. همچنین، فناوری‌های یادگیری انطباقی این امکان را فراهم می‌کنند که هر دانش‌آموز بر اساس نیازها و توانایی‌های خود، مسیر یادگیری مناسبی را طی کند. در نهایت، افزایش مهارت‌های قرن بیست و یکمی در میان دانش‌آموزان یکی از دستاوردهای کلیدی مدارس هوشمند است. این مدارس، علاوه بر آموزش مباحث درسی، مهارت‌هایی مانند تفکر انتقادی، خلاقیت، حل مسئله، و سواد دیجیتال را در دانش‌آموزان تقویت می‌کنند. با توجه به اینکه این مهارت‌ها برای موفقیت در دنیای آینده ضروری هستند، مدارس یادگیرنده هوشمند می‌توانند نقشی کلیدی در آماده‌سازی

دانش‌آموزان برای زندگی و کار در عصر دیجیتال ایفا کنند. این نتایج با یافته‌های به دست آمده از پژوهش‌های Mohammadi and et al (2024); Mirzaei and Rahmani (2025); Hassani Karimabad, Khoshkam, Shams al-Dini (2015); همسو است. که بر این باورند توسعه مدارس یادگیرنده هوشمند نیازمند راهبردهای جامع در زمینه آموزش معلمان، تأمین زیرساخت‌های دیجیتال، و طراحی محتوای آموزشی نوآورانه است. همچنین بر این نکته تأکید دارند که توانمندسازی معلمان و مدیران از طریق آموزش‌های حرفه‌ای، نقش مهمی در موفقیت این مدل آموزشی دارد. یافته‌ها نشان می‌دهند که یکی از چالش‌های اصلی، مقاومت معلمان در برابر تغییر است که با آموزش مستمر و حمایت‌های سازمانی قابل مدیریت است. همچنین، پژوهش‌های داخلی به مسئله نابرابری دیجیتال در ایران پرداخته‌اند و نشان داده‌اند که کمبود منابع فناوری در برخی مناطق، باعث کاهش کیفیت یادگیری در این مدارس می‌شود. این پژوهش با چندین محدودیت مواجه است که شامل عدم دسترسی به داده‌های جامع و متنوع به دلیل وابستگی به مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته است که ممکن است تنوع کافی در دیدگاه‌های مختلف ذی‌نفعان را نداشته باشد. همچنین، چالش‌های ناشی از تغییرات سریع فناوری‌های آموزشی می‌تواند منجر به نیاز به به‌روزرسانی یافته‌ها در بلندمدت شود.

پیشنهادهای کاربردی پژوهش

به علاوه، طبق نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر، پیشنهاد می‌شود که دوره‌های آموزش حرفه‌ای منظم برای معلمان و مدیران برگزار شود تا آن‌ها با فناوری‌های نوین آموزشی آشنا شوند. همچنین، توسعه سیاست‌های حمایتی برای کاهش نابرابری دیجیتال از طریق سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های فناوری در مناطق محروم ضروری است. طراحی محتوای آموزشی تعاملی و چندرسانه‌ای می‌تواند اثربخشی یادگیری را افزایش دهد و ایجاد نظام‌های ارزیابی و بازخورد هوشمند با استفاده از فناوری‌های تحلیلی می‌تواند به بهبود پیشرفت دانش‌آموزان و ارائه بازخورد شخصی‌سازی شده کمک کند. برای پژوهش‌های آینده در حوزه مدارس هوشمند، پیشنهاد می‌شود که به بررسی تأثیر این مدل آموزشی بر مهارت‌های قرن بیست و یکم دانش‌آموزان، نظیر تفکر انتقادی، حل مسئله و خلاقیت پرداخته شود. همچنین، تحلیل تطبیقی مدارس هوشمند در کشورهای مختلف می‌تواند به شناسایی الگوهای موفق در پیاده‌سازی این سیستم آموزشی کمک کند.

ملاحظات اخلاقی

تمامی اصول اخلاقی در این مقاله در نظر گرفته شده است. شرکت‌کنندگان در جریان هدف پژوهش و مراحل اجرای آن قرار گرفتند. آنها همچنین از محرمانه بودن اطلاعات خود اطمینان داشتند.

حامی مالی

این مقاله هیچگونه حامی مالی نداشته است.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان مقاله حاضر هرگونه تعارض منافع بوده است.

References

- hh mdd rrr aad . zze mmnnn (2018). "nn llysis of hh impcc of dgga ooss on th rrrrning of eeannrrrry suudenss. Journ of Eduaaoon Innovooos, 10(1), 78-95. [in persian]
- Akbari Noudahi, Amin; Rezaei Kalantari, Marzieh (2016). The role of smart schools in the quality of learning for elementary school students in Neka County. Research in Curriculum Planning (Knowledge and Research in Educational Sciences - Curriculum Planning), 13(24 (Sequential 51)), 67-74. [in persian]. <https://sid.ir/paper/497599/fa>

- Anderson, C., & Carter, M. (2022). "The Role of Infrastructure in Implementing Smart Schools". *Educational Technology & Society*, 25(1), 85-100.
- Bahrami, Ali; Moradi, Kiwan; Soltani, Masoud (2020). Acceptance of new educational technologies in schools and its effect on student motivation and performance. *Journal of Educational Research*, 15(4), 220-235. [in persian]. <https://sid.ir/paper/223320/fa>
- Basadur, M; Runco, M. A., & Vega, L. A. (2000). Understanding how creative thinking skills, attitudes and behaviours work together: A casual process model. *Journal of Creative Behaviours*, 34 (2) 77-111
- Bidgoli, Zahra; Ashraf Al-Sadat Noorouzi, Dariush; Maqami, Hamid Reza (2018). The effect of smart school technologies on student creativity. *Innovation and Creativity in Humanities*, 7(4), 241-262. [in persian]. <https://sid.ir/paper/223320/fa>
- Birarvand, Nahid; Etiokzadeh, Razieh; Qanavati, Roya; Vazifeh Shenasi Lakmeh Sari, Alireza (2023). The impact of smart schools on student creativity. [in persian], <https://civilica.com/doc/2020848>
- Bisgin, H. (2014). Analyzing the attitudes of physical education and sport teachers towards technology. *Anthropologist*, 18(3): 761-764.
- Brown, J., & Thompson, S. (2021). "Adoption of Educational Technology: Factors Influencing Teacher Engagement". *Journal of Educational Research*, 114(2), 168-182.
- Chen, X., & Li, Y. (2019). "The Role of Technology in Language Education: A Case Study". *Journal of Applied Linguistics*, 42(3), 210-235.
- Chen, Y., & Liu, H. (2022). The impact of organizational structure on the complexity of value-based management. *Journal of Organizational Behavior*, 43(2), 215-230.
- Clark, K., & Nguyen, T. (2020). "The Impact of Policy and Government Support on the Integration of Technology in Education". *Journal of Policy Analysis in Education*, 39(3), 235-250.
- Craft, A., Jeffrey, B., & Liebling, M. (2008). Creativity in education: Challenges and possibilities. *International Journal of Creativity Studies*, 12(4), 201-215.
- Dorosti, Leila and Seyed Hamzeh, Maryam and Jabbari, Leila and Abdollahi, Manijeh and Zeinali, Behnaz, 2014, The role of artificial intelligence in schools: improving the quality of learning and strengthening the mental abilities of learners, <https://civilica.com/doc/2132918/>
- Evans, L., & Cooper, D. (2022). "Cultural Acceptance of Technology in Education: A Global Perspective". *International Review of Education*, 28(1), 45-62.
- Foster, C., & Nelson, B. (2019). "Digital Transformation in Education: Lessons from Developed Nations". *Computers & Education*, 140, 103687.

- Furnham, A., & Bachtiar, V. (2008). Personality and intelligence as predictors of creativity. *Personality and Individual Differences*, 45(6), 613–617. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2008.06.023/>
- Garcia, L., et al. (2021). "The Effect of Augmented Reality on Science Education: A Meta-Analysis". *Educational Research Review*, 33, 100389.
- Ghafari Zarghari, Zahra; Salari, Reza; Ranjbar Tahuneh, Aghdas; Olyayi, Izat (2021). Student creativity, First National Conference on Applied Studies in Educational Processes, Bandar Abbas. [in persian].
- Gibbone, A., Rukavina, P., & Silverman, S. (2010). Technology integration in secondary physical education: cccdhrrs' iiiiuudss nnd prcct.... *Journ of Educational Technology Development and Exchange (JETDE)*, 3(1): 3. 16.
- Hassani Karimabad, Ashkan and Khoshkam, Arsalan and Shams al-Dini, Maryam, 2015, Studying the effect of smart schooling on improving learning from the perspective of elementary teachers, National Conference on Vision 1404 and Technological Advances in Engineering Sciences, Shiraz, <https://civilica.com/doc/400872>
- Hernandez, R., & Patel, S. (2020). "Challenges and Opportunities in Implementing Smart Schools". *Journal of Digital Learning Research*, 22(4), 200-215.
- Hosseini Tashnizi, Fariba; Mir Dehghan Mahin Naz, Amir; Arjamandi, Nazanin; Karimi Firouz Jaei, Ali (2022). The creative application of cognitive approaches in facilitating English language education for Persian-speaking children at the intermediate level. *Linguistic Studies*, 13(1), 629-669. [in persian]. <https://doi.org/10.52547/LRR.13.1.20>
- Hosseini, Afzal al-Sadat (2006). A model of creativity growth and its effectiveness in creating creative teaching skills in elementary teachers. *Educational Innovations*, 5(15), 177-201. [in persian]. <https://sid.ir/paper/75414/fa>
- Hesami, Sakineh, 1403, New technologies and their role in the evolution of the learning and education process, Second International Conference on New Research in Education and Schools with the Horizon of Progress and Development, Hamadan, <https://civilica.com/doc/2155988>
- Imani, Mahdi; Jalil Pour, Zain al-Abidin; Rezazadeh, Akram; Foolad Zadeh, Zahra (2016). Investigating the impact of the educational environment on growth and creativity among students. *Global Conference on Psychology, Educational Sciences, Law, and Social Sciences in the Beginning of the Third Millennium*, Shiraz. [in persian]. <https://civilica.com/doc/516618/>
- Prieto, L. P., Rodriguez Triana, M. J., Kusmin, M., & Laanpere, M. (2017). Smart school multimodal dataset and challenges. In *Joint Proceedings of the Sixth Multimodal Learning Analytics (MMLA) Workshop and the Second Cross-LAK Workshop co-located. 7th International Learning Analytics and Knowledge Conference*, Vol. 1828.

- Jhnn Edim oo hamdd Hosnnn eeeemhh Rzzee Ali (2024). "Invesiigiii ng th impcc of smrr shhooss on suudenaaadem prrformanee.. Eduaaoon tt udQQQQrrly, 25(2), 45-68. [in persian]
- Johnson, D., & Smith, R. (2016). "Tablets in the Classroom: Enhancing Student Engagement". Educational Technology & Society, 19(1), 23-38.
- Kadkhoda, Gholam Hossein; Kheyrandish, Mahdi (2021). Investigating the relationship between social skills and creativity in elementary students of District 2 of Shiraz Education Department. Fourth International Conference on Psychology, Educational Sciences, and Social Studies, Hamadan. [in persian]. <https://civilica.com/doc/1622973/>
- Farzi Khalidi, Shabnam, Bahrami, Shahab and Yousefi, Bahram. (1403). Design and testing of a smart school model with a learning and sustainability approach for schools. Journal of the Faculty of Medicine, Mashhad University of Medical Sciences, 67(1), 364-383. doi: 10.22038/mjms.2024.25427
- Lakin, J. M., Ghesquière, P., & Simon, T. (2016). *Schools as Learning Organizations: A Review of the Literature*. International Journal of Educational Research, 76, 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2016.02.002>
- Le, H. N., & Bui, P. T. (2020). Digitalized management of education and smart school libraries. Vietnam Journal of Education, 4(1), 76-82.
- Li, X., Zhang, J., & Wang, Y. (2022). Social creativity and entrepreneurial intentions of college students: The mediating role of career adaptability. Frontiers in Psychology, 13, 893351.
- Luttrell, W. (2016). School-smart and mother-wise: Working-class women's identity and schooling. Routledge.
- Mangione, G. R. J., & Cannella, G. (2021). Small school, smart schools: Distance education in remoteness conditions. Technology, Knowledge and Learning, 26(4), 845-865.
- Manteghi, Morteza (2012). Investigating the impact of creativity education on preschool and elementary school students. Curriculum Studies, 2(1), 1-28. [in persian]. SID. <https://sid.ir/paper/472461/fa>
- Martinez, P., & Lopez, R. (2020). "Educational Games and Problem-Solving Skills: A Longitudinal Study". Learning and Instruction, 65, 101264.
- Mirtaheeri, M H. (2018). Technology and schools of smartening schools in Iran: with emphasis on educational tablets. master's theses, Imam Sadegh University, Faculty of Islamic Studies and Culture and Communication. [in persian]. <https://ensani.ir/fa/article/426733/>
- rrr aa,,, A zzz em aa ryam oo or jjj dd (2023). "nn llynnng th ro of hhhhmoogy nrrrrrrutt ur nn hhe dvvooqmnnnoo6smrrccchooss.. Eduaaoon Technooogy tt udQQQQrrly, 18(2), 75-90. [in persian]
- Mirzaei, Ahmad and Rahmani, Farzaneh, 1404, Smart Schools: A Transformation in Education with Artificial Intelligence, First International Conference on Technological Innovations in Education, Ramshir, <https://civilica.com/doc/2334244>

- Mohammadi Naeini, Mojgan; Ardellani, Marzieh (2024). Challenges and opportunities for implementing innovation in the Iranian educational system. First International Conference on Modern Research in Education and Schools with a Focus on Progress and Development, Hamadan. [in persian]. <https://civilica.com/doc/2105848/>
- zzz rr Prvvnn Rzzee aa mbzz (2019). "Analyii ng hh brrrrrrs nnd opporuneees for hle smart schooling of Iranian shhooss. Journ of Eduaatom nnd vvv ooqment, 9(4), 130-145. [in persian].
- Paliz, R., Khorramnejad, A. K., & Paliz, R. (1404). Najghe farayini amozesh talifi dar parvaresh maharet-haye ejtemai va pishraft tahsili. Tahqiqat Rahbordi dar Taleem va Amuzesh va Parvaresh, 41, 509-527. <http://noo.rs/BDG51>
- Robinson, J., & Lee, S. (2018). "Digital Learning in Schools: Examining the Cultural Shifts". Educational Technology Review, 21(2), 88-102.
- Safaei, Nasrat; Zarei, Iqbal; Samavi, Seyed Abdol Wahab (2021). Designing and validating a curriculum model based on creative thinking skills for elementary school students. Educational Technology (Technology and Education), 15(3 (Sequential 59)), 579-590. [in persian], link
- Shaik, A. S., Bhavani, M., & Kiran, K. R. (2018). Smart Pick and Drop Intimation System of School Children. Indian Journal of Science and Technology, 10(46).
- Shirzad Kabiriyah, Baharak; Seyed Mohammadi, Seyed Zeynab (2015). Investigating effective components on smart schools and presenting a suitable conceptual model. Research in Institutional and Virtual Learning, 3(10), 37-46. [in persian]. SID. <https://sid.ir/paper/262996/fa>
- Shirzad, K., B., Seyed Mohammadi, S. (2015). Studying Effective Factors on Smart Schools and Present Appropriate Conceptual Model. Research in School and Virtual Learning, 3(10): 39-48. [in persian].
- Simons, M., Meeus, W., & T'Sas, J. (2017). Measuring Media Literacy for Media Education: Development of a Questionnaire for Teachers' Competencies. *Journal of Media Literacy Education*, 9(1), 99–115. <https://doi.org/10.23860/JMLE-2017-9-1-7>
- Smith, J., & Johnson, K. (2023). "The Impact of Digital Technologies on Self-Directed Learning in High School Students". *Journal of Educational Technology*, 39(2), 150-173.
- Talaie, E., Ansaari N, Pahlavaan, M., Abootaalebi, Z. (2016). Making Iranian Schools Smart: From Policy to Practice. *QJOE*, 32 (3):79-105. [in persian].
- Torrance, E. P., & Goff, K. (1989). A quiet revolution in creativity research. *Journal of Creative Behavior*, 23(2), 136–145.
- Williams, R., & Brown, T. (2018). "Blended Learning and Student Performance: An Empirical Analysis". *Higher Education Research & Development*, 37(4), 785-800.

- Wilson, J., & Graham, T. (2021). "Policy Support and Smart Learning Environments". Educational Policy Review, 25(3), 150-170.
- Zahedi Nejad, Ali; Hashemi Zahan, Seyed Ali Akbar (2020). Creativity and innovation in organizations: challenges and solutions. Fifth International Conference on Management, Accounting, Economics, and Social Sciences, Hamadan. [in persian], <https://civilica.com/doc/1169037/>
- Zhang, L., & Zhou, J. (2023). Empowering leadership and self-efficacy culture: Enhancing team creativity. Leadership & Organization Development Journal, 44(3), 289-303.

