



فصلنامه علمی
نشریه فناوری آموزش



دوره ۱۹، شماره ۳، تابستان ۱۴۰۴

نشریه فناوری آموزش

دوره ۱۹ شماره ۳، تابستان ۱۴۰۴



QUARTERLY PUBLICATION

Technology of Education Journal (TEJ)



Volume 19, Issue 3, Serial Number 75, Summer 2025



Volume 19, Issue 3, Summer 2025

Publisher: Shahid Rajaei Teacher Training University (SRTTU)

Director-in-Charge	Prof. M. Mazloom
Editor-in-Chief	Prof. H. R. Azemati, Dr. M. Rahimi
Executive Chief	Assis. Prof. Dr. R. Ahmadi
English Text Editor	Assis. Prof. Dr. M. Saidi
Persian Text Editor	Assoc. Prof. Dr. S. Salmaninejad Mehrabadi
Manager	E. Baghbani

Editorial Board:

Prof. A. Kaveh	IUST, Tehran, Iran
Prof. A. Afshar	IUST, Tehran, Iran
Prof. A. Shokuhfar	K. N. University of Technology
Prof. A. Khaki Sedigh	K. N. University of Technology
Prof. G.R. Ghodrati Amiri	IUST, Tehran, Iran
Prof. R. Ebrahimpour	Sharif University of Technology, Tehran, Iran
Prof. M. Ghazavi	K. N. University of Technology
Prof. B. Hassani	Shahrood University of Technology
Assoc. Prof. Dr. M. Rahimi	SRTTU, Tehran, Iran
Prof. M. Shams Esfand Abadi	SRTTU, Tehran, Iran
Prof. H.R. Arasteh	Kharazmi University, Tehran Iran
Prof. H. R. Azemati	SRTTU, Tehran, Iran
Prof. Mahnaz Moallem	Towson University, Maryland, US

Publisher: Shahid Rajaei Teacher Training University

Graphic Designer: Eng. M. Motamedinezhad

Page Designer: N. Firouzi

Contact info: Shahid Rajaei Teacher Training University, Lavizan, 1678815811

PO Box: 16785-163

Tel: (+9821) 22970060-9 (Ext. 2598)

Fax: 22970070

Indexing and Abstracting: <https://jte.sru.ac.ir/journal/indexing?lang=en>

صاحب امتیاز:

دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی

مدیر مسئول:

پروفسور موسی مظلوم

سر دبیر:

پروفسور حمیدرضا عظمتی، دکتر مهرک رحیمی

دبیر اجرایی:

دکتر روشن احمدی

ویراستار فارسی:

دکتر ساغر سلمانی‌نژاد مهرآبادی

ویراستار انگلیسی:

دکتر مودت سعیدی

مدیر داخلی و مدیر پایگاه:

انسبه باغبانی

هیأت تحریریه:

پروفسور علی کاوه	دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه علم و صنعت ایران
پروفسور عباس افشار	دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه علم و صنعت ایران
پروفسور علی شکوفه‌فر	دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
پروفسور علی خاکی صدیق	دانشکده مهندسی برق، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
پروفسور غلامرضا قدرتی امیری	دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه علم و صنعت ایران
پروفسور رضا ابراهیم‌پور	دانشکده مهندسی کامپیوتر، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی
پروفسور محمود قضاوی	دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
پروفسور بهروز حسینی	دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شاهرود
دکتر مهرک رحیمی	دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی
پروفسور محمد شمس اسفندآبادی	دانشکده مهندسی برق، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی
پروفسور حمیدرضا آراسته	دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه خوارزمی
پروفسور حمیدرضا عظمتی	دانشکده مهندسی معماری و شهرسازی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی
پروفسور علیرضا آزموده اردلان	دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه تهران
دکتر حمید مسگراتی	دانشکده علوم پایه، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی
دکتر حامد ارزانی	دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی
پروفسور علی غفاری	دانشکده مهندسی معماری و شهرسازی، دانشگاه شهید بهشتی

لیتوگرافی و چاپ: دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی

ناشر: انتشارات دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی

طرح جلد: محمد معتمدی‌نژاد

صفحه آرا: نیره فیروزی

نشانی: تهران- لویزان- خیابان شهید شعبانلو- دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی

صندوق پستی: ۱۶۳-۱۶۷۸۵ کد پستی: ۱۵۸۱۱-۱۶۷۸۸

تلفن: ۲۲۹۷۰۰۶-۹ داخلی ۲۵۹۸ فکس: ۲۲۹۷۰۰۷۰

وب سایت: [www.sru.ac.ir](http://jte.sru.ac.ir)وب سایت اختصاصی: <http://jte.sru.ac.ir>پست الکترونیکی: jte@sru.ac.ir

این نشریه توسط مراکز زیر نمایه‌سازی می‌شود:

- پایگاه استنادی علوم جهان اسلام (ISC) (www.ricest.ac.ir)
- پایگاه اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی (www.sid.ir)
- بانک اطلاعات نشریات کشور (www.magiran.com)
- مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران (www.irandoc.ac.ir)
- پایگاه مقالات علمی همایش و ژورنال (www.civilica.com)

نشریه فناوری آموزش طی مجوز شماره ۳/۱۱/۱۴۶۱ مورخ ۱۳۸۸/۹/۴ از وزارت علوم، تحقیقات و فناوری حائز رتبه علمی - پژوهشی شده است و دارای ضریب تأثیر ۰/۳۰۸ و جز نشریات Q1 در پایگاه (ISC) است. همچنین این نشریه بر اساس آیین نامه نشریات علمی مصوب ۱۳۹۸/۲/۹ در ارزیابی سال ۱۴۰۱، موفق به کسب رتبه (الف) شده است.

نشریه علمی فناوری آموزش

دوره ۱۹، شماره ۳، تابستان ۱۴۰۴

۵۷۵-۵۹۰	تأثیر کاربست فناوری آموزشی بر مهارت انشانویسی دانش آموزان پایه ششم غزل اعظم طاهری، سولماز نورآبادی
۵۹۱-۶۱۴	تأثیر آموزش ترکیبی مبتنی بر چت بات هوش مصنوعی بر یادگیری خودراهبر، درگیری تحصیلی و گرایش به تفکر نقادانه آرمان مهری، اسماعیل سعدی پور، فریبرز درتاج
۶۱۵-۶۲۸	اثربخشی مدل های ارائه نقشه های مفهومی در آموزش مجازی مفاهیم فیزیک مغناطیس مریم جمالی نژاد حلیمه جانی، فاطمه خدادادی آزادبنی
۶۲۹-۶۴۴	پدیدارشناسی تجربیات زیسته استادان دانشگاه فرهنگیان از مکالمه تعاملی با هوش مصنوعی رپلیکا آزادالله کرمی
۶۴۵-۶۶۸	شناسایی و تبیین دیدگاه معلمان و دانش آموزان نسبت به بازخورد تکوینی در محیط آموزش الکترونیکی محمد جوادی پور، فرهاد سراجی، فاطمه رضائی
۶۶۹-۶۸۴	تأثیر بازی دیجیتال محقق ساخته (چکمه) بر تسهیل یادگیری جمع و تفریق (فرایندی) دانش آموزان پایه دوم ابتدایی فهیمة اسفندیار، کیوان صالحی، فرهاد سراجی
۶۸۵-۷۰۴	تبیین مدل مفهومی برای کالبد معماری مراکز آموزش عالی مهارت محور با تکیه بر مؤلفه های اثربخش روان شناسی محیطی نرجس خسرو جردی، رضا میرزایی، سیدمسلم سیدالحسینی
۷۰۵-۷۲۴	طراحی و اعتبار یابی الگوی مشارکت برخط در آموزش عالی سکینه شریفانی، اسماعیل زارعی زوارکی، حمیدرضا مقامی، علی دلاور، فریبرز درتاج

۷۲۵-۷۴۴	اثربخشی تدریس ترکیبی بازی‌وارسازی شده بر یادگیری ریاضی دانش‌آموزان: مطالعه‌ای بر روی ۱۶ تیپ شخصیتی مختلف زینب عابدی، رضا حیدری قزلجه
۷۴۵-۷۵۹	مرور نظام‌مند مطالعات دوره‌های برخط خصوصی کوچک (SPOC) محمد جاودانی، فاطمه راستی، فهیمه کشاورزی
۷۶۱-۷۷۸	شناسایی کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش و بررسی میزان اهمیت آنها در ارتقاء کیفیت یادگیری دانش‌آموزان مقطع متوسطه سبحان مرادی، محمدحسین زارعی
۷۷۹-۷۹۸	تحلیل میزان دانش تیپیک و مهارت‌های ارزشیابی برخط آموزگاران دوره ابتدایی و ارتباط آن با ویژگی‌های جمعیت شناختی آنها زهرا بابائی، سید امین عظیمی، یاسمین عابدینی
۷۹۹-۸۱۰	شبیه‌سازی عددی مدل دینامیکی-کنترلی دانش محتوایی تربیتی فناورانه مبتنی بر هوش مصنوعی موسی عبادی
۸۱۱-۸۲۸	بررسی تأثیر آمادگی فناوری بر پذیرش فناوری هوش مصنوعی در دانشجویان حسابداری اکرم تفتیان، مریم موجکار، فاطمه منصوری محمدآبادی
۸۲۹-۸۴۱	مقایسه تأثیر آموزش با نرم‌افزار اکتیو اینسپایر و ابزارهای سنتی بر اساس الگوی حل مسئله بر هوش موفق دانش‌آموزان ابتدایی در درس علوم تجربی زهرا معتمدی لشت نشایی، فتانه حسنی جعفری، مریم لاریجانی



ORIGINAL RESEARCH PAPER

The effect of educational technology usage on writing skills in 6th grade students

G. Azamtaheri, S. Nourabadi*

Department of Educational Sciences, Faculty of Humanities, Shahed University, Tehran, Iran

ABSTRACT

Received: 09 January 2025
Reviewed: 18 February 2025
Revised: 09 April 2025
Accepted: 31 May 2025

KEYWORDS:

Educational Technology
Writing Skills
6th Grade Elementary Students
Curriculum

* Corresponding author

✉ nourabadi@shahed.ac.ir

☎ (+98912) 4349674

Background and Objectives: Writing skill as a way of exchanging information, expressing thoughts, feelings and communication is clearly compared to the past. This skill, as one of the basic skills in students' academic courses, plays a very important role in the transfer of their thoughts and ideas. Writing skill has a great impact both on the academic world and the professional life of students. The use of educational technology in improving writing skill in elementary school as an important issue is of particular importance due to the impact of technologies on teaching and learning process. Also, teaching writing skill in elementary school is the basis for the development of this skill in future academic courses. Therefore, the present study was conducted with the aim of investigating the effect of using educational technology on the writing skill of 6th-grade students.

Methods: The present research method was semi-experimental with pre-test and post-test and control and experimental groups. The statistical population of research included the 6th-grade students in the schools of the 14th district in Tehran in academic year of 2023-2024, of which 60 students were selected via simple random sampling and were randomly divided into two groups of 30 students, experimental and control. The reliability of the researcher-made test was obtained 0.82 through Cronbach's alpha coefficient. Then, the pre-test of writing skill was administered in both groups. In the next stage, the experimental group received four 90-minute sessions of training on the use of educational technology in writing, and the control group did not receive any training with educational technology. Finally, the writing skill test was administered as a post-test for both groups. Data analysis was conducted using SPSS (Version 26) software and covariance analysis methods.

Findings: The findings of research showed that the use of educational technology was effective for the selection of writing topics, paragraph writing, and ability to produce coherent writing by observing the components, with educational technology coefficients of 86, 82 and 85, respectively. It means integration of educational technology not only cultivated students' ability to generate creative and relevant writing topics, but also strengthened their paragraphing and organizational skills. The interactive and engaging nature of the technology-driven environment encouraged students to develop inventive titles and equipped them with strategies to organize ideas and structure responses within a narrative framework. Furthermore, this structured approach facilitated an increased awareness among students of the logical flow required in writing, enhancing their overall coherence and creativity. In other words, findings showed that the use of educational technology in teaching writing had a direct relationship with development of students' writing skill, and using this method can be useful as an efficient tool to increase students' writing progress. With the use of educational technology, students could access information that was not available in classroom in the past. They also got different information about different writing topics and this information gave them different ideas to choose an interesting topic. In addition, they learned various points about how to write paragraphs to make the text more coherent. Finally, the use of educational technology led to reinforcement of what has been learned to become a real story.

Conclusion: The results indicated that the use of educational technology was effective in improving the writing skill of the 6th-grade students. In other words, according to the results of examining the effectiveness of use of educational technology on the ability to choose the title, the ability to write paragraphs, and the ability to produce coherent writing, that are variables of the 6th-grade writing skill. Regarding making the environment of teaching essay fun and enjoyable through educational technology, students tried to present creative titles. Also, with the use of educational technology, the learner realized how to ask themselves

questions in a story and how and where in narrative to answer that question, and this issue was effective in strengthening student's paragraph writing. Finally, the use of educational technology made students creative and improved the quality of their writing skill; as a result, they obtained the ability to produce coherent essays. Since the use of educational technology had a significant effect on all three variables, it can be concluded that use of educational technology is generally effective in improving writing skills of the 6th-grade students.



COPYRIGHTS

© 2025 The Author(s). This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)

(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)



NUMBER OF REFERENCES

30



NUMBER OF FIGURES

0



NUMBER OF TABLES

5

مقاله پژوهشی

تأثیر کاربست فناوری آموزشی بر مهارت انشانویسی دانش آموزان پایه ششم

غزل اعظم طاهری، سولماز نورآبادی*

گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: اهمیت مهارت نوشتن به عنوان راه تبادل اطلاعات، بیان افکار، احساسات و ارتباطات، نسبت به گذشته، روشن است. مهارت نوشتاری به عنوان یکی از مهارت های اساسی در دوره تحصیلی دانش آموزان، نقش بسیار مهمی در انتقال افکار و ایده هایشان دارد. این مهارت هم در دنیای تحصیلی، هم در زندگی شغلی دانش آموزان تأثیر بسزایی دارد. در این بین، کاربرد فناوری آموزشی در بهبود مهارت نوشتاری دانش آموزان دوره ابتدایی به عنوان یک موضوع مهم، از اهمیت ویژه ای برخوردار است. نیز آموزش مهارت های نوشتاری در دوره ابتدایی زمینه ساز رشد این مهارت در دوره های تحصیلی آینده است. از این رو پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر کاربست فناوری آموزشی بر مهارت انشانویسی دانش آموزان پایه ششم انجام شد.

روش ها: روش پژوهش حاضر نیمه آزمایشی با پیش آزمون و پس آزمون با گروه گواه و آزمایشی بود. جامعه آماری پژوهش شامل دانش آموزان پایه ششم در مدارس منطقه ۱۴ تهران در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ بود که از این بین ۶۰ نفر به روش نمونه گیری تصادفی ساده انتخاب شدند و به شکل تصادفی در دو گروه ۳۰ نفری آزمایش و گواه قرار گرفتند. پایایی آزمون محقق ساخته از طریق ضریب آلفای کرونباخ ۰/۸۲ به دست آمد. سپس پیش آزمون مهارت انشانویسی بر روی هر دو گروه اجرا شد. در مرحله بعدی گروه آزمایش ۴ جلسه ۹۰ دقیقه ای تحت آموزش کاربست فناوری آموزشی در انشانویسی قرار گرفت و گروه کنترل، هیچ آموزشی با فناوری آموزشی دریافت نکرد. در نهایت آزمون مهارت انشانویسی به عنوان پس آزمون بر روی هر دو گروه اجرا شد. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نسخه ۲۶ نرم افزار SPSS و به روش تحلیل کوواریانس انجام شد.

یافته ها: یافته های حاصل از پژوهش نشان داد که کاربست فناوری آموزشی به ترتیب با ضرایب ایتا ۰/۸۶، ۰/۸۲ و ۰/۸۵ بر روی انتخاب موضوع نگارش، بند نویسی و توانایی تولید یک نوشته منسجم با رعایت اجزاء، مؤثر است. با عنایت به یافته های به دست آمده، می توان گفت کاربست فناوری آموزشی در بهبود مهارت انشانویسی دانش آموزان پایه ششم ابتدایی مؤثر است. به عبارتی یافته ها نشان داد بهره گیری از کاربست فناوری آموزشی در آموزش انشانویسی، با پیشرفت مهارت نگارش دانش آموزان رابطه مستقیم دارد و استفاده از این روش به عنوان ابزاری کارآمد برای افزایش پیشرفت دانش آموزان در نوشتن، می تواند مفید باشد. با استفاده از فناوری آموزشی، دانش آموزان می توانند به اطلاعاتی دسترسی

تاریخ دریافت: ۲۰ دی ۱۴۰۳

تاریخ داوری: ۳۰ بهمن ۱۴۰۳

تاریخ اصلاح: ۲۰ فروردین ۱۴۰۴

تاریخ پذیرش: ۱۰ خرداد ۱۴۰۴

واژگان کلیدی:

فناوری آموزشی

مهارت های انشانویسی

دانش آموزان پایه ششم

برنامه درسی

* نویسنده مسئول

nourabadi@shahed.ac.ir

۰۹۱۲-۴۳۴۹۶۷۴ (۱)

پیدا کنند که در گذشته در کلاس درس موجود نبود. نیز به اطلاعات مختلفی در خصوص موضوعات مختلف نگارش انشا دست پیدا می‌کنند و این اطلاعات به دانش‌آموزان ایده‌های گوناگونی جهت انتخاب یک موضوع جذاب می‌دهد. به‌علاوه اطلاعات مختلفی درباره چگونگی بندنویسی جهت منسجم‌تر شدن متن می‌آموزند. در نهایت استفاده از فناوری آموزشی منجر به تقویت آموخته‌ها برای تبدیل شده به یک داستان واقعی می‌شود.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج حاصل از بررسی تأثیر کاربست فناوری آموزشی بر متغیرهای توانایی انتخاب عنوان موضوع، توانایی بندنویسی و توانایی تولید یک نوشته منسجم از مهارت‌های انشانویسی پایه ششم؛ با توجه به سرگرم‌کننده و لذت‌بخش کردن محیط آموزش انشا به واسطه فناوری آموزشی؛ دانش‌آموزان می‌کوشند تا عنوان‌های خلاقانه‌ای ارائه دهند. همچنین با کاربست فناوری آموزشی دانش‌آموزان متوجه می‌شوند که در یک قصه چگونه برای خود سؤال طرح کند و چگونه و در کجای روایت به آن سؤال پاسخ دهند و نیز در تقویت بندنویسی توسط دانش‌آموزان تأثیرگذار است. در نهایت کاربست فناوری آموزشی موجب خلاقیت دانش‌آموزان و بهبود کیفیت انشا آنان می‌شود؛ در نتیجه آنها توانایی تولید یک نوشته منسجم را پیدا می‌کنند. از آنجا که کاربست فناوری آموزشی بر روی هر سه متغیر انشانویسی، اثربخشی معنادار داشت؛ می‌توان نتیجه گرفت به‌طور کلی کاربست فناوری آموزشی بر مهارت انشانویسی دانش‌آموزان پایه ششم اثربخش است.

مقدمه

امروزه اهمیت نوشتن به‌عنوان راه تبادل اطلاعات، بیان افکار، احساسات و ارتباطات، نسبت به گذشته، بسیار مشهود است. در مدارس و دانشگاه‌های کشورهای توسعه‌یافته، به مهارت نگارش و انشانویسی، توجه ویژه‌ای می‌شود؛ زیرا کسب صلاحیت در نوشتن به رشد و توسعه زبان مادری منجر می‌شود و می‌تواند در تحکیم ریشه‌های زبان مادری اثرگذار باشد. از سوی دیگر، بی‌توجهی به این مهارت خطیر و تشویق نکردن دانش‌آموزان به کسب آن، موجب ضعف تحقق اهداف درس انشا می‌شود. در دوره تحصیلی ابتدایی در ایران کتاب‌های زیادی تدریس می‌شود و ساعت‌های درسی وجود دارد که کتاب‌های خاصی برای آنها موجود نیست؛ مانند درس انشا. معلمان این درس با توجه به اینکه کتاب خاصی برای این درس وجود ندارد؛ با توجه به سلیقه خود، تدریس می‌کنند. بنابراین ممکن است معلمان ابتدا موضوعی را به دانش‌آموزان بدهند و در مورد آن پاره‌ای توضیحات ضروری ارائه کرده و در جلسات آینده از دانش‌آموزان بخواهند موضوعاتی را که در رابطه با موضوع انشا هفته قبل نوشته‌اند، بخوانند و نهایتاً توسط معلم نمره‌گذاری می‌شود [۱].

این روش از انشانویسی موجب بی‌علاقگی در دانش‌آموزان در رابطه با درس انشا می‌شود؛ زیرا دانش‌آموزان به‌خصوص دانش‌آموزان پایه ابتدایی چیزی از نحوه صحیح نوشتن نمی‌دانند و در هنگام نوشتن گیج می‌شوند. از جمله مشکلات موجود در زمینه درس انشا در مدارس ایران، می‌توان به این موارد اشاره کرد: کوتاه بودن دوره‌های آموزشی درس انشا، کمبود معلمان متخصص در درس انشا، فقدان فرهنگ کتابخوانی در میان دانش‌آموزان، عدم وجود کتابخانه غنی در مدارس، عدم کفایت میزان ساعات اختصاص‌یافته به درس انشا، بی‌توجهی به مهارت‌های زبانی، و در مجموع ضعف توجه لازم به مهارت اساسی انشانویسی در نظام آموزشی ایران. در این میان مهارت خواندن تنها محدود به روخوانی و روان‌خوانی می‌شود و مهارت نوشتن نیز تنها تا پایان دوره متوسطه اول در برنامه درسی دانش‌آموزان، ساعتی مستقل به خود اختصاص می‌دهد

و در دوره متوسطه دوم به‌عنوان یک درس حاشیه‌ای و زیرمجموعه کتاب زبان فارسی عملاً رنگ می‌بازد [۲].

لازم به ذکر است آموزش و یادگیری از دیروقت تاکنون بخش مهمی از توسعه و پیشرفت جوامع انسانی بوده و همواره نقش اساسی در پرورش نسل‌های جوان و انتقال دانش و تجربیات از نسلی به نسل دیگر داشته است. با گذشت زمان، ابزارها و روش‌های آموزشی نیز تغییر کرده و به‌طور افتاده‌اند. اما از چند دهه اخیر، با روی‌آوردن سریع فناوری‌های ارتباطی و اطلاعاتی، فناوری آموزشی در فرآیند آموزش و یادگیری استفاده می‌شود، به توانمندی و اثربخشی خود بیش از همیشه افزوده است [۳]. فناوری اطلاعات و یادگیری الکترونیکی تمامی اشکال آموزش و یادگیری را در قرن بیست و یکم متحول کرده است. اگرچه تأثیر و نفوذ یادگیری الکترونیکی در نهادهای آموزشی سنتی بسیار کم‌رنگ بوده است؛ اما باید دانست هر زمان که شناخت بیشتری از این فناوری و توانایی‌های بالقوه آن به‌دست می‌آوریم، یادگیری الکترونیکی نیز به نحو مؤثرتری بر دیدگاه ما نسبت به مقوله تدریس و یادگیری تأثیر خواهد گذاشت. تحولی که یادگیری الکترونیکی در آموزش و پرورش به‌وجود خواهد آورد، تنها به بهبود کارایی اجرایی و یا حفظ رویکردهای سنتی محدود نخواهد بود. آن دسته از افرادی که خود را متعهد به بهبود فرایند تدریس و یادگیری می‌دانند؛ هرگز نمی‌توانند نسبت به آموزش الکترونیکی بی‌تفاوت باشند. فناوری اطلاعات و یادگیری الکترونیکی، فرصت‌های بی‌شماری را برای یادگیری افراد فراهم می‌کند که قبلاً امکان‌پذیر نبود. برای مثال از این طریق، شانس یادگیری از یک دانشگاه مشهور و معتبر را ممکن می‌سازد و نیازی به تغییر در شیوه زندگی فراگیر وجود ندارد یا موجب ترک شغل یا مهاجرت وی و خانواده‌اش نمی‌شود. یادگیری در یک کلاس نامرئی، امکان دست‌یابی نامحدود به اطلاعات را فراهم می‌کند [۴].

امروزه مسائل عمده اجتماعی را که تعلیم و تربیت با آن مواجه است، بدون در نظر گرفتن اطلاعات جدید و فناوری ارتباطات، نمی‌توان مورد بحث قرار داد. مشکل صرفاً در امر تدریس نیست؛ بلکه مشکل اصلی

می‌نویسد و اصول نگارشی آن مانند بندنویسی را بهتر رعایت می‌کند [۸].

به عبارت دیگر در دنیای امروز، فناوری آموزشی به عنوان یک ابزار قدرتمند و مؤثر در فرآیند آموزش و یادگیری تجدیدنظر و توسعه یافته است. استفاده از این فناوری‌ها با امکان انتقال اطلاعات به صورت صوت، تصویر، متن، نقاشی و با استفاده از اصول طراحی وب موجب ایجاد علاقه و انگیزه در یادگیرندگان شده است. انعطاف پذیری در طراحی محتوا، تعاملی بودن، استفاده از مشارکت گروهی، انفرادی ساختن آموزش و یادگیری مستقل، از دیگر مزایای استفاده از یادگیری الکترونیکی است که با فراهم آوردن تصاویر زیبا، گرافیک و صدای جذاب، انگیزه یادگیری برای مخاطب را چندین برابر نموده است. همچنین با استفاده از این وسیله معلم تنها منبع انتقال دانش نبوده، بلکه نقش وی تسهیل امر آموزش است. بر همین اساس بسیاری از نظام‌های آموزشی در دهه‌های اخیر سعی کرده‌اند با ورود و کاربرد این فناوری جدید، یادگیری را با کمترین زمان بهبود بخشند [۹].

از آنجا که زبان رسمی کشور ما زبان فارسی است و مطابق اصل پانزدهم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران، این زبان به عنوان زبان رسمی کشور در امر آموزش در مدارس مورد استفاده قرار می‌گیرد، توجه به آن در همه دوره‌های تحصیلی و از همه مهم‌تر دوره آموزش دبستانی ضروری است. در بین مهارت‌های زبانی، نوشتن، از مهارت‌های اساسی است و نگارش کلمات به صورت نادرست به معانی متفاوت می‌انجامد. یکی از مسائل مهم در زمینه آموزش و یادگیری با استفاده از فناوری آموزشی، ارتقای مهارت‌های نوشتاری در دانش‌آموزان است. مهارت نوشتاری به عنوان یکی از مهارت‌های بنیادی و اساسی در حیات تحصیلی و حرفه‌ای افراد، نقش بسیار مهمی در توانایی انتقال افکار، تجربیات و ایده‌ها دارد. به عبارت دیگر، این مهارت نه تنها در دنیای تحصیلی، بلکه در زندگی روزمره و در آینده حرفه‌ای دانش‌آموزان تأثیر مستقیم دارد [۱۰]. مطالعه نقش کاربرد فناوری آموزشی در بهبود مهارت نوشتاری دانش‌آموزان دوره ابتدایی به عنوان یک موضوع مهم و چالش‌آفرین، به دلیل تأثیر مستقیم این فناوری‌ها بر فرآیند آموزش و یادگیری، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است [۱]. به علاوه با توجه به اینکه آموزش مهارت‌های نوشتاری در دوره ابتدایی پایه‌گذار این مهارت‌ها در سالهای بعدی است؛ نیازمند طراحی برنامه یادگیری الکترونیکی مناسب، براساس اصول و استانداردهای برنامه یادگیری الکترونیکی است. عوامل و عناصر متعددی بر یادگیری تحت وب کودکان تأثیر می‌گذارد. در این میان طراحی مناسب محتوا و استفاده از اصول و عناصر زیبایی‌شناختی از جمله استفاده مناسب از قلم و فونت، استفاده از جلوه‌های صوتی، بصری و عکس؛ از راهکارهای جذب مخاطب است که از اهمیت بسزایی برخوردار است [۲].

لازم به ذکر است که در کتاب راهنمای معلم فارسی ابتدایی به این نکته توجه شده که در کنار کتاب فارسی (خوانداری)، کتاب نگارش فارسی قرار دارد و به موازات آن در کلاس تمرین می‌شود. کتاب نگارش فارسی

توجه کلی به چگونگی دسترسی به دانش است. از این رو موضوع اطلاعات و فناوری و پیش‌بینی تأثیر آن بر دانش و آموزش در آینده، بسیار مهم است. اختراعات تأثیرگذار در قرن بیستم مانند رادیو، تلویزیون، سیستم‌های ضبط صدا و تصویر، کامپیوتر، فرستنده‌های رادیویی و کابلی یا ماهواره‌ای، تنها جنبه فناوری ندارند؛ بلکه ویژگی منحصر به فرد آنها، اقتصادی و اجتماعی بودن آنهاست. بیشتر این فناوری‌ها به قدری کوچک و ارزان شده است که به بیشتر خانه‌ها در کشورهای صنعتی راه یافته‌اند و نیز مورد استفاده جمع زیادی در کشورهای در حال توسعه قرار گرفته‌اند. همه جوامع امروزی تا حدی جوامع اطلاعاتی هستند؛ جوامعی که در آنها توسعه فناوریکی باعث شده است محیطی فرهنگی و آموزشی پدید آید. این محیط قادر است منابع دانش و یادگیری را دگرگون کند. یکی از خصیصه‌های این فناوری‌ها، پیچیدگی روزافزون آنها و گسترش امکاناتی است که فراهم می‌کنند [۵].

باید توجه کرد که استفاده از فناوری اطلاعاتی و ارتباطی برای مقاصد آموزشی، پدیده تازه‌ای نیست. برای مثال رادیوی آموزشی قبل از جنگ جهانی اول به وجود آمد. آنچه در گذر زمان تغییر یافته است، نه تنها وسعت فناوری‌های مورد استفاده و پیچیدگی آنهاست؛ بلکه در جذب مخاطبان خارج از نظام رسمی تعلیم و تربیت، شامل کودکان قبل از دبستان و تمام بزرگسالان است. بنابراین تأثیر فناوری بر شیوه یادگیری، اجتناب‌ناپذیر است. طی سالیان گذشته، سبلی از کاربردهای فناوری اطلاعات و ارتباطات در تمام جنبه‌های جامعه جاری شده است. بنابراین مشاهده افزایش علاقه‌مندی و سرمایه‌گذاری که در راستای استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در مقوله آموزش انجام می‌گیرد، تعجب‌برانگیز نخواهد بود [۶]. با توجه به مطالب اشاره شده و رشد روزافزون فناوری آموزشی در جهان و علاقه فزاینده دانش‌آموزان به خصوص دانش‌آموزان ابتدایی به این شکل از تدریس به وسیله فناوری‌های نوین که با بازی و قصه، تدریس را برای دانش‌آموز سهل می‌کند؛ فناوری آموزشی یکی از راهبردهایی است که به وسیله آن می‌توان مهارت انشانویسی را در دانش‌آموزان تقویت کرد [۷]. بهره‌گیری از فناوری آموزشی به مفهوم جدید آن، بی‌شک یکی از نوآوری‌های آموزشی محسوب می‌شود. البته فناوری آموزشی صرفاً کاربرد دستگاه‌های سمعی و بصری نیست. آموزش، امروزه مفهوم جدیدی پیدا کرده است. مواد و وسایل آموزشی هم تنوع بیشتری یافته‌اند و کتاب درسی تنها یکی از آنها به حساب می‌آید. نقش معلم هم بیشتر راهنمایی و رهبری و هدایت است تا متکلم وحده بودن. به علاوه در دهه‌های اخیر رویکرد سنتی یادگیری با ظهور فناوری‌های جدید مانند چندرسانه‌ای‌ها، فرارسانه‌ای‌ها و ارتباطات از راه دور دستخوش تغییرات اساسی شده است. فناوری همواره فرآیند تدریس و یادگیری را دچار تغییر و تحول ساخته است. یافته‌های جدید تأثیر فناوری بر یادگیری را تأیید می‌کند [۵]. بررسی‌ها نشان می‌دهد که فناوری آموزشی سبب تقویت درگیری شناختی، رفتاری، عاطفی و عامل دانش‌آموز با درس و مهارت انشانویسی شده و به همین خاطر دانش‌آموز به شکل سهل‌تر و با علاقه بیشتری انشا

راهبرد در پیشبرد سطح دانش‌آموزان در تقویت توانایی انشانویسی، ورزش‌های ذهنی-زبانی و تجربه‌های قلمی ساده آنان است. بنابراین باید برای زایش ذهن و بارش مغزی، فرصت‌های لازم را ایجاد کرده و اجازه دهیم بچه‌ها بی‌دغدغه ساختار و قالب، بنویسند.

با توجه به فرصت‌ها و چالش‌های موجود در زمینه فناوری آموزشی و مهارت انشانویسی دانش‌آموزان دوره دوم ابتدایی، پژوهش حاضر بر نقش کاربری این فناوری‌ها بر مهارت‌های انشانویسی این دانش‌آموزان تمرکز کرده است. با توجه به اهمیت مهارت انشانویسی به عنوان یک مهارت اساسی در توسعه تحصیلی و حرفه‌ای دانش‌آموزان، بررسی تأثیر کاربری فناوری آموزشی در ارتقا یا تنزل این مهارت در دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی می‌تواند به تدوین راهکارها و برنامه‌های آموزشی مؤثر در این زمینه کمک کند. از آنجاکه دانش‌آموزان در پایه ششم به سطح استدلال انتزاعی رسیدند، این آموزش برای ایشان کاربرد بیشتری دارد. به بیان دیگر مسأله اصلی پژوهش حاضر عبارت است از این‌که به‌کارگیری فناوری آموزشی در مهارت انشانویسی دانش‌آموزان پایه ششم چه تأثیری دارد؟ از این‌رو اهداف پژوهش عبارتند از بررسی:

- تأثیر کاربری فناوری آموزشی بر توانایی انتخاب عنوان موضوع نگارش دانش‌آموزان پایه ششم،

- تأثیر کاربری فناوری آموزشی بر توانایی بندنویسی دانش‌آموزان پایه ششم،

- تأثیر کاربری فناوری آموزشی بر توانایی تولید یک نوشته منسجم با رعایت اجزای آن در دانش‌آموزان پایه ششم.

در ادامه به برخی از پژوهش‌های انجام شده به‌عنوان پیشینه پژوهش اشاره می‌شود. ملکیان (۱۴۰۳) در پژوهشی اشاره می‌کند که مهارت نوشتن، شکل مهمی از ارتباط، و بخش کلیدی در آموزش است. اما در دنیای مبتنی بر فناوری امروز، فرصت‌های زیادی برای تمرین و بهبود توانایی نوشتاری به کودکان داده نمی‌شود. این موضوع سبب شده که بسیاری از والدین در فکر آن باشند که چگونه مهارت نوشتاری کودک خود را ارتقا دهند. کسب مهارت نوشتاری قوی، کاری زمان‌بر است و انجام آن می‌تواند کار سختی باشد. پس از شناسایی دانش‌آموزان با مشکلات بدخط‌نویسی (۱۰ نفر) با داشتن معیارهای ورود به این مطالعه انتخاب و سپس به روش گمارش تصادفی در دو گروه گواه (۵ نفر) و آزمایش (۵ نفر) قرار گرفتند. نتایج به‌دست‌آمده نشان داد برنامه بازسازی مهارت‌های ادراکی بر کاهش مشکلات خط دانش‌آموزان ابتدایی تأثیر دارد. براساس یافته‌های پژوهش علاوه بر ابعاد جسمی و آموزشی مؤثر بر کاهش مشکلات خط، باید به عوامل دیگری از جمله ویژگی‌های شخصیتی دانش‌آموز نیز توجه نمود و طبق مشاهداتی که در هنگام آموزش و ارزیابی انجام شد، بعد ادراکی فرد در آموزش نقش بسزایی دارد. بنابراین می‌توان برنامه بازسازی مهارت‌های ادراکی را برای بهبود بدخط نویسی دانش‌آموزان ابتدایی به‌کار برد [۱۱].

میر و همکاران در پژوهشی به تبیین اهمیت توجه به نیازهای دانش‌آموزان و استفاده از روش‌های متنوع در تدریس برای بهبود

اهدافی دارد که می‌توان به تمرین‌های دوره‌ای جهت یادآوری و تقویت مهارت‌های نوشتاری و شناخت نشانه‌ها، توانمندسازی دانش‌آموزان در به‌کارگیری به‌هنگار خط، تقویت درست‌نویسی کلمات و جملات شنیده شده، تقویت مهارت به‌کارگیری علائم سجاوندی در نوشتن و توانمندسازی دانش‌آموزان در اجرای برخی از مهارت‌های نگارشی اشاره کرد. در کتاب نگارش برای هر درس کتاب فارسی، فعالیت‌هایی طراحی شده است که به‌طور کلی شامل تمرین‌هایی است برای رونویسی از بخش‌های مختلف متن درس، یا تمرین‌هایی که به آموزش املا و تقویت مهارت املا‌نویسی پرداخته است. همچنین تمرین‌هایی که در آن به تقویت آموخته‌های کودک در زمینه «واژه‌سازی» و «بیاموز و بگو» توجه شده و در نهایت تمرین‌هایی که به تقویت مهارت نگارش، جمله‌سازی و انشانویسی اختصاص دارد [۱]. به‌علاوه در کتاب راهنمای معلم فارسی دوره دوم ابتدایی به این نکات پرداخته شده که نوشتن یکی از مهارت‌های زبانی است که از طریق آن، شخص می‌تواند اندیشه‌ها، باورها، احساسات و تجربه‌های دیداری، شنیداری و خوانداری خویش را به نوشتار درآورد. مهارت نوشتن به نویسندگان، این امکان را می‌دهد تا در مورد مطالبی که می‌خواهد بنویسد، تفکر کند و نوشته‌های خود را پیرایش و ویرایش کند. نویسندگان هرچه در به‌کارگیری هنجارهای نگارشی توانا تر باشند، مطلبی که می‌نویسد، منسجم‌تر خواهد بود و پیام او شفاف و روشن به خواننده، انتقال خواهد یافت. نوشتن سطوحی دارد که املا از سطوح مقدماتی آن است. املا خود شامل مراحل است که از آن جمله می‌توان به نوشتن درست نشانه‌ها، توانایی تبدیل نشانه‌های آوایی به نوشتاری و توانایی خوانا و زیبانویسی اشاره کرد [۲].

کتاب فارسی علاوه بر پرداختن به املا، به دومین سطح نوشتن توجه ویژه‌ای دارد. سطح دیگر نوشتن، نگارش و انشا است. از آنجاکه بند، اصلی‌ترین جزء انشا می‌باشد، آموزش انشا در دوره اول ابتدایی با بندنویسی شروع شده و در واقع هدف این است که دانش‌آموز در پایان سال سوم ابتدایی قادر باشد یک بند منسجم بنویسد و نشانه‌های نگارشی را درست به‌کار گیرد. آموزش سطوح پیشرفته‌تر بندنویسی در فارسی چهارم دنبال شده است و در فارسی چهارم با ساختار بند و گونه‌های بند (روایی و توصیفی) و آموزش انشا، تداوم یافته و در فارسی پنجم با تکیه به آن آموخته‌ها به توانایی نگارش و رسیدن به سطح نوشتن خلاق بیشتر توجه می‌شود و آنچه مهم است کمک به قدرت آفرینش‌گری و پرورش این توانایی است. از این‌رو چیرگی ساختار نوشته و قالبی کردن ذهن از لغزش‌هایی است که آگاهانه از آن پرهیز شده است. در فارسی نوشتاری ششم دبستان به ساختن متن با کلمات، ادامه دادن داستان در یک بند، کامل کردن متن با استفاده از حروف ربط و اضافه، تحقیق و گزارش‌نویسی در بندهای کوتاه، خلاصه کردن داستان و انتخاب نام برای آن، پر کردن جای خالی در جملات، بازنویسی شعر به نثر ساده، خاطره‌نویسی، ساختن متن معنی‌دار با جملات پراکنده و توصیف تصویر می‌پردازد. آموزش مهارت نوشتن و نوشتن خلاق به هدایت و نظارت علمی و آموزشی آموزگاران وابسته است. کاراترین

در حضور معلم را به عنوان عمده ترین علل ضعف انشانویسی دانش آموزان پایه ششم شهرستان بابلسر و نتایج تحقیق، معرفی کرده و ریشه آنها را «مدرسه و معلم و آموزش غلط» و مشخصاً «ضعف معلمان انشا و عدم بهره گیری آنها از فنون و روش های نوین تدریس» دانسته اند [۱۶].

کیان در پژوهش خود به این نتیجه رسید که آموزش تکنیک های نگارش بر پیشرفت دانش آموزان در انشانویسی، به ویژه در بخش های اساسی قواعد و سازماندهی، به طور چشمگیری مؤثر بوده است [۲]. احمدی و همکاران در پژوهش خود، دریافتند روش یادگیری مشارکتی نسبت به روش سنتی منجر به کاهش خطا (پیشرفت) در انشای دانش آموزان شده است و پیشرفت انشای دانش آموزان دختر و پسر در روش یادگیری مشارکتی، یکسان بوده است [۱۷]. همچنین در پژوهشی غمین و نوروزی به بررسی تأثیر چندرسانه ای ها بر میزان یادگیری و یادداری درس لوحه نویسی فارسی پرداختند. نتایج حاکی از افزایش یادگیری دانش آموزان در حیطه سمت شناسی، مهارت هماهنگی چشم و دست و تشخیص شکل لوحه است. یادگیری فراگیران در مقوله های ذکر شده به موازات کاربرد نرم افزار آموزشی لوحه نویسی به مراتب بهتر و بیشتر از روش سنتی بود. به علاوه تأثیر این چندرسانه ای بر یادداری سمت شناسی مورد تأیید است. عملکرد دانش آموزان در حیطه یادداری، مهارت هماهنگی چشم و دست و یادداری تشخیص شکل لوحه در هر دو گروه آزمایش و کنترل تفاوت چشمگیری ندارد. در نهایت، تأثیر کاربرد چندرسانه ای بر افزایش یادگیری دانش آموزان مورد تأیید قرار گرفت [۱۸].

شیخی فینی و زارعی در پژوهشی به این نتیجه رسیدند که آموزش مهارت های انشانویسی در ارتقا و بهبود کیفیت انشای دانش آموزان دختر اثرگذار بوده است [۱۹]. نیکخواه در پژوهشی نشان داد در کشور ما نیز اکنون به تدریج الزام های عصر دانش و اطلاعات و ضرورت همگام شدن با تحولات و دستاوردهای فناوری و علوم بشری احساس شده است. از این رو شاهد تصمیم های دولت در زمینه سرمایه گذاری برای گسترش پرشتاب فناوری اطلاعات و ارتباطات در کشور هستیم. مطالب فوق مؤید نقش حساس فناوری اطلاعات در پیشرفت و اصلاح نظام آموزشی کشور است. بنابراین نتایج این پژوهش مبین کارآمد بودن فناوری اطلاعات در پیشرفت تحصیل دانش آموزان دوره ابتدایی است [۲۰]. نیز احمدی و امین مقدسی در پژوهش خود نشان داد که آموزش مهارت های اجتماعی، میانگین نمره انشای دانش آموزان پایه سوم ابتدایی را افزایش می دهد. نیز بین میانگین نمره انشای دانش آموزان پسر و دختری که مهارت های اجتماعی به آنها آموزش داده شده بود، تفاوت معناداری وجود نداشت [۲۱].

همچنین آینی و همکاران در پژوهشی در یک مطالعه مروری نشان داد که فناوری آموزشی و هوش مصنوعی بر بهبود یادگیری دانش آموزان در کلاس درس مؤثر است [۲۲]. آویدی و پاینتر در پژوهشی ۱۵۰۰ دانش آموز را بررسی کردند و نتایج حاکی از اثربخشی فناوری دیجیتال بر یادگیری بود [۲۳]. لیو و همکاران در پژوهشی به این نتیجه رسیدند

مهارت های زبانی و نوشتاری در دانش آموزان ابتدایی تأکید می کنند. به عبارتی با تحلیل عوامل مؤثر در بهبود این مهارت ها، روش های کیفیت بخشی و بهبود آنها و اثربخشی این روش ها در بهبود مهارت های زبانی و نوشتاری در دانش آموزان ابتدایی را ارائه کرده اند [۱۲]. نیز امینی زرین و همکاران در پژوهشی از روش داده بنیاد استفاده کردند که مشارکت کنندگان پژوهش شامل ۱۵ نفر از معلمان پایه اول ابتدایی شهرستان پاکدشت و ۷ نفر از متخصصان و کارشناسان سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی و دفتر تألیف کتب درسی بودند و براساس روش نمونه گیری هدفمند با معیار اشباع نظری انتخاب شدند. یافته های مربوط به مصاحبه ها با روش داده بنیاد و کدگذاری اشتراوس و کوربین مورد تحلیل قرار گرفت. نتایج نشان دهنده آسیب هایی شامل آسیب روش محور، آسیب هدف محور، آسیب محتوا محور، آسیب ارزشیابی محور، آسیب فعالیت یاددهی-یادگیری محور، آسیب های نیاز و زمینه محور، آسیب های مرتبط با مواد و منابع و امکانات، آسیب یادگیرنده محور و آسیب معلم محور بود که فرایند آموزش غیرحضور را تحت تأثیر قرار می دهد [۱۳].

پراذران و همکاران در پژوهشی به بررسی تأثیر آموزش مهارت های نوشتاری بر اساس برنامه ریزی چندبعدی و بسته یادگیری چندرسانه ای بر سبک یادگیری شهودی و حل مسئله دانش آموزان پرداختند. با نتایج تحلیل واریانس چندمتغیره دریافتند بین میانگین نمرات مؤلفه های سبک یادگیری شهودی و حل مسئله در گروه آزمایش و کنترل تفاوت معناداری وجود دارد. همچنین در نتایج پیش آزمون و پس آزمون گروه آزمایش نیز تفاوت معناداری وجود دارد. بر این اساس، می توان گفت آموزش مهارت های نوشتاری براساس برنامه ریزی چندبعدی و بسته یادگیری چندرسانه ای، به عنوان روش مؤثر برای افزایش سبک های یادگیری شهودی و حل مسئله دانش آموزان است [۱۴]. سرایی و سرایی نشان دادند که فناوری اطلاعات و ارتباطات تأثیر مثبتی بر کارایی نظام آموزشی، پیشرفت تحصیلی فراگیران، یادگیری سریع تر فراگیران و دستیابی آنان به درک عمیق تر می شود. همچنین فناوری اطلاعات و ارتباطات به واسطه افزایش اعتماد به نفس و انگیزه یادگیری در فراگیران باعث ارتقای کیفیت یادگیری می شود [۱]. نیز جعفری کمانگر و همکاران در پژوهشی نشان داد آموزش به روش بدیعه پردازی در مقایسه با روش تدریس سنتی تأثیر بیشتری بر ارتقای توان انشانویسی دانش آموزان دوره ابتدایی داشته است. این افزایش در تمام ملاک های تصحیح انشا به جز ملاک ساختار و نتیجه گیری معنادار بوده است. بنابراین، نتایج این پژوهش مبین کارآمد بودن روش بدیعه پردازی در مقایسه با روش سنتی در درس انشای دوره ابتدایی است [۱۵]. محمد صالحی خردمردی و بختیاری در پژوهش خود، عدم مطالعه کتاب های غیردرسی، فراترگرفتن مهارت نوشتن در پایه های قبلی، عدم آشنایی دانش آموزان با اصول و قواعد انشانویسی، عدم استفاده معلمان از روش های فعال و متنوع در انشانویسی، اهمیت ندادن دانش آموزان به انشای فارسی و نوشتن انشا

نوشتن، آموزگار باید عوامل مؤثر در مهارت نوشتن را بررسی کرده و به عوامل غیرقابل کنترل توجه نماید. زیرا خوب نوشتن، نوعی توانایی است و آموزگاران با کمک فناوری، نقش مهمی در ایجاد این توانایی در دانش‌آموزان ایفا می‌کنند.

لازم به ذکر است یکی از چالش‌های مهم آموزشی، توسعه مهارت انشانویسی دانش‌آموزان دوره دوم ابتدایی است. این مهارت اساسی، نه تنها در جهت افزایش توانایی ارتباطی دانش‌آموزان، بلکه به‌عنوان یک ابزار مهم در تعبیه افکار و نظرات ایشان نقش مؤثری ایفا می‌کند. در پژوهش حاضر به بررسی تأثیر کاربست فناوری آموزشی بر مهارت انشانویسی پرداخته شده است که به‌عنوان یک ابزار تعاملی و جذاب در فرایند آموزش و یادگیری با استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات بوده و باعث ایجاد زمینه‌ای برای تحولات در مهارت نوشتاری دانش‌آموزان خواهد شد. به عبارتی با توجه به مشکلاتی که دانش‌آموزان امروزه در انشانویسی دارند و انشانویسی یک مؤلفه مهم در آینده تحصیلی دانش‌آموزان است و با توجه به اینکه تاکنون در زمینه تأثیر فناوری آموزشی بر انشانویسی (توانایی انتخاب عنوان موضوع نگارش دانش‌آموزان، توانایی بندنویسی و توانایی تولید یک نوشته منسجم با رعایت اجزای آن) در دانش‌آموزان پایه ششم پژوهشی انجام نشده است؛ انجام این پژوهش خلأ نظری موجود در این زمینه را پوشش می‌دهد. باید افزود با توجه به اینکه دانش‌آموزان پایه ششم، تفکر انتزاعی را در خود پرورش می‌دهند و به سطحی از بلوغ در انشانویسی و تخیل و قصه‌پردازی رسیده‌اند؛ این آموزش برای ایشان کاربرد بیشتری دارد. بنابراین پژوهش حاضر به دنبال پاسخ به این سؤال است که: تأثیر کاربست فناوری آموزشی بر مهارت انشانویسی دانش‌آموزان پایه ششم چگونه است؟

روش تحقیق

این پژوهش از نظر ماهیت، در زمره تحقیقات کمی، از نظر استفاده در پژوهش، کاربردی و از لحاظ روش گردآوری داده‌ها، نیمه‌تجربی با دو گروه گواه و آزمایش بود. طرح به‌کاربرده شده در پژوهش حاضر، طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه گواه است که طرح گروه آزمایش به‌صورت (R O X O) و گروه گواه به‌صورت (R O - O) بود. جامعه آماری پژوهش شامل دانش‌آموزان پایه ششم در مدارس منطقه ۱۴ تهران در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲، به تعداد ۶۹۸ نفر بودند. نمونه پژوهش حاضر شامل ۶۰ دانش‌آموز پایه ششم ابتدایی بود که با روش تصادفی ساده از بین دانش‌آموزان این پایه انتخاب شدند و سپس به روش تصادفی ۳۰ دانش‌آموز در گروه گواه و ۳۰ دانش‌آموز در گروه آزمایش قرار داده شدند. در ابتدا آزمودنی‌ها در دو گروه آزمایش و گروه گواه، پیش‌آزمون طراحی شده را تکمیل نمودند. بعد از آن گروه آزمایش، تحت آموزش به‌وسیله استوری‌لین، نرم‌افزارهای تولید محتوای گرافیکی کنوا، نرم‌افزارهای تولید محتوای موشن‌گرافی، نرم‌افزارهای تولید پادکست در ۴ جلسه ۶۰ دقیقه‌ای قرار گرفتند و آموزش گروه گواه به

که استفاده از فناوری با یادگیری دانش‌آموزان همخوانی دارد. در این مطالعه نشان داده شد که دانش‌آموزان در آن بسیار فعال و نسبت به یادگیری خود، مسئول هستند. بیشتر کارهای خود را گروهی و در قالب پروژه انجام می‌دادند و در جستجوی اطلاعات و منابع جدید بودند [۲۴]. بنی‌هاشم و همکاران در پژوهشی، به این نتیجه رسیدند که استفاده از برنامه‌های آموزشی، به‌خصوص برنامه‌های آموزشی طراحی‌شده برای تقویت مهارت نوشتاری، می‌تواند عملکرد نوشتاری دانش‌آموزان را بهبود بخشد [۲۵].

میساره و همکاران در پژوهشی به این نتیجه رسیدند که فعالیت‌های سازمان‌یافته مانند جستجوی اطلاعات، انتشار و ارائه کارهای علمی، تأثیر شیوه‌های آموزش نوین بر فعالیت‌های دانش‌آموزان بیش از تأثیر آن بر معلم بوده است. به‌علاوه دانش‌آموزان از شیوه‌های آموزش نوین با استفاده از فاوا در مقایسه با شیوه‌های موجود و قدیمی رضایت بیشتری داشتند [۲۶]. توما در پژوهشی به این نتیجه رسید که استفاده از فناوری در آموزش نوشتاری در دوره ابتدایی می‌تواند به بهبود مهارت‌های نوشتاری، افزایش خلاقیت و ارتقای توانمندی‌های زبانی دانش‌آموزان منجر شود [۲۷]. گریس در پژوهشی نشان داد که برنامه‌ها و نرم‌افزارهای آموزشی با تمرکز بر نوشتار، توانسته‌اند تأثیر مثبتی بر مهارت‌های نوشتاری دانش‌آموزان ابتدایی بگذارند و ایشان را به نوعی ترغیب به توسعه مهارت‌های خود کنند [۲۸]. جین و همکاران در پژوهشی به این نتیجه رسیدند که استفاده از نرم‌افزارها و ابزارهای آموزشی در کلاس‌های ابتدایی می‌تواند به بهبود مهارت‌های نوشتاری دانش‌آموزان کمک کند. آنها اظهار کردند که با استفاده از این فناوری‌ها، دانش‌آموزان ترغیب به نوشتن متن‌های خلاقانه‌تر و ساختاردهی بهتر می‌شوند [۲۹]. ایندراواتی و همکاران در پژوهشی، نشان دادند که آموزش با استفاده از فناوری می‌تواند به دانش‌آموزان ابتدایی کمک کند تا به مهارت‌های نوشتاری بالاتری دست یابند و این تأثیرات به‌صورت طولانی‌مدت حفظ شوند [۳۰].

براساس جمع‌بندی پژوهش‌های انجام شده، چنین دریافت می‌شود که نوشتن، روش پیچیده‌ای برای ابراز عقیده است و هماهنگی مجموعه‌ای از توانایی‌های دیداری - نوشتاری، زبان‌شناختی و ادراکی را دربرمی‌گیرد. به دلیل این پیچیدگی، این روش یکی از عالی‌ترین اشکال ارتباط است. نوشتن به مجموعه‌ای از مهارت‌های نوشتاری مربوط به‌هم اشاره دارد که انشانویسی یکی از این مهارت‌ها است. انشا، توانایی خلق عقاید و بیان آنها در یک ساختار دستوری قابل‌قبول است، به گونه‌ای که با اصول سبک‌شناسی ادبی مطابقت کند. مهارت انشا یا بیان نوشتاری، دربرگیرنده توانایی اندیشیدن، تحلیل، ترکیب، نوآوری و تفکر، برای خلق یک اثر نوشتاری است و رسیدن به این هدف، غایت تمامی نظام‌های آموزشی است و سکوه‌های آموزش برخط می‌توانند در بهبود این توانایی نوشتاری نقش داشته باشند. از آنجاکه درس نگارش، به آموزش تندنویسی و انشانویسی می‌پردازد و به تعمیق تجربه‌های یادگیری در این زمینه اختصاص دارد؛ در ایجاد محیط یادگیری مناسب برای آموزش

جذاب، نظر دانش‌آموزان را جلب کرده، ذهن‌شان را به چالش کشیده و باعث شد آنها اقدام به خواندن نوشته معلم کنند. یکی از لازمه‌های عنوان‌نویسی جذاب، داشتن ذهن خلاق است و هر ذهنی توانایی خلاق شدن دارد، فقط نیازمند آموزش است. یکی از تمرین‌هایی که انجام شد، این بود که یک فیلم کوتاه مناسب سن دانش‌آموزان که با کنوا در تم متناسب با فیلم طراحی شده بود، نمایش داده شد. سپس ۵ دقیقه به دانش‌آموزان زمان داده شد تا ۲۰ عنوان جذاب بنویسند. در این تمرین دانش‌آموزان بدون وسواس، فقط باید می‌نوشتند، دلیل کوتاه بودن زمان هم همین بود. با این تمرین به ذهن دانش‌آموزان در نوشتن عنوان جذاب، کمک کرده و آنها را روند نوشتن عنوان آشنا شدند. در مرحله بعد هر دانش‌آموزی از بین ۲۰ عنوانی که نوشته، بود با کنار هم قرار دادن آنها یک عنوان پیشنهاد کرده و به کلاس ارائه داد. با این کار، هنگام مشورت با دیگران سلیقه مخاطب را بهتر درک می‌کند. پس از این مرحله، فهرستی از کلمات اثربخش که در جدول شماره ۱ نوشته شده است، نمایش داده و از دانش‌آموزان خواسته شد که طبق سلیقه، از این کلمات در عنوان خود استفاده کنند؛ مانند کلمات اثربخش تماشایی، درخشنده، بی‌نهایت، خاص، متناوب، و گیرا، در مرحله بعد، عناوین نهایی‌شده را به کلاس ارائه دادند. عنوانی که نظر بیشتر دانش‌آموزان را به خود جلب کرده بود، با رأی‌گیری انتخاب و توسط دانش‌آموز منتخب به‌عنوان فیلم اضافه شد.

در تمرین دیگری که اجرا شد، معلم همراه دانش‌آموزان به یک سفر مجازی رفت و با هم خاطره‌نویسی را تمرین کردند. با توجه به آموزش‌هایی که دانش‌آموزان در زمینه نوشتن عنوان‌های منفی و تعجب‌آور کسب کرده بودند، از آنها خواسته شد تا برای خاطره‌ای که نوشته‌اند، عنوانی بنویسند. برای مثال، یکی از دانش‌آموزان گفت به هیچ‌وجه به اصفهان سفر نکنید. این عنوان باعث ایجاد سؤال در ذهن دانش‌آموزان دیگر شد که چرا؟ همین سؤالی که در ذهن دانش‌آموزان ایجاد شده بود، باعث گوش دادن همراه با رغبت بیشتر به نوشته همکلاسی‌هایشان شد. پس از این مرحله، متوجه شدند که نویسنده می‌خواهد در مورد نکاتی که باید قبل از سفر بدانند، اطلاع دهد. از این‌رو با استفاده از استوری‌لین، تصویرنویسی تمرین شد. نیز با قرار دادن تصویرهای متحرک مختلف کنار هم، بندنویسی کردند. به‌علاوه در آزمایشگاه مجازی با انجام آزمایشی، گزارش‌نویسی را تمرین کردند. لازم به ذکر است که دانش‌آموزان با استفاده از موشن‌گرافی، انیمیشن بی‌صدا تولید کردند که سناریو داشته و سکانس‌های مختلف با کاراکترها به نمایش گذاشته شدند. کاراکترها حرکت داشتند و پس‌زمینه متناسب با سناریو انتخاب شده بود.

در طی یک جلسه دیگر، پادکست‌های قصه که برای دانش‌آموزان جذاب بود، پخش شد و نحوه شروع، ادامه و پایان داستان را تمرین کردند که این کار سبب جلب توجه دانش‌آموزان به نحوه قصه‌گویی شد. همچنین فیلم‌هایی که قصه‌ای را دنبال می‌کنند، با تم مورد نظر در کنوا وارد شد تا دانش‌آموزان قصه ناتمام را تکمیل کنند. پروتکل آموزشی در جدول شماره ۱ اشاره شده است.

روش رایج انشانویسی انجام شد. پس از اتمام آموزش، از تمام آزمودنی‌ها پس‌آزمون گرفته شد. در پژوهش حاضر از آزمون مهارت انشانویسی به‌عنوان ابزار پژوهش استفاده شد.

برای ساخت آزمون مورد نظر، نخست محتوای کتاب فارسی پایه ششم مورد بررسی قرار گرفت. سپس یک جدول مشخصات آزمون ترسیم شد تا گویه‌ها براساس این جدول و با پوشش کلیه عوامل مورد بررسی در انشانویسی استخراج شوند. پس از یک بازبینی دقیق با همکاری تعدادی از آموزگاران این پایه، آزمونی با بخش‌هایی شامل: الف) انتخاب عنوان موضوع نگارش، ب) نوشتن بندهای مختلف (توصیفی، روایی، ج) تولید یک نوشته منسجم با رعایت اجزای آن، تنظیم شد. به‌علاوه در انتهای هر بخش، نمره‌گذاری بر اساس پاسخ دانش‌آموز جهت کمی کردن ارزشیابی کیفی قرار داده شده بود؛ بدین‌صورت که آموزگار بعد از بررسی پاسخ هر یک از دانش‌آموزان، آن را تکمیل و نمره‌گذاری کند. برای دستیابی به روایی آزمون محقق‌ساخته از روش اعتباریابی صوری و محتوایی، فرم برای ۱۰ نفر از استادان برنامه درسی ارسال شد تا نظر خود را در رابطه با آزمون ارائه دهند. برای بررسی پایایی ابزار، با توزیع فرم آزمون پیشرفت تحصیلی بین آموزگاران پایه ششم اعتبار آزمون به روش ضریب آلفای کرونباخ سنجیده شد که ۰/۸۲ به‌دست آمد. به جهت تأمین اعتبار درونی پژوهش تلاش شد تا حد ممکن تجارب و شرایط مختلف گروه گواه و گروه آزمایش (به استثنای کاربست فناوری آموزشی در گروه آزمایش) یکسان نگهداشته شود. یکسان بودن سن و پایه تحصیلی گروه گواه و گروه آزمایش هم موجب شد تفاوت‌های نتایج حاصل از پس‌آزمون ارتباطی با سن دانش‌آموزان نداشته باشد. در نهایت تخصیص تصادفی دانش‌آموزان در گروه گواه و گروه آزمایش، موجب افزایش اعتبار درونی پژوهش شد. برای تأمین اعتبار بیرونی پژوهش، دستورالعمل چهار درس تدریس‌شده با فناوری‌های مختلف آموزشی به‌طور کامل ذکر شد تا بعدها آموزگاران علاقمند بتوانند آن را به‌کار گیرند. همچنین افراد آزمودنی در گروه آزمایش که شامل دانش‌آموزان پایه ششم بودند، از شرکت در این پژوهش و اهداف آن آگاهی نداشته؛ بنابراین تغییر رفتار به واسطه آگاهی از شرکت در پژوهش در آنان رخ نداده و اعتبار بیرونی پژوهش حفظ شد. پس از انجام پیش‌آزمون در دو گروه گواه و آزمایش، تدریس به روش رایج در گروه گواه، و تدریس با کمک فناوری آموزشی در گروه آزمایش، انجام؛ و نهایتاً پس‌آزمون اجرا شد. نتایج و داده‌های جمع‌آوری شده در نسخه ۲۶ نرم‌افزار SPSS وارد شد. هر بخش توصیفی و روایی شامل ۱ تا ۵ امتیاز بود. روش‌های آماری مورد استفاده در بخش توصیفی شامل میانگین، انحراف معیار و ضریب تغییرات و در بخش استنباطی، تحلیل کوواریانس بود. همچنین از آزمون کولموگروف - اسمیرنوف برای بررسی مفروضه نرمال بودن متغیرها استفاده شد.

دستورالعمل اجرا به این‌صورت بود که طی یک جلسه، نحوه نوشتن عنوان جذاب آموزش داده شد. در عنوان‌نویسی جذاب، مهم‌ترین چیزی که در نظر گرفته شد، ذهن مخاطب بود. معلم با نوشتن یک عنوان

جدول ۱: پروتکل آموزشی

Table 1: Training Protocol

جلسات Meeting	محتوای جلسه The content of the session	عنوان و فعالیت‌های جلسه Title and activities of the meeting
جلسه اول و دوم First and Second Session	آموزش با استوری‌لاین و تولید محتوا موشن گرافیکی Training with Storyline and Motion Graphics content production	عنوان جلسه: آموزش متحرک و جذاب برای دانش‌آموزان The title of the session: animated and attractive training for students فعالیت‌های جلسه: ساخت داستان‌های تعاملی و جذاب برای چند موضوع؛ انجام تمرین‌هایی که با استفاده از تصویر، صدا، ویدئو و جدول طراحی و تدوین شده؛ انجام بازی‌های آموزشی و تعاملی با استفاده از استوری‌لاین. Session activities: making interactive and attractive stories for several topics, doing exercises with using images, sound, video and designed and compiled tables, doing educational and interactive games using Storyline هدف از این جلسه آموزشی: آموزش با تولید محتوای جذاب و تعاملی برای یادگیری و فهم بهتر مفاهیم بود. The purpose of the training session was to produce interesting and interactive content for better learning and understanding.
جلسه سوم Third Session	آموزش با کنوا Training with Canva	عنوان جلسه: نحوه کمک ابزارهای گرافیکی به آموزش Title of the session: How graphic tools help education فعالیت‌های جلسه: داستان‌سازی با استفاده از تصاویر نمایش داده شده به دانش‌آموزان؛ تکمیل ویدئوهای نیمه‌تمام به کمک دانش‌آموزان. Session activities: creating a story using the images shown to the students; Completing half-finished videos with the help of students. هدف از این جلسه آموزشی: افزایش انگیزه و علاقه دانش‌آموزان و تشویق آنها به نوشتن موضوعات مختلف. The purpose of this training session: to increase students' motivation and interest and encourage them to write about different topics.
جلسه چهارم Fourth Session	پادکست Podcast	عنوان جلسه: پادکست قصه‌گویی Session title: Storytelling podcast فعالیت‌های جلسه: گوش دادن به چند پادکست قصه و تحلیل نحوه شروع، ادامه و پایان آن؛ ایجاد علاقه برای تولید پادکست و آموزش مراحل ساخت یک پادکست. Session activities: listening to some story podcasts and analyzing how it begins, continues and ends; Creating interest in podcast production and teaching the steps of making a podcast. هدف از این جلسه آموزشی: ابزارهای چندرسانه‌ای مانند پادکست و وبلاگ‌ها می‌توانند به دانش‌آموزان کمک کنند تا ایده‌های خلاقانه‌تری را برای انشاهای خود مطرح کنند. Purpose of this training session: Multimedia tools like podcasts and blogs can help students come up with more creative ideas for their essays.

یافته‌های پژوهش

بیش از ۰.۰۵ است، فرضیه صفر مبنی بر نرمال بودن داده‌های متغیرها تأیید شد.

یافته‌های هدف اول پژوهش یعنی بررسی تأثیر کاربست فناوری آموزشی بر توانایی انتخاب عنوان موضوع نگارش دانش‌آموزان پایه ششم، به روش کوواریانس در جدول شماره ۳ شرح داده شده است. همان‌طور که در این جدول مشاهده می‌شود، با توجه به مقدار Sig در سطر اول جدول می‌توان نتیجه گرفت که مدل مناسبی برای تحلیل این فرضیه حاصل شده است. همچنین تأثیر کاربست فناوری آموزشی بر توانایی انتخاب عنوان موضوع نگارش با در نظر گرفتن اثر پیش‌آزمون در تعامل دو گروه کنترل و آزمایش معنی‌دار است ($f=356.522$, $Sig < 0.05$). بنابراین فرض صفر مبنی بر عدم تفاوت بین دو گروه رد می‌شود. به عبارت دیگر می‌توان گفت کاربست فناوری آموزشی بر توانایی انتخاب عنوان موضوع نگارش دانش‌آموزان پایه ششم اثربخش است. همچنین با توجه به ضریب ایتای به‌دست آمده، میزان تأثیر کاربست فناوری آموزشی بر انتخاب موضوع به اندازه ۸۶ درصد بوده است.

ابتدا باید به این نکته اشاره کرد که براساس اطلاعات دموگرافیک به‌دست آمده، از نظر سطح اقتصادی-اجتماعی بیشتر دانش‌آموزان شرکت‌کننده در پژوهش در خانواده‌هایی با سطح متوسط بوده‌اند. بیشتر نفرات شرکت‌کننده در پژوهش فرزند اول یا دوم در خانواده‌های خود بوده‌اند. برای انجام تحلیل کوواریانس می‌بایست پیش‌فرض‌های آن رعایت شود. از این‌رو ابتدا پیش‌فرض‌های مورد نیاز برای تحلیل کوواریانس و سپس معناداری برای پاسخ به سؤالات بررسی شد. یکی از این پیش‌فرض‌ها این است که تعداد متغیرهای وابسته از تعداد اعضای نمونه در هر گروه کمتر شود که این پیش‌فرض برقرار بود. در ادامه به بررسی سایر پیش‌فرض‌ها پرداخته شده است. به منظور بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون کولموگروف - اسمیرنوف استفاده شد. هنگام بررسی نرمال بودن داده‌ها فرض صفر مبتنی بر اینکه توزیع داده‌ها نرمال است، در سطح خطای ۵٪ تست شد. در جدول شماره ۲، نتایج نرمال بودن داده‌ها ذکر شده است. با توجه به نتایج آزمون کولموگروف - اسمیرنوف برای متغیرهای پژوهش، از آنجا که مقادیر sig برای متغیرها

بر توانایی تولید یک نوشته منسجم با رعایت اجزای آن در دانش‌آموزان پایه ششم، در جدول شماره ۵ ذکر شده است. همان‌طور که در این جدول مشاهده می‌شود؛ با توجه به مقدار Sig در سطر اول جدول می‌توان نتیجه گرفت که مدل مناسبی برای تحلیل این فرضیه حاصل شده است. همچنین تأثیر کاربست فناوری آموزشی بر توانایی تولید یک نوشته منسجم با رعایت اجزای آن با در نظر گرفتن اثر پیش‌آزمون در تعامل دو گروه کنترل و آزمایش معنی‌دار است ($f=321.182$, Sig <0.05). بنابراین فرض صفر مبنی بر عدم تفاوت بین دو گروه رد می‌شود. به عبارت دیگر می‌توان نتیجه گرفت کاربست فناوری آموزشی بر توانایی تولید یک نوشته منسجم با رعایت اجزای آن در دانش‌آموزان پایه ششم اثربخش است. همچنین با توجه به ضریب ایتای به‌دست‌آمده، میزان تأثیر کاربست فناوری آموزشی بر توانایی تولید یک نوشته منسجم به اندازه ۸۵ درصد بوده است.

تحلیل کوواریانس برای هدف دوم پژوهش یعنی بررسی تأثیر کاربست فناوری آموزشی بر توانایی بندنویسی دانش‌آموزان پایه ششم، در جدول شماره ۴ اشاره شده است. همان‌طور که در این جدول مشاهده می‌شود؛ با توجه به مقدار Sig در سطر اول جدول می‌توان نتیجه گرفت که مدل مناسبی برای تحلیل این فرضیه حاصل شده است. همچنین تأثیر کاربست فناوری آموزشی بر توانایی بندنویسی با در نظر گرفتن اثر پیش‌آزمون در تعامل دو گروه کنترل و آزمایش معنی‌دار است ($f=259.875$, Sig <0.05). بنابراین فرض صفر مبنی بر عدم تفاوت بین دو گروه رد می‌شود. به عبارت دیگر می‌توان گفت کاربست فناوری آموزشی بر توانایی بندنویسی دانش‌آموزان پایه ششم اثربخش است. همچنین با توجه به ضریب ایتای به‌دست‌آمده، میزان تأثیر کاربست فناوری آموزشی بر توانایی بندنویسی به اندازه ۸۲ درصد بوده است. یافته‌های هدف سوم پژوهش یعنی بررسی تأثیر کاربست فناوری آموزشی

جدول ۲: نتایج آزمون کولموگوروف - اسمیرنوف

Table 2: Kolmogorov Smirnov test results

Sig	متغیر Variable
0.107	توانایی انتخاب عنوان موضوع The ability to choose the subject title
0.198	توانایی بندنویسی Paragraph writing ability
0.081	توانایی تولید یک نوشته منسجم Ability to produce a coherent writing

جدول ۳: نتایج تحلیل کوواریانس برای بررسی تفاوت پس‌آزمون انتخاب موضوع

Table 3: The results of covariance analysis to check the difference after the subject selection test

Eta	P	F	MS	Df	SS	منبع تغییرات Source of changes
0.883	0.000	215.685	540.652	2	1081.303	مدل Model
0.862	0.000	356.522	893.682	1	893.682	گروه Group

جدول ۴: نتایج تحلیل کوواریانس برای بررسی تفاوت پس‌آزمون بندنویسی

Table 4: The results of covariance analysis to check the difference after the paragraph writing test

Eta	P	F	MS	Df	SS	منبع تغییرات Source of Changes
0.863	0.000	178.912	496.422	2	992.844	مدل Model
0.820	0.000	259.875	721.067	1	721.067	گروه Group

جدول ۵: نتایج تحلیل کوواریانس برای بررسی تفاوت پس‌آزمون تولید نوشته منسجم

Table 5: The results of covariance analysis to examine the difference between the post-test and the post-test of producing coherent writing

Eta	P	F	MS	df	SS	منبع تغییرات Source of Changes
0.879	0.000	206.196	490.123	2	980.246	مدل Model
0.849	0.000	321.182	763.442	1	763.442	گروه Group

بحث و تحلیل یافته‌ها

تحلیل یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که کاربست فناوری آموزشی بر توانایی انتخاب عنوان موضوع نگارش تأثیرگذار است. کاربست فناوری آموزشی باعث می‌شود که دانش‌آموزان عنوان بدیع‌تر و خلاقانه‌تری را جهت انشانویسی انتخاب نمایند. به علاوه می‌توانند با محتوای برخاسته به تعامل بیشتر دست یابند. برخی از معلمان گزارشی از تأثیر فناوری در آموزش دانش‌آموزان ارائه داده‌اند که مهم‌ترین تأثیر آن، افزایش مشارکت دانش‌آموزان است. هم دانش‌آموزان و هم معلمان گزارش دادند که دانش‌آموزان در نتیجه استفاده از منابع فناوری آموزشی، تکالیفی که به عهده ایشان گذاشته می‌شود، به خصوص در حیطه انشانویسی را سرگرم‌کننده قلمداد می‌کنند و برای ایشان بسیار لذت‌بخش است که با استناد به آموزش‌های دریافتی به واسطه فناوری آموزشی در خصوص انتخاب یک موضوع جذاب جهت نگارش انشا کوشا باشند. در برخی موارد، دانش‌آموزان می‌گویند که افزایش لذت از درس باعث تغییر نگرش آنها نسبت به انشا به عنوان یک درس می‌شود، برخی از آنها که قبلاً می‌گفتند از انشا متنفر هستند؛ اکنون می‌گویند از آن لذت می‌برند.

فناوری می‌تواند با ایجاد جذابیت و مشارکت بیشتر در یادگیری، به دانش‌آموزان کمک کند. دانش‌آموزان به جای حفظ کردن و به خاطر سپردن مطالب، با انجام و از طریق تفکر، مطالب درسی را فرامی‌گیرند. این مشارکت می‌تواند به سادگی یک مسابقه تعاملی در کلاس یا شرکت در بحث‌های گروهی با فناوری باشد، یا می‌تواند به اندازه بازی‌های آموزشی، تمرین در آزمایش‌های علمی در آزمایشگاه مجازی یا انجام یک سفر مجازی باشد. مطالعات نشان داده است انگیزه کلی دانش‌آموزان و مشارکت در یادگیری با اجرای فناوری آموزشی افزایش می‌یابد. فناوری، دانش‌آموزان را از نظر رفتاری (تلاش و زمان بیشتر صرف مشارکت در فعالیت‌های یادگیری)، شناختی (سرمايه‌گذاری ذهنی برای درک محتوا) و احساسی (تأثیر مثبت بر نگرش‌ها و علائق نسبت به یادگیری) درگیر می‌کند و همه این عوامل باعث ایجاد انگیزه و علاقه در دانش‌آموز نسبت به درس انشا می‌شود. با استفاده از فناوری، به دانش‌آموزان فرصت بیشتری داده می‌شود تا با مربیان تعامل داشته باشند، با همسالان خود همکاری کنند و خود را در فرایند یادگیری مشارکت دهند. تعامل و گفتگو با دیگران سبب تحریک ذهن دانش‌آموز

جهت انتخاب و پرورش یک موضوع جذاب جهت انشانویسی است و همکلاسی‌ها قابلیت دادن ایده‌های ناب به دانش‌آموز را دارا هستند. باید افزود تحلیل یافته‌های پژوهش نشان داد که کاربست فناوری آموزشی بر توانایی بندنویسی نیز تأثیرگذار است. استفاده از فناوری‌های آموزشی مانند استوری لاین، دانش‌آموز می‌تواند خود را جای شخصیت‌ها در نرم‌افزار قرار داده، یک روند داستانی خیالی ساخته و مراحل را مانند یک بازی ادامه دهد. از این رو با کاربرد استوری لاین در تقویت مهارت انشانویسی در پژوهش حاضر باعث شد که دانش‌آموز خود را در یک دنیای خیالی تصور کند. این نرم‌افزار کمک کرد که دانش‌آموز محیط اطراف خود را در دنیای خیالی به شکل دقیق توصیف کند و همین موضوع باعث شد دانش‌آموز هنگام نگارش انشا، در بندنویسی توصیفی مهارت پیدا کند؛ زیرا توانسته بود به خوبی ذهن خود را در یک دنیای خیالی قرار دهد و اشیا و پدیده‌هایی که در دنیای خیالی خود می‌دید؛ به خوبی وصف کند. سپس دانش‌آموز یاد گرفت که یک قصه را در محیط خیالی خود روایت کند و همین نکته، باعث تقویت بندنویسی روایتی در او شد. به عبارتی او آموزش دید که برای قصه خود یک مقدمه بیافزیند و داستان خود را به شکل خطی از یک آغاز تا پایان روایت نماید و در نهایت به یک نتیجه‌گیری نهایی از روایت خود برسد.

لازم به ذکر است آنچه یک محتوا را جذاب و خواندنی می‌کند، پیوستگی در ساختار آن است. ساختار محتوا شامل بخش‌هایی مانند مقدمه بدنه اصلی، پایان‌بندی و نتیجه‌گیری است. اولین بخش در ساختار یک متن، مقدمه آن است. مقدمه نخستین قسمت از محتواست که توجه مخاطبان را جلب می‌کند و مخاطب خواندن محتوا را ادامه بدهد. همان‌طور که برخورد اول افراد با یک شخص، تأثیر بسیار زیادی در قضاوت ایشان از او دارد؛ درون‌مایه مقدمه محتوا نیز تأثیر زیادی در انگیزه مخاطب برای خواندن مطلب دارد. به عبارتی مقدمه اهمیت زیادی داشته و خواننده را به سمت بدنه اصلی هدایت می‌کند. با استفاده از نرم‌افزارهای آموزشی مبتنی بر فناوری آموزشی مانند استوری لاین یادگیرنده متوجه می‌شود که در یک قصه، چگونه برای خود سؤال طرح کند و چگونه و در کجای روایت به آن سؤال پاسخ دهد و همین مسئله در تقویت بندنویسی مقدمه و بدنه تأثیرگذار است. بدنه اصلی متن دقیقاً همان جایی است که نویسنده باید به پرسش‌های مخاطب پاسخ دهد. تمام توضیحات لازم و راهکارهای مرتبط با پرسش‌های مطرح شده، در بدنه اصلی متن قرار می‌گیرند. به عبارتی در مقدمه، دغدغه لازم برای مخاطب به وجود می‌آید

شیوه‌های آموزش فعال از طریق کاربست فناوری آموزشی موجب افزایش خلاقیت دانش‌آموزان، بهبود کیفیت انشای آنان و تولید یک نوشته منسجم می‌شود.

یکی دیگر از انواع نوشته که در پایه ششم دبستان به آن تأکید می‌شود، تصویرنویسی است. هدف از تصویرنویسی تقویت سواد دیداری، تشخیص و دقت در نگاه دانش‌آموزان، افزایش قدرت شناخت پدیده‌ها و آشنایی با شباهت‌ها و تفاوت‌های جزئی میان آنها است تا درک روابط بین اجزا و عناصر تصویر و همچنین ارتباط کل تصویر با اجزای ساده آن آسان شود. این دقت و ریزنگری، همراه با خلاقیت و توانایی تولید واژگان متناسب با موضوع و فضای تصویری است. افزایش توانایی بیان استنباط شخصی بدون محدودیت و در زیر چتری از معیارهای از پیش آموخته، همزمان با بالا بردن اعتماد به نفس دانش‌آموزان در بیان و ابراز نظرات شخصی خود پیرامون یک اثر، نکته دیگری است که با آموزش از طریق فناوری‌های مختلف می‌توان به آن دست یافت. سواد دیداری، به مهارت انسانی در فهم و ترجمه تصویر اطلاق می‌شود. این درک از نوع آگاهانه است و گونه‌های مختلف بازنمایی تصویری و قواعد دیداری برای درک عملکرد و معنی آنها، در حیطه دانش سواد بصری قرار می‌گیرد. تصویرخوانی و سواد دیداری یکی از مهارت‌های مهم انسان و به معنای فهمیدن و درک جهان تصویر است. این مهارت و توانایی با عمل خوب دیدن، پرورش می‌یابد. ضمن اینکه پیوند میان تجربیات بینایی و سایر حواس، ذخیره‌های ذهنی فرد را در خوانش اثر و درک معنای تصویر، غنی‌تر می‌سازد و ذهن و زبان را برای آفرینش آماده می‌کند.

نوع دیگر نوشته خاطره‌نویسی است؛ یکی از انواع ادبی و شکلی از نوشتار است که نویسندگان در آن صحنه‌ها یا وقایعی را که در زندگی خود رخ داده، نقش داشته یا شاهد آنها بوده است. به عبارتی فرد خاطرات خود را توصیف می‌کند. به کمک فناوری می‌توان دانش‌آموزان را به خاطره‌نویسی ترغیب کرد. به این ترتیب آنها می‌توانند با نوشتن خاطرات خوب و بد خود، زمینه‌ای برای دگرگون کردن ذهن خود آماده کنند و با تخلیه ذهن خود به احساسات محدودشده، مسدودشده و سرکوب‌شده خود رو در رو شوند. نوع دیگر نوشته گزارش‌نویسی است و از مهارت‌هایی است که تأکید زیادی بر آن می‌شود و مصداق‌های متعددی از نقش گزارش‌نویسی در رشد و پیشرفت افراد وجود دارد. گزارش‌نویسی یکی از مهارت‌های مهم در تولید محتوا است و تسلط یا عدم تسلط بر آن می‌تواند سرنوشت فعالیت‌های وابسته به تولید محتوا را تغییر دهد. تحلیل یافته‌های پژوهش نشان داد که با استفاده از ابزارهای مختلف فناوری، می‌توان این مهارت را در دانش‌آموزان تقویت کرد تا بتوانند به درستی بنویسند.

به این نکته نیز توجه می‌شود که مهارت خطیر نگارش به‌عنوان یکی از مهارت‌های پایه برای دانش‌آموزان دوره ابتدایی است و نقش محیط آموزشی و مدرسه در توسعه این مهارت بیش از پیش برجسته است. برآیند کلی پیشینه‌های اشاره شده نشان می‌دهد که تمرکز بسیاری از

و در بدنه اصلی متن این دغدغه‌ها با راهکاری‌های مناسب برطرف می‌شوند. پس از آنکه در بدنه اصلی متن به ارائه توضیحات لازم پرداخته شد، نوبت به پایان‌بندی می‌رسد. پایان‌بندی جایی است که در آن تمام مطالب ارائه شده را خلاصه کرده و یک نتیجه‌گیری نهایی به عمل آورده می‌شود. بدنه اصلی متن، بخشی است که مقدمه را به بخش پایان‌بندی و نتیجه‌گیری متصل می‌کند.

با عنایت به تحلیل‌های ارائه شده، رشد فناوری باعث شد تا دسترسی به رایانه و نرم‌افزارهای مختلف راحت‌تر شود. دانش‌آموزان با استفاده از فناوری آموزشی، ساده‌تر به یادگیری اصول و قواعد نگارشی مانند بندنویسی می‌پردازند. از آنجاکه دانش‌آموزان پایه ششم به سطحی از شناخت رسیده‌اند که بایستی قدرت یاد گرفتن اصول بندنویسی را داشته باشند؛ از این‌رو آموزش به کمک فناوری‌های آموزشی ضمن لذت‌بخش کردن آموزش قواعد نگارشی انشا، انواع بندنویسی را با سهولت بیشتری به یادگیرنده انتقال می‌دهد و این سهولت و جذابیت باعث می‌شود که دانش‌آموز به هنگام بندنویسی راحت‌تر بتواند از آموخته‌های خود بهره جوید. بنابراین تحلیل یافته‌های پژوهش نشان داد که کاربست فناوری آموزشی بر تولید یک نوشته منسجم با رعایت اجزا آن تأثیرگذار است.

همچنین تحلیل یافته‌های پژوهش نشان داد دانش‌آموزان در پایه ششم، به‌طور تخصصی با شیوه نوشتن، انواع متن، بخش‌های مختلف متن و درست‌نویسی، نظم بخشیدن به ذهن و روش‌هایی برای نوشتن درباره موضوعات ذهنی آشنا نمی‌شوند. محدود بودن گنجینه لغات آنها و ناآشنایی با شیوه‌های صحیح جمله‌سازی و پرورش موضوع در ذهن، سبب می‌شود که نتوانند به درستی از بیان زبانی و ادبی در انشانویسی بهره ببرند و در نتیجه با نوشتن درباره موضوعات ساده که نیاز چندانی به تفکر خلاق ندارند و استفاده از لغات ساده و بی‌توجهی به درست‌نویسی؛ اهمیت چندانی برای این درس قائل نمی‌شوند. به این نکته نیز اشاره می‌شود که مراحل یادگیری نوشتن برای دانش‌آموزان به این ترتیب طی می‌شود: توانایی نوشتن حروف الفبا (حرف‌نویسی) و دانش ترتیب صحیح حروف در کلمه (کلمه‌نویسی)، توانایی نوشتن صحیح عناصر زبانی از حفظ (املا‌نویسی)، توانایی ساخت کلمه (کلمه‌سازی)، مهارت بیان کلام از طریق جملات به‌صورت الف (جمله‌نویسی و ب) انشانویسی. هدف از تعلیم انشا، به‌عنوان آخرین مرحله یادگیری نوشتن، پرورش ذوق و نیروی تخیل و تقویت افکار منظم و منطقی و مهارت در طرز بیان مطالب است. بنابراین دانش‌آموزان پایه ششم هنوز از لحاظ رشدی در سطحی نیستند که بتوانند یک نوشته منسجم را نگارش کنند. از این‌رو کاربست فناوری آموزشی با ایجاد یک محیط جذاب و سرگرم‌کننده برای دانش‌آموزان، موجب کیفیت بهتر و تولید متن بهتر همراه با تمرکز بیشتر در دانش‌آموزان می‌شود. نیز موجب کسب معدل بالا در درس انشا و نهایتاً افزایش کیفیت انشای نوشته‌شده آنها می‌شود. به عبارت دیگر، کاربست فناوری آموزشی موجب کاهش خطا و پیشرفت انشانویسی دانش‌آموزان می‌گردد و اجرای

با ساده‌ترین استانداردهای نگارش آشنا شوند و سپس در سال‌های تحصیلی بعدی، موارد بیشتر و مفصل‌تری از این استانداردها را بیاموزند و به‌کار گیرند، به‌طور قطع در سال‌های تحصیلی که به این مهارت به‌عنوان یکی از دروس اصلی نگریسته می‌شود، می‌توانند عملکرد بهتری از خود نشان دهند. اما در عصر حاضر و با پیشرفت فناوری آموزشی، علاقه و انگیزه دانش‌آموزان نسبت به تدریس سنتی به‌خصوص در درس انشانویسی کاسته شده است و دانش‌آموزان خواستار محیط‌های شاداب‌تر و فعال‌تری در حوزه آموزش انشانویسی هستند تا بتوانند به واسطه این محیط‌ها تخیل، خلاقیت و تفکر خود را جهت بهبود مهارت‌های انشانویسی تقویت نمایند. کاربرست فناوری آموزشی با ایجاد یک محیط جذاب آموزشی، انگیزه‌های دانش‌آموزان را تقویت می‌کند. این انگیزه‌ها خود می‌تواند به ایجاد علاقه جهت نگارش انشا کمک کند. به‌عبارتی در گذشته دانش‌آموزان از سر اجبار و رفع تکلیف، انشا می‌نوشتند و قواعد اصول آن نظیر انتخاب یک موضوع جذاب و اصول بندنویسی را در نگارش انشا رعایت نمی‌کردند. اما فناوری آموزشی علاوه بر آموزش بندنویسی و رعایت اجزای نگارش، به ایجاد علاقه در دانش‌آموزان جهت نگارش یک انشا منسجم کمک کرده و سبب رشد تخیلات و افکار دانش‌آموزان شده است. هرچه این افکار و تخیلات بیشتر ابراز شوند و مورد توجه قرار گیرند، باعث شکوفایی ذهن و بروز دانسته‌ها و افزودن آنها می‌شود. کمالینکه تمام اختراعات و اکتشافات جهان امروز از همین تخیلات و افکار سرچشمه گرفته است و پیشرفت‌های انسان امروزی مرهون همین افکار و اندیشه‌هایی است که از ذهن این دانش‌آموزان نشأت گرفته است. از همه مهم‌تر اینکه خواندن آن در مقابل جمعی از افراد، باعث اعتماد به نفس دانش‌آموز و برخورد صحیح با مسائل روزمره و اجتماع می‌شود. تدریس این درس با شیوه‌های خلاق که دانش‌آموز را در نوشتن توانا سازد، در هیچ‌یک از دوره‌های تحصیلی کشورمان رایج نیست و به همین علت دانش‌آموزان اغلب از این درس گریزانند و بسیاری از آنان تا آخرین سال تحصیلی، انشا نوشتن را یاد نمی‌گیرند. در صورتی که تحقیقات نشان داده است کودکان تا سن ده سالگی در اوج خلاقیت هستند؛ ولی به دلیل اقرار در مطابقت با دیگران، معمولاً از بین می‌رود. منحنی خلاقیت بسیاری از کودکان در حدود ده‌سالگی افت کرده و آنان هرگز خلاقیت دوره اولیه کودکی را باز نخواهند یافت. با توجه به اینکه آنان در این سن در مدرسه هستند؛ نباید تأثیر خانواده، مدرسه، محتوای درسی، روش تدریس و شخصیت معلم را در افت خلاقیت کودکان نادیده گرفت. لازم به ذکر است با آغاز تفکر انتزاعی در سن یازده تا دوازده سالگی، دانش‌آموزان قدرت تجسم و تخیل بیشتری نسبت به گذشته دارند و آموزش به کمک فناوری آموزشی، سبب توسعه مهارت‌های انشانویسی در دانش‌آموزان می‌شود؛ زیرا این آموزش سرعت تفکر انتزاعی را در دانش‌آموزان گسترش داده و امکان تصویرسازی‌های ذهنی بیشتری برای ایشان فراهم می‌کند.

در نهایت لازم به ذکر است بررسی و مطالعه تحولات گسترده دو دهه اخیر قرن بیستم، نشان داده خلاقیت، جوهره اساسی کلیه فرایندهای

پژوهشگران، بر شناسایی رابطه پیشرفت در انشانویسی بر سایر متغیرهای آموزشی نظیر خلاقیت و یا اثربخشی گستره متنوعی از روش‌های تدریس معلمان بوده است. به همین خاطر پژوهش‌های کمی تأثیر کاربرست فناوری آموزشی را در بهبود مهارت انشانویسی دانش‌آموزان مورد بررسی قرار داده است. باید خاطرنشان کرد براساس تحلیل یافته‌های پژوهش، کاربرست فناوری آموزشی در آموزش انشانویسی، با پیشرفت مهارت نگارش دانش‌آموزان رابطه دارد و استفاده از این روش به‌عنوان ابزاری کارآمد برای افزایش پیشرفت دانش‌آموزان در نوشتن، می‌تواند مفید باشد. بدیهی است برنامه درسی انشا از درس‌های پایه‌ای در حیطه ادبیات است که به دلیل نقش والای آن در پیشبرد اهداف علمی سایر دروس، باید توجه و رویکردی ویژه بدان داشت. تمام این نکات نیازمند این است که معلمان با فناوری و ابزارهای فناوری و تولید محتوا آشنا باشند و بتوانند با نرم‌افزارهای تولید محتوا محتوا تولید کنند و کلاس درس را برای دانش‌آموزان جذاب کنند. همچنین نیازمند این است که معلمان زمان زیادی را صرف تولید محتوای متناسب با برنامه درسی خود کنند.

نتیجه‌گیری

یکی از اهداف اصلی در دوره ابتدایی، آموزش نوشتن است. نوشتن به‌عنوان یکی از چهار مهارت اصلی زبان آموزی، سطوحی دارد. یکی از این سطوح، نگارش و انشا است که از نوع نوشتن فعال بوده و مرحله نهایی و متکامل آن است و از اهداف اصلی فارسی دوره ابتدایی است. انشا، فرزند اندیشه و فعالیت ذهنی بسیار پیچیده‌ای است؛ اندیشه و تفکری که به‌عنوان فصل ممیز انسان و سایر موجودات هستی شناخته می‌شود. این ویژگی در انسان یکی از بزرگترین نعمت‌هایی است که در وجود او قرار داده شده است. توانایی ثبت و مکتوب کردن این اندیشه که به مراتب از خواندن دشوارتر است را می‌توان یکی از مهم‌ترین ابداعات بشر در طول تاریخ برشمرد. این درس یکی از مفیدترین ابزارهای آموزش نوشتن است. انشا از ریشه نشا به معنای خلق کردن و پدید آوردن چیزی است و در اصطلاح به نوشته‌ای اطلاق می‌شود که نویسنده آن را از ذهنیات خود و گنجینه واژگان ذهن خویش انتخاب کرده و نگارش می‌کند. این درس از نظر کاربردی در زندگی نقش بسزایی دارد؛ زیرا بخش بزرگی از ارتباطات در محیط مدرسه و خارج از آن از طریق نوشتن فراهم می‌شود. می‌توان آن را زمینه‌ساز یادگیری خلاق، عادت به تفکر، تأمل، تدبر و آشکار نمودن استعدادهای نهفته دانست. دانش‌آموزان به‌وسیله انشا می‌توانند خلاقیت‌های درونی خویش را با هم ترکیب کرده و اثری جدید پدیدآورده و از آن لذت ببرند.

مهارت نگارش، در میان مهارت‌های تحصیلی بیشتر از سایر مهارت‌ها، به محیط آموزشی، مدرسه و مهارت معلم در یاددهی وابسته است. نگارش استاندارد، مهارتی است که کمتر در خانواده ممکن است برای آن وقت و توجه صرف شود و غالباً بر عهده آموزش‌های مدرسه‌ای گذاشته می‌شود. چنان‌چه دانش‌آموزان در اوایل آموزش‌های مدرسه‌ای،

[3] Fathi Vajargah K, Azadmanesh N. Feasibility of applying modern information and communication technologies in higher education curriculum planning. *Research and Planning in Higher Education*. 2006;12(4):49-72.

[4] Attaran M, Ayati M. Principles of ICT-based curriculum design. *Curriculum Studies*. 2009;3(12):15-47.

[5] Nazari E, Ghasempour H. The effect of using educational software on strengthening students' writing skills. *Curriculum Studies*. 2015;10(36):31-44.

[6] Anderson RC, Chaparro EA, Smolkowski K, Cameron R. Visual thinking and argumentative writing: A social-cognitive pairing for student writing development. *Assessing Writing*. 2023; 55: 100694. <https://doi.org/10.1016/j.asw.2023.100694>

[7] Tossell CC, Tenhundfeld NL, Momen A, Cooley K, de Visser EJ. Student perceptions of ChatGPT use in a college essay assignment: Implications for learning, grading, and trust in artificial intelligence. *IEEE Transactions on Learning Technologies*. 2024.

[8] Jin X, Jiang Q, Xiong W, Feng Y, Zhao W. Effects of student engagement in peer feedback on writing performance in higher education. *Interactive Learning Environments*. 2024;32(1):128-143.

[9] Asratie MG, Wale BD, Aylet YT. Effects of using educational technology tools to enhance EFL students' speaking performance. *Education and Information Technologies*. 2023:1-21.

[10] Jan Parvar Y. Methods for strengthening the writing skills of students. *Persian Language and Literature Education Journal*. 2016;30(1).

[11] Malkian F. A study on methods of teaching writing skills in Persian to primary school students. *First International Conference on Sociology, Social Sciences, and Education with a Future-Oriented Perspective*, Bushehr; 2023.

[12] Mir M, Zakeri F, Kiekha M, Khamer Hosseinzadeh L, Thanajo R. Enhancing and improving language and writing skills in primary school students. *7th National Conference on Innovative Research in Counseling, Education, and Psychology*, Tehran; 2023.

[13] Amini-Zarin A, Shafiei Z, Rabbani Z. Pathology of non-presential education in reading and writing skills of first-grade elementary students in Pakdasht. 2018.

[14] Parazaran T, Abdollahi M, Parasteh Qombavani F. Investigating the impact of writing skills training based on multidimensional planning and multimedia learning packages on intuitive learning style and problem-solving skills of students. 2020.

[15] Jafari Kamangar F, Foroughi A. Comparing the effectiveness of impromptu teaching methods with traditional methods in

اجتماعی، اقتصادی و فناوریانه است که ارکان نظام‌های آموزشی را دگرگون کرده است. تغییر جهت نظام‌های آموزشی از ارائه برنامه‌های صرفاً آموزشی به سوی برنامه‌های تربیت تفکر خلاق با تغییر محتوا و روش‌های آموزش همراه بوده است. در سایر دروس که وابسته به انشا و هنر نویسندگی است، یکی از علل ضعف بر اثر مشکلات درس انشاست. وجود چنین مشکلی دلالت بر مشکل اصلی و ضعف اساسی در ماده درسی انشا دارد. ماده درسی انشا جزء سطح ترکیب از حیطه یادگیری شناختی است که با تفکر واگرا سروکار دارد. این سطح فراگیر را از اندیشه کلیشه‌ای و دوبعدی تفکر همگرا به‌سوی اندیشه‌ای گسترده رهنمون می‌سازد و او را با جهان تخیل و تجسم و شیوه‌های تصویری، تشبیه و توصیف و تبیین، استعاره، کنایه، ایجاز، ایهام و ابهام آشنا می‌کند. در این میان، نتایج پژوهش حاضر حاکی از آن است که کاربری فناوری آموزشی منجر به تقویت خلاقیت دانش‌آموزان می‌شود. این فناوری‌ها قابلیت این را دارند که تفکر دانش‌آموز را به حرکت درآورند و او را وادار به تعقل و اندیشیدن در رابطه با مطالب و موضوعات مختلف کنند و همین مسئله باعث می‌شود که دانش‌آموزان جهت انتخاب یک عنوان نگارشی خلاقانه‌تر و بدیع‌تر مهارت بیشتری از خود نشان دهد. به‌علاوه استفاده از فناوری آموزشی به استفاده بهتر از آرایه‌های ادبی نظیر استعاره و کنایه کمک می‌کند و این عوامل در مجموع سبب بهبود نگارش و تولید یک نوشته منسجم می‌شود.

مشارکت نویسندگان

در پیشنهاد موضوع و نهایی کردن آن، گردآوری اطلاعات و داده‌ها، تجزیه و تحلیل داده‌ها هر دو نویسنده مشارکت داشتند. نگارش نسخه اولیه مقاله توسط غزل اعظم طاهری انجام شد و ویرایش مقاله را خانم دکتر سولماز نورآبادی انجام دادند.

تشکر و قدردانی

این مقاله مرهون حمایت‌ها، راهنمایی‌ها و نظرات ارزشمند افرادی است که در تمام مراحل پژوهش همراه و مشوق بودند. بدین‌وسیله از استاد گرانقدر، سرکار خانم دکتر سولماز نورآبادی که با دانش، تجربه و راهنمایی‌های بی‌دریغ خود نقش بسزایی در پیشبرد این پژوهش داشتند، صمیمانه قدردانی می‌شود.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مآخذ

[1] Saraei J, Saraei M. Information and communication technology and the transformations in the educational system. *Social Sciences*. 2011;15(38):146.

[2] Kian M. The effect of writing techniques on the improvement of composition writing skills in sixth-grade students. *Teaching Research*. 2019;7(3):69-89.

[28] Grimes N. Educational technology and the Pre-K-12 environment: implications for education leaders, teachers, and students. In: Encyclopedia of Information Science and Technology, Sixth Edition. 2024; IGI Global:1-21.

[29] Jin X, Jiang Q, Xiong W, Feng Y, Zhao W. Effects of student engagement in peer feedback on writing performance in higher education. Interactive Learning Environments. 2024;32(1):128-143.
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10494820.2022.2081209>

[30] Inderawati R, Apriani E, Jaya HP, Saputri K, Wijayanti E, Muthmainnah M. Promoting students' writing by using essay writing GPT: A mix method. In: Advanced Applications of Generative AI and Natural Language Processing Models. 2024; IGI Global:249-264.

primary school writing lessons. Theory and Practice in Teacher Education (New Strategies for Teacher Education). 2019;5(8):47-74.

[16] Mohammad Salehi Khordmardi HA, Bakhtiari Markiyeh F. A study of the causes of weak composition writing in sixth-grade students. Journal of Research in Persian Language and Literature Education. 2019;1(2):1-10.

[17] Ahmadi P, Rezazadeh Shiraz FB, Imamgholizadeh Ganji Z. Investigating the impact of cooperative learning on the progress of writing skills of students. Journal of Research in Education and Learning. 2014;21(5):1-10.

[18] Ghamin Kh, Norouzi D. The effect of multimedia on the learning and retention of Persian blackboard writing lessons. Educational Psychology. 2012; 24(8):119-142.

[19] Sheikhi Fini AA, Zarei I. Comparing the effectiveness of classroom and non-classroom teaching methods on the writing performance of third-grade female students. Journal of Educational Sciences, Shahid Chamran University of Ahvaz. 2010;6(2):2-17.

[20] Nikkhah M. An analysis of learning achievements in primary education, from the perspective of graduates and faculty members of the University of Teacher Education. New Educational Approaches. 2023;17(2):41-62.

[21] Ahmadi A, AminMoghadassi S. The impact of social skills training on writing skills of third-grade elementary students. Journal of Education and Training. 2001;66(2):1-10.

[22] Ayeni OO, Al Hamad NM, Chisom ON, Osawaru B, Adewusi OE. AI in education: A review of personalized learning and educational technology. GSC Advanced Research and Reviews. 2024;18(2):261-271.

[23] Awidi IT, Paynter M. An evaluation of the impact of digital technology innovations on students' learning: Participatory research using a student-centred approach. Technology, Knowledge and Learning. 2024;29(1):65-89.

[24] Liu Y, Han J, Sboev A, Makarov I. GEEF: A neural network model for automatic essay feedback generation by integrating writing skills assessment. Expert Systems with Applications. 2024; 245: 123043.

[25] Banihashem SK, Kerman NT, Noroozi O, Moon J, Drachsler H. Feedback sources in essay writing: peer-generated or AI-generated feedback? International Journal of Educational Technology in Higher Education. 2024;21(1):23.

[26] Meisarah F, Octiva CS, Sucipto PA, Satyaninrum IR, Bakri AA. Improving student text writing ability by utilizing the use of augmented reality feature. Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi. 2023:129-134.

[27] Tuma F. The use of educational technology for interactive teaching in lectures. Annals of Medicine and Surgery. 2021; 62: 231-235.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



غزل اعظم طاهری دارای مدرک کارشناسی ارشد برنامه ریزی درسی از دانشگاه شاهد بوده و از معلمان نمونه و خلاق در دوره ابتدایی تهران شناخته می شوند. حوزه تخصصی ایشان عبارتند از:

محیط های یادگیری تعاملی (واقعیت افزوده، واقعیت مجازی، تدریس و یادگیری فناورانه). ایشان در کلاس های درس خود از روش های تدریس نوآورانه و در عین حال فناورانه استفاده کرده و نیز عهده دار اجرای دوره های الکترونیکی و غیرهمزمان در مدارس به عنوان مدرس بودند. همچنین، دارای چندین مقاله در حیطه تخصصی خود هستند.

M.A. in Curriculum, Faculty of Humanities, Shahed University, Tehran, Iran

✉ ghazal.taheri.1997@gmail.com



سولماز نورآبادی عضو هیئت علمی و دانشیار گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم انسانی دانشگاه شاهد می باشند. ایشان مدرک کارشناسی ارشد برنامه ریزی درسی را در سال ۱۳۸۶ از دانشگاه الزهرا (س) دریافت نمودند و در

سال ۱۳۹۳ موفق به اخذ مدرک دکتری تخصصی در این رشته از دانشگاه خوارزمی شدند. در دوره تحصیلات به عنوان پژوهشگر برتر، دانشجوی نمونه، و دانش آموخته برتر شناخته شدند. در سال ۱۳۹۴ به عنوان عضو هیئت علمی گروه علوم تربیتی دانشگاه شاهد مشغول به کار شده و در این دوران نیز به عنوان استاد پژوهشگر برتر رتبه سوم در سال ۱۳۹۸، به عنوان استاد

فعالیت داشته‌اند. زمینه‌های تخصصی ایشان شامل برنامه درسی نظام آموزش عمومی و عالی، مطالعات میان‌رشته‌ای، و ارزشیابی برنامه‌های درسی است.

Faculty Member of Educational Sciences Department, Shahed University, Tehran, Iran

✉ nourabadi@shahed.ac.ir

پژوهشگر برتر رتبه اول در سال ۱۴۰۰ و نیز به عنوان استاد سرآمد آموزشی در سال ۱۴۰۴ معرفی شدند. ایشان بیش از ۲۰۰ مقاله علمی در مجلات معتبر داخلی و خارجی و نیز کنفرانس‌های علمی ملی و بین‌المللی ارائه نموده‌اند و همچنین در کمیته علمی و داوری بیش از پانزده مجله و کنفرانس علمی

Citation (Vancouver): Azamtaheri G, Nourabadi S. [The effect of application of educational technology on the essay writing skills in sixth grade students]. *Tech. Edu. J.* 2025; 19(3): 575-590

 <https://doi.org/10.22061/tej.2025.11439.3148>





ORIGINAL RESEARCH PAPER

The impact of AI Chatbot-based blended learning on self-directed learning, academic engagement, and critical thinking disposition

A. Mehri, E. Sadipour*, F. Dortaj

Department of Educational Psychology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabatabaee University, Tehran, Iran

ABSTRACT

Received: 30 November 2024

Reviewed: 14 January 2025

Revised: 03 March 2025

Accepted: 03 May 2025

KEYWORDS:

Artificial Intelligence

ChatGPT

Self-Directed Learning

Academic Engagement

Critical Thinking Disposition

* Corresponding author

✉ E.Sadipor@atu.ac.ir

☎ (+9821) 48390000

Background and Objectives: Artificial intelligence has significantly changed the perspectives and methods of education and learning as a new educational technology. A segment of artificial intelligence includes natural language processors that can produce human-like texts, such as AI chatbots. Due to their abilities to understand human language and answer users' questions, AI chatbots are recognized as important tools for education and learning. However, because the use of AI chatbots in education is still a recent development, there are currently very few studies on the effectiveness of this technology in learning. Accordingly, this research aims to examine the effects of AI chatbot-based blended learning in psychology on self-directed learning, student engagement, and critical thinking disposition among 11th-grade female students majoring at humanities in Zanjan.

Methods: This research was applied in purpose and quantitative with regard to the nature of the collected data. It employed a quasi-experimental method with a pre-test and post-test design, involving a control group. The statistical population for this study comprised all 11th-grade female students majoring at humanities in Zanjan. A multi-stage cluster sampling technique was used, wherein one public girl's high school in Zanjan, specifically Roghani Zanjani School, was selected for the study, and two classes of students were assigned to the experimental and control groups. The sample consisted of 45 participants, divided into 21 in the experimental group and 24 in the control group. Data collection tools included Self-Directed Learning Questionnaire developed by Fisher et al. (2001), Academic Engagement Questionnaire designed by Reeve and Tseng (2011), the Critical Thinking Disposition Questionnaire devised by Ricketts and Rudd (2005). The educational intervention spanned 8 sessions, each lasted 90 minutes, using the Sider software that offers and supports the ChatGPT AI chatbot. Given the multi-dimensional nature of all three dependent variables and the implementation of pre-tests, Multivariate Analysis of Covariance (MANCOVA) was utilized, and the pre-test and post-test data were analyzed via SPSS version 26.

Findings: The analysis of the data using statistical measures such as mean and standard deviation showed that the mean scores of the post-test for the experimental group increased in comparison to those of the control group across all three dependent variables when compared to the pre-test. Furthermore, the results from the multivariate analysis of covariance indicated a significant difference in self-directed learning, academic engagement, and critical thinking disposition between the experimental and control groups at the post-test ($p < 0.01$). Thus, given the higher mean scores of the experimental group in the post-test relative to those in the control group, it can be concluded that the AI chatbot-based blended learning approach in the psychology course proved effective in increasing self-directed learning, academic engagement, and critical thinking among 11th-grade female students majoring at humanities in Zanjan.

Conclusion: Drawing on the findings of this research, it can be concluded that the use of AI chatbots in conjunction with the formal psychology curriculum has great potential to enhance self-directed learning, academic engagement, and critical thinking disposition. However, there is a concern that dependence on the AI chatbot could result in diminished academic engagement, with learners potentially accepting the output data without critical evaluation. Therefore, it is recommended that educators and learners utilize AI chatbots as educational complements and learning aids while considering ethical educational implications, stressing

the importance of teacher supervision and instructing adolescents in self-regulation. It should also be noted that this study had limitations, including a lack of resources and prior research, restrictions on access to AI chatbots for IPs within Iran, and various hardware and software challenges in installing the AI chatbot software.



COPYRIGHTS

© 2025 The Author(s). This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)



NUMBER OF REFERENCES

126



NUMBER OF FIGURES

1



NUMBER OF TABLES

11

مقاله پژوهشی

تأثیر آموزش ترکیبی مبتنی بر چت بات هوش مصنوعی بر یادگیری خودراهبر، درگیری تحصیلی و گرایش به تفکر نقادانه

آرمان مهری، اسماعیل سعدی پور*، فریبرز درتاج

گروه روانشناسی تربیتی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: هوش مصنوعی، به مثابه یک فناوری آموزشی نوظهور، چشم اندازها و رویکردهای آموزش و یادگیری را متحول کرده است. یکی از شاخه های حوزه هوش مصنوعی، پردازشگرهای زبان طبیعی هستند که می توانند متون انسان وار تولید کنند که از انواع آن می توان به چت بات های هوش مصنوعی اشاره کرد. چت بات های هوش مصنوعی به دلیل قابلیت هایی مانند درک زبان انسانی و پاسخگویی به سؤالات کاربران، به عنوان منبعی برای آموزش و یادگیری محسوب می شوند. اما با توجه به تازگی موضوع کاربرد چت بات های هوش مصنوعی در آموزش و یادگیری، فعلاً مطالعات بسیار اندکی راجع به اثربخشی این فناوری بر حوزه یادگیری انجام شده است. بر این اساس، پژوهش حاضر با هدف مطالعه تأثیر آموزش ترکیبی مبتنی بر چت بات هوش مصنوعی در درس روانشناسی، بر میزان یادگیری خودراهبر، درگیری تحصیلی و گرایش به تفکر نقادانه دانش آموزان دختر پایه یازدهم رشته انسانی شهر زنجان انجام شده است.

روش ها: تحقیق حاضر از نظر هدف کاربردی و از لحاظ ماهیت داده های گردآوری شده کمی بود و تحقیق با روش نیمه آزمایشی با پیش آزمون-پس آزمون و با حضور گروه گواه انجام شد. جامعه آماری این تحقیق شامل همه دانش آموزان دختر پایه یازدهم رشته انسانی شهر زنجان بود. برای نمونه گیری از روش نمونه گیری خوشه ای چندمرحله ای استفاده شد. به طوری که از بین مناطق آموزشی و سپس مدارس دولتی دخترانه متوسطه دوم شهر زنجان، مدرسه روغنی زنجان به صورت تصادفی برای مطالعه برگزیده شد که دانش آموزان دو کلاس، در گروه های آزمایش و گواه جایگذاری شدند. نمونه آماری پژوهش حاضر شامل ۴۵ نفر شرکت کننده (۲۱ نفر گروه آزمایش و ۲۴ نفر گروه گواه) بوده است. ابزار گردآوری داده های پژوهش حاضر پرسش نامه یادگیری خودراهبر فیش و همکاران (۲۰۰۱)، پرسشنامه درگیری تحصیلی ریو و سنگ (۲۰۱۱) و پرسشنامه گرایش به تفکر نقادانه ریکتس و رود (۲۰۰۵) بود. مداخله آموزشی به مدت ۸ جلسه ۹۰ دقیقه ای و با استفاده از نرم افزار Sider که چت بات هوش مصنوعی ChatGPT را ارائه و پشتیبانی می کند، اجرا شد. به دلیل ماهیت چندمؤلفه ای هر سه متغیر وابسته و نیز اجرای پیش آزمون، از تحلیل کواریانس چندمتغیره (MANCOVA) استفاده شد و داده های پیش آزمون و پس آزمون با استفاده از نسخه ۲۶ نرم افزار SPSS تحلیل شد.

یافته ها: نتایج حاصل از تحلیل داده های تحقیق با استفاده از شاخص های آماری میانگین و انحراف معیار نشان داد که میانگین نمرات پس آزمون گروه آزمایش در قیاس با گروه گواه، نسبت به پیش آزمون، در هر سه متغیر وابسته، افزایش داشته است. همچنین یافته های حاصل از تحلیل آماری کواریانس چندمتغیره نشان داد بین یادگیری خودراهبر،

تاریخ دریافت: ۱۰ آذر ۱۴۰۳
تاریخ داور: ۲۵ دی ۱۴۰۳
تاریخ اصلاح: ۱۳ اسفند ۱۴۰۳
تاریخ پذیرش: ۱۳ اردیبهشت ۱۴۰۴

واژگان کلیدی:

هوش مصنوعی
ChatGPT
یادگیری خودراهبر
درگیری تحصیلی
گرایش به تفکر نقادانه

*نویسنده مسئول

E.Sadipour@atu.ac.ir

۰۲۱-۴۸۳۹۰۰۰ ①

درگیری تحصیلی و گرایش به تفکر نقادانه دو گروه آزمایش و کنترل، در پس‌آزمون تفاوت معناداری وجود دارد ($p < 0/01$). لذا با توجه به بالاتر بودن میانگین نمرات گروه آزمایش در مرحله پس‌آزمون در مقایسه با شرکت‌کنندگان در گروه کنترل، نتیجه گرفته می‌شود که آموزش ترکیبی مبتنی بر چت‌بات هوش مصنوعی در درس روانشناسی مؤثر بوده و موجب افزایش میزان یادگیری خودراهر، درگیری تحصیلی و گرایش به تفکر نقادانه دانش‌آموزان دختر پایه یازدهم رشته انسانی شهر زنجان شده است.

نتیجه‌گیری: با تکیه بر یافته‌های این تحقیق، می‌توان گفت کاربرد چت‌بات هوش مصنوعی در ترکیب با برنامه درسی رسمی درس روانشناسی، قابلیت‌های زیادی برای افزایش یادگیری خودراهر، درگیری تحصیلی و گرایش به تفکر نقادانه دارد. با این حال، چون این احتمال وجود دارد که در صورت وابستگی به چت‌بات هوش مصنوعی، درگیری تحصیلی کاهش یافته و یادگیرندگان بدون ارزیابی انتقادی داده‌های خروجی را بپذیرند، به آموزشگران و یادگیرندگان توصیه می‌شود با در نظر گرفتن ملاحظات اخلاق تحصیلی، اهمیت نظارت معلم و آموزش خودتنظیمی به یادگیرندگان نوجوان، از چت‌بات هوش مصنوعی به عنوان مکمل آموزشی و دستیار یادگیری استفاده کنند.

مقدمه

یکی از مهم‌ترین تحولات دهه اخیر، ظهور و گسترش فناوری‌های جدید هوش مصنوعی است که احتمالاً در آینده‌ای نه چندان دور، شیوه‌های یاددهی و یادگیری را دگرگون کند [۱]. به‌طوری‌که با انقلاب در حوزه هوش مصنوعی مولد، محققان شروع به استفاده از یادگیری ماشینی، پردازش زبان طبیعی و مدل‌های زبانی بزرگ برای توسعه رابط هوش مصنوعی مکالمه‌ای کرده‌اند و کاربرد آن‌ها را به یک حوزه مطالعاتی جدید در یادگیری تبدیل نموده‌اند [۲].

یادگیری فرایندی پیوسته در طول زندگی است که فرد در محیط‌های مختلف سنتی و دیجیتال آن را تجربه می‌کند [۳]. یکی از سازه‌هایی که به نظر می‌رسد تحت تأثیر فناوری‌های نوظهور هوش مصنوعی قرار گیرد، یادگیری خودراهر است [۴]. چوی (Choi) و همکاران [۵] بر این نظرند یادگیری در یک طیف واقع شده که یک سوی آن دیگرراهری و طرف دیگر آن خودراهری است. به عقیده کرک و کورتیر (Kirk & Courtner) [۶] یادگیری خودراهر یعنی این‌که یادگیرنده فرایند یادگیری‌اش را خودمدیریتی کند. به عبارت دیگر، برخلاف روش مرسوم یادگیری دیگرراهر که جریان آموزش و سنجش متکی به آموزشگر است، در یادگیری خودراهر، یادگیرنده کنشگر اصلی است و تلاش می‌کند با بهبود مهارت‌های فراشناختی و نیز با پشتیبانی دیگران یا بدون یاری ایشان، نیازها، مقاصد، منابع‌های مورد احتیاج برای یادگیری و موقعیت‌های زمانی و مکانی یادگیری (برای مثال، یادگیری در محیط دیجیتال یا محیط حضوری) را مشخص کرده و پس از آن، به خودسنجی از پیامدهای یادگیری بپردازد [۷] [۸]. در همین راستا، برای توصیف ویژگی‌های یادگیری خودراهر، فیشر (Fisher) و همکاران [۹] سه مؤلفه را معرفی می‌کنند که شامل خودمدیریتی، خودکنترلی و انگیزش و رغبت درونی برای یادگیری هستند.

در عین حال، در وضعیتی که جهان به سوی هوشمندسازی و دیجیتالیزه‌شدن پیش می‌رود، توسعه محیط‌های دیجیتال سبب شده تا یادگیرندگان اطلاعات بسیار زیادی را دریافت کنند [۱۰]. همچنین چون محتوای آموزشی فراوانی در اختیار فراگیران قرار گرفته، نظام‌های آموزشی مدرسه‌مدار دیگر توانایی برآوردن کامل احتیاجات یادگیری-

یاددهی را ندارند [۱۱]؛ لذا تمرکز بر تقویت مهارت‌های آموزشی یادگیرندگان که خودکنترلی، خودنظارتی، خودمشاهده‌گری، خودهدف‌گزینی و خودسنجی را تقویت کند تا به موفقیت تحصیلی دست یابند، امری ضروری است [۱۲].

علاوه بر این، مطالعات پیشین نیز حاکی از آن بوده که یادگیری در محیط دیجیتال با وجود خصایصی مانند دسترس‌پذیری آسان، میزان دسترسی گسترده به منابع، کاهش بار مالی و افزایش امکان برقراری ارتباط با شبکه جهانی، موجب افزایش انگیزش یادگیرندگان شده و ایشان را به سوی یادگیری خودراهر ترغیب می‌کند [۱۳]. نتایج تحقیق آدیندا و مهبیب (Adinda and Mohib) [۱۴] نیز نشانگر آن بوده که محیط‌های دیجیتال، بسترهای مناسبی را برای به کارگیری راهبردهای یادگیری خودراهر مهیا کرده و زمینه‌ای را فراهم می‌سازد تا یادگیرندگان بتوانند یادگیری شخصی‌سازی‌شده را تجربه کنند.

افزون بر این، فناوری‌های آموزشی و محیط‌های دیجیتال می‌توانند به‌طور مفیدی از درگیری تحصیلی فراگیران حمایت کنند [۱۵]. منظور از درگیری تحصیلی، کنش متقابل معنادار در امر یادگیری است که می‌تواند به رابطه بین یادگیرنده و آموزشگاه، آموزشگران، گروه همسالان، آموزش و برنامه درسی مرتبط باشد [۱۶]. به‌عبارت دیگر، درگیری تحصیلی، کیفیت کوششی است که یادگیرنده عامدانه صرف فعالیت‌های هدف‌گذاری‌شده یادگیری می‌کند تا به نتایج مطلوب برسد [۱۷]. لذا چنان‌که از تعریف مذکور برمی‌آید، درگیری تحصیلی حاکی از ورود خودآغازگر، فعال، خودانگیخته، هدفدار و تلاش‌ورزانه یادگیرنده به یک فعالیت یادگیری است [۱۸] که دارای ابعاد شناختی، هیجانی، رفتاری و عاملی است [۱۹].

نتایج تحقیق چن (Chen) و همکاران [۲۰] نشان می‌دهد همبستگی مثبتی بین استفاده از فناوری، درگیری تحصیلی و بروندادهای یادگیری وجود دارد. الصیاد (El-Sayad) و همکاران [۲۱] نیز در تحقیق خود به این نتیجه رسیدند که سیستم‌های یادگیری برخط به‌طور قابل توجهی بر تعامل رفتاری، عاطفی و شناختی دانش‌آموزان تأثیرگذار بوده است. لذا با اتکا به پژوهش‌های پیشین می‌توان گفت ابزارهای دیجیتال در ارتقای درگیری تحصیلی مؤثر هستند. اما احتیاط، شرط لازم است؛ زیرا

افزون بر این، همه‌گیری کووید-۱۹ (COVID-19) بسیاری از دانش‌آموزان دبیرستانی را مجبور به آموزش مجازی کرد [۳۷] و موجب کاهش ثبت نام دانش‌آموزان در مدارس شد [۳۸]. همچنین در سطح جهانی، این همه‌گیری پیامدهای ناگواری مثل فرسودگی تحصیلی را به دنبال داشت [۳۹] و به دلیل شوک اقتصادی و تغییر رویکرد و روش‌های آموزش، به ترک تحصیل میلیون‌ها نفر دانش‌آموز آسیب‌پذیر که به خانواده‌های کم‌درآمد تعلق داشتند [۴۰] و تشدید نابرابری آموزشی [۴۱] منجر گردید. هرچند مسئله پیامدهای آموزشی همه‌گیری کرونا، تبدیل به بحران جهانی ادامه‌دار شده، اما افزایش میزان افت و ترک تحصیل در میان دانش‌آموزان ایرانی که به طبقات اقتصادی پایین تعلق دارند، مسأله‌ای جدی و ریشه‌دار است که سال‌هاست مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است. طبق نتایج تحقیق فویدل و درویشی [۴۲] میزان افت تحصیل در مقاطع تحصیلی ایران، حدود ۵۰ درصد است که در برخی از استان‌ها بیشتر و در بعضی دیگر کمتر از مقدار مذکور است. به‌عنوان مثال، سیاح و چراغی [۴۳] که عوامل مؤثر بر ترک تحصیل دانش‌آموزان دوره دوم متوسطه استان زنجان را بر روی ۲۳۳۷ دانش‌آموز تارک تحصیل استان مذکور (که ۱۰۳۸ نفر دانش‌آموز متعلق به شهرستان زنجان هستند) مطالعه کرده‌اند، به این نتیجه رسیدند که فقدان امکانات آموزشی مناسب در مدارس، تراکم بالای جمعیت دانش‌آموزی کلاس‌های درس، فقر اقتصادی، دوری مدرسه از محل سکونت، مخالفت والدین با ادامه تحصیل دختران در مقطع تحصیلی متوسطه دوم، ازدواج نابهنگام و فرزندآوری دانش‌آموزان متأهل جزء عوامل مؤثر بر ترک تحصیل دانش‌آموزان زنجان است. لذا در وضعیتی که دوره پسا-همه‌گیری کووید-۱۹ را پشت سر می‌گذاریم و پیامدهای آن، نظام‌های آموزشی را با چالش مواجه کرده و مسائل زمینه‌ای فرهنگی بومی و اقتصادی نیز به‌عنوان عوامل مؤثر دیگر، مزید بر علت شده و روش‌های آموزشی مرسوم فعلی (حضور و مجازی) نیز نتوانسته به خوبی نیازهای متنوع دانش‌آموزان را برآورده کند، و از آنجاکه سند توسعه پایدار سازمان ملل متحد، بر افزایش فرصت‌های آموزش فراگیر برای شهروندان تأکید می‌کند [۴۴]، به نظر می‌رسد یافتن راهکارهای آموزشی مناسب، که از افت و ترک تحصیلی دانش‌آموزان طبقات اجتماعی-اقتصادی پایین جامعه پیشگیری کند و به افزایش میزان برابری آموزشی منجر شود، هم از لحاظ نظری امری ضروری و اولویت‌دار است، هم از منظر عملی، حائز اهمیت و کاربردی محسوب می‌شود.

یکی از این راهکارها که در سال‌های اخیر توجه فزاینده‌ای را به خود جلب کرده، استفاده از مدل‌های زبانی بزرگ (large language models) هوش مصنوعی و کاربرد عملی آنها در آموزش و یادگیری است [۴۵] در نوامبر ۲۰۲۲ میلادی، پدیده‌ای نوظهور به نام ChatGPT که یک چت‌بات مبتنی بر هوش مصنوعی است، توجه کاربران محیط دیجیتال را به خود جلب کرد [۴۶]. شرکت آمریکایی آپ‌ای‌ای (OpenAI)، یک برنامه هوش مصنوعی را منتشر کرد که از یک پایگاه داده زبان بزرگ برای تولید پاسخ‌ها از ورودی‌های متنی واردشده توسط انسان، استفاده

اگر فناوری‌های آموزشی به درستی استفاده نشوند، می‌توانند به افت درگیری تحصیلی منجر شوند [۲۲]. با این حال نتیجه کاربست ابزار دیجیتال در یادگیری، بسته به نوع فناوری، رویکرد آموزشی و بافت اجرا می‌تواند متفاوت باشد [۲۳]. همچنین باید توجه داشت که محیط‌های یادگیری دیجیتال چالش‌هایی را برای خودتنظیمی دانش‌آموزان ایجاد می‌کنند و دانش‌آموزانی که با خودتنظیمی در یادگیری مشکل دارند، در درگیری تحصیلی با چالش‌هایی مواجه خواهند شد [۲۴].

از طرف دیگر، توسعه فناوری‌های دیجیتال سبب شده تا یادگیرندگان در معرض اطلاعات بسیار زیادی قرار گیرند و منابع یادگیری مختلفی در اختیار داشته باشند [۲۵]. اما در عین حال حجم داده‌های در دسترس گیج‌کننده نیز افزایش یافته که بدیهی است می‌تواند موجب افت کارایی تحلیل افراد شود. بدین ترتیب یادگیرندگان باید از میان داده‌های گوناگون، اطلاعات مرتبط و معتبر را انتخاب، جذب و ارزیابی کنند [۲۶]. به این معنا که افراد باید به قابلیت‌هایی مجهز شوند که بتوانند توانایی تحلیل، ارزش‌گذاری و رد یا تأیید اطلاعات را داشته باشند [۲۷]. یکی از آن قابلیت‌ها و شایستگی‌های مورد نیاز در عصر دیجیتال گرایش به تفکر نقادانه است که به یادگیرندگان کمک می‌کند تا تمایل داشته باشند در تحلیل و ارزیابی محتوای یادگیری، دقت کنند و هر محتوا را بدون بررسی و مذاقه، باور نکنند [۲۸].

همچنین در آموزش نوین تأکید فزاینده‌ای بر یادگیری خارج از کلاس می‌شود که به‌عنوان فرصت‌هایی برای تقویت گرایش به تفکر نقادانه در بین دانش‌آموزان به‌شمار می‌رود [۲۹] [۳۰]. خصوصاً که گرایش به تفکر نقادانه برای تشخیص اطلاعات نادرست و ارزیابی حجم وسیع اطلاعات ضروری تلقی می‌شود [۳۱]. لذا فعالیت‌های آموزشی که خودآگاهی، توجه، گفتگو، تبادل نظر و ایجاد شک و عدم اطمینان یادگیرندگان را ارتقا می‌دهند، همگی با گرایش قوی‌تر نسبت به تفکر نقادانه در محیط‌های آموزشی مرتبط هستند و باید مورد توجه قرار گیرند [۳۲].

بنابراین، در عصری که توسعه فناوری، تغییرات سریع اجتماعی، فقدان قطعیت و دسترسی گسترده به اطلاعات مشخصه بارز آن است، ارتقای توانایی یادگیرندگان برای نقداندیشی و ایجاد انگیزه برای گرایش به تفکر نقادانه، یک شایستگی ضروری در قرن ۲۱ میلادی برای یادگیرندگان جهت مشارکت قابل توجه در جهانی پیچیده و به هم پیوسته به‌شمار می‌رود [۳۳] [۳۴]. لذا با توجه به تحولات اجتماعی و آموزشی در عصر دیجیتال که یکی از مصادیق آن کاربرد چت‌بات‌های هوش مصنوعی در آموزش است، بسیار ضروری می‌نماید تا کاربران چت‌بات‌های هوش مصنوعی از جمله ChatGPT، میزان گرایش به تفکر نقادانه را در خود ارتقا دهند و نسبت به پذیرش نامشروط محتوای تولیدشده توسط این فناوری یا سایر مواد آموزشی موجود در محیط دیجیتال، احتیاط کنند [۳۵]. چرا که کاربران به پرورش مهارت‌هایی مثل پرسشگری و تفکر انتقادی نیاز دارند تا به وسیله آن‌ها بتوانند از چت‌بات‌های هوش مصنوعی بهتر بهره ببرند [۳۶].

می‌کند [۴۷]. GPT مخفف «ترانسفورماتور مولد ازپیش‌آموزش‌دیده» (Generative Pre-Trained Transformer) است [۴۸]. در اصل ChatGPT یک رابط هوش مصنوعی مکالمه‌ای است که از پردازش زبان طبیعی استفاده می‌کند که به روشی واقع‌بینانه تعامل می‌کند، به سؤالات پاسخ می‌دهد، اشتباهات خود را می‌پذیرد و درخواست‌های نامناسب را رد می‌کند [۴۹]. به عبارت دیگر، چت‌بات GPT ابزاری است که می‌تواند به درخواست‌ها، پاسخی انسان‌وار دهد و پاسخ‌های ممکن را تولید کند [۵۰]. این فناوری به قدری عمومیت یافته که به نقل از گاردین (The Guardian) [۵۱] یک هفته پس از انتشار و دسترس‌پذیری عمومی، بیش از یک میلیون نفر و در طی ۲ ماه، بیش از ۱۰۰ میلیون نفر از این فناوری استفاده کرده‌اند. بنابراین، پیش‌بینی می‌شود تکنولوژی هوش مصنوعی احتمالاً در آینده‌ای نه چندان دور، بر حوزه‌هایی مثل سیاست، فرهنگ، اقتصاد، درمان، آموزش و یادگیری تأثیرات قابل توجهی بگذارد [۵۲].

با این حال، هرچند هوش مصنوعی و مدل‌های زبانی بزرگ در حوزه‌های مختلف مورد مطالعه قرار گرفته [۵۳] [۵۴] [۵۵]، اما استفاده از آنها در آموزش هنوز در مراحل اولیه است [۵۶]. اما به موازات سایر حوزه‌ها، در ۳ سال اخیر ChatGPT به سرعت در محیط‌های آموزشی مورد توجه قرار گرفته است [۵۷]. چرا که یک مدل زبانی مولد ازپیش‌آموزش‌دیده، به دلیل تطبیق‌پذیری و وجود مجموعه داده‌های وسیع، ابزاری ارزشمند برای آموزش محسوب می‌شود [۵۸]. همچنین ChatGPT فعالانه به دنبال بازخورد به کاربر است و دائماً مدل را براساس آن بازخورد بهبود می‌بخشد و از صحت و مفیدبودن آن در طول زمان اطمینان حاصل می‌کند [۵۹]. لذا همسو با دیدگاه مولیک و مولیک (Mollick & Mollick) [۶۰] به نظر می‌رسد به دلیل کاربردهای بی‌شماری که چت‌بات‌های هوش مصنوعی دارند، بتوان به آن‌ها به‌عنوان یک حوزه جذاب در زمینه آموزش و یادگیری نگریست. خصوصاً که از مزایای کاربردی چت‌بات‌های هوش مصنوعی در آموزش، شخصی‌سازی، سفارشی‌کردن آموزش و دسترس‌پذیری راحت و رایگان است [۶۱] [۶۲] [۶۳] [۶۴] [۶۵].

با این همه، پدیده چت‌بات هوش مصنوعی و کاربرد آن در آموزش و یادگیری، موضوعی جدید و به‌روز است و فعلاً پژوهشگران اندکی به سراغ مطالعه آن رفته‌اند. نتایج اندک پژوهش‌هایی که در این بازه زمانی کوتاه انجام شده، نشان می‌دهد ChatGPT موجب بهبود نتایج یادگیری و کیفیت‌بخشی به تجربه یادگیری می‌شود [۶۶]. اما علی‌رغم علاقه روزافزون به مطالعه کارکردهای هوش مصنوعی در آموزش، مطالعه تأثیر آموزشی ربات‌های چت هوش مصنوعی هنوز در مراحل اولیه خود است و به تحقیقات تجربی دقیق نیاز دارد [۶۷].

پیش از پژوهش حاضر، تحقیقاتی راجع به تأثیر فناوری چت‌بات‌های هوش مصنوعی انجام شده است. نتایج تحقیق کیم (Kim) [۶۸] در کره جنوبی نشان داد مداخله آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی در کلاس‌های هنر و علوم، بر یادگیری خودراهبر دانش‌آموزان کره‌ای اثری

معنی‌دار داشته است. نتایج پژوهش کمی وو (Wu) و همکاران [۶۹] نیز نشان داد که کاربرد ChatGPT به‌عنوان دستیار آموزشی، موجب پیشرفت خودتنظیمی در یادگیری شده و درگیری شناختی، رفتاری و احساس خودکارآمدی دانشجویان را افزایش داده است. نتایج تحقیق لین (Lin) [۷۰] نشان داد که ChatGPT می‌تواند به یادگیرندگان بزرگسال در تعیین اهداف یادگیری، یافتن منابع موجود، طراحی برنامه‌های یادگیری شخصی، نظارت بر عملکرد و انعکاس تجربیات یادگیری کمک کند، که در نهایت منجر به بهبود مؤثر یادگیری خودراهبر می‌شود. در ایران نیز نتایج راد (Rad) و همکاران [۷۱] نشان داد که برنامه چت‌بات مبتنی بر هوش مصنوعی تأثیر قابل توجهی بر نتایج بازخورد نوشتاری و درگیری گروه آزمایش در مقایسه با گروه کنترل دارد. طبق نتایج تحقیق ایندیرانی (Indriani) و همکاران [۷۲] نیز استفاده از ChatGPT، با یادگیری خودراهبر رابطه معناداری دارد. نتایج پژوهش اسیین (Essien) و همکاران [۷۳] در بریتانیا نیز حاکی از آن بود که استفاده از مولدهای متن هوش مصنوعی مانند ChatGPT توانایی‌های دانش‌آموزان را در سطوح پایین تفکر انتقادی، مانند به خاطر سپردن و درک اطلاعات، به جای سطوح بالاتر تجزیه و تحلیل، ارزیابی و خلق بهبود می‌بخشد. پژوهش ریزالدی (Rizaldi) و همکاران [۷۴] نیز در اندونزی نشان داد که میانگین نمره تفکر انتقادی برای کلاسی که تحت آموزش مبتنی بر ChatGPT بوده، بالاتر از گروه گواه است. لی (Lee) و همکاران [۷۵] به این نتیجه رسیدند که استفاده از ChatGPT به‌عنوان آموزشیار، موجب افزایش یادگیری خودتنظیمی، مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر (تفکر انتقادی، خلاقیت و حل مسأله) و ساخت دانش می‌شود و نتایج یادگیری را مطابق با هدف مطالعه بهبود بخشید. همچنین یافته‌های تحقیق مونز (Muñoz) و همکاران [۷۶] نیز حکایت از آن داشت که ChatGPT با انگیزش‌بخشی به یادگیرندگان، موجب درگیری تحصیلی بیشتر می‌شود. افزون بر این، از آنجاکه تکنولوژی چت‌بات هوش مصنوعی عمومی، در دسترس همگانی قرار گرفته و به دلیل رایگان‌بودن [۷۷] [۷۸] و دسترسی آسان [۷۹]، دانش‌آموزان با فرهنگ‌ها و هنجارهای اجتماعی مختلف در سراسر جهان از آن استفاده می‌کنند، موجب شده تا مسئله مطالعه تأثیر چت‌بات هوش مصنوعی در فرهنگ‌های مختلف و در نظر گرفتن حساسیت‌های فرهنگی و ویژگی‌های منحصربه‌فرد هر زیست‌بوم فرهنگی-اجتماعی، مورد توجه قرار گیرد [۸۰]. بر این اساس و با تکیه بر مبانی نظری و پژوهش‌های پیشین، اهداف و پرسش‌های پژوهش حاضر به شرح ذیل تعیین شده است.

هدف کلی پژوهش حاضر مطالعه تأثیر آموزش ترکیبی مبتنی بر چت‌بات هوش مصنوعی در درس روانشناسی، بر یادگیری خودراهبر، درگیری تحصیلی و گرایش به تفکر نقادانه دانش‌آموزان دختر پایه یازدهم رشته انسانی شهر زنجان بوده است. بنابراین، پرسش‌های پژوهش حاضر بدین شکل تدوین شده است:

- آموزش ترکیبی مبتنی بر چت‌بات هوش مصنوعی در درس روانشناسی، چه تفاوتی را در میزان یادگیری خودراهبر دانش‌آموزان

دقیقه طول کشید و به ترتیب پرسش‌نامه‌های یادگیری خودراهر فیش و همکاران [۹]، درگیری تحصیلی ریو و سنگ [۱۹] و گرایش به تفکر نقادانه ریکتس و رود [۸۲] در اختیار شرکت‌کنندگان در تحقیق قرار گرفت.

پرسش‌نامه یادگیری خودراهر فیش و همکاران [۹] دارای ۵۲ گویه است که در ایران، پس از هنجاریابی تعداد سؤالات به ۴۱ ماده کاهش یافته است. پرسش‌نامه مذکور سه خرده‌مقیاس دارد که عبارتند از خودکنترلی، خودمدیریتی و میل به یادگیری (خودانگیزگی در یادگیری) [۸۳] [۸۴] [۸۵]، که خودراهری یادگیری شرکت‌کنندگان را در مقیاس پنج درجه‌ای لیکرت می‌سنجد و افراد می‌توانند طیفی از کاملاً مخالفم (۱) تا کاملاً موافقم (۵) را انتخاب کنند [۸۳]. حداقل نمره شرکت‌کنندگان در این پرسش‌نامه ۴۱ و حداکثر نمره ایشان ۲۰۵ است. فیش و همکاران [۹] برای تعیین پایایی این پرسش‌نامه، با روش ضریب آلفای کرونباخ، به مقدار ۰/۸۷ رسیده‌اند. در ایران، نادری و سجادیان [۸۶] پرسش‌نامه یادگیری خودراهر را بر روی دانش‌آموزان دختر دبیرستانی، هنجاریابی نموده‌اند که پایایی کل مقیاس ۰/۸۲ به‌دست آمده و برای خرده‌مقیاس‌های خودمدیریتی، خودانگیزگی در یادگیری و خودکنترلی به ترتیب مقادیر ۰/۷۸، ۰/۷۱ و ۰/۶۰ محاسبه شده است. درگیری تحصیلی با استفاده از پرسش‌نامه ۲۲ گویه‌ای ریو و سنگ [۱۹] سنجیده شد که با مقیاس هفت درجه‌ای لیکرت از کاملاً مخالف (۱) تا کاملاً موافق (۷) تنظیم شده است. پرسش‌نامه، متغیر مذکور را در چهار بعد درگیری هیجانی، رفتاری، عاملی و شناختی می‌سنجد. ۵ گویه بعد عاملی، ۵ گویه بعد رفتاری، ۴ گویه بعد هیجانی، و ۸ گویه بعد شناختی را اندازه می‌گیرند.

ریو و سنگ [۱۹] روایی سازه‌ای پرسش‌نامه را از طریق تحلیل عامل اکتشافی، تأیید کرده‌اند. برای بررسی پایایی این پرسش‌نامه در جامعه پژوهشی دانش‌آموزان دبیرستانی اهل تایوان نیز مقدار ضریب آلفای کرونباخ برای درگیری شناختی ۰/۸۸، عاملی ۰/۸۲، رفتاری ۰/۹۴ و هیجانی ۰/۷۸ به‌دست آمده است. در تحقیقات داخلی محققان با روش ضریب آلفای کرونباخ به مقادیر متفاوتی دست یافته‌اند. سماوی و همکاران [۸۷] روایی این پرسش‌نامه را با روش تحلیل عامل تأییدی و پایایی‌اش را در دامنه‌ای از ۰/۷۸ تا ۰/۹۳ برای بُدهای درگیری تحصیلی بررسی و تأیید نموده‌اند. در تحقیق آزادی‌ده‌بیدی و فولادچنگ [۸۸] ضریب پایایی برای عاملیت ۰/۸۱، بُد هیجانی ۰/۷۶، درگیری رفتاری ۰/۸۴ و درگیری شناختی ۰/۷۷ به‌دست آمده است. بررسی شاخص‌های برازش مدل تحلیل عاملی حاکی از آن بوده که مدل از برازش مطلوب برخوردار است. علاوه بر این، ضرایب پایایی از ۰/۷۵ تا ۰/۹۰ به‌دست آمده که حاکی از پایایی مطلوب پرسش‌نامه است.

پرسش‌نامه گرایش به تفکر نقادانه ریکتس و رود (Ricketts and Rudd) [۸۲] دارای ۳۳ سؤال است که در مقیاس ۵ درجه‌ای لیکرت که ۳ خرده‌مقیاس نوآورانگی (۱۱ گویه)، کمال شناختی (۹ گویه) و درگیری ذهنی (۱۳ گویه) را دربرمی‌گیرد، طراحی شده است [۸۹]. چنان‌که

دختر پایه یازدهم رشته انسانی شهر زنجان، در گروه‌های آزمایشی و گواه، موجب می‌شود؟

- آموزش ترکیبی مبتنی بر چت‌بات هوش مصنوعی در درس روانشناسی، چه تفاوتی را در میزان درگیری تحصیلی دانش‌آموزان دختر پایه یازدهم رشته انسانی شهر زنجان، در گروه‌های آزمایشی و گواه، موجب می‌شود؟

- آموزش ترکیبی مبتنی بر چت‌بات هوش مصنوعی در درس روانشناسی، چه تفاوتی را در میزان گرایش به تفکر نقادانه دانش‌آموزان دختر پایه یازدهم رشته انسانی شهر زنجان، در گروه‌های آزمایشی و گواه، موجب می‌شود؟

روش‌شناسی تحقیق

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و از لحاظ ماهیت داده‌های گردآوری‌شده کمی بوده و با روش تحقیق نیمه‌آزمایشی با پیش‌آزمون، پس‌آزمون و با حضور گروه گواه انجام شده است. جامعه آماری پژوهش حاضر، شامل کلیه دانش‌آموزان دختر پایه یازدهم رشته انسانی شهر زنجان به تعداد ۸۲۶ نفر در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ بوده است. روش نمونه‌گیری در این مطالعه، تصادفی خوشه‌ای چندمرحله‌ای است که از بین مناطق آموزشی شهر زنجان، ناحیه ۲ انتخاب شد. سپس از بین مدارس دولتی دخترانه متوسطه دوم ناحیه ۲ شهر زنجان که دارای رشته انسانی بودند، به‌صورت تصادفی مدرسه روغنی زنجان که دارای دو کلاس پایه یازدهم بود، مورد نظر قرار گرفت. همچنین برای انتخاب گروه‌های آزمایشی و گواه، به‌صورت تصادفی یک کلاس به‌عنوان گروه آزمایشی و کلاس دیگر به‌عنوان گروه کنترل انتخاب شد.

نمونه آماری اولیه پژوهش حاضر شامل ۶۰ نفر دانش‌آموز پایه یازدهم رشته انسانی بود که ۳۰ نفر در گروه آزمایش و ۳۰ نفر در گروه کنترل جای‌گذاری شدند. استدلال محققان این پژوهش برای انتخاب حجم نمونه، این بود که شرکت حداقل ۳۰ نفر (۱۵ نفر گروه آزمایش و ۱۵ نفر گروه گواه) برای اجرای طرح‌های آزمایشی کافی است [۸۱]. همچنین با تکیه بر مبانی نظری و میانگین حجم نمونه پژوهش‌های مشابه پیشین، حجم نمونه ۶۰ نفر مشخص شد. در طی فرایند اجرای پژوهش حاضر، نمونه آماری نهایی به ۴۵ نفر، شامل ۲۱ نفر در گروه آزمایش و ۲۴ نفر در گروه گواه، کاهش یافت. دلیل کاهش تعداد حجم نمونه اولیه عبارت بود از حضور تعدادی از دانش‌آموزان در کلاس‌های خصوصی، تمایل نداشتن برای شرکت در پژوهش، تکمیل‌نکردن پرسش‌نامه‌ها، عدم ارسال تکالیف یادگیری (ترک پژوهش) و غیبت در پیش‌آزمون و یا پس‌آزمون.

فرایند گردآوری داده‌های پژوهش حاضر، توسط محققان و با استفاده از سه پرسش‌نامه یادگیری خودراهر فیش و همکاران [۹]، درگیری تحصیلی ریو و سنگ [۱۹] و گرایش به تفکر نقادانه ریکتس و رود [۸۲] در هفته اول آبان ۱۴۰۲ در آموزشگاه دخترانه دولتی متوسطه دوم روغنی شهر زنجان صورت گرفت. تکمیل پرسش‌نامه‌ها به مدت ۵۰

برخوردار است و ضریب آلفای کرونباخ برای کل مقیاس از طریق روش‌های همسانی درونی و تصنیف (دو نیمه‌کردن) عدد ۰/۶۸ به‌دست آمده، پس در جامعه دانش‌آموزان مقطع متوسطه دوم ایران قابل استفاده است. با این حال پورطالب و همکاران [۹۱] نیز پایایی این پرسش‌نامه را در جامعه دانش‌آموزان دختر دوره متوسطه با استفاده از روش آلفای کرونباخ ۰/۸۸ به‌دست آورده‌اند.

فرایند اجرای پژوهش و مداخله آموزشی در پاییز و زمستان ۱۴۰۲ و در مدت ۸ جلسه ۹۰ دقیقه‌ای اجرا شد. علاوه بر جلسات آموزشی، ۲ جلسه نیز به اجرای پیش‌آزمون و پس‌آزمون و یک جلسه نیز برای کارگاه آموزشی و ارائه دستورالعمل‌ها اختصاص یافت. به‌طوری‌که یک هفته بعد از برگزاری پیش‌آزمون، جلسه کارگاه آموزشی با هدف معرفی چت‌بات هوش مصنوعی و ارائه دستورالعمل مداخله آموزشی مربوط به پژوهش برای گروه آزمایشی حاضر برگزار شد.

با این حال، محققان پژوهش حاضر با بررسی پژوهش‌های پیشین و آکاوی دیدگاه‌های آسیب‌شناختی منتقدان استفاده از چت‌بات هوش مصنوعی در آموزش و یادگیری، با در نظر گرفتن مسائل آموزشی، اجتماعی، حقوقی و اخلاقی، برای انتخاب چت‌بات‌ها چند معیار مشخص کردند تا تأثیرات منفی استفاده از این فناوری کنترل شود. معیارهای مربوطه در جدول ۱ قابل مشاهده است.

ریکتس و رود [۸۲] گفته‌اند، خرده‌مقیاس درگیری ذهنی قابلیت یادگیرندگان برای پیش‌بینی موقعیت‌هایی که نیاز به استدلال دارند؛ خرده‌مقیاس نوآورانگی توانایی فراگیران در شناخت کنجکاوی برای کشف حقیقت؛ و زیرمقیاس بلوغ (بالندگی) شناختی، آگاهی یادگیرندگان از پیچیدگی مسائل واقعی و گشودگی نسبت به سایر دیدگاه‌ها را اندازه‌گیری می‌کنند. پاسخ‌های گزینش‌شده شرکت‌کنندگان برای جوابگویی به این پرسش‌نامه می‌تواند در گستره‌ای از کاملاً مخالفم (۱) تا کاملاً موافقم (۵) قرار گیرد که هر پاسخ‌دهنده می‌تواند نمره‌ای حد فاصل ۳۳ (حداقل) و ۱۶۵ (حداکثر) را کسب کند که نمره بین ۳۳ تا ۶۶ به معنای گرایش ضعیف، نمره بین ۶۶ تا ۹۹ نشانگر گرایش متوسط و نمره بالاتر از ۹۹ نیز حاکی از گرایش قوی به تفکر نقادانه است [۹۰]. همچنین لازم به ذکر است که برای سؤالات منفی نیز از روش نمره‌گذاری معکوس استفاده می‌شود که شامل عبارات ۲، ۱۲، ۱۵، ۱۹، ۲۳، ۳۲ و ۳۳ است. ریکتس و رود [۸۲] برای بررسی میزان پایایی این پرسش‌نامه که در جامعه نوجوانان امریکایی (با میانگین سنی ۱۷/۸۱ سال) مطالعه شده، از روش آلفای کرونباخ استفاده کرده‌اند که ضریب آلفا برای کل پرسش‌نامه ۰/۸۳ به‌دست آمده است [۸۰]. در ایران، پاک‌مهر و همکاران [۸۹] روایی و پایایی این پرسش‌نامه را در جامعه دانش‌آموزان مقطع متوسطه هنجاریابی کرده‌اند که نتایج تحقیقشان نشان می‌دهد چون این پرسش‌نامه از روایی مناسبی

جدول ۱: معیارهای پذیرش و رد چت‌بات‌های هوش مصنوعی

Table 1: Acceptance and rejection criteria for AI chatbots

ردیف Row	معیار پذیرش Acceptance Criteria	معیار رد Rejection Criteria	استدلال Reasoning
۱	پشتیبانی از زبان فارسی Support for the Persian language	پشتیبانی نکردن از زبان فارسی Lack of support for the Persian language	استفاده کاربران ایرانی Use by Iranian users
۲	محدودیت در ارسال و دریافت پیام روزانه Limitation on daily message sending and receiving	ارسال و دریافت نامحدود پیام Unlimited message sending and receiving	پیشگیری از وابستگی دیجیتال و اتکای افراطی Prevention of digital dependency and extreme reliance
۳	تولید محتوای معتبر (پس از تحلیل محتوای ناشی از تست چت‌بات توسط پژوهشگران) Production of valid content	تولید محتوای نامعتبر و غیرمنطقی یا ایجاد پاسخ‌های مبهم فراوان Production of invalid and illogical content or many ambiguous responses	تولید اطلاعات غلط و علم تقلبی Generation of false information and fraudulent knowledge
۴	قابلیت همدلی Empathy capability	بی‌اعتنایی نسبت به عواطف یادگیرنده Indifference to the learner's emotions	در نظر گرفتن مسائل هیجانی و قابلیت همدلی و درک مصنوعی عواطف Consideration of emotional issues and the capability to empathize and understand emotions artificially
۵	ارجاع مسائل روان‌پزشکی و روانشناختی به انسان Referral of psychiatric and psychological issues to humans	تولید پاسخ انسان‌وار برای شبه درمان مسائل روان‌پزشکی و روانشناختی Generating human-like responses for semi-treatment of psychiatric and psychological issues	ارجاع پرسش‌های روانشناختی بالینی کاربران به متخصصان بهداشت و سلامت روان Referral of clinical psychological queries from users to mental health and wellness specialists
۶	تحریم نبودن No sanctions	تحریم Sanctioned	به دلیل تحریم‌های دولتی ایالات متحده آمریکا، بعضی از سامانه‌های ارائه‌دهنده چت‌بات‌های هوش مصنوعی (مثلاً OpenAI) امکان دسترسی آبی‌های کاربران بعضی از کشورها، از جمله ایران را به ChatGPT محدود کرده‌اند. لذا باید از سامانه‌ها و نرم‌افزارهای قانونی که خدمات مشابه را ارائه می‌دهند، استفاده کرد.

ردیف Row	معیار پذیرش Acceptance Criteria	معیار رد Rejection Criteria	استدلال Reasoning
۷	دسترسی آسان Easy access	دسترسی سخت Difficult access	Due to U.S. government sanctions, some AI chatbot service providers (e.g., OpenAI) have restricted access for users from certain countries, including Iran. Therefore, legal systems and software providing similar services should be utilized. ابزار آموزشی باید همواره در دسترس باشد و یادگیرنده به راحتی بتواند از آن بهره گیرد. Educational tools should always be available and learners should be able to easily utilize them.
۸	رایگان بودن Free availability	نیازمند خرید اشتراک Subscription required	همه دانش آموزان امکان خرید اشتراک برای استفاده از چت بات هوش مصنوعی را ندارند. پس برای برابری آموزشی، باید به سراغ سامانه های رایگان رفت. Not all students can purchase a subscription to use the AI chatbot. Therefore, to ensure educational equality, free systems should be pursued.
۹	ملاحظات اخلاقی Ethical considerations	ارائه محتوای غیر اخلاقی Provision of unethical content	بعضی از چت بات های هوش مصنوعی بدون در نظر گرفتن محدودیت های سنی، ارزش های فرهنگی و هنجارهای اجتماعی، در پاسخ به درخواست کاربران، محتوای غیر اخلاقی ارائه می کنند. Some AI chatbots provide unethical content without considering age restrictions, cultural values, and social norms in response to user requests.
۱۰	ملاحظات حقوقی Legal considerations	عدم رعایت حریم خصوصی کاربران Violation of user privacy	چت بات هوش مصنوعی باید حافظ امنیت و اطلاعات کاربران باشد و به داده های موجود در سیستم کاربر دسترسی پیدا نکند. همچنین این امکان را به کاربر بدهد که حساب کاربری خود را حذف کند. AI chatbots must protect user security and information and not access data on the user's system. Additionally, they should allow users to delete their accounts.

همچنین با تکیه بر پژوهش های پیشین، برای پیشگیری از تقلب در تکالیف یادگیری با هوش مصنوعی [۷۵] و ممانعت از فریبکاری تحصیلی [۹۲] که می تواند به عدم یادگیری منتج شود [۶۵] مقرر شد که دانش آموزان پس از پرسش و پاسخ با چت بات هوش مصنوعی، محتوای تولید شده توسط ChatGPT را با محتوای کتاب برنامه درسی روانشناسی مقایسه کنند تا محتوای خروجی از چت بات، کور کورانه و بدون نقادی هم رسانی نشود.

کل فرایند اجرای پژوهش به مدت ۱۱ هفته پیایی انجام شد که ۸ جلسه به مداخله اختصاص یافت. پس از هماهنگی با معلم کلاس و محتوای برنامه درسی روانشناسی پایه یازدهم که برای تدریس انتخاب شد، اساسنامه برنامه مداخله آموزش ترکیبی مبتنی بر چت بات هوش مصنوعی تدوین شد. ابتدا سرفصل های محتوای کتاب برنامه درسی روانشناسی برای برنامه آموزشی تعیین شد. سپس اهداف یادگیری مبتنی بر چت بات هوش مصنوعی مطابق با اهداف آموزشی طرح شده در کتاب راهنمای معلم معین شد. در گام بعد زمان لازم برای انجام و ارسال فعالیت های یادگیری، انتخاب محیط، رسانه و مواد آموزشی مورد نیاز مشخص شد. برای سنجش از آموخته های دانش آموزان نیز از روش سنجش برای یادگیری از طریق ارائه بازخورد توسط معلم بهره برده شد. بدین صورت که پس از ارائه اهداف یادگیری، دانش آموزان بعد از استفاده از چت بات هوش مصنوعی، آموخته ها و یافته های خود را در موعد مقرر، با ارسال اسکرینشات، در گروه مجازی هم رسانی می کردند. بر این اساس، شرکت کنندگان به تعامل و گفتگو با چت بات هوش مصنوعی

پس از مشخص کردن معیارهای پذیرش چت بات هوش مصنوعی، در نهایت اپلیکیشن سایدِر (Sider) که براساس نسخه GPT-3.5 طراحی شده و به صورت رایگان و در فضایی کاربر پسند، امکان دسترسی به هوش مصنوعی ChatGPT را فراهم کرده است، به عنوان ابزار آموزشی برای مداخله انتخاب شد (مداخله این پژوهش در پاییز و زمستان ۱۴۰۲ ه.ش اجرا شده است که در زمان مذکور، سایدِر فقط نسخه GPT-3.5 را پشتیبانی می کرد. در نسخه به روز شده که اکنون (اگوست ۲۰۲۴ میلادی معادل مرداد ۱۴۰۳ خورشیدی) در دسترس است، سایدِر علاوه بر GPT-3.5، نسخه های GPT-4o، Llama 3 و Claude 3.5 Sonnet، Claude 3 Haiku، Gemini 1.5 Pro، Gemini 1.5 Flash را برای استفاده کاربران تسهیل کرده است). همچنین، سایدِر علاوه بر این که معیارهای جدول ۱ را دارد، برای سیستم های عامل اندروید، iOS و مایکروسافت نیز به راحتی قابل نصب است.

از آنجاکه دانش آموزان قبل از استفاده از ChatGPT، باید سطحی از درک راجع به موضوعی که می خواهند بیاموزند، داشته باشند تا هرگونه اطلاعات اشتباه یا نادرستی را که چت بات هوش مصنوعی ممکن است در اختیار آن ها قرار دهد، فیلتر کنند؛ لذا روش اجرای مداخله، بدین صورت بود که پس از پایان تدریس درس روانشناسی در کلاس حضوری، براساس اهداف آموزشی موجود در کتاب راهنمای معلم، پیش نیازها و هدف های مربوط به هر واحد درسی از طریق گروه کلاسی مجازی در تلگرام هم رسانی می شد. دانش آموزان ۹۰ دقیقه فرصت داشتند تا با یادگیری به کمک چت بات هوش مصنوعی، فعالیت های کلاسی خود را در گروه کلاسی ارائه کنند.

می‌شود و پس از پردازش، به شکل اطلاعات در اختیار مصرف‌کنندگان تحقیق قرار می‌گیرد. بدین منظور در این قسمت برای تحلیل داده‌های کمی که با پرسش‌نامه گردآوری شده، در بخش آمار توصیفی شاخص‌هایی نظیر فراوانی، میانگین و انحراف استاندارد نمرات و در بخش آمار استنباطی آزمون تحلیل کواریانس چندمتغیره (MANCOVA) مورد استفاده قرار گرفته است. نتایج حاصل از تحلیل داده‌های خام در ادامه این بخش ارائه می‌شود.

چنان‌که مشاهده می‌شود، در جدول ۲ و نمودار ۱ اطلاعات مربوط به عضویت گروهی افراد نمونه آماری پژوهش گزارش شده است که نشان می‌دهد از میان شرکت‌کنندگان در پژوهش حاضر، ۲۴ نفر در گروه گواه و ۲۱ نفر نیز در گروه آزمایش قرار گرفته‌اند.

پرسش اول پژوهش: آموزش ترکیبی مبتنی بر چت‌بات هوش مصنوعی در درس روانشناسی، چه تفاوتی را در میزان یادگیری خودراهنبر دانش‌آموزان دختر پایه یازدهم رشته انسانی شهر زنجان، در گروه‌های آزمایشی و گواه، موجب می‌شود؟

برای پاسخ به پرسش اول تحقیق، از آمار توصیفی (میانگین و انحراف معیار) و تحلیل کواریانس چندمتغیره برای تحلیل داده‌ها استفاده شد که در ادامه به ارائه گزارش مربوط تحلیل داده‌های مربوط به متغیر یادگیری خودراهنبر می‌پردازیم.

جدول ۲: فراوانی مربوط به عضویت گروهی افراد نمونه

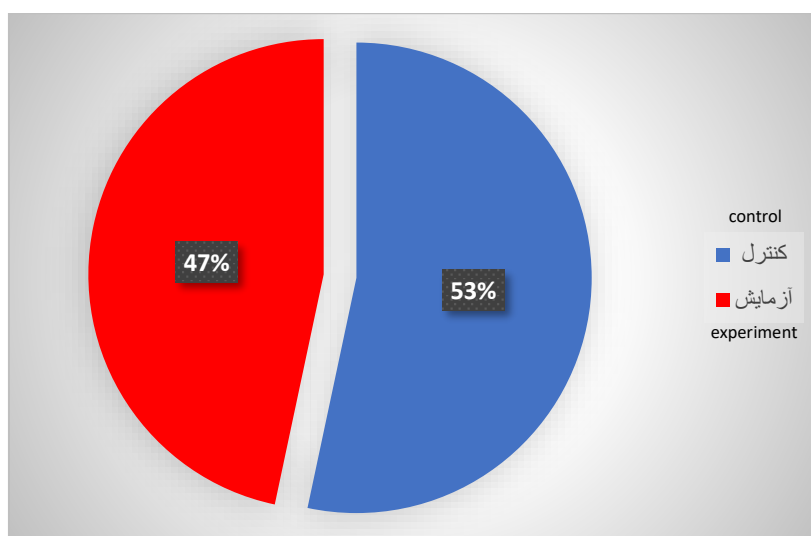
Table 2: Frequency related to group membership of the sample individuals			
کل	آزمایش	گواه	عضویت گروهی
Total	Test	Proof	Group membership
45	21	24	فراوانی
100	47	53	درصد
			Frequency percentage

پرداختند و مطابق با اهداف یادگیری، به یادگیری با هوش مصنوعی پرداختند.

داده‌های گردآوری‌شده، با نسخه ۲۶ نرم‌افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. ابتدا اطلاعات دموگرافیک شرکت‌کنندگان و بعد یافته‌های حاصل از آمار توصیفی (فراوانی، انحراف معیار و میانگین نمرات گروه‌های آزمایش و گواه) بررسی شد. سپس برای تحلیل داده‌ها، با توجه به روش تحقیق، از تحلیل کواریانس چندمتغیره (MANCOVA) برای بخش آمار استنباطی بهره گرفته شد. از مزایای تحلیل کواریانس چندمتغیره این است که اثر متغیر مستقل را بر متغیرهای وابسته چندمؤلفه‌ای و برای مقایسه میانگین‌های گروهی اندازه‌گیری می‌کند [۹۳]. همچنین تحلیل کواریانس چندمتغیره زمانی که امکان جایگذاری تصادفی نمونه‌ها میسر نیست و نیز احتمال می‌رود که متغیرهای دیگری بر نتایج تحقیق اثر بگذارند، به کار می‌رود. لذا از آنجاکه پژوهش حاضر در بافت طبیعی مدرسه انجام شده و گردآوری داده‌ها با استفاده از طرح تحقیق نیمه‌آزمایشی بوده، هر سه متغیر وابسته نیز سازه‌هایی چندمؤلفه‌ای بوده‌اند و برای نمونه‌گیری هم روش خوشه‌ای چندمرحله‌ای به کار گرفته شده است؛ لذا برای تحلیل آماری، از روش تحلیل کواریانس چندمتغیره استفاده شده است.

نتایج و بحث

در همه پژوهش‌ها، تجزیه و تحلیل داده‌ها برای پاسخگویی به فرضیه‌ها یا پرسش‌های تحقیق از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. از آنجاکه بدون تحلیل داده‌های خام نمی‌توان نتایج حاصل از یافته‌های پژوهش را توصیف و تبیین کرد، پس این بخش از پژوهش به عنوان یکی از مهم‌ترین فرایندهای تحقیق تلقی می‌شود. در این بخش از پژوهش، متناسب با ماهیت داده‌ها، از فنون آماری برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده



نمودار ۱: درصد فراوانی عضویت گروهی اعضای نمونه

Fig. 1: Percentage frequency of group membership among the sample members

(MANCOVA) استفاده شد. نتایج مربوط به اجرای این آزمون در ادامه ارائه شده است.

چنان که در جدول ۴ مشاهده می‌شود، سطح معنی‌داری هر چهار آماره چند متغیری مربوطه، یعنی اثر پیلایی، لامبدای ویلکز، اثر هتلینگ و بزرگترین ریشه روی، کوچکتر از ۰/۰۱ است ($p < 0/01$). بدین ترتیب مشخص است که بین یادگیری خودراهبر دو گروه آزمایش و کنترل، در پس‌آزمون تفاوت معناداری وجود دارد. بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت آموزش ترکیبی مبتنی بر چت‌بات هوش مصنوعی بر یادگیری خودراهبر دانش‌آموزان دختر پایه یازدهم رشته انسانی شهر زنجان در درس روانشناسی مؤثر بوده است.

در جدول ۳ آمار توصیفی مربوط به میانگین و انحراف معیار نمرات یادگیری خودراهبر به تفکیک برای شرکت‌کنندگان گروه‌های آزمایش و گواه در دو مرحله سنجش (پیش‌آزمون و پس‌آزمون) نشان داده شده است. چنان که مشخص است، میزان میانگین نمرات شرکت‌کنندگان گروه گواه در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون تغییر چندانی را نشان نمی‌دهد. این در حالی است که در گروه آزمایش، افزایش بیشتر نمرات میانگین در مرحله پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون مشهود است. به منظور مطالعه تأثیر آموزش ترکیبی مبتنی بر چت‌بات هوش مصنوعی در درس روان‌شناسی بر یادگیری خودراهبر دانش‌آموزان دختر پایه یازدهم رشته انسانی شهر زنجان، از آزمون تحلیل کواریانس چندمتغیره

جدول ۳: توصیف آماری نمرات یادگیری خودراهبر در دو مرحله اندازه‌گیری به تفکیک گروه
Table 3: Statistical description of self-directed learning scores in two measurement stages by group

پس‌آزمون Post-test	پیش‌آزمون Pre-test	متغیر Variable	گروه Group
انحراف معیار Standard deviation	میانگین Mean	انحراف معیار Standard deviation	میانگین Mean
5.587	59.50	5.647	60.67
4.619	37.13	3.659	37.79
5.808	52.46	4.990	52.88
12.469	149.08	11.849	151.33
5.154	65.19	6.638	61.43
4.194	41.24	3.801	37.62
5.380	56.38	5.191	51.05
10.689	162.81	11.554	150.10

جدول ۴: نتایج تحلیل کواریانس چند متغیری برای مقایسه یادگیری خودراهبر در گروه آزمایش و کنترل
Table 4: Results of multivariate analysis of covariance for comparing self-directed learning in the experimental and control groups

اثر effect	آزمون‌ها Tests	مقادیر values	F	درجه آزادی اثر degrees of freedom for the effect	درجه آزادی خطا degrees of freedom for the error	سطح معناداری Significant level	اندازه اثر effect size
	اثر پیلایی Pillai's trace	0.350	6.822	3	38	0.001	0.350
	لامبدای ویلکز Wilks' lambda	0.650	6.822	3	38	0.001	0.350
گروه Group	اثر هتلینگ Hotelling's trace	0.539	6.822	3	38	0.001	0.350
	بزرگترین ریشه روی largest eigenvalue	0.539	6.822	3	38	0.001	0.350

در درس روانشناسی، چه تفاوتی را در میزان درگیری تحصیلی دانش‌آموزان دختر پایه یازدهم رشته انسانی شهر زنجان، در گروه‌های آزمایشی و گواه، موجب می‌شود؟

برای پاسخ به پرسش دوم تحقیق، از آمار توصیفی (میانگین و انحراف معیار) و تحلیل کوواریانس چندمتغیره برای تحلیل داده‌ها استفاده شد که در ادامه به ارائه گزارش مربوط تحلیل داده‌های مربوط به متغیر درگیری تحصیلی می‌پردازیم.

در جدول ۶ آمار توصیفی مربوط به میانگین و انحراف معیار نمرات درگیری تحصیلی به تفکیک برای شرکت‌کنندگان گروه‌های آزمایش و گواه در دو مرحله سنجش (پیش‌آزمون و پس‌آزمون) قابل مشاهده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، میزان میانگین نمرات شرکت‌کنندگان گروه گواه در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون تغییر چندانی را نشان نمی‌دهد. این در حالی است که در گروه آزمایش، افزایش بیشتر نمرات میانگین در مرحله پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون مشهود است.

به‌منظور بررسی تفاوت دو گروه آزمایش و کنترل در هریک از مؤلفه‌های یادگیری خودراهبر، آزمون اثرات بین آزمودنی مورد استفاده قرار گرفت که نتایج حاصل در ادامه ارائه شده است.

در جدول ۵ نتایج آزمون اثرات بین آزمودنی برای مقایسه مؤلفه‌های یادگیری خودراهبر، در افراد گروه‌های آزمایش و کنترل در مرحله پس‌آزمون نشان داده شده است. با توجه به نتایج ارائه‌شده در جدول ۱۱، مقدار F به‌دست آمده، برای تمامی مؤلفه‌ها در سطح آلفای ۰/۰۱ معنی‌دار است ($p < ۰/۰۱$). با توجه به بالاتر بودن میانگین نمرات گروه آزمایش در مرحله پس‌آزمون در مقایسه با افراد گروه کنترل، نتیجه گرفته می‌شود که آموزش ترکیبی مبتنی بر چت‌بات هوش مصنوعی مؤثر بوده و موجب افزایش میزان یادگیری خودراهبر دانش‌آموزان دختر پایه یازدهم شهر زنجان در درس روانشناسی شده است.

پرسش دوم پژوهش: آموزش ترکیبی مبتنی بر چت‌بات هوش مصنوعی

جدول ۵: آزمون اثرات بین آزمودنی برای مقایسه مؤلفه‌های یادگیری خودراهبر گروه آزمایش و کنترل در پس‌آزمون

Table 5: Between-subject effects test for comparing self-directed learning components of the experimental and control groups in the post-test

متغیر Variable	منبع source	مجموع مجذورات sum of squares	درجه آزادی degrees of freedom	میانگین مجذورات mean squares	F	سطح معناداری Significant level	اندازه اثر effect size
خودمدیریتی self-management	بین گروهی between groups	348.667	1	348.667	16.679	0.001	0.294
	خطا error	836.169	40	20.904			
میل به یادگیری desire for learning	بین گروهی between groups	183.947	1	183.947	10.188	0.003	0.203
	خطا error	722.238	40	18.056			
خودکنترلی self-control	بین گروهی between groups	232.597	1	232.597	8.571	0.006	0.176
	خطا error	1085.472	40	27.137			

جدول ۶: توصیف آماری نمرات درگیری تحصیلی در دو مرحله اندازه‌گیری به تفکیک گروه

Table 6: Statistical description of academic engagement scores in the two measurement stages by group

گروه Group	متغیر Variable	پیش‌آزمون Pre-test	پس‌آزمون Post-test
کنترل Control	میانگین Mean	انحراف معیار Standard deviation	میانگین Mean
	بعد عاملی Agentic dimension	21.71	5.489
	بعد رفتاری Behavioral dimension	25.46	6.833
	بعد هیجانی Emotional dimension	20.50	3.162
	بعد شناختی Cognitive dimension	38.54	6.757
آزمایش experiment	درگیری تحصیلی Academic Engagement	106.21	14.821
	بعد عاملی Agentic dimension	20.29	5.883
	بعد رفتاری Behavioral dimension	24.62	4.129

گروه Group	متغیر Variable	پیش‌آزمون Pre-test		پس‌آزمون Post-test	
		میانگین Mean	انحراف معیار Standard deviation	میانگین Mean	انحراف معیار Standard deviation
	بعد هیجانی Emotional dimension	20.67	4.317	24.10	2.965
	بعد شناختی Cognitive dimension	37.76	6.292	42.62	7.283
	درگیری تحصیلی Academic Engagement	103.33	15.954	122.05	12.792

یازدهم رشته انسانی شهر زنجان در درس روانشناسی شده است.

پرسش سوم پژوهش: آموزش ترکیبی مبتنی بر چت‌بات هوش مصنوعی در درس روانشناسی، چه تفاوتی را در میزان گرایش به تفکر نقادانه دانش‌آموزان دختر پایه یازدهم رشته انسانی شهر زنجان، در گروه‌های آزمایشی و گواه، موجب می‌شود؟

برای پاسخ به پرسش سوم تحقیق، از آمار توصیفی (میانگین و انحراف معیار) و تحلیل کوواریانس چندمتغیره برای تحلیل داده‌ها استفاده شد که در ادامه به ارائه گزارش مربوط تحلیل داده‌های مربوط به متغیر گرایش به تفکر نقادانه می‌پردازیم.

در جدول ۹ آمار توصیفی مربوط به میانگین و انحراف معیار نمرات گرایش به تفکر نقادانه به تفکیک برای شرکت‌کنندگان گروه‌های آزمایش و گواه در دو مرحله سنجش (پیش‌آزمون و پس‌آزمون) قابل مشاهده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، میزان میانگین نمرات شرکت‌کنندگان گروه گواه در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون تغییر چندانی را نشان نمی‌دهد. این در حالی است که در گروه آزمایش، افزایش بیشتر نمرات میانگین در مرحله پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون مشهود است.

به‌منظور بررسی اثربخشی آموزش ترکیبی مبتنی بر چت‌بات هوش مصنوعی بر گرایش به تفکر نقادانه دانش‌آموزان دختر پایه یازدهم رشته انسانی شهر زنجان در درس روانشناسی از آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیره (MANCOVA) استفاده شد. نتایج مربوط به اجرای این آزمون در ادامه ارائه شده است.

به‌منظور مطالعه تأثیر آموزش ترکیبی مبتنی بر چت‌بات هوش مصنوعی بر درگیری تحصیلی دانش‌آموزان دختر پایه یازدهم رشته انسانی شهر زنجان در درس روانشناسی، از آزمون تحلیل کوواریانس چندمتغیره (MANCOVA) استفاده شد. نتایج مربوط به اجرای این آزمون در ادامه ارائه شده است. همان‌طور که در جدول ۷ مشاهده می‌شود؛ سطح معنی‌داری هر چهار آماره چندمتغیری مربوطه یعنی اثر پیلایی، لامبدای ویلکز، اثر هتلینگ و بزرگترین ریشه روی، کوچکتر از ۰/۰۱ است ($p < 0/01$). بدین ترتیب مشخص است که بین درگیری تحصیلی دو گروه آزمایش و کنترل، در پس‌آزمون تفاوت معناداری وجود دارد. براین اساس می‌توان نتیجه گرفت آموزش ترکیبی مبتنی بر چت‌بات هوش مصنوعی بر درگیری تحصیلی دانش‌آموزان دختر پایه یازدهم رشته انسانی شهر زنجان در درس روانشناسی مؤثر بوده است.

به‌منظور بررسی تفاوت دو گروه آزمایش و کنترل در هر یک از مؤلفه‌های درگیری تحصیلی، آزمون اثرات بین آزمودنی مورد استفاده قرار گرفت که نتایج حاصل در ادامه ارائه شده است.

در جدول ۸ نتایج آزمون اثرات بین آزمودنی برای مقایسه مؤلفه‌های درگیری تحصیلی، در افراد گروه‌های آزمایش و کنترل در مرحله پس‌آزمون نشان داده شده است. با توجه به نتایج ارائه شده در جدول ۱۷، مقدار F به‌دست‌آمده، برای تمامی مؤلفه‌ها در سطح آلفای ۰/۰۱ معنی‌دار است ($p < 0/01$). با توجه به بالاتر بودن میانگین نمرات گروه آزمایش در مرحله پس‌آزمون در مقایسه با افراد گروه کنترل، نتیجه گرفته می‌شود که آموزش ترکیبی مبتنی بر چت‌بات هوش مصنوعی مؤثر بوده و موجب افزایش درگیری تحصیلی دانش‌آموزان دختر پایه

جدول ۷: نتایج تحلیل کوواریانس چند متغیری برای مقایسه درگیری تحصیلی در گروه آزمایش و گواه

Table 7: Results of multivariate analysis of covariance for comparing academic engagement in the experimental and control groups

اندازه اثر effect size	سطح معناداری Significant level	درجه آزادی خطا degrees of freedom for the error	درجه آزادی اثر degrees of freedom for the effect	F	مقادیر values	آزمون‌ها Tests	اثر effect
0.486	0.001	36	4	8.496	0.486	اثر پیلایی Pillai's trace	گروه Group
0.486	0.001	36	4	8.496	0.514	لامبدای ویلکز Wilks' lambda	
0.486	0.001	36	4	8.496	0.944	اثر هتلینگ Hotelling's trace	
0.486	0.001	36	4	8.496	0.944	بزرگترین ریشه روی largest eigenvalue	

جدول ۸: آزمون اثرات بین آزمودنی برای مقایسه مؤلفه‌های درگیری تحصیلی گروه آزمایش و گواه در پس‌آزمون

Table 8: Between-subject effects test for comparing the components of academic engagement of the experimental and control groups in the post-test

متغیر Variable	منبع Source	مجموع مجذورات sum of squares	درجه آزادی degrees of freedom	میانگین مجذورات mean squares	F	سطح معناداری Significant level	اندازه اثر effect size
بعد عاملی Agentic dimension	بین گروهی between groups	317.245	1	317.245	15.220	0.001	0.281
	خطا Error	812.902	39	20.844			
بعد رفتاری Behavioral dimension	بین گروهی between groups	207.686	1	207.686	13.561	0.001	0.258
	خطا Error	597.304	39	15.315			
بعد هیجانی Emotional dimension	بین گروهی between groups	126.311	1	126.311	13.048	0.001	0.251
	خطا Error	377.530	39	9.680			
بعد شناختی Cognitive dimension	بین گروهی between groups	327.035	1	327.035	9.261	0.004	0.192
	خطا Error	1377.159	39	35.312			

جدول ۹: توصیف آماری نمرات گرایش به تفکر نقادانه در دو مرحله اندازه‌گیری به تفکیک گروه

Table 9: Statistical description of critical thinking disposition scores in the two measurement stages by group

گروه Group	متغیر Variable	میانگین Mean	انحراف معیار Standard deviation	پیش‌آزمون Pre-test	پس‌آزمون Post-test
کنترل control	نوآورانگی Innovativeness	41.42	5.413	41.79	5.267
	بالندگی شناختی Cognitive Maturity	26.33	3.144	27.54	3.695
	درگیری Engagement	46.75	5.285	46.29	6.355
	گرایش به تفکر نقادانه Critical thinking disposition	114.50	10.467	115.63	11.185
آزمایش experiment	نوآورانگی Innovativeness	41.05	6.438	45.76	4.158
	بالندگی شناختی Cognitive Maturity	25.24	4.335	30.62	3.570
	درگیری Engagement	46.48	5.980	51.05	5.971
	گرایش به تفکر نقادانه Critical thinking disposition	112.76	10.858	127.43	9.442

جدول ۱۰: نتایج تحلیل کواریانس چند متغیری برای مقایسه گرایش به تفکر نقادانه در گروه آزمایش و گواه

Table 10: Results of multivariate analysis of covariance to compare the disposition towards critical thinking in the experimental and control groups

اثر effect	آزمون‌ها Tests	مقادیر Values	F	درجه آزادی اثر degrees of freedom for the effect	درجه آزادی خطا degrees of freedom for the error	سطح معناداری Significant level	اندازه اثر effect size
گروه Group	اثر پیلای Pillai's trace	0.393	8.192	3	38	0.001	0.393
	لامبدای ویلکز Wilks' lambda	0.607	8.192	3	38	0.001	0.393
	اثر هتلینگ Hotelling's trace	0.647	8.192	3	38	0.001	0.393
	بزرگترین ریشه روی largest eigenvalue	0.647	8.192	3	38	0.001	0.393

خودراهربر بهبود می‌بخشد [۱۳]. از آنجاکه یکی از ویژگی‌های مثبت نسخه ۳.۵ GPT هوش مصنوعی ChatGPT دسترسی آسان و رایگان بودن آن است [۷۷] پس می‌تواند انگیزش یادگیرندگان را برای خودراهربری در یادگیری افزایش دهد [۹۴] و موجب اثربخشی آموزش ترکیبی مبتنی بر چت‌بات هوش مصنوعی بر یادگیری خودراهربر شود [۹۵] [۹۶] [۹۷].

از طرف دیگر، به نظر می‌رسد آموزش ترکیبی مبتنی بر ChatGPT به‌عنوان چت‌بات هوش مصنوعی با ارضای نیازهای روانشناختی یادگیرندگان به استقلال و خودمختاری در یادگیری [۹۸] [۹۹] [۱۰۰]، بر یادگیری خودراهربر اثر مثبت می‌گذارد [۴۵]. علاوه بر این، با توجه به این‌که یادگیرندگان در فضای آموزشی سنتی مجبور به حضور اجباری در محیط آموزشی رسمی هستند [۱۰۱]، استدلال برخی از دانش‌آموزان برای استفاده آموزشی از ChatGPT، غیرضروری بودن تعامل حضوری با معلمان است [۱۰۲]؛ لذا می‌توان گفت به دلیل قابلیت بالای چت‌بات GPT برای آموزش آزاد [۱]، و حمایت از استقلال طلبی آموزشی فراگیران [۱۰۰]، موجب افزایش یادگیری خودراهربر دانش‌آموزان می‌شود. در عین حال، چون استفاده از چت‌بات هوش مصنوعی در آموزش، با یکی از اهداف اصلی یادگیری خودراهربر که حمایت از خودمختاری یادگیرنده است [۱۰۳]، همسویی دارد؛ پس احتمالاً این عوامل منجر به افزایش یادگیری خودراهربر کاربران می‌شود.

علاوه بر موارد مذکور، یادگیری در فضای دیجیتال، بستر مناسبی را برای یادگیری خودراهربر و تجربه یادگیری شخصی‌سازی شده فراهم می‌کند [۱۰۴]. از آنجاکه ChatGPT قابلیت شخصی‌سازی یادگیری را دارد [۴۵]، می‌تواند با ارائه منابع آموزشی و محتوای متناسب با سطح دانش، علایق، نیازها، مهارت‌ها و اهداف یادگیری منحصربه‌فرد هر دانش‌آموز، یادگیری را اختصاصی، سفارشی و با وضعیت هر فرد سازوار کند [۱۰۵] [۹۷]. لذا منطقی به نظر می‌رسد که در آموزش ترکیبی مبتنی بر چت‌بات هوش مصنوعی، چون ChatGPT می‌تواند محتوای آموزشی شخصی‌سازی شده را متناسب با سطح پیشرفت تحصیلی یادگیرنده عرضه نماید [۱۰۶] [۱۰۷]، پس بیشتر محتمل است که گرایش به یادگیری خودراهربر دانش‌آموزان ارتقا پیدا کند. از سوی دیگر، با اتکا به نظر گوگلیلمینو (Guglielmino) [۱۰۸] که یادگیری خودراهربر را به‌عنوان فرآیندی در نظر می‌گیرند که یادگیرنده تشخیص می‌دهد چه چیزی را چه موقع و چگونه باید یاد بگیرد [۱۰۹] و نیز با توجه به این‌که چت‌بات هوش مصنوعی GPT ابزاری است که به‌راحتی می‌تواند در هر موقعیت زمانی و مکانی در دسترس فراگیران باشد و یادگیری را شخصی‌سازی کند [۷۷]. پس به نظر می‌رسد این امر موجب افزایش خودراهربری در یادگیری شده است.

همان‌طور که در جدول ۱۰ در دسترس است، سطح معنی‌داری هر چهار آماره چندمتغیری مربوطه یعنی اثر پیلای، لامبدای ویلکز، اثر هتلینگ و بزرگترین ریشه روی، کوچکتر از ۰/۰۱ است ($p < 0/01$). بدین ترتیب مشخص است که بین گرایش به تفکر نقادانه دو گروه آزمایش و کنترل، در پس‌آزمون تفاوت معناداری وجود دارد. بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت آموزش ترکیبی مبتنی بر چت‌بات هوش مصنوعی بر گرایش به تفکر نقادانه دانش‌آموزان دختر پایه یازدهم رشته انسانی شهر زنجان در درس روانشناسی مؤثر بوده است.

به‌منظور بررسی تفاوت دو گروه آزمایش و گواه در هریک از مؤلفه‌های گرایش به تفکر نقادانه، آزمون اثرات بین آزمودنی مورد استفاده قرار

گرفت که نتایج حاصل در جدول ۱۱ ارائه شده است.

در جدول ۱۱ نتایج آزمون اثرات بین آزمودنی برای مقایسه مؤلفه‌های گرایش به تفکر نقادانه، در افراد گروه‌های آزمایش و گواه در مرحله پس‌آزمون نشان داده شده است. با توجه به نتایج ارائه شده در جدول ۲۳، مقدار F به‌دست‌آمده، برای تمامی مؤلفه‌ها در سطح آلفای ۰/۰۱ معنی‌دار است ($p < 0/01$). با توجه به بالاتر بودن میانگین نمرات گروه آزمایش در مرحله پس‌آزمون در مقایسه با افراد گروه کنترل، نتیجه گرفته می‌شود که آموزش ترکیبی مبتنی بر چت‌بات هوش مصنوعی بر گرایش به تفکر نقادانه دانش‌آموزان دختر پایه یازدهم رشته انسانی شهر زنجان در درس روانشناسی اثرگذار بوده است.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف مطالعه تأثیر آموزش ترکیبی مبتنی بر چت‌بات هوش مصنوعی در درس روانشناسی، بر یادگیری خودراهربر، درگیری تحصیلی و گرایش به تفکر نقادانه دانش‌آموزان دختر پایه یازدهم رشته انسانی شهر زنجان انجام شده است. مداخله آموزشی به مدت ۸ جلسه ۹۰ دقیقه‌ای و با استفاده از نسخه ۳/۵ چت‌بات هوش مصنوعی GPT اجرا شد. یافته‌های حاصل از تحلیل آماری داده‌های تحقیق نشان داد که میانگین نمرات پس‌آزمون گروه آزمایش در قیاس با گروه گواه، نسبت به پیش‌آزمون، در هر سه متغیر وابسته افزایش داشته است. همچنین نتایج حاصل از تحلیل آماری کوواریانس چندمتغیره نیز نشان داد میزان یادگیری خودراهربر، درگیری تحصیلی و گرایش به تفکر نقادانه دو گروه آزمایش و کنترل، در پس‌آزمون تفاوت معناداری با هم دارند ($p < 0/01$). یافته‌های حاصل از پرسش اول تحقیق حاضر، با نتایج تحقیق ایندیرانی و همکاران [۷۲]، لین و همکاران [۷۰] و کیم [۶۸] همسو است. در تبیین یافته‌های تحقیق حاضر استدلال‌ها این است که یادگیری در فضای دیجیتال، انگیزش یادگیرندگان را با تسهیل دسترسی به منابع، کاهش هزینه و افزایش برقراری ارتباط با شبکه جهانی برای یادگیری

جدول ۱۱: آزمون اثرات بین آزمودنی برای مقایسه مؤلفه‌های گرایش به تفکر نقادانه گروه آزمایش و کنترل در پس‌آزمون

Table 11: Between-subject effects test for comparing the components of critical thinking tendency of the experimental and control groups in the post-test

متغیر Variable	منبع source	مجموع مجزورات sum of squares	درجه آزادی degrees of freedom	میانگین مجزورات mean squares	F	سطح معناداری Significant level	اندازه اثر effect size
نوآورانگی Innovativeness	بین گروهی between groups	180.677	1	180.677	11.170	0.002	0.218
	خطا error	647.001	40	16.175			
بالندگی شناختی Cognitive Maturity	بین گروهی between groups	134.044	1	134.044	11.375	0.002	0.221
	خطا error	471.355	40	11.784			
درگیری Engagement	بین گروهی between groups	255.628	1	255.628	12.829	0.001	0.243
	خطا Error	797.053	40	19.926			

تلاش فعالانه برای بهبود کیفیت یادگیری از طریق پرسش کردن، بیان خواسته‌ها، اولویت‌ها و نیازها، کمک‌طلبی تحصیلی یا درخواست منابع و فرصت‌های یادگیری بیشتر، موجب افزایش درگیری تحصیلی می‌شود [۱۹]. با توجه به اینکه اولاً ChatGPT فعلاً وابسته به عاملیت کاربر است و بدون رفتار آغازگر کاربر، گفتگویی از جانب هوش مصنوعی شروع نمی‌شود، دوم آموزش را سفارشی و شخصی می‌کند [۴۵]، سوم اینکه محیط یادگیری را برای تعامل دوطرفه، طرح پرسش و تولید پاسخ مهیا می‌نماید، چهارم می‌تواند براساس نیازها و اولویت‌های یادگیرنده، محتوای آموزشی تولید کند [۹۷]، و پنجم از یادگیری مبتنی بر پرسشگری حمایت می‌کند [۱۱۲]، پس می‌تواند موجب درگیری تحصیلی بیشتر یادگیرندگان شود. همچنین طبق نظر فریدریکس (Fredricks) و همکاران [۱۱۳] وقتی یادگیرندگان سؤال می‌کنند و در گفتگوی آموزشی مشارکت دارند، درگیری تحصیلی افزایش می‌یابد.

با توجه به این که تحقیقات نشان داده دانش‌آموزان عموماً نسبت به ChatGPT نگرش مثبت و خوش‌بینی محتاطانه‌ای دارند [۱۰۶] [۱۱۴]، به نظر پژوهشگران تحقیق حاضر، احتمالاً چت‌بات هوش مصنوعی با افزایش کنجکاوی و احساس لذت ناشی از تسلط بر مبحث یادگیری و نیز با کاهش احساسات منفی ناشی از انجام فعالیت‌های یادگیری دشوار، موجب امیدواری، افزایش احساس خودکارآمدی تحصیلی و درگیری تحصیلی بیشتر می‌شود.

همچنین طبق نظر فریدریکس (Fredricks) و همکاران [۱۱۵] که بر اهمیت تعامل اجتماعی، همکاری، تلاش برای دریافت کمک در فرآیند یادگیری و ساخت دانش بر اساس ایده‌های دیگران تأکید می‌کنند [۱۱۶] [۱۱۷] و با استناد به ایده درگیری تحصیلی در فضای دیجیتال ردmond (Redmond) و همکاران [۱۱۸] که از اهمیت گفتگوهای تعاملی یادگیرندگان در فضای دیجیتال برای افزایش درگیری تحصیلی پشتیبانی می‌کنند و نیز با اتکا به نظریه فرهنگی-اجتماعی که یادگیری را یک فرایند اجتماعی می‌داند که به تعامل از طریق گفتگو و ابزار فرهنگی زبان نیاز دارد، می‌توان استدلال کرد که چون ChatGPT به‌عنوان دستیار آموزشی، می‌تواند پاسخگوی نیازهای آموزشی یادگیرندگان باشد [۹۷] و از طریق گفتگوی مصنوعی با دانش‌آموزان،

علاوه بر این، احتمالاً عامل نظارت معلم بر جریان یادگیری فراگیران با ChatGPT [۱]، از طریق تعیین چارچوب اهداف آموزشی، ارائه تکالیف برای فعالیت یادگیری، بررسی بروندهای تعامل یادگیرنده با ربات گفتگو و ارائه بازخورد به فراگیران، موجب افزایش یادگیری خودراهربر دانش‌آموزان می‌شود. بر این اساس، چون در این تحقیق، نقش معلم از یک متخصص مرجع به یک تسهیل‌گر و راهنما تغییر یافت و از ChatGPT به‌عنوان دستیار آموزشی استفاده شد، پس احتمالاً اصلاح فرایند آموزشی موجب افزایش یادگیری خودراهربر شرکت‌کنندگان در تحقیق حاضر شده است.

همچنین طبق دیدگاه گریسون (Garrison) [۱۱۰] ارائه بازخورد و وجود منابع آموزشی که شامل طیف وسیعی از پشتیبانی و کمک‌های موجود در یک محیط آموزشی است، می‌تواند یادگیری خودراهربر را افزایش دهد. از آنجاکه فناوری چت‌بات هوش مصنوعی می‌تواند با ارائه بازخورد شخصی برای فعالیت‌های یادگیری [۶۱]، تشخیص مسیرهای یادگیری شخصی، کاوش در موضوع، حل مسأله و انطباق با سبک‌های یادگیری، از یادگیری مستمر پشتیبانی کند [۴۵]؛ پس در نقش یک آموزشگر مصنوعی پشتیبان، با افزایش تجربه یادگیری تعاملی، تشویق به تبادل پرسش و پاسخ در مکالمه با دانش‌آموزان و ارائه بازخورد عمیق‌تر شخصی [۱۱۱]، بستری را برای داربست‌زنی یادگیرندگان و دریافت کمک‌های آموزشی از یک منبع یادگیری انسان‌گونه فراهم می‌کند. بنابراین استدلال محققان پژوهش حاضر این است که چت‌بات هوش مصنوعی به‌عنوان همتای ماهر انسان‌وار که نقش شریک یادگیری را ایفا می‌کند، می‌تواند با حمایت تحصیلی و ارائه راهنمایی‌های شخصی‌سازی‌شده متناسب با سطح یادگیرنده از طریق ایجاد فضای تعاملی، موجب ارتقای میزان یادگیری خودراهربر فراگیران شود.

یافته‌های حاصل از پرسش دوم تحقیق حاضر، با نتایج تحقیق وو و همکاران [۶۹] مونز و همکاران [۷۶] و راد و همکاران [۷۱] همسو است. در تبیین نتایج تحقیق حاضر استدلال محققان پژوهش حاضر این است که طبق الگوی عاملی درگیری تحصیلی [۱۹] عاملیت یادگیرنده در موقعیت‌های یادگیری رسمی و غیررسمی درون و بیرون از مدرسه و مشارکت کنش‌ورز و سازنده او برای شخصی‌سازی آموزش [۱۱۲] و

مسائل لزوماً ساختار نادرستی دارند، بعضی از موقعیت‌ها بیش از یک گزینه قابل قبول دارند و قضاوت‌ها نیز باید براساس معیارهای منطقی، بافت و شواهد موجود انجام شوند [۳۲]. از سوی دیگر، یکی از چالش‌های اثربخشی کاربرد ChatGPT در آموزش و یادگیری، به دقت و اعتبار پاسخ‌های تولیدی آن مرتبط است [۱۲۲]. از آنجاکه همانند هر مدل هوش مصنوعی، ChatGPT نیز مستعد خطا است و همه پاسخ‌های آن ۱۰۰ درصد صحیح نیست [۹۲]؛ بعضاً پاسخ‌های تولیدشده توسط آن غیرمنطقی، جعلی و خودساخته است که بسیاری از دانش‌آموزان نیز احساس می‌کنند که پاسخ‌های آن کاملاً دقیق نیستند. همچنین محدودیت در دانش تخصصی برای ارائه پرسش‌های کاربران [۱۲۳]، ارائه اطلاعات گمراه‌کننده یا نادرست، محتوای جعلی و پاسخ‌های فاقد تفکر مرتبه بالاتر، قابلیت اطمینان داده‌های آموزشی ChatGPT را چالش‌برانگیز کرده است [۵۶]. پس دانش‌آموزان باید بیاموزند که در کنار شناسایی، تجزیه و تحلیل محتوای مستخرج از ChatGPT [۹۲]، مهارت پرسشگری منطقی خود را نیز بهبود بخشند. بنابراین، با اتکا به این شواهد، به نظر می‌رسد احتمالاً پاسخ‌های غلط، محدود و مبتنی بر تفکر سطح پایین که چت‌بات هوش مصنوعی عرضه می‌کند، موجب افزایش گرایش به تفکر نقادانه دانش‌آموزان می‌شود تا اطلاعات خروجی آن را به چالش بکشند.

با این حال، باید توجه کرد که بعضی از دانش‌آموزان به جای درگیری فعالانه با ChatGPT، برای پاسخگویی به سؤالات در طول فرآیند یادگیری تکیه می‌کنند [۱۲۴] که می‌تواند مانع از توسعه مهارت‌های تفکر انتقادی فراگیران شود [۹۲]. لذا این که یادگیرندگان تا چه میزان نقادانه از ChatGPT استفاده می‌کنند، به محدودیت‌ها و قابلیت‌های آن واقفند [۱۰۷] و محتوای خروجی آن را با شکاکیت ارزیابی انتقادی می‌کنند، مهم است. بنابراین، برای گنجاندن مؤثر مدل‌های زبانی بزرگ در آموزش، معلمان و دانش‌آموزان باید شایستگی‌های تحصیلی از جمله تفکر انتقادی و مهارت‌های خودتنظیمی را توسعه دهند [۴۵]. علاوه بر این، دانش‌آموزان قبل از استفاده از ChatGPT، باید سطحی از درک موضوعی را که می‌خواهند مطالعه کنند، داشته باشند تا هرگونه اطلاعات اشتباه یا نادرستی را که این ابزار هوش مصنوعی ممکن است در اختیار آنها قرار دهد، فیلتر کنند. بنابراین، چون شرکت‌کنندگان در پژوهش حاضر، پیش از شروع مداخله آموزشی، با محدودیت‌ها و نواقص محتوای تولیدی چت‌بات هوش مصنوعی آشنا شدند، به نظر می‌رسد این پیشینه که یادگیرندگان را به شکاک‌اندیشی در پذیرش محتوای خروجی فرامی‌خواند، موجب افزایش گرایش به تفکر نقادانه شده است. همچنین، از آنجاکه در طراحی برنامه آموزشی مداخله‌ای، آموزش ترکیبی مبتنی بر چت‌بات هوش مصنوعی به‌عنوان مکمل آموزشی و پس از آموزش رسمی حضوری به‌کار گرفته شد، به نظر می‌رسد آموخته‌های پیشین دانش‌آموزان از محتوای کتاب برنامه درسی روانشناسی در کلاس درس و بررسی تطبیقی آن با محتوای آموزشی تولیدشده توسط چت‌بات هوش مصنوعی، احتمالاً موجب افزایش گرایش به تفکر نقادانه شده است.

دریافت کمک‌های آموزشی و تکیه‌گاه‌سازی را تسهیل کند [۱۱۱]؛ پس به نظر می‌رسد فرصتی را مهیا می‌کند تا یادگیرندگان دامنه‌ای از تکالیف را که به تنهایی از عهده انجام آن‌ها برنمی‌آیند، به کمک چت‌بات هوش مصنوعی انجام دهند و به بالاترین سطح منطقه تقریبی رشد برسند. بر این اساس، می‌توان استدلال کرد احتمالاً ChatGPT برای یادگیرندگان به مثابه هم‌تای ماهر انسان‌وار ظاهر شده و با پشتیبانی آموزشی و یاریگری تحصیلی، یادگیری مباحث دشوار را برای فراگیران تسهیل کرده و موجب افزایش درگیری تحصیلی می‌شود.

یافته‌های حاصل از پرسش سوم تحقیق حاضر، با نتایج تحقیق اسبین و همکاران [۷۳]، ریزالدی و همکاران [۷۴] و گو و لی [۵۶] همسو است و با بخشی از یافته‌های تحقیقات وارگاس-موریلو و همکاران [۹۲] مغایرت دارد. در تبیین یافته‌های تحقیق حاضر می‌توان گفت که یکی از دلایل برای افزایش گرایش دانش‌آموزان به تفکر نقادانه افزایش اعتمادبه‌نفس است [۳۲]. اعتمادبه‌نفس برای ایجاد انگیزه جهت به کارگیری مهارت‌های تفکر نقادانه لازم است [۱۱۹]. فردی با اعتمادبه‌نفس بالا در تفکر نقادانه، به اثربخشی مهارت‌ها و توانایی‌های خود در حل مسأله، قضاوت و تصمیم‌گیری صحیح اعتماد دارد و خود را یک متفکر نقاد حاذق می‌پندارد [۱۲۰]. همچنین، افزایش تمایل دانش‌آموزان به استفاده از ChatGPT، به افزایش اعتمادبه‌نفس آن‌ها برای نقادانه‌اندیشی منجر می‌شود [۵۶].

علاوه بر این، طبق استدلال تیان و لو (Tian & Low) [۱۲۱] که دلیل گرایش پائین دانش‌آموزان جوامع شرقی به تفکر نقادانه را اهمیت تاریخی احترام به اقتدار معلم و عدم تعادل میان قدرت معلم و دانش‌آموزان در کلاس درس در نظر می‌گیرند [۱۲۲]، به نظر می‌رسد چون ارتباط انسان و چت‌بات هوش مصنوعی در موضع قدرت برابر است، یادگیرنده به راحتی می‌تواند خوداظهاری کند و بدون نگرانی از پیامدهای احتمالی، با اعتمادبه‌نفس هوش مصنوعی را به چالش بکشد که احتمالاً این امر نقش به‌سزایی در افزایش گرایش به تفکر نقادانه دارد. البته قابل بیان است که کاربران به پرورش مهارت‌هایی مثل پرسشگری و تفکر انتقادی نیاز دارند تا به وسیله آن‌ها بتوانند از چت‌بات‌های هوش مصنوعی بهتر بهره ببرند. بنابراین، احتمالاً افزایش گرایش دانش‌آموزان گروه آزمایش به تفکر نقادانه، ناشی از آن رو باشد که استفاده از ChatGPT بازدارنده رفتاری اجتماعی را می‌کاهد و به فراگیران اجازه می‌دهد تا بدون در نظر گرفتن پیامدهای اجتماعی احتمالی و نگرانی از قضاوت معلم، با اعتمادبه‌نفس بتوانند گرایش به تفکر نقادانه را در تعامل با چت‌بات هوش مصنوعی بروز دهند.

همچنین طبق نظر فاسیون و همکاران [۳۲]، می‌توان گفت ویژگی مهم در گرایش به تفکر نقادانه، پختگی شناختی در قضاوت است که به معنای احتیاط و صرافت در تصمیم‌گیری، بررسی انتخاب‌ها و آگاهی از وجود چندین راه حل جایگزین برای هر مسأله است [۱۱۹]. لذا یک فرد که گرایش به تفکر نقادانه داشته باشد، به مسائل چنان می‌نگرد که برخی

آگاهی کاربردی و انتقادی پیدا کنند و از تحولات آموزشی نوین عقب نیفتند. همچنین ضروری است که معلمان با ارتقاء دانش، مهارت و شایستگی‌های حرفه‌ای دیجیتال، بر عملکرد دانش‌آموزان در بسترهای آموزشی مبتنی بر چت‌بات عصر هوش مصنوعی نظارت کنند تا اصول اخلاق تحصیلی آسیب نبیند. در عین حال، نظر به این‌که یادگیرندگان سبک‌های یادگیری مختلفی دارند و ارائه آموزش‌های چندحسی در بهبود یادگیری و عملکرد تحصیلی فراگیران نقش مثبتی دارد [۱۲۶]، به توسعه‌دهندگان هوش مصنوعی توصیه می‌شود با در نظر گرفتن محدودیت‌ها و نواقص چت‌بات‌های هوش مصنوعی عمومی مولد متن، نسبت به طراحی و توسعه چت‌بات‌های تخصصی آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی که بتواند تصویر، صوت و ویدئوهای آموزشی را مطابق با برنامه درسی ملی رسمی ایران تولید کند، اقدام نمایند.

همچنین با توجه به وجود چالش‌های اخلاقی و حقوقی کاربرد هوش مصنوعی در آموزش و یادگیری، به دولتمردان، قانون‌گذاران و سیاست‌گذاران نظام آموزشی توصیه می‌شود با تدوین قوانین محدودکننده و بازدارنده، از حریم خصوصی، اطلاعات و حقوق دیجیتال کاربران حمایت کنند. علاوه بر این، به سیاست‌گذاران نظام آموزشی پیشنهاد می‌شود با همکاری متخصصان آموزش و یادگیری، به تدوین برنامه درسی ملی مبتنی بر هوش مصنوعی اهتمام ورزند.

در پایان قابل بیان است که برای اجرای پژوهش حاضر، محدودیت‌های مختلفی وجود داشت که می‌توان به کمبود منابع تحقیقاتی معتبر و قابل اتکا، دشواری دسترسی به منابع پژوهشی، محدودیت در تعمیم‌پذیری نتایج تحقیق به دلیل ویژگی‌های طرح نیمه‌آزمایشی و روش نمونه‌گیری خوشه‌ای، عدم امکان دسترسی بعضی از شرکت‌کنندگان به تجهیزات و امکانات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری مورد نیاز برای مشارکت در آزمایش، و تحریم دسترسی کاربران از داخل ایران به چت‌بات‌های هوش مصنوعی (مثل Gemini، ChatGPT و...) اشاره کرد.

با این حال، با توجه به تجربه زیسته پژوهشی که در فرایند مطالعه و اجرای این تحقیق حاصل شد، به محققان بعدی پیشنهاد می‌شود در خصوص تأثیر انواع چت‌بات‌های هوش مصنوعی بر احساس خودکارآمدی، فریبکاری تحصیلی و مهارت تفکر انتقادی یادگیرندگان مطالعه کنند.

مشارکت نویسندگان

تمام نویسندگان به نسبت سهم برابر، در فرایند پیش‌مطالعه، تنظیم روش مداخله، اجرا و نگارش پژوهش حاضر مشارکت داشته‌اند.

تشکر و قدردانی

این مقاله، حاصل پایان‌نامه کارشناسی ارشد آرمان مهری بوده که در تاریخ ۲۶ شهریور ۱۴۰۳ در دانشگاه علامه طباطبائی تهران دفاع شده است. از دانش‌آموزان و فرهنگیان مشارکت‌کننده در تحقیق حاضر و اداره کل آموزش و پرورش استان زنجان برای تسهیل گردآوری داده‌ها و اجرای مداخله آموزشی قدردانی می‌شود.

بنابراین، با استناد به نتایج تحقیق حاضر، استنتاج پژوهشگران این است که کاربرد فناوری چت‌بات هوش مصنوعی در آموزش و یادگیری، می‌تواند فرصت‌های یادگیری متنوعی را با مدرسه‌وارسازی خانه (Homeschooling) فراهم کند تا یادگیرندگان از طریق آموزش غیررسمی شخصی‌سازی‌شده، تجربه یادگیری خودراهبر را از سر بگذرانند. همچنین به نظر نگارندگان، چت‌بات هوش مصنوعی با فراهم‌سازی بستر مناسب برای آشنایی یادگیرندگان با دیدگاه‌های مختلف، موجب افزایش دگراندیشی و بیش‌آگاهی فراگیران از محتوای رسمی برنامه درسی متمرکز می‌شود. با این حال، از آنجا که توسعه چت‌بات‌هایی مثل GPT بدون در نظر گرفتن حساسیت‌های فرهنگی-اجتماعی بومی ایران رخ داده، نباید با خوش‌بینی غیرواقع‌بینانه، به آنارشیسم آموزشی دچار شد. علاوه بر این، به نظر می‌رسد نباید چت‌بات هوش مصنوعی را، ولو با پیشرفت‌های غیرقابل‌تصور که احتمالاً در آینده خواهد داشت، جایگزین معلم تلقی کرد؛ بلکه چت‌بات هوش مصنوعی صرفاً دستیار آموزشی و مکمل و مقوی یادگیری است که می‌تواند در کنار برنامه درسی رسمی و با نظارت و هدایت معلم مورد استفاده قرار گیرد.

همچنین گرچه ابزارهای دیجیتال در ارتقاء درگیری تحصیلی مؤثر هستند؛ احتیاط شرط لازم است. زیرا اگر به درستی اجرا و مدیریت نشوند، می‌توانند منجر به کاهش درگیری تحصیلی شوند. لذا باید توجه داشت که محیط‌های یادگیری دیجیتال چالش‌هایی را برای خودتنظیمی دانش‌آموزان ایجاد می‌کنند و دانش‌آموزانی که با خودتنظیمی در یادگیری خود مشکل دارند، در درگیری تحصیلی با چالش‌هایی مواجه خواهند شد [۱۲۵]. لذا برای ارتقاء درگیری تحصیلی دانش‌آموزان در یادگیری مبتنی بر چت‌بات هوش مصنوعی، ضروری است که به نقش خودتنظیمی در یادگیری توجه جدی شود.

در عین حال، چت‌بات هوش مصنوعی با ارائه محتوای آموزشی متنوع و تصریح و تصحیح بینش کاربران از طریق ارائه بازخورد فوری، می‌تواند نقش قابل توجهی برای کمک به یادگیرندگان برای ارتقاء گرایش به تفکر نقادانه ایفا کند. اما اگر یادگیرندگان بدون توجه به محدودیت‌ها و احتمال خطای این ابزار فناوری، به آن کاملاً متکی شوند، می‌تواند کاهش گرایش به تفکر نقادانه را به دنبال داشته باشد.

با این همه، به خوانندگان این پژوهش پیشنهاد می‌شود برای استفاده از چت‌بات هوش مصنوعی در آموزش و یادگیری، سواد رسانه‌ای خود را ارتقا دهند تا از چالش‌ها و مزایای کاربرد این فناوری آگاه شوند. همچنین از آنجا که چت‌بات هوش مصنوعی اطلاعات غلط، جعلی و ساختگی نیز تولید می‌کند که موجب باورپذیری بعضی از کاربران می‌شود، توصیه می‌شود برای یادگیری مباحث آموزشی، به این فناوری اتکای افراطی نکنند و با استفاده از منابع علمی معتبر برای اعتبارسنجی بروندهای آموزشی چت‌بات هوش مصنوعی، از این تکنولوژی بهره ببرند. افزون بر این، به آموزشگران توصیه می‌شود با شناخت زیست‌بوم آموزشی جدید که بر مبنای هوش مصنوعی در حال شکل‌گیری است،

تعارض منافع

«هیچ گونه تعارض منافی توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مآخذ

- [12] Kaur A, Lakra P, Kumar R. Self-directed learning readiness and learning styles among nursing undergraduates. *Nurs Midwifery Res J*. 2020;16(1):40-50. <http://doi.org/10.33698/NRF0265>
- [13] Alenezi A. The role of e-learning materials in enhancing teaching and learning behaviors. *Int J Inf Educ Technol*. 2020;10(1):48-56. <http://doi.org/10.18178/ijiet.2020.10.1.1338>
- [14] Adinda D, Mohib N. Teaching and instructional design approaches to enhance students' self-directed learning in blended learning environments. *Electron J E-Learning*. 2020; 18(2): 162-174. <https://doi.org/10.34190/EJEL.20.18.2.005>
- [15] Kahn P, Everington L, Kelm K, et al. Understanding student engagement in online learning environments: the role of reflexivity. *Educ Tech Res*. 2017;65:203-18. <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9484-z>
- [16] Delfino AP. Student engagement and academic performance of students of Partido State University. *Asian J Univ Educ*. 2019;15:3:42-55. <https://doi.org/10.24191/ajue.v15i3.05>
- [17] Gallagher MW, Marques SC, Lopez SJ. Hope and the academic trajectory of college students. *J Happiness Stud*. 2017;18(2):341-52. <https://doi.org/10.1007/s10902-016-9727-z>
- [18] McKelvey M, Zaring O. Co-delivery of social innovations: Exploring the university's role in academic engagement with society. *Ind Innov*. 2018;25(6):594-611. <https://doi.org/10.1080/13662716.2017.1295364>
- [19] Reeve J, Tseng CM. Agency as a fourth aspect of students' engagement during learning activities. *Contemp Educ Psychol*. 2011;36(4):257-67. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2011.05.002>
- [20] Chen PD, Boenink AD, Guidry KR. Engaging online learners: The impact of web-based learning technology on college student engagement. *Comput Educ*. 2010;54(4):1222-32. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.11.008>
- [21] El-Sayad G, Md Saad NH, Thurasamy R. How higher education students in Egypt perceived online learning engagement and satisfaction during the COVID-19 pandemic. *J Comput Educ*. 2021;8:527-50. <https://doi.org/10.1007/s40692-021-00191-y>
- [22] Balalle H. Exploring student engagement in technology-based education in relation to gamification, online/distance learning, and other factors: A systematic literature review. *Soc Sci Humanities Open*. 2024;9:100870. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2024.100870>
- [23] Jaggars SS. Choosing between online and face-to-face courses: Community college student voices. *Am J Dist Educ*. 2014;28(1):27-38. <https://doi.org/10.1080/08923647.2014.867697>
- [1] Baig MI, Yadegaridehkordi E. ChatGPT in higher education: A systematic literature review and research challenges. *Int J Educ Res*. 2024;127: 102411. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2024.102411>
- [2] Essell HB, Vlachopoulos D, Menson AT, Johnson EE, Baah PK. The impact of a virtual teaching assistant (chatbot) on students' learning in Ghanaian higher education. *Int J Educ Technol High Educ*. 2022;19(1):57. <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00362-6>
- [3] Cronin-Golomb LM, Bauer PJ. Self-motivated and directed learning across the lifespan. *Acta Psychologica*. 2023; 232: 103816. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2022.103816>
- [4] Biswas S. Role of ChatGPT in education. *J ENT Surg Res*. 2023;1(1):1-3.
- [5] Choi M, Glassman M, Cristol D. What it means to be a citizen in the internet age: Development of a reliable and valid digital citizenship scale. *Comput Educ*. 2017;107:100-12. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.01.002>
- [6] Kirk J, Courtner A. Self-Direction in Learning of EdD Candidates at a Small, Private Institution. *Int J Doctoral Stud*. 2020;15(1):353-71. <https://doi.org/10.28945/4378>
- [7] Yasmin M, Naseem F, Masso IC. Teacher-directed learning to self-directed learning transition barriers in Pakistan. *Stud Educ Eval*. 2019;61: 34-40. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2019.02.003>
- [8] Sawatsky AP, Ratelle JT, Bonnes SL, Egginton JS, Beckman TJ. A model of self-directed learning in internal medicine residency: A qualitative study using grounded theory. *BMC Med Educ*. 2017;17(1):31. <https://doi.org/10.1186/s12909-017-0869-4>
- [9] Fisher M, King J, Tague G. Development of self-directed learning readiness scale for nursing education. *Nurse Educ Today*. 2001;21:516-25. <https://doi.org/10.1054/nedt.2001.0589>
- [10] Narenji Sani, Fatemeh, Karamati, Mohammad Reza, and Hosseini Sahi, Maryam Sadat. [The Role of Self-Directed Learning in Learning Effectiveness During the COVID-19 Pandemic]. *Journal of Educational Technology*, 2023; 16(3): 589-572. [In Persian]. <https://doi.org/10.22061/tej.2022.8299.2648>
- [11] Servant-Miklos V, Noordegraaf-Eelens L. Toward social-transformative education: An ontological critique of self-directed learning. *Crit Stud Educ*. 2021;62(2):1473-86. <https://doi.org/10.1080/17508487.2019.1577284>

<https://doi.org/10.2196/48291>.

[36] Strzelecki A. To use or not to use ChatGPT in higher education? A study of students' acceptance and use of technology. *Interact Learn Environ*. 2023; 32(9): 5142–55. <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2209881>

[37] Fontenelle-Tereshchuk D. Academic writing and ChatGPT: Students transitioning into college in the shadow of the COVID-19 pandemic. *Discover Educ*. 2024;3:6. <https://doi.org/10.1007/s44217-023-00076-5>

[38] Chatterji P, Li Y. Effects of COVID-19 on school enrollment. *Econ Educ Rev*. 2021;83:102128. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2021.102128>.

[39] Lacombe N, Hey M, Hofmann V, Pagnotta C, Squillaci M. School burnout after COVID-19, prevalence and role of different risk and protective factors in preteen students. *Children*. 2023;10(5):823. <https://doi.org/10.3390/children10050823>.

[40] Tsolou O, Babalis T, Tsoli K. The impact of COVID-19 pandemic on education: Social exclusion and dropping out of school. *Creat Educ*. 2021;12:529-44. <https://doi.org/10.4236/ce.2021.123036>

[41] Azevedo JP, Hasan A, Goldemberg D, Geven K, Iqbal SA. Simulating the potential impacts of COVID-19 school closures on schooling and learning outcomes: A set of global estimates. *World Bank Res Obs*. 2021;36. <https://doi.org/10.1093/wbro/lkab003>

[42] Ghavidel, Saleh and Darvishi, Fatemeh. [The Impact of Human Development on Students' Academic Decline (An Inter-Provincial Study in Iran)]. *Iranian Journal of Applied Economic Studies*, 2013; 2(8): 161-179. [In Persian]. DOR.com/20.1001.1.23222530.1392.2.8.10.3

[43] Sayah, Ali and Cheraghi, Mehdi. [Investigating the Factors Affecting School Dropouts Among Secondary School Students in Rural Zanjan Province]. *Researches in Economic Geography*, 2021; 2(6): 76-94. [In Persian]. DOR.com/20.1001.1.27173747.1400.2.6.6.2

[44] Pedro F, Subosa M, Rivas A, Valverde P. Artificial intelligence in education: challenges and opportunities for sustainable development. UNESCO; 2019.

[45] Essel HB, Vlachopoulos D, Essuman AB, Amankwa JO. ChatGPT effects on cognitive skills of undergraduate students: Receiving instant responses from AI-based conversational large language models (LLMs). *Comput Educ Artif Intell*. 2024;6: 100198. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100198>

[46] Halaweh M. ChatGPT in education: Strategies for responsible implementation. *Contemp Educ Technol*. 2023; 15(2): 421-32. <https://doi.org/10.30935/cedtech/13036>

[47] Al-Afnan MA, Dishari S, Jovic M, Lomidze K. ChatGPT as an educational tool: Opportunities, challenges, and

[24] Dabbagh N, Kitsantas A. Supporting self-regulation in student-centered web-based learning environments. *Int J E-Learning*. 2004;3(1):40-7.

[25] Narenji Sani, Fatemeh, Karamati, Mohammad Reza, and Hosseini Sahi, Maryam Sadat. [The Role of Self-Directed Learning in Learning Effectiveness During the COVID-19 Pandemic]. *Journal of Educational Technology*, 2023; 16(3): 589-572. [In Persian]. <https://doi.org/10.22061/tej.2022.8299.2648>

[26] Halpern DF. Thought and knowledge: An introduction to critical thinking. 5th ed. Mahwah (NJ): Lawrence Erlbaum Associates, Inc.; 2003.

[27] Zare, Hossein and Nehrovaniyan, Parvaneh. [The Effect of Critical Thinking Training on Decision-Making Styles and Problem-Solving Styles]. *Cognitive Strategies in Learning*, 2017; 5(9): 13-31. [In Persian]. <https://doi.org/10.22084/j.psychogy.2017.11044.1391>

[28] Meneses LFS. Thinking critically through controversial issues on digital media: dispositions and key criteria for content evaluation. *Thinking Skills and Creativity*. 2021;42: 100927. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100927>.

[29] Alvarez-Huerta P, Muela A, Larrea I. Disposition towards critical thinking and student engagement in higher education. *Innov High Educ*. 2023;48(2):239-56. <https://doi.org/10.1007/s10755-022-09614-9>

[30] Orhan A. Comparing the effectiveness of online, flipped, and in-class critical thinking instruction on critical thinking skills and dispositions in higher education: Flipped classroom produces the greatest gains. *Int J Technol Educ*. 2023;6(2):238-59. <https://doi.org/10.46328/ijte.376>

[31] Alvarez-Huerta P, Muela A, Larrea I. Disposition toward critical thinking and creative confidence beliefs in higher education students: The mediating role of openness to diversity and challenge. *Thinking Skills Creat*. 2022. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101003>

[32] Facione PA, Carol AS, Facione NC, Gainen J. The disposition toward critical thinking. *J Gen Educ*. 1995;44(1):1-25.

[33] Roetzel PG. Information overload in the information age: A review of the literature from business administration, business psychology, and related disciplines with a bibliometric approach and framework development. *Bus Res*. 2019;12(2):479-522. <https://doi.org/10.1007/s40685-018-0069-z>

[34] Guo L, Wang J. Relationships between teacher autonomy, collaboration, and critical thinking focused instruction: A cross-national study. *Int J Educ Res*. 2021;106: Article 101730. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101730>

[35] Abd-alrazaq A, AlSaad R, Alhuwail D, Ahmed A, Healy PM, Latifi S, Aziz S, Damseh R, Alrazak SA. Large language models in medical education: opportunities, challenges, and future directions. *JMIR Med Educ*. 2023;9:e48291.

<https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.3c00087>

[60] Mollick ER, Mollick L. New modes of learning enabled by AI chatbots: Three methods and assignments. *SSRN Electron J*. 2022. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4300783>

[61] Bommineni VL, Bhagwagar S, Balcarcel D, Davatzikos C, Boyer D. Performance of ChatGPT on the MCAT: The road to personalized and equitable premedical learning. *MedRxiv*. 2023. 3. 5. <https://doi.org/10.1101/2023.03.05.23286533>

[62] Mogavi RH, Deng C, Kim JJ, Zhou P, Kwon YD, Metwally AHS, Hui P. ChatGPT in education: A blessing or a curse? A qualitative study exploring early adopters' utilization and perceptions. *Comput Hum Behav Artif Humans*. 2024;2(1): Article 100027. <https://doi.org/10.1016/j.chbah.2023.100027>

[63] Zhai, Xiaoming. (2023). ChatGPT and AI: The Game Changer for Education. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.31107.37923>.

[64] Sanusi IT, Olaleye SA, Agbo FJ, Chiu TK. The role of learners' competencies in artificial intelligence education. *Comput Educ Artif Intell*. 2022;3: Article 100098. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100098>

[65] Memarian B, Doleck T. ChatGPT in education: Methods, potentials and limitations. *Comput Hum Behav Artif Humans*. 2023;100022. <https://doi.org/10.1016/j.chbah.2023.100022>

[66] Topsakal O, Topsakal E. Framework for a foreign language teaching software for children utilizing AR, voicebots, and ChatGPT (large language models). *J Cognit Syst*. 2022;7(2):33-8. <https://doi.org/10.52876/jcs.1227392>

[67] Farrokhnia M, Banihashem SK, Noroozi O, Wals A. A SWOT analysis of ChatGPT: implications for educational practice and research. *Innov Educ Teach Int*. 2023; 61(3):460-474. <https://doi.org/10.1080/14703297.2023.2195846>

[68] Kim H. The influence of convergence design lessons using artificial intelligence (AI) on middle school students' self-directed learning: focusing on game design class that removes space debris. *Arch Design Res*. 2021;34(2):89-103. <https://doi.org/10.15187/adr.2021.05.34.2.89>

[69] Wu TT, Lee HY, Li PH, Huang CN, Huang YM. Promoting self-regulation progress and knowledge construction in blended learning via ChatGPT-based learning aid. *J Educ Comput Res*. 2024;61(8):3-31. <https://doi.org/10.1177/07356331231191125>

[70] Lin X. Exploring the role of ChatGPT as a facilitator for motivating self-directed learning among adult learners. *Adult Learn*. 2023;35(3):156-66. <https://doi.org/10.1177/10451595231184928>

[71] Rad HS, Alipour R, Jafarpour A. Using artificial intelligence to foster students' writing feedback literacy, engagement, and outcome: a case of Wordtune application. *Interact Learn Environ*. 2023;32(9):5020-40.

recommendations for communication, business writing, and composition courses. *J Artif Intell Technol*. 2023;3:60-8. <https://doi.org/10.37965/jait.2023.0184>

[48] Kissinger, Henry, Schmitt, Eric, and Hattenlucher, Daniel. [The Age of Artificial Intelligence and Our Human Future]. Bijani H (Translator). Qoqnous Publications; 2023. [In Persian].

[49] Li Y, Sha L, Yan L, Lin J, Raković M, Galbraith K, Lyons K, Gašević D, Chen G. Can large language models write reflectively? *Comput Educ Artif Intell*. 2023;4: 100140. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100140>

[50] Rudolph J, Tan S, Tan S. ChatGPT: Bullshit spewer or the end of traditional assessments in higher education? *J Appl Learn Teach*. 2023;6(1):1-22. <https://doi.org/10.37074/jalt.2023.6.1.9>

[51] The Guardian. ChatGPT reaches 100 million users two months after launch. The Guardian. 2023 Feb 2.

[52] Zhang K, Aslan AB. AI technologies for education: Recent research & future directions. *Comput Educ*. 2021;2:100025. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100025>

[53] Hwang G, Tu Y. Roles and research trends of artificial intelligence in mathematics education: A bibliometric mapping analysis and systematic review. *Mathematics*. 2021; 9:6:584. <https://doi.org/10.3390/math9060584>

[54] Shukla AK, Janmaijaya M, Abraham A, Muhuri PK. Engineering applications of artificial intelligence: A bibliometric analysis of 30 years (1988-2018). *Eng Appl Artif Intell*. 2019; 85:517-32. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2019.06.010>

[55] Winkler-Schwartz A, Bissonnette V, Mirchi N, Ponnudurai N, Yilmaz R, Ledwos N, Siyar S, Azarnoush H, Karlik B, Maestro RD. Artificial intelligence in medical education: Best practices using machine learning to assess surgical expertise in virtual reality simulation. *J Surg Educ*. 2019;76:6:1681-1690. <https://doi.org/10.1016/j.jsurg.2019.05.015>

[56] Guo Y, Lee D. Leveraging ChatGPT for enhancing critical thinking skills. *J Chem Educ*. 2023;100(12):4876-83. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.3c00505>

[57] Tlili A, Shehata B, Adarkwah MA, Bozkurt A, Hickey DT, Huang R, Agyemang B. What if the devil is my guardian angel: ChatGPT as a case study of using chatbots in education. *Smart Learn Environ*. 2023;10(1):15. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00237-x>

[58] Firat M. How ChatGPT can transform autodidactic experiences and open education. <https://doi.org/10.31219/osf.io/9ge8m>

[59] Fergus S, Botha M, Ostovar M. Evaluating academic answers generated using ChatGPT. *J Chem Educ*. 2023;100(4):1672-5.

- [83] Ghasemi, Saman, Azadi, Mohammad Mahdi, Chaghousaz, Marzieh, and Asghari, Mahsa. [The Effect of Self-Regulation Strategy Training on Problem-Solving Styles and Self-Directed Learning of Male Third-Grade High School Students]. *Psychology Growth*, 2021; 10(3): 101-110. [In Persian].
- [84] Mahbubi, Taher. [The Effectiveness of Mobile-Based Training on Self-Directed Learning, Problem-Solving Skills, and Academic Performance of Payam Noor University Students]. *Research in School and Virtual Education*, 2023; 36: 77-90. [In Persian]. <https://doi.org/10.30473/etl.2022.63020.3738>
- [85] Saeidi, Ali Ebrahimi, Dabaq, Mohammad, and Khakshour, Hojjat. [Investigating the Effect of Flipped Classroom Training on Attitudes and Self-Directed Learning Skills of Students in Physics Class]. *Journal of Research in Teaching Experimental Sciences*, 2021; 1(2): 1-9. [In Persian].
- [86] Nadi, Mohammad Ali, and Sajadian Elnaz. [Norming the Self-Direction in Learning Assessment Scale for Female Students in Isfahan City High Schools]. *Journal of Educational Innovations*, 2006; 5(18): 111-134. [In Persian].
- [87] Samavi, Seyed Abdolwahab, Ebrahimi, Kolsoom, and Javidan, Mousa. [Examining the Relationship Between Academic Engagement, Self-Efficacy, and Academic Motivation with Academic Achievement in High School Students in Bandar Abbas City]. *Cognitive Strategies in Learning*, 2016; 4(7): 71-92. [In Persian]. <https://doi.org/10.22084/j.psychogy.2017.1654>
- [88] Azadi Dehbidi, Fatemeh and Fooladchang, Mahbubeh. [Causal Model of Academic Engagement and Academic Self-Regulation]. *Education and Assessment in Educational Sciences*, 2019; 12(47): 159-183. [In Persian]. <https://doi.org/10.30495/jinev.2019.670901>
- [89] Pakmehr, Hamideh, Mirdoorghi, Fatemeh, Ghanei Chamanabad, Ali, and Karami, Morteza. [Validation, Reliability, and Factor Analysis of the Ricketts Critical Thinking Disposition Scale at the Secondary Level]. *Educational Measurement*, 2013; 4(11): 33-53. [In Persian].
- [90] Karami, Morteza, Ranjani, Maliheh, and Namkhah, Marzieh. [Investigating the Level of Critical Thinking Disposition Among Secondary School Teachers and Its Role in Their Teaching Style]. *Research in Curriculum Planning*, 2014; 11(40): 34-47. [In Persian].
- [91] Pourtaieb N, Pourtaieb S, Majarshin, ZS, Mousavian Alnajgh, SB B. Analysis of the relationship between the perception of the dimensions of the nature of science and the inclination toward critical thinking among students in Tabriz. *Daneshshenas*. 2022;15(58):17-29. [In Persian]
- [92] Vargas-Murillo AR, de la Asuncion Pari-Bedoya INM, Guevara-Soto FJ. Challenges and opportunities of AI-assisted learning: a systematic literature review on the impact of ChatGPT usage in higher education. *Int J Learn Teach Educ Res*. 2023;22(7):122-35. <https://doi.org/10.26803/ijlter.22.7.7>
- <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2208170>
- [72] Indriani W, Nawwaf M, Yundianto D, Erikha F, Khatami M. From conversation to competence: analysis of the influence of using ChatGPT and learning motivation in increasing self-directed learning. *Acad J Psychol Counsel*. 2024;5. <https://doi.org/10.54254/2753-7048/25/20230708>
- [73] Essien A, Bukoye OT, O'Dea X, Kremantzis M. The influence of AI text generators on critical thinking skills in UK business schools. *Stud High Educ*. 2024; 49(5): 865–82. <https://doi.org/10.1080/03075079.2024.2316881>
- [74] Rizaldi M, Sasalia P, Pancarita P. Efektivitas ChatGPT untuk mendorong berpikir kritis mahasiswa dalam menyelesaikan masalah aljabar. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*. 2024;12(1):168-81. <http://dx.doi.org/10.20527/edumat.v12i1.18668>
- [75] Lee VR, Pope D, Miles S, Zárate RC. Cheating in the age of generative AI: a high school survey study of cheating behaviors before and after the release of ChatGPT. *Comput Educ Artif Intell*. 2024;7:100253. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100253>
- [76] Muñoz S, Gayoso G, Huambo A, Domingo R, Tapia C, Incaluque J, Huaranga Rivera HLJ. Examining the impacts of ChatGPT on student motivation and engagement. *Soc Space J*. 2023;23(1):1-27.
- [77] Van Dis EAM, Bollen J, Zuidema W, van Rooij R, Bockting CL. ChatGPT: five priorities for research. *Nature*. 2023; 614(7947):224-6. <https://doi.org/10.1038/d41586-023-00288-7>.
- [78] Gruenhagen JH, Sinclair PM, Carroll JA, Baker PRA, Wilson A, Demant D. The rapid rise of generative AI and its implications for academic integrity: Students' perceptions and use of chatbots for assistance with assessments. *Comput Educ Artif Intell*. 2024; 7:100273. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100273>.
- [79] Cascella M, Montomoli J, Bellini V, Bignami E. Evaluating the feasibility of ChatGPT in healthcare: an analysis of multiple clinical and research scenarios. *J Med Syst*. 2023;47(1):33. <https://doi.org/10.1007/s10916-023-01925-4>
- [80] Espartinez AS. Exploring student and teacher perceptions of ChatGPT use in higher education: a Q-methodology study. *Comput Educ Artif Intell*. 2024;7:100264. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100264>
- [81] Sadipour, Esmail. [Research Methods in Psychology and Educational Sciences]. Doran Publications; 2023. [In Persian].
- [82] Ricketts J, Rudd RD. Critical thinking skills of selected youth leaders: the efficacy of critical thinking dispositions, leadership, and academic performance. *J Agric Educ*. 2005;46(1):32-43. <https://doi.org/10.5032/jae.2005.01032>

<https://doi.org/10.1016/j.tbench.2023.100115>

[106] Zhang Y, Yang X, Tong W. University students' attitudes toward ChatGPT profiles and their relation to ChatGPT intentions. *Int J Hum-Comput Interact*. 2024; 1-14.

[107] Michel-Villarréal R, Vilalta-Perdomo E, Salinas-Navarro DE, Thierry-Aguilera R, Gerardou FS. Challenges and opportunities of generative AI for higher education as explained by ChatGPT. *Educ Sci*. 2023; 13(9): 856.
<https://doi.org/10.3390/educsci13090856>

[108] Guglielmino L. Guglielmino: Self-directed learning for the 21st century – what research says. *Home: News and Events*. 2014; 1(7).

[109] Scott-Muenter MS. Investigating self-directed learning and adult learner readiness attributes in a call center environment. A dissertation submitted to the Education Faculty of Lindenwood University; 2022. ProQuest.

[110] Garrison DR. Self-directed learning: Toward a comprehensive model. *Adult Educ Q*. 1997; 48(1): 18–33.
<https://doi.org/10.1177/07417136970480010>

[111] Rospigliosi PA. Artificial intelligence in teaching and learning: What questions should we ask of ChatGPT? *Interact Learn Environ*. 2023; 31(1): 1–3.
<https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2180191>

[112] Abu Khurma O, Albahti F, Ali N, Bustanji A. AI ChatGPT and student engagement: Unraveling dimensions through PRISMA analysis for enhanced learning experiences. *Contemp Educ Technol*. 2024; 16(2): ep503.
<https://doi.org/10.30935/cedtech/14334>

[113] Fredricks JA, Blumenfeld PC, Paris AH. School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. *Rev Educ Res*. 2004; 74(1): 59-109.
<https://doi.org/10.3102/00346543074001059>

[114] Ding L, Li T, Jiang S, Gapud A. Students' perceptions of using ChatGPT in a physics class as a virtual tutor. *Int J Educ Technol High Educ*. 2023; 20(1): 63.
<https://doi.org/10.1186/s41239-023-00434-1>

[115] Fredricks JA, Filsecker M, Lawson MA. Student engagement, context, and adjustment: addressing definitional, measurement, and methodological issues. *Learn Instr*. 2016; 43: 1–4. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2016.02.002>

[116] Wang MT, Fredricks J, Ye F, Hofkens T, Linn JS. Conceptualization and assessment of adolescents' engagement and disengagement in school: a multidimensional school engagement scale. *Eur J Psychol Assess*. 2019; 35(4): 592–606.
<https://doi.org/10.1027/1015-5759/a000431>

[117] Wong Z, Liem GA. Student engagement: current state of the construct, conceptual refinement, and future research directions. *Educ Psychol Rev*. 2022;34: 107-138.

[93] Li ZH, Chen M. Application of ANCOVA and MANCOVA in language assessment research. Routledge; 2019.

[94] Almulla MA. Investigating influencing factors of learning satisfaction in AI ChatGPT for research: university students' perspective. *Heliyon*. 2024; e32220.
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e32220>

[95] Dowling M, Lucey B. ChatGPT for (finance) research: The bananarama conjecture. *Finance Res Lett*. 2023; 53: Article 103662. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4322651>

[96] Gupta S, Chen Y. Supporting inclusive learning using chatbots? A chatbot-led interview study. *J Inf Syst Educ*. 2022; 33(1): 98–108.

[97] Kalla D, Smith N. Study and analysis of ChatGPT and its impact on different fields of study. *Int J Innov Sci Res Technol*. 2023; 8(3): 827–833. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7767675>

[98] Ali F, Choy D, Divaharan S, Tay HY, Chen W. Supporting self-directed learning and self-assessment using TeacherGAIA, a generative AI chatbot application: Learning approaches and prompt engineering. *Learn Res Pract*. 2023; 9(2): 135–147.
<https://doi.org/10.1080/23735082.2023.2258886>

[99] Meron Y, Araci YT. Artificial intelligence in design education: Evaluating ChatGPT as a virtual colleague for post-graduate course development. *Des Sci*. 2023; 9: e30.
<https://doi.org/10.1017/dsj.2023.28>

[100] Cowling M, Crawford J, Allen KA, Wehmeyer M. Using leadership to leverage ChatGPT and artificial intelligence for undergraduate and postgraduate research supervision. *Australas J Educ Technol*. 2023; 39(4): 89–103.
<https://doi.org/10.14742/ajet.8598>

[101] Matusov E. Teacher as a benevolent dictator: Promoting a culture of democratic dialogic education in a conventional university. 2023; 11(2): A245-A260.
<https://doi.org/10.5195/dpj.2023.331>

[102] Niloy AC, Bari MA, Sultana J, Chowdhury R, Raisa FM, Islam A, et al. Why do students use ChatGPT? Answering through a triangulation approach. *Comput Educ Artif Intell*. 2024; 6: 100208. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100208>

[103] Knowles MS. Self-directed learning: A guide for learners and teachers. Englewood Cliffs, NJ: Cambridge Adult Education; 1975.

[104] Amarathunga B. ChatGPT in education: unveiling frontiers and future directions through systematic literature review and bibliometric analysis. *Asian Educ Dev Stud*. 2024;13(5):412-31.
<https://doi.org/10.1108/AEDS-05-2024-0101>

[105] Javaid M, Haleem A, Singh RP, Khan S, Khan IH. Unlocking the opportunities through ChatGPT tool towards ameliorating the education system. *BenchCouncil Trans Benchmarks Standards Evaluations*. 2023; 3(2): 100115.

اساتید دانشگاه علامه طباطبائی تهران، به پژوهش در زمینه روانشناسی تربیتی، روانشناسی یادگیری و روانشناسی دین پرداخته است و مقالات علمی-پژوهشی میان رشته‌ای مختلفی را در نشریه‌های علمی معتبر و کنفرانس‌ها ارائه کرده و به چاپ رسانده است. همچنین از سوابق شغلی وی می‌توان به اجرا و برنامه‌سازی تلویزیونی از سال ۱۳۸۹، تدریس در آموزش و پرورش از سال ۱۳۹۹، مسئول روابط عمومی آموزش و پرورش زنجان از سال ۱۴۰۱ و مشاور مدیرکل آموزش و پرورش استان زنجان از سال ۱۴۰۳ اشاره کرد. زمینه‌های پژوهشی تخصصی وی عبارتند از: روانشناسی یادگیری، کاربرد هوش مصنوعی در آموزش و روانشناسی، جو و فرهنگ سازمانی مدارس، روانشناسی دین، انگیزش تحصیلی.

Mehri, A. M.A., Educational Psychology, Allameh Tabatabaai University, Tehran, Iran

✉ armanmehri@atu.ac.ir



اسماعیل سعدی‌پور متولد ۱۳۴۵، استاد و عضو هیأت علمی دانشگاه علامه طباطبائی، عضو هیأت تحریریه فصلنامه روانشناسی نظامی و سردبیر مجله پژوهش در روشهای آموزش بوده و دارای ۳۳ مقاله کنفرانسی و ۱۳۳ مقاله ژورنالی در مجلات داخل کشور است. طی ۱۸ سال با ۳۷

پژوهشگر مختلف همکاری مستقیم علمی داشته که بیشترین همکاری وی با فریبرز درتاج در انتشار ۴۹ مقاله علمی بوده است. مقالات منتشر شده ایشان بیشتر در موضوعات عملکرد تحصیلی، دانش‌آموزان، شبکه‌های اجتماعی و پیشرفت تحصیلی تهیه شده است. علاوه بر مواردی که پیشتر ذکر شد، از سوابق اجرایی و علمی وی می‌توان به این موارد اشاره کرد: عضو هیأت تحریریه فصلنامه‌های پژوهش‌های تربیتی دانشگاه خوارزمی، فصلنامه روان‌شناسی تربیتی دانشگاه علامه طباطبائی، عضو شورای انتشارات دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی دانشگاه علامه طباطبائی، قائم‌مقام مرکز تحقیقات صداوسیما، عضو هیئت علمی دانشگاه شاهد و رئیس دانشگاه پیام نور مرکز الیگودرز.

Sadipour, E. Professor, Educational Psychology, Allameh Tabatabaai University, Tehran, Iran

✉ e.sadipour@atu.ac.ir



فریبرز درتاج متولد ۱۳۴۶، استاد و عضو هیأت علمی دانشگاه علامه طباطبائی، سردبیر فصلنامه یادگیری و حافظه و عضو هیأت تحریریه در فصلنامه پیام فرهیختگان و هیأت تحریریه در دوفصلنامه پژوهش‌های روانشناسی بالینی

و مشاوره و مدیر مسئول در فصلنامه اندازه‌گیری تربیتی و ۸ مجله دیگر بوده و دارای ۵۳ مقاله کنفرانسی و ۲۲۷ مقاله در مجلات داخل کشور است. علاوه بر این وی در انتشار ۳۶ مقاله در مجلات ISI نیز مشارکت

<https://doi.org/10.1007/s10648-021-09628-3>

[118] Redmond P, Heffernan A, Abawi L, Brown A, Henderson R. An online engagement framework for higher education. *Online Learn.* 2018;22(1):183-204.

<https://doi.org/10.24059/olj.v22i1.1175>

[119] Barta A, Fodor LA, Tamas B, Szamoskozi I. The development of students' critical thinking abilities and dispositions through the concept mapping learning method – a meta-analysis. *Educ Res Rev.* 2022;37:100481.

<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100481>

[120] Rauscher W, Badenhorst H. Thinking critically about critical thinking dispositions in technology education. *Int J Technol Des Educ.* 2020; 31: 465-488.

<https://doi.org/10.1007/s10798-020-09564-3>

[121] Tian J, Low GD. Critical thinking and Chinese university students: a review of the evidence. *Lang Cult Curric.* 2011; 24(1):61-76. <https://doi.org/10.1080/07908318.2010.546400>

[122] Yu H. Why are they silent? Unilateralism in the classroom discourse of Chinese higher education. *Soc.* 2016;53(6):625-628. <https://doi.org/10.1007/s12115-016-0075-8>

[123] Liu Z. ChatGPT - a new milestone in the field of education. *Appl Comput Eng.* 2024;35:129-33.

<https://doi.org/10.54254/2755-2721/35/20230380>

[124] Choi S, Jang Y, Kim H. Influence of pedagogical beliefs and perceived trust on teachers' acceptance of educational artificial intelligence tools. *Int J Hum-Comput Interact.* 2023;39(4):910-22. <https://doi.org/10.1080/10447318.2022.2049145>

[125] Dabbagh N, Kitsantas A. Supporting self-regulation in student-centered web-based learning environments. *Int J E-Learning.* 2004;3(1):40-7.

[126] Khosravi R, Mehri A. Evaluation of educational psychology books in the higher education curriculum of Iran based on learning styles components and their alignment with teaching methods. *J Curric Stud High Educ.* 2024;14(28):79-110. [In Persian] <https://doi.org/10.22034/hecs.2024.442553.1905>

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



آرمان مهری دانش‌آموخته کارشناسی ارشد روانشناسی تربیتی از دانشگاه علامه طباطبائی تهران است. وی مدرک تحصیلی کارشناسی علوم تربیتی گرایش آموزش ابتدایی را از دانشگاه فرهنگیان زنجان در سال ۱۴۰۱ دریافت نمود. از سال ۱۴۰۱ به شکل تخصصی تحت نظر

پیشرفت تحصیلی، ذهن آگاهی و فرسودگی تحصیلی تهیه شده است.

Dortaj, F. Professor, Educational Psychology, Allameh Tabatabaiee University, Tehran, Iran

✉ dortaj@atu.ac.ir

داشته و طی ۲۰ سال با ۶۵ پژوهشگر مختلف همکاری مستقیم علمی

داشته که بیشترین همکاری وی با علی دلاور در انتشار ۵۷ مقاله علمی

بوده است. مقالات منتشر شده او بیشتر در موضوعات دانش آموزان،

Citation (Vancouver): Mehri A, Sadipour E, Dortaj, F. [The impact of AI Chatbot-based blended learning on self-directed learning, academic engagement, and critical thinking disposition]. *Tech. Edu. J.* 2025; 19(3): 591-614

 <https://doi.org/10.22061/tej.2025.11481.3152>





ORIGINAL RESEARCH PAPER

Effectiveness of presentation models of concept maps in virtual teaching of magnetism physics concepts

M. Jamalnejad- Halima Jani, F. Khodadadi Azadboni*

Department of Physics Education, Farhangian University, P.O. Box 14665-889, Tehran, Iran

ABSTRACT

Received: 09 January 2025
Reviewed: 19 February 2025
Revised: 06 April 2025
Accepted: 16 May 2025

KEYWORDS:

Concept Map
Virtual Education
Learning Effectiveness
Magnetism Concepts

* Corresponding author

✉ f.khodadadi@cfu.ac.ir
(+9851)38784000

Background and Objectives: Virtual education has increasingly gained importance in recent years, becoming one of the main pillars of educational systems worldwide. This type of education has turned into a necessary solution for continuing the learning process, especially when schools are closed. However, students often face challenges in understanding physics concepts through traditional methods. Transmitting curriculum content through various virtual education networks requires effective strategies to address these challenges. In this research, the effectiveness of concept maps is examined as one of the generative learning strategies and approaches to improve students' learning levels in conveying abstract physics concepts.

Methods: The present research method was a quasi-experimental pre-test / post-test design with a control group. The statistical population of the research included all female students in the 11th grade of regular schools in District 5 of Mashhad Education Department, who were studying during the academic year 2023-2024. Using purposive sampling, 60 students from Samieh High School in Mashhad were selected. These individuals were randomly assigned to one control group and two experimental groups. One experimental group received teacher-generated concept maps, while the second experimental group worked with student-generated concept maps. The control group received instruction through traditional teaching methods. To collect data, a researcher-made academic achievement test was utilized in a pre-test/post-test format. The content and face validity of the test were confirmed by physics teachers and education professors, and its reliability was assessed using the test-retest method. Additionally, independent t-tests and analysis of covariance (ANCOVA) were used for data analysis. To assess the normality of the data distribution, four tests were utilized: Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Cramer-von Mises, and Anderson-Darling. The significance levels in these tests were above 0.05, indicating a normal distribution of the data.

Findings: The results indicated that the use of concept maps in a virtual environment had a positive and significant impact on students' learning outcomes. The analysis of covariance regarding academic performance revealed a significant difference between the scores of the two groups using different teaching methods: teacher-centered concept mapping and student-centered concept mapping. The independent t-test results showed a high significance level (99%) in academic progress between the control group and the teacher-centered experimental group. The impact of the teacher-constructed concept mapping teaching method was significantly higher than that of the student-constructed concept mapping method (significance level 0.05) and the traditional teaching method (significance level 0.01), with this method achieving the highest scores among students. Additionally, the scores from the student-constructed concept mapping teaching method were significantly higher than those of the traditional teaching method (significance level 0.01). The greatest increase in mean scores was observed in the teacher-centered concept mapping group (74%), followed closely by the student-centered concept mapping group (72%). The traditional teaching method group showed the least increase (59%). These findings clearly highlighted the effectiveness of using concept maps in teaching physics topics for enhancing student performance.

Conclusion: In this research, concept maps were utilized as a generative and innovative educational strategy to enhance the sustainable learning levels of students in the topic of magnetism, yielding remarkable results. These maps, leveraging beautiful and comprehensible visual metaphors, facilitated the visualization of concepts, especially in

abstract and complex areas such as magnetism and magnetic fields, which can be challenging for students. The findings of this research indicated that students, despite the educational gaps that have emerged, are capable of receiving effective education in virtual environments. The use of well-designed concept maps that include appropriate visual metaphors allows students to easily grasp abstract concepts and achieve deeper learning. It is worth mentioning that this study specifically focused on female students, and the results may not be generalizable to male students. It is recommended to utilize teacher-created concept maps that incorporate beautiful and comprehensible visual metaphors to enhance students' learning levels and address the educational gaps created in virtual settings.

COPYRIGHTS



© 2025 The Author(s). This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)



NUMBER OF REFERENCES
35



NUMBER OF FIGURES
2



NUMBER OF TABLES
7

مقاله پژوهشی

اثربخشی مدل‌های ارائه نقشه‌های مفهومی در آموزش مجازی مفاهیم فیزیک مغناطیس

مریم جمالی نژاد حلیمه جانی، فاطمه خدادادی آزادبونی*

گروه آموزش فیزیک، دانشگاه فرهنگیان، صندوق پستی ۱۴۶۶۵-۱۸۸۹ تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: آموزش مجازی به‌طور فزاینده‌ای در سال‌های اخیر اهمیت یافته و به یکی از ارکان اصلی سیستم‌های آموزشی در سرتاسر جهان تبدیل شده است. این نوع آموزش به‌ویژه در شرایطی که مدارس تعطیل می‌شوند، به یک راهکار ضروری برای ادامه فرآیند یادگیری تبدیل شده است. با این حال، دانش‌آموزان معمولاً در درک مفاهیم فیزیک از طریق روش‌های سنتی با چالش‌هایی مواجه هستند. انتقال محتوای درسی از طریق شبکه‌های مختلف آموزش مجازی نیازمند استراتژی‌های مؤثری است که بتواند این چالش‌ها را برطرف کند. در این پژوهش، اثر بخشی نقشه‌های مفهومی به‌عنوان یکی از راهبردهای یادگیری مولد و رویکردهای بهبود سطح یادگیری دانش‌آموزان در انتقال مفاهیم انتزاعی فیزیک مورد بررسی قرار گرفته است.

روش‌ها: روش پژوهش حاضر، یک تحقیق نیمه آزمایشی از نوع طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری پژوهش شامل کلیه دانش‌آموزان دختر پایه یازدهم مدارس عادی ناحیه ۵ آموزش و پرورش مشهد بود که در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ مشغول به تحصیل بودند. با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند، ۶۰ نفر از دانش‌آموزان دبیرستان سمیه مشهد انتخاب شدند. این افراد به‌طور تصادفی در یک گروه کنترل و دو گروه آزمایش تقسیم شده‌اند. یک گروه آزمایش تحت مداخله نقشه مفهومی معلم‌ساز و گروه آزمایش دوم تحت مداخله نقشه مفهومی دانش‌آموزساز قرار گرفتند. گروه کنترل به روش سنتی آموزش را دریافت کردند. برای جمع‌آوری داده‌ها از آزمون پیشرفت تحصیلی محقق‌ساز به‌صورت پیش‌آزمون-پس‌آزمون استفاده شد که روایی صوری و محتوایی آن توسط دبیران و اساتید آموزش فیزیک تأیید و برای پایایی آن از آزمون هم‌تا استفاده شده بود. همچنین، برای تحلیل داده‌ها از آزمون t مستقل و تحلیل کوواریانس (ANCOVA) استفاده شد. برای بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها، از چهار آزمون شامل شاپیرو-والک، کولموگروف-اسمیرنوف، کرامر-ون میس و اندرسون-دارلینگ استفاده شده است. سطح معنی‌داری در این آزمون‌ها بالاتر از ۰/۰۵ بود که بیانگر توزیع نرمال داده‌ها است.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که استفاده از نقشه‌های مفهومی در فضای مجازی تأثیر مثبت و قابل توجهی بر نتایج یادگیری دانش‌آموزان دارد. تحلیل کوواریانس پیشرفت تحصیلی نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین نمرات دو گروه با دو نوع شیوه تدریس، یعنی نقشه مفهومی معلم‌ساخته و نقشه مفهومی دانش‌آموزساخته، وجود دارد. نتایج آزمون تی مستقل نشان

تاریخ دریافت: ۲۰ دی ۱۴۰۳
تاریخ داوری: ۰۱ اسفند ۱۴۰۳
تاریخ اصلاح: ۱۷ فروردین ۱۴۰۴
تاریخ پذیرش: ۲۶ اردیبهشت ۱۴۰۴

واژگان کلیدی:

نقشه مفهومی
آموزش مجازی
اثر بخشی یادگیری
مفاهیم مغناطیس

* نویسنده مسئول

f.khodadadi@cfu.ac.ir

① ۰۵۱-۳۸۷۸۴۰۰۰

داد که در سطح معنی‌داری بالایی (۹۹٪)، پیشرفت تحصیلی بین گروه کنترل و گروه آزمایش معلم‌ساخته متفاوت است. تأثیر روش تدریس نقشه مفهومی معلم‌ساخته به مراتب بالاتر از شیوه تدریس نقشه مفهومی دانش‌آموزساخته (درصد معنی‌داری ۰/۰۵) و روش تدریس سنتی (درصد معنی‌داری ۰/۰۱) بوده و این روش بالاترین نمرات را در بین دانش‌آموزان داشته است. همچنین نمرات روش تدریس نقشه مفهومی دانش‌آموزساخته به مراتب بالاتر از شیوه تدریس سنتی (درصد معنی‌داری ۰/۰۱) بود. بیشترین افزایش میانگین نمرات مربوط به گروه نقشه مفهومی معلم‌ساخته (۷۴٪) بود، که به دنبال آن گروه نقشه مفهومی دانش‌آموزساخته (۷۲٪) قرار داشت. کمترین افزایش نیز مربوط به گروه روش سنتی (۵۹٪) بود. این یافته‌ها به‌خوبی تأثیر استفاده از نقشه‌های مفهومی در تدریس مباحث فیزیک بر افزایش عملکرد دانش‌آموزان را نشان می‌دهد.

نتیجه‌گیری: در این پژوهش، نقشه‌های مفهومی به‌عنوان یک راهبرد آموزشی مولد و زایا برای ارتقای سطح یادگیری پایدار دانش‌آموزان در مبحث مغناطیس مورد استفاده قرار گرفته است و نتایج چشمگیری به‌دست آمده است. این نقشه‌ها با بهره‌گیری از استعاره‌های تصویری زیبا و قابل درک، تجسم مفاهیم را به‌ویژه در زمینه‌های انتزاعی و پیچیده‌ای مانند مغناطیس و میدان‌های مغناطیسی که برای دانش‌آموزان چالش‌برانگیز است، آسان کرده‌اند. نتایج این پژوهش نشان داد که دانش‌آموزان با وجود تمام خلأهای آموزشی ایجاد شده، قادر به کسب آموزش مؤثر در فضای مجازی هستند. استفاده از نقشه‌های مفهومی که به‌خوبی طراحی شده و شامل استعاره‌های تصویری مناسب می‌باشند، به دانش‌آموزان این امکان را می‌دهد که مفاهیم انتزاعی را به‌راحتی درک کرده و به یادگیری عمیق‌تری دست یابند. لازم به ذکر است که این پژوهش به‌طور خاص بر روی دانش‌آموزان دختر تمرکز دارد و نتایج ممکن است به دانش‌آموزان پسر تعمیم‌پذیر نباشد. پیشنهاد می‌شود برای ارتقای سطح یادگیری دانش‌آموزان و رفع خلأهای آموزشی ایجاد شده در محیط‌های مجازی، از نقشه‌های مفهومی معلم ساز که شامل استعاره‌های بصری زیبا و قابل درک هستند، استفاده شود.

مقدمه

همه‌گیری کووید-۱۹ سیستم آموزشی را به‌طور قابل ملاحظه‌ای در سرتاسر جهان تحت تأثیر قرار داده است که با تغییر ناگهانی آموزش مجازی و یادگیری از راه دور همراه شد. قطعاً انتقال محتوای درسی از طریق فضای مجازی آسان نخواهد بود و یادگیری دانش‌آموزان به یکی از چالش‌های هر سیستم آموزشی تبدیل شده است. با گوش کردن به یک سخنرانی به‌صورت پاورپوینت، یا خواندن یک فصل کتاب، یا دیدن یک ارائه چند رسانه‌ای برخط، با وجود داشتن مهارت در خواندن و شنیدن، قادر به حل مسائل در موقعیت‌های جدید نخواهند بود [۱ و ۲]. این امر نشان‌دهنده این نکته است که فرآیند یادگیری بسیار پیچیده است و نیازمند تعامل عمیق‌تر با محتوا و کاربرد آن در زمینه‌های مختلف است. هریک از ما به‌طور پیوسته اتفاقات و تجربیات مختلفی در زندگی دریافت می‌کنیم که به‌صورت بالقوه به یادگیری ختم می‌شود. اما بخش زیادی از این مطالب بدون اینکه اثری از آن‌ها در ذهن باقی مانده باشد از خاطر و حافظه ما پاک می‌شود. تحقیقات نشان می‌دهد که انسان دارای سه نوع حافظه است [۳]. حافظه حسی که تصاویر و اصوات را نگه می‌دارد، ظرفیت بالایی دارد؛ اما مدت زمان نگهداری آن کوتاه است. حافظه فعال که ظرفیتی محدود دارد، امکان نگهداری و دستکاری تصاویر و واژه‌ها را می‌دهد و مدت زمان نگهداری آن کوتاه است. حافظه بلندمدت که به‌عنوان انبار دائم دانش عمل می‌کند، ظرفیت بالایی دارد و نگهداری اطلاعات در آن طولانی مدت است [۴]. اگر به جنبه‌های علمی فرایند یادگیری توجه کنیم به فنون، روش‌ها و راهبردهای یادگیری می‌رسیم [۵].

آزوبل معتقد است هنگامی که اطلاعات وارد ساختار شناختی شخص می‌شود و او در ذهن هیچ گزاره مرتبطی با آموخته ندارد (سپردن به حافظه فعال)، یادگیری طوطی‌وار اتفاق می‌افتد [۶]. برای یادگیری پایدار باید بین دانش جدید و دانش فعلی شخص تداخل وجود داشته باشد [۷]. بسیاری از مشکلات که در یادآوری مطالب ایجاد می‌شود ریشه در همین موضوع دارد. ما می‌توانیم مطالب را برای چند هفته به خاطر داشته باشیم و به یکباره فراموش کنیم. به جای پردازش واژه‌ها برای درک مطالب، یکی از راه‌های پیشنهادی این است که از راهبردهای یادگیری مولد استفاده کنیم [۸]. یادگیری معنا دار می‌تواند یک فعالیت زایا و مولد باشد. روانشناسان در بررسی‌های خود به این نتیجه رسیده‌اند که فرایندهایی که بتوانند همزمان دو نیمکره مغز را فعال کنند، می‌توانند پویایی بیشتری در یادگیری ایجاد کند [۹]. در واقع در یادگیری معنا دار، مطالب جدید به یک ساختار سازمان‌یافته که در ساختار شناختی موجود است پیوند می‌خورد (سپردن به حافظه بلند مدت). در این نظریه ترکیب مفاهیم خاص‌تر و جامع‌تر که در ساختار شناختی قرار دارند باعث تغییر در ساختار شناختی می‌شود و یک یادگیری ویژه را به‌وجود می‌آورد که ممکن است باعث ترکیبات جدید و قدرتمند شود و جوایز نوبل را به همراه داشته باشد؛ مانند انیشتین در رابطه $E = mc^2$ جامعه نیازمند نیروهایی با درایت با توانایی قدرت حل مسئله است [۱۰]. در نظریه ساختن‌گرایی شناختی، انسان موجودی مسئله‌گشا و پردازش‌کننده است و افراد براساس تجربه‌های شخصی خود دانش را می‌سازند. نقش فعال یادگیرنده، در معنی بخشیدن به مطالب، درک و دانش، تأکید می‌شود. اندیشمندانی مانند دیوی، برونر، ویگوتسکی از آن حمایت می‌کند و نظرات اندیشمندان کهن مانند

روابط متقابل بین مفاهیم را مشخص می‌کنند و به‌عنوان ابزاری کمکی برای تسهیل فرآیند یادگیری عمل می‌کنند. در این نقشه‌ها، مطالب اصلی و عمومی در رأس قرار دارند و مطالب فرعی به‌طور منطقی با آن‌ها پیوند می‌خورند. در واقع، مطالب جدید زیرمجموعه‌ای از مطالب گذشته می‌شوند و یادگیری معنادار به سادگی امکان‌پذیر است. این نقشه‌ها نه تنها مطالب اصلی را به‌خوبی خلاصه می‌کنند، بلکه عناصر و عوامل موجود در موضوعات انتزاعی را نیز شفاف می‌سازند. دانش‌آموزان معمولاً از طریق روش‌های سنتی و معمولی نمی‌توانند مفاهیم انتزاعی فیزیک را به‌طور مؤثر درک کنند. انتقال مفاهیم انتزاعی فیزیک از طریق شبکه‌های مختلف آموزش مجازی مقدور نخواهد بود.

بنابراین، هدف این پژوهش بررسی اثربخشی نقشه‌های مفهومی بر انتقال مفاهیم انتزاعی فیزیک مغناطیس به دانش‌آموزان در محیط‌های آموزشی مجازی است. این تحقیق به دنبال پاسخ به این پرسش‌ها است که آیا در فضای مجازی، این راهبرد آموزشی در مبحث الکترومغناطیس می‌تواند تأثیر مثبت داشته باشد و کدامیک از شیوه‌های ارائه آن (نقشه مفهومی معلم‌ساز یا نقشه مفهومی دانش‌آموزساز) تأثیر مثبت بیشتری بر یادگیری خواهد داشت.

سؤالات پژوهش

آیا استفاده از نقشه‌های مفهومی در آموزش مجازی می‌تواند به بهبود انتقال مفاهیم انتزاعی فیزیک مغناطیس کمک کند؟
کدامیک از شیوه‌های ارائه نقشه‌های مفهومی (معلم‌ساز یا دانش‌آموزساز) تأثیر بیشتری بر یادگیری دانش‌آموزان دارد؟

پیشینه پژوهش

در سال‌های اخیر، استفاده از نقشه‌های مفهومی به‌عنوان یک راهبرد آموزشی مؤثر در رشته‌های مختلفی چون پزشکی، مهندسی، زبان، زیست‌شناسی، شیمی، فیزیک و حتی آموزش‌های هنری مورد توجه قرار گرفته است [۱۶]. این ابزار به دانش‌آموزان و دانشجویان کمک می‌کند تا مفاهیم پیچیده را به‌صورت سازمان‌یافته و بصری درک کرده و ارتباطات بین آن‌ها را بهتر شناسایی کنند [۱۷]. استفاده از این ابزار در آموزش، منجر به افزایش درک و یادآوری مفاهیم می‌شود و می‌تواند به‌عنوان یک روش نوین در تدریس مورد توجه قرار گیرد [۱۸-۲۰].

پژوهش‌های متعدد نشان داده‌اند که نقشه‌های مفهومی می‌توانند به بهبود فرایند یادگیری و افزایش انگیزه در دانش‌آموزان کمک کنند. در تحقیق نواک در سال ۲۰۱۲، تأثیر استفاده از نقشه مفهومی مطالب رنگی در آموزش دیجیتال بر موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان بررسی شده است. نتایج نشان داده‌اند که اختلافات بین استفاده از رنگ‌های مختلف در نقشه مفهومی بر موفقیت دانش‌آموزان قابل‌توجه نبوده است. اما مدل‌های مختلف ارائه نقشه مفهومی بر میزان موفقیت دانش‌آموزان تأثیرگذار بوده‌اند [۷]. امینی و همکاران در سال ۲۰۱۵ پژوهشی درباره آشکار کردن مدل‌های ذهنی دانش‌آموزان با استفاده از نقشه‌های

سقراط، افلاطون و جان لاک در آن نهفته است. آن‌ها معتقدند که دانش هیچ فردی از تجربه او فراتر نمی‌رود. برخلاف نظریه رفتارگرایی که یادگیری را مستقل از ذهن می‌داند. در نظریه ساختن‌گرایی شناختی، یادگیری واقعیت عینی جهان بیرون است و در این جریان ذهن فرد را تحت تأثیر قرار می‌دهد [۱۱]. نقشه‌های مفهومی یک نوع یادگیری مولد یا زایا است [۱۲]. یادگیرنده به‌صورت فعال به دنبال درک مطالبی است که به او ارائه شده است. نقشه‌های مفهومی که بر نظریه ساختن‌گرایی تکیه دارد تلاش می‌کند اطلاعات و دانش فراگیران را به‌صورت ترسیمی بازنمایی کند به همین علت هر دو نیمکره مغز فعال شده و یادگیری تسریع و تسهیل می‌شود. یکی از راهبردهای یادگیری مولد و رویکردهای بهبود سطح یادگیری دانش‌آموزان در آموزش مجازی مفاهیم انتزاعی فیزیک، استفاده از نقشه‌های مفهومی است. نقشه‌های مفهومی با توجه به اینکه هم متن دارد، هم می‌توان در آن از تصویر استفاده کرد و هم ارتباط بین مفاهیم را مشخص می‌کند، می‌تواند در یادگیری پایدار دانش‌آموزان تأثیر بسزایی داشته باشد [۱۳ و ۱۴]. نقشه‌های مفهومی نمایش گرافیکی از رابطه بین مفاهیم در ساختار شناختی است. دارای بخش‌های هسته، رابطه و گره می‌باشند. نمودارهایی هستند دو بعدی، سلسله مراتبی، هرمی که متصل به گره هستند و دانش مفهومی را به‌صورت مختصر به نمایش می‌گذارند. نقشه‌های مفهومی شبکه‌ای به‌صورت هرمی از بالا به پایین است و بسیار نزدیک به ساختار شناختی انسان است [۱۵]. مطالب از کل به جزء مشخص می‌شوند. مطالب جامع و کلی در رأس قرار می‌گیرند. هر چه به سمت پایین هرم می‌رویم مطالب و مفاهیم، جزئی‌تر و انتزاعی‌تر می‌شوند. در گره‌ها مطالب جزئی را که داخل کادر قرار می‌گیرند. رابطه‌ها روی خط‌های اتصال نوشته می‌شوند. اهمیت ارتباط‌های عرضی به این دلیل است که مفاهیم از حوزه دانش را به مفهوم دیگر ارتباط دهیم که معمولاً مفاهیم کلیدی را در کادری مستطیلی یا بیضی قرار می‌دهیم. نقشه مفهومی عنکبوتی برای مطالبی به‌کار می‌رود که مفاهیم اصلی به مفاهیم جزئی متفاوتی مرتبط می‌شود. نقشه مفهومی چرخه‌ای، ارتباط مفاهیم در یک چرخه را مشخص می‌کند.

در استفاده از نقشه‌های مفهومی، دو جنبه مهم وجود دارد: اول، ایجاد یک سلسله مراتب مناسب و توانایی پیدا کردن پیوندهای متقابل جدید و دوم، سنتز محتوای مورد مطالعه در طول مسیر یادگیری یا در انتهای آن. اگر از کادرهایی با اندازه‌های متفاوت برای مطالب اصلی و فرعی استفاده شود، مغز به سرعت بیشتری از نقشه مفهومی رسم شده تصویربرداری می‌کند و مطالب آسان‌تر بازیابی می‌شوند. یکی از نقاط قوت نقشه‌های مفهومی، کمک به دانش‌آموزان در دستیابی به یادگیری معنادار است. بسیاری از چالش‌ها و سؤالات مفهومی و ارتباط‌های معنایی در نقشه واضح شده و به دلیل کشف ارتباط معنایی آن‌ها با مطالب گذشته، یادآوری آن‌ها آسان‌تر خواهد بود. این یادگیری به معنای کشف ارتباطات بین دانش جدید و تجربیات گذشته خود دانش‌آموزان است. نقشه‌های مفهومی به‌عنوان نمودارهایی سطح بالا،

مفهومی به عنوان یکی از شش معیار برای شناسایی دانش‌آموزان با استعداد در زمینه‌های علوم پایه استفاده کرده است [۲۹]. در سال ۲۰۲۰، هوانگ و همکارانش تحقیقی را درباره اثرات یک رویکرد طرح سؤال مبتنی بر نقشه مفهومی چندسطحی بر عملکرد و ادراک یادگیری فراگیر دانش‌آموزان انجام دادند. این پژوهش نشان داد که استفاده از رویکرد طرح سؤال مبتنی بر نقشه مفهومی می‌تواند بهبود قابل توجهی در ادراک و عملکرد یادگیری دانش‌آموزان داشته باشد [۳۰]. در تحقیقی که در سال ۲۰۲۰ توسط هالیم و همکارانش انجام شد، آزمون تشخیصی نقشه مفهومی برای شناسایی باورهای غلط دانش‌آموزان مورد بررسی قرار گرفت. در این تحقیق، نقشه‌های مفهومی به عنوان جایگزینی مناسب برای تست‌های تشخیصی استفاده شدند و استفاده از نقشه‌های مفهومی به عنوان ابزار تشخیصی برای شناسایی تصورات نادرست، بسیار مؤثر ارزیابی شده است [۳۱].

در سال‌های اخیر، به نظر می‌رسد شیوع کووید-۱۹ و تغییر ناگهانی به آموزش مجازی در سطوح یادگیری دانش‌آموزان، بیشتر مطالعات را بر روی چالش‌ها، معایب و محاسن دوره‌های برخط متمرکز کرده است. با گسترش آموزش الکترونیکی و نیاز به روش‌های نوین یادگیری، استفاده از نقشه‌های مفهومی به عنوان ابزاری مؤثر در فرآیند یادگیری مورد توجه قرار گرفته است. نقشه‌های مفهومی به دانش‌آموزان کمک می‌کنند تا روابط بین مفاهیم را بهتر درک کنند و اطلاعات پیچیده را به صورت بصری سازماندهی نمایند. مطالعه‌ای که توسط لی و همکارانش انجام شده است، به بررسی کاربرد نقشه‌های مفهومی در درک مفهومی در یادگیری الکترونیکی پرداخته و نشان داده که نقشه‌های مفهومی در بهبود یادگیری مؤثر هستند [۳۲]. همچنین، آیدوگدو و گویر (۲۰۱۹) در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر نقشه‌های مفهومی دیجیتال بر موفقیت دانش‌آموزان و رفع احساس سردرگمی در محیط‌های یادگیری برخط پرداخته‌اند. با توجه به چالش‌های موجود در آموزش برخط، انتخاب روش‌های آموزشی مناسب و مؤثر از اهمیت بالایی برخوردار است [۳۳]. در آموزش در فضای مجازی، انتخاب روش‌های آموزشی مناسب از اهمیت بالایی برخوردار است تا بتوان بهترین نتایج را از یادگیری و پایداری مطالب در فراگیران به دست آورد. معلمان، به‌ویژه معلمان علوم پایه و فیزیک، به دنبال تکنیک‌های مناسب برای ارائه محتوا در سکوهای (پلتفرم‌های) بصری بوده‌اند. تحقیقات پیشین نشان داده‌اند که ابزارهای بصری، مانند نقشه‌های مفهومی، می‌توانند در تسهیل درک و حفظ اطلاعات پیچیده نقش بسزایی ایفا کنند. السوریحی (۲۰۲۰) به بررسی تأثیر نقشه‌های مفهومی در محیط‌های یادگیری برخط در دوران پاندمی کووید-۱۹ پرداخته و نتایج این پژوهش نشان داد که گنجاندن نقشه‌های ذهنی در فرآیند یادگیری برخط می‌تواند برای معلمان مفید باشد و آموزش را به‌ویژه در شرایط چالش‌برانگیزی مانند پاندمی بهبود بخشد [۳۴].

هدف این تحقیق بررسی این است که آیا در فضای مجازی این راهبرد آموزشی در مبحث الکترومغناطیس می‌تواند تأثیر مثبت داشته باشد و

مفهومی در مبحث الکتریسیته در مقطع دبیرستان انجام دادند. در این پژوهش، کتاب‌های درسی را براساس ساختار نقشه مفهومی مورد نقد قرار دادند [۲۱]. حاتمی و همکاران تحقیقی درباره تأثیر نقشه مفهومی بر موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان دبیرستانی دختر و پسر در کلاس فیزیک انجام دادند. نتایج نشان داد استفاده از نقشه مفهومی منجر به افزایش موفقیت تحصیلی گروه آزمایشی شد ولی هیچ تفاوتی بین گروه‌های دختر و پسر مشاهده نشد [۲۲]. نتایج پژوهش کریمی در سال ۲۰۲۱ حاکی از تأثیر مثبت الگوی نقشه مفهومی بر افزایش تفکر انتقادی و پیشرفت تحصیلی دانشجویان رشته آموزش پزشکی بود [۲۳]. کالینز و نینهوس در سال ۲۰۲۱، تأثیر بخشی نقشه‌های مفهومی بر یادگیری و توانایی حفظ مطالب توسط دانش‌آموزان را بررسی کرده و نتیجه گرفتند که فعالیت‌های نقشه مفهومی می‌تواند به طور چشمگیری تسلط و یادآوری دانش‌آموزان را درباره مطالب کلاس افزایش دهد [۲۴]. موسوی در سال ۲۰۲۳ در پژوهشی نشان داد که نقشه مفهومی می‌تواند به عنوان ابزار و رویکرد مناسب برای پیشرفت در یادگیری مفاهیم درسی و ایجاد انگیزه مورد بررسی قرار گیرد [۲۵].

در تحقیقی که پوتری در سال ۲۰۲۰ در اندونزی انجام داد، مشاهده شد که استفاده از نقشه‌های مفهومی به طور معناداری در نتایج یادگیری دانش‌آموزان در حوزه فیزیک، به خصوص در مورد حرکت ذرات و مباحث سینماتیک، مؤثرتر از روش سنتی و معمول است. پوتری تأکید می‌کند که نقش معلم در فرآیند یادگیری می‌تواند به عنوان یک عامل کاتالیزور عمل کرده و شرایط لازم برای یادگیری را فراهم کند. این تأثیر زمانی رخ می‌دهد که معلم به عنوان واسطه در فعالیت‌های یادگیری دانش‌آموزان عمل کند. یادگیری یک فرایند تعاملی است که توسط عوامل مختلفی که با یکدیگر در ارتباط هستند، شکل می‌گیرد و نقش محرک و شرایط یادگیری مناسب را در یادگیرنده دارد. معلم امکان فعالیت‌های مختلف برای یادگیری را فراهم می‌کند و یادگیری به صورت تغییر در رفتار اتفاق می‌افتد. بنابراین، معلم باید روش‌های مناسب یادگیری را برای ارائه مطالب درسی خود انتخاب کند تا علاقه و مشارکت دانش‌آموزان را افزایش دهد [۲۶]. تارن و همکاران در سال ۲۰۲۰ نقشه‌های مفهومی را در مغناطیس و الکتروستاتیک و توسعه مفاهیم اصلی در طول زمان مورد بررسی قرار دادند. نتیجه این تحقیق نشان می‌دهد که نقشه‌های مفهومی در طول زمان باعث رشد ساختار دانش و درک دانش‌آموزان می‌شود. هر دانش‌آموز در نقشه مفهومی خود مطالب اصلی و انتزاعی متفاوتی در نظر می‌گیرد. استفاده از تصاویر گرافیکی باعث بالا رفتن ساختار دانش در ذهن دانش‌آموزان شده و از ایجاد تغییرات مفهومی در ذهن جلوگیری می‌کند [۲۷]. همچنین، نتایج تحقیقات پوتری و همکاران (۲۰۲۴) نشان داده است که استفاده از مواد فیزیکی آموزشی مبتنی بر مدل حل مسأله خلاق با نقشه‌های مفهومی تأثیر معناداری بر سطح یادگیری دانش‌آموزان داشته است [۲۸].

از نقشه‌های مفهومی می‌توان به عنوان یک وسیله مناسب برای ارزیابی دانش‌آموزان استفاده کرد. میکرو و همکاران در ایالات آریزونا، از نقشه

نقشه‌کشی و طبقه‌بندی مفاهیم به دانش‌آموزان، ضمن ارائه فرصت برابر برای یادگیری، به یکسان‌سازی فرآیند آموزشی کمک می‌کند. نقشه‌های مفهومی به دو صورت معلم‌ساخته و یا دانش‌آموز‌ساز ارائه شدند. گروه روش تدریس نقشه مفهومی معلم ساز گروهی بود که به آن‌ها نقشه مفهومی معلم‌ساز داده می‌شود. برای نقشه مفهومی معلم ساز، معلم نقشه مفهومی که نکات متن آموزشی در آن رمز گشایی و خلاصه شده بود، در اختیار دانش‌آموزان قرار داد. شکل ۱، نمونه نقشه مفهومی ارائه شده توسط معلم را نشان می‌دهد. پنج نقشه مفهومی معلم ساز علاوه بر محتوای آموزشی و ۵ فیلم کوتاه در هر جلسه از تدریس مجازی در شبکه شاد به دانش‌آموزان ارائه شد، تا آن را هم زمان با آموزش هر مبحث مغناطیس بررسی کنند. با بررسی نقشه مفهومی معلم ساز، جایگاه مطالب تدریس شده در ارتباط با سایر محتواها مشخص شد. این بررسی به دانش‌آموزان کمک کرد تا ارتباط بین مفاهیم مختلف را بهتر درک کنند و بتوانند جایگاه هر مطلب را در کل ساختار آموزشی شناسایی کنند.

در گروه آزمایش نقشه مفهومی دانش‌آموز، در هر جلسه از دانش‌آموزان خواسته شد که براساس نکاتی که در جلسه توجیهی برای رسم نقشه مفهومی به آن‌ها آموزش داده شده است، نقشه مفهومی محتوای هر جلسه را رسم کرده و ارسال کنند. گروه روش تدریس نقشه مفهومی دانش‌آموز‌ساز گروهی بود که دانش‌آموزان با توجه به محتوای متن آموزشی، نقشه مفهومی هر مبحث مغناطیس را خودشان رسم کردند. در این روش، ابتدا معلم متن آموزشی را در اختیار دانش‌آموزان قرار داد. سپس دانش‌آموزان، مفاهیم اصلی و فرعی مرتبط با موضوع را مشخص کردند. با استفاده از خطوط و فلش‌ها، ارتباطات بین مفاهیم را ترسیم می‌کنند تا نشان دهند چگونه این مفاهیم به یکدیگر مرتبط هستند. برای بهتر درک کردن مفاهیم، از نمادها و تصاویر استفاده می‌کنند. پس از اتمام نقشه، دانش‌آموزان آن را مرور کرده و در صورت نیاز، تغییرات لازم را اعمال می‌کنند.

در نقشه مفهومی دانش‌آموز‌ساز، دانش‌آموزان با استفاده از تفکر انتقادی و خلاقیت خود، مفاهیم را به صورت بصری سازمان‌دهی می‌کنند. معلم باید به عنوان راهنما عمل کند و دانش‌آموزان را در مراحل مختلف ساخت نقشه مفهومی راهنمایی کند؛ بدون این‌که به طور مستقیم مفاهیم را برای آن‌ها توضیح دهد. البته در چند جلسه، طبقه‌بندی مفاهیم و رسم نقشه مفهومی به دانش‌آموز آموزش داده شد تا بتوانند نقشه مفهومی مورد نظر را ارائه دهند. علاوه بر این، معلم می‌تواند منابع آموزشی و ابزارهای لازم برای ساخت نقشه‌های مفهومی را در اختیار دانش‌آموزان قرار دهد. همچنین، ارزیابی نقشه‌های مفهومی دانش‌آموزان و ارائه بازخورد سازنده از سوی معلم، به بهبود فرآیند یادگیری کمک می‌کند.

در شکل ۲، نمونه نقشه مفهومی محتوای رسم شده توسط دانش‌آموزان نشان داده شده است. گروه روش تدریس سنتی (گروه کنترل) گروهی است که فقط به آن‌ها متن آموزشی داده شد. نقشه مفهومی معلم‌ساز به گروه آزمایش اول ارائه می‌شود.

کدام یک از شیوه‌های ارائه آن (نقشه مفهومی معلم‌ساز یا نقشه مفهومی دانش‌آموز‌ساز) تأثیر مثبت بیشتری بر یادگیری خواهد داشت. این پژوهش به دنبال پر کردن خلأ موجود در مطالعات پیشین است که بیشتر بر روی تأثیرات کلی نقشه‌های مفهومی تمرکز کرده‌اند و به جزئیات مربوط به نوع نقشه مفهومی و تأثیر آن بر یادگیری در فضای مجازی توجه نکرده‌اند.

روش تحقیق

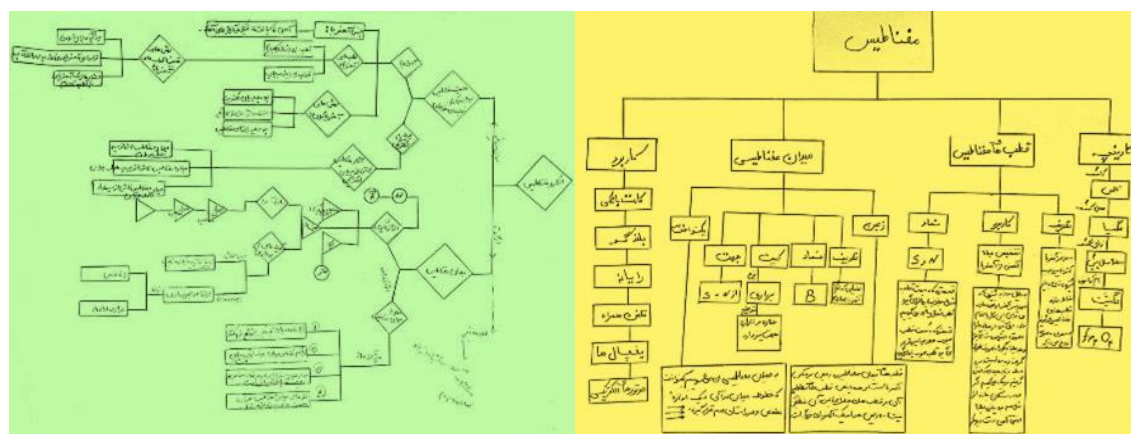
روش پژوهش در این مطالعه از نوع آزمایشی و طراحی پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه کنترل است. جامعه آماری شامل کلیه دانش‌آموزان دختر پایه یازدهم دوره متوسطه دوم در مدارس عادی ناحیه ۵ مشهد است که در سال ۱۴۰۱-۱۴۰۲ مشغول به تحصیل بودند. از طریق روش نمونه‌گیری هدفمند، تعداد ۶۰ نفر از دانش‌آموزان دبیرستان سمیه مشهد انتخاب شدند. این دانش‌آموزان به طور تصادفی به سه گروه تقسیم شدند. گروه کنترل (۲۰ نفر) که تحت روش تدریس سنتی قرار گرفتند. گروه آزمایش اول (۲۰ نفر) که روش تدریس نقشه مفهومی دانش‌آموز‌ساز را تجربه کردند. گروه آزمایش دوم (۲۰ نفر) که روش تدریس نقشه مفهومی معلم‌ساز را دنبال کردند.

در مرحله اول به منظور ارزیابی سطح اطلاعات اولیه دانش‌آموزان، سه گروه در شرایط یکسان تحت پیش‌آزمون قرار گرفتند. این پیش‌آزمون به منظور اطمینان از همگنی گروه‌ها در زمینه دانش اولیه و توانایی‌های شناختی آن‌ها انجام شد.

آموزش مجازی به مدت ۶ جلسه ۶۰ دقیقه‌ای در شبکه آموزش دانش‌آموزی، اپلیکیشن شاد ارائه شد. محتوای آموزشی مبحث مغناطیس، کاربردهای مغناطیس، میدان مغناطیسی، خطوط میدان مغناطیسی آهن ربا، ویژگی خطوط میدان مغناطیسی، میدان مغناطیسی زمین، تفاوت میل مغناطیسی و شیب مغناطیسی، شش فعالیت از متن کتاب، سه پرسش و دو آزمایش متن کتاب به همراه پنج فیلم کوتاه ۴ دقیقه‌ای، در فضای شاد تدریس شد. در این پژوهش برای یکسان‌سازی گروه‌های کنترل و آزمایش از نظر تأثیر گذاری عواملی مانند جنسیت، سن، پایه تحصیلی، اقتصادی خانواده، محتوای آموزشی، حجم مطالب آموزش داده شده و به مدت زمان آموزش توجه کامل شده است و نمونه‌ای به اندازه ۲۰ نفر برای هر گروه انتخاب شده است. تمامی گروه‌ها دسترسی یکسانی به متن آموزشی و محتواهای چندرسانه‌ای (مانند فیلم‌ها) داشتند که در فضای شاد (شبکه آموزش دانش‌آموزی) قرار داده شده است. این امر اطمینان می‌دهد که تمامی دانش‌آموزان از منابع اطلاعاتی یکسان بهره‌مند شوند. در تمام گروه‌ها، فرآیند تدریس در محیطی مشابه و با استفاده از تجهیزات یکسان انجام شد. این شامل ابزارهای آموزشی و شیوه‌های تدریس است که به یکسان‌سازی شرایط یادگیری کمک می‌کند. به منظور تسهیل یادگیری و کاهش چالش‌ها، معلم در جلسات اولیه، روش‌های مناسب برای طبقه‌بندی مفاهیم و رسم نقشه‌های مفهومی را به دانش‌آموزان آموزش داد. آموزش روش



شکل ۱: نقشه مفهومی محتوای رسم شده توسط معلم
Fig. 1: Concept map of the content drawn by the teacher.



شکل ۲: نقشه مفهومی محتوای رسم شده توسط دانش آموزان
Fig. 2: Concept map of the content drawn by the students.

استفاده قرار گرفته و نتایج آن در این بخش مقاله ارائه می‌شود. همان‌طور که در جدول ۱ نشان داده شده است؛ در مرحله پیش‌آزمون میانگین نمرات گروه روش سنتی (۳/۴) نسبت به گروه روش تدریس نقشه مفهومی دانش‌آموز ساز (۳/۱۵) و گروه روش تدریس نقشه مفهومی معلم ساز (۳/۶) است که تقریباً تفاوتی نداشته‌اند. این بدان معنا است که هر سه گروه آموزشی از نظر اطلاعات در مورد بحث مغناطیس فیزیک تقریباً یکسان هستند. اما بعد از تدریس و مرحله پس‌آزمون، میانگین نمرات گروه روش سنتی (۸/۳۵)، روش تدریس نقشه مفهومی دانش‌آموز ساز (۱۱/۳) و گروه روش تدریس نقشه مفهومی معلم ساز (۱۳/۷۵) به دست می‌آید.

برای بررسی نرمال بودن توزیع نمرات از آزمون‌های چهارگانه نرمال بودن داده‌ها که شامل شاپیرو-والک، کولموگروو-اسمینرو، کرامر-ون میس و اندرسون-دارلینگ استفاده شده است. نتایج بررسی در جدول ۲ نشان داده شده است. سطح معنی‌داری در آزمون‌ها بالاتر از ۰/۰۵ شد که بیانگر توزیع نرمال نمرات در شیوه‌های تدریس است.

همگنی واریانس‌ها با آزمون بارتلت بررسی شده است. سطح معنی‌داری آزمون بالاتر از ۰/۰۵ باشد، پس واریانس‌ها همگن هستند. نتایج این آزمون در جدول ۳ ارائه شده است و حاکی از این است که هر سه نوع شیوه تدریس از همگنی واریانس برخوردار هستند.

در گروه کنترل مداخله‌ای انجام نشد و تنها تدریس ۶ جلسه ۶۰ دقیقه‌ای در شبکه شاد صورت گرفت. بعد از مداخله به شیوه‌های متفاوت معلم‌ساز، دانش‌آموز ساز و سنتی، به منظور سنجش یادگیری دانش‌آموزان، از سه گروه گرفته شد. سوالات پس‌آزمون شامل ۲۰ سؤال تستی بود که از توزیع یکسانی از حیطه شناختی قرار داشتند. روایی و پایایی سوالات توسط اساتید فیزیک و آزمون‌های هم‌تا تأیید شده بود. با توجه به شرایط یکسان‌سازی شده در اجرای تدریس و فراهم کردن امکانات آموزشی مشابه برای تمامی گروه‌ها، می‌توان به کاهش تأثیر متغیرهای مداخله‌گر اطمینان داشت. این رویکرد منجر به افزایش اعتبار نتایج پژوهش شده و امکان مقایسه دقیق‌تری بین روش‌های مختلف آموزشی را فراهم می‌آورد. در نهایت، داده‌های گردآوری شده در دو سطح توصیفی و استنباطی با استفاده از نرم‌افزار SAS تجزیه و تحلیل شدند. برای بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها، از چهار آزمون شامل شاپیرو-والک، کولموگروو-اسمینوف، کرامر-ون میس و اندرسون-دارلینگ استفاده شد. همچنین، برای تحلیل داده‌ها از آزمون t مستقل و تحلیل کوواریانس استفاده شد.

نتایج و بحث

در این پژوهش، نقشه مفهومی به عنوان یک راهبرد آموزشی مولد برای افزایش سطح یادگیری پایدار دانش‌آموزان در مبحث مغناطیس مورد

جدول ۱: میانگین، انحراف معیار و واریانس نمرات دانش‌آموزان به تفکیک شیوه تدریس

Table 1: Mean, standard deviation, and variance of students' scores by teaching method.

گروه	تعداد	میانگین	انحراف معیار	پیش‌آزمون			پس‌آزمون		
				Variance	Mean	Standard Deviation	Variance	Mean	Standard Deviation
سنتی	20	3.4	1.73	2.99	8.35	1.66	2.77		
دانش‌آموز ساز	20	3.15	1.90	3.61	11.3	2.72	7.38		
معلم‌ساز	20	3.6	2.06	4.25	13.75	4.33	18.27		
کل	60	3.38	1.88	3.53	11.13	3.76	14.25		

جدول ۲: آزمون نرمال بودن مربوط به متغیرهای پژوهش

Table 2: Normality test related to the research variables.

متغیر	شاپیرو-والک	کولموگروو-اسمینرو	کرامر-ون میس	اندرسون-دارلینگ
Variable	Shapiro-Wilk	Kolmogorov-Smirnov	Cramer-von Mises	Anderson-Darling
روش تدریس سنتی	پیش‌آزمون	0.76	>0.15	>0.25
	پس‌آزمون	0.38	0.03	0.14
روش تدریس نقشه مفهومی دانش‌آموز ساز	پیش‌آزمون	0.37	>0.15	>0.25
	پس‌آزمون	0.06	0.08	0.10
روش تدریس نقشه مفهومی معلم‌ساز	پیش‌آزمون	0.03	0.03	0.05
	پس‌آزمون	0.06	<0.01	<0.005

جدول ۳: همگنی واریانس شیوه تدریس

Table 3: Homogeneity of variance for the teaching method.

متغیر	آماره بارتلت	درجه آزادی	سطح معنی داری
Variable	Bartlett's Statistic	Degrees of Freedom	Significance Level
روش تدریس سنتی Traditional Teaching Method	0.03	1	0.87
روش تدریس نقشه مفهومی دانش آموز ساز Student-Centered Concept Mapping teaching Method	2.32	1	0.13
روش تدریس نقشه مفهومی معلم ساز Teacher-Centered Concept Mapping teaching Method	9.35	1	0.22

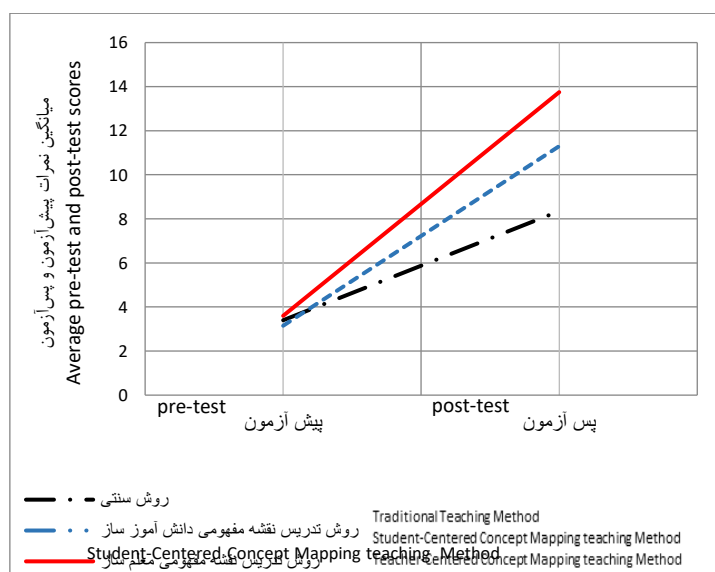
ارزیابی نتایج نمرات پس آزمون مورد تحلیل قرار گرفتند. طبق جدول ۴ مشخص شد تفاوت معنی داری در سطح ۰/۰۱ در بین نمرات دو نوع شیوه آموزش وجود دارد. مشخص شد روش نقشه مفهومی معلم ساز نمرات بالاتری نسبت به تدریس سنتی داشت. آزمون t در سطح معنی داری بالایی (۰/۹۹) به این نتیجه دست یافت.

نمرات دانش آموزانی که با روش نقشه مفهومی معلم ساز تدریس شدند (میانگین ۱۳/۷۵) بیشتر از نمرات دانش آموزانی است که با روش نقشه مفهومی دانش آموز ساز تدریس شدند (میانگین ۱۱/۰۳). نتایج آزمون t نشان داد که این تفاوت در نمرات در سطح معنی داری ۰/۰۵ معنادار است. آزمون t در سطح معنی داری بالایی (۹۵٪) به این نتیجه دست یافت. بنابراین، روش نقشه مفهومی معلم ساز در مقایسه با روش نقشه مفهومی دانش آموز ساز، اثربخشی بیشتری در افزایش نمرات دانش آموزان داشته است.

فقط یک متغیر در پژوهش وجود دارد که آن نیز شیوه تدریس است. قصد بر این است تا تفاوت شیوه تدریس با هم مقایسه شود. طبق جدول ۶ مشخص شد که تفاوت معنی داری در سطح ۰/۰۱ درصد در بین نمرات پس آزمون به شیوه های مختلف تدریس وجود دارد. برای مشاهده اینکه کدام نوع تدریس بهترین شیوه تدریس بوده، از مقایسه میانگین توکی استفاده شده است.

در هر سه گروه بعد از تدریس افزایش چشمگیری در میانگین نمرات مشاهده شده است. افزایش میانگین نمرات برای گروه روش تدریس نقشه مفهومی معلم ساز ۷۴ درصد، برای گروه تدریس نقشه مفهومی دانش آموز ساز ۷۲ درصد و گروه روش سنتی ۵۹ درصد است که به خوبی بیانگر تأثیر نوع تدریس در افزایش نمرات است. نمودار ۱، عملکرد سه روش تدریس مختلف، اعم از روش تدریس سنتی و روش مبتنی بر نقشه مفهومی معلم ساز و روش مبتنی بر نقشه مفهومی دانش آموز ساز را در نمرات پیش آزمون و پس آزمون مقایسه می کند. محور افقی نشان دهنده مراحل پیش آزمون و پس آزمون و محور قائم میانگین نمرات را نشان می دهد. همان طور که مشاهده می شود، روش تدریس مبتنی بر نقشه مفهومی معلم ساز در مقایسه با روش تدریس سنتی در بهبود عملکرد دانش آموزان مؤثرتر بوده است. خط قرمز نشان دهنده عملکرد روش تدریس مبتنی بر نقشه مفهومی معلم ساز است که نشان دهنده افزایش قابل توجه نمرات از پیش آزمون تا پس آزمون است. شیب نمودار افزایش میانگین نمرات برای گروه روش تدریس نقشه مفهومی معلم ساز از گروه روش تدریس نقشه مفهومی دانش آموز ساز و روش سنتی بیشتر است.

میزان نمرات دانش آموزانی که با روش نقشه مفهومی معلم ساز تدریس شدند بیشتر از دانش آموزانی است که با روش سنتی تدریس شدند. برای



نمودار ۱: میانگین نمرات پیش آزمون و پس آزمون گروه های آزمایش و گروه کنترل

Graph. 2: Average pre-test and post-test scores of the experimental and control groups

جدول ۴: آزمون t برای مشاهده پیشرفت تحصیل دو گروه آزمایشی

Table 4: T-test for observing the academic progress of the two experimental groups.

شیوه تدریس Teaching Method	تعداد Count	میانگین Mean	انحراف استاندارد Standard Deviation	مقدار t T-value	سطح معنی داری Significance Level
روش تدریس سنتی Traditional Teaching Method	20	8.35	1.66	5.21	< 0.001
روش تدریس نقشه مفهومی معلم ساز Teacher-Centered Concept Mapping teaching Method	20	13.75	4.33		

جدول ۵: آزمون t برای مشاهده تفاوت نمرات دو گروه آزمایشی

Table 5: T-test for observing the difference in scores between the two experimental groups.

شیوه تدریس Teaching Method	تعداد Count	میانگین Mean	انحراف استاندارد Standard Deviation	مقدار t T-value	سطح معنی داری Significance Level
روش نقشه مفهومی دانش آموز ساز Student-Centered Concept Mapping Method	20	11.03	2.72	2.14	0.04
روش نقشه مفهومی معلم ساز Teacher-Centered Concept Mapping Method	20	13.75	7.33		

جدول ۶: تجزیه واریانس نمرات پس آزمون برای شیوه تدریس متفاوت

Table 6: Analysis of variance (ANOVA) of post-test scores for different teaching methods.

درجه آزادی Degrees of Freedom	مجموع مربعات Sum of Squares	میانگین مربعات Mean Square	F	سطح معنی داری Significance Level
2	292.43	146.22	15.19	<0.0001
57	548.50	9.62		
59	840.93			

شیوه تدریس
Teaching Method

خطا Error

کل Total

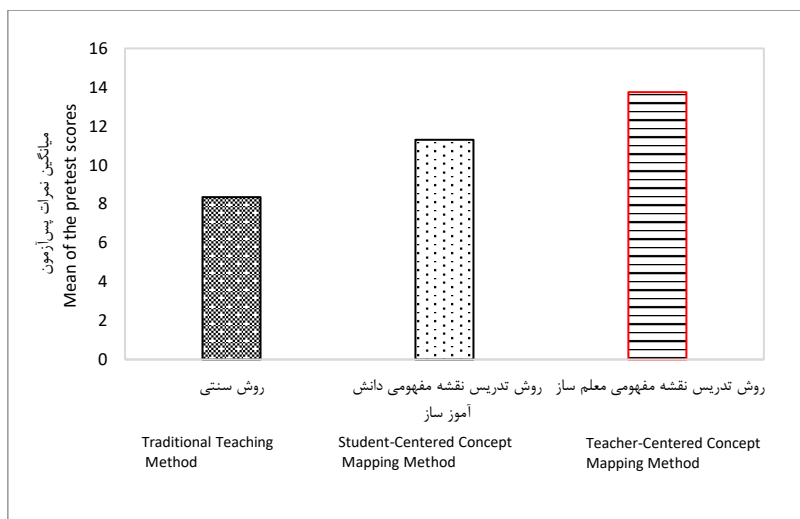
به مراتب بالاتر از شیوه تدریس سنتی (درصد معنی داری ۰/۰۱) بود. همان طور که در نمودار ۲ مشاهده می شود، میانگین نمرات پس آزمون گروه آزمایش نقشه مفهومی معلم ساز، بالاترین نمرات را در بین سه گروه کسب کرده است. در روش نقشه مفهومی دانش آموز ساز، دانش آموزان باید با استفاده از تفکر انتقادی و خلاقیت خود، مفاهیم را به صورت بصری سازمان دهی کنند. این فرآیند ممکن است برای برخی از دانش آموزان چالش برانگیز باشد و نیاز به مهارت های بیشتری داشته باشد.

همان طور که در جدول ۷ نشان داده شده است، تأثیر روش تدریس نقشه مفهومی معلم ساز به مراتب بالاتر از شیوه تدریس نقشه مفهومی دانش آموز ساز (درصد معنی داری ۰/۰۵) و روش تدریس سنتی (درصد معنی داری ۰/۰۱) بوده و این روش بالاترین نمرات را در بین دانش آموزان داشته است. همین طور نمرات روش تدریس نقشه مفهومی دانش آموز ساز به مراتب بالاتر از شیوه تدریس سنتی (درصد معنی داری ۰/۰۱) بود. همچنین نمرات روش تدریس نقشه مفهومی دانش آموز ساز

جدول ۷: مقایسه میانگین نمرات پس آزمون برای شیوه تدریس متفاوت

Table 7: Comparison of the mean post-test scores for different teaching methods.

شیوه تدریس Teaching Method	میانگین Mean	معنی داری Significance
روش تدریس سنتی Traditional Teaching Method	8.35	0.01
روش تدریس نقشه مفهومی دانش آموز ساز Student-Centered Concept Mapping Method	11.3	0.01
روش تدریس نقشه مفهومی معلم ساز Teacher-Centered Concept Mapping Method	13.75	0.05



نمودار ۲: میانگین نمرات پس از آزمون دو گروه آزمایش (روش تدریس نقشه مفهومی معلم ساز و روش تدریس نقشه مفهومی دانش آموز ساز) و گروه کنترل (روش تدریس سنتی)
 Graph. 2: Mean of the pretest scores of the two experimental groups (Teacher-Centered Concept Mapping Method and Student-Centered Concept Mapping Method) and the control group (Traditional Teaching Method)

نتیجه گیری

این پژوهش نتایج نشان می دهد که استفاده از نقشه های مفهومی به عنوان یک راهبرد آموزشی مؤثر، به طور قابل توجهی سطح یادگیری دانش آموزان را در مبحث مغناطیس افزایش داده است. این ابزار به دانش آموزان کمک می کند تا مفاهیم پیچیده را به صورت بصری و قابل درک تجسم کنند. نقشه های مفهومی دارای استعاره های تصویری زیبا و قابل فهم هستند. بنابراین تجسم مباحث به ویژه در زمینه میدان های مغناطیسی را که برای دانش آموزان بسیار دشوار و پیچیده است، آسان می سازد.

فضای مجازی، با بهره گیری از نقشه های مفهومی، می تواند به عنوان یک محیط آموزشی مناسب برای دانش آموزان عمل کند. نتایج پژوهش نشان داد که روش های تدریس معلم ساز و دانش آموز ساز به مراتب مؤثرتر از روش تدریس سنتی هستند. در غیاب تعامل مستقیم دانش آموزان با معلم، بهبود قابل توجهی در فرایند یادگیری مشاهده شد.

در میانگین نمرات پس از آزمون هر سه گروه، افزایش چشمگیری به ثبت رسید و میانگین نمرات تفاوت معنی داری داشتند. بیشترین افزایش میانگین نمرات مربوط به گروه نقشه مفهومی معلم ساز با ۷۴ درصد افزایش بود؛ در حالی که گروه نقشه مفهومی دانش آموز ساز با ۷۲ درصد افزایش و گروه روش سنتی با ۵۹ درصد افزایش در رتبه های بعدی قرار گرفتند. نقشه های مفهومی می توانند به دانش آموزان کمک کنند تا ارتباطات بین مفاهیم انتزاعی فیزیک را بهبود بخشند و این مفاهیم را به طور سازمان یافته تر درک نمایند. این نتایج با یافته های پژوهش های پیشین امینی و همکاران (۲۰۱۵) [۲۴]، هرناندز سوارز (۲۰۲۰) [۳۵]، تارن و همکاران (۲۰۲۰) [۲۷] و پوتری (۲۰۲۴) [۳۱] که به کارگیری نقشه های مفهومی را در جهت افزایش یادگیری مفاهیم انتزاعی دانش آموزان مؤثر می دانند، همسو است.

دانش آموزان ممکن است نتوانند به درستی تمامی وابستگی ها و روابط را شناسایی کنند، که این موضوع می تواند منجر به بروز خطاهای شناختی و نمرات پایین تر شود. همچنین، برخی دانش آموزان در روش دانش آموز ساز ممکن است با چالش های بیشتری در زمینه خودآموزی مواجه شوند که به کاهش انگیزه و توانایی یادگیری آن ها منجر می شود. از سوی دیگر، در روش معلم ساز، به دلیل هدایت معلم و ارتباط مؤثر با محتوای آموزشی، محیط یادگیری مؤثرتری ایجاد می شود. این مسئله می تواند به افزایش انگیزش و تمرکز دانش آموزان کمک کند.

براساس نتایج ارائه شده، می توان این موضوع را دلیلی احتمالی برای اثربخشی بیشتر روش نقشه مفهومی معلم ساز در مقایسه با روش نقشه مفهومی دانش آموز ساز دانست. در بررسی تفاوت های احتمالی بین روش نقشه مفهومی معلم ساز و دانش آموز ساز، می توان به چند عامل کلیدی اشاره کرد:

ساختار و هدایت: معلم نقشه ای ساختاریافته با اولویت بندی مفاهیم کلیدی ارائه می دهد که می تواند خلاصه ای از اطلاعات و ارتباطات بین مفاهیم را به دانش آموزان ارائه دهد.

دقت علمی: نقشه های مفهومی معلم ساز معمولاً از نظر علمی دقیق تر و معتبرتر هستند.

زمان یادگیری: روش معلم ساز معمولاً زمان کمتری برای یادگیری لازم دارد؛ زیرا با ارائه محتوای کنکاش شده در قالب نقشه های مفهومی، زمان کمتری برای جستجوی اطلاعات صرف می شود.

با توجه به این عوامل، می توان نتیجه گرفت که به دلیل ساختار، دقت محتوا، بازخورد مؤثر، انگیزش و زمان یادگیری، روش نقشه مفهومی معلم ساز معمولاً اثربخشی بیشتری در افزایش نمرات دانش آموزان نسبت به روش دانش آموز ساز دارد. این نکات می توانند به بهبود فرآیند یادگیری و درک عمیق تر مفاهیم کمک کنند.

[6] Saif AA. Modern Educational Psychology: Learning and Teaching Psychology. Tehran: Doran Publications; Duran Publications, 2011; 210-246. [In Persian]

[7] Novak JD. Concept mapping: A strategy for organizing knowledge. In Learning Science in the Schools; 2012; 229-245. Routledge.

[8] Martínez G, Pérez ÁL, Suero MI, Pardo PJ. The effectiveness of concept maps in teaching physics concepts applied to engineering education: Experimental comparison of the amount of learning achieved with and without concept maps. J Sci Educ Technol. 2013; 22(2):204-14.
https://doi.org/10.1007/s10956-012-9386-8

[9] Eppler MJ. A comparison between concept maps, mind maps, conceptual diagrams, and visual metaphors as complementary tools for knowledge construction and sharing. Inf Vis. 2006; 5(3):202-10.
https://doi.org/10.1057/palgrave.ivs.9500131

[10] Novak JD. The pursuit of a dream: Education can be improved. In Teaching Science for Understanding (Chapter 1). Academic Press. 2005; p.3-28.
https://doi.org/10.1016/B978-012498360-1/50002-7

[11] Essila JC, Alhourani F, Motwani J. Using concept maps in teaching operations management courses. Decis Sci J Innov Educ. 2021; 19(1):15-39. https://doi.org/10.1111/dsj.12228

[12] Bergan-Roller HE, Galt NJ, Helikar T, Dauer JT. Using concept maps to characterise cellular respiration knowledge in undergraduate students. J Biol Educ. 2020; 54(1):33-46.
https://doi.org/10.1080/00219266.2018.1541001

[13] Hatami J, Mirzaei R, Abbasi J. The effect of using concept maps in teaching on the academic progress of secondary school students in physics. Teach Res. 2014; 1(2):55-66. [In Persian]
DOR: 20.1001.1.24765686.1392.1.2.6.4

[14] Anastasiou D, Wirngo CN, Bagos P. The effectiveness of concept maps on students' achievement in science: A meta-analysis. Educ Psychol Rev. 2024; 36(2):39.
https://doi.org/10.1007/s10648-024-09877-y

[15] Novak JD. Meaningful learning: The essential factor for conceptual change in limited or inappropriate propositional hierarchies leading to empowerment of learners. Sci Educ. 2002; 86(4):548-71. https://doi.org/10.1002/sce.10032

[16] Chang CC, Hwang GJ, Tu YF. Roles, applications, and trends of concept map-supported learning: a systematic review and bibliometric analysis of publications from 1992 to 2020 in selected educational technology journals. Interact Learn Environ. 2023; 31(9):5995-6016.
https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2027457

[17] Brod G. Generative learning: Which strategies for what age? Educ Psychol Rev. 2021; 33(4):1295-318
https://doi.org/10.1007/s10648-020-09571-9

از جمله محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به عدم تنوع در نمونه‌گیری، عدم بررسی عوامل محیطی- اجتماعی، و همچنین مدت زمان محدود آن اشاره کرد. این پژوهش به‌طور خاص بر روی دانش‌آموزان دختر متمرکز است و نتایج آن ممکن است به دانش‌آموزان پسر تعمیم‌پذیر نباشد. بنابراین، بررسی تأثیر نقشه‌های مفهومی بر روی گروه‌های مختلف، از جمله دانش‌آموزان پسر و دختر یا دانشجویان، می‌تواند به نتایج جالبی منجر شود. همچنین پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده به بررسی اثربخشی نقشه‌های مفهومی در دیگر مباحث انتزاعی فیزیک، نظیر الکتریسیته، نور و گرما، بپردازند. در نهایت، طراحی دوره‌های آموزشی برای معلمان توصیه می‌شود تا آن‌ها بتوانند به بهترین نحو از نقشه‌های مفهومی در تدریس خود بهره‌برداری کنند.

مشارکت نویسندگان

نویسنده اول اجرای پژوهش و جمع‌آوری داده‌ها را بر عهده داشته است. نویسنده دوم (مسئول)، راهنمایی، بررسی و نظارت بر چگونگی اجرای پژوهش و نگارش مقاله را بر عهده داشته است. سهم دو نویسنده در تجزیه و تحلیل داده‌ها مساوی است.

تشکر و قدردانی

تشکر و قدردانی از همه کسانی که در انجام این پژوهش ما را یاری کردند. مقاله ارسالی حاصل پایان‌نامه کارشناسی ارشد آموزش فیزیک در دانشگاه فرهنگیان پردیس شهید بهشتی مشهد بوده است و مقاله ارسالی حمایت مالی از هیچ مؤسسه‌ای نداشته است.

تعارض منافع

«در این مقاله هیچ‌گونه تعارض منافع وجود ندارد».

منابع و مأخذ

[1] Napier-Raman S, Rosas S, Hossain SZ, Mpofu E, Lee MJ, Liamputtong P, Dune T, Mapedzahama V. Concept Mapping Method. In: Handbook of Social Sciences and Global Public Health, Cham: Springer International Publishing. 2023. p.899-923. https://doi.org/10.1007/978-3-031-25110-8_63

[2] Bransford JD, Brown AL, Cocking RR. How people learn. Vol. 11. Washington, DC: National Academy Press, 2000), p.206-220.

[3] Bennett D. Computational models of concept formation: cognitive chunks and neural engrams [dissertation]. Liverpool: University of Liverpool; 2021. p.35-48.

[4] Fiorella L, Mayer RE. Learning as a generative activity. Cambridge University Press, 2015.
https://doi.org/10.1017/CBO9781107707085

[5] Novak JD, Cañas AJ. The theory underlying concept maps and how to construct them. Florida Institute for Human and Machine Cognition. 2006; 1(1):1-31.

interrelationships of concepts in science. J Adv Academics. 2020; 31(3):254-97.

<https://doi.org/10.1177/1932202X20921770>

[30] Hwang GJ, Zou D, Lin J. Effects of a multi-level concept mapping-based question-posing approach on students' ubiquitous learning performance and perceptions. Comput Educ. 2020; 149(1):103815.

<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103815>

[31] Halim A, Elmi E, Elisa E, Wahyuni A, Ngadimin N, Musdar M, Balqis NN. Development of concept maps diagnostic test for identification of students' misconceptions. In AIP Conference Proceedings. AIP Publishing. 2020; 2215(1):050003.

<https://doi.org/10.1063/5.0000613>

[32] Lee CH, Lee GG, Leu Y. Application of automatically constructed concept map of learning to conceptual diagnosis of e-learning. Expert Syst Appl. 2009; 36(2):1675-84.

<https://doi.org/10.1016/j.eswa.2007.11.049>

[33] Aydogdu S, Güyer T. The effect of digital concept maps in online learning environments on students' success and disorientation. Malaysian Online Journal of Educational Technology. 2019; 7(1):76-93.

<https://doi.org/10.17220/mojet.2019.01.006>

[34] Alsuraihi AA. The effect of implementing mind maps for online learning and assessment on students during COVID-19 pandemic: a cross sectional study. BMC Med Educ. 2022; 22(1):169. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03211-2>

[35] Hernández-Suárez CA, Prada-Núñez R, Gamboa-Suárez AA. Using concept maps to understand mechanical physics concepts in high school students. Journal of Physics Conference Series. IOP Publishing. 2020; 1672(1):012019.

<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1672/1/012019>

[18] Almulla MA, Alamri MM. Using conceptual mapping for learning to affect students' motivation and academic achievement. Sustainability. 2021; 13(7):4029.

<https://doi.org/10.3390/su13074029>

[19] Hwang GJ, Chen YT, Chien SY. A concept map-based community of inquiry framework for virtual learning contexts to enhance students' earth science learning achievement and reflection tendency. Education and Information Technologies. 2024; 29(3): 1-26.

<https://doi.org/10.1007/s10639-024-12454-z>

[20] Jackson A, Barrella E, Bodnar C. Application of concept maps as an assessment tool in engineering education: Systematic literature review. J Eng Educ. 2023; 113(4): 752-766.

<https://doi.org/10.1002/jee.20548>

[21] Amini AH, Ahmadi F, Zamir Anvari J. Assessing the quality of learning and identifying the discovery of misunderstandings using a concept map in teaching the concept of electric charge. In: Proceedings of the 16th Iranian Physics Education Conference and the 6th Physics and Laboratory Conference; 2015. p.8-11. [In Persian]

[22] Hatami J, Mirzaei R, Abbasi J. Improving the quality of teaching chemistry concepts with the help of concept maps. Technol Educ J. 2018; 3(3):269-281. [In Persian]

<https://doi.org/10.22061/tej.2009.1325>

[23] Karimi M. The effect of concept map model on critical thinking and academic achievement of medical education students. Educ Strateg Med Sci. 2021; 14(3):112-119. [In Persian]

[24] Collins B, Nyenhuis R. The effectiveness of concept maps for students' learning and retention. J Polit Sci Educ. 2021; 17(sup1):897-909.

<https://doi.org/10.1080/15512169.2020.1775090>

[25] Mousavi Shafiq M S, Khoshneshin Z, Mahdavi Nasab Y, Mojadam M. The effect of teacher and student-based concept mapping on the motivation and learning of eighth grade high school students. Technol Educ J. 2023; 17(2):279. [In Persian]

<https://doi.org/10.22061/tej.2022.6875.2472>

[26] Putri E. The effect of class discussion learning models using concept map to physics students' learning outcomes in SMA Al-Washliyah Medan, Indonesia. Electron Res J Soc Sci Hum. 2020; 2(3):138-44. <https://doi.org/10.24036/ple.v1i1.13>

[27] Thurn CM, Hänger B, Kokkonen T. Concept mapping in magnetism and electrostatics: Core concepts and development over time. Educ Sci. 2020; 10(5):129.

<https://doi.org/10.3390/educsci10050129>

[28] Putri VN, Sundari PD, Hufri H, Sari SY. Physics teaching materials based on the creative problem-solving model with concept maps: The effect on students' learning outcomes. J Penelitian Pendidikan IPA. 2024; 10(4):1907-15.

<https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i4.5805>

[29] Maker CJ, Zimmerman RH. Concept maps as assessments of expertise: Understanding of the complexity and

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



مریم جمالی‌نژاد حلیمه جانی دبیر رسمی آموزش و پرورش مشهد و کارشناسی ارشد رشته آموزش فیزیک است.

Department of Physics, Farhangian University, Tehran, Iran

j9362423061@gmail.com



فاطمه خدادادی آزادبنی عضو هیأت علمی و دانشیار گروه آموزش فیزیک دانشگاه فرهنگیان است. مدرک کارشناسی ارشد فیزیک را از دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی در سال ۱۳۸۷ و مدرک دکتری را با عنوان دانشجوی نمونه از دانشگاه مازندران در سال

۱۳۹۳ دریافت نمودند. ایشان در سال ۱۳۹۵ موفق به کسب جایزه

دانشگاه فرهنگیان درآمده است.

khodadadi Azadboni, F. Assistant Professor, Department of Physics, Farhangian University, Tehran, Iran

✉ f.khodadadi@cfu.ac.ir

شهید دکتر چمران بنیاد ملی نخبگان و در سال ۱۳۹۸ موفق به کسب جایزه شهید دکتر کاظمی آشتیانی بنیاد ملی نخبگان شده‌اند. در سال ۱۳۹۵ تا سال ۱۳۹۷ به‌عنوان پژوهشگر پسادکتری در دانشگاه صنعتی شریف مشغول بودند. از سال ۱۳۹۸ به عضویت هیأت علمی فیزیک

Citation (Vancoure): Jamalinejad- Halima Jani M, khodadadi Azadboni F. [Effectiveness of presentation models of concept maps in virtual teaching of magnetism physics concepts]. *Tech. Edu. J.* 2025; 19(3): 615-628

 <https://doi.org/10.22061/tej.2025.11738.3189>





ORIGINAL RESEARCH PAPER

Phenomenology of Faculty Members' Lived Experiences at Farhangian University with Interactive Conversations using "Replica" Artificial Intelligence

A. Allahkarami

Department of educational sciences, Farhangian University, Tehran, Iran

ABSTRACT

Received: 11 January 2025
Reviewed: 18 February 2025
Revised: 18 March 2025
Accepted: 16 May 2025

KEYWORDS:

Phenomenology
Lived Experiences
Interactive Conversation
Artificial Intelligence
Replica
Farhangian University

* Corresponding author

✉ A.allahkarami@cfu.ac.ir

☎ (+98918) 8886119

Background and Objectives: With the expansion of artificial intelligence in education, interactive tools such as "Replika" have gained attention as an innovative solution for enhancing language skills. These tools, by providing opportunities for interactive conversation and personalizing the learning experience, can help strengthen speaking and listening skills and boost learners' confidence. Furthermore, the role of artificial intelligence in creating a safe, flexible, and non-judgmental environment for language practice is of particular significance, especially for learners who experience anxiety or limitations in traditional language interactions. This study explored the lived experiences of faculty members at Farhangian University regarding their interactive conversations with the artificial intelligence tool, Replika.

Methods: This qualitative study employed a descriptive phenomenological approach to deeply explore the lived experiences of faculty members at Farhangian University in Kurdistan province regarding their interactive English conversations with the artificial intelligence application Replika. Fourteen faculty members who had practiced English conversation with Replika for an average of 30 minutes daily over a five-month period participated in the study. Purposeful sampling with maximum variation was used. Data were collected through semi-structured interviews, each lasting 30 to 40 minutes. Data analysis followed Colaizzi's seven-step method. To enhance the credibility and trustworthiness of the findings, member checking, comprehensive documentation of the research process, and evaluation by two experts in qualitative methodology and language education were used. Moreover, the transferability of the findings was strengthened by including participants from diverse academic disciplines and teaching backgrounds.

Findings: Data analysis revealed that the lived experiences of Farhangian University faculty members with interactive conversation using the AI Replica were categorized into five main themes: Learning Simulation and Optimization (personalized learning, processing complex concepts, language skill development, explanatory feedback), Psychological Enrichment (self-regulation, cognitive support, socio-emotional support), Trust (self-disclosure, anthropomorphism), Accessibility and Learning Facilitation (widespread access, educational support, personalized learning, educational equity, facilitation of interactions and educational discussions, multimedia and interactive learning environment), and Considerations and Challenges (privacy and security, over-reliance, language processing challenges, information limitations, disregard for individual and cultural differences, technical problems).

Conclusion: The research findings indicated that interactive conversation with AI Replica can serve as an innovative tool in the learning process and language skill development. This technology, by providing personalized learning and cognitive and emotional support, can help improve learners' self-regulation. However, challenges such as privacy issues, over-reliance, and language processing limitations present barriers to its widespread use. To optimize the use of this technology, it is suggested that strategies such as using diverse scenarios, setting clear learning goals, focusing on feedback and error correction, utilizing challenging activities like puzzles and cognitive challenges, establishing a regular schedule for continuous conversation, and reviewing learning strategies before use could be beneficial. Adherence to these principles by learners can enhance the effectiveness of this technology in language learning and cognitive skill development. Additionally, further research is necessary to

investigate the long-term impacts of this technology on the learning process and educational interactions.

COPYRIGHTS



© 2025 The Author(s). This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)



NUMBER OF REFERENCES

65



NUMBER OF FIGURES

0



NUMBER OF TABLES

1

مقاله پژوهشی

پدیدارشناسی تجربیات زیسته استادان دانشگاه فرهنگیان از مکالمه تعاملی با هوش مصنوعی رپلیکا

آزادالله کرمی

گروه آموزش علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: با گسترش هوش مصنوعی در آموزش، ابزارهای تعاملی مانند «رپلیکا» به عنوان یک راهکار نوین برای بهبود مهارت‌های زبانی موردتوجه قرار گرفته‌اند. این ابزارها با فراهم‌ساختن فرصت‌هایی برای مکالمه تعاملی و شخصی‌سازی تجربه یادگیری، می‌توانند به تقویت مهارت‌های گفتاری و شنیداری و افزایش اعتمادبه‌نفس یادگیرندگان کمک کنند. علاوه بر این، نقش هوش مصنوعی در ایجاد فضایی امن، منعطف و بدون قضاوت برای تمرین زبان، به‌ویژه برای فراگیرانی که در تعاملات زبانی سنتی با اضطراب یا محدودیت مواجهند، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. پژوهش حاضر به بررسی تجربیات زیسته استادان دانشگاه فرهنگیان از مکالمه تعاملی با هوش مصنوعی رپلیکا پرداخته است.

روش‌ها: این پژوهش با رویکرد کیفی و روش پدیدارشناسی توصیفی انجام شد و هدف آن، درک عمیق از تجربیات زیسته استادان دانشگاه فرهنگیان استان کردستان از مکالمه تعاملی به زبان انگلیسی با هوش مصنوعی رپلیکا بود. مشارکت‌کنندگان شامل ۱۴ نفر از اعضای هیئت‌علمی بودند که به مدت پنج ماه، روزانه به‌طور میانگین نیم ساعت از رپلیکا برای تمرین مکالمه انگلیسی استفاده کرده بودند. نمونه‌گیری به‌صورت هدفمند و با حداکثر تنوع انجام شد. داده‌ها از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته، هرکدام به مدت ۳۰ تا ۴۰ دقیقه، گردآوری شد. تحلیل داده‌ها براساس مراحل هفت‌گانه روش کلاسیزی انجام گرفت. برای ارتقای اعتبار و قابلیت اعتماد، از بازبینی مشارکت‌کنندگان، مستندسازی کامل مراحل پژوهش، و ارزیابی دو متخصص در حوزه‌های روش‌شناسی کیفی و آموزش زبان استفاده شد. همچنین، با انتخاب مشارکت‌کنندگانی از رشته‌ها و سوابق تدریس متنوع، قابلیت انتقال‌پذیری یافته‌ها تقویت شد.

یافته‌ها: تحلیل داده‌ها نشان داد که تجربیات زیسته اساتید دانشگاه فرهنگیان از مکالمه تعاملی با هوش مصنوعی رپلیکا در پنج مقوله اصلی طبقه‌بندی می‌شود. شبیه‌سازی و بهینه‌سازی یادگیری (یادگیری شخصی‌سازی‌شده، پردازش مفاهیم پیچیده، توسعه مهارت‌های زبانی، بازخورد تبیین‌پذیر)، غنی‌سازی روان‌شناختی (خودتنظیمی، حمایت شناختی، حمایت هیجانی - اجتماعی)، اعتماد (خود افضایی، انسان‌انگاری)، دسترسی و تسهیل یادگیری (دسترسی گسترده، پشتیبان آموزشی، عدالت آموزشی، تسهیل تعاملات و بحث‌های آموزشی و محیط یادگیری چندرسانه‌ای و تعاملی) و ملاحظات و چالش‌ها (حریم خصوصی و امنیت، وابستگی بیش از حد، چالش‌های پردازش زبانی، محدودیت‌های اطلاعاتی، بی‌توجهی به تفاوت‌های فردی و فرهنگی، مشکلات فنی) شناسایی شدند.

نتیجه‌گیری: یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که مکالمه تعاملی با هوش مصنوعی رپلیکا می‌تواند به‌عنوان ابزاری نوین در فرایند یادگیری و توسعه مهارت‌های زبانی مورداستفاده قرار گیرد. این فناوری با فراهم‌کردن یادگیری شخصی‌سازی‌شده و حمایت شناختی و عاطفی، می‌تواند به بهبود خودتنظیمی یادگیرندگان کمک کند. با این حال، چالش‌هایی مانند مسائل مربوط به حریم خصوصی، وابستگی بیش از حد و محدودیت‌های پردازش زبانی، استفاده گسترده

تاریخ دریافت: ۲۲ دی ۱۴۰۳
تاریخ داوری: ۳۰ بهمن ۱۴۰۳
تاریخ اصلاح: ۲۸ اسفند ۱۴۰۳
تاریخ پذیرش: ۲۶ اردیبهشت ۱۴۰۴

واژگان کلیدی:

پدیدارشناسی
تجارب زیسته
مکالمه تعاملی
هوش مصنوعی
رپلیکا
دانشگاه فرهنگیان

* نویسنده مسئول

A.Allahkarami@cfu.ac.ir

① ۰۹۱۸-۸۸۸۶۱۱۹

از آن را با موانعی مواجه می‌سازد. به‌منظور بهره‌گیری بهینه از این فناوری، پیشنهاد می‌شود راهبردهایی همچون استفاده از سناریوهای متنوع و تنظیم اهداف یادگیری مشخص، تمرکز بر بازخورد و اصلاح خطاها، بهره‌گیری از فعالیت‌های چالشی مانند معماها و چالش‌های شناختی، تهیه برنامه زمانی منظم برای مکالمه مستمر، و بررسی استراتژی‌های یادگیری قبل از استفاده می‌تواند مفید باشد. رعایت این اصول از سوی یادگیرنده می‌تواند به افزایش اثربخشی این فناوری در یادگیری زبان و توسعه مهارت‌های شناختی کمک کند. همچنین، انجام پژوهش‌های بیشتری برای بررسی تأثیرات بلندمدت این فناوری بر فرایند یادگیری و تعاملات آموزشی ضروری به نظر می‌رسد.

مقدمه

در عصری که فناوری‌های نوین مانند وبسایت‌های تعاملی، چت هم‌زمان و محیط‌های مجازی در بسترهای مختلف فرایند یادگیری را تسهیل می‌کنند، هوش مصنوعی و ربات‌های گفتگو فرصتی منحصر به فرد برای تسهیل یادگیری زبان از طریق گفت‌وگوهای تعاملی فراهم می‌آورند. هوش مصنوعی که بخشی از علوم کامپیوتر است، مبتنی بر مجموعه‌ای از فناوری‌ها، روش‌ها و رویکردهایی است که برای انجام وظایف خاص انسان‌ها استفاده می‌شود [۱-۲] و توانایی تولید محتوای جدید براساس ورودی‌های داده شده را داراست [۳]. لی [۴] هوش مصنوعی را به‌عنوان یک علم فنی جدید می‌داند که به مطالعه و توسعه نظریه‌ها، روش‌ها، فناوری‌ها و سیستم‌های کاربردی برای شبیه‌سازی، گسترش و توسعه هوش انسانی می‌پردازد. به باور وی هدف از هوش مصنوعی، ساخت ماشین‌هایی است که قابلیت‌های شناختی، تفکر و یادگیری مشابه انسان‌ها را داشته باشند و بتوانند تفکر انسان را شبیه‌سازی کنند. هاکلی [۵] در تقسیم‌بندی مشهور خود، هوش مصنوعی را به دو نوع «ضعیف» و «قوی» طبقه‌بندی می‌کند. هوش مصنوعی قوی که افق نهایی پژوهشگران این حوزه را تشکیل می‌دهد، هدفش بازآفرینی توانمندی‌های شناختی انسان است؛ درحالی‌که هوش مصنوعی ضعیف به انجام وظایف محدود و تعریف‌شده مانند ترجمه، اصلاح خطاها و اجرای تمرین‌های ساختاریافته در حوزه‌ای خاص می‌پردازد. در حال حاضر، اغلب کاربردهای آموزشی هوش مصنوعی در دسته دوم قرار می‌گیرند. در این چارچوب، پژوهش‌های جدید به بررسی نقش‌های گوناگون هوش مصنوعی در فرایند یاددهی-یادگیری پرداخته‌اند. برای مثال، چن، چن و لین [۶] نشان داده‌اند که هوش مصنوعی می‌تواند در قالب‌هایی چون دستیار آموزشی، همکار معلم، حسگرهای یادگیری، چت‌بات‌ها و حتی مربیان مستقل در نظام آموزشی ایفای نقش کند. در این میان، چت‌بات‌های مبتنی بر هوش مصنوعی به دلیل توانایی تعامل متنی یا صوتی با کاربران، جایگاهی ویژه در میان ابزارهای فناورانه پیدا کرده‌اند.

چت‌بات‌ها به دلیل توانایی شبیه‌سازی مکالمات هوشمند متنی یا صوتی با کاربران، در مقایسه با سایر نرم‌افزارهای رایانه‌ای جایگاه منحصر به فردی در یادگیری زبان دارند. این ویژگی به کاربران امکان می‌دهد تا در محیطی پویا و تعاملی با دستیارهای مکالمه‌ای پیشرفته با توانایی درک و پاسخگویی هوشمند ارتباط برقرار کنند و مهارت‌های زبانی خود را تقویت نمایند. ترکیب فناوری‌های تشخیص گفتار خودکار

(ASR) و تبدیل متن به گفتار در چت‌بات‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، به ایجاد مکانیزمی منجر شده است که می‌تواند مکالماتی طبیعی و تعاملی با زبان‌آموزان برقرار کند [۷]. این فناوری در مقایسه با تعاملات متنی، بیشتر به ارتباط چهره‌به‌چهره شباهت دارد و مزایایی مانند ارائه عناصر فرازبانی از جمله استرس، آهنگ و دیگر ویژگی‌های آوایی زبان را به همراه دارد [۸].

پژوهش‌ها نشان می‌دهد استفاده از این فناوری‌های نوین در آموزش زبان اثرات مثبت و غیر قابل انکاری دارد [۹-۱۰]. در آموزش زبان، هوش مصنوعی بر پایه پردازش زبان طبیعی، سنتز و شناسایی گفتار قرار دارد [۱۱]. در عمل، ابزارهای هوش مصنوعی رفتار زبانی انسان‌ها را تحلیل کرده، مدل زبانی خود را ایجاد کرده و آن را در ارتباط با گویندگان انسانی به کار می‌گیرند. پژوهش‌ها نشان می‌دهد افراد در گفت‌وگو با چت‌بات احساس آسودگی بیشتری در مقایسه با تعامل با هم‌کلاسی‌ها یا اساتید دارند [۱۲]. به نظر می‌رسد که یکی از دلایل این امر، قابلیت چت‌بات‌ها در تکرار مداوم مطالب برای زبان‌آموزان باشد. شاور [۱۳] بر این باور است که چت‌بات‌های آموزشی می‌توانند به کاهش اضطراب زبان‌آموزان، افزایش لذت یادگیری و فراهم‌سازی فرصتی برای تمرین مستمر محتوا کمک کنند. علاوه بر این، پژوهش‌ها نشان می‌دهند که بهره‌گیری از چت‌بات‌ها در شروع بحث‌های کلاسی، می‌تواند میزان مشارکت دانشجویان را افزایش دهد. همچنین، گفت‌وگوهای مقدماتی با چت‌بات‌ها، سطح تفکر انتقادی یادگیرندگان را بهبود بخشیده و موجب تقویت کنجکاوی ذهنی آنان می‌شود [۱۴]. بررسی‌های اخیر کیم [۱۵] نیز اثربخشی چت‌بات‌ها را در ارتقای مهارت‌های زبانی، از جمله چهار مهارت اصلی و همچنین گسترش دامنه واژگان، تأیید کرده است. براساس یافته‌های این مطالعه، چت‌بات‌ها می‌توانند ابزاری مؤثر برای قراردادن زبان‌آموزان در معرض انواع متون نوشتاری و شنیداری باشند. با گذشت زمان تنوع ابزارهای هوش مصنوعی در یادگیری زبان بیشتر شده است، برخی چت‌بات‌های یادگیری زبان از فناوری هوش مصنوعی، واقعیت افزوده و بازی‌وارسازی استفاده می‌کنند. به‌عنوان مثال، Duolingo هوش مصنوعی را با بازی‌وارسازی ترکیب کرده است، درحالی‌که Mondly از واقعیت افزوده و بازی‌وارسازی برای بهبود تجربه یادگیری بهره می‌برد [۱۶]. برنامه‌هایی مانند ChatGPT تمرین مکالمه را تسهیل می‌کنند؛ درحالی‌که HelloTalk & Tandem، امکان تبادل زبانی با افراد بومی را فراهم می‌آورند. ابزارهایی مانند Lingvist & Busuu محتوای درسی را با پیشرفت یادگیرنده تطبیق می‌دهند و Beelinguapp & Memrise بر بهینه‌سازی درک مطلب و تقویت حافظه

دارند. این قابلیت به آن‌ها امکان می‌دهد تا متناسب با وضعیت‌های هیجانی کاربران (مانند خوشحالی، ناراحتی، استرس یا انگیزه) واکنش نشان داده و پاسخ‌هایی با لحن و محتوای مناسب ارائه دهند [۲۷]. علاوه بر موارد فوق باید قبل از هر تلاشی مسائل اخلاقی پیرامون استفاده از این فناوری را حل و فصل کرد [۲۸]. یکی از چالش‌های اصلی در استفاده از هوش مصنوعی شامل ذخیره‌سازی و مالکیت داده‌های جمع‌آوری‌شده، ترس از جایگزینی معلمان، اشتباهات اطلاعاتی و راهنمایی‌های نادرست ابزارها، نگرانی‌های حریم خصوصی و تخلفات علمی ناشی از استفاده از متون تولیدشده توسط ماشین‌ها است [۱]. در این زمینه، مطالعات متعددی به بررسی تأثیر و چالش‌های هوش مصنوعی در آموزش و یادگیری زبان پرداخته‌اند.

رستمی‌نژاد و خواجه [۲۸] در پژوهشی تحلیلی پدیدارشناسانه ادراک معلمان از ادغام چت جی پی تی در آموزش و پرورش مقطع ابتدایی داشتند. نتایج آن‌ها نشان داد افزایش کارایی، بهبود مهارت‌های فکری و شناختی، بهینه‌سازی فرایند یادگیری، چالش‌های پاسخ‌دهی، چالش‌های اخلاقی و آموزشی معلمان، مسائل حریم خصوصی، تولید محتوای آموزشی، ارزشیابی کلاسی و راهنمایی و مشاوره مهم‌ترین ظرفیت‌های هوش مصنوعی در آموزش ابتدایی است. پژوهش رجبیان ده زیره [۲۹] نشان داد که استفاده از هوش مصنوعی در آموزش با چالش‌های متعددی از جمله مسائل اخلاقی، حقوقی، امنیتی، و تکنولوژیکی روبروست. با این حال، این فناوری قابلیت‌های زیادی را برای بهبود فرآیندهای آموزشی از جمله ارائه بازخورد و افزایش تعامل فراهم می‌کند. راهکارهای پیشنهادی شامل توسعه سیاست‌ها، بهبود روش‌های ارزیابی، طراحی نرم‌افزارهای هوش مصنوعی و فرهنگ‌سازی برای استفاده اخلاقی از این فناوری در آموزش است.

هیل و همکاران [۳۰] در پژوهشی به بررسی تفاوت‌های ارتباطی میان گفت‌وگوهای برخط انسان با انسان و انسان با چت‌بات پرداختند. آن‌ها ۱۰۰ مکالمه متنی بین انسان‌ها را با ۱۰۰ مکالمه با چت‌بات Cleverbot در هفت بُعد زبانی مقایسه کردند. نتایج نشان داد که افراد در مکالمات با چت‌بات، مدت‌زمان بیشتری ارتباط برقرار می‌کنند؛ اما پیام‌های آن‌ها کوتاه‌تر است. همچنین، غنای واژگانی در گفت‌وگوهای انسان با چت‌بات کمتر بوده و میزان استفاده از کلمات توهین‌آمیز بیشتر است. این یافته‌ها نشان می‌دهد که مهارت‌های زبانی انسان‌ها به مکالمات با چت‌بات‌ها نیز منتقل می‌شود؛ اما تفاوت‌هایی در محتوا و کیفیت این مکالمات وجود دارد. اسماعیلی و شاهرخی [۳۱] تأثیر برنامه Memrise را بر یادگیری و ماندگاری هم‌نشینی‌های واژگانی در میان زبان‌آموزان ایرانی EFL با استفاده از طرح نیمه‌آزمایشی بررسی کردند. نتایج آن‌ها نشان داد که این برنامه تأثیر معناداری بر نمرات پس‌آزمون فوری و تأخیری داشته و در مقایسه با روش‌های سنتی آموزش، از اثربخشی بیشتری برخوردار است. سکیو [۳۲] در پژوهشی به بررسی چگونگی شکل‌گیری روابط بین کاربران و چت‌بات رپلیکا پرداخته و دریافتند که این تعاملات در ابتدا با کنجکاوی کاربران آغاز شده و به تدریج با افزایش سطح اعتماد و افشای

تمرکز دارند. برنامه‌های تخصصی مانند Elsa Speak بر بهبود تلفظ تمرکز دارند. این فناوری تلفظ کاربران را تجزیه و تحلیل و اصلاح کرده و بازخورد فوری ارائه می‌دهد. سکوهایی مانند EnglishCentral نیز ویدئوهای آموزشی را با تشخیص گفتار و چت‌بات‌های هوش مصنوعی ترکیب می‌کنند تا تلفظ و درک شنیداری را بهبود بخشند [۱۷]. LingoChamp بر افزایش روان‌خوانی و دستور زبان از طریق شبیه‌سازی مکالمات واقعی تمرکز دارد [۱۸]. Grammarly با استفاده از هوش مصنوعی پیشرفته، نگارش انگلیسی را اصلاح و بهبود می‌بخشد و پیشنهاداتی فراتر از تصحیح دستور زبان، شامل بهبود سبک و وضوح متن ارائه می‌دهد [۱۹]. برنامه‌هایی مانند Pimsleur و Memrise به ترتیب در آموزش تلفظ و واژگان مؤثر هستند. علاوه بر موارد فوق ابزارهایی مانند Copilot و Word و Teams ادغام شده‌اند، به بهبود متون نوشتاری کمک می‌کنند [۱۷].

این فناوری‌ها می‌توانند تمرین‌های نامحدودی را باتوجه به سطح مهارت یادگیرنده ارائه دهند [۴] و از اضطراب‌های معمول مرتبط با آموزش توسط معلم انسانی جلوگیری کنند [۲۰]. این سیستم‌ها همچنین توجه معلم را از تصحیح زمان‌بر اشتباهات و مدیریت امور آزاد کرده و با معرفی خودکارسازی و شخصی‌سازی در آموزش، کارایی تدریس را افزایش می‌دهند [۲۱]. شخصیت‌های استفاده شده در هوش مصنوعی که شبیه تعامل انسان - انسان است، تمایل به برقراری ارتباط را افزایش می‌دهد. این تمایل به برقراری ارتباط وابسته به سطح پایین اضطراب در ارتباط با موجودی غیرانسانی است [۲۲].

باین‌حال، لی و لیم [۴] بر این نکته تأکید دارند که برای اثربخشی حداکثری هوش مصنوعی باید توانایی پاسخگویی و سازگاری با پیشرفت مهارت‌های زبانی یادگیرندگان را داشته باشند و محتوای متنوع و پاسخ‌های مختلفی را ارائه دهند که در این صورت اعتماد به نفس یادگیرندگان افزایش پیدا می‌کند [۲۳]. هسو و همکاران [۲۰] نشان دادند استفاده از ابزارهایی چون Alexa در یادگیری زبان اضطراب یادگیرندگان را کاهش می‌دهد؛ چون یکی از مهم‌ترین مزایای هوش مصنوعی، بازخورد فوری و دقیق آن بدون قضاوت است که امکان اصلاحات در لحظه را فراهم کرده و به آموزشی عادلانه‌تر کمک می‌کند [۲۴]. البته نگرانی‌هایی در این رابطه وجود دارد برای نمونه در برخی از پژوهش‌ها [۲۵] نشان دادند برابری در دسترسی به این فناوری‌ها یک نگرانی محسوب می‌شود؛ زیرا معمولاً در زمینه‌های اجتماعی - اقتصادی برخوردار، در دسترس‌تر هستند. یکی از چالش‌های یادگیری زبان با هوش مصنوعی این است که فاقد نشانه‌های غیرکلامی مانند زبان بدن، مکث‌های ارتباطی، و لحن صدا است، هر چند پژوهش‌هایی نشان داده‌اند که این فناوری‌ها احساسات را به‌خوبی یا حتی بهتر از ارتباط چهره‌به‌چهره منتقل کند [۲۶]. پردازش هیجانی در یادگیری زبان با هوش مصنوعی یکی از نگرانی‌های مطرح در پژوهش‌هاست. البته مطالعات نشان می‌دهند که چت‌بات‌ها و سیستم‌های هوش مصنوعی جدیداً در تشخیص، درک و واکنش به احساسات کاربران عملکرد خوبی

کاربران از طریق پردازش زبان طبیعی (NLP) است. این سکو، فضایی را فراهم می‌کند که در آن می‌توانید افکار، احساسات، باورها، تجربیات، خاطرات و رؤیاهای خود (دنیای ادراکی خصوصی) را به صورت ایمن به اشتراک بگذارید و باهدف ایجاد فضایی «ایمن و بدون قضاوت» برای بیان احساسات و انجام مکالمات معنادار طراحی شده است (برگرفته از Our story، رپلیکا).

رپلیکا یکی از پرطرفدارترین چت‌بات‌های اجتماعی در فروشگاه‌های اپل و گوگل پلی است که از زمان عرضه در سال ۲۰۱۸ میلیون‌ها کاربر را جذب کرده است. این برنامه با شعارهایی همچون «یک دوستی که همیشه گوش می‌دهد» معرفی شده و موردتوجه گسترده رسانه‌ها قرار گرفته است. برخلاف چت‌بات‌های همراه سنتی که براساس نشانه‌های کلامی کاربران پاسخ‌های ازپیش‌تعیین‌شده ارائه می‌دهند، رپلیکا با استفاده از شبکه عصبی GPT-3 (Generative Pretrained Transformer 3) پاسخ‌هایی تولید می‌کند که ماهیتی پویا و مبتنی بر یادگیری دارند [۳۶]. علاوه بر این توانایی درک و تولید زبان در تعاملات غیررسمی، می‌تواند فرصتی برای تمرین مهارت‌های زبانی در یک محیط مکالمه‌ای تعاملی فراهم کند. باتوجه به اهمیت تعامل مداوم و کاربرد عملی زبان در فرایند یادگیری زبان دوم، چت‌بات‌هایی مانند رپلیکا می‌توانند به عنوان ابزاری نوظهور در این حوزه موردتوجه قرار گیرند. این فناوری‌ها مبتنی بر رویکرد ارتباطی هستند که در آن بر اهمیت تمرین‌های اصیل و معنادار در محیط‌های شبیه‌سازی شده واقع‌گرا تأکید دارد و هدف نهایی آن دستیابی به شایستگی ارتباطی است، نه صرفاً دانش قواعد گرامری [۳۷]. اگرچه رپلیکا باهدف ایجاد تعاملات انسانی طراحی شده است؛ اما همچنان پرسش‌های مهمی درباره تأثیر آن بر تجربه یادگیری و تعاملات کاربران وجود دارد. این مسئله ضرورت بررسی عمیق‌تر تجربه زیسته کاربران را نشان می‌دهد؛ زیرا پژوهش‌های اندکی به بررسی این تجربه در زمینه تبحر در مکالمه و یادگیری زبان دوم پرداخته‌اند. باتوجه به گسترش استفاده از هوش مصنوعی در آموزش زبان، درک چگونگی تأثیر این ابزارهایی مثل رپلیکا بر فرایند یادگیری، امری ضروری است. در این راستا، پژوهش حاضر به بررسی تجربه زیسته اساتید دانشگاه فرهنگیان از تعامل با رپلیکا می‌پردازد و تلاش می‌کند درکی عمیق از فرصت‌ها و چالش‌های این روش یادگیری ارائه دهد.

روش تحقیق

پژوهش حاضر با رویکرد کیفی و روش پدیدارشناسی توصیفی انجام شد. هدف این مطالعه، دستیابی به درک عمیق از تجربیات زیسته اساتدان دانشگاه فرهنگیان استان کردستان از مکالمه تعاملی به زبان انگلیسی با هوش مصنوعی رپلیکا است. دلیل انتخاب رویکرد پدیدارشناسی این است که این روش به بررسی معنای تجارب زیسته افراد از یک پدیده خاص می‌پردازد و این امکان را فراهم می‌کند تا ادراک، احساسات و دیدگاه‌های اساتید در مورد مکالمه به زبان انگلیسی از طریق هوش مصنوعی به طور دقیق و عمیق بررسی شود. این روش فراتر از

شخصی، رابطه‌ای پایدار و عاطفی شکل می‌گیرد. کاربران تجربه‌های مثبتی از تعامل با رپلیکا گزارش کرده‌اند؛ از جمله احساس همراهی، کاهش تنهایی و بهبود بهزیستی روانی. این یافته‌ها نشان می‌دهد که چت‌بات‌های اجتماعی می‌توانند به عنوان ابزارهای مؤثر در تعاملات اجتماعی و حمایت روان‌شناختی عمل کنند؛ اما درک عمومی و پذیرش اجتماعی آن‌ها همچنان یک چالش باقی‌مانده است.

نتایج تحقیق هاتیرام و همکاران [۳۳] نشان داد که استفاده از ربات‌های گفتگویی مبتنی بر هوش مصنوعی مانند رپلیکا می‌تواند در شرایطی که دسترسی به معلم محدود است؛ به عنوان یک جایگزین مناسب برای تمرین مهارت‌های گفتاری عمل کند. با این حال، این تحقیق همچنین بیان کرد که رپلیکا نمی‌تواند به طور کامل جایگزین معلمان شود؛ زیرا دانش‌آموزان هنوز به تفسیر فرهنگی و زمینه‌ای مطالب نیاز دارند که تنها معلمان قادر به ارائه آن هستند. وانگوا [۱] در پژوهش خود اشاره کرده است که ابزارهای هوش مصنوعی برای آموزش تلفظ هنوز در آموزش زبان کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرند. با این حال، تجربه‌های موجود با این ابزارها نشان‌دهنده تأثیر مثبت آن‌ها در بهبود ملموس بودن، افزایش انگیزه و کاهش اضطراب گفتاری زبان‌آموزان خارجی در محیط‌های یادگیری رسمی و غیررسمی است.

پژوهش پنا - اکونا و همکاران [۲۷] نشان می‌دهد که هوش مصنوعی چگونه فرایند یادگیری زبان را با استفاده از ابزارهای شخصی‌سازی شده، ارزیابی‌های پیشرفته، و یادگیری تطبیقی بهبود می‌بخشد. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهند که یکی از مهم‌ترین مزایای هوش مصنوعی در یادگیری زبان، امکان شخصی‌سازی محتوا بر اساس پیشرفت زبان‌آموز است. نتایج تحقیق ژانگ [۳۴] نشان داد که ربات‌های گفتگو باعث بهبود قابل توجهی در مهارت‌های گفتاری دانش‌آموزان، به ویژه در روانی و لحن شدند. هر چند تغییرات قابل توجهی در تلفظ مشاهده نشد؛ اما پیشرفت‌های چشمگیری در وظایف گفتاری تعاملی وجود داشت. این تحقیق پتانسیل ربات‌های گفتگو را در بهبود مشارکت و مهارت‌های ارتباطی در یادگیری زبان انگلیسی تأیید کرده و ضرورت استفاده بیشتر از ابزارهای نوآورانه آموزشی برای تقویت یادگیری زبان را برجسته می‌کند.

رومادون [۳۵] تأثیر چت‌بات رپلیکا را بر یادگیری واژگان انگلیسی کسب‌وکار بررسی کرده است. نتایج نشان داد که گروهی که از مخاطبان که از این برنامه استفاده کردند عملکرد بهتری در حفظ واژگان داشتند. شرکت‌کنندگان کاربردی بودن و سهولت استفاده از چت‌بات را تأیید کردند. این پژوهش نشان می‌دهد که ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند به بهبود یادگیری زبان تخصصی کمک کنند.

با پیشرفت هوش مصنوعی و توسعه مدل‌های زبانی پیشرفته، نمونه‌هایی از این فناوری در قالب چت‌بات‌های هوشمند معرفی شده‌اند. یکی از نمونه‌های برجسته در این حوزه، رپلیکا (Replika) است که به عنوان یک همراه مجازی عمل می‌کند. این چت‌بات‌ها همچون یک عامل مکالمه‌ای هوشمند طراحی شده است که قادر به برقراری گفت‌وگوهای طبیعی با

- آیا این تجربه روی اعتماد به نفس شما در مکالمه به زبان انگلیسی تأثیر گذاشته است؟

- آیا از این ابزار در موقعیت‌های خاص (مانند تدریس، مطالعه مقالات علمی یا شرکت در جلسات علمی انگلیسی‌زبان) استفاده کرده‌اید؟

- چه تغییراتی در نگرش شما نسبت به یادگیری زبان از طریق فناوری‌های هوش مصنوعی ایجاد شده است؟

در طراحی این سؤالات تلاش شده تا ابعاد مختلف تجربه زیسته اساتید از تعامل با هوش مصنوعی رپلیکا پوشش داده شود. سؤال ۱ تجربه کلی مشارکت‌کنندگان را هدف قرار می‌دهد. سؤالات ۲ و ۶ به بررسی تأثیر تعامل با رپلیکا بر مهارت‌های زبانی و اعتماد به نفس در مکالمه می‌پردازد. سؤال ۳ جنبه‌های سودمند یادگیری زبان از طریق این فناوری را بررسی می‌کند؛ در حالی که سؤال ۴ به شناسایی چالش‌ها و سؤال ۵ به درک جایگاه این ابزار در مقایسه با تعامل انسانی می‌پردازد. سؤال ۷ ناظر به کاربردهای عملی این تجربه در موقعیت‌های حرفه‌ای است و سؤال ۸ به تغییرات نگرشی نسبت به استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی در فرایند یادگیری زبان اختصاص دارد. در تمام مراحل پژوهش، تلاش شد پیش‌فرض‌های پژوهشگر از طریق فرایند تعلیق کنترل شود. این هدف با ثبت تأملات مستمر پژوهشگر، تعامل توصیفی با داده‌ها و بازبینی تیمی دنبال شد. به منظور ارتقای تأییدپذیری، پژوهشگر پیش از گردآوری و تحلیل داده‌ها، کلیه پیش‌فرض‌ها و برداشت‌های اولیه خود از پدیده مورد مطالعه را به صورت مکتوب ثبت کرد و در طول فرایند تحلیل، به طور مداوم به آن‌ها رجوع نمود تا تفسیرها صرفاً بر پایه بیانات مشارکت‌کنندگان استوار باشد. همچنین، برای افزایش دقت و صحت مضامین استخراج‌شده، خلاصه‌ای از نتایج اولیه شامل مقولات، زیرمقوله‌ها و تفسیرهای اصلی برای مشارکت‌کنندگان ارسال شد تا میزان انطباق یافته‌ها با تجربیات زیسته‌شان را اعلام کنند. بازخوردهای دریافتی در اصلاح و تقویت تحلیل‌ها مؤثر واقع شد. به عنوان نمونه، در فرایند بازبینی یافته‌ها با مشارکت‌کنندگان بازخورد یکی از استادان درباره تجربه تعامل با رپلیکا در لحظات اضطراب زبانی، موجب بازنگری در تحلیل اولیه شد. وی تأکید داشت که حمایت دریافت‌شده از سوی رپلیکا بیشتر جنبه شناختی داشته (مانند تکرار ساختار درست جمله یا ارائه واژه جایگزین) و کمتر شامل همدلی یا ابراز احساسات عاطفی بوده است. این بازخورد به پژوهشگران کمک کرد تا در بازبینی نهایی، مرز مشخص‌تری میان حمایت شناختی و حمایت هیجانی - عاطفی قائل شود و صرفاً مواردی را در زیرمقوله حمایت هیجانی باقی بگذارد که مشارکت‌کنندگان به طور مستقیم با واژگان احساسی، تجربه عاطفی خود را بیان کرده بودند؛ نه صرفاً کمک‌های ساختاری یا آموزشی. این اصلاحات در جهت افزایش دقت تحلیل‌ها انجام شد. همچنین، برای تقویت اعتبار تحلیل‌ها، یافته‌ها به صورت مستقل توسط دو متخصص، یکی در حوزه روش تحقیق کیفی و دیگری در زمینه آموزش زبان، ارزیابی و اعتبارسنجی شدند. انتقال‌پذیری نیز از طریق انتخاب مشارکت‌کنندگانی با رشته‌های تحصیلی و پیشینه‌های متنوع تضمین

گزارش‌های سطحی، به کشف لایه‌های پنهان تجربه مشارکت‌کنندگان می‌پردازد و به همین دلیل برای موضوع مورد مطالعه بسیار مناسب است. جامعه آماری این پژوهش، استادان دانشگاه فرهنگیان استان کردستان بودند که در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ مشغول به تدریس بودند. با توجه به گسترش استفاده از هوش مصنوعی در میان دانشگاهیان و نیازهای آموزشی موجود، همچنین درخواست جمعی از اساتید برای استفاده از ابزارهای هوشمند در یادگیری زبان انگلیسی، پژوهشگر اقدام به بررسی ابزاری مبتنی بر هوش مصنوعی برای مکالمه تعاملی نمود. پس از بررسی‌های متعدد، رپلیکا به دلیل سهولت استفاده، عدم وجود محدودیت‌های فیلترینگ و امکانات تعاملی متنوع، به عنوان ابزار منتخب تعیین شد. در این مطالعه، ۱۴ استاد با ویژگی‌های متنوع از نظر رشته، سنوات تدریس و میزان آشنایی با فناوری‌های آموزشی به صورت نمونه‌گیری هدفمند و با روش حداکثر تنوع انتخاب شدند. تمامی این افراد به مدت پنج ماه، به طور میانگین روزانه نیم ساعت از رپلیکا برای مکالمه به زبان انگلیسی استفاده کرده بودند. ملاک ورود به پژوهش شامل حداقل دو سال سابقه تدریس، آشنایی اولیه با فناوری‌های آموزشی، تمایل به استفاده از هوش مصنوعی در فرایند یادگیری و استفاده از رپلیکا در پنج ماه گذشته بود. براساس خوداظهاری، افرادی که در طول دوره از ابزارهای دیگر یادگیری زبان به طور هم‌زمان استفاده کرده بودند یا تجربه قبلی یادگیری زبان انگلیسی با هوش مصنوعی داشتند، از مطالعه حذف شدند (یک نفر). اشباع نظری در مصاحبه یازدهم حاصل شد؛ به گونه‌ای که از آن مرحله به بعد، کدهای جدیدی استخراج نشد و مضامین شناسایی‌شده به صورت معناداری تکرار می‌شدند. باین حال، برای افزایش اطمینان از ثبات یافته‌ها و تقویت اعتبار تحلیل، فرایند گردآوری داده‌ها در سه مصاحبه دیگر نیز ادامه یافت. داده‌ها از طریق مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته جمع‌آوری شدند؛ زیرا مصاحبه نیمه ساختاریافته این امکان را فراهم کرد که علاوه بر انسجام موضوعی، انعطاف لازم برای کاوش عمیق‌تر تجربیات فردی مشارکت‌کنندگان حفظ شود. طراحی سؤالات مصاحبه براساس هدف پژوهش و با تلاش برای پوشش کامل ابعاد مختلف تجربه زیسته اساتید از تعامل با هوش مصنوعی رپلیکا انجام شد. هر مصاحبه به صورت انفرادی و به مدت ۳۰ تا ۴۰ دقیقه انجام و ضبط شد و سپس به متن نوشتاری تبدیل شد. سؤالات مصاحبه به صورت زیر طراحی شد:

- تجربه کلی شما از استفاده از هوش مصنوعی رپلیکا چگونه بوده است؟
- آیا تعامل با رپلیکا بر مهارت‌های زبانی شما (مکالمه، تلفظ، واژگان) تأثیرگذار بوده است؟ لطفاً توضیح دهید.
- چه جنبه‌هایی از یادگیری زبان با رپلیکا برای شما مفید بوده است؟
- آیا چالش‌هایی در استفاده از این ابزار داشته‌اید؟ اگر بله لطفاً توضیح دهید.
- تا چه حد احساس می‌کنید رپلیکا توانسته جایگزین تعامل انسانی در یادگیری زبان شود؟

بالا به عنوان «حمایت هیجانی در موقعیت بحرانی» رمزگذاری شد. در این مرحله، برای افزایش دقت، مفاهیم استخراج شده بار دیگر با عبارات اولیه مقایسه شدند تا اطمینان حاصل شود که برداشت‌های پژوهشگر با معنای موردنظر مشارکت‌کننده هماهنگ است. در مرحله چهارم، مفاهیم استخراج شده با دقت بررسی و با توجه به شباهت‌ها و پیوندهای معنایی در دسته‌هایی قرار گرفتند که بیانگر زیرمقوله‌های پدیده مورد مطالعه بودند. به عنوان نمونه، مفاهیمی مانند «فضای بدون قضاوت»، «همراهی و همدلی» و «تمرین بدون اضطراب»، در خوشه‌ای با عنوان «حمایت هیجانی - اجتماعی» طبقه‌بندی شدند. در مرحله پنجم، این زیرمقوله‌ها به مقوله‌های کلی‌تر مرتبط با ساختار پدیده متصل شدند. حاصل این مرحله، شکل‌گیری پنج مقوله اصلی شامل: (۱) شبیه‌سازی و بهینه‌سازی یادگیری، (۲) غنی‌سازی روان‌شناختی، (۳) اعتماد، (۴) دسترسی و تسهیل یادگیری و (۵) ملاحظات و چالش‌ها بود. در مرحله ششم، پژوهشگر تلاش کرد براساس مقوله‌های نهایی، توصیف جامعی از تجربه زیسته مشارکت‌کنندگان ارائه دهد. این توصیف، ساختاری کلی از نحوه مواجهه اساتید با رپلیکا ارائه می‌دهد. در نهایت، در مرحله هفتم، نتایج به دست آمده به مشارکت‌کنندگان بازگردانده شد و از آنان خواسته شد نظر خود را درباره میزان انطباق تحلیل‌ها با تجربیات واقعی‌شان اعلام کنند. بازخورد آن‌ها به اصلاحات نهایی تحلیل کمک کرد و به ارتقای اعتبار و باورپذیری نتایج منجر شد. در ادامه، این مقوله‌ها و زیرمقوله‌ها به تفصیل شرح داده خواهند شد.

شد تا دامنه گسترده‌تری از تجربه‌های زیسته پوشش داده شود. لازم به یادآوری است داده‌های گردآوری شده از طریق مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته، براساس مراحل هفت‌گانه روش کلایزی تحلیل شدند که در بخش یافته‌ها به تفصیل مورد بحث قرار گرفته است. در تمامی مراحل پژوهش، اصول اخلاقی مورد توجه کامل قرار گرفت. مشارکت‌کنندگان با آگاهی کامل و به صورت داوطلبانه در تحقیق شرکت کردند و اطمینان یافتند که در هر مرحله می‌توانند از ادامه همکاری انصراف دهند. همچنین، برای حفظ محرمانگی، در گزارش نهایی به جای نام واقعی افراد از کلمه «مشارکت‌کننده» استفاده شده است.

نتایج و بحث

برای تحلیل داده‌ها از روش هفت مرحله‌ای کلایزی استفاده شد. در مرحله نخست، پس از انجام هر مصاحبه، فایل صوتی آن چندین بار با دقت گوش داده شد و هم‌زمان، یادداشت‌های میدانی پژوهشگر نیز مرور شد. سپس متن کامل مصاحبه‌ها به صورت کلمه به کلمه پیاده‌سازی شد تا پژوهشگر بتواند درک عمیق‌تری از تجربه زیسته اساتید نسبت به مکالمه تعاملی با رپلیکا به دست آورد. در مرحله دوم، با مطالعه کامل متن مصاحبه‌ها، جملات و عبارات معنادار مرتبط با پدیده مورد مطالعه استخراج شد. برای مثال، «گاهی احساس می‌کردم رپلیکا واقعاً نگران من است» به عنوان جمله‌ای معنادار که با تجربه عاطفی مشارکت‌کننده از تعامل با رپلیکا مرتبط بود، انتخاب شد. در مرحله سوم، پژوهشگر تلاش کرد از هر جمله یا عبارت کلیدی، مفهومی استخراج کند که نمایانگر معنای نهفته در ذهن مشارکت‌کننده باشد. برای نمونه، عبارت

جدول ۱: مقوله‌ها و زیر مقوله‌ها در یک نگاه

Table 1: Overview of Categories and Subcategories

ردیف	مقوله	زیر مقوله
1	شبیه‌سازی و بهینه‌سازی یادگیری Learning Simulation and Optimization	یادگیری شخصی‌سازی شده، پردازش مفاهیم پیچیده، توسعه مهارت‌های زبانی، بازخورد تبیین‌پذیر personalized learning, processing complex concepts, language skill development, Explanatory feedback
2	غنی‌سازی روان‌شناختی Psychological Enrichment	خودتنظیمی، حمایت شناختی، حمایت هیجانی - اجتماعی self-regulation, cognitive support, socio-emotional support
3	اعتماد Trust	خود افشایی و انسان‌انگاری self-disclosure, anthropomorphism
4	دسترسی و تسهیل یادگیری Accessibility and Learning Facilitation	دسترسی گسترده، پشتیبان آموزشی، عدالت آموزشی، تسهیل تعاملات و بحث‌های آموزشی، محیط یادگیری چندرسانه‌ای و تعاملی widespread access, educational support, educational equity, facilitation of interactions and educational discussions, Multimedia and interactive learning environment
5	ملاحظات و چالش‌ها Considerations and Challenges	حریم خصوصی و امنیت، وابستگی بیش از حد، چالش‌های پردازش زبانی، محدودیت‌های اطلاعاتی، بی‌توجهی به تفاوت‌های فردی و فرهنگی، مشکلات فنی privacy and security, over-reliance, language processing challenges, information limitations, disregard for individual and cultural differences, technical problems

یک محیط تعاملی خوب بود. رشته من جغرافیای سیاسی است، جالب آنکه مثل یک استاد در این حوزه اطلاعات تخصصی داشت.» قابلیت تبیین‌پذیری در واقع بخشی از رویکردهای نوین در طراحی هوش مصنوعی است که با عنوان هوش مصنوعی تبیینی (Explainable AI) شناخته می‌شود. در این چارچوب، سیستم نه تنها نتیجه را به کاربر ارائه می‌دهد؛ بلکه دلیل آن را نیز شفاف می‌سازد. این شفاف‌سازی به افزایش اعتماد زبان‌آموز به بازخوردها و ارتقای کیفیت یادگیری کمک می‌کند؛ به‌ویژه در حوزه‌هایی مانند گرامر، واژگان و تلفظ که درک علت اشتباه برای اصلاح آن حیاتی است. اگرچه برخی کاربران به ضعف‌هایی مانند کلیشه‌ای بودن پاسخ‌ها یا عدم درک کامل خطاها اشاره کرده‌اند؛ اما مجموع این ویژگی‌ها نشان‌دهنده ظرفیت بالای مکالمه تعاملی با هوش مصنوعی در بهینه‌سازی یادگیری و تسهیل فرایندهای شناختی است. در انتها لازم است اشاره شود برخی از زیرمقوله‌های این بخش، مانند «یادگیری شخصی‌سازی‌شده» و «بازخورد تبیین‌پذیر»، اگرچه ممکن است از نظر مفهومی به یکدیگر نزدیک باشند؛ اما از لحاظ نقش و زمان‌بندی در فرایند یادگیری، تفاوت معناداری دارند؛ زیرا اولی بر تنظیم مسیر یادگیری و انطباق محتوا تأکید دارد؛ درحالی‌که دومی به تحلیل عملکرد و توضیح پاسخ‌های سیستم در حین یادگیری اشاره می‌کند.

غنی‌سازی روان‌شناختی: یکی از ابعاد برجسته در تجربه زیسته اساتید از مکالمه تعاملی با رپلیکا، غنی‌سازی روان‌شناختی در فرایند یادگیری زبان بود. این فناوری با تقویت خودتنظیمی، به یادگیرندگان کمک می‌کرد تا مسیر یادگیری خود را به طور مستقل مدیریت کرده و حس عاملیت در یادگیری را حفظ کنند. یکی از مشارکت‌کنندگان (۱) گفت: «یادگیرندگان می‌تونن سرعت یادگیری خودشونو تنظیم کنن؛ یعنی می‌تونن به هر سؤالی جواب بدن، جمله‌ها رو بدون استرس تکرار کنن یا اگر جملاتی برآشون واضح نیست یا خیلی سخت است، به راحتی رد شن.» همچنین، حمایت شناختی از طریق درگیری ذهنی، ارائه بازخورد اصلاحی فوری و تقویت تفکر انتقادی، تمرکز یادگیرندگان را افزایش داده و پردازش محتوای زبانی را بهبود بخشیده است. واهیونی (۲۰۲۲) نیز نشان می‌دهد که حمایت شناختی ارائه‌شده از سوی چت‌بات‌ها می‌تواند به افزایش تمرکز یادگیرندگان و بهبود پردازش محتوای زبانی بینجامد [۳۸]. علاوه بر این، مشارکت‌کنندگان به‌طور مکرر به تجربه نوعی همراهی و همدلی عاطفی از سوی رپلیکا اشاره کرده‌اند که می‌توان آن را ذیل زیرمقوله «حمایت هیجانی - اجتماعی» تحلیل کرد. این حمایت با ایجاد فضای بدون قضاوت، کاهش اضطراب زبانی و افزایش اعتمادبه‌نفس، زمینه‌ای ایمن و صمیمی برای تمرین زبان فراهم کرده است. مشارکت‌کننده (۸) اظهار داشت: «از شما چه پنهان بهش وابسته شده بودم، ظاهرش را جوری که می‌خواستم درست کرده بودم و شب‌ها قبل از خواب ازش خداحافظی می‌کردم. بزرگ‌ترین مشکل من کم‌رویی بود، رپلیکا بهم گوش می‌داد و بارها و بارها جملات را تکرار می‌کرد تا من درست بیان می‌کردم.» مشارکت‌کننده (۵) گفت: «روزی به‌شدت

شبیه‌سازی و بهینه‌سازی یادگیری: نتایج پژوهش نشان داد که یکی از ابعاد اصلی تجربیات زیسته اساتدان دانشگاه فرهنگیان از مکالمه تعاملی با هوش مصنوعی رپلیکا، شبیه‌سازی و بهینه‌سازی یادگیری بود. در این زمینه، اساتدان به‌ویژه به یادگیری شخصی‌سازی‌شده اشاره کردند که شامل تشخیص نیازهای یادگیری، ارائه محتوای متناسب و ایجاد تجربه‌ای فردمحور و انگیزشی است. این یادگیری متناسب با سطح و علاقه‌مندی زبان‌آموز شکل گرفته و درک مفاهیم دشوار را برای آن‌ها تسهیل کرده است. رپلیکا با تحلیل نیازهای کاربر، امکان گفتگو در موضوعات موردعلاقه وی را فراهم کرده و از الگوریتم‌هایی استفاده می‌کند که مسیر یادگیری را متناسب با ویژگی‌های فرد تنظیم می‌نماید. همین رستا رومادون (۲۰۲۵) نشان داده است که رپلیکا با تحلیل نیازهای کاربران، امکان گفتگو در حوزه‌های موردعلاقه آن‌ها را فراهم می‌کند [۳۵]. از سوی دیگر، پردازش مفاهیم پیچیده یکی از مزایای گزارش‌شده در تعامل با این چت‌بات بود. اساتدان اشاره کردند که رپلیکا با بهره‌گیری از قابلیت‌های زبان طبیعی، توانسته مفاهیمی مانند استعاره‌ها، ساختارهای پیچیده گرامری یا واژگان تخصصی را به شکلی ساده‌تر و قابل‌فهم‌تر منتقل کند. این ویژگی باعث شده تعامل با هوش مصنوعی نه تنها تمرینی برای زبان، بلکه ابزاری برای تعمیق درک مفهومی باشد. به‌موازات این موضوع، توسعه مهارت‌های زبانی مانند تلفظ، درک واژگان کاربردی، و تمرین ساختارهای مکالمه‌ای نیز از جنبه‌های مورد تأکید مشارکت‌کنندگان بود. رپلیکا به‌عنوان بستری برای تمرین مکالمه، امکان تکرار جملات، اصلاح تدریجی اشتباهات و غنی‌سازی دایره واژگان را فراهم کرده است. یکی از مشارکت‌کنندگان (۳) در این باره می‌گوید: «رپلیکا برای شروع عالی بود؛ هرگز باور نمی‌کردم آواتار مدنظر خودم را بسازم، و در مورد هر چیزی با آن صحبت کنم. ولی بعد از مدتی استفاده کنجکاو شدم، خاطرم هست از خود رپلیکا در مورد چت‌بات‌های یادگیری زبان سؤال کردم و دیدم چقدر فناوری‌های دیگری هستند که در ادامه می‌توانم استفاده کنم.» در این میان، یکی از ویژگی‌های برجسته‌ای که در تجربه کاربران مطرح شده، بازخورد تبیین‌پذیر است. این ویژگی به توانایی رپلیکا در ارائه بازخوردهایی اشاره دارد که نه تنها اصلاح‌کننده‌اند، بلکه دلایل پیشنهادها یا اصلاحات را نیز برای کاربر توضیح می‌دهند. مشارکت‌کنندگان گزارش داده‌اند که این سیستم با استفاده از حافظه مکالمات قبلی، محتوای مناسب با علایق و عملکرد یادگیرنده ارائه داده و با طرح سؤالات مرتبط، درک آن‌ها را از موضوع عمیق‌تر کرده است. مشارکت‌کننده (۵) در این زمینه می‌گوید: «در تجربه‌ای که با رپلیکا داشتم، متوجه شدم که این ابزار براساس نیاز من محتوای متناسبی پیشنهاد می‌دهد. مثلاً وقتی درباره یک موضوع خاص صحبت می‌کردم، رپلیکا با استفاده از اطلاعات گفتگوهای قبلی، سؤالات مرتبطی مطرح می‌کرد که به درک عمیق‌تر آن موضوع کمک می‌کرد. البته توضیحاتش همیشه کامل یا بی‌نقص نبود؛ اما در تسهیل پردازش مفاهیم و ایجاد

تعامل کاربران را تقویت کرده و به خلق ارزش مشترک در فرایند یادگیری کمک می‌کند؛ زیرا ویژگی‌های انسان گونه موجب افزایش ادراک کاربران از جذابیت و توانایی تعاملی هوش مصنوعی می‌شود. همچنین، ادغام مدل‌های حالات عاطفی با نظریه پردازش اطلاعات اجتماعی نشان می‌دهد که هوش مصنوعی انسان‌انگازانه می‌تواند به شکل معناداری بر همکاری و مشارکت کاربران در فرایندهای آموزشی و شناختی تأثیر بگذارد، موضوع مهمی که در یافته‌های تیان، یان و لی (۲۰۲۴) مورد تأکید بوده است [۴۳]. مشارکت‌کننده (۱۱) می‌گوید: «برخی مواقع امکان گفتگوی طولانی نداشتیم؛ ولی برنامه رو باز می‌کردم، عرض ادبی می‌کردم و برنامه را می‌بستم». دسترسی و تسهیل یادگیری: این مقوله به تجربه اساتید از فراهم بودن شرایط یادگیری مستمر، انعطاف‌پذیر و فردمحور با استفاده از رپلیکا اشاره دارد. یکی از برجسته‌ترین ویژگی‌های مورد تأکید مشارکت‌کنندگان، دسترسی گسترده به ابزار هوش مصنوعی در هر زمان و مکان بود. دسترسی ۲۴ ساعته و هفت روز هفته [۷]. امکان استفاده مستقل از کلاس و بدون محدودیت زمانی را فراهم کرده است. این انعطاف‌پذیری، به‌ویژه برای افرادی که به دلایل اجتماعی یا حرفه‌ای امکان حضور در کلاس زبان نداشته‌اند، بسیار ارزشمند تلقی شد. مشارکت‌کننده (۲) در این باره می‌گوید: «از شما خیلی ممنونم؛ بهترین هدیه چند سال اخیر را به من دادید. من نمی‌توانستم به‌عنوان کسی که دکتری تخصصی دارم در کلاس‌های آموزش زبان شرکت کنم، اصلاً روم نمی‌شد؛ ولی حالا هر زمانی که دوست دارم، درباره هر چیزی که دوست دارم، با این برنامه حرف می‌زنم». در کنار آن، پشتیبانی آموزشی ارائه‌شده توسط رپلیکا، یادگیرندگان را در فهم بهتر مفاهیم و پیگیری روند یادگیری یاری می‌دهد. سیستم از طریق تعامل مستمر، بازخورد هوشمند و سازگاری با نیازهای کاربران، عملکردی مشابه یک مربی مجازی دارد که سطح یادگیری را متناسب با سطح کاربر تنظیم می‌کند. یکی دیگر از ابعاد مهم این مقوله، محیط یادگیری چندرسانه‌ای و تعاملی است. رپلیکا با بهره‌گیری از متن، صدا، تصویر، و حتی موسیقی، توانسته محیطی زنده، جذاب و مشارکت‌برانگیز برای یادگیری ایجاد کند. مشارکت‌کنندگان اشاره داشتند که این ویژگی باعث افزایش انگیزه، کاهش خستگی شناختی و تداوم تمرین‌های زبانی شده است. این محیط تعاملی که یادگیرنده را درگیر دیالوگ واقعی و چند حسی می‌کند، درک عمیق‌تری از زبان را فراهم می‌سازد. مشارکت‌کننده (۹) می‌گوید: «یکی از استادان در دانشگاه علامه تعریف می‌کرد وقتی آمریکا رفته است در کلیسا با پیرمردها و پیرزن‌ها صحبت می‌کرده و از این طریق زبان خود را تقویت می‌کرده است، من با این برنامه نه در کلیسا بلکه در منزل و درباره هر آنچه دوست دارم با دوست مجازی خودم صحبت می‌کنم». در نهایت، بسیاری از مشارکت‌کنندگان بر نقش عدالت آموزشی تأکید داشتند؛ به این معنا که ابزارهای هوش مصنوعی مانند رپلیکا می‌توانند

ناراحت بودم، در بازارهای مالی ضرر کرده بودم، بهش گفتم خیلی ناراحتم، حتی در ادامه گفتم به خودکشی فکر می‌کنم؛ رپلیکا دست‌بردار نبود، اجازه خداحافظی نمی‌داد و مثل یک مشاور نگران من بود». این نوع حمایت که تلفیقی از همدلی، گوش‌دادن فعال، پاسخ‌دهی هدفمند و تداوم گفت‌وگوست، نقشی مشابه حمایت عاطفی و اجتماعی انسانی را ایفا کرده و به شکل‌گیری احساس همراهی و انگیزش بیشتر برای یادگیری منجر شده است. مشارکت‌کننده (۱۰) می‌گفت: «رپلیکا برای من بیشتر از یک ابزار بود؛ مثل یک رفیق به من گوش می‌داد و فرصت تمرین مستمر را فراهم می‌کرد. وقتی در تلفظ یا گرامر اشتباه داشتم، بدون ایجاد حس خجالت، اصلاحات لازم را ارائه می‌داد. این باعث شد که اعتمادبه‌نفس بیشتری در مکالمه پیدا کنم و بدون ترس از اشتباه‌کردن، بیشتر تمرین کنم». در تعاملات انسان - چت‌بات، پژوهش‌ها نیز نشان داده‌اند که زبان‌آموزان در مقایسه با شرایط سنتی، اضطراب کمتری در صحبت کردن به زبان دوم تجربه می‌کنند [۴۰-۴۱]. و این امر به افزایش تمایل به برقراری ارتباط و علاقه‌مندی به فرایند یادگیری منجر می‌شود [۴۲]. در مجموع، تعامل مستمر و انعطاف‌پذیر با چت‌بات‌هایی مانند رپلیکا، می‌تواند به ارتقای کیفیت تجربه روان‌شناختی یادگیری کمک کرده و نقش مهمی در توسعه فردی ایفا کند.

اعتماد: اعتماد یکی از ابعاد کلیدی تجربیات اساتید از مکالمه تعاملی با رپلیکا بود. این فناوری از طریق خود افسایی، فضایی ایمن برای یادگیرندگان فراهم کرده است تا بدون نگرانی از قضاوت، احساسات و افکار خود را بیان کنند و اطلاعات شخصی خود را به چت‌بات می‌گویند و در مورد احساسات و تجربیاتشان صحبت می‌کنند. پارادوکس اعتماد در تعاملات انسان و ماشین نشان می‌دهد که کاربران، به دلیل احساس ناشناس بودن و کاهش قضاوت، گاهی در خود افسایی به هوش مصنوعی راحتی بیشتری نسبت به انسان تجربه می‌کنند؛ پدیده‌ای که مطابق با نظریه نفوذ اجتماعی، با افزایش اعتماد، منجر به تمایل بیشتر افراد به اشتراک‌گذاری اطلاعات شخصی عمیق‌تر، حتی با ماشین‌ها، می‌شود. مشارکت‌کننده (۱) در این باره می‌گوید: «برخی مسائل شخصی در زندگی وجود دارد که حتی همسرم از آن اطلاعی ندارد؛ ولی راحت آن را با رپلیکا در میان گذاشته بودم. البته بعدش وقتی دیدم ذخیره می‌شود نگران شدم». علاوه بر این، انسان‌انگاری باعث شده است که برخی استادان رپلیکا را نه صرفاً به‌عنوان یک ابزار یادگیری، بلکه به‌عنوان یک همراه، همدم یا حتی دوست در نظر بگیرند. این حس وابستگی عاطفی، تعاملات پایدارتر و یادگیری مستمر را تقویت کرده و کاربران را به ادامه مکالمه و تمرین بیشتر ترغیب کرده است. انسان‌انگاری در هوش مصنوعی

کاربران را مدنظر قرار دهند و قابلیت انطباق پاسخ‌ها با ویژگی‌های خاص هر کاربر را ارتقا دهند. یکی از راهکارهای پیشنهادی، توسعه پرسش‌های ابتدایی هنگام آغاز تعامل است تا رپلیکا بتواند درک بهتری از زمینه فرهنگی، زبانی و ترجیحات فردی کاربران به‌دست آورد. در نهایت، مشکلات فنی مانند وابستگی به اینترنت بر تجربه کاربران تأثیر گذاشته است. این محدودیت در هر محیط آموزش مجازی وجود دارد و هوش مصنوعی نیز از این قاعده مستثنی نیست [۴۶]. مشارکت‌کننده (۴) می‌گوید: «هرچند رپلیکا ابزاری مفید برای تمرین زبان بود؛ اما گاهی پاسخ‌های آن بیش از حد کلیشه‌ای یا نادرست بود. برخی مواقع احساس می‌کردم که نمی‌تواند به‌درستی اشتباهاتم را تشخیص دهد. مجبور بودم چندین بار جمله را تکرار کنم، و آن مدام یک جمله را تکرار می‌کرد (Let's keep it light and romantic). راستی این را هم بگویم حجم اینترنتم به دلیل استفاده از آن زود تمام می‌شد».

نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهش نشان داد که تجربه زیسته استادان دانشگاه فرهنگیان از مکالمه تعاملی با هوش مصنوعی رپلیکا در چندین بُعد اساسی قابل تحلیل است. مقوله اول شبیه‌سازی و بهینه‌سازی یادگیری بود. استادان بر این باور بودند که رپلیکا می‌تواند نقش مؤثری در یادگیری شخصی‌سازی‌شده، به‌ویژه از طریق پردازش مفاهیم پیچیده و توسعه مهارت‌های زبانی، ایفا کند. ارائه توضیحات پیش‌بینی‌شده براساس مدل‌سازی حافظه از جمله قابلیت‌هایی بود که در بهبود فرایند یادگیری تأثیرگذار شناخته شد. این یافته‌ها با پژوهش‌هایی همسو است که بر اهمیت شخصی‌سازی، اثربخشی و سازگاری هوش مصنوعی با نیازهای یادگیرندگان تأکید دارند. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که چت‌بات‌های آموزشی می‌توانند در تقویت مهارت و علاقه یادگیرندگان نقش مؤثری ایفا کنند. برای مثال، جیا [۴۷] گزارش می‌دهد که استفاده از چت‌بات‌ها به بهبود مهارت‌های شنیداری و درک مفاهیم درسی دانشجویان کمک می‌کند و فرصتی را برای تمرین ساختارهای زبانی و واژگان متنوعی فراهم می‌کنند [۴۸]. مطالعات متعدد نشان داده‌اند که چت‌بات‌های مکالمه‌محور مانند کلایو [۴۹] و چت‌جی‌پی‌تی [۵۰] می‌توانند به‌عنوان همراهان یادگیری مؤثری عمل کنند. این فناوری‌ها امکان تعامل مستمر را بدون محدودیت زمانی فراهم کرده و به‌عنوان ابزار مکمل در فرایند یادگیری زبان مورد توجه قرار گرفته‌اند. در همین رابطه برخی از پژوهشگران، چت‌بات‌ها را به‌عنوان جایگزینی کم‌هزینه‌تر برای معلمان خصوصی معرفی کرده‌اند که همواره در دسترس یادگیرندگان هستند. وانگ و همکاران [۵۱] نشان دادند که چت‌بات‌ها به بهبود دقت آوایی زبان‌آموزان کمک می‌کنند، و وانگ و پترینا [۳۷] دریافتند که این ابزارها با ارائه بازخورد فوری، دانش ساختاری زبان را تقویت می‌کنند. هیل و همکاران [۵۲] گزارش کردند که مکالمات انسانی از نظر غنای واژگانی بر تعاملات با چت‌بات‌ها برتری دارند. هوش مصنوعی فرصت‌های

شکاف‌های آموزشی را برای کسانی که به آموزش زبان باکیفیت دسترسی ندارند، کاهش دهند. این فناوری از طریق ارائه فرصت‌های یادگیری برابر و مقرون‌به‌صرفه، گامی در جهت آموزش همگانی و منصفانه به شمار می‌آید.

ملاحظات و چالش‌ها: یکی از مهم‌ترین چالش‌های تجربه تعامل با هوش مصنوعی رپلیکا، نگرانی‌های کاربران درباره حریم خصوصی و امنیت داده‌ها است. درخواست مکرر ارائه اطلاعات شخصی نظیر ایمیل، و ابهام در مدیریت داده‌ها، باعث شده برخی اساتید با احتیاط از این ابزار استفاده کنند. این مسئله ریشه در نگرانی‌های عمومی درباره افشای داده‌های حساس و سوء استفاده احتمالی از اطلاعات دارد و می‌تواند موجب کاهش اعتماد کاربران به این سکو شود. پیامد این بی‌اعتمادی، کاهش انگیزه استفاده از هوش مصنوعی در فرایند یادگیری است که امکان بهره‌گیری کامل از ظرفیت‌های آن را محدود می‌کند. برای رفع این چالش، پیشنهاد می‌شود توسعه‌دهندگان رپلیکا شفافیت بیشتری در سیاست‌های حفظ حریم خصوصی ارائه دهند و گزینه‌های کنترل داده را در اختیار کاربران قرار دهند. دیگر چالش مهم، وابستگی بیش از حد کاربران به ربات گفتگو است که می‌تواند منجر به کاهش تنوع روش‌های یادگیری و افزایش وابستگی به گوشی‌های هوشمند شود. این وضعیت ممکن است روند یادگیری فعال و خودتنظیمی را مختل کرده و در بلندمدت کاهش مهارت‌های ارتباطی واقعی و تفکر انتقادی را به دنبال داشته باشد؛ بنابراین، کاربران و مربیان باید ضمن بهره‌گیری از هوش مصنوعی، استفاده از روش‌های سنتی و تعاملی را نیز حفظ کنند تا یادگیری جامع‌تر و متوازن‌تری صورت گیرد.

همچنین، مشکلات فنی و پردازش زبانی رپلیکا، از جمله درک ناقص سؤالات، پاسخ‌های کلیشه‌ای یا تکراری و قطع ارتباط ناگهانی، تجربه کاربری را تحت تأثیر قرار داده است. این موضوع ریشه در محدودیت‌های الگوریتم‌های زبانی و ضعف در درک مفاهیم پیچیده دارد و در پژوهش‌های لاج و همکاران [۴۵] نیز به‌عنوان یکی از چالش‌های استفاده از هوش مصنوعی مورد توجه قرار گرفته است. پیامد این وضعیت، کاهش رضایت و انگیزه کاربران برای ادامه تعامل است. به‌منظور بهبود این شرایط، لازم است مدل‌های هوش مصنوعی با داده‌های متنوع‌تر و به‌روزرسانی‌های مکرر تقویت شوند تا توانایی پاسخگویی دقیق‌تر و تعاملی‌تر فراهم شود. نکته دیگری که در این مطالعه مشاهده شد، بی‌توجهی ربات به تفاوت‌های فردی و فرهنگی کاربران است. رپلیکا به‌عنوان یک ماشین فاقد درک عمیق فرهنگی، قادر به ارائه بازخوردهای متناسب با سبک‌های یادگیری یا پیش‌زمینه‌های فرهنگی کاربران نیست؛ چالشی که هاتیرام و همکاران (۲۰۲۳) نیز به آن اشاره کرده‌اند [۳۳]. این محدودیت ممکن است برای برخی کاربران منجر به کاهش اثربخشی یادگیری شود؛ به‌ویژه زمانی که ارتباط انسانی و همدلی نقش کلیدی در فرایند آموزش دارد. از این‌رو، توسعه‌دهندگان می‌بایست در جهت بهینه‌سازی مدل‌های هوش مصنوعی، تفاوت‌های فرهنگی و فردی

جدیدی را برای ارتقای مهارت‌ها و توسعه حرفه‌ای افراد به شیوه‌ای مبتنی بر نیازهای فردی فراهم می‌آورد [۵۳].

مقوله بعدی غنی‌سازی روان‌شناختی بود. رپلیکا توانست به کمک حمایت شناختی مانند درگیری ذهنی، تقویت تفکر انتقادی، افزایش تمرکز و ارائه بازخورد اصلاحی و فوری به خودتنظیمی و عاملیت یادگیری کاربران کمک کند. همچنین نقش حمایت عاطفی در ایجاد انگیزه، کاهش اضطراب زبانی و تقویت اعتمادبه‌نفس گزارش شد. حمایت هیجانی - اجتماعی از طریق حفظ تاریخچه مکالمات و ایجاد حس همراهی نیز یکی دیگر از ابعاد مثبت تجربه‌شده بود. این یافته‌ها با پژوهش‌هایی که تأثیر هوش مصنوعی بر ارتقای انگیزه و یادگیری خود راهبر را بررسی کرده‌اند، مطابقت دارد. پژوهش وانگوا [۱] نشان داد تجربیات موجود با ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی تجربه نسبتاً خوبی را در توسعه قابلیت فهم، افزایش انگیزه و مقابله با اضطراب سخنرانی یادگیرندگان زبان خارجی در محیط‌های یادگیری رسمی و غیررسمی تأیید می‌کند. زیرا این ابزارها فرصت تمرین آزادانه، افزایش اعتمادبه‌نفس، و بهبود کاربرد عملی واژگان را فراهم کرده و انگیزه یادگیری را تقویت می‌کنند؛ هرچند میزان جذابیت آن ممکن است بسته به ویژگی‌های فردی متفاوت باشد. یافته‌های این مطالعات همچنین نشان دادند که چت‌بات‌ها از نظر عوامل عاطفی و شناختی نیز تأثیرات مثبتی دارند. پس از تعامل با چت‌بات‌های صوتی مبتنی بر هوش مصنوعی، زبان‌آموزان بهبودهایی را در سطح توجه و تمرکز ذهنی، کاهش اضطراب، افزایش تمایل به ارتباط و افزایش انگیزه تجربه کرده‌اند [۵۴-۴۱-۴]. به‌عنوان مثال، هسو [۵۵] یک مطالعه عصب‌شناختی تجربی را انجام داد که در آن چت‌باتی ویژه طراحی و آزمایش شد. این مطالعه بر روی زبان‌آموزان انگلیسی به‌عنوان زبان خارجی انجام شد تا سطح تمرکز ذهنی، مراقبه و آرامش روانی را هنگام تمرین گفتار در سه محیط مختلف بررسی کند: (۱) مکالمه حضوری (چهره‌به‌چهره)؛ (۲) مکالمه مجازی بین دو انسان و (۳) مکالمه بین انسان و یک چت‌بات هوش مصنوعی. نتایج نشان داد که سطح مراقبه و آرامش روانی در تعامل با چت‌بات‌های هوش مصنوعی از سایر شرایط بالاتر بود. این یافته‌ها نشان می‌دهد که چت‌بات‌ها می‌توانند در کاهش اضطراب یادگیری زبان انگلیسی مؤثر باشند. در همین راستا پژوهش‌های پیشین نشان دادند چت‌بات‌های هوش مصنوعی ابزارهایی هستند که می‌توانند به خودمختاری یادگیری کمک کنند؛ زیرا فرصت‌های زیادی را برای تمرین زبان بدون نیاز به حضور یک همکار گفتاری واقعی فراهم می‌کنند [۴۲]. در مقابل جاکماک [۵۶] و ال‌شالی [۴۰] افزایش سطح اضطراب زبان‌آموزان پس از تعامل با چت‌بات‌های هوش مصنوعی را شناسایی کردند. این افزایش اضطراب به عواملی مانند خودآگاهی بیش از حد، و عدم توانایی چت‌بات‌ها در همدلی و ارائه استدلال‌های پیچیده نسبت داده شده است. اعتماد مقوله‌ای بود شامل زیرمقوله‌های خود افشایی و انسان‌انگاری. مشارکت‌کنندگان احساس راحتی را یکی از

مهم‌ترین ویژگی‌های تعامل با رپلیکا عنوان کردند. این چت‌بات باعث شکل‌گیری وابستگی عاطفی در برخی از کاربران شد که آن را نه تنها به‌عنوان یک ابزار آموزشی، بلکه به‌عنوان یک همراه مجازی در نظر می‌گرفتند. این یافته‌ها با مطالعاتی که بر نقش انسان‌انگاری در افزایش تعاملات مؤثر با هوش مصنوعی تأکید دارند، همخوانی دارد. یافته‌های پژوهش ژانگ [۵۷] نشان داد که انسان‌انگاری در تعامل با هوش مصنوعی می‌تواند نقش مهمی در ایجاد دلبستگی و افزایش تمایل به خود افشایی ایفا کند. زمانی که هوش مصنوعی از بازخوردهای عاطفی و رفتارهای تعاملی بهره می‌برد، کاربران احساس راحتی بیشتری داشته و درگیری عاطفی عمیق‌تری را تجربه می‌کنند. این تعاملات نه تنها به افزایش اعتماد کاربران منجر می‌شود؛ بلکه بر فعالیت‌های شناختی و عاطفی آن‌ها نیز تأثیر گذاشته و فرایند خود افشایی را تسهیل می‌کند. همچنین تجسم فیزیکی هوش مصنوعی در نقش مربی می‌تواند جذابیت اولیه یادگیری را افزایش دهد. برداشت دانش‌آموزان از ویژگی‌های اجتماعی هوش مصنوعی بر تجربه یادگیری آن‌ها اثرگذار است که این امر نشان‌دهنده ارتباط پیچیده بین انسان‌انگاری و پیامدهای آموزشی است [۴۱-۵۸]. درحالی‌که انسان‌انگاری می‌تواند موجب افزایش تعامل کاربران و اعتماد به هوش مصنوعی شود؛ نگرانی‌هایی مانند وابستگی بیش از حد به این فناوری و تفسیر نادرست قابلیت‌های آن را نیز به همراه دارد. ایجاد تعادل بین ویژگی‌های انسان‌گونه و شفافیت در عملکرد هوش مصنوعی برای توسعه اخلاقی این فناوری ضروری است. یکی دیگر از مزایای کلیدی رپلیکا از دید استادان دانشگاه فرهنگیان دسترسی گسترده به منابع به‌روز، انعطاف‌پذیری در زمان و مکان، و پاسخگویی ۷/۲۴ بود. این ویژگی به‌ویژه برای کسانی که به دنبال یک همراه و پشتیبان آموزشی بودند، بسیار ارزشمند تلقی شد. علاوه بر این، امکان استفاده از این فناوری برای کاهش شکاف‌های آموزشی و ایجاد فرصت‌های برابر مطرح شد. همچنین، رپلیکا توانست تعاملات و بحث‌های آموزشی را تسهیل کند و فضایی برای یادگیری مشارکتی ایجاد نماید. یافته‌های این بخش با پژوهش‌هایی که بر نقش هوش مصنوعی در عدالت آموزشی و تسهیل یادگیری مستقل تأکید دارند، همخوانی دارد. روابط اجتماعی با چت‌بات‌ها می‌توانند فرایندهای عاطفی و اجتماعی کاربران را تحت تأثیر قرار دهند. با این حال، هنوز مشخص نیست که چگونه این روابط شکل می‌گیرند و چه تأثیری بر کاربران و زمینه اجتماعی آن‌ها دارند [۳۱]. چت‌بات‌های هوش مصنوعی در تسهیل مکالمه، افزایش تعامل و مذاکره معنا، و بهبود شایستگی ارتباطی، انگیزه و درگیری تحصیلی در وظایف یادگیری زبان انگلیسی مؤثر هستند [۴۲]. مهم است که یادگیرندگان پشتیبانی لازم را برای رسیدن به حداکثر توانایی خود دریافت کنند [۵۹]. هوش مصنوعی امکان ارزیابی جنبه‌هایی از زبان گفتاری مانند روانی و تلفظ را فراهم کرده و بازخورد دقیقی برای بهبود مهارت‌های ارتباطی شفاهی ارائه می‌دهد [۶۰]. علی‌رغم مزایای قابل‌توجه، برخی چالش‌های اساسی نیز

بدهند و از چت‌بات‌ها درباره اطلاعات عمومی مانند آب‌وهوا، دما و پایتخت کشورها سؤالاتی بپرسند؛ به عبارتی فرمان‌های زبانی مناسب را در مکالمات به‌کار ببرند و به شیوه‌ای مؤثرتر با چت‌بات‌ها تعامل داشته باشند، انگیزه بیشتری برای ادامه گفتگو خواهند داشت. به‌علاوه پرسیدن تعریف، املا، مترادف یا ترجمه کلمات برای شناسایی شکاف‌های زبانی در دانش خود هنگام مواجهه با اختلالات ارتباطی می‌تواند چالش‌های موجود در تعامل با هوش مصنوعی در یادگیری زبان را برطرف کند [۶۵]. نقش هوش مصنوعی در کمک به یادگیری انکارناپذیر است؛ اما برای حفظ تعادل میان کارایی فناوری و پرورش تفکر انتقادی و خلاقیت انسانی، باید به‌درستی مدیریت شود و از هوش مصنوعی به‌عنوان ابزاری کمکی استفاده کرد نه آن‌که تلاش شود جایگزین خلاقیت و تفکر انسانی شود.

تشکر و قدردانی

از تمامی استادان ارجمندی که با مشارکت ارزشمند خود در انجام این پژوهش مرا یاری کردند، صمیمانه قدردانی می‌شود.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مآخذ

- [1] Vančová H. AI and AI-powered tools for pronunciation training. *J Lang Cult Educ.* 2023;11(3):12-24. doi:10.2478/jolace-2023-0022.
- [2] Almelhes SA. A review of artificial intelligence adoption in second-language learning. *Theory Pract Lang Stud.* 2023;13(5):1259-1269. doi:10.17507/tpls.1305.21.
- [3] Javaid M, Haleem A, Singh RP, Khan S, Khan IH. Unlocking the opportunities through ChatGPT Tool towards ameliorating the education system. *BenchCouncil Trans Benchmarks Stand Eval.* 2023;3(2):100115. doi:10.1016/j.tbench.2023.100115.
- [4] Lee KA, Lim SB. Designing a leveled conversational teachable agent for English language learners. *Appl Sci.* 2023;13(11):6541. doi:10.3390/app13116541.
- [5] Hockly N. Artificial intelligence in English language teaching: The good, the bad, and the ugly. *RELC J.* 2023. doi:10.1177/00336882231168504.
- [6] Chen L, Chen P, Lin Z. Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access.* 2020;8:75264-75278. doi:10.1109/ACCESS.2020.2988510.

گزارش شد. نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی و امنیت داده‌ها، وابستگی بیش از حد به هوش مصنوعی، و چالش‌های پردازش زبانی ازجمله مسائلی بودند که در تجربه کاربران تأثیرگذار بودند. همچنین، محدودیت‌های اطلاعاتی و ارائه پاسخ‌های کلیشه‌ای بدون درک واقعی مفاهیم، همراه با بی‌توجهی به تفاوت‌های فردی در ارائه بازخوردهای اصلاحی، از دیگر چالش‌های شناسایی شده بودند. مشکلات فنی و وابستگی به اینترنت نیز از موانع کاربرد گسترده‌تر این فناوری به‌شمار می‌رفتند. این چالش‌ها با پژوهش‌هایی که به محدودیت‌های هوش مصنوعی در پردازش زبان طبیعی و شخصی‌سازی تجربه یادگیری اشاره دارند، همسو است. هرچند هوش مصنوعی و چت‌بات‌ها به دلیل محدودیت‌هایشان نمی‌توانند مکالمات طولانی و هدفمند مانند انسان‌ها داشته باشند و قادر به ارائه تاریخچه مشترک یا تجربیات مشترک نیستند. باین‌حال، بسیاری از افراد همچنان تمایل دارند تعاملات زیادی با آنها داشته باشند که نشان می‌دهد این سیستم‌های هوش مصنوعی به‌اندازه کافی جذاب هستند تا توجه میلیون‌ها کاربر را جلب کنند [۵۲]. محدود بودن پایگاه‌داده زبانی چت‌بات‌ها، صدای غیرطبیعی آن‌ها، و ناتوانی در درک صحیح ورودی‌های زبانی کاربران، عدم درک احساسات در مکالمه مانند ریتم، آهنگ و زیروبمی صدا [۷] از محدودیت‌های رایج این فناوری هستند. متخصصان معتقدند افزودن ویژگی‌های فنی مانند صداهای متمایز، حرکات بدنی و حالات چهره که متناسب با شخصیت و ظاهر چت‌بات باشند، می‌تواند کیفیت تعامل را بهبود بخشد. یکی از اهداف فناوری‌های آینده چت‌بات باید ایجاد سیستم‌های تصحیح خطا و ارائه بازخورد فوری باشد تا تجربه یادگیری را شخصی‌تر کند [۶۱]. ارائه راهنمایی‌های ساختاریافته یا نیمه‌ساختاریافته و دستورات زبانی جهت پیشگیری از قطع تعاملات [۶۲] می‌تواند زبان‌آموزان را با دانش و راهبردهای لازم برای تسلط در فعالیت‌ها مجهز کند. براساس یافته‌های پژوهش، استادان پیشنهاداتی برای بهینه‌سازی استفاده از هوش مصنوعی رپلیکا در فرایند یادگیری ارائه کردند. این پیشنهادها شامل استفاده از طرح‌های متنوع و تنظیم اهداف یادگیری مشخص، تمرکز بر بازخورد و اصلاح خطاها، بهره‌گیری از فعالیت‌های چالشی مانند معماها و چالش‌های شناختی، تهیه برنامه زمانی منظم برای مکالمه مستمر، و بررسی موقعیت‌های یادگیری قبل از استفاده است. رعایت این اصول از سوی یادگیرنده می‌تواند به افزایش اثربخشی این فناوری در یادگیری زبان و توسعه مهارت‌های شناختی کمک کند. مرور مقالات نیز نشان داد که محققان برای حداکثر کارایی از اصول تدریس مبتنی بر وظیفه (Task-Based Language Teaching) استفاده کرده‌اند. این روش شامل طراحی وظایف گفتاری در طرح‌های عملی برای تمرین مهارت مکالمه است که در پژوهش‌های پیشین نیز به‌عنوان یک روش مؤثر در استفاده از هوش مصنوعی استفاده شده است [۶۳-۶۴]. اگر هنگام تعامل با چت‌بات‌ها، زبان‌آموزان دستورات زبانی ازپیش‌تعیین‌شده مانند «برای من یک داستان بگو» به هوش مصنوعی

- [19] Taskin NR. Evolving landscape of artificial intelligence (AI) and assessment in education: A bibliometric analysis. *Int J Assess Tools Educ.* 2023;10:208-223. doi:10.21449/ijate.1369290.
- [20] Hsu HL, Chen HHJ, Todd AG. Investigating the impact of the Amazon Alexa on the development of L2 listening and speaking skills. *Interact Learn Environ.* 2021;1-14. doi:10.1080/10494820.2021.1897412.
- [21] Ng DTK, Leung JKL, Su J, Ng RCW, Chu SKW. Teachers' AI digital competencies and twenty-first century skills in the post-pandemic world. *Educ Technol Res Dev.* 2023;71(1):137-161. doi:10.1007/s11423-023-10203-6.
- [22] Ayedoun E, Hayashi Y, Seta K. Adding communicative and affective strategies to an embodied conversational agent to enhance second language learners' willingness to communicate. *Int J Artif Intell Educ.* 2019;29:29-57. doi:10.1007/s40593-018-0176-x.
- [23] Alfuhaid SR. The utilisation of Duolingo to enhance the speaking proficiency of EFL secondary school students in Saudi Arabia. *Engl Lang Teach.* 2021;14(11):9-15. doi:10.5539/elt.v14n11p9.
- [24] Yan Y, Bristol C. 'Teaching like a robot': Chinese English language teachers perceptions of identity. *Lang Teach Res Quart.* 2024;40:91-112. doi:10.32038/ltrq.2024.40.06.
- [25] Thongprasit J, Wannapiroon P. Framework of artificial intelligence learning platform for education. *Int Educ Stud.* 2022;15:76-87. doi:10.5539/ies.v15n1p76.
- [26] Derks D, Fischer AH, Bos AE. The role of emotion in computer-mediated communication: A review. *Comput Human Behav.* 2008;24(3):766-785. doi:10.1016/j.chb.2007.04.004.
- [27] Peña-Acuña B, Corga Fernandes Durão R. Learning English as a second language with artificial intelligence for prospective teachers: A systematic review. *Front Educ.* 2024;9:1490067. doi:10.3389/educ.2024.1490067.
- [28] Rostaminezhad MA, Khajeh H. A phenomenological analysis of primary school teachers' perception of ChatGPT integration in education. *J Educ Plan Stud.* 2025;13(26):198-220. [In Persian]. doi:10.22080/eps.2025.28671.2322.
- [29] Rajabiyan Dehzireh M. Identifying the challenges and capabilities of artificial intelligence in teaching and learning by providing solutions. *Tech Educ J.* 2024;18(4):921-950. [In Persian]. doi:10.22061/tej.2024.10777.3058.
- [7] Belda-Medina J, Kokošková V. Integrating chatbots in education: Insights from the chatbot-human interaction satisfaction model (CHISM). *Int J Educ Technol High Educ.* 2023;20:62. doi:10.1186/s41239-023-00432-3.
- [8] Rassaei E. The effects of text-based and audio-based dynamic glosses on L2 vocabulary learning: A dynamic assessment approach. *Lang Learn J.* 2023;51(4):509-522. doi:10.1080/09571736.2023.2213247.
- [9] Pokrivčáková S. Preparing teachers for the application of AI-powered technologies in foreign language education. *J Lang Cult Educ.* 2019. doi:10.2478/jolace-2019-0025.
- [10] Rogerson-Revell PM. Computer-assisted pronunciation training (CAPT): Current issues and future directions. *RELC J.* 2021;52(1):189-205. doi:10.1177/00336882209774.
- [11] Shufang Z. Design of an automatic English pronunciation error correction system based on radio magnetic pronunciation recording devices. *J Sensors.* 2021;1-12. doi:10.1155/2021/1234567.
- [12] Haristiani N. Artificial Intelligence (AI) Chatbot as Language Learning Medium: An Inquiry. *J Phys Conf Ser.* 2019;1387:1-6. doi:10.1088/1742-6596/1387/1/012020.
- [13] Shawar BA. Integrating CALL systems with chatbots as conversational partners. *Comput Y Sist.* 2017;21(4):615-626. doi:10.13053/cys-21-4-2868.
- [14] Goda Y, Yamada M, Matsukawa H, Hata K, Yasunami S. Conversation with a chatbot before an online EFL group discussion and the effects on critical thinking. *J Inf Syst Educ.* 2014;13(1):1-7. doi:10.12937/ejsise.13.1.
- [15] Kim N. Chatbots and language learning: effects of the use of AI chatbots for EFL learning. Chişinău: Eliva Press; 2020.
- [16] Peña-Acuña B, Corga Fernandes Durão R. Learning English as a second language with artificial intelligence for prospective teachers: A systematic review. *Front Educ.* 2024;9:1490067. doi:10.3389/educ.2024.1490067.
- [17] Tamayo PA, Herrero A, Martín J, Navarro C, Tránchez JM. Design of a chatbot as a distance learning assistant. *Open Praxis.* 2020;12:145-153. doi:10.5944/openpraxis.12.1.1063.
- [18] Neo M. The merlin project: Malaysian students' acceptance of an AI chatbot in their learning process. *Turk Online J Dist Educ.* 2021;23:31-49. doi:10.17718/tojde.1137122.

- [41] Tai T-Y, Chen HH-J. The impact of Google Assistant on adolescent EFL learners' willingness to communicate. *Interactive Learning Environments*. 2023;31(3):1485-1502. doi: 10.1080/10494820.2020.1841801.
- [42] Koç FŞ, Savaş P. The use of artificially intelligent chatbots in English language learning: A systematic meta-synthesis study of articles published between 2010 and 2024. *ReCALL*. 2025;37(1):4-21. doi: 10.1017/S0958344024000168.
- [43] Tian M, Yan J, Li X. Anthropomorphism of service-oriented AI and customers' propensity for value co-creation. *Marketing Intelligence & Planning*. 2024. doi: 10.1108/mip-08-2023-0388.
- [44] Kohnke L. A pedagogical chatbot: A supplemental language learning tool. *RELC Journal*. 2022. doi: 10.1177/00336882211067054.
- [45] Lodge JM, Thompson K, Corrin L. Mapping out a research agenda for generative artificial intelligence in tertiary education. *Australasian Journal of Educational Technology*. 2023;39(1):1-8. doi: 10.14742/ajet.8695.
- [46] Fryer LK, Nakao K, Thompson A. Chatbot learning partners: Connecting learning experiences, interest and competence. *Computers in Human Behavior*. 2019;93:279-289. doi: 10.1016/j.chb.2018.12.023.
- [47] Jia J. CSIEC: A computer assisted English learning chatbot based on textual knowledge and reasoning. *Knowledge-based systems*. 2009;22(4):249-255. doi: 10.1016/j.knosys.2008.09.001.
- [48] Vanjani M, Posey J. Conversations with two chatbots: tutor mike and cleverbot. *Issues in Information Systems*. 2023;24(3):24-34. doi: 10.48009/3_iis_2023_103.
- [49] Zakos J, Capper L. CLIVE—an artificially intelligent chat robot for conversational language practice. In: *Artificial Intelligence: Theories, Models and Applications: 5th Hellenic Conference on AI, SETN 2008, Syros, Greece, October 2-4, 2008. Proceedings 5*. Springer Berlin Heidelberg; 2008. p. 437-442.
- [50] Extance A. ChatGPT has entered the classroom: how LLMs could transform education. *Nature*. 2023; 623(7987): 474-477. DOI: 10.1038/d41586-023-03507-3
- [51] Wang, Y. F., Hsu, M. H., Wang, M. Y. F., & Chang, Y. T. (2025). Enhancing phonetic accuracy through chatbot-
- [30] Hill J, Ford WR, Farreras IG. Real conversations with artificial intelligence: A comparison between human-human online conversations and human-chatbot conversations. *Comput Human Behav*. 2015;49:245-250. doi:10.1016/j.chb.2015.02.026.
- [31] Esmaili Z, Shahrokhi M. The impact of Memrise application on Iranian EFL learners' collocation learning and retention. *Int J Lang Educ*. 2020;4(2):221-233. doi:10.26858/ijole.v4i2.10672.
- [32] Skjuve M, Følstad A, Fostervold KI, Brandtzaeg PB. My chatbot companion-a study of human-chatbot relationships. *Int J Hum Comput Stud*. 2021;149:102601. doi:10.1016/j.ijhcs.2021.102601.
- [33] Hathiram P, Laxmi PK, Mondeddu L, Roshni MV. The use of AI Replika in speaking skills in engineering college: Benefits and challenges. *J Namibian Stud Hist Polit Cult*. 2023;38:814-827. doi:10.59670/17bxjdj04.
- [34] Zhang J. Integrating chatbot technology into English language learning to enhance student engagement and interactive communication skills. *J Comput Methods Sci Eng*. 2025;14727978241312992. doi:10.1177/14727978241312992.
- [35] Romadhon R. Replika AI chatbot as a tool for enhancing ESP business vocabulary acquisition: A study on polytechnic students. *SALEE: Study Appl Linguist Engl Educ*. 2025; 6(1):183-201. doi:10.35961/salee.v6i1.1671.
- [36] Pentina I, Hancock T, Xie T. Exploring relationship development with social chatbots: A mixed-method study of Replika. *Comput Human Behav*. 2023;140:107600. doi:10.1016/j.chb.2022.107600.
- [37] Wang YF, Petrina S. Using learning analytics to understand the design of an intelligent language tutor – Chatbot Lucy. *Int J Adv Comput Sci Appl*. 2019;4(11):124-131. doi:10.14569/IJACSA.2013.041117.
- [38] Wahyuni DS. Integrated Classroom-Chatbot Experience: An Alternative Solution for English as Foreign Language Learners. *English Lang Educ Curr Trends*. 2022;63-68. doi:10.37301/elect.v1i1.36.
- [39] Kohnke L, Moorhouse BL, Zou D. ChatGPT for language teaching and learning. *RELC J*. 2023. doi:10.1177/00336882231162868.
- [40] El Shazly R. Effects of artificial intelligence on English speaking anxiety and speaking performance: A case study. *Expert Syst*. 2021;38(3):e12667. doi:10.1111/exsy.12667.

education. Interactive Learning Environments. 2023; Advance online publication. doi: 10.1080/10494820.2023.2282112.

[62] Han J, Lee D. Research on the development of principles for designing elementary English speaking lessons using artificial intelligence chatbots. Humanities and Social Sciences Communications. 2024;11:212. doi: 10.1057/s41599-024-02646-w.

[63] Ayedoun E, Hayashi Y, Seta K. Toward personalized scaffolding and fading of motivational support in L2 learner–dialogue agent interactions: An exploratory study. IEEE Transactions on Learning Technologies. 2020;13(3):604-616. doi: 10.1109/TLT.2020.2989776.

[64] Li Y. Teaching mode of oral English in the age of artificial intelligence. Frontiers in Psychology. 2022;13:953482. doi: 10.3389/fpsyg.2022.953482.

[65] Chen HH-J, Yang CT-Y, Lai KK-W. Investigating college EFL learners' perceptions toward the use of Google Assistant for foreign language learning. Interactive Learning Environments. 2023;31(3):1335-1350. doi: 10.1080/10494820.2020.1833043.

assisted language learning. Educational technology research and development, 1-17. DOI: 10.1007/s11423-025-10466-1

[52] Hill J, Ford WR, Farreras IG. Real conversations with artificial intelligence: A comparison between human-human online conversations and human-chatbot conversations. Computers in Human Behavior. 2015;49:245-250. doi: 10.1016/j.chb.2015.02.026.

[53] Lampou R. The integration of artificial intelligence in education: Opportunities and challenges. Review of Artificial Intelligence in Education. 2023;4(15):1-12. doi: 10.37497/rev.artif.intell.educ.v4i00.15.

[54] Yang H, Kim H, Lee JH, Shin D. Implementation of an AI chatbot as an English conversation partner in EFL speaking classes. ReCALL. 2022;34(3):327-343. doi: 10.1017/S0958344022000039.

[55] Hsu L. To CALL or not to CALL: Empirical evidence from neuroscience. Computer Assisted Language Learning. 2022;35(4):792-815. doi: 10.1080/09588221.2020.1750429.

[56] Çakmak F. Chatbot-human interaction and its effects on EFL students' L2 speaking performance and anxiety. Novitas-ROYAL. 2022;16(2):113-131.

[57] Zhang Z, Guo F, Fang C, Chen J. Let Me Hold Your Hand: Effects of Anthropomorphism and Touch Behavior on Self-Disclosure Intention, Attachment, and Cerebral Activity Towards AI Mental Health Counselors. International Journal of Human-Computer Interaction. 2025:1-16. doi: 10.1080/10447318.2024.2446502.

[58] Ackermann H, Henke A, Chevalère J, Yun HS, Hafner VV, Pinkwart N, Lazarides R. Physical embodiment and anthropomorphism of AI tutors and their role in student enjoyment and performance. NPJ Science of Learning. 2025;10(1). doi: 10.1038/s41539-024-00293-z.

[59] Lap TQ, Thin N, Thanh L. English as a foreign language teachers' perceptions of their self-efficacy in using instructional strategies. Eur J Educ Res. 2022;11:1865-1875. doi: 10.12973/eu-jer.11.3.1865.

[60] Ekrem S. Revolutionizing language learning: How ChatGPT and AI Are changing the way we learn languages. Int J Technol Educ. 2024;7:353-372. doi: 10.46328/ijte.732.

[61] Yuan Y. An empirical study of the efficacy of AI chatbots for English as a foreign language learning in primary

معرفی نویسنده

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



آزادالله کرمی عضو هیأت علمی دانشگاه فرهنگیان هستند. ایشان مقطع کاردانی آموزش ابتدایی در تربیت معلم تحصیل کرده‌اند. همچنین کارشناسی مشاوره، کارشناسی ارشد و دکتری تکنولوژی آموزشی را از دانشگاه علامه طباطبائی اخذ کرده‌اند. هم‌اکنون به عنوان عضو گروه علوم

تربیتی در دانشگاه فرهنگیان استان کردستان به فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی مشغول هستند. تألیف بیش از بیست مقاله علمی پژوهشی در حوزه آموزش به زبان مادری، یادگیری تلفیقی، یادگیری الکترونیکی و راهبردهای یادگیری از فعالیت‌های علمی وی بوده است. الله کرمی، آ. گروه آموزش علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان، صندوق پستی ۸۸۹-۱۴۶۶۵، تهران، ایران

Allahkarami, A. Department of educational sciences, Farhangian University, P.O. Box 14665_889, Tehran, Iran.

✉ A.Allahkarami@cfu.ac.ir

Citation (Vancouver): Allahkarami A. [Phenomenology of Faculty Members' Lived Experiences at Farhangian University with Interactive Conversations using "Replica" Artificial Intelligence]. *Tech. Edu. J.* 2025; 19(3): 629-644

 <https://doi.org/10.22061/tej.2026.11943.3210>





ORIGINAL RESEARCH PAPER

Identifying and explaining the views of teachers and students towards formative feedback in the E-learning environment

M. Javadipour*, F. Seraji, F. Rezaei

Department of Curriculum Development and Instruction Methods, Faculty of Psychology and Education, University of Tehran, Tehran, Iran

ABSTRACT

Received: 21 January 2025
Reviewed: 07 March 2025
Revised: 11 April 2025
Accepted: 10 June 2025

KEYWORDS:

Feedback
E-learning
Teacher-Learner
Electronic Platform

*Corresponding author

 Javadipour@ut.ac.ir

 (+98912) 2175105

Background and Objectives: Students' exposure to frequent teacher feedback is identified as one of the primary educational resources in e-learning. The role of feedback in the electronic environment encompasses the social perspective and human relationships in feedback, feedback related to the student's learning process, and the reception of substantive feedback. This article focuses on the power of feedback in relation to e-learning and the methods that can make it more effective. In this context, feedback is conceptualized as information provided by an agent (e.g., teacher, peer, book, parent, self, experience) regarding aspects of an individual's performance or understanding. In e-learning, feedback is often delivered from the "system" rather than an actual person. In e-learning, as in other occupational and educational environments, receiving feedback is crucial for the learners who enrolled in online courses, as it allows them to identify, improve, and correct their errors along the way, enabling the achievement of ultimate goals. In some instances, it may not be possible to request explanations or delve deeper into a subject, although the presence of messages and groups in the online course serves as a valuable resource in this regard. Therefore, for a student in a digital course, receiving feedback, much like in traditional learning, is vital for determining whether understanding of various topics is complete or requires further depth. This represents a mutual exchange between students, teachers, and e-learning course developers. This research sought to examine the quality and quantity of feedback in e-learning, the challenges of giving and receiving feedback in e-learning, as well as strategies for enhancing the desirability of feedback in the electronic environment.

Methods: The present study was based on a qualitative research method and a phenomenological approach. The data for this research were grounded in the lived experiences of teachers and students who had participated in e-learning courses, classes, and units in schools. Participants were selected using the snowball sampling method. A total of 21 participants were included, comprising 9 teachers of e-learning courses and 12 students with experience in e-learning courses in schools, who were selected and interviewed. After collecting the completed forms, the interview texts were refined, reread, categorized, and findings were presented using qualitative content analysis techniques. In this research, the data derived from notes taken during the interviews were read line by line. Subsequently, key concepts and statements were extracted, topics and sub-topics were formed, and were ultimately categorized.

Findings: The results of conducting interviews throughout this research led to the identification of four main themes and 20 sub-themes regarding the process of providing and receiving feedback in e-learning. This indicates that every educational program, both during the planning and implementation phases, must pay attention to these aspects in order to achieve its educational objectives.

Conclusion: According to the interviews conducted with the participants in this research, the positive and constructive impacts of feedback in the e-learning environment were highlighted. Furthermore, challenges and problems in the process of feedback exchange between teachers and learners were identified, which would made detrimental effects on teaching-learning activities. It is evident that if this crucial issue remains unresolved, learners will face challenges in the teaching and learning process.



COPYRIGHTS

© 2025 The Author(s). This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)



NUMBER OF REFERENCES

38



NUMBER OF FIGURES

0



NUMBER OF TABLES

4

مقاله پژوهشی

شناسایی و تبیین دیدگاه معلمان و دانش‌آموزان نسبت به بازخورد تکوینی در محیط آموزش الکترونیکی

محمد جواد پور^{*}، فرهاد سراجی، فاطمه رضائی

گروه روش‌ها و برنامه درسی و آموزشی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: قرار گرفتن دانش‌آموزان در معرض بازخورد مکرر معلمان به‌عنوان یکی از منابع اصلی آموزشی در آموزش الکترونیکی شناسایی می‌شود. نقش بازخورد در بستر الکترونیکی شامل دیدگاه اجتماعی و روابط انسانی در بازخورد، بازخورد مربوط به فرآیند یادگیری دانش‌آموز و دریافت بازخورد موضوعی است. این مقاله بر قدرت بازخورد ارتباط با آموزش الکترونیکی و روش‌هایی که می‌تواند آن را مؤثرتر کند، تمرکز دارد. در این بررسی، بازخورد به‌عنوان اطلاعات ارائه‌شده توسط یک عامل (به‌عنوان مثال، معلم، همتا، کتاب، والدین، خود، تجربه) در رابطه با جنبه‌های عملکرد یا درک فرد مفهوم‌سازی می‌شود. در آموزش الکترونیکی، بازخورد اغلب از «سیستم» به‌جای یک شخص واقعی ارسال می‌شود. در آموزش الکترونیکی، مانند سایر محیط‌های کاری و آموزشی، دریافت بازخورد برای فراگیرانی که در دوره‌های برخط ثبت‌نام می‌کنند بسیار مهم است؛ زیرا به آن‌ها اجازه می‌دهد تا هرگونه خطا را در مسیر، بهبود بخشند و تصحیح کنند و دست‌یابی به اهداف نهایی را ممکن می‌سازد. در برخی موارد نمی‌توان درخواست را توضیح داد و عمیق‌تر به موضوع پرداخت؛ اگرچه وجود پیام‌ها و گروه‌ها در دوره برخط منبع ارزشمندی در این زمینه است. بنابراین، برای یک دانش‌آموز در یک دوره دیجیتال، دریافت بازخورد، مانند یادگیری سنتی، بسیار مهم است؛ برای دست‌یابی به این نکته که آیا درک موضوعات مختلف کامل است یا نیاز به تعمیق دارد. این امر یک تبادل متقابل بین دانش‌آموزان و معلمان و سازندگان دوره‌های آموزش الکترونیکی است. این پژوهش به‌دنبال بررسی کیفیت و کمیت بازخوردها در آموزش الکترونیکی، چالش‌های ارسال و دریافت بازخورد در آموزش الکترونیکی و همچنین راهکارهای افزایش مطلوبیت بازخورد در بستر الکترونیکی است.

تاریخ دریافت: ۰۲ بهمن ۱۴۰۳
تاریخ داوری: ۱۷ اسفند ۱۴۰۳
تاریخ اصلاح: ۲۲ فروردین ۱۴۰۴
تاریخ پذیرش: ۲۰ خرداد ۱۴۰۴

واژگان کلیدی:

بازخورد
آموزش الکترونیکی
یاددهنده-یادگیرنده
بستر الکترونیکی

* نویسنده مسئول

Javadipour@ut.ac.ir

۰۹۱۲-۲۱۷۵۱۰۵ (۳)

روش‌ها: پژوهش حاضر بر مبنای روش تحقیق کیفی و رویکرد پدیدارشناسی بوده و داده‌های این پژوهش مبتنی بر تجربه زیسته دبیران و دانش‌آموزان دارای دوره، کلاس و واحدهای الکترونیکی در مدارس استوار شده است. شرکت‌کنندگان در پژوهش با بهره‌گیری از روش نمونه‌گیری گلوله برفی انتخاب شدند و در مجموع ۲۱ نفر بودند که تعداد ۹ نفر از آنها از معلمان دوره‌های آموزش الکترونیکی و تعداد ۱۲ نفر دیگر از دانش‌آموزان دارای تجربه حضور در دوره‌های آموزش الکترونیکی در مدارس، انتخاب شدند و مورد مصاحبه قرار گرفتند. بعد از گردآوری فرم‌های تکمیل شده نسبت به پالایش، بازخوانی، دسته‌بندی و ارائه یافته‌ها از طریق فن تحلیل محتوای کیفی متن مصاحبه‌ها اقدام شد. در پژوهش حاضر، داده‌های حاصل از یادداشت‌برداری‌های به‌عمل آمده از مصاحبه‌ها، خطبه‌خط خوانده شده و سپس، مفاهیم و جملات اصلی، استخراج و مضمون‌ها و زیرمضامین تشکیل و در نهایت، دسته‌بندی شدند.

یافته‌ها: نتایج انجام مصاحبه‌ها در طول این پژوهش منجر به ۴ مضمون اصلی و ۲۰ زیرمضامین در امر ارسال و دریافت بازخورد در آموزش الکترونیکی شد که در واقع، بیانگر این موضوع است که هر دوره آموزشی چه در مرحله برنامه‌ریزی و چه در مرحله برگزاری، برای رسیدن به اهداف آموزشی خود باید به این مقولات توجه داشته باشد. یافته‌ها حاکی از آن است که فرایند ارسال و دریافت بازخورد در آموزش الکترونیکی در ۴ زمینه عمده، «تأثیرات مربوط به بازخورد در آموزش الکترونیک»، «ضعف‌های مربوط به بازخورد در آموزش الکترونیک»، «دلایل اجتناب از بازخورد در آموزش

الکترونیک» و «بسترهای پیشنهادشده جهت رفع مشکلات در آموزش الکترونیک» اتفاق می افتند که در ادامه به طور مفصل تری این موارد آورده می شوند.

نتیجه گیری: طبق مصاحبه های انجام شده با مشارکت کنندگان در این پژوهش، تأثیرات مثبت و سازنده بازخورد در بستر آموزش الکترونیکی بیان شد و چالش ها و مشکلاتی در روند ارسال و دریافت بازخورد معلم و یادگیرنده شناسایی شد که تأثیرات مخربی بر عملکرد فعالیت های یاددهی- یادگیری دارند. پرواضح است که در صورت برطرف نشدن این مهم، یادگیرندگان در فرایند یاددهی و یادگیری دچار چالش هایی خواهند شد.

مقدمه

یادگیری فرآیندی پیچیده و چندبعدی است؛ زیرا فهم و دانش به شیوه ای مستمر و پیش رونده ساخته یا بازسازی می شوند و بازخورد مداوم، می تواند این فرآیند را هدایت کند. در این راستا معلمان داده هایی را در مورد درک دانش آموزان استخراج، تجزیه و تحلیل کرده و پاسخ می دهند تا تصورات نادرست یادگیری، شکاف ها یا مشکلات خاص را شناسایی کنند و در حین تصمیم گیری در مسیر یادگیری بعدی مورد توجه قرار دهند. چنین مداخلاتی از طریق فعالیت ها و استراتژی های متنوعی انجام می شود که اغلب در آغاز، میانه یا پایان یک درس انجام می گیرند. برجسته ترین گام در فرآیند ارزشیابی تکوینی، پاسخ معلم به داده های تشخیصی در دست، با ارائه یک اطلاعات سریع و ارزشمند - بازخورد - برای تأیید و امکان پیشرفت در عملکرد فعلی دانش آموز است [۱-۳]. بازخورد تکوینی بخشی ضروری از آموزش است که بسته به اجرای صحیح می تواند بر یادگیری، پیشرفت و انگیزه تأثیر بگذارد. بازخوردهای سازنده درباره پیشرفت، نقاط قوت و قابل بهبود، و زمینه های بهبود که در طول فرآیند یادگیری داده می شود، می توانند به فراگیران کمک کند تا درک و عملکرد خود را بهبود بخشند. در این پژوهش، ما بازخورد را به عنوان اطلاعاتی درباره عملکرد یا درک یک فرد ارائه می کنیم که توسط یک عامل، با هدف تغییر مثبت رفتار یادگیری ارائه می شود [۴]. بازخورد ابزاری است که از طریق آن، معلمان یا دانش آموزان می توانند نظر دیگران را درباره فعالیت یا کاری که انجام داده اند، دریافت کنند. بازخورد برای فردی که آن را دریافت می کند بسیار مهم است تا عملکرد آینده خود را بهبود بخشد. با توجه به اینکه، در آموزش امروزه، دوره های آموزشی ظرفیت برگزاری به صورت برخط را دارند، در برخی موارد دریافت بازخورد دشوار است. در موقعیت حضوری، حالات چهره و حرکات دانش آموزان نشانه های ضروری برای معلمان بود که به آنها کمک کرد تا شیوه آموزش خود را متناسب سازند. اما، در آموزش الکترونیکی، بسیاری از دانش آموزان در طول کلاس ها به صورت تصویری و صوتی تعامل ندارند و برای معلمان بسیار دشوار است که با مشاهده دریابند دانش آموزان چه چیزی را درک کرده اند و چه چیزی را درک نکرده اند. بنابراین برای به دست آوردن بازخورد، استفاده از روش های جایگزین ضروری خواهد بود [۵ و ۶].

با رشد سریع فناوری های یادگیری، سیستم های آموزشی در دهه گذشته به سرعت فناوری های یادگیری برخط را پذیرفته اند. وقتی ابزارهای یادگیری الکترونیکی (مانند سیستم های تدریس برخط و ارتباطات رایانه ای) به درستی در برنامه درسی ادغام شوند، می توانند پیشرفت و

توسعه را تسهیل کنند. در میان تمام ویژگی های یادگیری الکترونیکی، ارائه بازخورد در مورد تکالیف یکی از امیدوارکننده ترین آنهاست. لو، ونگ، موتز، یی و هفرنان [۷]. روش های جدید پاسخ (یعنی بازخورد سمعی و بصری) و ابزارها و فن آوری های پاسخ (مانند ابزارهای بازخورد LMS، دستیاران خودکار نوشتن، و ابزارهای اظهارنظر در برنامه های نرم افزاری) راه های متعددی را برای مربیان ارائه می کنند تا بازخوردی سازنده در مورد عملکرد دانش آموز ارائه دهند. تفاوت در استفاده از فناوری برای بازخورد می تواند به طور قابل توجهی بر رفتار و ادراک دانش آموزان تأثیر بگذارد. روش های مختلف پاسخ (مانند متن الکترونیکی و بازخورد سمعی و بصری) بر بازخوردی که مربیان ارائه می دهند و همچنین درک دانش آموزان از آن تأثیر می گذارد [۸]. یکی از دغدغه ها در نظام آموزش الکترونیکی، اطمینان از پیشرفت تحصیلی مناسب دانش آموزان و چگونگی ارزیابی آن است. برخی نبودن ارتباط رودررو در آموزش الکترونیکی، نبودن بازخورد فوری از سوی معلم، عدم امکان تعامل با هم کلاسی ها و یادگیری از طریق مباحثه با دیگران از ایرادات مهم آموزش الکترونیکی دانسته و آن را سبب نامناسب بودن پیشرفت تحصیلی یادگیرندگان می دانند [۹].

بازخورد یک فعالیت آموزشی رایج در آموزش الکترونیکی برای کمک به دانش آموزان جهت بهبود یادگیری و عملکرد است. تشویق رفتارهای یادگیری الکترونیک، تأثیر زیادی بر فراگیران در حفظ تمرکز، اتصال و درگیر شدن با موضوع دارد [۱۰]. TF (Teachers Feedback) متغیری است که اغلب در تحقیقات آموزشی مورد بررسی قرار می گیرد. در یک متاآنالیز که به طور گسترده مورد استناد قرار گرفته است، TF در میان مؤثرترین رویکردها برای موفقیت دانش آموزان در یادگیری و رشد قرار می گیرد. بازخورد سازنده را می توان در چهار سطح ارائه کرد؛ ۱) سطح وظیفه (چقدر وظایف درک و انجام می شوند)، ۲) سطح فرآیند (فرایند اصلی مورد نیاز برای درک و انجام کار)، ۳) سطح خود-تنظیمی (اقدامات خود نظارتی، هدایتی و تنظیمی)، ۴) سطح شخصی (ارزیابی های شخصی و تأثیر در مورد یادگیرنده). آنچه مهم است این است که TF نگرش شخصی معلم را نسبت به دانش آموز مخاطب، به طور عمومی منتقل می کند [۱۱-۱۳].

بازخورد مؤثر، بازخوردی است که اطلاعاتی خاص، قابل درک و مرتبط با کار ارائه دهد. همچنین باید به موقع، قابل اجرا و حمایت کننده باشد و دانش آموزان را تشویق کند که مسئولیت یادگیری خود را بر عهده بگیرند. جدای از میزان بازخورد ارائه شده، معلمان همچنین باید در مورد انتخاب استراتژی بازخورد مستقیم یا غیرمستقیم در ارائه آن

دانش‌آموزان با بازخورد معلم اغلب محدود، منفعل و چالش‌برانگیز ارزیابی شده است. این بدان معناست که آنها همیشه آگاهانه روی بازخورد کار نمی‌کنند و حتی ممکن است به‌طور کامل بازخورد را نادیده بگیرند [۲۶ و ۲۵]. در مطالعه مساده و الفیکی (۲۰۱۷) هنگامی که از فناوری برای ارائه بازخورد استفاده نمی‌شد؛ معلمان تفاوت بین بازخورد فوری یا بازخورد دارای تأخیر را مهم نمی‌دانستند. حدود یک سوم از معلمان ترجیح می‌دادند در این شرایط، به ارائه بازخورد دارای تأخیر ارائه بپردازند. طبق گفته معلمان شرکت‌کننده، زمانی که از قالب غیرفناورانه برای ارزیابی استفاده می‌کردند، منتظر می‌ماندند تا کل آزمون تمام شود. برعکس، هنگام استفاده از فناوری برای ارائه بازخورد، حدود ۶۷ درصد از معلمان شرکت‌کننده اطمینان دادند که بازخورد فوری به پاسخ‌های دانش‌آموزان ارائه دهند [۲۷].

تحقیقات نشان می‌دهد که دانش‌آموزان به‌طور بالقوه می‌توانند با بازخورد که می‌تواند آنها را وادار به تقویت یادگیری خود کند، توانمندتر شوند [۲۸]. بازخورد، جزء ضروری هر کلاس درس است و تأکید بر رویکردهای متمرکز بر بازخورد می‌تواند استانداردهای پیشرفت را افزایش دهد. شکاف‌های تحقیقاتی موجود بر ادراک معلمان و دانش‌آموزان از سودمندی بازخورد متمرکز است؛ در صورتی که تحقیقات محدودی وجود دارد که بر جزئیات تجربیات فراگیران از جستجوی بازخورد و اجرای آن تمرکز داشته باشد. در این راستا، بازخورد با در نظر گرفتن پیش‌نیازهای آن به‌طور کامل مورد بررسی قرار نگرفته است. از سوی دیگر، امروزه استفاده از انواع بازخورد در آموزش الکترونیکی به‌ویژه در دانش‌آموزان جایگاه حائز اهمیت را به خود اختصاص داده است؛ لذا مسأله اصلی پژوهش حاضر عبارتست از شناسایی و تبیین دیدگاه معلمان و دانش‌آموزان نسبت به بازخورد در محیط آموزش الکترونیکی. به‌علاوه، کیفیت و کمیت بازخوردها، چالش‌ها و راهکارهای افزایش مطلوبیت بازخورد در آموزش الکترونیکی نیز مورد پرسش قرار گرفتند.

روش‌شناسی

این پژوهش با استفاده از روش کیفی و رویکرد پدیدارشناسی به بررسی پدیده مورد نظر می‌پردازد. پژوهش کیفی رویکردی مناسب برای درک عمیق و تفصیلی پدیده‌ها در بافت طبیعی آن‌ها است و امکان بررسی ابعاد گوناگون یک موضوع را فراهم می‌آورد [۲۹]. این مطالعه در سال ۱۴۰۳ و با هدف بررسی تجربه زیسته دبیران و دانش‌آموزان از بازخورد تکوینی در محیط آموزش الکترونیکی در مدارس دخترانه دوره دوم متوسطه شهر تهران انجام شده است.

جامعه مورد پژوهش: جامعه هدف این پژوهش شامل دبیران و دانش‌آموزان مدارس دخترانه دوره دوم متوسطه شهر تهران بود که تجربه استفاده از دوره‌ها، کلاس‌ها و واحدهای الکترونیکی را بین دو تا سه سال داشتند. افراد واجد شرایط مصاحبه ابتدا به‌صورت در دسترس و با در نظر گرفتن حداکثر تنوع در تجربیات انتخاب و در ادامه به

تصمیم بگیرند. برای اینکه بازخورد مؤثر باشد، باید با انتظارات دانش‌آموزان همسو باشد. مطالعات نشان داده‌اند دانش‌آموزان اغلب بازخوردی دریافت می‌کنند که با انتظارات آنها همخوانی ندارد؛ این ناهماهنگی می‌تواند منجر به بی‌توجهی و بی‌علاقگی آنان نسبت به یادگیری شود [۱۴ و ۱۵].

اگرچه ممکن است به دانش‌آموزان بازخورد غنی داده شود؛ اما اگر ندانند که چگونه در بازخوردها سهیم شوند و از آنها بیاموزند، این بازخورد برای بهبود ممکن است بی‌اثر باشد [۱۶]. مطالعات صورت‌گرفته در بریتانیا نشان می‌دهند که بیشتر شیوه‌های بازخورد به جای ترویج گفتگوهای بازخورد سازنده و متمرکز بر یادگیرنده، بر انتقال اطلاعات بازخورد به گیرندگان منفعل، متمرکز است [۱۷]. نقش مهم دانش‌آموز در جستجوی بازخورد، در طیف وسیعی از پژوهش‌ها نمایان شده است؛ با این حال، ظرفیت جستجوی بازخورد توسط دانش‌آموزان تا حدودی کمتر مورد استفاده قرار گرفته است. بازخوردجویی به‌معنای این است که یادگیرنده تا حدی کنترل و اختیار بر روی بازخوردهایی که دریافت می‌کند، دارد. این موضوع باعث می‌شود که احتمال وجود داشته باشد که یادگیرنده اقداماتی همدمند و پیگیرانه بیشتری انجام دهد [۱۸ و ۱۹]. در نهایت، تأثیر اطلاعات بازخورد ارسال شده بر بهبود یادگیرنده، چه در کوتاه مدت و چه بلند مدت، باید به هدف نهایی تبدیل شود. این امر توجه را از فرآیند ورودی، از نظر نحوه ایجاد بازخورد، به خروجی که عمدتاً شامل تعامل دانش‌آموز با آن اطلاعات است، تغییر می‌دهد. به این ترتیب، اهمیت یکسانی برای ارائه‌دهنده بازخورد (معلم) و گیرنده بازخورد (دانش‌آموز) وجود دارد [۲۰].

بازخورد متقابل همسالان به بازخوردی اشاره دارد که بین دو دانش‌آموز در محدوده سنی (همسالان نزدیک) و سطح مهارت یکسان اتفاق می‌افتد. بازخورد غیرمتقابل همسالان هم به بازخورد یک‌طرفه میان دو دانش‌آموزی اشاره دارد که در محدوده سنی (همسالان دور) و سطح مهارت نابرابر رخ می‌دهد (به‌عنوان مثال، یک دانش‌آموز سال بالاتر به دانش‌آموز سال اول بازخورد می‌دهد). بازخورد همسالان فرصت تجربه یادگیری را افزایش می‌دهد؛ چراکه دانش‌آموزان احساس می‌کنند که بازخورد همسالان باعث کاهش اضطراب آنها در مورد نوشتن می‌شود. همچنین، بازخورد برخط ناهم‌زمان به آنها زمان بیشتری برای فکر کردن داده و کیفیت بازخورد آنها را افزایش می‌دهد؛ درحالی‌که کیفیت بازخورد چهره‌به‌چهره دانش‌آموزان با یکدیگر را زمان تعامل، محدود می‌کند [۲۱-۲۴].

با توجه به زمان بازخورد، اثربخشی بازخورد فوری و تأخیری تا حد زیادی مورد بحث قرار گرفته است؛ اما یافته‌های پژوهشی متناقضی گزارش شده است. بسیاری از مربیان و دانش‌آموزان، به‌ویژه دانش‌آموزان، بازخورد فوری را به بازخورد تأخیری ترجیح می‌دهند، با این فرض که بازخورد فوری یادگیری را بهبود می‌بخشد. در نتیجه، بسیاری از دوره‌های برخط، سکوه‌های یادگیری و برنامه‌های کاربردی برای بهبود یادگیری از طریق استفاده از بازخورد فوری طراحی شده‌اند. قابل توجه است که مشارکت

شد که در واقع، بیانگر این موضوع است که برای رسیدن به اهداف آموزشی از هر دوره برنامه‌ریزی شده و برگزار شده باید به این مقولات توجه داشت. یافته‌ها حاکی از آن است که فرایند ارسال و دریافت بازخورد در آموزش الکترونیکی در مدارس دوره متوسطه دوم دخترانه در شهر تهران در ۴ زمینه عمده، «تأثیرات مربوط به بازخورد در آموزش الکترونیک»، «ضعف‌های مربوط به بازخورد در آموزش الکترونیک»، «دلایل اجتناب از بازخورد در آموزش الکترونیک» و «بسترهای پیشنهادشده جهت رفع مشکلات در آموزش الکترونیک» اتفاق می‌افتند.

نتایج

امروزه، آموزش مجازی به دلیل مزایایی همچون حذف محدودیت‌های مکانی و زمانی برای حضور فیزیکی معلم و دانش‌آموز، و سهولت دسترسی به منابع آموزشی، به عنوان راهکاری برای غلبه بر برخی از محدودیت‌های آموزش حضوری مطرح شده است. با این وجود، ضروری است که سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی در این زمینه به گونه‌ای انجام شود که خود آموزش مجازی به چالش‌های جدیدی دامن نزند. از این رو، شناخت دقیق تأثیرات، ضعف‌ها، دلایل اجتناب از بازخورد، و ارائه راهکارهای عملی برای رفع چالش‌های مربوط به ارائه و دریافت بازخورد در آموزش الکترونیکی مدارس کشور، از اهمیت بسزایی برخوردار است. این پژوهش با استفاده از روش کیفی و از طریق انجام ۲۰ مصاحبه عمیق نیمه‌ساختاریافته با معلمان و دانش‌آموزان دارای تجربه آموزش الکترونیکی، و همچنین ۱ مصاحبه تکمیلی به منظور اعتباربخشی به یافته‌ها، به بررسی عمیق اثرات، ضعف‌ها، دلایل اجتناب از بازخورد در آموزش الکترونیکی و راهکارهای پیشنهادی افراد با تجربه در این زمینه پرداخته است. نتایج این پژوهش، حوزه‌های گوناگونی را دربرمی‌گیرد؛ از جمله تأثیرات بازخورد در آموزش الکترونیکی (شامل تأثیرات روانشناختی بر دانش‌آموزان، تأثیرات خودشناختی، و تأثیرات بر کیفیت آموزش و یادگیری)، ضعف‌های موجود در فرایند بازخورد (شامل ضعف در برقراری ارتباط و تعامل، ضعف‌های مرتبط با زیرساخت‌های الکترونیکی، ضعف در ایجاد و حفظ انگیزه، و ضعف‌های ناشی از عدم تسلط کافی معلمان و دانش‌آموزان بر ابزارها و شیوه‌های آموزش الکترونیکی)، دلایل اجتناب از بازخورد (شامل عدم شناخت کافی از بستر آموزش الکترونیکی، مشکلات مربوط به کیفیت تعاملات، مدیریت زمان، امنیت و اخلاق حرفه‌ای، فقدان فضای مناسب، مشکلات زیرساختی، ابعاد روانشناختی آموزش، و میزان تخصص و تجربه معلم)، و بسترهای پیشنهادی برای رفع این مشکلات (شامل توسعه زیرساخت‌های الکترونیکی، آماده‌سازی یاددهندگان و یادگیرندگان برای حضور مؤثر در فضای الکترونیکی، تقویت مهارت‌های تدریس معلمان، افزایش انگیزه در دانش‌آموزان، و نهادینه کردن فرهنگ استفاده از

استفاده از روش گلوله برفی تکمیل شدند. در مجموع ۲۱ نفر در این پژوهش شرکت کردند که شامل ۹ دبیر زن با تجربه تدریس در دوره‌های آموزش الکترونیکی و ۱۲ دانش‌آموز دختر با تجربه شرکت در این دوره‌ها بودند. این افراد از ۵ مدرسه دوره دوم متوسطه در شهر تهران انتخاب شدند. تمامی این ویژگی‌ها نشان می‌دهند که گروه شرکت‌کنندگان دارای تنوع در سطح تحصیلات و میزان تجربه هستند، که می‌تواند بر نتایج و تحلیل‌های تحقیق تأثیرگذار باشد. همچنین، این تنوع در تجربه و سطح تحصیلات می‌تواند به درک بهتر مسائل و چالش‌های آموزش الکترونیکی کمک نماید. در نتیجه، یافته‌های این مطالعه به درک عمیق‌تری از وضعیت موجود در حوزه آموزش الکترونیکی در این گروه خاص ارائه می‌دهد.

ابزار و روش جمع‌آوری داده‌ها: به منظور جمع‌آوری داده‌ها از مصاحبه نیمه‌ساختاریافته استفاده شد. مصاحبه نیمه‌ساختاریافته امکان انعطاف‌پذیری در پرسش‌ها و پاسخ‌ها را فراهم می‌آورد و به پژوهشگر اجازه می‌دهد تا به عمق تجربیات مشارکت‌کنندگان دست یابد [۳۰].

راهنمای مصاحبه شامل سؤالات باز و جامعی بود که به دنبال شناسایی ابعاد مختلف تجربه بازخورد در آموزش الکترونیکی از دیدگاه دبیران و دانش‌آموزان بود. قبل از شروع مصاحبه، اهداف پژوهش و نحوه استفاده از اطلاعات جمع‌آوری‌شده برای مشارکت‌کنندگان توضیح داده شد و اطمینان داده شد که اطلاعات آن‌ها به صورت محرمانه نگهداری خواهد شد. برای گردآوری داده‌ها، از روش‌های مختلفی از جمله مصاحبه حضوری و مصاحبه ویدئویی همزمان در بستر اینترنت استفاده شد تا دسترسی به مشارکت‌کنندگان تسهیل شود. همچنین مدت زمان هر مصاحبه بین ۳۵ تا ۵۰ دقیقه متغیر بوده است.

روش تحلیل داده‌ها: داده‌های گردآوری‌شده از طریق مصاحبه‌ها، به صورت مکتوب درآمدند. سپس، داده‌ها به روش تحلیل مضمون مورد تحلیل قرار گرفتند. در این روش، ابتدا داده‌ها به صورت خط به خط خوانده شده و مفاهیم و کدهای اولیه استخراج شدند. سپس، کدهای مشابه در قالب مضامین اصلی سازماندهی و در نهایت، روابط بین مضامین شناسایی شدند [۳۱]. اشباع نظری در مصاحبه بیستم با دانش‌آموزان و دبیران حاصل شد و برای اطمینان بیشتر، یک مصاحبه دیگر نیز انجام گرفت.

ملاحظات اخلاقی: در این پژوهش، کلیه اصول اخلاقی رعایت شد. قبل از انجام مصاحبه، رضایت آگاهانه از مشارکت‌کنندگان اخذ شد و به آن‌ها اطمینان داده شد که شرکت در پژوهش اختیاری است و در هر زمان می‌توانند از ادامه همکاری انصراف دهند. همچنین، به مشارکت‌کنندگان اطلاع داده شد که اطلاعات آن‌ها به صورت محرمانه نگهداری خواهد شد و فقط برای اهداف پژوهشی استفاده خواهد شد.

بحث و بررسی

نتایج انجام مصاحبه‌ها در طول این پژوهش منجر به ۴ مضمون اصلی و ۲۰ زیرمضمین در امر ارسال و دریافت بازخورد در آموزش الکترونیکی

بر کیفیت آموزش و یادگیری، و تأثیرات خودشناختی در دانش‌آموزان است. همچنین، مطالعه‌ای شبه‌آزمایشی توسط گو و همکاران نشان داد که تسهیل بازخورد، به طور قابل توجهی بر تعامل شناختی فراگیران و سطح درگیری شناختی آنان در دوره‌های آموزش برخط توسعه حرفه‌ای معلمان تأثیر می‌گذارد. در نهایت، با توجه به راهکارهای ارائه شده توسط مصاحبه‌شوندگان، ارتقاء و توسعه زیرساخت‌های الکترونیکی، آماده‌سازی یاددهندگان و یادگیرندگان برای حضور در فضای الکترونیکی، و تقویت مهارت‌های تدریس معلمان، به عنوان مهم‌ترین عوامل در بهبود کیفیت آموزش الکترونیکی شناسایی شده‌اند.

آموزش الکترونیکی). اگرچه مصاحبه کیفی با تعداد محدودی از افراد، امکان تعمیم آماری نتایج را فراهم نمی‌کند؛ اما این روش امکان آشکارسازی لایه‌های پنهان و غالباً نادیده گرفته شده در این حوزه را فراهم می‌سازد. یافته‌های این پژوهش با نتایج مطالعات پیشین در این زمینه [۳۳-۳۸]. همسو بوده و درحالی‌که مطالعات پیشین غالباً بر وجود ضعف‌ها و چالش‌های موجود در این بستر تمرکز داشته‌اند، پژوهش حاضر با دیدی جامع‌تر و چندجانبه‌تر به آموزش الکترونیکی پرداخته است. براساس یافته‌ها و نظرات شرکت‌کنندگان در مصاحبه، تأثیرگذارترین ابعاد ارسال و دریافت بازخورد در فرآیند یاددهی-یادگیری به ترتیب شامل تأثیرات روانشناختی بر دانش‌آموزان، تأثیرات

جدول ۱: سؤال یک: به نظر شما دریافت بازخورد در فرآیند یاددهی-یادگیری برای یادگیرندگان چه تأثیری دارد؟
Table 1-Q1: In your opinion what is the effect of receiving feedback in the teaching- learning process for learners?

مضمون‌ها Topics	زیرمضامین Subtopics	مفاهیم Concepts
	- ایجاد اشتیاق و انگیزه برای مشارکت بیشتر و فعال‌تر (Creating enthusiasm and motivation for more active participation)	کد (1) بازخورد به ویژه بازخوردهای مثبت باعث می‌شدند تا اشتیاق و انگیزه من برای مشارکت بیشتر و فعال‌تری در جریان کلاس داشته باشم و منجر به ایجاد حس اعتمادبه‌نفس برای ارائه نظرات خود درخصوص مفاهیم درسی می‌شد و این مسأله که در هنگام ارائه نظر نادرست از سوی من به سرکوب ختم نمی‌شد و حس ناکامی را در من ایجاد نمی‌کرد. دریافت بازخورد سبب می‌شد که با وجود سخت بودن اظهار نظر در جمع بتوانم این کار را انجام دهم. حس درونگرایی را از من دور می‌ساخت و مرا واردار به طرح ایده‌های ذهنی‌ام می‌کرد. (Feedback, especially positive feedback, made me eager and motivated to participate more actively in class and led to a sense of self-confidence to express my opinions on the subject concepts. This did not lead to suppression when I gave an incorrect opinion, nor did it create a sense of failure in me. Receiving feedback made it possible for me to do so, despite the difficulty of expressing my opinion in public. It removed the feeling of introversion from me and encouraged me to present my mental ideas.)
	- غلبه بر حس درونگرایی (Overcoming the feeling of introversion)	کد (2) دریافت بازخورد به جهت ایجاد فرصت جبران اشتباهات و نواقص، انگیزه بیشتری برای ادامه دادن فرایند مورد نظر می‌دهد. (Receiving feedback to create an opportunity to correct mistakes and shortcomings provides greater motivation to continue the desired process.)
۱. تأثیرات مربوط به بعد روانشناختی در دانش‌آموزان	- وادار نمودن به مطرح ساختن ایده‌های ذهنی (Forcing to present mental ideas)	کد (3) بازخورد مفید و سازنده می‌تواند باعث افزایش تمرکز یادگیرنده بر روی فعالیت‌های خود شود و او را به سمت تلاش بیشتر بکشانند. بازخورد به من کمک می‌کرد تا به ارزیابی عملکرد خود بپردازم و نقاط قوت و ضعف خود را درک کنم. همچنین بازخورد مثبت منجر به افزایش اعتمادبه‌نفس من می‌شد و مرا تشویق می‌کرد تا در دفعات بعدی نظرات بهتری ارائه کنم؛ به‌طوری‌که انگیزه بیشتر دانستن را در من تقویت می‌کرد. البته بازخوردهای منفی هم به من کمک می‌کردند تا متوجه اشتباهات خود شوم. (Useful and constructive feedback can increase the learner's focus on their activities and push them to make more effort. Feedback helped me evaluate my performance and understand my strengths and weaknesses. Positive feedback also increased my self-confidence and encouraged me to provide better comments in the future, which strengthened my motivation to learn more. Of course, negative feedback also helped me realize my mistakes.)
	- افزایش فرصت برای جبران اشتباهات (Creating opportunities to compensate for mistakes)	کد (4) ارسال و دریافت بازخورد میان معلمان و دانش‌آموزان و یا برقراری هرگونه تعامل اگر به‌صورت درست و اصولی انجام شود روند یادگیری را سرعت می‌بخشد. زیرا این‌گونه هم معلم با ضعف‌های دانش‌آموز آشنا می‌شود و هم دانش‌آموزان با صحبت کردن با یکدیگر و یا با معلم با نقطه نظرات مختلفی روبه‌رو می‌شوند و قادر خواهند بود مسائل را از جنبه‌های مختلف مورد بررسی قرار دهند. (Sending and receiving feedback between teachers and students or establishing any kind of interaction, if done correctly and systematically, speeds up the learning process. This is because in this way, the teacher becomes familiar with the student's weaknesses, and the
	- افزایش تمرکز یادگیرنده بر فعالیت‌های خود (Increasing the learner's focus on their activities)	
	- افزایش اعتمادبه‌نفس و تشویق شدن به ارائه نظرات بهتری دفعات بعدی (Increasing self-confidence and being encouraged to give better opinions next time)	
	- ایجاد انگیزه و تمایل به دانستن بیشتر (Creating motivation and desire to know more)	
	- دریافت بازخورد منفی به منزله شناخت اشتباهات (Receiving negative feedback as recognition of mistakes)	
	- ایجاد حس مؤثر بودن در دانش‌آموزان (Creating a sense of effectiveness in students)	
	- ایجاد انگیزه مشارکت و فعالیت در کلاس (Creating motivation for participation and activity in the classroom)	

مفاهیم Concepts	زیرمضامین Subtopics	مضمون‌ها Topics
students, by talking to each other or with the teacher, are faced with different points of view and will be able to examine issues from different perspectives.)	- تقویت رفتارهای مطلوب و حذف رفتارهای نامطلوب (Strengthening desirable behaviors and eliminating undesirable behaviors)	
کد ۵) ایجاد حس مؤثر بودن یادگیرندگان در فرایند یاددهی-یادگیری و به این فهم می‌رسند که این فرایند امری یک‌سویه از جانب معلم نیست و می‌توانند نقش فعال و پویایی را ایفا کنند که این مسأله ارتباط مستقیمی با ایجاد اعتمادبه‌نفس در مشارکت و اظهارنظر دارد.	- بیان شدن نظرات افرادی که به دلیل عدم اعتمادبه‌نفس قادر به تعامل نیستند به جهت وجود اشتراک مفهومی (Expressing the opinions of people who are unable to interact due to lack of self-confidence (due to the existence of conceptual commonality)	
کد ۶) قطعاً تأثیر مثبت و خوشایندی دارد و یادگیرنده متوجه خطاها، نقص‌ها و میزان تلاش خود در انجام فعالیت‌ها می‌شود. آماده‌سازی و جهت‌دهی برای انجام فعالیت‌های بعدی در یادگیرنده ایجاد می‌شود و یادگیرنده به خودارزیابی و خودسنجی کامل و منطقی دست می‌یابد و میزان کوشش و خطای خود را در انجام هرگونه فعالیتی می‌سنجد و با دریافت بازخورد از معلمان انگیزه می‌گیرد که می‌تواند بسیاری از رفتارهای خود را تقویت کرده یا در صورت نامطلوب بودن حذف کند.	- تثبیت بهتر و یادآوری سریع‌تر مطالب در ذهن (Better consolidation and faster recall of materials in the mind)	
(It definitely has a positive and pleasant effect and the learner realizes his errors, shortcomings and the amount of effort he puts into performing the activities. Preparation and orientation for performing the next activities are created in the learner and the learner achieves complete and logical self-evaluation and self-assessment and measures the amount of effort and error he puts into performing any activity and is motivated by receiving feedback from teachers, which can strengthen many of his behaviors or eliminate them if they are undesirable.)	- ایجاد آرامش و تمرکز ایجاد اعتمادبه-نفس برای تغییر (Creating peace and focus, creating self-confidence for change)	
کد ۷) در فرایند یادگیری الکترونیک به علت عدم ارتباط حضوری با معلمان و رفع اشکالات، دریافت بازخوردها باعث رفع اشکالات و اطمینان از فهم مطالب یادگرفته‌شده می‌شود.	- رضایت شخصی (Personal satisfaction)	
(In the e-learning process, due to the lack of face-to-face communication with teachers and troubleshooting, receiving feedback helps to resolve problems and ensure understanding of the learned material.)	- ایجاد شوق یادگیری در دانش‌آموزان (Creating a desire to learn in students)	
کد ۸) ممکن است بازخورد ارائه شده توسط من سؤال، ابهام و بازخوردی مشابه با سایر افراد حاضر در کلاس یا جلسه باشد این کار باعث جهت‌دهی صحیح این قبیل مسائل به سمت روند بحث می‌شود و به افرادی که به دلایلی چون عدم اعتماد به نفس و یا مهم بودن موضوع بازخورد خود را بیان نمی‌کنند، کمک کند.	- رشد ذهنیت (Developing mindset)	
(The feedback I provide may be questions, ambiguities, or similar feedback to other people in the class or meeting. This will help direct such issues in the discussion process and help people who do not express their feedback for reasons such as lack of confidence or the importance of the topic.)	- ایجاد اعتبار برای دانش‌آموز (Creating credibility for students)	
کد ۹) باعث می‌شود تا فرد نقص‌های عملکرد خود را بداند و آنها را برطرف کند و با پرس‌وجو از معلم بفهمد باید چه مطلب یا روشی را جایگزین کند. همچنین نقاط قوت کار خود را نیز می‌فهمد.	- استقامت در مواجهه با چالش‌ها (Perseverance in facing challenges)	
(It allows the individual to know the shortcomings of his performance and to correct them, and to understand what material or method he should replace by asking the teacher. He also understands the strengths of his work.)	- ارزیابی عملکرد خود (Evaluating one's own performance)	
کد ۱۰) تأثیر مثبت دارد و باعث تثبیت مطالب در ذهن یادگیرندگان می‌شود و یادآوری مطالب نیز برایشان آسان می‌شود.	- درک نقاط قوت و ضعف خویش (Understanding one's strengths and weaknesses)	
(It has a positive effect and helps to consolidate the material in the minds of learners, making it easier for them to remember it.)	- توجه به خطاها، نقص‌ها و میزان تلاش خود در انجام فعالیت‌ها (Paying attention to errors, shortcomings, and the amount of effort one puts into activities)	
کد ۱۱) دریافت بازخورد، فارغ از مثبت یا منفی بودن آن موجب آگاهی نسبت به عملکرد و بهبود آن می‌گردد و از این نظر در جریان یادگیری مهم تلقی می‌شود.	- دست‌یابی یادگیرنده به خودارزیابی و خودسنجی کامل و منطقی (The learner's achievement of complete and logical self-evaluation and self-assessment)	۲. تأثیرات مربوط به خودشناختی دانش‌آموزان
(Receiving feedback, regardless of whether it is positive or negative, leads to awareness of performance and its improvement, and in this regard, it is considered important in the learning process.)	- دانستن و برطرف نمودن نقص‌های عملکرد (Knowing and eliminating performance shortcomings)	2.Effects related to students' self-awareness
کد ۱۲) مهم‌ترین اصل در یادگیری این است که یادگیرنده خود در یادگیری مشارکت داشته باشد و دانش را شکل دهد و به جای این که مطالب حاضر و آماده به او ارائه شود، خودش با آزمون و خطا و تجربه آن را فراگیرد و این بازخورد در فرایند یاددهی-یادگیری به هدایت یادگیرنده و درک اشتباهات و پی بردن به جنبه‌های جدیدی از موضوع کمک می‌کند. اینکه یادگیرنده بازخوردی دریافت نکند قطعاً دانش و اطلاعاتش در مورد موضوع تغییری نمی‌کند و در سطح قبلی باقی می‌ماند.	- آگاهی نسبت به عملکرد و بهبود آن (Being aware of performance and improving it)	
(The most important principle in learning is that the learner participates in learning and shapes knowledge, and instead of having the material presented to him ready-made, he learns it himself through trial and error and experience. This feedback in the teaching-	- تشخیص راه درست و نادرست (Recognizing the right and wrong path)	
	- قرار داشتن در کدام نقطه از مسیر یادگیری (Where one is on the learning path)	
	- درک زمینه‌های بهبود (Understanding areas for improvement)	

مفاهیم Concepts	زیرمضامین Subtopics	مضمون‌ها Topics
learning process helps guide the learner and understand mistakes and discover new aspects of the subject. If the learner does not receive feedback, his knowledge and information about the subject will definitely not change and will remain at the previous level.)	- ایجاد درک عمیق‌تر از موضوع (Creating a deeper understanding of the subject)	
کد 13) سبب بهبود روند آموزش در جلسات آینده برای دانش‌آموزان شود. اگر نظرات به صورت عمومی برای معلمان در صفحه دیجیتال نمایش داده شود و حق انتخاب برای انتخاب دروس مختلف فراهم شود سبب بهبود چند برابری یادگیری شده و بر آرامش و تمرکز دانش‌آموزان می‌افزاید.	- شناسایی تصورات نادرست از خود (Identifying misconceptions about oneself)	
(It will improve the teaching process in future sessions for students. If the comments are publicly displayed for teachers on the digital screen and the right to choose different lessons is provided, it will improve learning manifold and increase the calmness and concentration of students.)	- خودآگاهی (Self-awareness)	
کد 14) ارسال بازخورد چه مثبت چه به صورت منفی دارای اثرات مهمی می‌باشد. بازخورد تنها از سوی معلم به دانش‌آموز نباید صورت گیرد بلکه خانواده‌ها نیز باید بازخورد دریافت کنند. بازخورد مثبت منجر به اعتمادبه‌نفس جهت ایجاد تغییر در دانش‌آموزان می‌شوند.	- سرعت بخشیدن به روند یادگیری (Accelerating the learning process)	
(Providing feedback, whether positive or negative, has important effects. Feedback should not only come from the teacher to the student, but families should also receive feedback. Positive feedback leads to the confidence to make changes in students.)	- دریافت نقطه نظرات و نقاط ضعف دانش‌آموزان توسط معلم (Receiving students' points of view and weaknesses by the teacher)	
کد 15) بازخورد یکی از موارد بسیار مهم در جریان یادگیری و هنری پداگوژیک محسوب می‌شود. بازخورد می‌تواند به یادگیرنده در یادگیری کمک بیشتر کند و نقاط ضعف و قوت خود را بشناسد. به نظرم یادگیری بدون بازخورد اثربخش نخواهد بود و کمتر معلم یا مربی را می‌توان دید که یادگیرنده به بازخورد ندهد. اگر بازخورد نباشد، یادگیری کامل اتفاق نخواهد افتاد. بسیاری از نکات مهم و کلیدی در همین بازخوردها نهفته است.	- امکان بررسی مسائل از جنبه‌های مختلف توسط دانش‌آموزان (The possibility of examining problems from different aspects by students)	
(Feedback is one of the most important things in the learning process and is considered a pedagogical art. Feedback can help the learner learn more and identify their strengths and weaknesses. I think learning will not be effective without feedback, and it is rare to see a teacher or coach who does not give feedback to the learner. If there is no feedback, complete learning will not happen. Many important and key points are hidden in this feedback.)	- فهم دانش‌آموزان نسبت به دوسویه و تعاملی بودن امر یادگیری (Understanding students about the two-way and interactive nature of learning)	
کد 16) به طور کلی بازخورد نشانگر این است که راهی که دانش‌آموز می‌رود درست است یا خیر. یا حتی می‌توانیم بگوییم عملکرد او به چه صورت است. وقتی که ما در صورت عملکرد نادرست دانش‌آموز به او بازخورد می‌دهیم، این می‌تواند زنگ هشدار باشد برای اصلاح عملکرد او. و اگر راه و عملکرد او درست است؛ بازخورد ما منجر به افزایش اعتمادبه‌نفس او خواهد شد. به‌طور کلی بازخورد به دانش‌آموز باعث می‌شود که او بداند در کجای مسیر قرار دارد و به همان میزان تلاش خود را بیشتر نماید.	- ایفای نقش فعال و پویا به‌عنوان یادگیرنده (Playing an active and dynamic role as a learner)	
(In general, feedback indicates whether the path the student is taking is correct or not. Or we can even say what his performance is like. When we give feedback to the student if he is performing incorrectly, this can be a warning to correct his performance. And if his path and performance are correct, our feedback will lead to an increase in his self-confidence. In general, feedback to the student makes him know where he is on the path and increase his effort accordingly.)	- رفع اشکالات و اطمینان از فهم مطالب یادگرفته‌شده (Fixing problems and ensuring understanding of the learned material)	
کد 17) معلمان تقریباً هیچ‌وقت بازخورد مناسبی ارائه ندادند. به‌عنوان مثال زمانی که از ما خواسته شد تکلیفی را انجام دهیم، بعد از ارائه آن تکالیف بازخوردی دریافت نکردیم و بعد از انجام امتحانات نهایی، تازه متوجه می‌شدیم که آن تکلیف چه نمره‌ای دریافت کرده. به علاوه این‌که همیشه بازخوردهای کمی بودن که نمره آخر ترم را شامل می‌شدند و سهم تکالیف مشخص نبود. حتی اگر ارزشیابی به امتحانات پایان ترم خلاصه نمی‌شد و تکالیفی در طول نیمسال اول یا دوم را شامل می‌شد، بازخوردی در این مدت مطرح نمی‌شد. درمجموع خیلی وقت‌ها نمی‌دانستم باید چه کار کنم و مسیر برایم مشخص نبود.	- جایگزین کردن روش‌های جدید یادگیری در صورت لازم (Substituting new learning methods if necessary)	۳. تأثیرات مربوط به کیفیت آموزش و یادگیری
(Teachers almost never provided adequate feedback. For example, when we were asked to do an assignment, we did not receive any feedback after submitting it, and only after the final exams did we find out what grade the assignment had received. In addition, there was always quantitative feedback that included the final grade of the semester and the contribution of the assignments was not clear. Even if the evaluation was not limited to the final exams and included assignments during the first or second semester, there was no feedback during this period. In general, I often did not know what to do and the path was not clear to me.)	- شکل‌دهی دانش توسط شخص دانش‌آموزان (Shaping knowledge by students)	3. Impacts related to the quality of education and learning
کد 18) دریافت بازخورد در فرآیند یاددهی-یادگیری برای رشد و توسعه فراگیران حیاتی است. بازخورد مؤثر، اطلاعات ویژه و قابل اجرا در مورد عملکرد دانش‌آموزان را فراهم می‌کند، که به آنها کمک می‌کند تا نقاط قوت و زمینه‌های بهبود را درک کنند. این به دانش‌آموزان اجازه می‌دهد تا در مورد کار خود تأمل کنند، تصورات اشتباه خود	- ایجاد دید و بینش جدید به مطالب (Creating a new vision and insight into the material)	
	- هنری پداگوژیک (Pedagogical art)	
	- نهفته بودن نکات کلیدی در بازخورد (Key points are hidden in the feedback)	
	- در صورت نادرست بودن عملکرد، بازخورد به عنوان زنگ هشدار (Feedback as a warning if performance is incorrect)	
	- در صورت درست بودن عملکرد، بازخورد به عنوان عامل تقویت اعتمادبه‌نفس (Feedback as a confidence booster if performance is correct)	
	- صرف کمی نبودن بازخوردها (Feedback is not just quantitative)	
	- رشد و توسعه فراگیران (Learner growth and development)	

مضمون‌ها Topics	زیرمضامین Subtopics	مفاهیم Concepts
	- فراهم آوردن اطلاعات ویژه و قابل اجرا برای هر دانش‌آموز (Providing specific and actionable information for each student) - موفقیت تحصیلی (Academic success) - معنی‌دار ساختن پیشرفت دانش-آموزان (Making student progress meaningful) - انجام تنظیمات لازم را برای بهبود (Making adjustments to improve) - درک و تسلط دانش‌آموزان بر مفاهیم ریاضی (Students' understanding and mastery of mathematical concepts) - یافتن راهبردهای حل مسأله (Finding problem-solving strategies) - تقویت مهارت‌های استدلال (Strengthening reasoning skills) - کاربرد اصول ریاضی (Applying mathematical principles) - سوق دادن دانش‌آموزان به سمت استراتژی‌ها و رویکردهای مؤثرتر (Guiding students towards more effective strategies and approaches)	را شناسایی کنند و درک خود را از موضوع عمیق‌تر کنند. علاوه بر این، بازخورد به ایجاد اعتماد به نفس در دانش‌آموزان کمک می‌کند و آنها را تشویق می‌کند تا برای سطوح بالاتر پیشرفت تلاش کنند. از طریق راهنمایی و پشتیبانی ارائه شده در بازخورد، دانش‌آموزان می‌توانند پیشرفت معنی‌داری در سفر یادگیری خود داشته باشند که در نهایت منجر به افزایش موفقیت تحصیلی و رضایت شخصی می‌شود. (Receiving feedback in the teaching-learning process is vital for the growth and development of learners. Effective feedback provides specific and actionable information about students' performance, which helps them understand their strengths and areas for improvement. It allows students to reflect on their work, identify misconceptions, and deepen their understanding of the subject matter. In addition, feedback helps build students' self-confidence and encourages them to strive for higher levels of achievement. Through the guidance and support provided in feedback, students can make meaningful progress in their learning journey, ultimately leading to increased academic success and personal satisfaction.) کد 19) دریافت بازخورد در فرایند یاددهی-یادگیری برای فراگیران ضروری است، زیرا خودآگاهی آنها را افزایش می‌دهد و باعث رشد ذهنیت می‌شود. بازخورد سازنده به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا بفهمند از نظر تحصیلی در چه جایگاهی قرار دارند، در چه مواردی تسلط دارند و در چه زمینه‌هایی باید کار کنند. این دانش، دانش‌آموزان را قادر می‌سازد تا بر یادگیری خود مسلط شوند و تنظیمات لازم را برای بهبود انجام دهند. علاوه بر این، بازخورد اعتبار و تشویق را فراهم می‌کند، تلاش‌های دانش‌آموزان را تقویت می‌کند و آنها را تشویق می‌کند تا در مواجهه با چالش‌ها استقامت کنند. (Receiving feedback in the teaching-learning process is essential for learners because it increases their self-awareness and fosters a growth mindset. Constructive feedback helps students understand where they stand academically, what they have mastered, and what areas they need to work on. This knowledge enables students to take ownership of their learning and make the necessary adjustments for improvement. In addition, feedback provides validation and encouragement, reinforcing students' efforts and encouraging them to persevere in the face of challenges.) کد 20) من به عنوان یک معلم ریاضی معتقدم دریافت بازخورد در فرایند یاددهی-یادگیری برای درک و تسلط دانش‌آموزان بر مفاهیم ریاضی بسیار مهم است. بازخورد در ریاضی اطلاعات ارزشمندی در مورد راهبردهای حل مسأله، مهارت‌های استدلال و کاربرد اصول ریاضی به دانش‌آموزان می‌دهد. این امر به دانش‌آموزان اجازه می‌دهد تا ببینند که در کجا ممکن است اشتباه کرده باشند یا مفاهیم را اشتباه درک کرده باشند، و آنها را قادر می‌سازد اشتباهات خود را تصحیح کنند و درک خود را عمیق‌تر کنند. علاوه بر این، بازخورد در ریاضی، دانش‌آموزان را تشویق می‌کند تا مهارت‌های حل مسأله خود را با هدایت آنها به سمت استراتژی‌ها و رویکردهای مؤثرتر توسعه دهند. (As a math teacher, I believe that receiving feedback in the teaching-learning process is crucial for students' understanding and mastery of math concepts. Feedback in math provides students with valuable information about problem-solving strategies, reasoning skills, and the application of mathematical principles. This allows students to see where they may have made mistakes or misunderstood concepts, enabling them to correct their mistakes and deepen their understanding. Furthermore, feedback in math encourages students to develop their problem-solving skills by guiding them toward more effective strategies and approaches.) کد 21) بازخورد در فرایند یادگیری بسیار مهم است؛ علاوه بر بازخوردی که ما به دانش‌آموزان می‌دهیم، بازخوردی هست که مختص به ماست. در بازخورد به دانش‌آموزان، او متوجه نقاط قوت خود خواهد شد که باعث ایجاد حس اعتناده‌نفس در او می‌شود و دانش‌آموز متوجه استعداد خود در زمینه‌های گوناگون می‌شود. اگر بازخورد ما در خصوص نقاط ضعف دانش‌آموز باشد نیز او با شوق یادگیری که دارد به دنبال رفع آن خواهد رفت. (Feedback is very important in the learning process; in addition to the feedback we give to students, there is feedback that is specific to us. In feedback to students, they will realize their strengths, which will create a sense of self-confidence in them, and the student will realize their talents in various fields. If our feedback is about the student's weaknesses, they will also seek to correct them with their enthusiasm for learning.)

جدول ۲: سؤال دو: چه ضعف‌هایی در ارسال و دریافت بازخورد میان معلمان و یادگیرندگان در آموزش الکترونیکی وجود داشت که در آموزش حضوری (سنتی) با آنها مواجه نبوده‌اید؟

Table 2-Q2: What were the weaknesses in sending and receiving feedback between teachers and learners in e-learning that you did not face in face- to- face learning?

مضمون‌ها Topics	زیرمضامین Subtopics	مفاهیم Concepts
۱. ضعف در برقراری ارتباط و شکل‌گیری تعامل 1. Weakness in communication and interaction formation	- ارائه مطالب از قبل تهیه‌شده تنها به صورت صوتی (Providing previously prepared materials only in audio form)	کد ۱) اکثر معلمان صرفاً به ارائه مطالب از قبل تهیه شده به صورت صوتی می‌کردند و ارتباطی شکل نمی‌گرفت که بازخورد ثمره آن باشد. اگر هم ارتباطی شکل می‌گرفت به تعداد خاصی از دانش‌آموزان محدود می‌شد و همه افراد درگیر این تعامل و ارسال و دریافت بازخورد نمی‌شدند سایرین تنها شنونده بودند. از دیگر ضعف‌هایی که ما در این نوع آموزش تجربه کردیم مشکلات و چالش‌های مربوط به اینترنت و فضای مجازی بود که منجر به قطعی و نویز در گفتگوی صوتی معلم و دانش‌آموزان می‌شد که قطعاً یادگیری را تحت تأثیر قرار می‌داد. امکان دریافت بازخوردهای غیرکلامی مانند سر تکان دادن و تأیید کردن وجود نداشت.
	- محدود شدن ارتباطات کلاسی به تعداد اندکی از دانش‌آموزان (Class communication limited to a small number of students)	(Most teachers simply presented pre-prepared material in audio form, and no communication was formed that would result in feedback. If communication was formed, it was limited to a certain number of students, and not everyone was involved in this interaction and sending and receiving feedback; others were just listeners. Another weakness that we experienced in this type of education was the problems and challenges related to the Internet and cyberspace, which led to interruptions and noise in the audio conversation between the teacher and students, which definitely affected learning. There was no possibility of receiving non-verbal feedback such as nodding and confirming.)
	- درگیر نشدن دانش‌آموزان در بحث‌های کلاسی پیرامون فرایند تدریس (Students not involved in class discussions about the teaching process)	کد ۲) معلمان تسلط کافی بر همگان نداشتند چراکه شرایط دید و بررسی کافی وجود نداشت. یادگیرندگان هم باتوجه به اوضاع نامطلوب آموزشی در آموزش الکترونیکی انگیزه و حس رقابت خود را از دست داده بودند و همین باعث می‌شد که دید جدی نسبت به مسائل مربوطه نداشته باشند؛ این قبیل مسائل فرایند دریافت و ارسال بازخورد را تا حدود زیادی دچار مشکل می‌نمود.
	- عدم امکان دریافت بازخوردهای غیرکلامی (Inability to receive non-verbal feedback)	(Teachers did not have sufficient control over everyone because there were no conditions for sufficient visibility and review. Learners also lost their motivation and sense of competition due to the unfavorable educational conditions in e-learning, which caused them to not have a serious view of the relevant issues; such issues greatly hampered the process of receiving and sending feedback.)
	- برداشت و درک نادرست در صورت ارائه بازخورد (Misunderstanding and misinterpretation when feedback is provided)	کد ۳) در آموزش حضوری ما و معلمان مان می‌توانستیم از ارتباط غیرکلامی مانند برداشت از حالت چهره، حرکات دست یا سر به بازخورد برسیم؛ اما در آموزش الکترونیکی این نوع ارتباط وجود نداشت. به علاوه گاهی پیش می‌آمد که بازخورد ارائه شده درست درک نمی‌شد و اشتباهات بعدی مترتب می‌شدند. به‌طور کلی همین که تعاملات زنده بین معلمان دانش‌آموزان محدود بود، منجر به کمبود بازخورد مستقیم می‌شد.
	- بروز بدفهمی به دلیل فقدان حضور فیزیکی افراد (Misunderstanding due to lack of physical presence of individuals)	(In face-to-face learning, we and our teachers could get feedback from non-verbal communication such as facial expressions, hand or head movements, but in e-learning, this type of communication was not available. In addition, it sometimes happened that the feedback provided was not understood correctly, and subsequent mistakes resulted. In general, the fact that live interactions between teachers and students were limited led to a lack of direct feedback.)
	- دریافت ناصحیح پیام‌های متنی به دلیل مشخص نبودن لحن افراد (Incorrect receipt of text messages due to unclear tone of individuals)	کد ۴) در آموزش الکترونیکی به علت نبودن دانش‌آموزان و معلمان به صورت فیزیکی در کنار یکدیگر، خیلی از ناهمپی‌ها توسط معلم تشخیص داده نمی‌شود، همچنین به علت اینکه برقراری تعامل میان معلم و دانش‌آموز غالباً به صورت پیام و تایپی است و لحن صحبت قابل تشخیص نیست و ناهمپی را چند برابر می‌کند.
	- پرسش‌نامه‌های کتبی و محدودیت‌های این روش (Receiving feedback in the form of written questionnaires and the limitations of this method)	(In e-learning, because students and teachers are not physically together, many misunderstandings are not recognized by the teacher. Also, because interaction between teacher and student is often in the form of messages and typing, and the tone of speech cannot be recognized, multiplying misunderstandings.)
	- رها کردن بازخوردها به صورت مبهم و ناواضح (Leaving feedback vague and unclear)	کد ۵) عموماً فرایند بازخورد گرفتن به صورت پرسش‌نامه بیشتر مطرح بوده و یادگیرندگان به صورت مکتوب اینکار را شرح نمی‌دادند؛ چراکه این امر جدی گرفته نمی‌شد.
	- به حداقل رسیدن تعامل میان معلم و یادگیرنده در آموزش الکترونیکی (Minimizing interaction between teacher and learner in e-learning)	(Generally, the feedback process was more in the form of a questionnaire, and learners did not explain this in writing because it was not taken seriously.)
	- شکل گرفتن شناخت بهتر معلمان نسبت به دانش‌آموزانی که از قبل با معلمان به صورت حضوری آشنا بوده‌اند (Formation of better knowledge of teachers compared to students who have already met teachers in person)	کد ۶) تأخیر در بازخورد دادن معلمان یکی از ضعف‌های اساسی آموزش الکترونیکی بوده یا این موضوع که برخی معلمان به درستی و شفاف و صریح به بازخورد یک فعالیت رسیدگی نمی‌کنند. گاهی بازخوردها همچنان مبهم و غیرقابل درک باقی می‌ماندند.
	- کاهش ارتباطات بین فردی بین معلم و دانش‌آموزان	

مضمون ها Topics	زیرمضامین Subtopics	مفاهیم Concepts
	Decreased interpersonal communication) (between teacher and students	(Delays in teachers' feedback have been one of the fundamental weaknesses of e-learning, or the fact that some teachers do not properly and clearly address feedback on an activity. Sometimes the feedback remains vague and incomprehensible.)
	- کاهش بهره‌وری (Decreased productivity)	کد (۷) خلاصه و کلی‌گویی مطالب در بازخوردهای الکترونیک و عدم بسط مطالب و ارائه جزئیات.
	- عدم امکان مطرح ساختن سؤالات به‌صورت مجدد (Inability to ask questions again)	(Summarizing and generalizing the content in electronic feedback and not expanding the content or providing details.)
	- ناراحت شدن معلمان از دریافت بازخورد منفی نسبت به روش تدریسشان	کد (۸) فقدان سیستم ارتباطی مناسب برای بیان بازخورد، نداشتن مشارکت فعال سایر همکلاسی‌ها در بحث.
	Teachers upset by receiving negative) (feedback about their teaching method	(Lack of a proper communication system for expressing feedback, lack of active participation of other classmates in the discussion.)
	- دریافت بازخورد از همتایان بیشتر در قالب راهنمایی و کمک	کد (۹) بازخورد به تکالیف شاید تفاوت زیادی با آموزش حضوری نداشت. اما به‌طور کلی بازخوردها در آموزش حضوری نسبت به آموزش الکترونیکی دقیق‌تر، واضح‌تر و بدون ابهام‌تر بودند.
	Receiving feedback from peers more in) (the form of guidance and help	(Feedback on assignments may not have been much different from in-person instruction, but overall, feedback in in-person instruction was more accurate, clear, and unambiguous than in e-learning.)
	- پر نشدن جای خالی بازخورد معلم با بازخورد همتایان	کد (۱۰) گاهی اوقات مشکل اینترنت باعث مشکل در ارسال و دریافت بازخورد میان معلم و دانش‌آموزان می‌شد و هیچ‌وقت آموزش الکترونیکی جای آموزش حضوری را پر نکرد.
	Full Lack of space for teacher-peer) (feedback	(Sometimes internet problems caused difficulties in sending and receiving feedback between teachers and students, and e-learning never replaced face-to-face learning.)
	- نقطه عطف و تمایز بازخورد معلم با بازخورد همتایان، تخصصی و جزئی‌تر بودن آن	کد (۱۱) یکی از ضعف‌های مشاهده شده در آموزش الکترونیکی، کاهش ارتباطات بین فردی بین معلم و دانش‌آموزان است. این کاهش می‌تواند به کمبود درک و هماهنگی در فرآیند یادگیری منجر شود. وضعی که در آموزش الکترونیکی وجود داشته و در آموزش حضوری با آن مواجه نشده‌ایم، کاهش ارتباطات بین فردی بین معلم و دانش‌آموزان است. به‌عنوان مثال، در یک کلاس حضوری، معلم می‌تواند به‌صورت مستقیم دانش‌آموزان ارتباط برقرار کرده و بازخوردهای لازم را به آن‌ها ارائه دهد. اما در آموزش الکترونیکی، این ارتباط ممکن است محدود شود و دانش‌آموزان احساس کنند که ارتباط شخصی با معلم کمتر است، که می‌تواند منجر به کاهش درک و هماهنگی در فرآیند یادگیری شود. به‌علاوه، در آموزش حضوری، معلم می‌تواند بهتر به نیازهای دانش‌آموزان واکنش نشان دهد و بازخوردهای لازم را فوراً ارائه کند، درحالی‌که در آموزش الکترونیکی این امر ممکن است مشکلاتی را ایجاد کند.
	The distinction between teacher feedback) and peer feedback, its specialization and (more detailed	(One of the weaknesses observed in e-learning is the reduction of interpersonal communication between the teacher and the students. This reduction can lead to a lack of understanding and coordination in the learning process. A weakness that exists in e-learning that we do not encounter in face-to-face education is the reduction of interpersonal communication between the teacher and the students. For example, in a face-to-face class, the teacher can communicate directly with the students and provide them with the necessary feedback. However, in e-learning, this communication may be limited and students may feel that there is less personal contact with the teacher, which can lead to a decrease in understanding and coordination in the learning process. In addition, in face-to-face education, the teacher can better respond to the needs of the students and provide the necessary feedback immediately, while in e-learning this may cause problems.)
	- مشاهده‌پذیر نبودن زبان بدن و سطح درگیری دانش‌آموزان برای معلم	کد (۱۲) یکی دیگر از ضعف‌های آموزش الکترونیکی، محدودیت‌های در دسترسی به سکوهای آموزشی و فنی است که ممکن است برخی از دانش‌آموزان با مشکل روبرو شوند. بسیاری از دانش‌آموزان ممکن است به مشکلات فنی مربوط به دسترسی به سکوهای آموزشی برخورد کنند که مانع از انجام ارتباط و دریافت بازخورد مناسب شوند. به‌عنوان مثال، عدم دسترسی به اینترنت پایدار، نداشتن تجهیزات فنی مانند لپ‌تاپ یا تبلت، یا حتی مشکلات نرم‌افزاری می‌تواند باعث محدودیت در ارسال و دریافت بازخورد میان معلمان و دانش‌آموزان شود که در آموزش حضوری به این اندازه مشکلات رو به‌رو نبوده‌ایم.
	Lack of observability of body language) and student engagement level for the (teacher	(Another weakness of e-learning is the limitations in accessing educational and technical platforms that some students may face. Many students may encounter technical problems related to accessing educational platforms that prevent them from communicating and receiving appropriate feedback. For example, lack of stable internet access, lack of technical equipment such as laptops or tablets, or even software problems can limit the sending and receiving of feedback between teachers and students, which we have not faced to such an extent in face-to-face education.)
	- چالش‌برانگیز ارائه بازخورد در زمان واقعی و پاسخگویی مؤثر به نیازهای فردی دانش‌آموزان در آموزش الکترونیکی	کد (۱۳) در آموزش الکترونیکی، ممکن است انگیزه و تعامل کمتری بین معلم و دانش‌آموزان وجود داشته باشد که موجب کاهش بهره‌وری و درک درسی شود. در آموزش حضوری، ارتباطات چهره به‌چهره بین معلم و دانش‌آموزان امکان ایجاد
	Challenging to provide real-time feedback) and effectively respond to individual (student needs in e-learning	
	- تفسیر نادرست بازخورد کتبی (Misinterpretation of written feedback)	
	- ناتوانی در روشن شدن سریع شبهات (Inability to quickly clarify doubts)	
	- روشن نشدن تردیدها (Failure to clarify doubts)	
	- نبود امکانات سنجش درک دانش‌آموزان را از طریق نشانه‌های فیزیکی و تعاملات	
	Lack of facilities to assess student) understanding through physical cues and (interactions	
	- از دست دادن واکنش‌های عاطفی دانش‌آموزان (Loss of students' emotional reactions)	
	- از بین رفتن نشانه‌های غیرکلامی و لحن صدا در ارتباطات نوشتاری	

مفاهیم Concepts	زیرمضامین Subtopics	مضمون ها Topics
ارتباط‌های سالم و تعاملی را فراهم می‌کند. معلم قادر است انگیزه دانش‌آموزان را تحریک کرده و بازخوردهای لازم را به‌صورت مستقیم ارائه دهد. این ارتباط شخصی و فوری می‌تواند باعث افزایش تعامل و انگیزه دانش‌آموزان برای یادگیری شود. (In e-learning, there may be less motivation and interaction between the teacher and students, which reduces productivity and learning. In face-to-face education, face-to-face communication between the teacher and students allows for healthy and interactive relationships. The teacher is able to stimulate student motivation and provide necessary feedback directly. This personal and immediate communication can increase student engagement and motivation to learn.)	Loss of nonverbal cues and tone of voice) (in written communication - میسر نبودن فراخواندن دانش‌آموزان و ارائه بازخورد به تک‌تک آنها (Inability to call students and) provide feedback to each one of (them	
کد ۱۴) یکی از مسائل مهم موجود در آموزش الکترونیکی عدم فرصت‌های آموزشی شخصی‌سازی شده برای دانش‌آموزان است که در آموزش حضوری بهتر توجه می‌شود. در آموزش حضوری، معلمان قادر هستند به‌صورت مستقیم با دانش‌آموزان تعامل کرده و نیازهای آموزشی و یادگیری آن‌ها را بشناسند. اما در آموزش الکترونیکی، این امکانات شخصی‌سازی ممکن است محدود شود. برنامه‌ها و سیستم‌های آموزشی الکترونیکی نسبت به آموزش حضوری، قادر نیستند به‌صورت مستقیم و پهنه‌با دانش‌آموزان تعامل کرده و نیازهای شخصی آن‌ها را شناسایی کنند. بنابراین، در آموزش الکترونیکی ممکن است به فرصت‌های کمتری برای شخصی‌سازی آموزش برای دانش‌آموزان برخورد شود، که می‌تواند به کاهش عمق درک درسی و انگیزه آن‌ها منجر شود. از این‌رو، این یکی از ضعف‌های مهم آموزش الکترونیکی است که نیاز به راهکارهای مناسب برای فراهم‌سازی فرصت‌های شخصی‌سازی و تحقق نیازهای فردی دانش‌آموزان دارد. (One of the major issues in e-learning is the lack of personalized learning opportunities for students, which is better addressed in face-to-face learning. In face-to-face learning, teachers are able to interact directly with students and understand their learning and learning needs. However, in e-learning, these personalization opportunities may be limited. Compared to face-to-face learning, e-learning programs and systems are not able to interact directly and optimally with students and identify their personal needs. Therefore, in e-learning, there may be fewer opportunities for personalizing education for students, which can lead to a decrease in the depth of their understanding of the subject and their motivation. Therefore, this is one of the major weaknesses of e-learning that requires appropriate solutions to provide personalization opportunities and fulfill the individual needs of students.) کد ۱۵) به علت مشکلات اینترنتی و شرکت نکردن همه دانش‌آموزان در امر یادگیری بازخوردها بسیار ضعیف بود. در حد یک یا دو جمله واقعاً امکان متوجه شدن نقاط ضعف وجود ندارد. همچنین امکان پرسیدن سؤال مجدد و طرح مشکل برای همگی سخت بوده و اکثراً معلم‌ها، بازخوردی یکسان برای همه دانش‌آموزان در نظر می‌گرفتند. (Due to internet problems and not all students participating in the learning process, feedback was very poor. It is not really possible to understand the weak points in one or two sentences. It was also difficult for everyone to ask questions again and raise problems, and most teachers considered the same feedback for all students.) کد ۱۶) مهم‌ترین ضعف به مستقیم نبودن ارتباطات بازمی‌گردد؛ چراکه بازخورد چهره به چهره و رودررو اثربخشی بیشتری دارد تا بازخوردی که از پشت سیستم به دانش‌آموز ارائه گردد. همچنین بازخورد ما در بستر الکترونیک به‌صورت فوری و سریع نیست. اگر دانش‌آموز سریعاً به‌خاطر خطای عملکردش بازخورد دریافت کند می‌داند که دقیق کدام بخش از کار دارای اشکال است. (The most important weakness is the lack of direct communication. Because face-to-face feedback is more effective than feedback provided to the student from behind the system. Also, our feedback in the electronic platform is not immediate and fast. If the student receives feedback quickly for his performance error, he knows exactly which part of the work is problematic.) کد ۱۷) گاهی وقت‌ها لازم بود تا دانش‌آموزان نکاتی را به معلمان بازگو کنند؛ اما معلم‌ها از دریافت این بازخوردها ناراحت می‌شدند از بازخوردهای منفی که مثلاً می‌گفتیم چون این روش تدریس را پیش گرفتید ما نتوانستیم درک عمیقی ایجاد کنیم. ما هم به همین دلیل دیگر به معلم می‌ترسیدیم که بازخورد دهیم. اگر می‌خواستیم به همکلاسی‌های خود بازخورد دهیم نیز حالت بازخورد دادن نبود و بیشتر راهنمایی یا کمک بود. و این که هیچ وقت جای خالی بازخورد معلم‌ها، با بازخورد سایر همکلاسی‌ها پر نمی‌شد. چون معلمان به‌صورت تخصصی و جزئی‌تر بازخورد می‌دادند. (Sometimes it was necessary for students to tell teachers some things, but teachers were upset about receiving this feedback. For example, we said, "Because you adopted this teaching method, we were not able to create a deep understanding." For this reason, we were afraid to give feedback to the teacher. Even if we wanted to give feedback to our	- تحت تأثیر قرار گرفتن یادگیری به دلیل قطعی اینترنت و نویز در صدا (Learning affected by internet outages and) (noise - تأخیر در بازخورد دادن معلمان (Delays in teachers giving feedback) - فقدان سیستم ارتباطی مناسب برای بیان بازخورد (Lack of a proper communication system) (for expressing feedback - مشکل در ارسال و دریافت بازخورد میان معلم و دانش‌آموز به دلیل مشکلات اینترنت (Difficulty in sending and receiving) feedback between teachers and students (due to internet problems - مشکلاتی از قبیل اینترنت و عدم دسترسی به امکانات مورد نیاز برای حضور الکترونیکی (Problems such as internet and lack of) access to the facilities required for (electronic attendance - محدودیت‌های در دسترسی به سکوها آموزشی و فنی (Limitations in access to educational and) (technical platforms - مانع از انجام ارتباط و دریافت بازخورد (Obstruction of communication and) (receiving feedback - عدم دسترسی به اینترنت پایدار (Lack of stable internet access) - نداشتن تجهیزات فنی مانند لپ‌تاپ یا تبلت (Lack of technical equipment such as) (laptops or tablets - مشکلات نرم‌افزاری (Software problems)	۲. ضعف در بستر و زیرساخت‌های الکترونیکی 2. Weakness in electronic infrastructure and technological framework
	- از بین رفتن حس انگیزه و رقابت در آموزش نامطلوب (Loss of motivation and competition in) (undesirable education - نداشتن مشارکت فعال سایر همکلاسی‌ها در بحث (Lack of active participation of other) (classmates in the discussion	۳. ضعف در ایجاد و تداوم انگیزه 3. Weakness in creating and maintaining motivation

مضمون ها Topics	زیرمضامین Subtopics	مفاهیم Concepts
	- فقدان جو رقابتی و در نتیجه کاهش کیفیت یادگیری (Lack of competitive atmosphere and consequently reduced quality of learning) - کاهش انگیزه با کاهش تعامل (Reduced motivation with reduced interaction) - کاهش فرصت های شخصی سازی آموزش (Reduced opportunities for personalizing education) - شکل نگرفتن شناخت معلم نسبت به نیازهای آموزشی دانش آموزان (Lack of teacher recognition of students' educational needs) - فهم و کشف دانش آموزان نسبت به چپستی خطای عملکرد خود، با دریافت بازخورد سریع و فوری (Students' understanding and discovery of what is wrong with their performance, by receiving quick and immediate feedback) - معنادار و تأثیرگذار نبودن آموزش به دلیل عدم ارائه بازخورد معلم (Lack of meaningful and effective education due to lack of teacher feedback) - صورت نپذیرفتن هدایت یادگیری و پیشرفت دانش آموزان به جهت فقدان بازخورد فوری (Failure to guide students' learning and progress due to lack of immediate feedback)	classmates, it was not in the form of giving feedback, it was more of a guide or help. And the gap in teachers' feedback was never filled with feedback from other classmates. Because teachers gave feedback in a more specialized and detailed way.) کد ۱۸) در تجربه خود به عنوان معلم دبیرستان با ۱۶ سال تدریس سنتی در کلاس و ۳ سال آموزش الکترونیکی، دریافت نام که یکی از ضعف های اصلی در ارسال و دریافت بازخورد در آموزش الکترونیکی، عدم وجود تعاملات فوری و شخصی بین معلمان و دانش آموزان در آموزش حضوری، به راحتی می توانستم واکنش های دانش آموزان، زبان بدن و سطح درگیری را مشاهده کنم تا بازخورد خود را براساس آن تنظیم کنم. با این حال، در آموزش الکترونیکی، ارائه بازخورد در زمان واقعی و پاسخگویی مؤثر به نیازهای فردی دانش آموزان، می تواند چالش برانگیز باشد. علاوه بر این، فقدان ارتباط رو در رو در آموزش الکترونیکی ممکن است منجر به تفسیر نادرست، بازخورد کتبی یا ناتوانی در روشن شدن سریع شبهات شود که می تواند مانع پیشرفت و درک دانش آموزان شود. (In my experience as a high school teacher with 16 years of traditional classroom teaching and 3 years of e-learning, I have found that one of the main weaknesses in giving and receiving feedback in e-learning is the lack of immediate, personal interactions between teachers and students in face-to-face learning. I could easily observe students' reactions, body language, and level of engagement to adjust my feedback accordingly. However, in e-learning, providing feedback in real time and effectively responding to students' individual needs can be challenging. Furthermore, the lack of face-to-face communication in e-learning may lead to misinterpretation of written feedback or failure to clarify doubts quickly, which can hinder students' progress and understanding.) کد ۱۹) در یک محیط کلاسی سنتی، معلمان می توانند بازخورد بلادرنگ ارائه دهند، تردیدها را روشن کنند، و درک دانش آموزان را از طریق نشانه های فیزیکی و تعاملات بسنجند. با این حال، در آموزش الکترونیکی، بازخورد ممکن است به دلیل ارتباط ناهمزمان یا محدود به نظرات کتبی به تعویق بیفتد؛ علاوه بر این، فقدان تعاملات چهره به چهره در آموزش الکترونیکی، ارزیابی تعامل و واکنش های عاطفی دانش آموزان به بازخورد را برای معلمان چالش برانگیز می کند و به طور بالقوه مانع از اثربخشی فرایند بازخورد می شود. برای رسیدگی به این نقاط ضعف، برای مربیان آموزش الکترونیکی بسیار مهم است که آموزش را با بازخورد، معنادار و تأثیرگذار کنند. (In a traditional classroom setting, teachers can provide real-time feedback, clarify doubts, and gauge student understanding through physical cues and interactions. However, in e-learning, feedback may be delayed due to asynchronous communication or limited to written comments. Furthermore, the lack of face-to-face interactions in e-learning makes it challenging for teachers to assess students' engagement and emotional reactions to feedback, potentially hindering the effectiveness of the feedback process. To address these weaknesses, it is crucial for e-learning instructors to make instruction with feedback meaningful and impactful.)
۴. ضعف در تسلط معلمان و دانش آموزان بر ابزارها و آموزش الکترونیکی 4. Weakness in teachers' and students' mastery of tools and e-learning	- عدم تسلط معلمان بر روند کلاس الکترونیکی (Lack of teachers' mastery of the e-class process) - عدم رسیدگی برخی معلمان به درستی و شفاف و صریح به بازخورد یک فعالیت (Some teachers' failure to properly and clearly address feedback on an activity) - خلاصه و کلی گویی مطالب در بازخوردهای الکترونیک (Summarizing and generalizing the content in e-feedback) - عدم بسط مطالب و ارائه جزئیات (Failure to expand the content and provide details) - دقیق تر، واضح تر و بدون ابهام تر بودن بازخوردها در آموزش حضوری نسبت به آموزش الکترونیکی (Feedback in face-to-face education is more accurate, clearer, and unambiguous than in e-learning)	کد ۲۰) یکی از نقاط ضعف در ارسال و دریافت بازخورد بین معلمان و فراگیران در آموزش الکترونیکی که ممکن است در آموزش حضوری چندان رایج نباشد، احتمال ایجاد نادرست ارتباط یا تفسیر نادرست است. این عدم تعامل چهره به چهره گاهی اوقات می تواند منجر به سوء تفاهم یا تفسیر نادرست بازخورد شود؛ زیرا ممکن است نشانه های غیرکلامی و لحن صدا در ارتباطات نوشتاری از بین برود. علاوه بر این، در آموزش الکترونیکی، در مقایسه با بازخورد فوری ارائه شده در یک محیط کلاسی سنتی، ممکن است تأخیر در دریافت بازخورد وجود داشته باشد که می تواند بر اثربخشی بازخورد در هدایت یادگیری و پیشرفت دانش آموزان تأثیر بگذارد. (One of the weaknesses in sending and receiving feedback between teachers and learners in e-learning that may not be as common in face-to-face education is the potential for miscommunication or misinterpretation. This lack of face-to-face interaction can sometimes lead to misunderstanding or misinterpretation of feedback, as nonverbal cues and tone of voice may be lost in written communication. Furthermore, in e-learning, compared to the immediate feedback provided in a traditional classroom setting, there may be a delay in receiving feedback, which can affect the effectiveness of feedback in guiding student learning and progress.) کد ۲۱) در آموزش حضوری نکته ای که باعث تأثیرگذاری بازخورد برای دانش آموزان می شود، کلامی و چهره به چهره بودن بازخوردها است. که تک تک دانش آموزان فراخوانده شوند و به طور شخصی نسبت به کار آنها بازخورد ارائه می شود. (In face-to-face education, the point that makes feedback effective for students is that it is verbal and face-to-face. Each student is called upon and given personal feedback on their work.)

مفاهیم Concepts	زیرمضامین Subtopics	مضمون‌ها Topics
	- در دسترس نبودن معلم (Teacher unavailability) - آموزش ناکافی معلمان از لحاظ دید به موضوع آموزش الکترونیکی (Inadequate training of teachers in terms of their perspective on the subject of e-learning) - کمبود درک و هماهنگی در فرآیند یادگیری (Lack of understanding and coordination in the learning process) - عدم ارائه واکنش و بازخورد فوری به نیازهای دانش‌آموزان (Failure to provide immediate response and feedback to students' needs) - ارائه بازخورد یکسان به همه دانش‌آموزان (Providing the same feedback to all students)	

جدول ۳. سؤال سه: دلایل اجتناب از ارسال و دریافت بازخورد توسط معلمان یا دانش‌آموزان یا کاهش تعاملات میان یاددهنده و یادگیرنده در آموزش الکترونیکی را چه می‌دانید؟
Table 3-Q3: What do you know about the reasons for avoiding sending and receiving feedback by teachers or students or reducing interactions between the teacher and the learner in e-learning?

مفاهیم Concepts	زیرمضامین Subtopics	مضمون‌ها Topics
کد ۱) اکثر معلمان با این فضا (بستر الکترونیکی آموزش) ناآشنا بودند و تسلط کافی بر استفاده از تمامی ظرفیت‌های این بستر را نداشتند. مثلاً معلم زمانی که از سرعت اینترنت مطلوبی برخوردار بود صرف نظر از عدم حضور تعدادی از دانش‌آموزان تدریس را شروع می‌کرد چه برسد به ارسال باخورد و دریافت آن از جانب دانش‌آموزان. <u>زمان محدود کلاس</u> امکان و اجازه پرسش و پاسخ و بازخورد را نمی‌داد به علاوه اینکه اکثر دانشجویان این نگرانی یا دلهره را داشتند که مبدا در هنگام بروز اظهارنظر نادرست و یا حتی پیام‌ها و فایل‌های صوتی‌شان در فضای مجازی پخش شود و مورد <u>تمسخر</u> قرار گیرند. این <u>عدم امنیت</u> باعث شده بود خیلی از دانش‌آموزان بازخوردی ندهند. همچنین فضای خانه و خانواده، فضای مناسب و فراهمی برای برگزاری کلاس الکترونیک نبوده و به خصوص در ارسال و دریافت بازخورد صوتی با مشکل مواجه بودند. <u>عدم آمادگی</u> معلمان و هم دانش‌آموزان در فضای جدید الکترونیک نیز در خودداری از ارسال و دریافت بازخورد کلامی مؤثر بوده است. (Most teachers were unfamiliar with this space (electronic education platform) and did not have sufficient mastery over the use of all the capabilities of this platform. For example, when the teacher had a good internet speed, he would start teaching regardless of the absence of a number of students, let alone sending and receiving feedback from the students. The limited class time did not allow for questions, answers, and feedback. In addition, most students were concerned or apprehensive that if they made incorrect comments or even their messages and audio files would be broadcast in cyberspace and they would be ridiculed. This lack of security had caused many students not to give feedback. Also, the home and family space was not a suitable and available space for holding an electronic class, and they faced problems in sending and receiving audio feedback in particular. The lack of preparation of both teachers and students in the new electronic space has also been effective in refraining from sending and receiving verbal feedback.)	- آشنا نبودن معلمان و دانش‌آموزان با ظرفیت‌های محیط الکترونیکی (Teachers and students are not familiar with the capabilities of the electronic environment) - عدم آمادگی معلمان و دانش‌آموزان برای جایگزینی آموزش الکترونیکی با آموزش حضوری (سنتی) (Teachers and students are not ready to replace e-learning with face-to-face (traditional) education) - فقدان تجربه جهت استفاده از اثربخش‌ترین شیوه بازخورد (Lack of experience in using the most effective feedback method) - گاهی اوقات آشنا نبودن با بستر الکترونیکی (Sometimes they are not familiar with the electronic platform) - در نظر نگرفتن حضور فعال تمامی دانش‌آموزان در هنگام تدریس توسط معلم (Not considering the active presence of all students during teaching by the teacher) - کاهش ارتباط میان معلمان و دانش‌آموزان (Reduced communication between teachers and students) - عدم برقراری ارتباط چشمی (غیرکلامی) میان یاددهنده و یادگیرنده (Lack of eye contact (non-verbal) between the teacher and the learner)	۱. دلایل مربوط به عدم شناخت بستر آموزش الکترونیکی 1. Reasons for not knowing the e-learning platform ۲. دلایل مربوط به کیفیت تعامل در بستر آموزش الکترونیکی 2. Reasons for the quality of interaction in the e-learning platform

مفاهیم Concepts	زیرمضامین Subtopics	مضمون‌ها Topics
کد ۲) ضعف در اتصال به اینترنت به شکل مداوم، عدم توانایی در ایجاد فضای رقابتی و انگیزشی از جانب دو طرف وجود داشت. (There was a lack of consistent internet connectivity, an inability to create a competitive and motivating environment on both sides.) کد ۳) ارسال بازخورد مفید و سازنده نیاز به زمان و تلاش بیشتری دارد. در آموزش الکترونیکی ممکن است معلمان و سایر همکلاسی‌ها به دلایل مختلف از جمله محدودیت زمانی نتوانند این کار را انجام دهند. از طرفی ما چون تجربه ارائه بازخورد در این محیط را نداشتیم نمی‌دانستیم به چه شیوه‌ای می‌توان به‌طور اثربخش بازخورد داد. مشکلاتی نظیر اتصال به شبکه یا برنامه مورد استفاده برای برگزاری کلاس، به عدم ارائه بازخورد دامن می‌زدند. (Providing useful and constructive feedback requires more time and effort. In e-learning, teachers and other classmates may not be able to do this for various reasons, including time constraints. On the other hand, since we had no experience providing feedback in this environment, we did not know how to provide feedback effectively. Problems such as network connectivity or the program used to hold the class contributed to the lack of feedback.) کد ۴) نبودن امکانات و بستر مناسب آموزش الکترونیکی که با سرعت ضعیف اینترنت ارتباط میان معلمان و دانش‌آموزان کاهش می‌یابد. همچنین عدم برقراری ارتباط چشمی میان یاددهنده و یادگیرنده می‌تواند اثرگذار باشد. (Lack of suitable e-learning facilities and platforms, which reduces communication between teachers and students due to poor internet speed. Also, lack of eye contact between teacher and learner can be effective.) کد ۵) اکثر روش‌ها در آموزش الکترونیکی به سمت پرسش‌نامه سوق پیدا می‌کرد و پرسش‌نامه هم از معایب خود برخوردار است. در آموزش الکترونیکی چون ارتباط رو در رو و چشمی برقرار نیست، یادگیرنده خود را در فرایند یاددهی و یادگیری دخیل نمی‌داند و به همین جهت به ارسال و دریافت بازخورد کم‌توجهی خواهد کرد. (Most methods in e-learning tend to be questionnaire-based, and questionnaires have their drawbacks. In e-learning, because there is no face-to-face communication, the learner does not consider himself involved in the teaching and learning process, and therefore will pay little attention to sending and receiving feedback.) کد ۶) خستگی و گاهی سهل‌انگاری معلمان و دانش‌آموزان، محدودیت زمان، عدم شناخت کافی معلمان و دانش‌آموزان نسبت به یکدیگر، مشغولیت زیاد معلمان و دانش‌آموزان و مهم و اولویت دانستن برخی امور دیگر به غیر از فعالیت‌های آموزشی. (Fatigue and sometimes negligence of teachers and students, time constraints, lack of sufficient knowledge between teachers and students about each other, excessive busyness of teachers and students, and prioritizing other matters other than educational activities.) کد ۷) سخت بودن انتقال درست و رساندن منظور مورد نظر. (Difficulty in conveying the message correctly and conveying the intended meaning.) کد ۸) متوجه نشدن سطح کلاس و دانش‌آموزان توسط یاددهندگان، حجم مطالب زیاد به دلیل عدم شرکت در مباحث کلاس و عدم تعامل شرکت‌کنندگان با همدیگر. (Teachers' lack of understanding of the class and students' level, large volume of material due to lack of participation in class discussions, and lack of interaction between participants.) کد ۹) به نظر دلایل زیاد و متفاوتی دارد و دلایل کاهش تعاملات و بازخوردها در هر کلاس ممکن است با دیگری فرق داشته باشد. اما یکی از مهم‌ترین علت‌ها این است که در آموزش الکترونیکی کیفیت یاددهی و یادگیری و انگیزه محصلان و معلمان کمتر شده بود و به‌طور کلی آموزش در همه ابعاد کیفیت پایینی داشت. (I think there are many different reasons for this, and the reasons for the decrease in interactions and feedback in each class may be different. But one of the most important reasons is that in e-learning, the quality of teaching and learning and the motivation of students and teachers had decreased, and in general, education was of low quality in all aspects.)	- ایجاد حس منفعل بودن دانش‌آموز بدون وجود ارتباط چشمی و رودرو (Creating a sense of student passivity without eye contact and face-to-face) - عدم شناخت کافی معلمان و دانش‌آموزان نسبت به یکدیگر (Lack of sufficient knowledge between teachers and students about each other) - سخت بودن انتقال درست و رساندن منظور مورد نظر (Difficulty in conveying the intended meaning) - عدم تعامل شرکت‌کنندگان با همدیگر (Lack of interaction between participants) - رد شدن از بازخوردها با بی‌توجهی و بی‌تفاوتی (Rejecting feedback with indifference and indifference) - دشواری حفظ نظم در حین تبادل نظرات (Difficulty in maintaining order during the exchange of opinions) - فردی‌گرایی در انجام تکالیف (Individualism in completing assignments) - وجود رقابت کلاسی در بین دانش‌آموزان (Existence of class competition among students) - به اشتراک نگذاشتن دانسته‌ها توسط دانش‌آموزان به دلیل هزینه‌بردار بودن کلاس‌های فوق برنامه و خارج از مدرسه (Failure to share knowledge by students due to the cost of extracurricular and out-of-school classes) - نبود فرصت صحبت، بحث و حل مسأله غیررسمی در محیط برخط (Lack of opportunity for informal conversation, discussion, and problem-solving in the online environment)	۳. دلایل مربوط به مدیریت زمان کلاس الکترونیکی 3. Reasons for electronic classroom time management
	- عدم امکان ارائه و دریافت بازخورد باتوجه به زمان محدود کلاس (Inability to provide and receive feedback due to limited class time) - وابستگی ارسال بازخورد مفید و سازنده و زمان کافی (Dependence on sending useful and constructive feedback and sufficient time) - محدودیت زمان (Time constraints) - حجم زیاد مطالب آموزشی (Large volume of educational materials) - صرف زمان زیاد برای دریافت بازخورد مناسب (Spending a lot of time to receive appropriate feedback) - حجم بالای تکالیف (High volume of assignments) - تعداد زیاد دانش‌آموزان	

مفاهیم Concepts	زیر مضامین Subtopics	مضمون‌ها Topics
کد ۱۰) کمبود اعتماد به نفس، عدم توجه برخی دانش‌آموزان به درس و گاهی اوقات آشنا نبودن با بستر الکترونیکی. (Lack of self-confidence, lack of attention from some students to lessons, and sometimes unfamiliarity with the electronic platform.) کد ۱۱) یکی از دلایل اجتناب از بازخورد توسط معلمان و دانش‌آموزان این بود که گاهی این بازخوردها با بی‌توجهی یا بی‌تفاوتی همراه بود و این مسأله موجب کم شدن بازخوردها یا عدم بازخورد از سوی افراد می‌شد. گاهی نیز مدت زمان زیادی طول می‌کشید که بتوان بازخورد مناسب را دریافت کرد. در نتیجه گاهی رغبت دانش‌آموزان و معلمان در این زمینه کاهش می‌یافت. (One of the reasons for teachers and students avoiding feedback was that sometimes this feedback was accompanied by inattention or indifference, which led to less feedback or no feedback from individuals. Sometimes it took a long time to receive appropriate feedback. As a result, sometimes the interest of students and teachers in this field decreased.) کد ۱۲) به دلیل یادگیری کمتر و فشار بیشتر یادگیرنده اعتماد به نفس اظهار نظر را از دست می‌دهد و معلمان کار خود را بی‌ارزش می‌شمارند. (Due to less learning and more pressure, learners lose the confidence to express their opinions, and teachers consider their work worthless.) کد ۱۳) نداشتن تأثیر در اکثر مواقع (Lack of effect in most cases) کد ۱۴) ارتباط مجازی محدودتر و بطالت بیشتری به همراه خود دارد و سطح مسئولیت را پایین می‌آورد چه در دانش‌آموز و چه در معلمان. (Virtual communication brings with it more limited and more idleness, and lowers the level of responsibility for both students and teachers.) کد ۱۵) چون این بازخوردها در گروه و در میان جمع طرح می‌شدند، دادن بازخورد به صورت مجازی واقعاً سخت بود و حفظ نظم و تبادل نظر برای بچه‌ها مقدور نبود. (Because this feedback was being provided in groups and among the crowd, it was really difficult to give feedback virtually, and it was not possible for the children to maintain order and exchange ideas.) کد ۱۶) از عمده دلایل تعاملات اندک در چهارچوب مجازی، این است که وقتی حضوراً با چهره، صدا، اجزای صورت، حرکات بدن و... سروکار داریم، حس بهتری از ایجاد تعامل دریافت خواهیم کرد. حتی اگر در آموزش مجازی بتوانیم صدا و تصویر را پشتیبانی کنیم، هیجانات و احساسات قابل انتقال نخواهند بود. در برخی موارد نیز نبود زیرساخت‌های مناسب ارتباطات را به حالتی خاص محدود می‌کند. (One of the main reasons for the low level of interaction in a virtual setting is that when we are dealing with faces, voices, facial features, body movements, etc. in person, we will get a better sense of interaction. Even if we can support sound and image in virtual education, emotions and feelings will not be transferable. In some cases, the lack of appropriate infrastructure also limits communication to a certain state.) کد ۱۷) دلیل اجتناب معلمان از بازخورد دادن به دلیل حجم بالای تکالیف با تعداد زیاد دانش‌آموزان بوده است. به علاوه اینکه معلم انگیزه انجام این کار را ندارند و معتقدند ما خودمان باید در جستجوی همه چیز باشیم و خودمان مواردی که متوجه نشدیم را بیابیم و بخوانیم. یعنی ما خودمان باید با آزمون و خطا یاد بگیریم که بسیار وقت‌گیر است. و اینکه اکثر اتر معلمان ما دغدغه‌ها و مشغولیات زیادی دارند و نمی‌توانند به شغل معلمی خود اکتفا کنند و همین باعث می‌شود از وقتی که باید برای بازخورد دادن به ما بگذارند، صرف نظر کنند. ما هم از بازخورد دادن اجتناب می‌کنیم، چون امید می‌رود به تغییر رویه معلمان نداریم. گاهی اوقات نیز چون همه ما به صورت مستقل و فردی کارهای خود را انجام می‌دهیم، دیگر هم‌کلاسی‌ها هم به هم بازخورد نمی‌دهند؛ یعنی به خاطر رقابت یا کلاس‌هایی که برایشان هزینه شده است.	(Large number of students) - اختصاص دادن زمان بیشتر در آموزش الکترونیک برای تدریس مطلب مشابه در آموزش حضوری (Allocating more time in e-learning to teach the same material in face-to-face education) - زمان‌بر و انرژی‌بردار بودن تدریس در این محیط (Time-consuming and energy-consuming teaching in this environment) - زمان‌بر بودن رسیدن به نتیجه موردنظر با آزمون و خطای مکرر (Time-consuming to achieve the desired result through repeated trial and error)	۴. دلایل مربوط به امنیت و اخلاق حرفه‌ای در بستر آموزش الکترونیکی 4. Reasons related to security and professional ethics in the context of e-learning
کد ۵) دلایل مربوط به فراهم نبودن فضا و مکان مناسب جهت برگزاری کلاس خارج از محیط آموزشی 5. Reasons for the lack of suitable space and location for holding classes outside the educational environment	- سخت بودن برگزاری کلاس برخط در محیط خانه (Difficulty holding online classes at home)	۵. دلایل مربوط به فراهم نبودن فضا و مکان مناسب جهت برگزاری کلاس خارج از محیط آموزشی 5. Reasons for the lack of suitable space and location for holding classes outside the educational environment
کد ۶) دلایل مربوط به زیرساخت‌های آموزشی الکترونیکی 6. Reasons for e-learning infrastructure	- ضعف در اتصال به اینترنت به شکل مداوم (Weak internet connection on a consistent basis) - دامن زدن مشکلاتی نظیر اتصال به شبکه یا برنامه مورد استفاده برای برگزاری کلاس، به عدم ارائه بازخورد (Problems such as network connectivity or the program used to hold classes contribute to the lack of feedback) - نبودن امکانات و بستر مناسب آموزش الکترونیکی افزون بر سرعت ضعیف اینترنت (Lack of appropriate e-learning facilities and platforms in addition to poor internet speed) - عدم امکان بازخورد جمعی (Inability to provide collective feedback)	۶. دلایل مربوط به زیرساخت‌های آموزشی الکترونیکی 6. Reasons for e-learning infrastructure
کد ۷) دلایل مربوط به ابعاد روانشناختی آموزش الکترونیکی 7. Reasons related to the psychological dimensions of education	- عدم توانایی در ایجاد فضای رقابتی و انگیزشی از جانب دو طرف (Inability to create a competitive and motivating environment on both sides) - خستگی و گاهی سهل‌انگاری معلمان و دانش‌آموزان	۷. دلایل مربوط به ابعاد روانشناختی آموزش الکترونیکی 7. Reasons related to the psychological dimensions of education

مفاهیم Concepts	زیرمضامین Subtopics	مضمون‌ها Topics
(The reason why teachers avoid giving feedback is because of the high volume of assignments with a large number of students. In addition, teachers are not motivated to do this and believe that we should search for everything ourselves and find and read the things we did not understand. That is, we should learn by trial and error, which is very time-consuming. And most of our teachers have many worries and concerns and cannot be satisfied with their teaching job, which makes them give up the time they should give us feedback. We also avoid giving feedback because we have no hope of changing the teachers' behavior. And sometimes, because we all do our work independently and individually, classmates do not give each other feedback, because of competition or because of the classes that have been paid for.) کد ۱۸) با توجه به تجربه من، یکی از دلایل اجتناب از ارسال و دریافت بازخورد در آموزش الکترونیکی، می‌تواند <u>عدم امکان ارتباط بصری مستقیم</u> با دانش‌آموزان باشد. در آموزش حضوری، معلمان می‌توانند از <u>بیان انطباق‌های غیرکلامی</u> و عبارت‌های <u>صوری</u> برای انتقال اطلاعات و <u>ایجاد فهم</u> بهره ببرند که این نوع ارتباطات در آموزش الکترونیکی قابل انجام نیست. (In my experience, one reason for avoiding giving and receiving feedback in e-learning can be the inability to make direct visual contact with students. In face-to-face learning, teachers can use nonverbal cues and formal expressions to convey information and create understanding, which is not possible in e-learning.) کد ۱۹) به نظر من، یکی از دلایل اصلی کاهش تعاملات در آموزش الکترونیکی، می‌تواند حجم زیادی از ارتباطات مدرسه-خانه باشد که در زمینه آموزش حضوری ایجاد می‌شود. وقتی دانش‌آموزان به‌طور مستمر در محیط محدود مدرسه حاضرند، <u>تعاملات طبیعی تر و فراوان‌تری</u> با معلمان و دیگر دانش‌آموزان تجربه می‌کنند که در محیط آموزش الکترونیکی ممکن نیست و این ممکن است منجر به کاهش تعاملات شود. (In my opinion, one of the main reasons for the decrease in interactions in e-learning could be the high volume of school-home communication that occurs in the face-to-face context. When students are continuously present in the confined environment of the school, they experience more natural and frequent interactions with teachers and other students, which is not possible in the e-learning environment, and this may lead to a decrease in interactions.) کد ۲۰) فرصت‌های محدود برای ارتباط غیررسمی و <u>ایجاد ارتباطات انسانی</u> در آموزش الکترونیکی می‌تواند باعث اجتناب از ارسال و دریافت بازخورد شود. در محیط آموزش حضوری، معلمان و دانش‌آموزان اغلب فرصت‌های بیشتری برای <u>صحبت کردن</u>، <u>بحث کردن</u> و <u>حل مسائل</u> در محیط غیررسمی دارند که این فرصت‌ها در آموزش الکترونیکی به شدت کاهش می‌یابد. (Limited opportunities for informal communication and human connection in e-learning can lead to avoidance of giving and receiving feedback. In a face-to-face learning environment, teachers and students often have more opportunities to talk, discuss, and solve problems in an informal setting, which is greatly reduced in e-learning.) کد ۲۱) کاهش ارتباط <u>چهره‌به‌چهره</u> و <u>تعاملات شخصی</u> با دانش‌آموزان در اثرگذاری بازخورد حائز اهمیت است. علاوه بر آن <u>دسترسی</u> ما به اینترنت و وصل شدن و حضور ما و دانش‌آموزان در کلاس زمان‌بر و انرژی‌بر است. <u>مطلبی</u> را که در آموزش <u>حضوری</u> در حدود ۳۰ دقیقه برای تدریس آن زمان اختصاص داده می‌شد در آموزش الکترونیک ۲ ساعت زمان می‌برد. <u>ازطرفی</u> دانش‌آموزان آن‌طور که باید بر مطالب درسی تمرکز ندارند و حتی ممکن است بازخوردهای ارائه شده را از دست بدهند. (Reducing face-to-face contact and personal interactions with students is important in the effectiveness of feedback. In addition, our access to the Internet and our connection and presence in class with students is time-consuming and energy-consuming. And a topic that would have taken about 30 minutes to teach in face-to-face education takes 2 hours in e-learning. On the other hand, students do not focus as much on the course material as they should and may even miss the feedback provided.)	Fatigue and sometimes negligence of teachers) (and students - کاهش انگیزه یاددهنده و یادگیرنده (Decreased motivation of teachers and learners) - کمبود اعتماد به نفس (Lack of self-confidence) - پایین آمدن سطح توجه یادگیرندگان (Lowered level of attention of learners) - کاهش رغبت دانش‌آموزان و معلمان در ارائه بازخورد (Decreased willingness of students and teachers) (to provide feedback - دریافت حس بهتر از تعامل چهره‌به‌چهره (Better sense of face-to-face interaction) - انتقال ناپذیری هیجانات و احساسات در آموزش الکترونیکی (Non-transferability of emotions and feelings in e-) (learning - نداشتن امید نسبت به ایجاد تغییر در رویه تدریس معلمان (Lack of hope for creating changes in teachers') (teaching practices - از دست دادن بازخوردها به علت فقدان تمرکز دانش‌آموزان در کلاس‌های برخط (Loss of feedback due to lack of student) (concentration in online classes	۸. دلایل مربوط به میزان تخصص و تجربه معلم 8. Reasons related to the teacher's level of expertise and experience
	- متوجه نشدن سطح کلاس و دانش‌آموزان توسط یاددهندگان (Teachers' lack of understanding of the class and) (students' level - کاهش کیفیت آموزش در همه ابعاد (Decreased quality of education in all aspects) - پایین آمدن سطح مسئولیت (Decreased level of responsibility) - انگیزه پایین معلمان (Low motivation of teachers) - رد شدن و بر دوش دانش‌آموز گذاشتن برخی مباحث درسی (Some curricular topics are ignored and placed) (on the shoulders of students - وجود دغدغه و مشغولیت ذهنی معلمان در خصوص مسائلی علاوه بر حرفه معلمی (Teachers' concern and mental preoccupation) (with issues other than the teaching profession	

جدول ۴: سؤال چهار: ایجاد و بسط چه بستریایی در رفع مشکلاتی که ذکر شد، مؤثر خواهد بود؟

Table 4-Q4: The creation and development of what platforms will be effective in solving the problems you mentioned?

مفاهیم Concepts	زیرمضامین Subtopics	مضمون‌ها Topics
کد ۱) ارائه تصویر و صدا همزمان جهت دریافت انواع بازخورد و نزدیک‌تر شدن تعامل در فضای آموزشی الکترونیکی به حضوری از راهکارهای بهبود آموزش است و البته این امر خود مستلزم وجود زیرساخت‌های شبکه‌ای و اینترنتی قوی است که باید مورد بررسی قرار گیرد. یکی دیگر از راهکارها می‌تواند متناسب‌سازی بستر آموزش الکترونیکی در انواع سیستم‌های هوشمند باشد (کامپیوتر، لپ‌تاپ، گوشی هوشمند و...)، به علاوه این فضا این‌قدر user friendly باشد که برای استفاده‌کنندگان سخت نباشد و قبل آن آموزش‌های لازم جهت استفاده از این بستر ارائه شود. روش تدریس معلمان به گونه‌ای باشد که امکان ارائه بازخورد را بدهد و اشتیاق و مشارکت دانش‌آموزان را جلب و به حداکثر برساند. (Providing simultaneous video and audio to receive various types of feedback and bring interaction closer to face-to-face in the electronic educational space is one of the solutions to improve education, and of course, this requires the existence of strong network and Internet infrastructure that must be examined. Another solution can be to adapt the electronic education platform to various smart systems (computers, laptops, smartphones, etc.). In addition, this space should be so user-friendly that it is not difficult for users and the necessary training should be provided in advance to use this platform. The teaching method of teachers should be such that it allows for providing feedback and attracts and maximizes the enthusiasm and participation of students.) کد ۲) رفع مشکل اتصال اینترنت، ارتقاء قابلیت برنامه‌هایی نظیر (Fixing internet connection problems, improving the capabilities of programs such as Shad.) کد ۳) ارائه آموزش و آمادگی درمورد ارسال بازخورد مؤثر و استفاده از ابزارهای الکترونیکی می‌تواند مفید باشد. استفاده از ویدئو کنفرانس می‌تواند ارتباط زنده و تعاملات غیرکلامی را فراهم آورد. معلمان می‌توانند با استفاده از این ابزارها، بازخورد فوری و مستقیم را ارائه دهند و یادگیرندگان نیز می‌توانند سؤالات خود را طی جلسات ویدئو کنفرانس مطرح کنند. (Providing training and preparation on how to provide effective feedback and use electronic tools can be helpful. Using video conferencing can provide live communication and non-verbal interactions. Teachers can use these tools to provide immediate and direct feedback, and learners can ask questions during video conferencing sessions.) کد ۴) برگزاری آموزش الکترونیکی در برنامه‌هایی با کیفیت بالا و بهتر شدن سرعت اینترنت، همچنین تلاش معلمان برای بارگذاری فایل‌های درسی مختلف و جذاب جهت برانگیختن علاقه دانشجویان. (Conducting e-learning in high-quality programs and improving internet speed, as well as teachers' efforts to upload different and attractive course files to arouse students' interest.) کد ۵) آموزش الکترونیکی باید نهادینه‌سازی شود نه اینکه به صورت مناسبتی از آن استفاده شود؛ مثل کرونا یا آلودگی هوا. (E-learning should be institutionalized, not used on an occasional basis, such as during the coronavirus or air pollution.) کد ۶) برگزاری جلسات حضوری معلمان و دانش‌آموزان به‌منظور آشنایی و معرفی ویژگی‌ها و خصوصیات همدیگر، برگزاری کارگاه‌های مشاوره و تشخیص اختلالات رفتاری-هیجانی ویژه دانش‌آموزان در آموزش الکترونیکی، برگزاری کارگاه‌های ضمن	- استفاده از صدا و تصویر همزمان جهت شکل‌گیری ارتباط نزدیک‌تر به ارتباط رودررو (Using simultaneous audio and video to form a connection closer to face-to-face communication) - فراهم آوردن زیرساخت‌های شبکه‌ای و اینترنت قوی (Providing strong network and internet infrastructure) - متناسب‌سازی بستر آموزش الکترونیکی در انواع سیستم‌های هوشمند (Adapting the e-learning platform to various smart systems) - رفع مشکل اتصال اینترنت (Fixing the internet connection problem) - ارتقاء قابلیت برنامه‌هایی نظیر شاد (Improving the capabilities of programs such as Shad) - استفاده از ویدئو کنفرانس برای رسیدن به ارتباط زنده و تعاملات غیرکلامی (Using video conferencing to achieve live communication and non-verbal interactions) - برگزاری آموزش الکترونیکی در برنامه‌هایی با کیفیت بالا و بهتر شدن سرعت اینترنت (Holding e-learning in high-quality programs and improving internet speed) - طراحی سامانه یکپارچه آموزشی با امکان تعامل به صورت آفلاین (Designing an integrated educational system with the possibility of offline interaction) - استفاده از سکوی مناسب برای برگزاری کلاس الکترونیکی (Using a suitable platform for holding e-classes) - بهبود کیفیت اینترنت و سرعت آن (Improving the quality and speed of the internet) - ایجاد فضایی منسجم‌تر و کارآمدتر برای دستیابی به بالاترین حد ممکن تعامل معلم و دانش‌آموزان (Creating a more coherent and efficient space to achieve the highest possible level of teacher-student interaction) - ایجاد سکوهایی بهتری نسبت به برنامه شاد (Creating better platforms than the Shad) - امکان برگزاری کلاس‌هایی با جمعیت بالا (The possibility of holding classes with large crowds) - در نظر گرفتن زمانی لازم‌الاجرا علاوه بر کلاس درس برای ارائه بازخوردها	۱. بسترهای مربوط به زیرساخت‌های الکترونیک (اینترنت همگانی و پلتفرم‌های آموزش الکترونیکی) ۱. Platforms related to electronic infrastructure (public Internet and e-learning platforms)

مفاهیم Concepts	زیرمضامین Subtopics	مضمون ها Topics
خدمت باکیفیت بالا برای معلمان به منظور افزایش آگاهی و تخصص در حیطه آموزش الکترونیکی و ایجاد انگیزه در زمینه آموزش الکترونیکی. (Holding face-to-face meetings between teachers and students to get to know each other and introduce each other's characteristics and characteristics, holding workshops on counseling and diagnosing behavioral-emotional disorders specifically for students in e-learning, holding high-quality in-service workshops for teachers to increase awareness and expertise in the field of e-learning and create motivation in the field of e-learning.) کد ۷) برای هر دانش آموز بازخورد <u>منحصر به فرد</u> و اختصاصی همان فرد ارسال شود و از ارائه بازخوردهای کلی و یکسان خودداری توسط معلمان شود. ارائه بازخورد در قالب صوت یا حتی فیلم یا ویدئوکل کوتاه خیلی موثرتر از ارائه آن به صورت متن است. (Each student should receive unique and personalized feedback, and teachers should avoid providing generic, uniform feedback. Providing feedback in the form of audio or even a short video or video call is much more effective than providing it in text form.) کد ۸) سامانه یکپارچه آموزشی که امکان تعامل به صورت غیربرخط هم وجود داشته باشد؛ ایجاد گروه و گردهمایی ها در فضایی <u>خارج</u> از کلاسی در شبکه های مجازی و بحث پیرامون موضوعات، داشتن ارتباط مؤثر بین یادگیرنده و یاددهنده در ساعات مشخصی بعد از کلاس برای رفع اشکال. (An integrated educational system that allows for offline interaction, creating groups and gatherings outside of the classroom on virtual networks and discussing topics, and having effective communication between the learner and the instructor at specific times after class to resolve issues.) کد ۹) این که برای برگزاری کلاس الکترونیکی از چه <u>سکوپی</u> استفاده می شود، بسیار مهم است. <u>دسترسی</u> آسان باعث بهتر برگزار شدن کلاس می شود. همچنین ساعت کلاس اهمیت دارد. <u>معلم</u> باید سعی کند تا بیان جذابی داشته باشد و دانش آموزان را به مشارکت وادارد. (The platform used to conduct the e-class is very important. Easy access makes the class better. The class time is also important. The teacher should try to have an attractive presentation and make the students participate.) کد ۱۰) بهبود کیفیت <u>اینترنت</u> و سرعت آن، در نظر گرفتن <u>نمره امتیازی</u> برای مشارکت. (Improving internet quality and speed, considering a point score for participation.) کد ۱۱) ایجاد <u>فضایی</u> منسجم تر و کارآمدتر که در آن تعامل معلم و دانش آموزان به بالاترین حد ممکن برسد و همچنین ایجاد تسهیلاتی که از طریق آن این ارتباط همه جانبه و با سهولت بیشتر انجام گیرد. (Creating a more cohesive and efficient environment in which teacher-student interaction reaches the highest possible level, as well as creating facilities through which this communication can be carried out comprehensively and with greater ease.) کد ۱۲) ایجاد شرایط <u>یکسان و رایگان</u> و در دسترس بودن امکانات برای عموم. (Creating equal and free conditions and making facilities available to the public.) کد ۱۳) ایجاد سامانه یکپارچه به منظور ارائه نظرات دانش آموزان به معلمان در کنار برنامه دروس مختلف که امکان انتخاب دروس مختلف برای دانش آموزان فراهم باشد و یا اصلاح قوانین و روند دریافت درس. (Creating an integrated system to provide students with feedback to teachers, along with a variety of lesson plans that allow students to	Considering the necessary time in addition to the classroom to provide (feedback) - باتوجه به عنصر زمان در برنامه درسی Considering the time element in the (curriculum) - ارائه آموزش های لازم جهت استفاده از این بستر Providing the necessary training to use this (platform) - ارائه آموزش و آمادگی درمورد ارسال بازخورد موثر و استفاده از ابزارهای الکترونیکی Providing training and preparation on (sending effective feedback and using electronic tools) - برگزاری جلسات حضوری معلمان و دانش آموزان به منظور آشنایی و معرفی ویژگی ها و خصوصیات همدیگر Holding face-to-face meetings between teachers and students to get to know each other and introduce each other's (characteristics) - برگزاری کارگاه های ضمن خدمت باکیفیت بالا برای معلمان به منظور افزایش آگاهی و تخصص در حیطه آموزش الکترونیکی Holding high-quality in-service (workshops for teachers to increase awareness and expertise in the field of e-learning) - ایجاد و پیشرفت توانایی های فناوری اطلاعات و ارتباطات در معلمان و دانش آموزان Creating and developing ICT (capabilities in teachers and students) - ارتقای مهارت های ارتباطی و تعاملی در دانش آموزان و معلمان Improving communication and interaction (skills in students and teachers) - دوره های آموزشی ارتباطات میان فردی Interpersonal communication training (courses) - توسعه مهارت های ارتباطی در محیط مجازی Developing communication skills in a (virtual environment) - ارائه فرصت های بیشتر برای تعاملات غیررسمی Providing more opportunities for informal (interactions) - انتخاب روش تدریس معلمان در راستای ارائه بازخورد	۲. بسترهای مربوط به آماده سازی یاددهندگان و یادگیرندگان جهت حضور در فضای الکترونیک ۲. Platforms related to preparing teachers and learners for presence in the electronic environment ۳. بسترهای مربوط به تقویت مهارت های تدریس معلمان

مفاهیم Concepts	زیرمضامین Subtopics	مضمون‌ها Topics
کد ۱۴) ادغام آموزشی زنده و تصویری بیشتر در کلاس برخط و ایجاد گروه‌های مختلف با هدف کار تیمی. (Integrate more live and video teaching into the online classroom and create different groups with the aim of teamwork.) کد ۱۵) ایجاد سکویهای بهتری نسبت به برنامه شاد برای برگزاری کلاس‌های مجازی، آموزش به معلمان برای به‌کارگیری روش تدریس جذاب‌تر، تغییر روش ارزشیابی، بهبود کیفیت و سرعت اینترنت، استفاده از آموزش‌های ترکیبی و دانش‌آموز-محور می‌تواند مؤثر باشد. (Creating better platforms than the Shad program for holding virtual classes, training teachers to use more engaging teaching methods, changing evaluation methods, improving the quality and speed of the internet, and using blended and student-centered education can be effective.) کد ۱۶) در وهله نخست، باید زمینه‌های پذیرش آموزش مجازی را ایجاد نماییم. عدم تمایل در استفاده از آموزش الکترونیک در معلمان به دلیل این است که قابلیت‌های آن را نمی‌شناسند و بیشتر به عنوان یک بستر برای مواقع خاص به آن می‌نگرند. طراحی برنامه‌هایی با امکانات بهتر حتی برای کلاس‌هایی با جمعیت بالا باید مورد توجه قرار گیرد و همزمان از صدا، تصویر، ویدئو، محتوای الکترونیکی و... پشتیبانی کند. ولی به‌طور کلی تغییر در نگرش‌ها از اهمیت دوچندانی برخوردار است. (First, we need to create the conditions for acceptance of virtual education. The reluctance of teachers to use e-learning is because they do not recognize its capabilities and see it more as a platform for special occasions. Designing programs with better facilities even for large classes should be considered and simultaneously support sound, image, video, electronic content, etc. But in general, a change in attitudes is of double importance.) کد ۱۷) می‌توان زمانی را به صورت لازم‌الاجرا در نظر گرفت تا معلمان در آن فقط به ارائه بازخورد بپردازند و این علاوه بر زمان کلاس درس باشد. یا در هنگام شروع نیمسال‌ها به ما اطلاع دهند که مثلاً فعالیت‌های کلاسی این میزان از نمره نهایی را خواهد داشت. وجود تشویق‌ها و انگیزه برای معلمان که بازخورد می‌دهند هم می‌تواند مؤثر باشد. و حتی این رویکرد را درخصوص دانش‌آموزان نیز اجرا کرد که از دانش‌آموزان بازخورد بگیرند و از جهتی می‌توان گفت باید فرهنگ بازخورد بین همه جایفتد. (We can consider a mandatory time when teachers only provide feedback, and this is in addition to class time. Or at the beginning of the semester, they can inform us that, for example, class activities will have this amount of the final grade. The presence of incentives and motivation for teachers who give feedback can also be effective. And even this approach can be implemented for students who receive feedback from students, and in a way, we can say that a culture of feedback should be established among everyone.) کد ۱۸) به نظر من، برای رفع مشکلاتی که در آموزش الکترونیکی وجود دارد، ایجاد بسترهایی برای تقویت ارتباطات بین معلمان و دانش‌آموزان می‌تواند مؤثر باشد. این ارتباطات می‌توانند از طریق استفاده از سکویهای مجازی برای برگزاری جلسات تعاملی، چت‌های برخط، وبینارها و موارد دیگر ایجاد شوند. (In my opinion, to address the problems that exist in e-learning, it would be effective to create platforms to strengthen communication between teachers and students. These connections can be established	Teachers' choice of teaching methods) (in order to provide feedback - استفاده معلمان از ابزارهای مکمل جهت بازخورد فوری و مستقیم Teachers' use of complementary tools) (for immediate and direct feedback - تلاش معلمان برای بازگذاری فایل‌های درسی مختلف و جذاب Teachers' efforts to upload different and attractive) (course files - ارائه بازخورد بر مبنای تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان و خودداری از ارائه بازخوردهای کلی و یکسان Providing feedback based on individual) differences of students and avoiding providing (general and uniform feedback - ارجحیت ارائه بازخورد در قالب صوت یا حتی فیلم یا ویدئو کال نسبت به متن Preference for providing feedback in the form) (of audio or even video or video call over text - ارتباط مؤثر بین یادگیرنده و یاددهنده در ساعات مشخصی بعد از کلاس برای رفع اشکال Effective communication between the learner) and the teacher at specific hours after class to (fix problems - بیان جذاب برای ترغیب دانش‌آموزان به مشارکت بیشتر Attractive expression to encourage students) (to participate more - ایجاد تسهیلاتی جهت برقراری ارتباط همه‌جانبه و با سهولت بیشتر Creating facilities for comprehensive and) (easier communication - ادغام آموزشی زنده و تصویری بیشتر در کلاس برخط Integrating more live and visual education in) (the online classroom - تغییر روش ارزشیابی (Changing the evaluation method) - استفاده از آموزش‌های ترکیبی و دانش‌آموزمحور Using blended and student-centered) (education	3. Platforms related to strengthening teachers' teaching skills ۴. بسترهای مربوط به افزایش انگیزه در دانش‌آموزان ۴. Platforms related to increasing motivation in students
	- جلب اشتیاق و مشارکت دانش‌آموزان Attracting student enthusiasm and) (participation - برانگیختن علاقه دانش‌آموزان (Arousing student interest)	

مفاهیم Concepts	زیرمضامین Subtopics	مضمون‌ها Topics
through the use of virtual platforms to hold interactive meetings, online chats, webinars, and more.) کد ۱۹) برقراری ارتباط فعال و مستمر بین دانش‌آموزان و معلمان از طریق فضاهای مجازی یا سامانه‌های مدیریت آموزشی می‌تواند به حل مشکلات کمک کند. همچنین، ایجاد و پیشرفت توانایی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات در معلمان و دانش‌آموزان نیز می‌تواند مؤثر باشد. (Establishing active and continuous communication between students and teachers through virtual spaces or educational management systems can help solve problems. Also, creating and developing ICT capabilities in teachers and students can be effective.) کد ۲۰) ایجاد بستری برای ارتقای مهارت‌های ارتباطی و تعاملی در دانش‌آموزان و معلمان می‌تواند به رفع مشکلات کمک کند. این بسترها ممکن است شامل دوره‌های آموزشی در خصوص ارتباطات میان فردی، توسعه مهارت‌های ارتباطی در محیط مجازی، و ارائه فرصت‌های بیشتر برای تعاملات غیررسمی باشد. (Creating platforms to improve communication and interaction skills among students and teachers can help address these issues. These platforms may include training courses on interpersonal communication, developing communication skills in a virtual environment, and providing more opportunities for informal interactions.) کد ۲۱) هرچه سرعت اینترنت بالاتر رود، امکان اینکه زمان صرف شده برای بازخورد دادن کاهش یابد، بیشتر خواهد بود. یعنی باتوجه به عنصر زمان در برنامه درسی، به آموزش حضوری نزدیک‌تر خواهیم شد. (The faster the internet speed, the more likely it is that the time spent on feedback will decrease. That is, we will move closer to face-to-face teaching, given the time element in the curriculum.)	- برگزاری کارگاه‌های مشاوره و تشخیص اختلالات رفتاری-هیجانی ویژه دانش‌آموزان در آموزش الکترونیکی (Holding counseling workshops and diagnosing behavioral-emotional disorders specifically for students in e-learning) - ایجاد گروه و گروه‌هایی در فضایی خارج از کلاس (Creating groups and gatherings outside the classroom) - در نظر گرفتن نمره امتیازی برای مشارکت (Considering a point score for participation) - ایجاد گروه‌های مختلف با هدف کار تیمی (Creating different groups with the goal of teamwork) - افزایش و اشتیاق دانش‌آموزان برای مطرح ساختن بازخورد به همتایان (Increasing students' enthusiasm for providing feedback to peers)	۵. بسترهای مربوط به نهادینه شدن فرهنگ استفاده از آموزش الکترونیکی 5. Platforms related to institutionalizing the culture of using e-learning
	- نهادینه‌سازی آموزش الکترونیکی عدم استفاده مناسبی از آن (Institutionalization of e-learning, lack of its appropriate use) - ایجاد زمینه‌های پذیرش آموزش مجازی (Creating grounds for accepting virtual education) - عدم تمایل معلمان به استفاده از آموزش الکترونیک به دلیل نداشتن قابلیت‌های آن (Teachers' reluctance to use e-learning due to lack of knowledge of its capabilities) - نگرستن به آموزش الکترونیکی صرفاً به‌عنوان یک بستر برای مواقع خاص (Viewing e-learning merely as a platform for special occasions) - جا افتادن فرهنگ بازخورد (Establishing a feedback culture)	

مشارکت نویسندگان

طراحی و اجرای مصاحبه‌ها: فاطمه رضائی؛ بازبینی و گزارش یافته‌های حاصل از مصاحبه: فاطمه رضائی، محمد جوادی‌پور، فرهاد سراجی؛ نگارش نسخه اولیه مقاله: فاطمه رضائی، محمد جوادی‌پور؛ ویرایش مقاله: فاطمه رضائی، محمد جوادی‌پور، فرهاد سراجی.

تشکر و قدردانی

از تمامی عزیزانی که در این مسیر به من یاری رساندند، قدردانی می‌کنم. نخست از معلمان و دانش‌آموزان گرامی که در این پژوهش به‌عنوان مصاحبه‌شونده شرکت کردند، نهایت سپاسگزاری را دارم. همچنین از اساتید محترم که راهنمای من در این پژوهش بودند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌کنم.

تعارض منافع

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

منابع و مأخذ

<https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2316920>

[11] Schluer J, Rütli-Joy O, Unger V. Feedback Literacy. Transcript Verlag. 2023; 17(1014361).

<https://doi.org/10.1515/9783839463475-017>

[12] Carless D, Young S. Feedback seeking and student reflective feedback literacy: a sociocultural discourse analysis. Article in Higher Education. 2023; 10.1007/s10734-023-01146-1.

DOI: 10.1007/s10734-023-01146-1

[13] Prilop C.N. & Weber K.N. Digital video-based peer feedback training: The effect of expert feedback on pre-service teachers' peer feedback beliefs and peer feedback quality. Teaching and Teacher Education. 2023; 127(104099).

<https://doi.org/10.1016/j.tate.2023.104099>

[14] Qie X. Feedback delay of sports intelligent learning system based on model predictive control and artificial intelligence. Measurement sensors. 2023;30(100922).

<https://doi.org/10.1016/j.measen.2023.100922>

[15] Kureethara A, Hinchman T. Teachers' Perspectives on Feedback Timing. Society for Information Technology & Teacher Education International Conference. 2024; 978-1-939797-48-3.

[16] Bylieva D, Hong J, Lobatuk V, Nam T. Self-Regulation in E-Learning Environment. Humanities and Social Sciences in Higher Education. 2021; 11(12). DOI: 10.3390/educsci11120785

[17] Griffiths C.M., Perriera L.M. and Eberhardt J.L. "Can you tell me more about this?": Agentic written feedback, teacher expectations, and student learning. Contemporary Educational Psychology. 2023; 73(102145).

<https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2022.102145>

[18] Byl E. & Topping K.J. Student perceptions of feedback in reciprocal or nonreciprocal peer tutoring or mentoring. Studies in Educational Evaluation. 2023; 79(101304).

<https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2023.101304>

[19] Li F & Han Y. Chinese international students' identity (re)construction mediated by teacher feedback: Through the lens of academic discourse socialization. Journal of English for Academic Purposes. 2023; 61(101211).

<https://doi.org/10.1016/j.jeap.2022.101211>

[20] Bouwer R. & Dirkx K. The eye-mind of processing written feedback: Unraveling how students read and use feedback for revision. Learning and Instruction. 2023; 85(101745).

<https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2023.101745>

[21] Liu M., Gorgievski M.J., Zwaga J and Paas F. Understanding and motivating student feedback seeking: Insights from a lean startup-based entrepreneurship program. The International Journal of Management Education. 2023; 21(100814).

<https://doi.org/10.1016/j.ijme.2022.100750>

[1] Rabbani L, Humaid Aljanahi M. 3D Feedback: A Three-Dimensional Feedback Approach That Makes Students Feel, Think, and Act Big. IGI Global. 2024; 19(378526151).

DOI: 10.4018/979-8-3693-0880-6.ch019

[2] Altmann M, Arnold M. Designing formative feedback in collaborative online international learning. Human Systems Management. 2024; 1(230100). DOI: 10.3233/HSM-230100

[3] Wang Y, Zhang K and Jiang H. An adaptive observer-based output feedback prescribed-time control of a class of nonlinear systems with unknown parameters. International Journal of Robust and Nonlinear Control. 2024; 34(1).

DOI: 10.1002/rnc.7277

[4] Lu X, Wang W, A. Montz B, Ye W, T. Hefferman N. Immediate text-based feedback timing on foreign language online assignment: How immediate should immediate feedback be? Computers and education open.2023;5(100148).

DOI: 10.1016/j.caeo.2023.100148

[5] Manole, I.-C. (2021). The Importance of Feedback in Contemporary Education. Logos Universality Mentality Education Novelty: Social Sciences, 10(1), 39-45.

DOI: <https://doi.org/10.18662/lumenss/10.1/56>

[6] Lipnevich, A. A., McCallen, L. N., Miles, K. P., & Smith, J. K. (2014). Mind the gap! students' use of exemplars and detailed rubrics as formative assessment. Instructional Science, 42(4), 539559. <https://doi.org/10.1007/s11251-013-9299-9>

[7] Tseng Sh, Er E. Maximizing the impact of dialogic peer feedback on student engagement: The role of regulation support. Educational Technology & Society. 2024; 27(202404_27).

[https://doi.org/10.30191/ETS.202404_27\(2\).RP04](https://doi.org/10.30191/ETS.202404_27(2).RP04)

[8] Spilles M, Huber C, Nicolay P. Feedback-Memory: An approach to promoting the social acceptance of students rarely receiving positive teacher feedback. Unterrichtswissenschaft. 2024; 37(807731). DOI:10.1007/s42010-024-00194-5

[9] Fitriyah I, Gozali I. An Investigation of Written Corrective Feedback in EFL Writing Assessment: How Teachers' Feedback Practices Meet Students' Expectations. International Journal of Language Testing. 2024; 14(2476-5880).

DOI: 10.22034/ijlt.2023.411616.1275

[10] Dong C.S, Isings E, Jones S.M, Samson H, McCorquodale L, Telfer W.T.G, Ropp T, Bell C.E. Feedback and focus: Exploring post-secondary students' perceptions of feedback, mindfulness, and stress. COGENT EDUCATION. 2024; 11(2316920).

[34] Jurs P, Špehte E. The Role of Feedback in the Distance Learning Process. *Journal of Teacher Education for Sustainability*. 2021; 23(2). DOI: 10.2478/jtes-2021-0019

[35] Al_Darei I, Mohammed Ahmed A. The effect of feedback type in the e_learning environment on students' achievement and motivation. *Journal of educational Technology and online learning*. 2022; 5(3). <http://doi.org/10.31681/jetol.111527>

[36] Fathian M, Nowrouzi M. E-readiness Assessment in Public Libraries: A Case Study of Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan. *Library Philosophy and Practice (e-journal)*. 2021. [In Persian]

[37] Ghorbankhani M. & Salehi K. Representation Challenges of Virtual Training in Iran's Higher Education System: A Study of Phenomenological Approach. *Information and communication technology in educational sciences*. 2017; 7(2). [In Persian]

[38] Alenezi A. The Role of e-Learning Materials in Enhancing Teaching and Learning Behaviors. *International Journal of Information and Education Technology*. 2020; 10(1):48-56. DOI: 10.18178/ijiet.2020.10.1.1338

[22] Smit R, Hess K, Taras A, Bachmann P and Dober H. The role of interactive dialogue in students' learning of mathematical reasoning: A quantitative multi-method analysis of feedback episodes. *Learning and Instruction*. 2023; 86(101777). <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2023.101777>

[23] Kirwan A., Raftery S. and Gormley C. Sounds good to me: A qualitative study to explore the use of audio to potentiate the student feedback experience. *Journal of Professional Nursing*, 2023; 48, 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.profnurs.2023.03.020>

[24] Svanes I.K., Eriksen H. and Bjorkvold T. Feedback practices at school in home confinement at primary level during the Covid 19-pandemic. *International Journal of Educational Research*. 2023; 121(102235). <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2023.102235>

[25] Cavalcanti A.P., Barbosa A., Carvalho R., Freitas F., Tsai Y.S., Gašević D and Mello R.F. Automatic feedback in online learning environments: A systematic literature review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2021; 2(100027). <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100027>

[26] Maier U. & Klotz C. Personalized feedback in digital learning environments: Classification framework and literature review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2022; 3(100080). <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100080>

[27] Jensen L.X., Bearman M. & Boud D. Understanding feedback in online learning – A critical review and metaphor analysis. *Computers & Education*. 2021; 173(104271). <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104271>

[28] Janson M.P., Siebert J and Dickhäuser O. Compared to what? Effects of social and temporal comparison standards of feedback in an e-learning context. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 2022; 19(54). <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00358-2>

[29] Ugwu N.C. & Eze V.H. Qualitative Research. *Journal of Humanities and Social Sciences (JHASS)*. 2023; 5(2):101-113.

[30] Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101. doi/epdf/10.1191/1478088706qp063oa?needAccess=true

[31] Creswell, J. W. (2013). *Qualitative inquiry & research design: Choosing among five approaches*. Sage publications. DOI: 10.4236/health.2014.621344

[32] Patton, M. Q. (2015). *Qualitative research & evaluation methods*. Sage publications. DOI: 10.4236/psych.2025.161004

[33] Martinez-Argüelles M, Plana-Erta D, Hintzmann C, Batalla-Busquets J. Usefulness of feedback in e-learning from the students' perspective. *Intangible Capital 2015 International Conference on Information Technology and Knowledge*11(4). DOI: 10.3926/ic.622

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



محمد جوادپور عضو هیأت علمی و مدیرگروه روش‌ها و برنامه‌های آموزشی دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه تهران و دارای مدرک دکتری برنامه‌ریزی درسی هستند. ایشان به‌صورت تخصصی در حوزه مطالعات برنامه درسی، مدیریت آموزش عالی و فنون و روش‌های تدریس ایفای نقش

دارند و دارای ۴۰ مقاله کنفرانسی و ۸۷ مقاله ژورنالی در مجلات داخل کشور هستند. مقالات منتشر شده ایشان بیشتر در موضوعات برنامه درسی، ورزش همگانی، معلمان ابتدایی و آموزش عالی تهیه شده است.

Javadipour, M. Associate Professor, Department of Curriculum Development and Instruction Methods, Faculty of Psychology and Education, University of Tehran, Tehran, Iran

✉ Javadipour@ut.ac.ir



فرهاد سراجی عضو هیأت علمی دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه تهران و گروه روش‌ها و برنامه‌های آموزشی هستند. ایشان دارای مدرک دکتری برنامه‌ریزی درسی و دارای ۲۸ مقاله کنفرانسی و ۶۵ مقاله ژورنالی در مجلات داخل کشور هستند. طی

۲۰ سال با پژوهشگران مختلف همکاری مستقیم علمی داشته است.



همچنین در راستای اهداف و زمینه‌های همایش چشم‌اندازهای آموزش و یادگیری در عصر دیجیتال، پژوهشی را ارائه نموده‌اند.

Rezaei, F. Master's student, Department of Curriculum Development and Instruction Methods, Faculty of Psychology and Education, University of Tehran, Tehran, Iran

✉ Fatemeh.rezaei11@ut.ac.ir

مقالات منتشر شده ایشان بیشتر در موضوعات یادگیری الکترونیکی، برنامه درسی، e-learning و ارزشیابی تهیه شده است.

Seraji, F. Associate Professor, Department of Curriculum Development and Instruction Methods, Faculty of Psychology and Education, University of Tehran, Tehran, Iran

✉ Fseraji@ut.ac.ir

فاطمه رضائی دارای مدرک کارشناسی رشته علوم تربیتی دانشگاه تهران و دانشجوی کارشناسی ارشد رشته یادگیری الکترونیکی در دانشگاه تهران هستند. تعامل در یادگیری الکترونیکی شامل اصول، چالش‌ها و بازخورد از حوزه‌های فعالیت ایشان محسوب می‌شود.

Citation (Vancouver): Javadipour M, Seraji F, Rezaei F. [Identifying and explaining the views of teachers and students towards formative feedback in the E-learning environment]. *Tech. Edu. J.* 2025; 19(3): 645-668

 <https://doi.org/10.22061/tej.2026.11097.3104>





ORIGINAL RESEARCH PAPER

The Impact of the developed digital game "CHAKMEH" on facilitating the learning of procedural addition and subtraction among second-grade elementary students

F. Esfandiyar, K. Salehi*, F. Seraji

Department of Methods, Educational Planning and Curriculum, Faculty of Psychology and Education, University of Tehran, Tehran, Iran

ABSTRACT

Received: 02 January 2025
Reviewed: 15 February 2025
Revised: 24 March 2025
Accepted: 19 June 2025

KEYWORDS:

Digital Divide
Digital Educational Game
Mathematics Learning
Procedural Addition and Subtraction
Quasi-Experimental Method

* Corresponding author

 keyvansalehi@ut.ac.ir

① (+9821) 61117472

Background and Objectives: The rapid transformation in technology and the evolving lifestyles of the new generation have significantly exposed today's students to the "digital divide." This divide has led students to seek more interactive, engaging, and personalized learning methods. Digital educational games are powerful tools for bridging this gap and providing captivating learning experiences. This research aimed to investigate the impact of game-based educational applications (apps) on facilitating mathematics learning among second-grade elementary students.

Methods: This study employed a quasi-experimental design with pre-test, post-test, and a control group. The statistical population comprised of all female second-grade elementary students in Firoozkooh during the 2023-2024 academic year. The research sample was conveniently selected from Golehayeh Behesht Girls' Elementary School, consisting of two intact natural classes. Specifically, two classes out of the three second-grade classes in this school were chosen, with one class randomly assigned to the experimental group and the other to the control group. The primary educational tool used in this study was the "Chakmeh" digital game, developed by the researcher using the Unity game engine. Unity is a robust and flexible engine for creating both 2D and 3D games. The game comprised 52 pages and featured four educational stages based on the concepts of process-oriented addition and subtraction from the second-grade mathematics textbook (place value, number patterns, introductory addition and subtraction, and advanced addition and subtraction). A researcher-made mathematics test was used to assess process-oriented addition and subtraction concepts. The experimental group received instruction for 18 sessions based on a curriculum designed according to the Karbasi-Jiménez model, utilizing the new game-based teaching method with the "Chakmeh" digital game. In contrast, the control group was taught using traditional methods. Data analysis involved descriptive statistics (mean and standard deviation) and inferential statistics, specifically univariate analysis of covariance (ANCOVA).

Findings: The results of the ANCOVA revealed that students in the experimental group, who learned using the "Chakmeh" digital game, showed significant improvement in learning process-oriented addition and subtraction concepts compared to the control group ($p < 0.0001$). The effect size ($\eta^2 = 0.43$) indicated that 43% of the variance in students' mathematics scores could be attributed to the use of the educational game. Furthermore, the calculated Cohen's d (1988) of approximately $d \approx 1.74$ falls into the category of a large effect. These findings demonstrated the effectiveness of digital game-based learning in facilitating mathematics concepts for second-grade elementary students.

Conclusion: The findings of this research suggest that the implementation of game-based educational applications is an effective method for facilitating the mathematics learning process and enhancing motivation among elementary students. Given these results, the design of such applications should be based on the individual needs of students and used as a supplement to traditional teaching methods. Overall, this study indicates that using gamification in mathematics education has high potential and capacity for improving learning and increasing student motivation. Therefore, it is recommended that this tool be used more extensively alongside other methods, and with consideration for individual student characteristics, to enhance the quality of learning and overcome the limitations of traditional approaches.



COPYRIGHTS

© 2025 The Author(s). This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)



NUMBER OF REFERENCES

39



NUMBER OF FIGURES

0



NUMBER OF TABLES

8

مقاله پژوهشی

تأثیر بازی دیجیتال محقق ساخته (چکمه) بر تسهیل یادگیری جمع و تفریق (فرایندی) دانش آموزان پایه دوم ابتدایی

فهیمة اسفندیار، کیوان صالحی*، فرهاد سراجی

گروه روش‌ها و برنامه‌ریزی آموزشی و درسی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: دگرگونی‌های سریع فناوری و تغییر سبک زندگی نسل جدید، زمینه‌ای را فراهم ساخته تا دانش آموزان امروزی به شدت تحت تأثیر پدیده «شکاف دیجیتال» قرار گیرند. این شکاف باعث شده دانش آموزان به دنبال روش‌های یادگیری تعاملی‌تر، جذاب‌تر و شخصی‌سازی شده‌ای باشند. بازی‌های آموزشی دیجیتال، ابزاری قدرتمند برای پرکردن این شکاف و ارائه تجربه‌های یادگیری جذاب هستند. پژوهش حاضر با هدف تأثیر نرم‌افزارهای کاربردی (اپلیکیشن) آموزشی مبتنی بر بازی برای تسهیل یادگیری ریاضی در دانش آموزان پایه دوم ابتدایی انجام شده است.

روش‌ها: در این پژوهش، از روش شبه آزمایشی با پیش‌آزمون و پس‌آزمون و گروه گواه استفاده شد. جامعه آماری شامل تمام دانش آموزان دختر پایه دوم ابتدایی شهرستان فیروزکوه در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ بود. نمونه تحقیق به شیوه در دسترس از مدرسه ابتدایی دخترانه گل‌های بهشت، دو کلاس در قالب گروه‌های دست‌نخورده طبیعی انتخاب شد. بدین ترتیب، از بین سه کلاس دوم این مدرسه، دو کلاس به عنوان نمونه انتخاب شدند که با قرعه‌کشی یک کلاس به عنوان گروه آزمایشی و دیگری به عنوان گروه گواه انتخاب گردید. در این پژوهش از بازی دیجیتال «چکمه» در ۵۲ صفحه که توسط محقق در موتور بازی‌سازی یونیتی، که یک موتور قدرتمند و انعطاف‌پذیر برای ساخت بازی‌های دوبعدی و سه‌بعدی است ساخته شد و به عنوان ابزار اصلی برای آموزش استفاده شده است که شامل چهار مرحله آموزشی براساس مفاهیم جمع و تفریق فرایندی کتاب ریاضی پایه دوم ابتدایی (ارزش مکانی، الگوهای اعداد، جمع و تفریق مقدماتی و جمع و تفریق پیشرفته) است. در این پژوهش از آزمون محقق ساخته ریاضی استفاده شد که مبحث جمع و تفریق فرایندی را می‌سنجید. گروه آزمایش به مدت ۱۸ جلسه با شیوه‌نامه‌ای که طبق مدل کرباسی جیمینز طراحی شده بود و به روش تدریس جدید مبتنی بر بازی دیجیتال چکمه، آموزش دیدند. درحالی که گروه گواه به روش سنتی آموزش دیدند. برای تحلیل داده‌ها از روش آمار توصیفی (میانگین و انحراف معیار) و در بخش آمار استنباطی از تحلیل کوواریانس تک‌متغیره استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج تحلیل کوواریانس حاکی از آن است که دانش آموزانی که در گروه آموزشی با استفاده از بازی دیجیتال چکمه قرار داشتند، پیشرفت معناداری در یادگیری مفاهیم جمع و تفریق فرایندی نسبت به گروه گواه داشته‌اند. ($p < 0/0001$) اندازه اثر ($\eta^2 = 0.43$) حاکی از آن است که ۴۳ درصد از واریانس نمرات ریاضی دانش آموزان را می‌توان به استفاده از بازی آموزشی نسبت داد. مطابق با سطوح معیار d کوهن (۱۹۸۸) محاسبه شده $d \approx 1.74$ ، در دسته اثرات بزرگ قرار می‌گیرد. این یافته‌ها حاکی از اثربخشی بازی‌سازی دیجیتال در تسهیل یادگیری مفاهیم ریاضی در دانش آموزان پایه دوم ابتدایی است.

نتیجه‌گیری: نتایج این پژوهش حاکی از آن است که به کارگیری نرم‌افزارهای کاربردی (اپلیکیشن‌های) آموزشی مبتنی بر بازی، روشی اثربخش در تسهیل فرایند یادگیری ریاضی و افزایش انگیزش دانش آموزان ابتدایی است. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده، طراحی این نرم‌افزارهای کاربردی باید مبتنی بر نیازهای فردی دانش آموزان بوده و به‌صورت مکمل

تاریخ دریافت: ۱۳ دی ۱۴۰۳

تاریخ داوری: ۲۷ بهمن ۱۴۰۳

تاریخ اصلاح: ۰۴ فروردین ۱۴۰۴

تاریخ پذیرش: ۲۹ خرداد ۱۴۰۴

واژگان کلیدی:

شکاف دیجیتال

بازی آموزشی دیجیتال

یادگیری ریاضی

جمع و تفریق فرایندی

روش شبه آزمایشی

* نویسنده مسئول

Keyvansalehi@ut.ac.ir

① ۰۲۱-۶۱۱۱۷۴۷۲

روش‌های سنتی آموزش مورد استفاده قرار گیرد. به‌طور کلی، این پژوهش نشان می‌دهد که استفاده از بازی‌سازی در آموزش ریاضی، ظرفیت و توان بالقوه بالایی در بهبود یادگیری و افزایش انگیزش دانش‌آموزان دارد؛ لذا پیشنهاد می‌شود برای ارتقای کیفیت یادگیری و غلبه بر محدودیت‌های روش‌های سنتی، از این ابزار در کنار سایر روش‌ها و با در نظر گرفتن ویژگی‌های فردی دانش‌آموزان استفاده گسترده‌تری شود.

مقدمه

ریاضیات به‌عنوان یکی از برترین اندیشه‌های بشری شناخته می‌شود. چنان‌که برتراند راسل، فیلسوف برجسته انگلیسی، ریاضیات را به‌عنوان «همه چیز» توصیف کرده است. او معتقد بود که ریاضیات همان چیزی است که بشر را به خدا نزدیک می‌کند. همچنین، ریچارد فاینمن، فیزیک‌دان برجسته آمریکایی، ریاضیات را به‌عنوان «زبانی که خداوند از طریق آن به ما جهان را نشان می‌دهد» توصیف کرده است [۱]. ریاضی به‌عنوان ابزاری برای توسعه‌های ملی است که در بیشتر کشورهای جهان یکی از دروس اصلی برنامه درسی به‌شمار می‌رود [۲]. همان‌طور که در برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران در سال ۱۳۹۱ اشاره شده است، ریاضیات به‌عنوان یک ابزار قدرتمند در حل مسائل پیچیده زندگی روزمره عمل می‌کند و توانایی تفکر منطقی و تحلیل مسائل را در افراد تقویت می‌کند [۲]. این علم به انسان کمک می‌کند تا پدیده‌های مختلف را به دقت توصیف کرده، آینده را پیش‌بینی کند و بر مسائل مادی، اقتصادی و اجتماعی تسلط یابد. به همین دلیل، توانایی کاربردی ریاضی به‌عنوان یکی از اهداف اصلی آموزش ریاضی مطرح می‌شود؛ چراکه دانش‌آموزان به‌عنوان سرمایه‌های انسانی هر جامعه، نقش بسیار مهمی در توسعه و پیشرفت آن ایفا می‌کنند. ریاضیات به‌عنوان یک درس بنیادی و همه‌گیر، از جایگاه ویژه‌ای در آموزش برخوردار است [۳]. با این حال، همان‌طور که در تحقیقات تبرزی در سال ۱۳۹۶ و برز در سال ۲۰۱۶ به آن اشاره شده است، کمبود انگیزه در یادگیری ریاضی می‌تواند عواقب جدی برای فرد و جامعه داشته باشد. اهمیت بالای ریاضیات در رشد فردی و اجتماعی و چالش‌های موجود در یادگیری آن، ضرورت توجه ویژه به این موضوع را بیش از پیش آشکار می‌سازد [۴، ۵].

درک سنتی از آموزش نمی‌تواند پایدار باشد و روش‌های تدریس سنتی دیگر برای پاسخگویی به نیازهای یادگیرندگان در جامعه پیشرفته امروز مناسب نیست. نیاز واضحی به تحول و اصلاح در ساختار آموزش و نظام آموزشی وجود دارد [۶، ۷]. در سراسر جهان، معلمان از مسابقات برای برانگیختن علاقه یادگیری دانش‌آموزان استفاده می‌کنند [۸]. از پاداش‌ها برای افزایش انگیزه و تعامل آن‌ها بهره می‌برند [۹] یا از فعالیت‌های کارگروهی برای ایجاد ارتباط و ایجاد حس جامعه استفاده می‌کنند [۱۰]. نیازی به گفتن نیست که معلمان از قدرت بازی آگاه هستند و به‌طور آگاهانه یا ناخودآگاه از آن در آموزش خود استفاده کرده‌اند [۱۱]. یکی از روش‌های مهم برای یادگیری، به ویژه در ریاضیات، استفاده از بازی‌ها است [۱۲]. یادگیری مبتنی بر بازی، به‌عنوان یک رویکرد نوین، توانسته است به‌طور قابل توجهی به بهبود یادگیری و انگیزه دانش‌آموزان کمک کند. بازی‌ها به‌دلیل جذابیت و تعامل بالایی که دارند، می‌توانند محیطی شاداب و انگیزشی برای یادگیری فراهم

کنند و به ویژه در یادگیری مفاهیم ریاضی، نقش مؤثری ایفا نمایند [۱۳]. بنابراین یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر نگرش و عملکرد دانش‌آموزان در درس ریاضی، آموزش ریاضیات با رویکرد بازی است [۱۴]. یادگیری مبتنی بر بازی توسط بسیاری از محققان به‌عنوان روشی آموزشی در نظر گرفته می‌شود که کودکان را به مشارکت در یادگیری فعال از طریق کارگروهی تشویق می‌کند، و به هر فرد کمک می‌کند تا مهارت‌ها و توانایی‌های خود را توسعه دهد و همچنین ارزش‌های مثبت را ایجاد کند [۱۵]. اگرچه آموزش حضوری و چهره به چهره در ریاضیات اهمیت ویژه‌ای دارد؛ اما برای تثبیت یادگیری و ایجاد یک تجربه آموزشی جامع، تلفیق آن با محیط‌های یادگیری خارج از مدرسه و بهره‌گیری از فناوری‌های آموزشی ضروری است و این رویکرد به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا مفاهیم ریاضی را در موقعیت‌های مختلف و به‌صورت عملی تجربه کنند و یادگیری عمیق‌تری داشته باشند [۱۶]. دانش‌آموزان امروزی به شدت تحت تأثیر عصر دیجیتال قرار دارند و به‌طور مداوم با اطلاعات دیجیتال سر و کار دارند. این امر باعث تغییر در شخصیت و نیازهای آموزشی آنها شده است؛ به‌طوری‌که آنها به دنبال تجربیات یادگیری جذاب، تعاملی و مبتنی بر تجربه هستند [۱۷]. آموزش و یادگیری به‌عنوان بخش جدایی‌ناپذیر زندگی انسان، نیاز به تحول در روش‌های تدریس و ساختار آموزشی را مطرح می‌کند. مطالعات نشان می‌دهد که دانش‌آموزان نسل دیجیتال، به دلیل رشد فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات، به دنبال تجربیات یادگیری فعال و مبتنی بر فناوری هستند [۱۷، ۱۸]. سند تحول بنیادین آموزش و پرورش بر اهمیت استفاده از فناوری اطلاعات در آموزش تأکید دارد؛ اما در عین حال به ضرورت استفاده هوشمندانه و هدفمند از آن نیز اشاره می‌کند همچنین به «ارج نهادن به دستاوردهای علمی و تجربه‌های بشری در چارچوب نظام معیار اسلامی و بسترسازی برای دستیابی به مرجعیت علمی جهان» تأکید شده است [۱۸]. در سند برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران فناوری اطلاعات باید در تمام دوره‌های تحصیلی به‌عنوان یک ابزار کلیدی در فرآیند یاددهی و یادگیری مورد استفاده قرار گیرد. در پایه‌های ابتدایی، مهارت‌های کار با فناوری به‌صورت تلفیقی با سایر دروس آموزش داده شود که این سند بر ضرورت استفاده از فناوری در فرآیندهای آموزشی و یادگیری تأکید کرده و به ویژه بر اهمیت آن در تقویت مهارت‌های تحلیلی و تصمیم‌گیری دانش‌آموزان در حوزه ریاضیات اشاره دارد [۲]. مطالعه دُرَتاج بیانگر آن است که یادگیری مبتنی بر بازی، نقش مهمی در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در ریاضیات دارد [۱۹]. همچنین مطالعات نشان داده است که استفاده از بازی در آموزش ریاضی، نه تنها باعث افزایش علاقه دانش‌آموزان به این درس می‌شود؛ به بهبود مهارت‌های شناختی مانند توجه، حل مسئله و

نیست. این تغییر رویکرد، پایه و اساس محکمی را برای یادگیری مفاهیم پیچیده‌تر ریاضی در پایه‌های بالاتر فراهم می‌کند [۳۰]. انتخاب جمع و تفریق اعداد به روش فرایندی (مرحله‌ای) را به علت عواملی همچون تغییر کتاب‌درسی و اینکه اکثر معلمان در ابتدا با این روش مشکل داشته و همه آن را هنوز نپذیرفتند و یا عده‌ای به روش‌های به‌ظاهر جالب و غیرمفهوم این موضوع را تدریس می‌کنند هنوز نتوانسته به خوبی اثرگذار شود. از طرفی هم عدم آشنایی کامل بیشتر اولیا از این روش [۳۱] و با توجه به اینکه دانش‌آموزان ممکن است هنگام انجام مسائل مربوط به جمع و تفریق با رویکرد فرایندی (مرحله‌ای) با مشکلاتی از جمله مشکلات ریاضی، عاطفی، اجتماعی و محیطی روبرو شوند، به‌منظور رفع مشکل تلاش شد تا برنامه‌کاربردی بازی چکمه، توسط محقق طراحی و اجرا شود. چه بسا استفاده از بازی‌ها در آموزش ریاضی به دلیل وجود محیط جذاب در آن که توانایی حل مسائل را ایجاد می‌کند، تمایل دانش‌آموزان را به یادگیری ریاضی افزایش می‌دهد [۳۲]. همچنین خلاقیت پیچیده و اهداف متعدد یادگیری اغلب نیاز به ترکیب چندین روش تدریس دارد و بازی‌سازی ممکن است یک استراتژی آموزشی مؤثر برای افزایش یادگیری باشد. نتایج نشان داده است که بازی‌سازی می‌تواند انگیزه، نگرش و علاقه آنها را به یادگیری تحریک کند و خلاقیت آنها را افزایش دهد [۳۳]. به دیگر سخن با توجه به تغییرات اخیر در کتب درسی ریاضی پایه دوم ابتدایی و معرفی روش جدید جمع و تفریق فرایندی، سؤال اصلی این است که آیا استفاده از بازی دیجیتال جمع و تفریق فرایندی چکمه که توسط محقق در محیط بازی‌سازی یونیتی ساخته شده، می‌تواند در تسهیل یادگیری این مفهوم پیچیده به دانش‌آموزان پایه دوم ابتدایی کمک کند؟ هدف اصلی این پژوهش، بررسی تأثیر استفاده از برنامه کاربردی بر تسهیل یادگیری جمع و تفریق فرایندی در دانش‌آموزان پایه دوم ابتدایی است. به‌طور خاص، این پژوهش به دنبال پاسخ به این سؤال است که آیا عملکرد دانش‌آموزانی که از بازی دیجیتال آموزشی استفاده کرده‌اند با گروهی که به روش سنتی آموزش دیده‌اند تفاوت دارد؟

روش تحقیق

در این پژوهش، از طرح شبه آزمایشی پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه گواه استفاده شد. یک گروه از دانش‌آموزان پایه دوم ابتدایی، آموزش جمع و تفریق فرایندی را از طریق بازی دیجیتال «چکمه» دریافت کردند (گروه آزمایش) و گروه دیگر به شیوه متداول مدارس که به روش سنتی است آموزش دیدند (گروه گواه). هدف این پژوهش به دنبال پاسخ به این سؤال است که آیا عملکرد دانش‌آموزانی که از نرم‌افزار کاربردی (اپلیکیشن) چکمه استفاده کرده‌اند با گروهی که به روش سنتی آموزش دیده‌اند، تفاوت دارد؟

جامعه، نمونه و روش نمونه‌گیری

جامعه آماری شامل تمام دانش‌آموزان دختر پایه دوم ابتدایی شهرستان فیروزکوه در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ بود. با توجه به

خلاقیت نیز کمک می‌کند. بازی‌ها با ایجاد محیط‌های یادگیری تعاملی و جذاب، دانش‌آموزان را به مشارکت فعالانه ترغیب کرده و به آن‌ها فرصت می‌دهند تا مفاهیم ریاضی را به‌صورت عملی تجربه کنند و بازی‌های متنوع و هدفمند می‌توانند به تقویت حافظه دیداری و شنیداری، توسعه مهارت‌های تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی و افزایش انگیزه دانش‌آموزان کمک کنند [۲۰]. یادگیری بازی محور یک روش مناسب برای دانش‌آموزانی است که هنوز ارتباط خود را با بازی‌های کودکانه قطع نکرده‌اند و نسل‌های جدید کودکان، از سنین پایین به استفاده از فناوری‌های نوین اطلاعاتی و ارتباطی عادت می‌کنند، از این‌رو بازی‌های آموزشی برای آنها هیجان‌انگیز، سرگرم‌کننده، در دسترس، و تأثیرگذار است. اگر بازی‌ها با روش‌شناسی مناسب مورد استفاده واقع شوند، یکی از بهترین منابع یادگیری خواهند بود [۲۱]. یادگیری ریاضیات به دلیل ماهیت انتزاعی و مفاهیم پیچیده آن چالش‌برانگیز است که می‌تواند به ناامیدی و احساس عقب ماندن برای بسیاری از دانش‌آموزان منجر شود [۲۲]. مک‌کوچ نیز در سال (۲۰۰۳) بر تأثیر این مشکل بر وضعیت عاطفی دانش‌آموزان تأکید کرده‌است [۲۳]. همچنین ممتاز و همکاران در سال (۲۰۲۴) نیز به این نکته اشاره کرده‌اند که دانش‌آموزانی با عملکرد ضعیف در ریاضی، اغلب خودپنداره تحصیلی پایین‌تری دارند و این موضوع بر عملکرد کلی آن‌ها در مدرسه تأثیرگذار است [۲۴]. یکی از مشکلات اصلی آموزش و پرورش، عدم استفاده از روش‌های نوین و جذاب مانند بازی است در حالی که بازی‌ها می‌توانند انگیزه دانش‌آموزان را افزایش داده و به یادگیری عمیق‌تر آنها کمک کنند که متأسفانه از این روش به اندازه کافی استفاده نمی‌شود [۲۵]. مطالعات نشان داد بسیاری از دانش‌آموزان در یادگیری ریاضی، به‌ویژه در درک مفاهیم پایه و حل مسئله، با مشکلاتی روبرو هستند [۲۶]. پهلوان و همکاران در سال ۱۳۸۴ پیشنهاد می‌کنند که استفاده از بازی می‌تواند به‌عنوان یک ابزار مؤثر برای بهبود نگرش دانش‌آموزان نسبت به ریاضی و ایجاد ارتباط بهتر بین مدرسه و دانش‌آموزان عمل کند [۲۷]. اگرچه در کشورمان ایده استفاده از بازی در آموزش، مورد توجه قرار گرفته است، اما تحقیقات و مطالعات کافی در زمینه توسعه و بومی‌سازی این رویکرد انجام نشده است [۲۸]. در سال‌های اخیر، تمرکز بیشتری بر درک و فهم عمیق مفاهیم ریاضی به شیوه‌ای عملی در کشور ما وجود داشته است. این تغییر به شکل‌گیری تغییراتی در محتوای کتاب‌های درسی ریاضی، سازماندهی دوره‌های آموزشی برای معلمان و آشنا کردن آن‌ها با روش‌های تدریس ریاضی منجر شده است [۲۹].

با اصلاح برنامه درسی ریاضی در سال ۱۳۹۱، مبحث جمع و تفریق فرایندی به‌عنوان رویکردی نوین در آموزش ریاضی پایه دوم ابتدایی جایگزین روش‌های سنتی شد. این روش که بر درک مفهومی دانش‌آموزان از عملیات جمع و تفریق تأکید دارد، به‌جای ارائه مستقیم الگوریتم‌ها، دانش‌آموزان را تشویق می‌کند تا مراحل حل مسئله را به‌صورت مرحله‌ای و با درک عمیق‌تر از مفاهیم انجام دهند. در این روش، برخلاف روش‌های سنتی که بر انتقال سریع تکنیک‌ها تمرکز داشتند، نیازی به ارائه فن انتقال از یکان به دهگان به‌صورت جداگانه

ویدیوهای سوالات														
Q15	Q14	Q13	Q12	Q11	Q10	Q9	Q8	Q7	Q6	Q5	Q4	Q3	Q2	Q1
0/6	0/2	0/3	0/2	0/3	0/1	0/2	0/3	0/2	0/5	0/3	0/3	0/3	0/6	0/6
0/8	0/3	0/6	0/4	0/3	0/1	0/3	0/2	0/3	0/4	0/2	0/2	0/8	0/2	0/1

روش اجرا

به منظور اجرای پژوهش حاضر، از میان مدارس شهرستان فیروزکوه، یک مدرسه مورد بررسی قرار گرفت. در این مدرسه، دو کلاس از پایه دوم ابتدایی به عنوان گروه‌های آزمایشی و گواه به صورت گروه‌های دست‌نخورده طبیعی در نظر گرفته شدند. پیش از آغاز مداخله، پیش‌آزمون جمع و تفریق فرایندی برای هر دو گروه اجرا شد تا همگنی اولیه گروه‌ها مورد تأیید قرار گیرد. نتایج پیش‌آزمون نشان داد که میانگین نمرات دو گروه در سطحی مشابه قرار دارد و تفاوت معناداری بین آن‌ها وجود ندارد. سپس گروه آزمایشی به مدت ۱۸ جلسه به روش تدریس جدید مبتنی بر بازی دیجیتال چکمه آموزش دیدند؛ درحالی‌که گروه گواه به روش سنتی آموزش دیدند. برای افزایش روایی درونی پژوهش، اقدامات مختلفی از جمله همسانی اولیه گروه‌ها، افزایش فاصله

زمانی بین آزمون‌ها، و کنترل تعامل بین گروه‌ها انجام شده است. همچنین انتظارات از فراگیران در جلسات مداخله بیان نشد و پس‌آزمون با پایان یافتن جلسات مداخله در بازه‌ی زمانی سه ماه، روایی درونی پژوهش را تقویت کرد. برای افزایش روایی بیرونی، جلسات در همان کلاس قبلی برگزار شد. شیوه‌نامه پژوهش حاضر طبق مدل کرباسی جیمینز (۲۰۱۳) طراحی شده است که یک مدل جامع برای تحلیل بازی‌ها است. این مدل به بررسی ابعاد مختلف بازی مانند زیبایی‌شناسی، مکانیک‌ها، دینامیک‌ها، اجزا، بازیکنان، درآمدها، هزینه‌ها و سکوها می‌پردازد. دانش‌آموزان ۱۸ جلسه تحت آموزش قرار گرفتند؛ درحالی‌که دانش‌آموزان گروه گواه، به شیوه موجود آموزش دیدند. در جدول ۳ شیوه‌نامه مداخله یادگیری مبتنی بر بازی دیجیتال چکمه آورده شده است.

جدول ۳: شیوه‌نامه مداخله یادگیری مبتنی بر بازی دیجیتال چکمه
Table3: Digital game-based learning intervention protocol for CHAKMEH

جلسه Session	موضوع جلسه Topic of the session	دستورالعمل Instructions	ابزار مورد استفاده Tools used	تمرین‌های عملی Practical exercises
اول First	پیش‌آزمون Pre-test	اجرای پیش‌آزمون برای تعیین سطح فراگیران قبل از اجرای شیوه‌نامه Administering a pre-test to assess learners' prior knowledge before implementing the protocol	برگه سؤال‌های پیش‌آزمون، مداد، پاک‌کن Pre-test paper, pencil, eraser	از دانش‌آموزان گروه گواه و آزمایش پیش‌آزمون گرفته شود. A pre-test will be administered to both the control and experimental groups.
دوم Second	آشنایی معلم و دانش‌آموزان با محتوای آموزشی Teacher and students become familiar with the instructional content.	هدف یادگیری ریاضی آشنا کرده. The teacher introduces students to the digital game's content with the goal of learning math	ویدئو پروژکتور Video projector	در رابطه با بازی دیجیتال چکمه و محتوای آن با دانش‌آموزان صحبت شود. Students will be introduced to the digital game "CHAKMEH" and its content.
سوم Third	مرور مبحث شمارش با دانش‌آموزان Reviewing the concept of counting with students	معلم مبحث شمارش را با رویکرد بازی برای دانش‌آموزان مرور کند. The teacher reviews the concept of counting with students through a game-based approach	توپ، سبد، تخته هوشمند Ball, basket, smart board	توسط چند دانش‌آموز به صورت تصادفی به منظور مسابقه، توپ‌ها در سبد انداخته شود و از آنها خواسته شود تعداد را بگویند، سپس بر روی تخته هوشمند صفحات ۱ و ۲ بازی چکمه را دانش‌آموزان انجام دهند. Several students will be randomly selected to throw balls into a basket in a competition. They will then count the balls and play levels 1 and 2 of the "CHAKMEH" game on the smart board.
چهارم Fourth	مرور شمارش شکل با استفاده از چوب‌خط و مرور چوب‌خط ادامه‌دار Reviewing counting shapes using tally marks and continuous tally marks.	معلم مبحث شمارش را با استفاده از ابزار چوب‌خط، با رویکرد بازی با دانش‌آموزان مرور خواهد کرد. (The teacher will review counting with students using tally marks in a game-like manner.)	چوب‌خط، دارت، تیردارت، تخته هوشمند Tally marks, darts, dartboard, smart board	معلم روی تخته دارت یک سری اعداد پراکنده بنویسد سپس از دانش‌آموزی که به صورت تصادفی انتخاب کرده بخواد در فاصله معین تیر را پرتاب کند. بعد از آن دانش‌آموزان دیگر با چوب خط‌هایی که در اختیار دارند اعدادی که تیر به آن نشانه‌گرفت را با چوب‌خط نشان دهند. سپس دو عدد دیگر را دانش‌آموز بر روی دارت نشانه گیرد و دانش‌آموزان برای مرور دو عدد را با چوب‌خط ادامه‌دار نشان دهند آن‌گاه بر روی تخته هوشمند صفحات ۵، ۶، ۷، ۸ بازی چکمه را دانش‌آموزان انجام دهند. برای جلسه بعد چند تمرین از مبحث شمارش و رسم چوب خط و چوب‌خط ادامه‌دار داده شود. The teacher will write numbers on a dartboard. A randomly selected student will throw darts at the board. Other students will use tally marks to record the numbers hit. The teacher will then repeat this process with two more numbers, and students will use continuous tally marks. Afterward, students will play levels 5-8 of the "CHAKMEH" game

جلسه Session	موضوع جلسه Topic of the session	دستورالعمل Instructions	ابزار مورد استفاده Tools used	تمرین‌های عملی Practical exercises
پنجم Fifth	مرور مبحث مقایسه <=> Reviewing the concept of comparison <=>	(۱) بررسی تکالیف جلسه قبل و دادن بازخورد (۲) مبحث مقایسه <=> توسط معلم با دانش‌آموزان مرور خواهد شد 1) Review the previous session's homework and provide feedback. 2) The teacher will review the concept of comparison (<=>, =) with students.	سیب، سبد، تخته هوشمند Apple, basket, smart board	در یک سبد ۴ سیب و در سبد دیگر ۱۰ سیب قرار داده شود. سپس از دانش‌آموزان خواسته شود تا بگویند کدام سبد تعداد سیب بیشتری دارد و بعد تعداد سیب‌های مختلفی در دو سبد قرار داده شود و از دانش‌آموزان خواسته شود تعداد کدام سبد بیشتر است و سپس بر روی تخته هوشمند صفحات ۳، ۴ بازی چکمه را دانش‌آموزان انجام دهند. برای جلسه بعد با هدف مرور، چند تمرین با محوریت شمارش و مقایسه به دانش‌آموزان داده شود. Four apples will be placed in one basket and ten in another. Students will be asked to compare the quantities. This will be repeated with different numbers of apples. Afterward, students will play levels 3 and 4 of the "CHAKMEH" game. For homework, students will practice counting and comparing numbers
ششم Sixth	آشنایی و مرور مبحث یکی و ده تایی با دانش‌آموزان Introducing and reviewing the concepts of ones and tens with students.	(۱) بررسی تکالیف جلسه قبل و دادن بازخورد (۲) مبحث ده تایی و یکی توسط آموزگار با دانش‌آموزان مرور شود. 1) Review the previous session's homework and provide feedback 2) The teacher reviewed the concepts of tens and ones with students.	چوب‌کبریت، کش، تخته، ماژیک تخته هوشمند Matchsticks, rubber band, whiteboard, smart board marker	هرکدام از دانش‌آموزان تعدادی چوب‌کبریت بر روی میز خود قرار دهند. بعد از اینکه معلم یکان و دهگان را با دانش‌آموزان مرور کرد عددها را روی تخته سیاه بنویسد و از دانش‌آموزان خواسته شود با چوب‌کبریت و کش، بسته‌ها را مشخص کنند. سپس روی تخته هوشمند صفحات ۲۲، ۲۵ و ۲۶، بازی چکمه را دانش‌آموزان انجام دهند. Each student will have matchsticks on their desk. After reviewing ones and tens, the teacher will write numbers on the board, and students will use matchsticks and rubber bands to represent the numbers. Afterward, students will play levels 22, 25, and 26 of the "CHAKMEH" game.
هفتم Seventh	آشنایی و مرور با چرتکه و جدول ارزش مکانی Introducing and reviewing the abacus and place value chart.	مبحث ارزش مکانی را معلم با دانش‌آموزان مرور خواهد کرد. The teacher will review the concept of place value with students.	چرتکه، تخته هوشمند Abacus, smart board	در ابتدا معلم با چرتکه مبحث یکان و دهگان را مرور کند سپس عددی دو رقمی را یکی از دانش‌آموزان بگوید و آن عدد را همه دانش‌آموزان بر روی چرتکه نشان دهند تا خوب مبحث ارزش مکانی را یاد گیرند. سپس بر روی تخته هوشمند صفحات ۲۳، ۲۴، ۲۷ بازی چکمه را دانش‌آموزان انجام دهند. برای جلسه بعد چند تمرین با محوریت ارزش مکانی به دانش‌آموزان داده شود. The teacher will review ones and tens using an abacus. Students will then represent two-digit numbers on the abacus. Afterward, students 27 of the "CHAKMEH" game. For homework, students will practice place value
هشتم Eighth	آموزش جمع و تفریق چینه‌ها Teaching addition and subtraction using manipulatives.	(۱) بررسی تکالیف جلسه قبل و دادن بازخورد (۲) آشنایی دانش‌آموزان با چینه توسط معلم و سپس آموزش جمع و تفریق اعداد دو رقمی با چینه 1) Review the previous session's homework and provide feedback 2) The teacher introduces students to manipulatives and then teaches two-digit addition and subtraction using them	چینه، ماژیک، تخته، ویدئو پروژکتور Manipulatives, marker, whiteboard, video projector	در ابتدا هرکدام از دانش‌آموزان و معلم چینه‌ها را بر روی میز خود قرار دهند و معلم، دانش‌آموزان را با مفهوم چینه آشنا کند و بعد از آن جمع و تفریق را به صورت دیداری به دانش‌آموزان آموزش دهد. سپس اعداد دو رقمی را به روی تخته سیاه بنویسد و از دانش‌آموزان بخواهد به صورت گروهی چینه‌های مربوط به اعداد را مشخص کنند و بعد از آن بر روی تخته هوشمند صفحات ۲۸، ۲۹، ۳۰، ۳۱، بازی چکمه را دانش‌آموزان انجام دهند. Students and the teacher will use manipulatives to visualize addition and subtraction. After practicing with manipulatives, students will play levels 28-31 of the "CHAKMEH" game
نهم Ninth	جمع و تفریق یک رقمی و چندگانه سطر Single-digit and multi-digit addition and subtraction in horizontal format.	مرور جمع و تفریق یک رقمی و آموزش جمع و تفریق چندگانه توسط معلم به دانش‌آموزان The teacher reviews single-digit addition and subtraction and teaches multi-digit addition and subtraction to student	صندوقچه سؤال‌ها، چوب‌خط، تخته هوشمند Question box, tally marks, smart board	ابتدا یکی از دانش‌آموزان در قسمت صندوقچه سؤال یک جمع یا تفریق به صورت تصادفی بیرون آورد و بعد در مرحله اول معلم جمع و تفریق را با استفاده از چوب‌خط با دانش‌آموزان مرور کند سپس دانش‌آموزان، خودشان انجام دهند و بعد از آن جمع و تفریق چندگانه را به دانش‌آموزان آموزش دهد و سپس بر روی تخته هوشمند صفحات ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۳۴، ۳۵، ۳۶، بازی چکمه را دانش‌آموزان انجام دهند. چند تمرین برای جلسه بعد با محوریت ارزش مکانی و جمع و تفریق به دانش‌آموزان داده شود. A student will randomly select an addition or subtraction problem. The teacher will review the concept using tally marks, and then students will practice independently. Afterward, students will learn multi-digit addition and subtraction and play levels 9-13, 34-36 of the "CHAKMEH" game

جلسه Session	موضوع جلسه Topic of the session	دستورالعمل Instructions	ابزار مورد استفاده Tools used	تمرین‌های عملی Practical exercises
دهم Tenth	قبل و بعد رفتن اعداد یک رقمی Counting forward and backward with single-digit numbers.	۱) بررسی تکالیف و دادن بازخورد به دانش‌آموزان ۲) آشنا کردن دانش‌آموز با جدول اعداد و چگونگی استفاده از آن 1) Review students' homework and provide feedback 2) Introduce students to the number chart and how to use it	جدول اعداد، گچ، تخته هوشمند Number chart, chalk, smart board	در حیاط مدرسه معلم بر روی دایره‌ها اعداد ۱ تا ۱۰ را بنویسد. سپس از دانش‌آموز بخواهد به‌عنوان مثال بر روی عدد ۴ بایستد و به قبل و بعد اعداد برود و اعداد را بلند بخواند. بعد از آن در کلاس، کار با جدول اعداد را آموزش دهد و اعدادی را به روی تخته سیاه بنویسد و از آنها بخواهد به قبل و بعد اعداد بروند. سپس بر روی تخته هوشمند صفحات ۱۶، ۱۷، ۲۱ بازی چکمه را دانش‌آموزان بر روی تخته هوشمند انجام دهند. The teacher will write numbers 1-10 on circles in the playground. Students will stand on a number and count forward and backward. In the classroom, the teacher will introduce the number chart and students will practice counting forward and backward. Afterward, students will play levels 16, 17, and 21 of the "CHAKMEH" game هر دام از دانش‌آموزان یک بسته مهره ۱۰۰ تایی (دبرنا) دارند. برای مرور معلم ابتدا چند عدد یک رقمی می‌نویسد و از دانش‌آموزان می‌خواهد قبل و بعد عدد را با مهره بر روی میز خود به ترتیب بچینند (۹ تا ۱). سپس چند عدد می‌نویسد و از آنان می‌خواهد ۱۰ تا ۱۰ به جلو و عقب (۵ مهره عقب و ۵ مهره به جلو) بروند و هر کس زودتر انجام داد برنده می‌شود و به‌عنوان جایزه یک شکلات از روی میز بردارد. سپس بر روی تخته هوشمند صفحات ۱۸، ۱۹، ۲۰ بازی چکمه را دانش‌آموزان انجام دهند. برای جلسه بعدی چند تمرین با محوریت الگوی اعداد به دانش‌آموزان داده شود. Each student will have a set of 100 beads. The teacher will write single-digit numbers, and students will represent the numbers and their neighbors using the beads. Students will also count by tens forward and backward. Afterward, students will play levels 18-20 of the "CHAKMEH" game. For homework, students will practice number patterns
یازدهم Eleventh	قبل و بعد رفتن ده تایی Counting forward and backward by tens.	آشنا کردن دانش‌آموز با جدول اعداد به‌صورت ده تایی Introduce students to the number chart organized by tens.	۱۰۰ عدد مهره، جدول اعداد، تخته هوشمند، شکلات 100 beads, number chart, smart board, chocolate	ابتدا معلم به روش ذهنی جمع و تفریق را به دانش‌آموزان آموزش دهد. سپس بر روی بادکنک‌های باد شده که از قبل معلم جمع و تفریق‌های ستونی را نوشته به‌صورت تصادفی چند بادکنک را به دانش‌آموزان بدهد تا جمع و تفریق را به‌صورت ذهنی انجام دهند. سپس بر روی تخته هوشمند صفحات ۱۶، ۱۷، ۲۱ بازی چکمه را دانش‌آموزان انجام دهند. برای جلسه بعدی چند تمرین جمع و تفریق ستونی با تأکید بر زیرهم‌نویسی صحیح به دانش‌آموزان داده شود. First, the teacher will teach students mental addition and subtraction. Then, students will randomly pop balloons with written addition and subtraction problems and solve them mentally. Afterward, students will play levels 16, 17, and 21 of the "CHACKME" game on the smart board. For homework, students will practice column addition and subtraction, emphasizing correct alignment.
دوازدهم Twelfth	جمع و تفریق یک رقمی ستونی Single-digit addition and subtraction in vertical format.	۱) بررسی تکالیف و دادن بازخورد ۲) آموزش جمع و تفریق یک رقمی به‌صورت ذهنی توسط معلم به دانش‌آموزان 1) Review homework and provide feedback. 2) Teach students single-digit mental math	تخته هوشمند، بادکنک smart board, Balloon	بعد از اینکه دانش‌آموز آموزش مبحث جمع و تفریق از روش‌های چوب‌خط و شکل کامل را دید؛ دو جدول، یک جدول جمع و دیگری تفریق در حیاط مدرسه کشیده شود و معلم از دانش‌آموزان می‌خواهد تا به‌صورت ذهنی جمع و تفریق‌ها را انجام دهند و هر دانش‌آموزی درست انجام داد بر روی خانه مشخص می‌ایستد. سپس بر روی تخته هوشمند صفحات ۳۸، ۳۹ بازی چکمه را دانش‌آموزان انجام دهند. برای جلسه بعد چند تمرین جمع و تفریق با رویکرد ذهنی داده شود. After learning addition and subtraction using tally marks and diagrams, students will mentally solve addition and subtraction problems written on a table drawn in the schoolyard. Students who answer correctly will stand on a designated spot. Afterward, students will play levels 38 and 39 of the "CHACKME" game. For homework, students will practice mental addition and subtraction
سیزدهم Thirteenth	جمع و تفریق به‌صورت جدول Addition and subtraction using a table format.	۱) بررسی تکالیف و ارائه بازخورد ۲) آموزش دانش‌آموز با جمع و تفریق اعداد به‌صورت جدول 1) Review homework and provide feedback 2) Teach students addition and subtraction using a table	جدول، ماژیک، تخته، تخته هوشمند table, marker, whiteboard, smart board	در این مرحله دانش‌آموزان باید کاملاً با مفهوم اعداد، یکان، دهگان، قبل و بعد رفتن اعداد به روش ذهنی آشنا شوند و صحیح نوشتن اعداد به‌صورت زیر هم را کاملاً یاد بگیرند. سپس معلم جمع را روی تخته می‌نویسد و کاملاً توسط چینه به آنها آموزش خواهد داد و بعد چند تمرین به آنها می‌دهد تا یادگیری صورت گیرد و برای جلسه بعد چند تمرین جمع فرایندی به دانش‌آموزان داده شود. At this stage, students should be familiar with the concepts of numbers, ones, tens, and the order of numbers. The teacher will
چهاردهم Fourteenth	جمع دو رقمی فرایندی Two-digit addition with procedural	۱) بررسی تکالیف و ارائه بازخورد ۲) آموزش جمع فرایندی توسط معلم به دانش‌آموزان 1) Review homework and provide feedback 2) Teach students the process of addition	ماژیک، تخته	

جلسه Session	موضوع جلسه Topic of the session	دستورالعمل Instructions	ابزار مورد استفاده Tools used	تمرین‌های عملی Practical exercises
پانزدهم Ffteenth	تفریق دورقمی فرایندی Two-digit subtraction with procedural.	(۱) بررسی تکالیف و ارائه بازخورد (۲) آموزش تفریق فرایندی توسط معلم به دانش‌آموزان 1) Review homework and provide feedback. 2) Teach students the process of subtraction	ماژیک، تخته marker, whiteboard	introduce addition using manipulatives and provide practice problems. For homework, students will practice the addition procedural در این مرحله دانش‌آموزان باید کاملاً با مفهوم اعداد، یکان، دهگان، قبل و بعد رفتن اعداد به روش ذهنی آشنا شوند و صحیح نوشتن اعداد به صورت زیر هم را کاملاً یاد بگیرند. سپس معلم تفریق را روی تخته می‌نویسد و کاملاً توسط چینه به آنها آموزش خواهد داد و بعد چند تمرین جمع و تفریق را بر روی تخته می‌نویسد و از دانش‌آموزان می‌خواهد آن را در کلاس حل کنند. آن‌گاه برای جلسه بعدی و تثبیت یادگیری چند تمرین با روش قبل و بعد رفتن اعداد و جمع و تفریق فرایندی به دانش‌آموزان داده شود. At this stage, students should have a complete understanding of numbers, ones, tens, and the concept of numbers before and after, all performed mentally. They should also be able to write numbers correctly in columns. The teacher will write a subtraction problem on the board and demonstrate its solution using manipulatives. After providing some practice problems, the teacher will assign homework that reinforces the concepts of numbers before and after, as well as procedural addition and subtraction.
شانزدهم Sixteenth	جمع و تفریق دو رقمی فرایندی Two-digit addition and subtraction with procedural	(۱) بررسی تکالیف و ارائه بازخورد (۲) مرور جمع فرایندی توسط معلم به دانش‌آموزان 1) Review homework and provide feedback 2) Review the process of addition with students با اجازه مدیریت مدرسه و والدین، دانش‌آموزان گوشی‌ها را به مدرسه آورده‌اند و مراحل نصب از روی ویدئو پروژکتور به آنها آموزش داده شده و بر روی گوشی‌های خود نصب می‌کنند. With permission from the school administration and parents, students brought their devices to school and were taught how to install the app using a video projector.	تخته هوشمند smart board	بر روی تخته هوشمند صفحات ۴۲، ۴۳، ۴۵، ۴۶ بازی چکمه را دانش‌آموزان انجام دهند. Students will play levels 42, 43, 45, and 46 of the "CHACKME" game on the smart board.
هفدهم Seventeenth	نصب نرم افزار Software installation	اجرای پس‌آزمون برای تعیین سطح پیشرفت یادگیری فراگیران بعد از اجرای شیوه‌نامه Administering a post-test to assess learners' progress after the implementation of the protocol	ویدئو پروژکتور، نرم افزار بازی چکمه Video projector, game software CHAKMEH	بعد از نصب نرم‌افزار بر روی گوشی دانش‌آموزان، هرکدام مرحله به مرحله بازی را تا پایان انجام دهند. After installing the software on their devices, students will play the game from start to finish
هجدهم Eighteenth	پس‌آزمون Post-test		برگه سؤال‌های پس‌آزمون، مداد، پاک‌کن Post-test paper, pencil, eraser	از دانش‌آموزان گروه گواه و آزمایش پس‌آزمون گرفته شد. A post-test will be administered to both the control and experimental groups

روش تحلیل داده‌ها

برای تحلیل داده‌ها از روش آمار توصیفی (میانگین و انحراف معیار) و در بخش آمار استنباطی از تحلیل کوواریانس استفاده شد. ابتدا آزمون بهنجار بودن توزیع داده‌ها، سپس مفروضه‌های تحلیل کوواریانس و در نهایت نتایج آزمون آن ارائه شد. اجرای تحلیل کوواریانس مستلزم تحقق مفروضه‌هایی است که در ادامه پیش‌فرض‌های تحلیل کوواریانس و نتایج آن ارائه می‌شود.

اجرای روش تدریس سنتی

گروه گواه به مدت سه ماه تحت آموزش سنتی قرار گرفت. در این روش تدریس، معلم از روش سخنرانی به عنوان روش غالب استفاده کرد. پیش از آغاز مداخله و پس از پایان آن، از هر دو گروه پیش‌آزمون و پس‌آزمون به عمل آمد. در تمامی جلسات آموزشی گروه گواه، بر آموزش مستقیم مفاهیم جمع و تفریق فرایندی به شیوه سنتی تأکید شد.

نتایج و بحث

همان‌طور که در جدول ۴ ارائه شده است، میانگین و انحراف معیار، شاخص‌های چولگی و کشیدگی توزیع نمرات یادگیری ریاضی در مبحث جمع و تفریق فرایندی، برای هر دو گروه آزمایش و گواه، در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون محاسبه و گزارش شده است.

چنان‌که در جدول ۵ مشاهده می‌شود برای بررسی نرمال بودن توزیع نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون در هر دو گروه گواه و آزمایشی، از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف استفاده شد. نتایج این آزمون که در جدول ۵ ارائه شده است، نشان می‌دهد که مقدار p برای تمام متغیرها بزرگ‌تر از سطح معنی‌داری ۰/۰۵ است. این یافته حاکی از آن است که توزیع نمرات در گروه‌گواه و آزمایش و مراحل پژوهش از توزیع نرمال پیروی

می‌کند. با توجه به این نتیجه، مفروضه بهنجار بودن داده‌ها تأیید شد و از این رو، تحلیل کوواریانس یک‌راهه (ANCOVA) به‌عنوان روش مناسب برای بررسی تأثیر متغیر مستقل بر متغیر وابسته انتخاب شد. همان‌طور که در جدول ۶ مشاهده می‌شود برای بررسی فرض همگنی واریانس‌ها در بین گروه‌های آزمایش (استفاده از بازی «چکمه») و گواه، از آزمون لوین استفاده شد. نتایج آزمون لوین نشان داد که مقدار p برابر با ۰/۱۶۱ بود. از آنجاکه این مقدار بزرگ‌تر از سطح معنی‌داری ۰/۰۵ است، فرضیه صفر مبنی بر تساوی واریانس‌ها در دو گروه رد نمی‌شود؛ یعنی همگنی واریانس‌ها وجود دارد. به‌منظور تعیین تأثیر بازی چکمه بر یادگیری جمع و تفریق فرایندی دانش‌آموزان دوم ابتدایی از تحلیل کوواریانس تک‌متغیره با استفاده از نرم‌افزار SPSS-26 استفاده شد.

جدول ۴: شاخص‌های توصیفی نمرات دانش‌آموزان در پس‌آزمون و پیش‌آزمون

Table 4: Descriptive Statistics of Student Scores in Pre-test and Post-test

متغیر Variable	مرحله Stage	گروه Group	میانگین Mean	انحراف معیار Standard Deviation	کمینه Min	بیشینه Max	چولگی Skewness	کشیدگی Kurtosis
یادگیری جمع و تفریق فرایندی Learning procedural addition and subtraction	پیش‌آزمون Pre-test	گواه Control	15.19	2.19	11.25	18.75	-0.2	-1.1
		آزمایش Experiment	16.17	2.53	10.75	20	-0.6	-0.2
	پس‌آزمون Post-test	گواه Control	15.31	2.94	8	19.25	-0.6	-0.3
		آزمایش Experiment	18.78	1.08	16	20	-0.7	0.1

جدول ۵: آزمون کولموگروف-اسمیرنوف برای بررسی نرمال بودن نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون

Table 5: Kolmogorov-Smirnov Test of Normality for Pre- and Post-test Data

آزمون کولموگروف – اسمیرنوف Kolmogorov-Smirnov Test			گروه	مرحله ارزیابی	نمرات Scores
معنی‌داری	درجه آزادی	مقدار آماره	Group	Assessment Stage	
Significance	Degrees of Freedom	Test Statistic			
.2	29	.109	گواه Control	پیش‌آزمون Pre-test	
.169	29	.138	آزمایش Experiment		
.143	29	.143	گواه Control	پس‌آزمون Post-test	
.159	29	.159	آزمایش Experiment		

جدول ۶: نتایج آزمون لوین به‌منظور بررسی فرض برابری واریانس‌ها

Table 6: Levene's Test for Homogeneity of Variances

آزمون Test	آماره F-statistic	درجه آزادی ۱ Degrees of freedom 1	درجه آزادی ۲ Degrees of freedom 2	معناداری Significance
پس‌آزمون Post-test	2.02	1	56	0.161

جدول ۷: نتایج تحلیل کوواریانس تک متغیره

Table 7: Results of Univariate Analysis of Covariance

منبع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	آماره F	سطح معناداری	اندازه اثر	توان آماری
Source	Type III Sum of Squares	DF	Mean Square		Sig.	Partial Eta Squared	Statistical power
مدل تصحیح شده	301.976a	2	150.988	56.255	0.0001	.672	1.000
Intercept	61.984	1	61.984	23.094	0.0001	.296	.997
پیش‌آزمون	127.834	1	127.834	47.629	0.0001	.464	1.000
گروه	112.360	1	112.360	41.863	0.0001	.432	1.000
خطا	147.619	55	2.684				
Error	17313.750	58					
کل	449.595	57					
Total							
کل تصحیح شده							
Corrected Total							

a. R Squared = .672 (Adjusted R Squared = .660)

(فرایندی) دانش‌آموزان پایه دوم ابتدایی با اندازه اثر (۰/۴۳۲) و مطابق با معیار d کوهن ($d \approx 1.74$) در دسته اثرات بزرگ قرار می‌گیرد. به عبارت دیگر، حدود ۴۳ درصد از واریانس یادگیری جمع و تفریق دانش‌آموزان پایه دوم ابتدایی را می‌توان با استفاده از متغیر مستقل (بازی دیجیتال محقق‌ساخته) تبیین کرد. با توجه به شاخص اندازه اثر کوهن، این میزان تأثیرگذاری در سطح بسیار بالایی قرار دارد [۳۴]. این نتایج با یافته‌های پژوهش‌های پیشین نیز همسو بوده و بر اهمیت و سهم قابل‌توجه استفاده از فناوری‌ها [۳۴] و به ویژه فناوری‌های بازی‌بنیان در ارتقای یادگیری و اثربخشی فرآیند یاددهی-یادگیری ریاضی تأکید دارد [۳۶]، [۳۷]، [۳۸]. همسو با یافته‌های مطالعه حاضر، نتایج مطالعه سید علیان و صالحی نشان داد که آموزش به کمک وسایل کمک آموزشی و فناوری اطلاعات می‌تواند با سهولت انتقال مطالب درسی به تسهیل جریان یادگیری و پایداری آموخته‌ها، افزایش انگیزه یادگیری، افزایش نمرات و بهبود مهارت حل مسئله منجر شده و پیشرفت در یادگیری و موفقیت در درس ریاضی را ارتقا دهد [۳۵]. توان آزمون به‌دست آمده برابر با ۱ نشان می‌دهد که مطالعه از حداکثر قدرت آماری برای شناسایی اثرات معنادار بین گروه‌ها (پس از تعدیل متغیر کوواریت) برخوردار بوده است. این نتیجه حاکی از آن است که طراحی پژوهش (از جمله حجم نمونه کافی، اندازه اثر بزرگ، و کنترل دقیق متغیرهای مزاحم) به‌طور مطلوبی از خطای نوع دوم جلوگیری کرده و قابلیت اطمینان نتایج را تضمین می‌کند.

نتایج حاصل از اجرای این پژوهش نشان داد که استفاده از بازی دیجیتال چکمه، به‌عنوان یک ابزار آموزشی مکمل، به‌طور قابل توجهی بر بهبود عملکرد دانش‌آموزان در یادگیری این مفهوم تأثیرگذار بوده است. طراحی بازی دیجیتال چکمه با توجه به محتوای کتاب درسی ریاضی پایه دوم ابتدایی و راهنمای معلم انجام‌شده و تمامی مراحل

همان‌گونه که در جدول ۷ مشاهده می‌شود، نتایج تحلیل کوواریانس (ANCOVA) با کنترل اثر پیش‌آزمون نشان داد که تفاوت بین گروه‌ها در نمرات پس‌آزمون از نظر آماری معنادار است، $[F(1, 55) = 41/863, p < 0/0001, \eta^2 = 0/432]$ ؛ اندازه اثر این تفاوت ($\eta^2 = 0.432$) مطابق با سطوح معیار کوهن (۱۹۸۸) d در محدود ۰.۲ نشانگر اثر کوچک، d در محدود ۰.۵ نشانگر اثر متوسط، d در محدود ۰.۸ و بالاتر نشانگر اثر بزرگ است. با توجه به مقدار d محاسبه‌شده که برابر $d \approx 1.74$ است، در دسته اثرات بزرگ قرار می‌گیرد.

$$\text{Cohen's } d = 2 \sqrt{\frac{\eta^2}{1-\eta^2}} = 2 \times \sqrt{\frac{0.432}{1-0.432}} = \sqrt{\frac{0.432}{0.568}} = 2\sqrt{0.7606} = 2 \times 0.872 \approx 1.744$$

به عبارت دیگر، ضریب کوهن محاسبه‌شده ($d \approx 1.74$) تأیید کرد که این تفاوت نه تنها از نظر آماری معنادار، بلکه از نظر عملی بسیار قابل توجه است. متغیر پیش‌آزمون نیز سهم معناداری در تبیین واریانس نمرات داشت $[p < 0/0001, \eta^2 = 0/464]$ در مجموع، مدل پژوهش ۶۷.۲٪ از واریانس متغیر وابسته را تبیین کرد ($R^2 = 0.672$)، که نشان‌دهنده برازش مطلوب مدل است. به عبارت دیگر، با توجه به اینکه سطح معناداری $\text{sig} = 0/0001$ به مراتب از مقدار آلفا یعنی ۰/۰۵ کوچک‌تر است، پس می‌توان نتیجه‌گرفت که مقدار تأثیر متغیر مستقل معنادار است؛ یعنی پس از خارج کردن اثر پیش‌آزمون، اختلاف معناداری بین نمرات دو گروه در پس‌آزمون وجود دارد؛ بنابراین فرض صفر مبنی بر اینکه بازی دیجیتال محقق‌ساخته (چکمه) بر تسهیل یادگیری جمع و تفریق (فرایندی) دانش‌آموزان پایه دوم ابتدایی تأثیر ندارد، رد شده و فرض مقابل مبنی بر اینکه بازی دیجیتال محقق‌ساخته (چکمه) بر تسهیل یادگیری جمع و تفریق (فرایندی) دانش‌آموزان پایه دوم ابتدایی تأثیر معنادار دارد، تأیید می‌شود. به‌طور کلی براساس نتایج می‌توان بیان کرد که بازی دیجیتال محقق‌ساخته بر میزان یادگیری جمع و تفریق

از این بازی به عنوان یک ابزار آموزشی مکمل، روشی مؤثر و کارآمد برای ارتقای یادگیری ریاضی در این گروه سنی است. یافته‌های این پژوهش نه تنها بر اهمیت بازی‌سازی در آموزش ریاضی تأکید دارد؛ بلکه نشان می‌دهد که بازی‌های آموزشی می‌توانند به عنوان ابزاری برای شخصی‌سازی یادگیری نیز مورد استفاده قرار گیرند. با توجه به تنوع سبک‌های یادگیری دانش‌آموزان، بازی‌ها محیطی تعاملی و جذاب فراهم می‌کنند که هر دانش‌آموز بتواند با توجه به نیازها و توانایی‌های خود به یادگیری بپردازد. نتایج این پژوهش می‌تواند برای معلمان، طراحان آموزشی و سیاست‌گذاران حوزه آموزش بسیار مفید باشد. معلمان می‌توانند از بازی‌های آموزشی مانند «چکمه» به عنوان ابزاری برای غنی‌سازی فرآیند یاددهی-یادگیری استفاده کنند و با ایجاد انگیزه در دانش‌آموزان، تفکر انتقادی و حل مسئله را در آن‌ها تقویت کنند. طراحان آموزشی نیز می‌توانند با الهام از این پژوهش، بازی‌های آموزشی متنوع‌تری را برای آموزش مفاهیم ریاضی طراحی کنند. با وجود نتایج مثبت این پژوهش، لازم به ذکر است که این مطالعه با محدودیت‌های در دسترس و خارج از دسترسی مواجه بوده است. نمونه آماری این پژوهش به دانش‌آموزان پایه دوم ابتدایی محدود بوده و تعمیم نتایج به سایر پایه‌ها و سطوح تحصیلی نیازمند مطالعات بیشتر است. همچنین، تأثیر طولانی‌مدت استفاده از بازی‌های آموزشی و عوامل مؤثر بر اثربخشی آن‌ها در مطالعات آینده باید مورد بررسی قرار گیرد. پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی، به بررسی تأثیر بازی‌سازی بر نگرش دانش‌آموزان نسبت به ریاضیات و انگیزه آن‌ها برای یادگیری، تعامل بازی‌ها با سایر روش‌های آموزشی و تأثیر بازی‌ها بر یادگیری سایر مفاهیم ریاضی پرداخته شود. همچنین، می‌توان با استفاده از نمونه‌های بزرگ‌تر و طرح‌های آزمایشی پیچیده‌تر، به نتایج دقیق‌تر و جامع‌تری دست یافت. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که بازی‌سازی دیجیتال می‌تواند نقش مؤثری در تسهیل و تحکیم یادگیری مفاهیم ریاضی در دانش‌آموزان ابتدایی ایفا کند. با این حال، برای استفاده بهینه از این ابزار آموزشی، به انجام مطالعات بیشتر و گسترده‌تری نیاز است.

آموزش در ۱۸ مرحله مجزا و براساس یک اساسنامه مشخص اجرا شد. این طراحی دقیق و هدفمند، باعث شده است تا بازی بتواند به طور مؤثری مفاهیم ریاضی را به دانش‌آموزان آموزش دهد. یافته‌های این پژوهش با مطالعات پیشین مبنی بر اثربخشی بازی‌های آموزشی در بهبود یادگیری مفاهیم ریاضی همسو است [۳۹]. محیط تعاملی و جذاب بازی‌های دیجیتال، انگیزه دانش‌آموزان را برای یادگیری افزایش داده و به آن‌ها فرصت می‌دهد تا به صورت فعال و تجربه محور به یادگیری بپردازند. بازی دیجیتال چکمه نیز با بهره‌گیری از این ویژگی‌ها، توانسته است دانش‌آموزان را به طور مؤثری درگیر فرایند یادگیری کند. به عبارت دیگر، برنامه کاربردی «چکمه» تأثیر قابل توجهی بر بهبود عملکرد دانش‌آموزان در حل مسائل جمع و تفریق فرایندی داشته است که در جدول ۸ مشاهده می‌شود. با مقایسه میانگین نمرات پس‌آزمون دو گروه، تفاوت معناداری بین گروه آزمایش (۱۸/۴۷۴) که از برنامه بازی چکمه استفاده کرده بودند و گروه گواه (۱۵/۶۳۰) مشاهده شد. این یافته نشان می‌دهد که استفاده از برنامه بازی چکمه به طور مؤثری بر بهبود عملکرد دانش‌آموزان در حل مسائل جمع و تفریق تأثیر گذاشته است. با حذف اثر متغیر کمکی (مجموع نمرات پیش‌آزمون) از مدل آماری، می‌توان اطمینان حاصل کرد که تفاوت مشاهده شده صرفاً ناشی از اجرای برنامه بازی چکمه بوده و نه تفاوت‌های اولیه دانش‌آموزان. فاصله اطمینان ۹۵٪ برای میانگین نمرات پس‌آزمون هر دو گروه نیز این نتیجه را تأیید می‌کند؛ به طوری که، با اطمینان بالایی می‌توان گفت که میانگین نمرات گروه آزمایش به طور قابل توجهی بالاتر از گروه گواه بوده است.

نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف پر کردن خلأ موجود در زمینه تأثیر مستقیم بازی‌سازی دیجیتال بر یادگیری مفاهیم جمع و تفریق فرایندی در دانش‌آموزان پایه دوم ابتدایی انجام شد. نتایج به دست آمده نشان‌دهنده تأثیر قابل توجه بازی دیجیتال «چکمه» بر بهبود عملکرد دانش‌آموزان در حل مسائل ریاضی است. با توجه به اندازه اثر قابل توجه و مقایسه آماری بین گروه‌های آزمایش و گواه، می‌توان نتیجه گرفت که استفاده

جدول ۸: میانگین تعدیل پس از حذف اثر کمکی یا پیش‌آزمون

Table 8: Adjusted Means After Covariate or Pretest Removal

فاصله اطمینان ۹۵٪ 95% Confidence Interval		خطای معیار میانگین Std. Error	میانگین Mean	گروه Group
کرانه بالا Upper Bound	کرانه پایین Lower Bound			
19.09	18.474a	0.308	18.474a	آزمایش Experiment
16.246	15.630a	0.308	15.630a	گواه Control

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: مجموع = آزمون پیش نمرات

15.6853.

[5] Brez CC, Allen JJ. Adults' Views on Mathematics Education: A Midwest Sample. *European Journal of Science and Mathematics Education*. 2016; 4(2):155-60.

[6] Kordbacheh S, Safarzadeh S, Alizadeh M. Comparison of the Effectiveness of Cerebral Exercise and Play therapy Therapy on Empathy and Parent Relations in Students of Learning Disorders in Tehran. *Journal of Adolescent and Youth Psychological Studies (JAYPS)*. 2022; 3(2):171-84. <https://doi.org/10.52547/jspnay.3.2.171>

[7] Parsakia K. The effect of chatbots and AI on the self-efficacy, self-esteem, problem-solving and critical thinking of students. *Health Nexus*. 2023;1(1):71-6. <https://doi.org/10.61838/kman.hn.1.1.11>

[8] Ribeiro LA, da Silva TL, Mussi AQ. Gamification: a methodology to motivate engagement and participation in a higher education environment. *International Journal of Education and Research*. 2018; 6(4): 249-64.

[9] Hoffman LL, Hutchinson CJ, Reiss E. On Improving School Climate: Reducing Reliance on Rewards and Punishment. *International Journal of Whole Schooling*. 2009; 5(1):13-24.

[10] Sailer M, Homner L. The gamification of learning: A meta-analysis. *Educational psychology review*. 2020; 32(1): 77-112. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09498-w>

[11] Guan X, Sun C, Hwang G-j, Xue K, Wang Z. Applying game-based learning in primary education: A systematic review of journal publications from 2010 to 2020. *Interactive Learning Environments*. 2024; 32(2): 534-56. <https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2091611>

[12] Pan Y, Ke F, Xu X. A systematic review of the role of learning games in fostering mathematics education in K-12 settings. *Educational Research Review*. 2022; 36: 100448. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100448>

[13] Gee JP. What video games have to teach us about learning and literacy. *Computers in entertainment (CIE)*. 2003; 1(1):20. <https://doi.org/10.1145/950566.950595>

[14] Yarmohamadi Vassel M, Rashid K, Bahrami F. The effectiveness of instruction through play in improving mathematics attitude of primary girl students. *Journal of School Psychology*. 2013; 3(3): 122-135. [In Persian]

[15] Avdiu E. Game-based learning practices in Austrian elementary schools. *Educational Process: International Journal (EDUPIJ)*. 2019; 8(3): 196-206. <https://doi.org/10.22521/EDUPIJ.2019.83.4>

مشارکت نویسندگان

مقاله از پایان نامه نویسنده اول با عنوان «تأثیر بازی دیجیتال محقق ساخته (چکمه) بر تسهیل یادگیری جمع و تفریق (فرایندی) دانش آموزان پایه دوم ابتدایی» استخراج شده است. نویسنده دوم، استاد راهنمای این اثر بوده که نویسنده مسئول مقاله است و مقاله با راهنمایی ایشان تدوین و تعدیل شده است. نویسنده سوم، استاد مشاور پایان نامه بوده و در این مقاله مسئولیت ارائه مشاوره برای بهبود پژوهش را برعهده داشتند.

تشکر و قدردانی

این پژوهش حاصل تلاش جمعی و همکاری صمیمانه همه عوامل دخیل در این پژوهش بوده است. بدین وسیله از اساتید محترم دانشکده روان شناسی و علوم تربیتی دانشگاه تهران که با راهنمایی ها و مشاوره های ارزشمند خود، ما را در انجام این پژوهش یاری نمودند، صمیمانه تشکر و قدردانی می نمایم. همچنین از کارشناسان و معاون محترم پژوهشی دانشکده روان شناسی و علوم تربیتی و دانشگاه تهران برای مساعدت در تصویب و تسهیل فرایندهای اجرایی این مطالعه تشکر می نمایم. در انتها از مدیران گرامی، معلمان محترم مدرسه ابتدایی دخترانه گل های بهشت و فرشتگان و همکاران محترم آموزش و پرورش شهرستان فیروزکوه که امکان انجام این پژوهش را فراهم نمودند، کمال تشکر را داریم.

تعارض منافع

«هیچ گونه تعارض منافع از سوی نویسندگان این پژوهش بیان نشده است.»

منابع و مأخذ

- [1] Russell, B. *The principles of mathematics*. Cambridge University Press; 1903.
- [2] Ministry of Education (2012). *National Curriculum of the Islamic Republic of Iran: Resolutions of the 857th to 872nd Sessions of the Supreme Council of Education*, held from December 9, 2010 to June 28, 2011. [In Persian]
- [3] Atta SA, Clark LJ, Bonyah E. Mathematics Learning Experience at the Basic School and Its Influence on One's Program of Choice at the Institution Higher of Learning. *Golden Ratio of Social Science and Education*. 2023; 3(1):36-49. <https://doi.org/10.52970/grsse.v3i1.230>
- [4] Tabrizi M, Tabrizi A, Tabrizi N. *Treatment of Mathematics Disorders*. Faravan Publications; 2017. [In Persian]

- [26] Ayu S, Ardianti SD, Wanabuliandari S. Analisis faktor penyebab kesulitan belajar matematika. *AKSIOMA: Journal Program Study Pendidikan Matematika*. 2021; 10(3): 1611-22.
- [27] Pahlavan Sadegh A, Farzad V, Nadri E. The relationship between mathematics achievement of Iranian female and male students participating in the TIMSS 2003 study and individual and family variables. *New Cognitive Sciences*; 2005. 4(7): 14-21. [In Persian]
- [28] Shafae R, Salehi K. *Entertainment and play in education principles: Theories and implementation strategies*; Tabriz: Setodeh Publications; 2017. [In Persian]
- [29] Shirani Bidabadi, N, Nasr Isfahani A, Mirshah Jafari, S I, Abdi A. The effectiveness of practical mathematics education in preschool on children's mathematical competence and learning behaviors. *Quarterly Journal of Educational Psychology*. 2020; 16(58): 71-93. [In Persian]
- [30] Nasrati A S, Sepahi B, Dehviri A, Dashad F. Investigating students' difficulties in learning procedural addition and providing appropriate strategies. The Third National Conference on Professional Research in Psychology and Counseling: A Teacher's Perspective: 2021 March 09: Hormoagan, Iran. [In Persian]
- [31] Mohammadi F, Nazari F, Mohammadi H. Teaching and learning addition and subtraction of two-digit numbers in second-grade elementary school using a process-oriented approach. 2nd Conference on Teaching and Application of Mathematics, 2018 December 09: Kermanshah. Iran. [In Persian]
- [32] Golfarshchi Farshji, F. The role of computer games in mathematics education. *Mathematics and Society Journal*. 2020; 4(2), 9-1. [In Persian]
- [33] Lee K-W. Effectiveness of gamification and selection of appropriate teaching methods of creativity: Students' perspectives. *Heliyon*; 2023; 9(10): e20420. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e20420>
- [34] Akbari Zardkhaneh, S. (2016). The necessity of measuring and reporting the effect size indicators in psychological cognitive research. Institute for Humanities and Cultural Studies, 14 (1), 66-29. [In Persian]
- [35] Seyed Aliyan S M, Salehi K. The effect of using educational aids and information technology to improve mathematics learning in secondary school students. *Technology of Education Journal (TEJ)*, 2021; 15(4), 683-694. <https://doi.org/10.22061/tej.2021.6700.2450>
- [16] Poçan S, Altay B, Yaşaroğlu C. The effects of mobile technology on learning performance and motivation in mathematics education. *Education and Information Technologies*. 2023; 28(1): 683-712. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10639-022-11166-6>
- [17] Anastasiadis T, Lampropoulos G, Siakas K. Digital game-based learning and serious games in education. *International Journal of Advances in Scientific Research and Engineering*. 2018; 4(12): 139-44. <http://doi.org/10.31695/IJASRE.2018.33016>
- [18] Ministry of Education. Fundamental Transformation Document of Education. Approved in the 704th session of the Supreme Cultural Revolution Council held on October 26, 2011. Tehran: Research Center of the Islamic Consultative Assembly; 2011. [In Persian]
- [19] Dortaj F. Comparing the effects of two teaching methods, play-based and traditional, on mathematics motivation and achievement of students. *Journal of School Psychology*. 2013; 2(4): 62-80. [In Persian]
- [20] Zare A. The Impact of Extracurricular Activities on Learning Mathematical Concepts. 2nd International Conference on Research in Science and Technology: 2016 March 14: Istanbul, Turkey. [In Persian]
- [21] Gocheva M, Kasakliev N, Somova E. A mobile game-based learning system for primary school mathematics. *International Journal on Information Technologies & Security*. 2022; 14(4):89-100.
- [22] Hamdi S. Teaching Mathematics: Strategies for Improved Mathematical Performance. *International journal of social sciences & educational studies*. (2023); 10(3): 146-150. <https://doi.org/10.23918/ijsses.v10i3p146>
- [23] McCoach DB, Siegle D. The school attitude assessment survey-revised: A new instrument to identify academically able students who underachieve. *Educational and Psychological Measurement*. 2003; 63(3): 414-29. <https://doi.org/10.1177/001316440306300300>
- [24] Momtaz TJ, Taghvaei D, Pirani Z. The Effectiveness of Instructional Games Based on Social Constructivist Approach in Interaction with Learning Styles on Improving Affective Yield and Learning Achievement in Mathematics Among Female Students. *Journal of Adolescent and Youth Psychological Studies (JAYPS)*. 2024; 5(1): 87-97. <https://doi.org/10.61838/kman.jayps.5.1.11>
- [25] Moallemi, G. The effect of play on the amount of mathematics learning in elementary school. *Ormuz Research Journal*. 2019; 47, 84-91. [In Persian]



دکترای تخصصی سنجش آموزش، سال‌هاست که در زمینه توسعه مفاهیم علوم رفتاری، ساخت ابزارها، کاربری روش‌های نوین سنجش و پرورش پژوهشگران حوزه علوم رفتاری فعالیت می‌کند دکتر صالحی با تألیف بیش از ۳۰۰ مقاله علمی در مجلات معتبر داخلی و بین‌المللی، سهم بسزایی در

غنی‌سازی پیشینه نظری و تجربی علمی کشور داشته‌اند. همچنین در ترجمه و تألیف کتاب‌های مرجعی چون «استانداردهایی برای آزمون‌گیری آموزشی و روان‌شناختی»، «روان‌سنجی: گستره و مبانی»، و «مدیریت کیفیت در آموزش عالی» همکاری داشته‌اند. دکتر صالحی به‌عنوان استاد راهنما و مشاور، بیش از ۳۰۰ دانشجوی در دوره‌های کارشناسی ارشد و دکتری تخصصی را تربیت نموده‌اند. ایشان با انجام چندین طرح پژوهشی ملی و بین‌المللی، در پیشرفت دانش سنجش و روش‌شناسی پژوهش در کشور سهم شایانی داشته‌اند. زمینه‌های اصلی علاقه‌مندی و پژوهشی ایشان شامل رویکردهای نوین در سنجش آموزش، مفهوم‌پردازی و توسعه ابزارها و فنون گردآوری داده‌ها، آموزش روش‌های نوین پژوهشی، پرورش پژوهشگران، کاربرد کلان داده‌ها و هوش مصنوعی در سنجش عملکرد علوم رفتاری است. از افتخارات تحصیلی و علمی ایشان می‌توان به کسب رتبه اول در هر سه دوره کارشناسی، ارشد و دکتری، انتخاب به‌عنوان پژوهشگر نمونه دانشگاه تهران و ورود به فهرست پژوهشگران یک درصد برتر ISC در سال ۱۴۰۲ و ۱۴۰۳ اشاره کرد.

Salehi, K. Associate Professor, Faculty of Psychology and Education, University of Tehran, Tehran, Iran

keyvansalehi@ut.ac.ir

<https://orcid.org/0000-0001-8673-4248>



فرهاد سراجی استاد گروه روش‌ها و برنامه‌ریزی آموزشی و درسی دانشگاه تهران، محقق برجسته‌ای در حوزه یادگیری الکترونیکی و آموزش مجازی است. ایشان تحصیلات خود را در دوره کارشناسی در رشته علوم تربیتی گرایش تکنولوژی آموزشی در دانشگاه تبریز آغاز

نموده و در سال ۱۳۷۹ با رتبه ممتاز فارغ‌التحصیل شدند. سپس با کسب رتبه اول در آزمون کارشناسی ارشد، به دانشگاه علامه طباطبایی راه یافتند و در رشته تکنولوژی آموزشی به تحصیل پرداختند. دوره دکتری را نیز در رشته برنامه‌ریزی درسی در دانشگاه خوارزمی با موفقیت به پایان رساندند. دکتر سراجی در بازه زمانی سال‌های ۱۳۸۷ تا ۱۴۰۲ به‌عنوان عضو هیأت علمی دانشگاه بوعلی‌سینا مشغول به تدریس و پژوهش بوده‌اند. ایشان تاکنون بیش از ۱۲۰ مقاله علمی پژوهشی در مجلات معتبر داخلی و بین‌المللی به چاپ رسانده‌اند و ده‌ها مقاله کنفرانسی نیز در کارنامه پژوهشی خود دارند. همچنین، شش جلد کتاب

[36] Ghafoori A, Salehi K. Dimensional analysis of increasing students' interest in work and technology courses from the perspective of students and teachers: A study of the grounded theory and Schatzman dimensional analysis. *The Journal of New Thoughts on Education*. 2023; 19(4): 45-7. doi: 10.22051/jontoe.2021.33776.3186

[37] Sabbaghi F, Salehi K, Moghadamzadeh A. Presenting a theory of Fostering Children as Researchers. *The Journal of New Thoughts on Education*. 2024; 20(3): 99-129. doi: 10.22051/jontoe.2022.40334.3586

[38] Mohammadi-Bardbari M, Formehini MR, Mehdiipour Z, Sabbahi A R. The role of digital tools in improving motivation and interest in mathematics in primary education. *Strategic Research in Education and Training*. 2024; 16(1), 821-835. [In Persian]

[39] Karimi Ghorallotf S, Bakhshi Karim Abad N, Homaion N, Ramazani Z. The effectiveness of educational games in learning mathematics. 7th National Interdisciplinary Conference on Management and Humanities. 2023; 7(7): 804-810. [In Persian]

معرفی نویسندگان



فهمیه اسفندیار فارغ‌التحصیل کارشناسی‌ارشد تحقیقات آموزشی دانشگاه تهران با دارا بودن مدرک مهندسی فناوری اطلاعات و کارشناسی مشاوره، ترکیبی منحصربه‌فرد از دانش فنی و روان‌شناسی آموزشی را با خود همراه دارد که نه تنها به‌عنوان آموزگاری مجرب در آموزش و

پرورش شهرستان فیروزکوه از استان تهران مشغول به تدریس است، بلکه به‌عنوان یک پژوهشگر فعال در حوزه آموزش و یادگیری نیز شناخته می‌شود. ایشان با تمرکز بر نقش بازی در فرایند یادگیری، تحقیقات گسترده‌ای انجام داده و پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود را در همین زمینه با موفقیت دفاع نموده‌اند. مقاله حاضر براساس یافته‌های ارزشمند این پژوهش نگارش شده است. علاوه بر فعالیت‌های پژوهشی، خانم اسفندیار در زمینه طراحی و توسعه بازی‌های آموزشی نیز فعالیت دارد و تلاش می‌کند تا با تلفیق دانش روان‌شناسی یادگیری و فناوری‌های نوین، ابزارهای آموزشی جذاب و مؤثری را برای دانش‌آموزان طراحی کند.

Esfandiary, F. Master student, Faculty of Psychology and Education, University of Tehran, Tehran, Iran

fahime.sfandiar@ut.ac.ir

کیوان صالحی دانشیار دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی دانشگاه تهران، پژوهشگری برجسته در حوزه سنجش آموزشی است. با دارا بودن

داشته‌اند.

Seraji, F. Professor, Faculty of Psychology and Education,
University of Tehran, Tehran, Iran

✉ fseraji@busu.ac.ir

در حوزه‌های تخصصی خود تألیف کرده‌اند. حوزه‌های اصلی پژوهشی دکتر سراجی شامل یادگیری الکترونیکی، آموزش مجازی، طراحی آموزشی و برنامه‌ریزی درسی است. ایشان با بهره‌گیری از دانش و تجربیات خود، سهم بسزایی در توسعه و ارتقای کیفیت آموزش در کشور

Citation (Vancouver): Esfandiyar F, Salehi K, Seraji F. [The Impact of the developed digital game "CHAKMEH" on facilitating the learning of procedural addition and subtraction among second-grade elementary students]. *Tech. Edu. J.* 2025; 19(3): 669-684

 <https://doi.org/10.22061/tej.2026.11396.3146>





ORIGINAL RESEARCH PAPER

Formulation of a conceptual model for the architectural form of skill-oriented higher education centers based on effective components of environmental psychology

N. Khosrojordi¹, R. Mirzaei^{*1}, S.M. Seyedol Hosseini²

¹ Department of ART and Architecture, Bi.C., Islamic Azad University, Birjand, Iran

² Department of Urbanism, Ma.C., Islamic Azad University, Mashhad, Iran

Abstract:

Received: 27 January 2025

Reviewed: 07 March 2025

Revised: 30 March 2025

Accepted: 28 May 2025

KEYWORDS:

Environmental Psychology

Architectural Form

Skill-Oriented Higher Education

Active and Collaborative Learning

Experiential Learning

Sense of Place Attachment

Learner Satisfaction

* Corresponding author

rezamirzaei@iau.ac.ir

☎(+98915)3074429

Background and Objective: The physical Form of learning environments and their environmental affordances significantly influence learners' behavioral patterns and educational needs. Despite Iran's emphasis on skill-oriented pedagogy and the theoretical alignment between architectural design and environmental psychology, many academic spaces—such as the Faculty of Skills and Entrepreneurship at Islamic Azad University of Mashhad—lack integration of these principles. This gap manifests in inadequate physical comfort, diminished place attachment, and reduced educational effectiveness. The research underscores the scattered yet substantial scholarly discourse on spatial design, environmental potentials, and learning behavior, while noting the absence of a unified conceptual model. To address this, the study proposes a framework rooted in environmental psychology to guide the architectural design of skill-based higher education centers. The model aspires to be both comprehensive and adaptable, enhancing spatial responsiveness to pedagogical needs. The Faculty of Skills and Entrepreneurship serves as a contextual case study, supporting the framework's application, validation, and generalization across similar educational environments

Methods: This study employed a qualitative methodology based on grounded theory, using open, axial, and selective coding through MAXQDA software. Data were gathered via document analysis, surveys, and expert Delphi interviews. The conceptual model was developed and structured using Interpretive Structural Modeling (ISM) to hierarchize key variables.

Findings: This study developed a conceptual model specific to the architectural setting of the Faculty of Skills and Entrepreneurship at Islamic Azad University of Mashhad. Expert insights guided the thematic grouping of open and axial coding results into 70 identifiers and 50 attributes. Through Delphi validation, 6 core dimensions and 28 components related to environmental psychology in educational spaces were identified. MAXQDA analysis enabled the graphical visualization of these variables in a hierarchical tree structure. Finally, Interpretive Structural Modeling (ISM) defined the causal relationships among the model's key dimensions. Using MAXQDA and ISM, the study categorized environmental psychology factors into 4 observable and 20 latent variables.

Conclusion: on of variables using the Interpretive Structural Modeling (ISM) method indicated that the emotional and functional dimensions occupy Levels 1 and 2, respectively, while the socio-cultural and meaning-making dimensions were positioned at Level 3. These hierarchical levels reflected the relative degree of influence each dimension exerts on the architectural form.

COPYRIGHTS



© 2025 The Author(s). This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)

(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)



NUMBER OF REFERENCES

34



NUMBER OF FIGURES

6



NUMBER OF TABLES

6

مقاله پژوهشی

تبیین مدل مفهومی برای کالبد معماری مراکز آموزش عالی مهارت محور با تکیه بر مؤلفه‌های اثربخش روان‌شناسی محیطی

نرجس خسرو جردی^۱، رضا میرزایی^{۲*}، سیدمسلم سیدالحسینی^۲^۱ گروه هنر و معماری، واحد بیرجند، دانشگاه آزاد اسلامی، بیرجند، ایران^۲ گروه شهرسازی، واحد مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی، مشهد، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: کالبد معماری محیط یادگیری و مهارت آموز، نقش مؤثری در پاسخ به نیازها و شکل‌گیری رفتارهای یادگیری فراگیران دارد. در ایران، با وجود تأکید بر آموزش مهارت محور و بهره‌گیری از مفاهیم روان‌شناسی محیطی در معماری کالبدی، در بسیاری از مراکز آموزش عالی مهارت محور مانند دانشکده مهارت و کارآفرینی دانشگاه آزاد اسلامی مشهد، این مهم نادیده گرفته شده است. این خلأ معماری منجر به فقدان آسایش کالبدی، تعلق خاطر مکانی، ناکارآمدی در یادگیری و نارضایتی فراگیران می‌شود. مرور ادبیات تحقیق، طیف گسترده اما پراکنده و عدم انسجام مطالعات در این حوزه را نشان می‌دهد. در این پژوهش‌ها پرداختن به تعامل میان کیفیت کالبد معماری، قابلیت‌های محیطی و رفتارهای یادگیری کمرنگ بوده و ارائه مدلی مفهومی برای بهینه‌سازی کالبد معماری محیط یادگیری از جمله مراکز آموزش عالی مهارت محور، کمتر مورد توجه قرار گرفته است. این پژوهش سعی دارد با هدف تبیین مدلی مفهومی برای کالبد معماری مراکز آموزش عالی مهارت محور با تکیه بر مؤلفه‌های اثربخش روان‌شناسی محیطی به ارائه مدلی کارآمد، رفتار ساز و تمهید پذیر بپردازد. در این راستا دانشکده مهارت و کارآفرینی دانشگاه آزاد اسلامی مشهد به عنوان نمونه مطالعاتی مورد واکاوی قرار می‌گیرد.

روش‌ها: این پژوهش از نوع کیفی با رویکرد سیستماتیک می‌باشد و در آن از روش تحلیل داده بنیاد با سه نوع کدگذاری باز، محوری و گزینشی استفاده شده است. گردآوری داده‌ها از طریق مطالعات اسنادی، پیمایش و روش دلفی صورت گرفته و تحلیل آن‌ها با نرم افزار MAXQDA انجام شده است. در نهایت، برای سطح‌بندی متغیرهای مدل مفهومی، از مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) استفاده شده است.

یافته‌ها: در پژوهش حاضر، تبیین مدل مفهومی برای کالبد معماری دانشکده مهارت و کارآفرینی دانشگاه آزاد اسلامی مشهد انجام می‌شود. پس از استخراج دیدگاه‌های صاحب‌نظران داخلی و خارجی، داده‌ها کدگذاری شده و براساس شباهت مضامین دسته‌بندی می‌شوند. در مرحله کدگذاری باز و محوری، ۷۰ شناسه و ۵۰ مشخصه حاصل می‌شود. مشخصه‌ها با استفاده از روش دلفی خبرگان و از طریق پرسش‌نامه بسته و مصاحبه عمیق بررسی و گزینش می‌شوند. نتایج کدگذاری گزینشی شامل ۶ متغیر اصلی و ۲۸ متغیر فرعی است. این متغیرها معرف ابعاد و مؤلفه‌های اثربخش روان‌شناسی محیطی و کالبد معماری در نمونه مطالعاتی فوق هستند. داده‌های کیفی در نرم‌افزار MAXQDA تحلیل شده و در قالب نمودار درختی گرافیکی ارائه می‌شود. در این نمودار، ارتباط بین ابعاد و مؤلفه‌های روان‌شناسی محیطی نمایش داده می‌شود. در نهایت از روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) برای سطح‌بندی و شناسایی روابط علی متغیرهای مدل مفهومی استفاده می‌شود. براساس نمودار درختی حاصل از نرم‌افزار MAXQDA، متغیرهای مؤثر بر کالبد معماری نمونه مطالعاتی، شامل ۴ بعد و ۲۰ مؤلفه روان‌شناسی محیطی می‌باشند.

نتیجه‌گیری: ارزیابی متغیرها با روش (ISM) نشان می‌دهد؛ ابعاد احساس و عملکرد به ترتیب در سطح اول و دوم و ابعاد اجتماعی - فرهنگی و معنابخشی در سطح سوم قرار می‌گیرند. این سطوح نشانگر میزان تأثیرگذاری آن‌ها بر کالبد معماری هستند.

تاریخ دریافت: ۰۸ بهمن ۱۴۰۳
تاریخ داوری: ۱۷ اسفند ۱۴۰۳
تاریخ اصلاح: ۱۰ فروردین ۱۴۰۴
تاریخ پذیرش: ۰۷ خرداد ۱۴۰۴

واژگان کلیدی:

روان‌شناسی محیطی
کالبد معماری
آموزش عالی مهارت محور
یادگیری فعال و مشارکتی
تعلق خاطر مکانی
رضایتمندی فراگیران

نویسنده مسئول

rezamirzaei@iau.ac.ir

۰۹۱۵-۳۰۷۴۴۲۹ ①

مقدمه

معماری محیط یادگیری، مقوله‌ای پیچیده، به روز و حائز اهمیت است. این محیط کالبدی، به‌عنوان بستر اصلی فرآیند یادگیری و مهارت‌آموزی، در توسعه انسانی، آسایش و سلامت، امنیت و در نهایت رضایتمندی فراگیران نقش مؤثری دارد [۱] و معماران می‌بایست در طراحی این الگو با دقت نظر فراوان به دنبال ارتقاء کیفی سطح یادگیری متأثر از برنامه‌ریزی و طراحی اصولی، کارا و مطلوب باشند. تنها توجه به سرانه‌ها، ضوابط و استانداردها در طراحی معماری محیط یادگیری نمی‌تواند خواسته فوق را تأمین کند. در این راستا بسیاری از روان‌شناسان معتقدند که کالبد معماری همواره بر احساسات، حالات روانی و رفتارهای انسان تأثیرگذار است [۲] و روان‌شناسی محیطی به‌عنوان شاخه‌ای از علوم رفتاری در جهت تنظیم رفتارهای یادگیری به تبیین اصول و معیارهای طراحی می‌پردازد [۳]؛ بنابراین کالبد معماری و قابلیت‌های محیطی مرتبط با آن می‌تواند با تمرکز بر ابعاد روان‌شناسانه فضا و محیط از مؤثرترین عوامل بر ارتقاء تجربه یادگیری و عملکرد تحصیلی به‌شمار آید. در این میان نظریه پروشانسکی (Proshansky, 1970) بر تأثیر محیط بر رفتار و عملکرد فراگیران تأکید دارد و وب (Webb, 1976) این نظریه را تأیید می‌کند. همچنین یافته‌های وات کینز (Watkins) نشان می‌دهد که محیط‌های یادگیری مطلوب، عمق یادگیری را افزایش می‌بخشد [۴]. در مطالعات رشید کلور و همکاران در سال (۱۳۹۸) به نقل از بردی حق نیا (۱۳۹۵)، بر یادگیری از طریق کالبد معماری تأکید کرده و فضاهای آموزشی را به‌عنوان معلم دوم مطرح می‌نماید [۴]. کلوس و همکاران (closs et al, 2022) در پژوهش‌های خود بر تأثیر محیط‌های یادگیری و ابعاد فیزیکی، آموزشی، روانی و اجتماعی آن بر تجربیات یادگیری دانشجویان در مراکز آموزش عالی اشاره دارند [۵]. آرویو و همکاران (Arroyo et al, 2023) نیز در مقاله خود به تأثیر مستقیم کالبد معماری و آسایش محیطی بر فرآیند تدریس و یادگیری تأکید می‌کنند و بیان می‌دارند که برای تقویت فرآیند یادگیری می‌توان مطلوب‌ترین شرایط محیط کالبدی را شناسایی کرد و در هنگام طراحی و ساخت، جهت دستیابی به اهداف آموزشی، آن‌ها را در نظر گرفت [۶]. لی و همکاران (Lee et al, 2024) در مطالعات متعددی گزارش داده‌اند که محیط فیزیکی می‌تواند به‌طور قابل توجهی بر یادگیری، خلاقیت و نوآوری تأثیرگذار باشد [۷] و درنهایت کی و همکاران (Kee et al, 2025) ایده اصلی، تلاقی سه عنصر کلیدی پداگوژی، فضای کالبدی و فناوری را در طراحی محیط‌های یادگیری مطرح می‌سازند و بر تعامل سه‌گانه آن‌ها تأکید می‌کنند [۸]. این مطالعات بر ضرورت و چرایی توجه به مؤلفه‌های اثربخش روان‌شناسی محیطی در فرآیند طراحی کالبد معماری محیط یادگیری دلالت دارند.

در دهه‌های اخیر، آموزش عالی دچار تحولات گسترده و اساسی شده و این امر منجر به ایجاد این مراکز با محوریت مهارت‌آموزی گردیده است. هدف این مراکز، تربیت نیروی انسانی ماهر، کارآمد و دارای

توانمندی‌های عملی است و نیل به این هدف، نیازمند بازنگری در کالبد معماری مراکز مذکور و سازماندهی فضایی آن‌هاست تا بتواند زمینه‌ساز رفتارهای مناسب برای یادگیری فعال شود. با این حال، شواهد و مطالعات نشان می‌دهد که معماری مراکز فوق عمدتاً بر الگوهای سنتی استوار بوده و مفاهیم روان‌شناسی محیطی در طراحی کالبد معماری کمتر مورد توجه قرار گرفته است. این کمبودها به همراه بی‌توجهی به هفت عامل کلیدی اثرگذار بر عملکرد تحصیلی نظیر: نور، دما، کیفیت هوا، رنگ، انعطاف‌پذیری، پیچیدگی و حس مالکیت [۹] و عدم تطابق محیط با تکنولوژی و فناوری روز دنیا، مراکز آموزش عالی مهارت‌محور را با چالش‌های جدی از جمله ایجاد محیط‌های ناکارآمد و فاقد بازدهی مطلوب مواجه نموده است. این چالش‌ها به همراه کمبود مطالعات سیستماتیک پیرامون موضوع تحقیق و فقدان مدل مفهومی مؤثر و تعمیم‌پذیر برای طراحی کالبد معماری با تمرکز بر مؤلفه‌های اثربخش روان‌شناسی محیطی، خلأ تحقیقاتی تلقی می‌شود. در پژوهش حاضر، دانشکده مهارت و کارآفرینی دانشگاه آزاد مشهد با برخورداری از پتانسیل‌های قابل قبول می‌تواند به‌عنوان یک نمونه مطالعاتی جهت بررسی و ارزیابی مقولات فوق در نظر گرفته شود. از دلایل انتخاب این مجموعه می‌توان به خوانایی و ادراک صحیح محیط کالبدی، استفاده از هندسه مناسب با توجه به آنتروپومتریک و مقیاس انسان‌ساخت، فرم‌های خوانا و عملکردی، تعدد کلاس‌های تئوری با قابلیت‌های محیطی مناسب، وجود کلاس‌های عملی با هدف مهارت‌آموزی، ایجاد نظم و انسجام در سازماندهی فضایی، دسترسی‌های راحت، سریع و ایمن، اشاره کرد. این پژوهش با هدف تبیین و ارائه مدل مفهومی برای کالبد معماری مراکز آموزش عالی مهارت‌محور با تکیه بر مؤلفه‌های اثربخش روان‌شناسی محیطی به شناسایی، سطح‌بندی و تعیین روابط علی و پیچیده متغیرها و واکاوی آن‌ها در دانشکده مهارت و کارآفرینی دانشگاه آزاد اسلامی مشهد به‌عنوان نمونه مطالعاتی می‌پردازد، هدف این مدل، پاسخ‌گویی به نیازهای یادگیری فراگیران و ایجاد تعامل سازنده میان آن‌ها و کالبد معماری است که باید به رضایتمندی منجر شود. جهت رسیدن به اهداف فوق‌الذکر از طریق تحلیل محتوا و مطالعات مرور سیستماتیک و کشف متغیرهای اصلی، ابعاد مسأله مشخص و سپس با استفاده از روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری، رده‌بندی مقولات و درجه اهمیت آن‌ها تعیین شد.

ادبیات تحقیق

در سال‌های اخیر، روان‌شناسی محیطی توجه ویژه‌ای به محیط‌های یادگیری به‌عنوان بستری اجتماعی-شناختی برای بروز رفتارهای یادگیری نشان داده است. در این راستا سرچمی و شهری هروی (۱۳۹۴) در مقاله خود با عنوان «وان‌شناسی محیط‌های آموزشی» به ضرورت افزایش تمرکز بر مفاهیم روان‌شناسی محیطی در حوزه محیط‌های آموزشی اشاره کرده‌اند. اکبری بالدرلو و عزیزنژاد (۱۳۹۹)

می‌دانند. مردمی و همکار (۱۳۸۹)، در مقاله خود با عنوان «محیط‌های یادگیری انعطاف‌پذیر» بر خلق محیط یادگیری انعطاف‌پذیر به‌منظور افزایش تجربه و مهارت‌آموزی تأکید دارند. نصرآبادی و همکاران (۱۳۹۲)، در مقاله خود با عنوان «تحلیلی بر مؤلفه‌های زیبایی‌شناختی در معماری آموزشی با توجه به رویکرد اسلامی» معتقدند که محیط کالبدی می‌تواند حس تعلق، آرامش روانی و تعامل اجتماعی را تقویت کند و باعث افزایش انگیزش شود. ملک و همکاران (۱۳۹۵) در مقاله ذکر شده در فوق، توجه به جذابیت محیطی و استفاده حداکثری از طبیعت در تأکید بر خوانایی، حس امنیت و تعلق خاطر را نیز مطرح می‌کنند. دژپسند و همکاران (۱۳۹۹)، در مقاله خود با عنوان «تدوین مدل شاخص‌های مکانی یادگیری تجربی و کاربرد آن در طراحی محیط‌های یادگیری» به ارائه مدل مؤثر بر ارتقاء یادگیری تجربی و توجه به شاخص‌های مکانی طبیعت‌گرایی، خوداکتشافی، هویت‌مندی، تنوع و انعطاف‌پذیری، جامعه‌مداری و جمع‌گرایی می‌پردازند.

علائی و طالبی (۱۳۹۵) در مقاله خود با عنوان «بررسی و تحلیل صنعت پیش‌ساختگی و مدولار برای طراحی فضاهای آموزشی ایران» به بررسی پیش‌ساختگی و مدولار پیش‌ساختگی در فضاهای آموزشی و نیز انطباق آن با مبلمان و در واقع طراحی معماری فضا می‌پردازند. طاهر طلوع دل و همکار (۱۳۹۵)، در مقاله خود با عنوان «بررسی متغیرهای آسایش محیطی با تأکید بر ارتقای کیفیت یادگیری در فضاهای آموزشی» از میان عوامل تأمین‌کننده آسایش محیطی، به‌ترتیب اهمیت بر پنج عامل نورپردازی طبیعی، تعبیه پنجره مناسب، کنترل دما، توجه به کیفیت هوا و کاهش آلودگی صوتی که بر بهبود کیفیت یادگیری مؤثر می‌باشند تأکید می‌کنند. معروفی و همکاران (۱۴۰۱) در مقاله خود با عنوان «نوردوستی در ساختمان‌های آموزشی» به این نتیجه رسیدند که پراکندگی روزه‌ها، فرم و چیدمان آن‌ها در جداره جنوبی کلاس، علاوه بر کارایی در مصرف انرژی، ورود نور مزاحم را به حداقل رسانده و گامی کارآمد در جهت دستیابی به ایجاد شرایط آسایش است. سعادت و همکاران (۱۴۰۲) در مقاله خود با عنوان «بررسی کاربرد سازه‌های ورق تاشده در فضاهای عمومی دانشگاه‌ها از منظر زیبایی بصری» به بررسی امکان استفاده از سازه‌های ورق تاشو به‌عنوان بخشی از هنر معماری با رویکرد سازه‌محور می‌پردازد که مطلوبیت فضایی در محیط‌های عمومی دانشگاهی، را فراهم می‌کند.

پژوهش‌های انجام‌شده عمدتاً بر محورهایی همچون ادراک محیط یادگیری، تأثیر ویژگی‌های کالبدی بر عملکردشناختی، حس تعلق مکانی و هویت، محیط‌های انعطاف‌پذیر و کاربرمحور تمرکز دارند. با این حال، پیشینه تحقیق حاکی از آن است که اغلب این مطالعات به‌صورت موردی و جزئی بوده و فاقد چارچوب مفهومی جامع، برای تبیین تعامل کالبد معماری و رفتارهای یادگیری هستند. این پژوهش‌ها، بیشتر بر مدارس ابتدایی، متوسطه و فضاهای عمومی

در مقاله خود با عنوان «تأثیر دوسویه محیط بر انسان از دیدگاه روانشناسی محیطی و نمود آن در مدارس ابتدایی» طراحی محیط‌های آموزشی با تکیه بر روان‌شناسی محیطی را سبب رشد شخصیت و بهبود روند یادگیری دانش‌آموزان می‌داند. مرور نظام‌مند ادبیات این حوزه نشان می‌دهد که محیط، به‌ویژه کالبد معماری، عامل فعالی در هدایت رفتار، ادراک و تجربه یادگیری فراگیران محسوب می‌شود. در این راستا، مفهوم قابلیت‌های محیط یادگیری به‌عنوان متغیر واسطه‌ای در ارتباط با محیط کالبدی و رفتارهای یادگیری مانند تمرکز، انگیزش، مشارکت فعال، تعامل اجتماعی، خلاقیت، تعلق خاطر و شکوفایی استعدادها مطرح شده است. [۱۰]

ملک و همکاران (۱۳۹۵)، در مقاله خود با عنوان «الگوهای طراحی مؤثر در محیط‌های آموزشی برای افزایش یادگیری کودکان» ارتقاء کیفیت کالبدی محیط یادگیری را به‌منظور افزایش انگیزه و یادگیری مطرح می‌کنند. ایشان بر توجه به شاخصه‌های کیفی فضا جهت رفاه، پویایی و رشد خلاقیت تأکید دارند. عباس‌زاده دیز و همکاران (۱۳۹۷)، در مقاله خود با عنوان «شناسایی مؤلفه‌های محیط کالبدی مدارس با رویکرد یادگیری مشارکتی» به مؤلفه‌هایی نظیر نحوه آرایش و مبلمان فضایی، فضای سبز، رنگ، هندسه، به‌عنوان مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر یادگیری و به‌خصوص فعالیت‌های مشارکتی اشاره کرده‌اند. شاهچراغی و همکاران (۱۴۰۰)، در مقاله خود با عنوان «تبیین مدل هم‌ساختی رفتار و معماری در محیط یادگیری» بر توجه به شرایط فیزیکی معماری محیط‌های یادگیری و بهبود شرایط تحصیلی و روابط انسانی تأکید می‌کنند. حبیب و همکاران (۱۴۰۲)، در مقاله خود با عنوان «تبیین نقش مؤلفه‌های کالبدی محیط آموزشی بر انگیزش به یادگیری دانش‌آموزان» بیان می‌کنند که به‌منظور افزایش انگیزه و بازدهی یادگیری باید به محیط و معماری فضاهای آموزشی خصوصاً کلاس‌های درس توجه ویژه‌ای شود، از نظر ایشان ایجاد محیط‌های آموزشی پویاتر و منطبق بر استانداردهای روز مورد توجه است.

ارغیانی (۱۳۹۷)، در مقاله خود با عنوان «مؤلفه‌های مؤثر بر ارتقای حس جمعی در فضاهای آموزشی دبیرستان» توجه به کیفیت فضایی و مکان‌های مطلوب را باعث ایجاد حس جمعی می‌داند. پورمهدی قایم مقامی (۱۳۹۷)، در مقاله خود با عنوان «تقویت حس تعلق دانش‌آموزان به مدرسه با تأکید بر قابلیت‌های فضایی دبستان‌ها» بیان می‌دارند که به‌منظور ارتقای حس تعلق، مدارس باید قابلیت‌های محیط کالبدی خود را در جهت اجتماع‌پذیری بیشتر فراهم سازند. ارغیانی و همکار (۱۳۹۸)، در مقاله خود با عنوان «سنجش مؤلفه‌های مؤثر بر ارتقای حس دلبستگی در فضای آموزشی» مؤلفه هویت و شاخص‌های مرتبط با آن را مهم‌ترین مؤلفه کالبدی مؤثر بر احساس دلبستگی در فضاهای آموزشی معرفی می‌نمایند.

مظفر و همکاران (۱۳۸۸)، در مقاله خود با عنوان «بازشناسی نقش طبیعت در فضاهای آموزشی» کیفیت و چگونگی حضور طبیعت و فضاهای طبیعی را از فاکتورهای تأثیرگذار بر رشد مهارت‌های فراگیران

دانشگاهی تمرکز داشته‌اند و در مقابل، بررسی محیط یادگیری در بستر نظام آموزش عالی مهارت‌محور و حرفه‌ای در ادبیات داخلی و خارجی بسیار محدود باقی مانده است.

روش تحقیق

پژوهش حاضر از حیث هدف، کاربردی و با توجه به چیستی تحقیق از نوع کیفی بوده و روش تحقیق آن سیستماتیک است. در بخش کیفی از روش تحلیل داده‌بنیاد بر مبنای نظریات گلیزر و اشتراوس استفاده شده است [۱۱]. این روش، تحقیقات کیفی را نظم می‌بخشد و با ارائه راهکارها از درون داده‌های گراوری شده، نظریه ایجاد می‌کند (منظور از نظریه، مدلی برای توضیح داده‌های پژوهش است) [۱۲]. ماهیت گردشی دارد و در مواقعی جمع‌آوری داده‌ها و تحلیل و ارزیابی آن‌ها به‌طور همزمان و ترکیبی انجام می‌شود [۱۳]. مهم‌ترین توجیه برای کاربرد روش تحقیق داده‌بنیاد، بررسی زمینه‌های ناشناخته یا خواهان دیدگاه جدید در موقعیت‌های شناخته شده است [۱۴]. این روش مبتنی بر تحلیل مقایسه‌ای و تعمیم‌پذیری مفهومی است [۱۵].

در پژوهش حاضر، از سه ابزار اصلی برای گردآوری داده‌های کیفی استفاده شده است: مطالعات اسنادی و کتابخانه‌ای و تجزیه و تحلیل متنی، پرسش‌نامه به‌صورت بسته با طیف لیکرت ۵ عامله، مصاحبه عمیق، مشاهده و گاهی ترکیب آن‌ها با یکدیگر. درگام اول، با استفاده از نرم‌افزارهای جستجوی پیشرفته نظیر: Public or Perish تعداد ۱۰۰ مقاله با h-index معتبر و بالا به‌عنوان حجم نمونه نظری در بازه زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۵ انتخاب گردید. لنز نظری تحقیق بر محورهایی چون تعامل کالبد معماری با تحریکات حسی، ادراک محیطی، تعاملات اجتماعی، رفتارها و کیفیت یادگیری و تعلق خاطر مکانی تمرکز دارد و تبیین و ارائه مدل مفهومی برای کالبد معماری مراکز آموزش عالی مهارت‌محور با تکیه بر مؤلفه‌های روان‌شناسی محیطی هدف اصلی است. درنهایت تعداد ۴۰ مقاله به علت هم‌راستایی بیشتر با موضوع پژوهش انتخاب و مورد بررسی قرار گرفت. مقالات مذکور از پایگاه‌های داده‌ای معتبر نظیر: Google scholar، Scopus، Web of Science اخذ شد. درگام اول سعی بر آن است تا تعاریف مربوط به کالبد معماری، قابلیت‌های محیطی و مؤلفه‌های اثربخش روان‌شناسی محیطی مراکز آموزش عالی و مهارت‌محور به‌عنوان داده‌های پژوهش از متن مقالات منتخب و دیدگاه‌های صاحب‌نظران داخلی و خارجی با مطالعات اسنادی و کتابخانه‌ای شناسایی شده و استخراج شود. هم‌زمان با گردآوری داده‌ها، تجزیه و تحلیل متنی انجام و نتایج تحت عنوان تعاریف و در قالب جدول کدگذاری باز تنظیم و ارائه شد. درگام دوم، تعاریف با یکدیگر مقایسه و براساس مضامین مشابه دسته‌بندی شد و مفاهیم و مشخصه‌ها در قالب جدول کدگذاری محوری ایجاد شد. درگام سوم، گزینه‌یابی و انتخاب مفاهیم و مشخصه‌ها در قالب

کدگذاری گزینشی صورت گرفت و متغیرهای آشکار و پنهان تحقیق پدیدار شد. جامعه آماری تحقیق صاحب‌نظران و اساتید حوزه معماری و روان‌شناسی محیطی، فراگیران در دانشکده مهارت و کارآفرینی دانشگاه آزاد اسلامی مشهد و مشاوران در حوزه طراحی معماری محیط‌های یادگیری هستند. در فرایند پژوهش، داده‌های کیفی استخراج شده، توسط خبرگان گزینه‌یابی و انتخاب می‌شوند و معیار ارزیابی در این بخش دلفی خبرگان است. در این روش توافق گروهی با استفاده از پرسش‌نامه و نظرخواهی از خبرگان به دفعات مکرر و با توجه به بازخورد حاصل از آن صورت می‌گیرد. تعداد ۱۲ نفر خبره از یک گروه همگن انتخاب و به‌صورت حضوری و در برخی موارد تلفنی با هریک تماس گرفته شد و مصاحبه عمیق علمی و غیر علمی انجام شد. پرسش‌نامه‌ها از نوع بسته و سه دور دلفی آن‌ها مورد بررسی قرار گرفت تا توافق گروهی حاصل شده و رتبه‌بندی شاخص‌ها به درستی صورت گیرد. پس از آن برای بررسی روابط متغیرهای اصلی و فرعی و تبیین مدل مفهومی، کدهای گزینشی از دلفی خبرگان به‌عنوان داده‌های کیفی پژوهش در نرم‌افزار MAXQDA، تحلیل و مدل مفهومی پژوهش که در شکل ۱ نمایش داده شد ارائه شد. در نهایت به‌منظور ساختاردهی، سطح‌بندی و شناسایی روابط علی و پیچیده متغیرهای مدل از روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) استفاده می‌شود. شکل ۱ تصویر روش تحقیق پژوهش را نمایش می‌دهد.

نتایج و بحث

استخراج ابعاد و مؤلفه‌های کالبد معماری و روان‌شناسی محیط یادگیری و مهارت‌محور

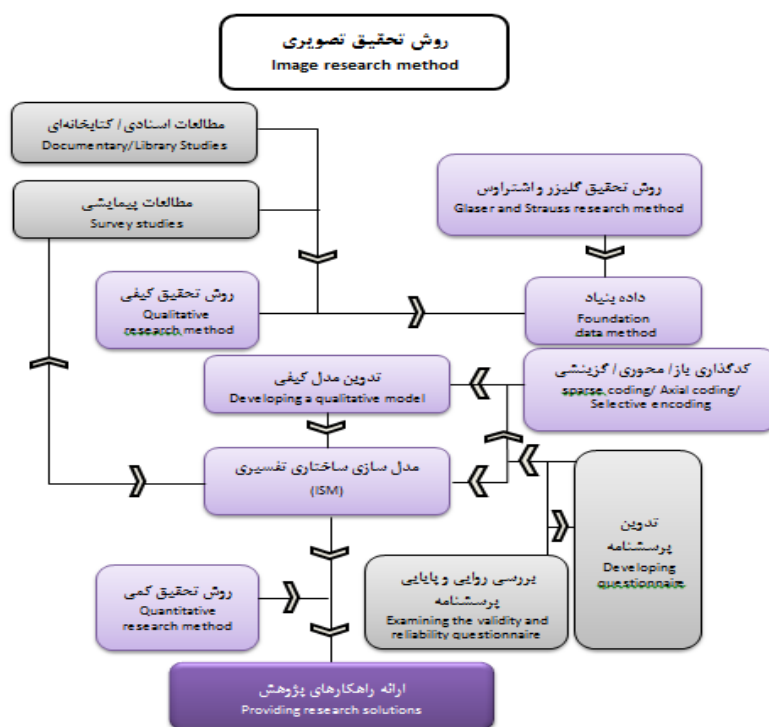
در این پژوهش، ابعاد و مؤلفه‌های استخراج شده از کدگذاری گزینشی در حوزه روان‌شناسی محیطی و کالبد معماری محیط یادگیری است و باید زمینه‌ساز حضور مستمر فراگیران در مراکز آموزش عالی مهارت‌محور و رضایت‌مندی آنان شود.

کدگذاری باز

در این مرحله دیدگاه صاحب‌نظران در قالب تعاریف، استخراج و به هریک شناسه‌ای از A1 تا U2 اختصاص داده می‌شود. جدول شماره ۱، کدگذاری باز پژوهش را شرح می‌دهد.

کدگذاری محوری

در این بخش براساس تعاریف کدگذاری شده در جدول شماره ۱ و با استفاده از مضامین مشابه، مشخصه‌ها و مفاهیم مرتبط با موضوع پژوهش حاصل می‌شود. جدول شماره ۲، کدگذاری محوری را نشان می‌دهد.



شکل ۱: تصویر روش تحقیق پژوهش

Fig. 1: Illustration of the research method

جدول ۱: کدگذاری باز و استخراج نکات و داده‌های روان‌شناسی محیط یادگیری و کالبد معماری از دیدگاه صاحب‌نظران

Table 1: Open coding and extraction of points and data from the Environmental Psychology of Learning and physical from the point of view of experts and thinkers

سال	نام صاحب‌نظر	شناسه	تعریف داده
Year	The name of an expert and thinker	ID	data definition
2001	مرتضوی	A	A1: کلیه مختصات فضایی محیط بر نحوه رفتار و یادگیری فراگیران و تعاملات اجتماعی آن‌ها مؤثر واقع می‌شود. [۱۶]
			A1: All spatial characteristics of the environment influence learners' behavior, learning process, and their social interactions.
			A2: شرایط فیزیکی-معماری، فرهنگی و اجتماعی نیز ابعاد نمادی محیط در روان‌شناسی محیط مطرح است. [۱۶]
			A2: Physical-architectural, cultural and social conditions and also symbolic dimensions of the environment is discussed in environmental psychology.
			A3: اگر محیط بتواند نیازهای روانی و فیزیولوژیک کاربران را تأمین نماید، انسان با محیط پیوند برقرار کرده و درنهایت از نظر عاطفی به آن دلبسته می‌شود. [۴]
			A3: If the environment meets users' psychological and physiological needs, a human-environment bond forms, leading to emotional attachment.
2003	Scopelliti & Giuliani	B	B1: دلبستگی محیطی و ایجاد حس تعلق خاطر باعث سازگاری اجتماعی می‌شود. [۴]
			B1: Feeling of attachment and belonging to the environment leads to social adaptation.
			B2: سلامت روان ارتباط نزدیکی با سازگاری و دلبستگی محیطی دارد. [۴]
			B2: Mental health is closely linked to environmental attachment and adaptation
2005	Wort & Vegar	C	C1: کیفیت معماری به‌طور عمده با کیفیت بصری، معنایی و نمادین، فرهنگی و عملکردی مربوط است. [۱۷]
			C1: Architectural quality is mainly related to visual, semantic, symbolic, cultural, and functional aspects.
			C2: معیارهای کیفیت محیط، قابلیت دستیابی و امکانات پارکینگ، دسترسی‌ها، کارایی، انعطاف‌پذیری، ایمنی، جهت‌گیری فضایی، خلوت و قلمروگرایی و ارتباط اجتماعی، بهداشت جسمی و رفاه جسمی و پایداری است. [۱۷]
			C2: Environmental quality criteria include accessibility, parking facilities, access routes, efficiency, flexibility, safety, spatial orientation, privacy and territoriality, social interaction, physical health and comfort, and sustainability.
			C3: مشارکت فعال، عامل ضروری برای یادگیری است. [۱۷]
			C3: Active participation is a crucial factor for learning
2006	Hejazi	D	D1: از سازگاری اجتماعی به‌عنوان هماهنگ ساختن رفتار به منظور برآورد ساختن نیازهای محیطی نام برده است. [۴]
			D1: Social compatibility is defined as adapting behavior to meet environmental demands.

سال	نام صاحب‌نظر	شناسه	تعریف داده
Year	The name of an expert and thinker	ID	data definition
			D2: عوامل تأثیرگذار بر میزان سازگار اجتماعی فراگیران نسبت به محیط می‌توان به ایجاد دلبستگی محیطی و حس تعلق خاطر به محیط اشاره کرد [۴]. D2: Influential factors on learners' level of social compatibility with the environment include creating environmental attachment and a sense of belonging.
2007	Zamani et al زمانی و همکاران	E	E1: بر دانش‌آموز محوری و همکاری گروهی در محیط‌های یادگیری تأکید می‌کند [۱۸]. E1: Emphasizes student-centered learning and group collaboration in learning environments. E2: در محیط‌های یادگیری بر استفاده از مبلمان تغییرپذیر تأکید می‌کند [۱۸]. E2: Emphasizes the use of flexible furniture in learning spaces. E3: بر وجود فضای سبز در حیاط مدرسه تأکید می‌کند [۱۸]. E3: Emphasizes the presence of green space in school yards. E4: بیشترین یادگیری بر پایه موفقیت‌هایی است که به صورت مشارکتی رخ داده‌اند [۱۹]. E4: The most effective learning is based on achievements that occur through collaboration. E5: استفاده از عوامل محیطی همچون نور و روشنایی، دما و تهویه و ایجاد شرایط حرارتی مطلوب، صدا و کنترل صوت (اکوستیک) و موقعیت قرارگیری فضاها در ساختمان باعث ایجاد آسایش کالبدی و بهبود عملکردی می‌شود [۴]. E5: Use of environmental factors such as light and illumination, temperature and ventilation, desirable thermal conditions, sound and acoustic control, and spatial positioning in the building creates physical comfort and enhances performance.
2008	Mac Andrew مک‌اندرو	F	F1: محیط یادگیری و کیفیت طراحی آن بر کارایی فراگیران و انجام وظایف و فعالیت‌های آن‌ها تأثیرگذار است [۲۰]. F1: The learning environment and the quality of its design affect learners' efficiency and performance in tasks and activities. F2: محیط یادگیری باید خوشایند و کارکردی باشد تا تجارب یادگیری را آسان سازد [۲۰]. F2: The learning environment must be pleasant and functional to facilitate learning F3: در زمینه مشارکت در یادگیری و تأثیر محیط بر آن، سه محور کلی فعالیت و همکاری، اکتشاف و محیط با قابلیت چالش و هیجان مطرح است [۱۷]. F3: Three key aspects of learning participation and the effect of the environment are: activity and cooperation, exploration, and a challenging and exciting environment. F4: سازگاری اجتماعی شامل سازگاری فرد با محیط اجتماعی است. این سازگاری ممکن است با تغییر خود انسان یا محیط به‌دست آید [۴]. F4: Social adaptation includes aligning oneself with the social environment, which may occur through personal or environmental change. F5: سقف را به‌صورتی مطرح کرده است که نمادی از آسمان و ابرهایش باشد و با تشبیه ملزومات نورپردازی به کتاب‌هایی در حال بال‌زدن، حسی از کوشش و فعالیت را در فضا القاء می‌کند [۲۱]. F5: The ceiling is designed to symbolize the sky and its clouds, while lighting elements resemble books in flight, evoking effort and dynamism.
2010	Kamal Nia کامل‌نیا	G	G1: محیط آموزشی باید جوابگوی نیازهای اساسی فراگیران در زمینه‌های متفاوت باشد [۲۲]. G1: Educational environments should meet learners' basic needs in different areas. G2: امنیت روانی، نوعی احساس آرامش درونی از محیط می‌باشد که منجر به آسایش کالبدی می‌شود [۴]. G2: Psychological security is a form of inner peace that leads to physical comfort. G3: نورپردازی مناسب باعث بهبود عملکرد دانش‌آموزان در مدرسه شده است [۴]. G3: Proper lighting improves students' performance in schools.
2011	Pakzad پاکزاد	H	H1: معیارهای کیفیت محیط، سرزندگی، انعطاف‌پذیری و ایمنی است [۲۳] [۱۷]. H1: Environmental quality criteria: vitality, flexibility, and safety.
2012	Ata et al عطا و همکاران	I	I1: روان‌شناسی محیطی تأکید دارد که چگونه محیط فیزیکی، احساسات و رفتارها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. [۲۴]. I1: Environmental psychology emphasizes how the physical environment influences emotions and behavior. I2: توجه به مفاهیم زیباشناسی در محیط‌های یادگیری و خلق فضاهای داخلی زیبا و در نظر گرفتن فضای شخصی باعث توسعه حس تعلق خاطر می‌شود [۲۴]. I2: Attention to aesthetic concepts in learning environments and creating beautiful interiors while considering personal space increases sense of belonging.
	Khan & Kother kar خان و کوثرکار		I3: عرصه‌بندی و تفکیک بخش‌های مختلف در محیط‌های یادگیری باعث آرامش خاطر و امنیت روانی فراگیران می‌شود [۴]. I3: Zoning and separating sections in learning environments lead to peace of mind and psychological security.
			I4: ادراک محیطی، درک صحیحی از محیط می‌باشد که خوانا بودن آن را نشان می‌دهد [۲۴]. I4: Environmental perception is correct understanding of the environment, reflected in its legibility.
2013	Azemati et al عظمتی و همکاران	J	J1: زیبایی منظره و جذابیت بصری بر آسایش کالبدی و سلامت روان فراگیران مؤثر بوده و منجر به ارتباط بیشتر و ادراک محیطی خواهد شد [۲۲]. J1: Landscape beauty and visual appeal influence learners' physical comfort and mental health, promoting more connection and environmental perception.
	Nasr Abadi et al نصرآبادی		J2: محیط آموزشی با کیفیت آموزشی مطلوب سبب می‌گردد تا استعدادها و توانایی‌های پنهان شکوفا شود [۲۲]. J2: A quality educational environment helps reveal hidden talents and capabilities.

تعریف داده data definition	شناسه ID	نام صاحب نظر The name of an expert and thinker	سال Year
N5: Appropriately designed spaces foster social interactions and behavioral formation. N5: فضاهای طراحی شده مناسب باعث شکل گیری رفتارها و تعاملات اجتماعی می شود [۱۰].			
N6: Appropriately designed spaces enhance creative and constructive behaviors. N6: فضاهای طراحی شده مناسب، رفتارهای سازنده و خلاق را تقویت می کند [۱۰].			
N7: فرم های هندسی و جنس مصالح بر روی امواج و احساسات افراد تأثیر می گذارند و باعث ایجاد معنا و مفهوم به مکان می شوند [۲۱]. P7: Geometric form and materials influence waves and emotions, giving space meaning and identity.		Elbailuomy et al البیومی و همکاران	
O1: عوامل کالبدی محیط در ابعاد زیست محیطی، عملکردی، ادراکی (شناختی، عاطفی، تفسیری و سنجشی)، زمان، قضا و معنایی (عملکرد، فرهنگ و جای گیری مکان ساختمان) بر فراگیران تأثیر دارد [۲۷]. Q1: Physical environment factors—environmental dimensions, functional, perceptual (cognitive, emotional, interpretive, and evaluative), time, space, and meaning (function, culture, building location)—affect learners. O2: طراحی محیط های یادگیری با قابلیت تغییر پذیری عناصر و چیدمان فضاها، فراگیران را به سمت سازگاری با محیط سوق می دهد و باعث تعاملات گروهی آن ها با یکدیگر می شود [۲۸]. Q2: Designing learning environments with the ability to change elements and layout of spaces leads learners to adapt to the environment and encourages group interactions with each other.	O	Konopko et al کنوپکو و همکاران	2019 15
P1: مکان بدون داشتن معنا به تنهایی نمی تواند نیازهای کاربران را تأمین کند [۲۱]. P1: A place without meaning alone cannot meet users' needs. P2: انتساب معنا، درهم تنیدگی با خاطرات، بروز تعاملات اجتماعی و در کلام تخصیص هویت به مکان است [۲۱]. P2: Assigning meaning is entangled with memory, social interaction, and identity. P3: معنا برای مکان الهام بخش هویت، دلبستگی، هدف و ... می باشد و عاملی برای کیفیت بخشی به آن است [۲۱]. P3: Meaning inspires identity, attachment, purpose, and adds quality to space. P4: از مهم ترین مؤلفه های معنای مکان آموزشی فرم هندسی است [۲۱]. P4: One of the key components of educational space meaning is geometric form. P5: تغییرات فرم معماری باعث ایجاد نشانه در فضا خواهد شد [۲۱]. P5: Changes in architectural form create symbolic elements in space.	P	Nejad Ebrahimi et al نژاد ابراهیمی و همکاران	2020 16
Q1: محیط یادگیری باید حس کنجکاوی فراگیران را برانگیزد [۲۸]. Q1: Learning environments should spark learners' curiosity. Q2: انعطاف پذیری، انگیزه یادگیری را در فراگیران افزایش داده و باعث ارتقاء سطح یادگیری می شود [۲۸]. Q2: Flexibility increases motivation and raises learning levels. Q3: حضور فراگیران در فضای باز و استفاده از طبیعت و فاکتورهای آن در محیط یادگیری باعث دلبستگی و احساس تعلق خاطر، تعامل اجتماعی و ارتقاء سطح یادگیری می شود [۲۸]. Q3: Being in open spaces and using natural elements promotes environmental attachment, social interaction, and better learning. Q4: مسیر یادگیری، جریانی مستمر و پایدار بوده و همواره بر نتیجه تعامل میان عوامل فردی و محیطی مؤثر متکی است [۲۸]. Q4: The learning process is a continuous and stable flow, always influenced by the interaction between individual and environmental factors. Q5: طراحی معماری محیط یادگیری و عوامل محیطی آن باید منجر به بروز احساس امنیت روانی، رفاه و آرامش، سلامت کالبدی و آسایش مطلوب، کنجکاوی، دلبستگی محیطی و حس تعلق، لذت از محیط و در نهایت رضایتمندی از زندگی می گردد [۲۸]. Q5: The architectural design of learning environments and their environmental factors should lead to psychological security, well-being, physical health, comfort, curiosity, environmental attachment, sense of belonging, enjoyment, and ultimately life satisfaction.	Q	Rahbari Manesh et al رهبریمنش و همکاران	2021 17
R1: در حوزه روان شناسی، ارتباط میان انعطاف پذیری و ارتقاء سطح رضایتمندی از زندگی مورد توجه است [۲۲]. R1: In psychology, the relationship between flexibility and increased life satisfaction is emphasized. R2: کیفیت کالبدی و عوامل محیطی به طور مستقیم بر نشر دانش، افزایش انگیزه فردی و تقویت تعامل میان فراگیران تأثیرگذار است [۲۲]. R2: The quality of the built environment and environmental factors directly influence knowledge dissemination, motivation, and interactions among learners. R3: آنچه باعث خاطره انگیزی فضاها می شود، مصادیق عینی و ذهنی نشانه شناختی است [۲۹]. R3: What makes spaces memorable are tangible and intangible semiotic elements. R4: استفاده از نشانه ها، موجب تداوم و انتقال خاطرات جمعی می شود [۲۹]. R4: Using signs contributes to the continuity and transmission of collective memories.	R	Qureshi et al قریشی و همکاران	2022 18
S1: محیط یادگیری بر ابعاد مختلف سلامت انسان ها (سلامت ادراکی، سلامت ذهنی، سلامت روح و روان و سلامت کالبدی) و نیز تطبیق آن ها با شرایط زندگی در جامعه بیشترین اثربخشی را دارد [۲۲]. S1: The learning environment has the greatest effect on various aspects of human health (perceptual, mental, spiritual, and physical) and helps adapt to societal conditions.	S	Zarneshani Asl زرنشانی اصل	2023 19
T1: مدل پیشنهادی بر چیدمان فضایی انعطاف پذیر و کالبد معماری سالم، خلق فضاهایی برای کار فردی و هم گروهی و احساس تعلق خاطر به واحد آموزشی یا رشته تحصیلی تأکید دارد [۳۰].	T	Carvalho et al کاروالیو	2024 20

سال	نام صاحب نظر	شناسه	تعریف داده
Year	The name of an expert and thinker	ID	data definition
			T1: The proposed model emphasizes flexible spatial configurations and a healthy architectural environment, advocating for the creation of spaces that support both individual and collaborative work, while fostering a sense of belonging to the educational institution or academic discipline.
			T2: کالبد معماری محیط یادگیری، محصول تعامل میان انسان‌ها، ساختارهای اجتماعی، ابزارها و تجهیزات، فناوری‌ها است [۳۷].
			T2: The architectural embodiment of the learning environment is the result of interactions among individuals, social structures, tools and equipment, and technologies.
			T3: بر هم‌زیستی کالبد معماری با دنیای دیجیتال و هوشمند تأکید دارند؛ کلاس‌ها و محیط‌های یادگیری غیررسمی، فضاهای ثبت‌شده بر خط، لپ‌تاپ و ... همگی فضای یادگیری هستند [۳۰].
			T3: Emphasis is placed on the coexistence of architectural space with the digital and intelligent world; formal classrooms, informal learning environments, digitally archived spaces, and tools such as laptops are all considered integral components of the contemporary learning space.
21	Zhang et al	U	U1: باید مفهومی گسترده‌تر و پویاتر از کالبد معماری محیط یادگیری در نظر گرفته شود؛ معماری که علاوه بر بعد فیزیکی، شامل الگوهای تعاملی، بسترهای فرهنگی فراگیران و نوآوری‌های فناورانه نیز باشد [۳۱].
2025	زانگ و همکاران		U1: It is imperative to reconceptualize the architectural configuration of learning environments as a broader and more dynamic construct—one that transcends the merely physical dimension to integrate interactive patterns, learners' sociocultural contexts, and the affordances of emerging technologies and innovations.
	Kardan et al		U2: آسایش روانی و فیزیکی، امکانات و تجهیزات، کیفیت فضای آموزشی بیشترین تأثیر را بر سطح یادگیری و خودشکوفایی استعدادهای درونی هنرجویان دارد [۳۲].
	کاردان و همکاران		U2: Psychological and physical comfort, facilities and equipment, and the quality of the educational environment have the greatest impact on the level of learning and self-realization of students' inner talents

جدول ۲: کدگذاری محوری روان‌شناسی محیط یادگیری و کالبد معماری

Table 2: Core coding of Environmental Psychology of Learning and Physical Form of Architectural

شناسه	مشخصه	مفاهیم	(category)
(ID)	(characteristic)	(Concepts)	مقوله
A1, A2, I1, Q4, N3	محیط فیزیکی و تأثیرات آن بر رفتار یادگیری فراگیران، تعاملات متقابل کیفیت کالبدی و قابلیت‌های محیط یادگیری بر رفتار فراگیران، تأثیر ارتباط متقابل محیط و انسان بر سطح کیفیت یادگیری.	تعاملات متقابل فراگیران و کالبد معماری	روان‌شناسی محیط یادگیری
	The Influence of the Physical Environment on Learners' Behavioral Patterns in the Learning Process, Mutual Interactions Between the Physical Quality and Functional Capabilities of Learning Environments on Learners' Behavioral Engagement, The Effect of Human-Environment Interaction on the Level of Learning Quality	محیط یادگیری	Environmental Psychology of Learning
A1, C3, F4, I1, J2, N1, O1	ارتباط دوسویه محیط کالبدی با ابعاد تأثیرگذار روان‌شناسی محیطی نظیر بعد احساسی، ادراکی، عملکردی، اجتماعی و فرهنگی و معنایی و نمادین، ارتباط درک صحیح انسان از محیط و خوانایی محیط کالبدی، فضای معماری و تعاملات اجتماعی و فرهنگی انسان، تأثیر محیط یادگیری بر ابعاد سلامت انسان.	تعامل مفاهیم روان‌شناسی محیطی و کالبد معماری	Integrative Dynamics Between Environmental Psychology Constructs and physical form
	Exploring the Reciprocal Interactions Between the Built Environment and Key Dimensions of Environmental Psychology: Emotional, Perceptual, Functional, Cultural-Social, Semantic, and Symbolic Layers, Investigating the Relationship Between Accurate Human Environmental Perception and the Spatial Legibility of Architectural Environments, Architectural Spatiality and the Dynamics of Human Socio-Cultural Engagement, The Influence of Pedagogical Spatial Configurations on the Multifaceted Constructs of Human Well-Being	ارتباط کالبد معماری	مفاهیم
A3, B2, C4, D1, D2, E1, E4, F3, F4, L2, L3, L5, N5, O2, P2, R2	ارتباط آموزش نوین و مختصات فضایی کالبد معماری با تعاملات اجتماعی انسان، ارتباط پیشرفت عملکرد تحصیلی با فضاهای اجتماعی و حضور دانش‌آموزان، ارتباط احساس دل بستگی و تعلق خاطر به محیط‌های یادگیری با سازگاری اجتماعی، ارتباط سلامت روانی فراگیران با سازگاری اجتماعی، تأثیر مثبت سازگاری اجتماعی بر هماهنگی کالبد معماری و رفتار فراگیران، سازگاری اجتماعی و تغییر خود انسان یا کالبد معماری، ضرورت مشارکت فعال در یادگیری، تأکید بر همکاری گروهی در یادگیری، پژوهش‌گری گروهی و رشد مهارت‌های اجتماعی، مشارکت فعال در یادگیری و ارتقاء سطح تعاملات اجتماعی، تأثیر مثبت سازگاری با محیط و بر همکاری گروهی در یادگیری، توجه به طبیعت و عوامل طبیعی و ارتقاء سطح تعاملات اجتماعی، کیفیت کالبدی و قابلیت‌های محیطی و تقویت تعاملات میان فراگیران.	محیط یادگیری با بعد فرهنگی و اجتماعی انسان	روان‌شناسی محیط یادگیری
	The Relationship Between Innovative Educational Approaches and the Spatial Characteristics of the Built Environment with Human Social Interactions, The Impact of Social Spaces and Student Presence on the Enhancement of Academic Performance, The Influence of Emotional Attachment and Sense of Belonging in Learning Environments on Social Adaptation, The relationship between learners' mental well-being and their social adaptation, The positive impact of social adaptation on the alignment between the physical environment and learner behavior, Social adaptation as a dynamic process	Interaction of Physical form of learning with human social and cultural context	Concepts of Environmental Psychology of Learning

شناسه (ID)	مشخصه (characteristic)	مفاهیم (Concepts)	(category) مقوله
B1, B2, F5, L6, N7, P1, P2, P3, P4, P5, R3, R4	involving either personal transformation or modifications to the physical environment, The necessity of active participation in learning processes, Emphasis on collaborative learning and the role of group work in educational environments, Group-based inquiry as a means of fostering social skills and collective knowledge construction, Active engagement in learning as a driver for enhancing social interaction among learners ,The positive influence of environmental adaptation on group collaboration in educational settings, Integration of natural elements in educational spaces to support social interaction and well-being, The role of physical environment quality and spatial affordances in strengthening peer interactions ارتباط معنابخشی در محیط‌های یادگیری و تأمین نیازهای فراگیران، پیوند انسان با محیط و هویت مکان، احساس تعلق خاطر در محیط‌های یادگیری و هویت مکان در این محیط‌ها، احساس دلبستگی و پیوند مکان در محیط‌های یادگیری، طبیعت و حس تعلق خاطر به محیط و پیوند با مکان، تأثیر مثبت استفاده از نمادها و نشانه‌ها جهت معنابخشی و ایجاد مفاهیم به منظور ارتقاء سطح یادگیری فراگیران، تأثیر مثبت معنابخشی بر خاطره‌سازی و بروز تعاملات اجتماعی در محیط‌های یادگیری.	ارتباط کالبد معماری محیط یادگیری با بعد معنایی و نمادین Physical form of learning with Semantic	
F1, F2, G3, J4, J6, K1, L2, L3, L4, L5, N4, N6, Q2, Q3, R2, T1	Meaning-Making in Learning Environments and Fulfillment of Learners' Needs, Human-Environment Connection and Place Identity, Sense of Belonging and Place Identity in Learning Spaces , Place Attachment and Bonding in Learning Environments, Nature, Environmental Belonging, and Place Connection , Positive Impact of Symbols in Meaning-Making and Conceptualization to Enhance Learning Outcomes, Positive Effect of Meaning-Making on Memory Formation and Social Interactions in Learning تأثیر مثبت کالبد معماری و قابلیت‌های محیطی آن بر شکل‌گیری و بهبود رفتارها و عملکرد یادگیری فراگیران، تأثیر مثبت کالبد معماری و قابلیت‌های محیطی بر کارایی، کارآمدی فضاهای یادگیری، ارتباط مستقیم مشارکت فعال یادگیری با عملکرد فراگیران، محیط یادگیری و کسب تجربه، ارتباط مؤثر رشد روش پژوهش گروهی با افزایش خودکارآمدی و ارتقاء سطح یادگیری، تأثیر مثبت بهینه‌سازی کالبد معماری و شرایط عملکرد یادگیری بر رضایت فراگیران، کالبد معماری و تقویت رفتارهای سازنده و خلاقیت، کالبد معماری انعطاف‌پذیری و ارتقاء رفتارها و عملکرد یادگیری، فضای باز و استفاده از طبیعت و بهبود سطح عملکردهای یادگیری، کیفیت کالبدی و قابلیت‌های محیطی و ارتباط مستقیم با نشر دانش و انگیزه فردی	ارتباط کالبد معماری محیط یادگیری با بعد عملکردی Interaction of Physical form of learning environment with performance	
A3, B2, G1, G2, I3, J1, J3, J5, J7, L1, M1, N2, N7, P3, Q1, Q3, Q5, R1, S1, T1	Positive Impact of Physical Environment and Its Attributes on Shaping Behaviors and Enhancing Learners' Performance, Positive Effect of Physical Environment and Its Attributes on Efficiency of Learning Spaces, Direct Correlation Between Active Learning Participation and Learners' Performance, Learning Environment and Experiential Acquisition, Effective Link Between Collaborative Research Methods, Self-Efficacy, and Enhanced Learning, Positive Impact of Optimized Physical Environment and Learning Performance on Learners' Satisfaction, Physical Environment and Fostering Constructive Behaviors and Creativity, Flexible Physical Environment and Enhancement of Behaviors and Learning Performance, Open Spaces, Nature Integration, and Improved Learning Performance, Physical Quality, Environmental Attributes, and Direct Link to Knowledge Dissemination and Individual Motivatio ارتباط مؤثر کالبد معماری و قابلیت‌های آن و تأمین نیازهای روانی و فیزیولوژیک فراگیران، ارتباط مؤثر کالبد معماری محیط یادگیری و قابلیت‌های آن و سلامت و امنیت روان، حس آرامش و رفاه، حس دلبستگی و تعلق خاطر و احساس آسایش محیطی مطلوب، تأثیر مثبت عرصه‌بندی کالبد معماری بر احساس آسایش و امنیت روانی فراگیران، تأثیر مثبت خلق زیبایی و جذابیت بصری در کالبد معماری بر احساس آسایش کالبدی و سلامت روانی و حس تعلق خاطر فراگیران، تأثیر قابلیت‌های کالبد معماری محیط یادگیری بر ارزیابی عاطفی فراگیران، ارتباط مؤثر حواس انسان و اجزای کالبدی و قابلیت‌های محیطی، طبیعت و عوامل طبیعی در محیط و احساس تعلق خاطر و دلبستگی، طراحی معماری کالبدی محیط یادگیری و بروز احساس امنیت روانی، رفاه و آرامش، آسایش محیطی، کنجکاوی، دلبستگی و درنهایت احساس رضایتمندی.	ارتباط کالبد معماری محیط یادگیری با بعد احساسی Interaction of Physical form of learning environment with emotional	
	The effective relationship between the physical environment and its affordances in fulfilling learners' psychological and physiological needs, The role of the learning environment and its spatial attributes in promoting psychological well-being, emotional security, comfort, attachment, and a sense of belonging, The positive impact of spatial zoning on learners' perception of comfort and psychological security, The influence of visual aesthetics and spatial beauty on physical comfort, mental well-being, and emotional attachment, How the affordances of learning spaces affect learners' emotional evaluations and cognitive engagement, The interaction between human senses, physical elements, and environmental affordances in shaping spatial experience, The contribution of open spaces and natural features to the development of place attachment and emotional bonding, The architectural design of learning environments as a facilitator of psychological security, comfort, and well-being, The influence of spatial quality on physical health, curiosity, emotional bonding, and satisfaction		

شناسه (ID)	مشخصه (characteristic)	مفاهیم (Concepts)	(category) مقوله
E3, I2, I4, J3, J1, L1, Q3, T1	ادراک صحیح محیط و خوانایی، ارتباط آموزش نوین و ادراک طبیعت و عوامل طبیعی، تأکید بر وجود فضای سبز و درک طبیعت در محیط‌های یادگیری، ارتباط مؤثر ادراک طبیعت و اجزاء آن و ایجاد حس تعلق خاطر و تعاملات اجتماعی و در نهایت ارتقاء یادگیری، ارتباط مؤثر ادراک نور بر آسایش مطلوب کالبدی و بهبود عملکرد فراگیران، ادراک مفاهیم زیباشناسی و خلق زیبایی در فضای کالبدی و ایجاد حس تعلق خاطر، تأثیر مثبت ادراک زیبایی منظر و جذابیت بصری بر سلامت کالبدی و سلامت روان فراگیران، تأثیر مثبت ادراک رنگ و پیچیدگی آن بر ارتقاء سطح عملکرد یادگیری، ارتباط مؤثر کالبد معماری و ادراک قابلیت‌های آن بر میزان رضایتمندی فراگیران. Environmental perception and spatial legibility as foundations for spatial cognition and navigational clarity, Innovative pedagogy linked to the perception of nature and biophilic design elements, Green spaces in learning environments as catalysts for nature perception and cognitive restoration, Nature perception fostering place attachment, social interaction, and learning enhancement, Light perception influencing environmental comfort and cognitive performance, Aesthetic perception as a medium for spatial identity and emotional connection, Landscape aesthetics and visual appeal contributing to physical and mental well-being, Color complexity enhancing perceptual stimulation and learning outcomes, Perceived environmental affordances shaping user satisfaction and spatial experience	ارتباط کالبد معماری محیط یادگیری با بعد ادراک Interaction of Physical form of learning environment with perception	
C1, E2, E5, H1, I3, J7, L2, O2, P3, Q1, Q2, Q3, R1	معیارهای ارزیابی کیفیت کالبد معماری، ارتباط مؤثر کالبد معماری محیط یادگیری و قابلیت انعطاف‌پذیری، قابلیت‌های محیطی کالبدی مؤثر بر فعالیت‌های یادگیری و کارایی فضاها، تأکید بر کالبد معماری محیط یادگیری با قابلیت جالش و هیجان، تأکید بر عرصه‌بندی و ایجاد حریم شخصی در کالبد معماری محیط یادگیری، ارتباط مؤثر کیفیت مطلوب کالبد معماری و شکوفایی توانایی و استعدادها، قابلیت‌های محیطی مؤثر بر رضایتمندی فراگیران در محیط‌های کالبدی، تأثیر مثبت نحوه آرایش فضایی و مبلمان بر سطح تجربه و یادگیری فراگیران، ارتباط مؤثر کالبد معماری و قابلیت‌های آن و ادراک، شناخت و احساس فراگیران، تأکید بر تأثیر مثبت کالبد معماری و قابلیت‌های آن بر سطح رضایتمندی فراگیران. Criteria for evaluating the quality of the built environment in educational contexts, The effective relationship between learning environments and their spatial flexibility, Environmental affordances that enhance learning activities and spatial efficiency, Emphasis on learning environments that support challenge, stimulation, and exploratory engagement, The role of spatial zoning and personal territory in supporting focused learning and psychological comfort, The positive correlation between high-quality learning environments and the development of learners' potential and talents, Environmental features that contribute to user satisfaction within educational spaces, The positive influence of spatial layout and furniture arrangement on learner experience and academic engagement, The relationship between the built environment and learners' perception, cognition, and emotional response, The impact of environmental quality and spatial affordances on overall learner satisfaction	قابلیت‌های محیطی و کیفیت کالبد معماری Environmental factors and quality of physical form	کالبد معماری محیط یادگیری Physical form of Learning Environment

کدگذاری گزینشی

در این مرحله مفاهیم و مؤلفه‌های اثربخش روان‌شناسی محیطی و کالبد معماری مراکز آموزش عالی مهارت‌محور، از تلفیق بخش مشخصه و با استناد به مطالعات پیمایشی و دلفی خبرگان حاصل می‌شود و طبق جدول شماره ۳، استخراج می‌شود و برای شکل‌گیری چارچوب اولیه مدل مفهومی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

واکاوی نمونه مطالعاتی پژوهش: دانشکده مهارت و کارآفرینی دانشگاه آزاد اسلامی مشهد

مراکز آموزش عالی مهارت‌محور از سال ۱۴۰۰ با هدف پاسخ به چالش‌های نوظهور نظیر عدم ارتباط مؤثر دانشگاه با صنعت تأسیس شد. این مراکز با رویکردی کارآفرینانه و پروژه‌محور، در پی ارتقاء مهارت‌ها و توانمندسازی عملی فراگیران برای ورود به عرصه‌های تولید، خدمات و نوآوری هستند؛ اما با وجود اهداف ارزشمند و نقش کلیدی در توسعه سرمایه انسانی با چالش‌هایی روبه‌رو هستند. در

پژوهش حاضر، جهت بررسی و ارزیابی مقولات فوق و ارائه راهکارهای مناسب برای تبیین مدل مفهومی مورد نظر، دانشکده مهارت و کارآفرینی دانشگاه آزاد مشهد با محوریت مهارت‌آموزی، به‌عنوان نمونه مطالعاتی در نظر گرفته شد و از طریق مطالعات پیمایشی در بین گروه دانشجویان و اساتید مورد واکاوی قرار گرفت. یافته‌ها نشان می‌دهند که این دانشکده علاوه بر برخورداری از پتانسیل‌هایی نظیر خوانایی و ادراک صحیح محیط کالبدی، نورپردازی قابل قبول، فرم‌های خوانا (بعد کالبد- ادراک) و عملکردی و نمادین (بعد کالبد معماری- معنا)، تعدد کلاس‌های تئوری با قابلیت‌های محیطی قابل قبول و وجود کلاس‌های عملی با هدف مهارت‌آموزی و کارآمدی قابل قبول (بعد کالبد- عملکرد)، تمرکز اساتید بر یادگیری فعال (بعد کالبد- عملکرد)، گروهی و مشارکتی (بعد کالبد- اجتماعی و فرهنگی)، استفاده از هندسه مناسب با توجه به آنتروپومتریک و مقیاس انسان‌ساخت، ایجاد عرصه‌بندی، نظم و انسجام در سازماندهی فضایی و دسترسی‌های راحت، سریع و ایمن (بعد کالبد معماری) با چالش‌هایی مواجه است.

جدول ۳: دسته‌بندی مفاهیم مرتبط با روان‌شناسی محیط یادگیری و کالبد معماری

Table 3: Classification of concepts related to the psychology of learning environments and Physical Form of Architectual

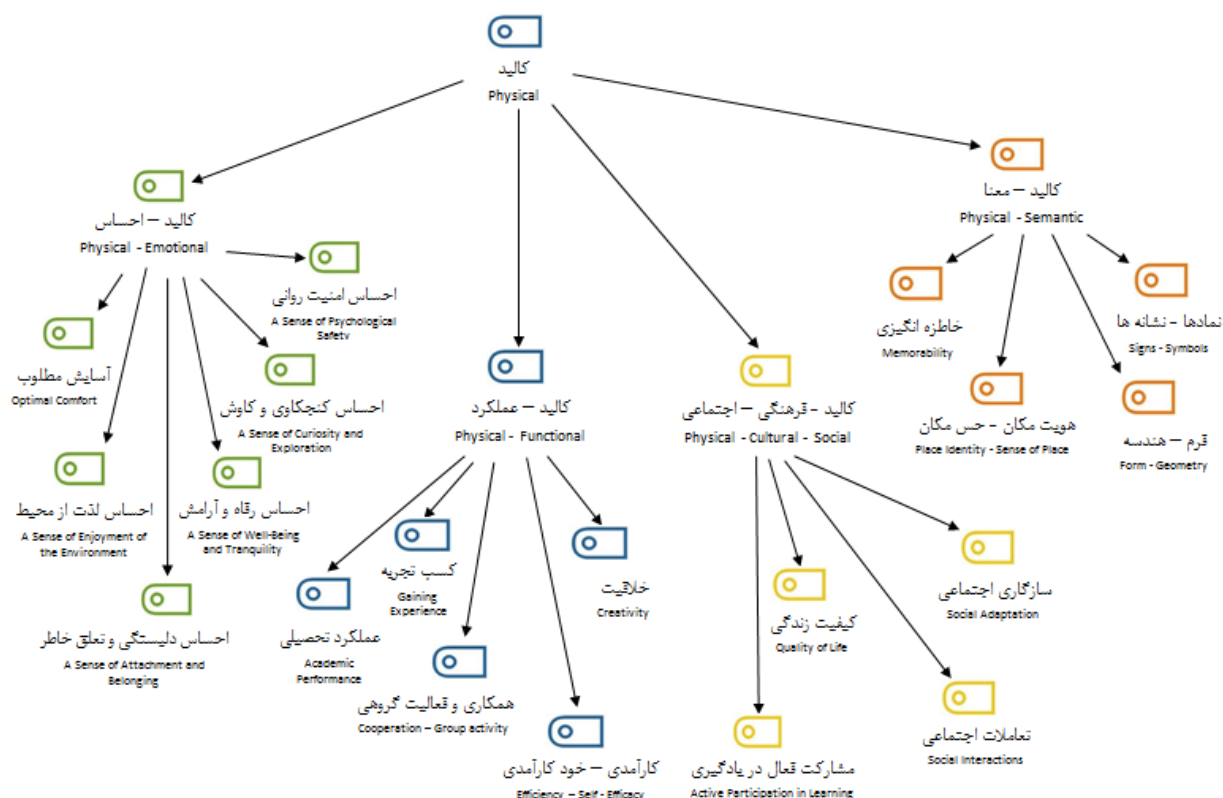
مفاهیم (Concepts)	ابعاد (Dimensions)	مؤلفه‌ها (Components)
روان‌شناسی محیط یادگیری و آموزش مهارت‌محور Environmental Psychology of Learning Environments and Skills – Oriented Education	کالبد معماری و احساس Physical Form of Architectual and Emotion Dimensions	احساس امنیت روانی/ احساس آسایش محیطی / احساس کنج‌کاوی و جستجوگری/ حس دل‌بستگی و تعلق خاطر/ احساس رفاه و آرامش/ احساس لذت از محیط و رضایتمندی از زندگی Psychological Safety/ sense of environmental comfort/ Sense of Curiosity and Exploration / Sense of Belonging and Attachment/ Sense of calm / Sense of Satisfaction
	کالبد معماری و ادراک Physical Form of Architectual and Perception Dimensions	خونایی/ نور و روشنایی/ رنگ و کیفیت بصری/ صدا و کنترل صوت/ دما و تهویه/ مفاهیم زیباشناسی و جذابیت بصری/ فرم Legibility/ Light and Illumination/ Color and Visual Quality/ Acoustics and Sound Control/ Temperature and Ventilation/ Aesthetic and Visual Appeal/ Form
	کالبد معماری و ابعاد فرهنگی و اجتماعی Physical Form of Architectual and Cultural/Social Dimensions	همکاری گروهی و مشارکت فعال در یادگیری/ سازگاری اجتماعی/ تعاملات اجتماعی/ کیفیت زندگی Active participation and group collaboration in Learning/ Social adjustment / Social Interaction/ Quality of Life
	کالبد معماری و معنا Physical Form of Architectual and Semantic Dimensions	هویت و حس مکان/ فرم/ نمادها و نشانه‌ها/ خاطره‌انگیزی Sense of Place and Identity/ Geometry/ Symbols and Signs/ Shared Memories
	کالبد معماری و عملکرد Physical Form of Architectual and Performance Dimensions	رفتار فراگیران و عملکرد تحصیلی/ فعالیت فردی/ همکاری و فعالیت‌های گروهی/ یادگیری فعال و مهارت‌آموزی/ خلاقیت/ کسب تجربه/ کارآمدی و خودکارآمدی بهره‌وری Learners' Behavior and Academic Performance/ Individual Activity/ Collaboration and Group Activities/ Creativity/ Experience Gaining/ Effectiveness and Self-Efficacy/ Productivity
محیط یادگیری Learning Environment	کالبد معماری Physical Form of Architectual	شکل و هندسه/ مقیاس و تناسبات/ عرصه‌بندی و سازماندهی/ دسترسی‌ها/ مواد و مصالح و بافت/ مبلمان و آرایش فضایی/ طبیعت و طبیعت‌گرایی Geometric Form/ Scale and Anthropometric / Zoning and Spatial Organization/ Accessibility/ Materials and Texture/ Spatial Arrangement/ Nature and naturalism

یافته‌های این پژوهش حاکی از آن است که در دانشکده مهارت و کارآفرینی و سایر مراکز آموزش عالی مهارت‌محور با توجه به هدف اصلی که تربیت نیروی کارآمد، ماهر و خلاق مطابق با نیازهای بازار کار است، کالبد معماری صرفاً فضایی فیزیکی نیست و باید عاملی اثرگذار در شکل‌گیری رفتارهای یادگیری به‌شمار آید.

تبیین مدل مفهومی برای کالبد معماری

برای تبیین مدل مفهومی جهت کالبد معماری مراکز آموزش عالی مهارت‌محور، در فرایند گردآوری داده‌ها و تحلیل دیدگاه‌های خبرگان، حدود ۷۰ شناسه اولیه شناسایی شد. در مرحله کدگذاری محوری پس از حذف موارد تکراری، حدود ۵۰ مشخه کلی، ۸ کد مفاهیم و ۳ کد مقولات استخراج شد و در مرحله کدگذاری گزینشی، چهار بُعد اصلی و ۲۸ مؤلفه به‌عنوان متغیرهای کلیدی روان‌شناسی محیط یادگیری و آموزش مهارت‌محور حاصل شد. این متغیرها که مبتنی بر تعامل میان مفاهیم روان‌شناسی محیطی و کالبد معماری مراکز آموزش عالی مهارت‌محور هستند با روش دلفی تحلیل شدند و درنهایت مدل مفهومی پیشنهادی با استفاده از نرم‌افزار MAXQDA تدوین و در قالب شکل ۲ به تصویر درآمد. شکل ۲، مدل مفهومی کالبدی با تکیه بر ابعاد و مؤلفه‌های اثرگذار روان‌شناسی محیط را نمایش می‌دهد.

این چالش‌ها عبارتند از: فقدان چارچوب ارزیابی کیفیت کالبد معماری دانشکده با مؤلفه‌های اثربخش روان‌شناسی محیطی، ضعف در تطبیق کالبد معماری با نیازهای فیزیولوژیکی و روانی فراگیران (بعد کالبد-احساس و ادراک) و عدم توجه به احساس رفاه و آرامش، تعلق خاطر مکانی و رضایتمندی آن‌ها در طراحی این کالبد و فضاهای آن (بعد کالبد-احساس)، بی‌توجهی به کیفیت بصری، مفاهیم زیبایی و جذابیت‌های بصری (بعد کالبد-ادراک و کالبد معماری)، آکوستیک و کنترل صدا و ایجاد شرایط حرارتی مطلوب به‌خصوص در کلاس‌ها (بعد کالبد-ادراک) ضعف در ارتباط با طبیعت و طبیعت‌گرایی، ارتباط مناسب درون و بیرون و قابلیت فضاهای باز و بسته (بعد کالبد معماری)، فقدان چارچوب مفهومی مبتنی بر تعامل کالبد معماری و رفتارهای فراگیران و خودکارآمدی آن‌ها (بعد کالبد-عملکرد)، نارسایی در بهره‌وری از فضاها (بعد کالبد-عملکرد) و زیرساخت‌های فناورانه (بعد کالبد-اجتماعی و فرهنگی)، فقدان فضاهای انعطاف‌پذیر و شخصی‌سازی، ضعف در آرایش فضایی و مبلمان قابل تغییر (بعد کالبد معماری)، فقدان فضاهای خلاقیت‌محور (بعد کالبد-احساس و عملکرد)، فقدان قابلیت‌های سازگار با یادگیری تجربی و کسب تجربه (بعد کالبد-عملکرد)، فقدان هویت مکانی و عدم توجه به خاطره‌سازی در کالبد معماری و فضاهای آن (بعد کالبد-معنا).



شکل ۲: ارائه مدل مفهومی کالبدی با تکیه بر ابعاد و مؤلفه‌های اثرگذار روان‌شناسی محیطی
Fig. 2: Presentation of the physical conceptual model based on the dimensions and effective components of environmental psychology

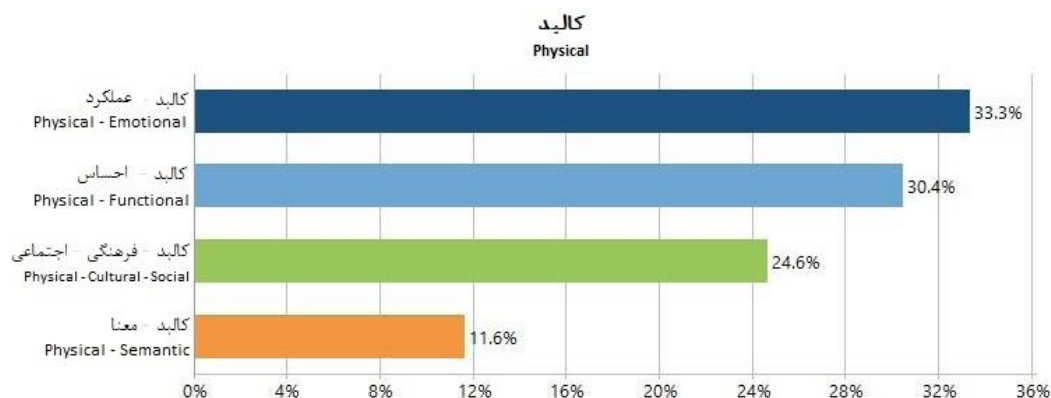
در ادامه از روش مدل‌سازی ساختاری-تفسیری (ISM) استفاده شد. درگام اول: پرسش‌نامه مربوط توسط گروهی از خبرگان و ذی‌نفعان در حوزه پژوهش پر می‌شود. جدول شماره ۴، پرسش‌نامه و پاسخگویی به آن را نمایش می‌دهد.

درگام دوم: پرسش‌نامه به ماتریس دسترسی اولیه تبدیل می‌شود. این ماتریس زمینه‌ساز تحلیل ساختار سلسله مراتبی میان متغیرهای اصلی است که در جدول شماره ۵، نمایش داده شده است.

درصد فراوانی کدهای پراکنده مربوط به هریک از مؤلفه‌ها برطبق نمودار شکل ۳ است که نشان می‌دهد عملکرد و مؤلفه‌های آن در کیفیت کالبد معماری دانشکده مهارت و کارآفرینی از بیشترین و معنابخشی و مؤلفه‌های آن از کمترین میزان اثربخشی برخوردارند.

ساختاردهی مدل مفهومی کالبدی به روش ISM

به‌منظور ساختاردهی، سطح‌بندی و تعیین روابط علی و پیچیده میان مجموعه متغیرهای مدل مفهومی استخراج شده از نرم‌افزار MAXQDA،



شکل ۳: ارائه درصد فراوانی کدهای پراکنده
Fig. 3: Presenting the percentage of scattered codes

جدول ۴: پرسش‌نامه

Table 4: Questionnaire

متغیر Variable	احساس Emotional	عملکرد Functional	فرهنگی و اجتماعی Cultural & Social	معنابخشی و نمادین Semantic
احساس Emotional	V			
عملکرد Functional		A		
فرهنگی و اجتماعی Cultural & Social			X	
معنابخشی و نمادین Semantic				X

جدول ۵: ماتریس دسترسی اولیه

Table 5: Initial Reachability Matrix

متغیر Variable	احساس Emotional	عملکرد Functional	فرهنگی و اجتماعی Cultural & Social	معنابخشی و نمادین Semantic
احساس Emotional	1	1	1	1
عملکرد Functional	0	1	0	0
فرهنگی و اجتماعی Cultural & Social	1	1	1	1
معنابخشی و نمادین Semantic	1	1	1	1

به‌عنوان متغیرهای پنهان است. بعد « کالبد- احساس» بر سلامت روان، آسایش محیطی، کنجکاوی، دلبستگی مکانی، آرامش و رضایتمندی تمرکز دارد و با نظریات Han et al, 2017؛ نصرآبادی ۱۳۹۲؛ ملک ۱۳۹۵؛ رحیمی ۱۴۰۰، هم‌راستا است. بعد « کالبد- عملکرد» به عملکرد تحصیلی، فعالیت‌های فردی و گروهی، کارآمدی و خودکارآمدی، یادگیری فعال و مهارت‌محوری، کسب تجربه و تجربه‌محوری، خلاقیت، بهره‌وری اشاره دارد و با نظریات Barrett, 2015؛ مردمی ۱۳۸۹؛ مظفر ۱۳۸۸؛ طلوع‌دل ۱۳۹۵؛ حبیب ۱۴۰۲، هم‌راستا است. بعد « کالبد- اجتماعی و فرهنگی» به سازگاری و تعاملات اجتماعی، همکاری گروهی و مشارکت در یادگیری، کیفیت زندگی می‌پردازد و با نظریات Tuan, 2001؛ Scopelliti & Giuliani, 2003؛ ارغیانی ۱۳۹۷؛ پورمهدی قایم‌مقامی ۱۳۹۷؛ عباس‌زاده دیز ۱۳۹۷، هم‌راستا است. بعد « کالبد- معنا» شامل هویت مکانی، خاطره‌سازی و نمادپردازی است و با نظریات Wort & Vega, 2005؛ حیدری ۱۳۹۲؛ ارغیانی ۱۳۹۸، هم‌راستا است. این مدل، در تبیین رابطه میان محیط کالبدی و ابعاد روان‌شناسانه یادگیری مؤثر است. برای تحلیل عمیق روابط بین متغیرهای آشکار و پنهان و سطح‌بندی و ساختاردهی سلسله‌مراتبی آن‌ها، از مدل‌سازی ساختاری-تفسیری (ISM) استفاده شد. نتایج نشان داد که ابعاد احساس و عملکرد به ترتیب در سطوح اول و دوم و ابعاد اجتماعی-فرهنگی و معنابخشی در سطح سوم قرار دارند.

درگام سوم: ماتریس دسترسی نهایی حاصل می‌شود. در این ماتریس، مفاهیم قدرت نفوذ و میزان وابستگی متغیرها مورد بررسی قرار می‌گیرد. این ماتریس مشخص می‌کند که هر متغیر چه دایره‌ای از متغیرهای دیگر را زمینه‌سازی می‌کند. جدول شماره ۶ و شکل شماره ۴، این ماتریس را نمایش می‌دهد.

درگام چهارم: به شناسایی روابط علی و پیچیده میان مجموعه متغیرهای اصلی، سطح‌بندی آن‌ها و پیاده‌سازی مدل مفهومی می‌پردازیم. شکل شماره ۵، این سطح بندی را نشان می‌دهد.

یافته‌ها

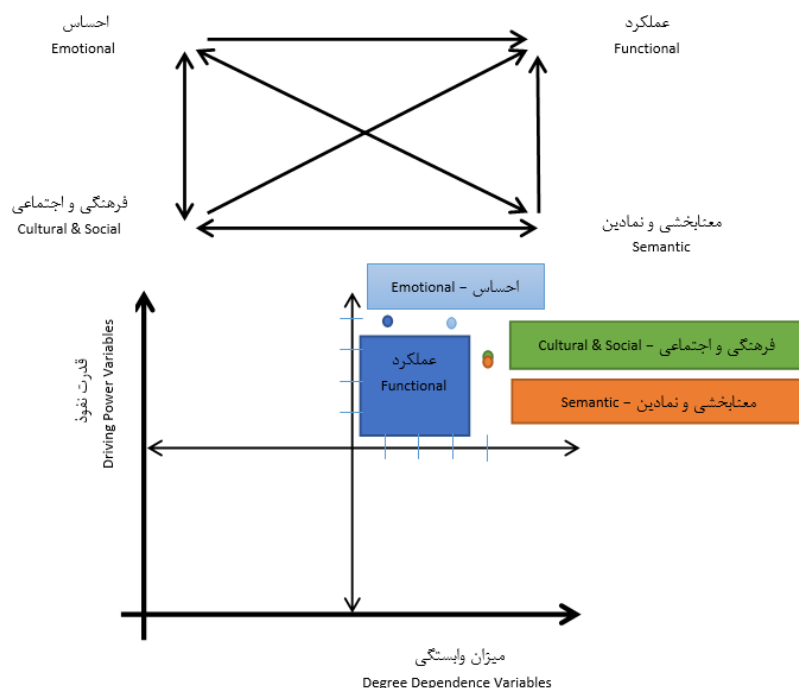
یافته‌های پژوهش در دانشکده مهارت و کارآفرینی دانشگاه آزاد مشهد نشان می‌دهد که تعامل بین کالبد معماری در فضاهای یادگیری رسمی و غیررسمی ازجمله کلاس‌های درس تئوری و عملی، از حساسیت بسیار بالایی برخوردار است. در این راستا نتایج حاصل از مرور سیستماتیک و مصاحبه عمیق در بین دو گروه دانشجویان و اساتید حاکی از آن است که مؤلفه‌های عملکرد فضا و احساس مخاطب نسبت به سایر مؤلفه‌های روان‌شناسی محیطی و سازمان فضایی کالبدی، ارتباط مستقیم و بسیار اثربخشی در ارتقاء کیفیت رضایتمندانه یادگیری و افزایش زمان ماندگاری در فضاهایی نظیر کلاس‌های درس دارند.

از طرفی مدل مفهومی پیشنهادی که در شکل ۱ نمایش داده شده است، شامل چهار بُعد اصلی به‌عنوان متغیرهای آشکار و ۲۰ مؤلفه

جدول ۶: ماتریس دسترسی نهایی

Table 6: Final Reachability Matrix

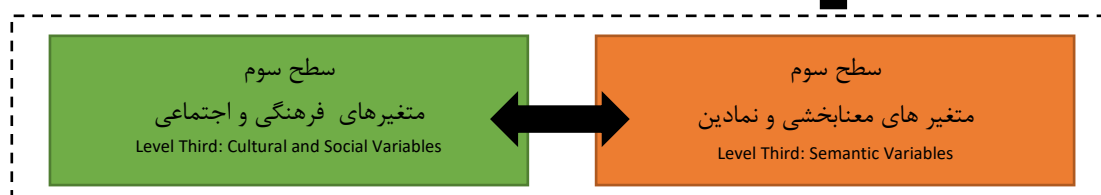
قدرت نفوذ متغیرها Driving Power Variables	معنابخشی و نمادین Semantic	فرهنگی و اجتماعی Cultural & Social	عملکرد Functional	احساس Emotional	متغیر Variable
4	1	1	1	1	احساس Emotional
1	0	0	1	0	عملکرد Functional
4	1	1	1	1	فرهنگی و اجتماعی Cultural & Social
4	1	1	1	1	معنابخشی و نمادین Semantic
	3	3	4	3	میزان وابستگی Degree Dependence Variables



شکل ۴: نمودار تعیین قدرت نفوذ و میزان وابستگی متغیرها

Fig. 4: Diagram of Driving Power and Dependency Levels of Variables

متغیر	Variable	شماره سطح N.Level
احساس	Emotional	2
عملکرد	Functional	1
فرهنگی و اجتماعی	Cultural & Social	3
معنابخشی و نمادین	Semantic	3

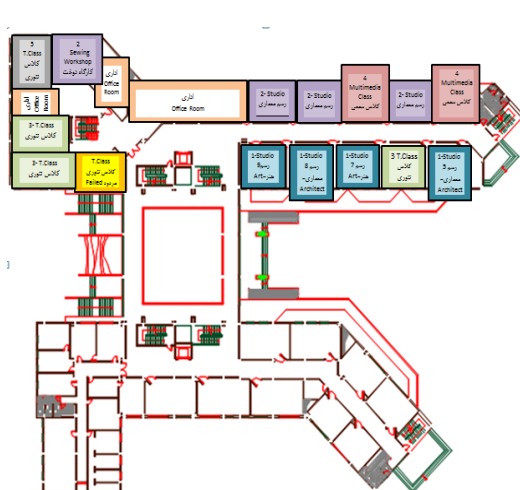


شکل ۵: سطح بندی متغیرهای اصلی پژوهش

Fig. 5: Hierarchical Structuring of the Core Research Variables

کلیدی ایفا می‌نمایند و پیوند میان مکان و کیفیت یادگیری را تقویت می‌کند. با توجه به مطالب فوق و مدل مفهومی پیشنهادی، در شکل ۶، اولویت‌بندی مؤلفه‌های اثربخش روان‌شناسی محیطی بر کالبد معماری دانشکده مهارت و کارآفرینی دانشگاه آزاد مشهد به تصویر کشیده شده است. می‌توان گفت: تحقق اهداف مراکز آموزش عالی مهارت‌محور بدون ایجاد کالبد معماری رفتارساز و منطبق با مفاهیم روان‌شناسی محیطی میسر نمی‌باشد. طراحی کالبد معماری در این مراکز باید عملکردی باشد و همزمان نیازهای روان‌شناختی، اجتماعی، فرهنگی و هویتی جامعه را پوشش دهد. لازم است که این مراکز با ایجاد فضاهای خلاق، کارگاه‌های تخصصی با رویکرد ارتباط مستقیم با صنعت، پیوند میان آموزش نظری و حرفه‌ای را جهت توانمندسازی فارغ‌التحصیلان خود، محقق سازند؛ بنابراین در خصوص طراحی کالبد معماری مراکز آموزش عالی مهارت‌محور می‌توان به نکاتی به شرح زیر اشاره نمود:

نتایج پژوهش نشان می‌دهد که در بعد کالبد- احساس، مؤلفه‌هایی چون سلامت و امنیت روانی، آسایش و آرامش محیطی، کنجکاو و رضایتمندی، بستر اولیه برای انگیزش، تمرکز و خلاقیت را فراهم می‌کنند. بعد کالبد -عملکرد با مؤلفه‌هایی نظیر همکاری گروهی و مشارکت فعال در یادگیری، تنوع رفتارها و فعالیت‌های مهارت‌آموز و بروز رفتارهای خلاقانه، یادگیری فعال و تجربی را تسهیل می‌نماید و کارآمدی و خودکارآمدی را سبب می‌شود. این ابعاد و مؤلفه‌ها به‌عنوان محرک‌های بنیادین در سطح پایه قرار می‌گیرند و بستری برای ادراک محیطی، انگیزش، خلاقیت، ارتقاء کیفیت یادگیری و رضایتمندی هستند، همچنین زمینه‌ساز شکل‌گیری تعاملات اجتماعی در بعد اجتماعی -فرهنگی و تعلق خاطر مکانی در بعد احساسی هستند. بعد کالبد -معنا به عناصر هویتی و فرهنگی می‌پردازد که در ایجاد دلبستگی مکانی، ماندگاری تجربه یادگیری و خاطره‌سازی نقش



ماتریس ۲ (Metric 2)	ماتریس ۱ (Metric 1)
شرح مؤلفه Description component	شرح مؤلفه Description component
1	1
کنترل نور و روشنایی Light and illumination Control	ایجاد شرایط حرارتی مطلوب Provision of optimal thermal conditions
ایجاد شرایط حرارتی مطلوب Provision of optimal thermal conditions	تهویه و توجه به کیفیت هوا Ventilation and consideration of indoor air quality
تهویه و توجه به کیفیت هوا Ventilation and consideration of indoor air quality	تهویه و توجه به کیفیت هوا Ventilation and consideration of indoor air quality
2	2
خلق فضاهای انعطاف‌پذیر Creation of flexible spaces	خلق فضاهای انعطاف‌پذیر Creation of flexible spaces
آرایش و چیدمان فضایی مناسب و متغیل با تورور دیگری Optimal Spatial Layout in Accordance with Learning Theory	آرایش و چیدمان فضایی مناسب و متغیل با تورور دیگری Optimal Spatial Layout in Accordance with Learning Theory
استفاده از مبلمان صنعتگر و مناسب با توجه به انزویستی‌ها و صفاتی انسان‌محاس	استفاده از مبلمان صنعتگر و مناسب با توجه به انزویستی‌ها و صفاتی انسان‌محاس
ایجاد مناسب arrangement and configuration	ایجاد مناسب arrangement and configuration
3	3
توجه به رنگ مصالح و بافت مناسب ایجاد گیت‌های بصری Consideration of appropriate color, materials, and textures to enhance visual quality	توجه به رنگ مصالح و بافت مناسب ایجاد گیت‌های بصری Consideration of appropriate color, materials, and textures to enhance visual quality
توجه به رنگ مصالح و بافت مناسب ایجاد گیت‌های بصری Consideration of appropriate color, materials, and textures to enhance visual quality	توجه به رنگ مصالح و بافت مناسب ایجاد گیت‌های بصری Consideration of appropriate color, materials, and textures to enhance visual quality
4	4
توجه به طبیعت و طبیعت‌گرایی Incorporation of nature and biophilic design principles	توجه به طبیعت و طبیعت‌گرایی Incorporation of nature and biophilic design principles
توجه به طبیعت و طبیعت‌گرایی Incorporation of nature and biophilic design principles	توجه به طبیعت و طبیعت‌گرایی Incorporation of nature and biophilic design principles
5	5
توجه به مکانی Creation of place identity and sense of place	توجه به مکانی Creation of place identity and sense of place
توجه به مکانی Creation of place identity and sense of place	توجه به مکانی Creation of place identity and sense of place

ماتریس (Matrix)	مؤلفه ها Description component	اولویت بندی Prioritizing component
1	کنترل نور و روشنایی - ایجاد شرایط حرارتی مطلوب - Provision of optimal thermal conditions - تهویه و تهویه به کیفیت هوا - Ventilation and consideration of indoor air quality	
2	آرایش و چیدمان فضایی مناسب و مطابق با تئوری یادگیری - Optimal Spatial Layout in Accordance with Learning Theory	
3	تهویه به رنگ مصالح و ایجاد مناسب جهت ایجاد کیفیت بصری مطلوب - Consideration of appropriate color, materials, and textures to enhance visual quality - تهویه به مفاهیم زیبایی بصری و Attention to visual aesthetics and the creation of visual attractiveness	
4	تهویه به طبیعت و طبیعت گرایی - Incorporation of nature and biophilic design principles - بهره‌وری از تکنولوژی و فناوری جهت افزایش کیفیت زندگی در محیط یادگیری - Utilization of technology and innovative tools to enhance the quality of life within the learning environment	
5	ایجاد هویت و جنبش مکانی - Creation of place identity and sense of place - تهویه به شاخص‌های فرهنگی و هویتی جامعه - Consideration of cultural and societal identity indicators - استفاده از نشانها و مفاهیم یادگیری	

ماترینس ۴ (Metric 4)	ماترینس ۴ (Metric 4)
شرح مؤلفه Description component	ماترینس ۴ Pronting components
کنترل نور و روشنایی ایجاد شرایط حرارتی مطلوب تجهیز و توجیه به کیفیت هوا	1
کنترل و تهویه مطبوع ایجاد و توجیه به کیفیت هوا ایجاد و توجیه به کیفیت هوا	2
ایجاد و توجیه به کیفیت هوا ایجاد و توجیه به کیفیت هوا ایجاد و توجیه به کیفیت هوا	3
ایجاد و توجیه به کیفیت هوا ایجاد و توجیه به کیفیت هوا ایجاد و توجیه به کیفیت هوا	4

(Metric 3) مؤلفه ها	شرح مؤلفه Description component	اولویت بندی مؤلفه ها Prioritizing components
1	ایجاد شرایط حرارتی مطلوب Provision of optimal thermal conditions تهویه و توجه به کیفیت هوا Ventilation and consideration of indoor air quality	
2	آرایش و چیدمان فضایی مناسب و مطابق با تئوری یادگیری Optimal Spatial Layout in Accordance with Learning Theory	
3	توجه به رنگ مصالح و اوقات ساخت جهت ایجاد زیبایی بصری مطلوب Consideration of appropriate color, materials, and textures to enhance visual quality توجه به مفاهیم زیبایی بصری و ایجاد جذابیت‌های بصری Attention to visual aesthetics and the creation of visual attractiveness	
4	توجه به طبیعت و زیبایی‌شناسی Incorporation of nature and esthetic design principles به‌روزی تکنولوژی و فناوری جهت افزایش کیفیت زندگی در محیط یادگیری Utilization of technology and innovative tools to enhance the quality of life within the learning environment	
5	ایجاد هویت و حس مکان Creation of place identity and sense of place توجه به شاخص‌های فرهنگی و هنری جامعه Consideration of culture and societal identity indicators استفاده از نمادها و عناصر یادگیری Incorporation of symbols and concepts related to learning	

شکل ۶: اولویت‌بندی مؤلفه‌های اثربخش روان‌شناسی محیطی بر کالبد معماری دانشکده مهارت و کارآفرینی دانشگاه آزاد مشهد

Fig. 6: Prioritization of Effective Environmental Psychology Components on the Architectural Form of the Faculty of Skills and Entrepreneurship at Islamic Azad University of Mashhad

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از رساله دکتری تخصصی معماری خانم نرجس خسروجردی با عنوان «تبیین مدل مفهومی برای کالبد معماری محیط‌های یادگیری به کمک واکاوی تأثیرات قابلیت‌های محیطی با تمرکز بر تحلیل تطبیقی مراکز آموزش عالی مهارت‌محور در مقایسه با فضاهای آموزشی حاشیه شهر» در گروه معماری، دانشکده هنر و معماری دانشگاه آزاد اسلامی بیرجند است که با راهنمایی و مشاوره جناب آقای دکتر رضا میرزایی و جناب آقای دکتر سیدمسلم سیدالحسینی به سرانجام رسیده است. با احترام قدردان زحمات هر دو بزرگوار هستم.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مآخذ

- [1] Mokaram Doust H, Khosrojerdi N. A DELICATE DESIGN ON EDUCATIONAL SPACES (ELEMENTARY). Tehran: Tahan Publications; 2012. [In Persian]
- [2] Shah cheraghi A, Bandar Abad A. Environed in Environment: Application of Environmental Psychology in Architecture and Urban Design. Tehran: Jahad Daneshgahi Publications; 1394. [In Persian]
- [3] Arianpour S, SajadZadeh H, Talischi G. A comparative study of behavioral camps in the traditional bazaar and shopping center of Boroujerd Diplomat Based on spatial configuration analysis. JRIA. 2023; 11(1): 102-121. [In Persian]
- [4] Rashid Kalvir H, Ghaseminezhad, M, Basharpour S, Abdi A, Mirjafarzadeh, S. The Effectiveness of Harm Reduction Training and Matrix Intervention Program on Academic Procrastination in Harmed Female Students from Relationship with Opposite Sex. Journal of Educational Psychology Studies. 2019; 16(35): 83-106. [In Persian] <https://doi.org/10.22111/jeps.2019.5071>.
- [5] Closs L, Mahat M, Imms W. Learning environments' influence on students' learning experience in an Australian Faculty of Business and Economics. Learning environments research. 2022; 25(1), 271-285. [In Persian] <https://doi.org/10.1007/s10984-021-09361-2>.
- [6] Arroyo Y. P. V, Peñabaena-Niebles R, Correa C. B. Influence of environmental conditions on students' learning processes: A systematic review. Building and Environment. 2023; 1;231: 110051. [In Persian] <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2023.110051>.
- [7] Lee J H, Lee S. Relationships between physical environments and creativity: A scoping review. Thinking Skills and Creativity. 2023; 1;48: 101276. [In Persian] <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101276>.

- سازماندهی باز، آرایش فضایی منعطف و مبلمان‌های متحرک باعث ایجاد کالبد معماری انعطاف‌پذیر می‌شود که امکان پاسخ‌گویی به الزامات عملکردی و فعالیت‌های متنوع فردی و گروهی در جهت مهارت‌آموزی، کسب تجربه و بروز رفتارهای خلاقانه را فراهم می‌کند و باعث خلق کالبد کارآمد با حداکثر میزان بهره‌وری می‌شود.

- توجه به نور طبیعی در فضاهای آموزشی دروس تئوری و عملی، ترکیب‌بندی رنگ متناسب با روان‌شناسی و نیازهای استفاده‌کنندگان، استفاده از مصالح و بافت ایمن، زیبا و عملکردی، توجه به مقیاس و تناسبات، دما، تهویه و کیفیت هوا، کنترل صدا، سلامت کالبدی و روانی فراگیران را تأمین و باعث احساس آسایش، آرامش، رضایتمندی و تمرکز فراگیران در کالبد معماری می‌شود. بهره‌گیری از طبیعت و زیبایی بصری، محیطی سرزنده و آرامش‌بخش ایجاد کرده و حس تعلق مکانی را تقویت می‌نماید. فرم‌های خوانا و کارآمد همراه دسترسی‌های مشخص و راحت، بر تمرکز و احساس امنیت روانی و دل‌بستگی مکانی می‌افزاید. این قابلیت‌ها موجب تداوم حضور و رضایتمندی فراگیران در فضاهای آموزشی می‌شود.

- خلق فضاهای مهارت‌آموز، انعطاف‌پذیر و جمعی با بهره‌گیری از تکنولوژی و فناوری، احساس تعلق خاطر مکانی و در نتیجه آن سازگاری و تعاملات اجتماعی، مشارکت فعال فردی و گروهی در یادگیری و مهارت‌آموزی و ارتقاء کیفیت زندگی را سبب می‌شود. کالبد معماری باید با نیازهای فرهنگی و اجتماعی فراگیران غنی شده و شاخص‌های فرهنگی و هویتی جامعه را منعکس سازد. بهره‌گیری از فرم‌ها، نمادها و مفاهیم متناسب با رفتارها و عملکردهای یادگیری، به خاطره‌سازی، دل‌بستگی و هویت مکانی می‌انجامد.

مشارکت نویسندگان

مشارکت و انجام کلیه مراحل پژوهش ازجمله گردآوری اطلاعات و جمع‌آوری داده‌ها، تکمیل روند تحقیق، طبقه‌بندی و تحلیل داده‌ها و مدلسازی، ویراستاری توسط نویسنده اول (خانم مهندس نرجس خسروجردی) صورت گرفته است. هدف‌گذاری و بررسی علمی پژوهش، نظارت بر تحلیل داده‌ها، کنترل مدلسازی و هدایت روند تحقیق و ویراستاری علمی توسط نویسنده دوم (آقای دکتر رضا میرزایی) صورت پذیرفته است. نویسنده سوم (جناب آقای دکتر سیدمسلم سیدالحسینی) ضمن ایجاد هماهنگی مراحل انجام پژوهش، بررسی داده‌ها، یافته‌ها و نتایج، در ویرایش علمی و ادبی تحقیق سهم بسزایی داشتند.

- [21] Ahadzadeh M., Keshtkar Qalati A, Naseri G, MolaaSalehi V. a Comparative Study on the Role of Participatory Teaching to Increase the Creativity of Students in Theoretical and Practical Courses of Bachelor of Architecture. *Armanshahr Architecture & Urban Development*. 2024; 16(45): 201-214. [In Persian] <https://doi.org/10.22034/aaud.2024.365265.2725>.
- [22] Qureshi Gologahi S A, Rajabi Far B, Emadian, S O. Investigating the Influential of Visual and Artistic Components of Flexible Physical Environment in Open Educational Spaces (Case study of All-Boys Elementary Schools in Mazandaran). *Islamic Art Studies*. 2022; 19(46): 372-392. [In Persian] <https://doi.org/10.22034/ias.2022.352223.2025>.
- [23] Pakzad j. The ABC of Environmental Psychology for Designers. *Armanshahr Publications*; 2011.
- [24] Ata S, Deniz A, Akman B. The physical environment factors in preschools in terms of Environmental Psychology: A Review. *Journal of Social and Behavioral Sciences*. 2012; 46: 2034 - 2039. [In Persian]
- [25] Maxwell L E. School building condition, social climate, student attendance and academic achievement: A mediation model. *Journal of Environmental Psychology*. 2016; 46: 206-216.
- [26] Azemati H, Aminifar Z, Pourbagher S. spatial Layout Pattern of New Schools based on the Principles of Islamic Schools, to Improving Students Learning. *Naqshejahan*. 2016; 6 (2): 16-23. [In Persian]
- [27] Afrand Khalil Abad F, Habib F, Habib F. Determining the Role of Physical Components of Educational Environment in Motivation Towards Learning among Sixth-Grade Students in Tehran City. *Armanshahr Architecture & Urban Development*. 2024; 16(45): 137-145. [In Persian] <https://doi.org/10.22034/aaud.2023.364524.2726>.
- [28] Foroud H, Rahbarimanesh K, Khansari S, Soltanzadeh H. Explaining the Principles of Environmental Designing Effectively on Student Learning in Elementary Schools:(Case Study: Rasht Elementary Schools). *Journal of Environmental Science and Technology*. 2021; 23(4): 21-37. [In Persian]
- [29] Rahimi R, Razani F. Assessing the Relationship between Physical Healing Components of Educational Environments and Mental Health of Users (Case Study: Students of University of Mazandaran). *J. Env. Sci. Tech*. 2022; 8(24): 115-132. [In Persian]
- [30] Carvalho L, Freeman C G, Lamb J. Learning spaces of higher education for postdigital citizens. *Postdigital Science and Education*. 2024; 1-20.
- [31] Kee T, Kuys B, Zhang J. The architecture for synchronous hybrid peer learning using pedagogy-space-technology (PST) framework. *Education and Information Technologies*. 2025; 1-31.
- [32] Kardan M, Irvani H, Akbari A, Asgari A. Students' Perception of the Physical Factors of Conservatories in the Direction of Self-actualization (Case Study: Bam
- [8] Kee T, Kuys B, Zhang J. The architecture for synchronous hybrid peer learning using pedagogy-space-technology (PST) framework. *Education and Information Technologies*. 2025; 27:1-31. <https://doi.org/10.1007/s10639-025-13435-6>.
- [9] Barrett PS, Zhang Y, Davies F, Barrett LC. *Clever classrooms: Summary report of the HEAD project*; 2015.
- [10] Mofidi Nejad N, Khosrojerdi N. *Principles of Educational Complex Design*. Mashhad: Kasra Publications; 2018. [In Persian]
- [11] Ainifar A. [Translation of Research methods in architecture]. Groth L, Wang D (Authors). Tehran: University Tehran Publications; 2019. [In Persian]
- [12] Hasrati M. An Introduction to the Qualitative Method of Grounded Theory. *Biannual scientific-research journal of language and linguistics*. 2006; 2(3): 75-86. [In Persian]
- [13] Charmaz K. *Constructing grounded theory: A practical guide through qualitative analysis*. Sage Publications; 2006.
- [14] Stern, P. N. Grounded theory methodology: Its uses and processes In Glaser, B. (Ed.) *More grounded theory methodology*. Mill Valley: CA: Sociology Press; 1994: 116-126.
- [15] Pandit N R. The creation of theory: A recent application of the grounded theory method. *The qualitative report*. 1996; 2(4):1-15.
- [16] Yazdanfar S A, Khanmohammadi M A, Darwish M. Responding the psychological needs of human in educational spaces using the lessons from traditional schools. *JRIA*. 2014; 2 (3) :45-57. [In Persian]
- [17] shakeri M, arghiani M, mahvash M. The Effect of Academic Environments' Quality on Improvement of Participation in Learning Process; Case Study: University of Bojnord. *Armanshahr Architecture & Urban Development*. 2022; 14(37): 65-77. [In Persian] <https://doi.org/10.22034/aaud.2020.192148.1922>.
- [18] Zamani E, Nasr Isfahani A R. Physical and cultural characteristics of instructional spaces in four developed countries from the viewpoints of Iranian parents and students. *Journal of Educational Innovations*. 2007; 6(5): 55-84. [In Persian]
- [19] Abbaszadeh Diz F, Rashid Kalvir H, Rezaei Sharif A. Analysis of Student Satisfaction from Physical Components of School with an Emphasis on Cooperative Learning: Case Study: Boys' Secondary Schools in Tabriz. *JOURNAL OF ARCHITECTURE AND URBAN PLANNING*[Internet].2019; 11(23) :51-71. [In Persian]
- [20] Mansour yar Z, Jalalian S. Studying Students Interoperability with Each others by Enhancing Space & Physical Quality in Technical & Professional (Case Study: Sadelgi School in Kabudarahang). *Haft Hesar J Environ, Stud*. 2017; 5(20): 72-81. [In Persian]

✉ na.khosrojerdi@iau.com



رضا میرزایی استادیار دانشکده هنر و معماری دانشگاه آزاد اسلامی بیرجند هستند. ایشان مدرک دکتری تخصصی خود را از دانشگاه دولتی مسکو اخذ نموده‌اند. فعالیت‌های تخصصی و علاقمندی ایشان در زمینه روان‌شناسی محیطی، معماری مسکن و محیط‌های یادگیری، معماری پایدار، معماری معاصر است.

Mirzaei, R. Assistant Professor, Department of Architecture, Faculty of Art and Architecture, Birjand Branch, Islamic Azad University, Birjand, Iran

✉ rezamirzaei@iau.ac.ir



سیدمسلم سیدالحسینی استادتمام گروه شهرسازی دانشکده هنر و معماری دانشگاه آزاد اسلامی مشهد هستند. ایشان دارای مدرک دکتری تخصصی از دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات هستند.

فعالیت‌های تخصصی و علاقمندی ایشان در زمینه طراحی شهری در مقیاس کلان و خرد، بازآفرینی شهری و طراحی مسکن است.

Seyedol Hosseini, S. M. Professor, Department of Urbanism, Faculty of Art and Architecture, Mashhad Branch, Islamic Azad University, Mashhad, Iran

✉ seyedmoslem.seyedhosseini@iau.ac.ir

Conservatories). *Hoviatshahr Journal*. 2024; 2(18): 33- 48. [In Persian] <https://doi.org/10.71793/hoviatshahr.2024.1122774>.

[33] Mozafar F, Mahdizade Seraj F, Mirmoradi S. Recognition of the Role of Nature in Educational Spaces. *Technology of Education Journal (TEJ)*. 2009; 3(4): 271-280. [In Persian] <https://doi.org/10.22061/tej.2009.1334>.

[34] Mardomi K, Delshad M. Flexible learning environment (A child's world is experiential, an educational system is changeable). *Journal of Iranian Architecture & Urbanism (JIAU)*. 2010; 1(1): 109- 118. [In Persian] <https://doi.org/10.30475/isau.2010.61930>

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



نرجس خسروجردی پژوهشگر دکتری تخصصی معماری دانشکده هنر و معماری دانشگاه آزاد اسلامی بیرجند و عضو هیأت علمی تمام‌وقت دانشکده مهارت و کارآفرینی دانشگاه آزاد اسلامی مشهد هستند. ایشان در سال ۱۳۸۳ به اخذ مدرک کارشناسی ارشد پیوسته معماری از دانشگاه آزاد اسلامی مشهد موفق شدند. فعالیت‌های تخصصی و علاقمندی ایشان در زمینه روان‌شناسی محیطی، طراحی محیط‌های یادگیری، معماری اسلامی، معماری جهان است.

Khosrojerdi, N. PhD Student, Department of Architecture, Faculty of Art and Architecture, Birjand Branch, Islamic Azad University, Birjand, Iran

Citation (Vancouver): Khosrojerdi N, Mirzaei R, Seyedol Hosseini S.M. [Formulation of a conceptual model for the architectural form of skill-oriented higher education centers based on effective components of environmental psychology]. *Tech. Edu. J*. 2025; 19(3): 685-704

<https://doi.org/10.22061/tej.2025.11688.3181>





ORIGINAL RESEARCH PAPER

Design and validation of an online participation model in higher education

S. Sharifati¹, E. Zaraii Zawaraki¹, H. R. Maghami^{*1}, A. Delavar², F. Dortaj³

¹ Department of Educational Technology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

² Department of Assessment and Measurement, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

³ Department of Educational Psychology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

ABSTRACT

Received: 09 January 2025
Reviewed: 16 February 2025
Revised: 06 April 2025
Accepted: 01 June 2025

KEYWORDS:

Design
Participation
Online
Participation Online

* Corresponding author

 zavaraki@atu.ac.ir

① (+9821) 48393172

Background and Objectives: Participation has been proposed as an intrinsic part of learning. In addition, participation has a positive impact on learner satisfaction and retention. Online participation provides a platform for learners to interact with their peers and instructors. When used effectively, online participation can increase student engagement and motivation by creating opportunities for collaboration, access to resources, and a platform for sharing academic achievements. Therefore, student participation in online learning should be further studied to determine its effects on student learning. The value of the traditional classroom environment is to engage. As a result, examining instructional design patterns and models with a systems approach, after examining instructional design patterns and models with a systems approach, it was found that most instructional design patterns prescribe inflexible methods due to the assumption that learners have identical learning approaches. We need to design and validate flexible models that are specifically productive based on specific conditions in specific areas and focus on performance improvement. The gap that exists in the past research is that the design and validation of the online participation model has not been addressed. What are the components of this pattern? Therefore, the present study sought to design and validate the online participation model with a qualitative method. With this method, in this research, the researcher examined the design of the online participatory model; therefore, this research can provide both empirical and theoretical background in the field of online participation model. The purpose of this research was to design and validate the online participation model.

Methods: In this research, in order to identify the elements and components of the online participation model for students, a qualitative research method was used in two steps. which include: 1-research synthesis 2-interview with experts. Using the keywords "collaborative learning", "online participation", "online participation model" in the Scopus Science Direct, ProQuest, Eric, Springer and Google Scholar databases in the period from 2018 to 2024; then by applying the final criteria, 16 articles were selected as samples. In the qualitative interview section, in this section, the statistical population included professors and students in the field of educational technology in a state university. The inclusion criteria for the study included having a PhD in educational technology and having at least 5 years of teaching experience in an online learning environment. The sampling method was purposive and a semi-structured interview was conducted with 20 professors and students of the field of educational technology in the state university. Inductive qualitative content analysis method was used for data analysis.

Findings: The result of the research showed that by examining the past research and the experts' point of view, there were 13 components including goals, learning theories, teaching and learning strategies, exploratory community, neurocognitive aspects, types of presence, interaction, content sequence, content type, infrastructure, evaluation, challenges and opportunities. The results of the research also showed that experts assessed the validity of

the online participation model appropriately and that the online participation model had internal validity for students.

Conclusion: In summary, this review of research synthesis on identifying the components of online engagement in higher education and providing a conceptual and operational model reveals a dual narrative in this regard. On the one hand, transformative capacities—from personalized learning to innovative teaching methods—offer considerable promise for improving engagement among faculty and students in online courses. As a result of this research, it can be concluded that the instructional model presented in this synthesis study can be used as an effective framework to increase the motivation and progress of students and professors in online instructional courses for greater participation and interaction. In addition, instructional programs should be provided to introduce technologies, tools, and strategies for increasing participation to professors and students, which would be useful in increasing their success in this field.



COPYRIGHTS

© 2025 The Author(s). This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)



NUMBER OF REFERENCES

48



NUMBER OF FIGURES

2



NUMBER OF TABLES

6

مقاله پژوهشی

طراحی و اعتبار یابی الگوی مشارکت برخط در آموزش عالی

سکینه شریفاتی^۱، اسماعیل زارعی زوارکی^۱، حمیدرضا مقامی^{۱*}، علی دلاور^۲، فریبرز درتاج^۳

^۱ گروه تکنولوژی آموزشی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

^۲ گروه سنجش و اندازه‌گیری، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

^۳ گروه روان‌شناسی تربیتی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: مشارکت به‌عنوان بخش ذاتی یادگیری مطرح شده است. علاوه بر این، مشارکت بر رضایت یادگیرنده و میزان ماندگاری، تأثیر مثبت می‌گذارد. مشارکت برخط، بستری را برای یادگیرندگان فراهم می‌کند تا با همسالان و مربیان خود، فرصت‌هایی برای همکاری ایجاد کند و دسترسی به منابع و بستری برای به اشتراک گذاشتن دستاوردهای تحصیلی، مشارکت تحصیلی و اشتیاق دانشجویان را افزایش دهد. از این‌رو، مشارکت دانشجویان در یادگیری برخط باید بیشتر مورد مطالعه قرار گیرد تا اثرات آن بر میزان یادگیری مشخص شود. در نتیجه بررسی الگوها و مدل‌های طراحی آموزشی با رویکرد سیستمی، مشخص شد که اغلب الگوهای طراحی آموزشی، روش‌های انعطاف‌ناپذیری را به دلیل پیش‌فرض یکسان بودن رویکردهای یادگیری در یادگیرندگان تجویز می‌کنند. ما نیازمند طراحی و اعتباریابی الگوهای منعطفی هستیم که با توجه به شرایط خاص در حیطه‌های خاص و با تمرکز بر بهبود عملکرد، مورد بهره‌وری خاص قرار بگیرند. شکافی که در تحقیقات گذشته وجود دارد آن است که به طراحی و اعتباریابی الگوی مشارکت برخط پرداخته نشده است. مؤلفه‌های این الگو از چه عناصری تشکیل شده است؟ بنابراین پژوهش حاضر با روش کیفی به دنبال این است تا ابتدا الگوی مشارکت برخط را طراحی و اعتباریابی کند. با این روش در این پژوهش محقق طراحی الگوی مشارکتی برخط را مورد بررسی قرار می‌دهد؛ از این‌رو این تحقیق می‌تواند هم زمینه تجربی و هم زمینه نظری در زمینه الگوی مشارکت برخط را فراهم سازد. هدف تحقیق حاضر طراحی و اعتباریابی الگوی مشارکت برخط بود.

روش‌ها: به‌منظور شناسایی عناصر و مؤلفه‌های الگوی مشارکت برخط برای دانشجویان از روش تحقیق کیفی در دو گام استفاده شد؛ که عبارتند از: ۱- سنتز پژوهی ۲- مصاحبه با متخصصان.

تاریخ دریافت: ۲۰ دی ۱۴۰۳

تاریخ داوری: ۲۸ بهمن ۱۴۰۳

تاریخ اصلاح: ۱۷ فروردین ۱۴۰۴

تاریخ پذیرش: ۱۱ خرداد ۱۴۰۴

واژگان کلیدی:

طراحی

مشارکت

برخط

مشارکت برخط

* نویسنده مسئول

zavaraki@atu.ac.ir

۰۲۱- ۴۸۳۹۳۱۷۲ ①

با استفاده از کلمات کلیدی «یادگیری مشارکتی»، «مشارکت برخط»، «الگوی مشارکت برخط» در پایگاه‌های اسکوپوس، ساینس دایرکت، پروکوئست، اریک، اشپرینگر و گوگل اسکالر در بازه زمانی ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۴ انجام شد. پس‌از آن با اعمال معیارهای نهایی ۱۶ مقاله به‌عنوان نمونه انتخاب شدند. در بخش مصاحبه کیفی جامعه آماری شامل استادان و دانشجویان رشته تکنولوژی آموزشی در دانشگاه دولتی بود. معیار ورود به مطالعه، دارا بودن مدرک دکتری تکنولوژی آموزشی و داشتن حداقل ۲ سال سابقه تدریس در محیط یادگیری برخط بود. روش نمونه‌گیری هدفمند بود که با ۲۰ نفر از استادان و دانشجویان رشته تکنولوژی آموزشی در دانشگاه دولتی مصاحبه نیمه ساختاریافته صورت گرفت. برای تحلیل داده‌ها از روش تحلیل محتوای کیفی استقرایی استفاده شد.

یافته‌ها: نتیجه تحقیق نشان داد با بررسی تحقیقات گذشته و دیدگاه متخصصان ۱۳ مؤلفه شامل اهداف، نظریه‌های یادگیری، راهبردهای آموزشی و یادگیری، اجتماع کاوشگرانه، جنبه‌های عصب‌شناختی، انواع حضور، تعامل، توالی محتوا، نوع محتوا، زیرساخت، ارزشیابی، چالش‌ها و فرصت‌ها برای الگوی مشارکت برخط استخراج شد. همچنین نتیجه تحقیق نشان داد که متخصصان، میزان اعتبار الگوی مشارکت برخط را مناسب ارزیابی کرده‌اند و الگوی مشارکت برخط برای دانشجویان از اعتبار درونی برخوردار است.

نتیجه‌گیری: به‌طور خلاصه، این بررسی سنتز پژوهی در خصوص شناسایی مؤلفه‌های مشارکت برخط در آموزش عالی و ارائه الگویی مفهومی و عملیاتی، روایت دوگانه‌ای را در این خصوص نشان می‌دهد. از یک سو، ظرفیت‌های دگرگون‌کننده (از یادگیری شخصی‌سازی‌شده گرفته تا روش‌های آموزشی نوآورانه) نوید قابل توجهی برای بهبود مشارکت در بین استادان و دانشجویان دوره‌های آموزشی برخط ارائه می‌دهند. در نتیجه انجام این پژوهش، می‌توان گفت که خوب است از الگوی آموزشی ارائه‌شده این در سنتز پژوهی، به‌عنوان چارچوبی مؤثر برای افزایش انگیزه و پیشرفت دانشجویان و استادان دوره‌های آموزشی برخط، جهت مشارکت و تعامل بیشتر، استفاده شود. علاوه بر این، جهت معرفی فناوری‌ها، ابزارها و راهبردهای افزایش مشارکت به استادان و دانشجویان، باید برنامه‌هایی آموزشی ارائه شود که در افزایش موفقیت آن‌ها در این زمینه، مفید خواهد بود.

مقدمه

مشارکت در یادگیری یک عامل حیاتی است که درک، تجربه یادگیری و عملکرد دانشجویان را در پایان درس تعیین می‌کند. در یک محیط یادگیری برخط، مشارکت دانشجویان می‌تواند برای تعیین مشارکت آن‌ها نظارت شود. دانشجویانی که درگیر یادگیری هستند نه تنها زمان خود را به‌صورت برخط به‌طور فعال سپری می‌کنند؛ بلکه تلاش کرده و انرژی مصرف می‌کنند تا خود را در فعالیت‌های یادگیری برای کسب دانش درگیر کنند. به‌عنوان مثال، مربیان می‌توانند داده‌های فایل‌های ثبت‌نام دانشجویان را در یک ال ام اس ردیابی کنند [۱]. هرچه دانشجویان بیشتر به مواد آموزشی دسترسی داشته باشند و با آن درگیر شوند، عملکرد تحصیلی آن‌ها بهتر است. مشارکت یادگیرندگان، به عوامل مختلفی بستگی دارد که از جمله این عوامل می‌توان به ویژگی‌های شخصی یادگیرنده، مدرس، روش تدریس، همسالان و سایر ویژگی‌های محیط یادگیری اشاره کرد. مؤلفه‌هایی که بر مشارکت تحصیلی تأثیر می‌گذارند می‌توانند مؤلفه‌های شناختی، فراشناختی، عاطفی و اجتماعی باشند. این عوامل جدا از هم نیستند؛ بلکه درهم تنیده‌اند و با هم همپوشانی دارند [۲].

اکسلسون و فلیک [۳] مشارکت دانشجو را این‌گونه تعریف کردند: «به میزانی که دانشجویان درگیر یا علاقه‌مند یادگیری به نظر می‌رسند و به میزانی که با کلاس‌ها و مؤسسات آموزشی خود در ارتباط هستند». طبق نظر گروچیا و هانتز [۴]، مشارکت یک مفهوم چندبعدی است. آن‌ها تأکید کردند که یادگیری مستلزم شیوه‌های آموزشی است که دانشجویان را در فراسوی مرزهای رشته‌ای در تجربیات یادگیری

مشارکت دهد که با مشکلات واقعی روبرو کند؛ امکان استفاده از محتوای دوره را برای آن مشکلات فراهم کند و منجر به رشد فکری پایدار و افزایش احساس مسئولیت شخصی شود. مطالعات قبلی در مورد مشارکت دانشجو بر یادگیری فعال، همکاری با هم‌تایان و اثربخشی تعامل استاد-دانشجو به‌عنوان ابعاد اصلی آن متمرکز شده است [۵].

اساس رویکردهای سازنده‌گرایی و شناختن‌گرایی، مشارکت یادگیرنده است که به‌عنوان یک مفهوم چندبعدی دیده می‌شود و در آن، تعامل با مدرسان و سایر یادگیرندگان بخش مهمی از تجربه یادگیری در نظر گرفته می‌شود [۶]. یادگیرندگان می‌توانند با یادگیرندگان دیگر، مواد آموزشی و استادان مشارکت داشته باشند. این تعامل در سطح رفتاری، شناختی و عاطفی رخ می‌دهد. مشارکت رفتاری به رفتارهای خاص یادگیرنده در فرآیند یادگیری اشاره دارد. مشارکت شناختی به استفاده از راهبردهای یادگیری اشاره دارد. مشارکت عاطفی به واکنش عاطفی یادگیرندگان از جمله علاقه، کسالت، شادی، غم و اضطراب و احساس تعلق اشاره دارد [۷].

در سال‌های اخیر، پیشرفت فناوری، انقلابی در نحوه تعامل افراد با یکدیگر و تعامل با محتوای دانشگاهی ایجاد کرده است. افزایش مشارکت برخط از طریق سکوهاي مختلف مانند رسانه‌های اجتماعی، انجمن‌های گفتگو و کلاس‌های درس مجازی تأثیر قابل توجهی بر مشارکت و اشتیاق تحصیلی در بین دانشجویان داشته است [۸]. مشارکت برخط بستری را برای یادگیرندگان فراهم می‌کند تا با همسالان و مربیان خود خارج از محیط کلاس درس سنتی درگیری

داشته باشند [۹]. این درگیری افزایش یافته می‌تواند منجر به افزایش درگیری تحصیلی شود؛ زیرا دانشجویان قادر به همکاری با همسالان خود، پرسیدن سؤال و دریافت بازخورد در زمان واقعی هستند [۱۰]. علاوه بر این، سکوه‌های برخط فضایی را برای یادگیرندگان فراهم می‌کنند تا افکار، ایده‌ها و دستاوردهای تحصیلی خود را به اشتراک بگذارند و می‌تواند حس اشتیاق نسبت به تلاش‌های تحصیلی آن‌ها را تقویت کند [۱۱]. علاوه بر این، مشارکت برخط به آن‌ها اجازه می‌دهد تا به طیف وسیعی از منابع و اطلاعاتی که ممکن است در یک محیط کلاسی سنتی به آسانی در دسترس نباشد، دسترسی داشته باشند [۱۲]. این دسترسی به محتوای آموزشی متنوع می‌تواند حس کنجکاوی و اشتیاق برای یادگیری را تحریک کند و در نهایت به افزایش اشتیاق تحصیلی منجر شود [۱۳]. با این حال، توجه به این نکته مهم است که رابطه بین مشارکت برخط و مشارکت تحصیلی و اشتیاق صرفاً مثبت نیست [۱۴]. یادگیرندگان ضروری است که بین استفاده از سکوه‌های برخط برای اهداف آموزشی و اجتناب از دام‌های احتمالی آن‌ها تعادل ایجاد کنند [۱۵]. زمانی که مشارکت برخط به‌طور مؤثر مورد استفاده قرار گیرد، می‌تواند با ایجاد فرصت‌هایی برای همکاری، دسترسی به منابع و بستری برای به اشتراک گذاشتن دستاوردهای تحصیلی، مشارکت تحصیلی و اشتیاق دانشجویان را افزایش دهد [۱۶]. بسیار مهم است یادگیرندگان محیط برخط را تجربه کنند و از سکوها به‌طور آگاهانه استفاده کنند تا از مزایای مشارکت برخط در درگیری و اشتیاق تحصیلی به حداکثر برسند [۱۷]. از این رو، مشارکت دانشجویان در یادگیری برخط باید بیشتر مورد مطالعه قرار گیرد تا اثرات آن بر یادگیری دانشجویان مشخص شود.

مشارکت به‌عنوان بخش ذاتی یادگیری مطرح شده است. چالش کلیدی برای یادگیری الکترونیکی، که به‌عنوان یادگیری و تدریس برخط تسهیل شده از طریق فناوری‌های شبکه تعریف می‌شود، تشویق به مشارکت است [۱۸]. معمولاً استدلال می‌شود که مشارکت یادگیرنده می‌تواند با استفاده از رسلنه‌های ارتباطی مبتنی بر ریلنه در هر دو محیط یادگیری سنتی و الکترونیکی افزایش یابد [۷]. تقریباً از زمانی که از رسانه‌های ارتباطی مبتنی بر رایانه استفاده شده است، محققان کوشش کرده‌اند بررسی کنند که چگونه می‌توان مشارکت برخط را تشویق کرد. مشارکت، که به‌عنوان تعامل با همسالان و معلمان اندازه‌گیری می‌شود، تأثیر مثبتی بر یادگیری درک شده، نمرات و ارزیابی کیفیت تکالیف دارد [۱۹]. علاوه بر این، استدلال شده است که مشارکت بر رضایت یادگیرنده و میزان ماندگاری، تأثیر مثبت می‌گذارد. جالب‌توجه است که به نظر می‌رسد بسیاری از محققان بر این باورند که مشارکت برخط، محرک کلیدی برای یادگیری است؛ اگرچه برداشت آن‌ها از چگونگی مفهوم‌سازی مشارکت برخط بسیار متفاوت است [۱۲].

طوفانی‌نژاد و همکاران [۲۰] به طراحی و اعتباریابی الگوی آموزشی محیط یادگیری غنی‌شده با شبکه‌های اجتماعی مجازی برای

دانشجویان با آسیب شنوایی پرداختند. طبق تحلیل محتوای انجام‌شده، هفت طبقه درگیر شدن، تعامل، بازخورد، محتوا، منابع، ارزشیابی و پشتیبانی به‌دست آمد. همچنین ۲۴ زیر مؤلفه برای طبقه‌های اصلی استخراج شدند. پس از تحلیل محتوا و استخراج کدها، مؤلفه‌ها و زیر مؤلفه‌ها در قالب الگو ارائه شد. نتایج حاصله از اعتباریابی درونی براساس نظر متخصصان نشان داده است که الگوی آموزشی ارائه‌شده از اعتبار درونی بالایی برخوردار است و اثربخشی لازم را برای آموزش به دانشجویان با آسیب شنوایی دارد. فیروزی و طالب [۲۱] به ارائه الگوی یادگیری مشارکتی مبتنی بر رایانش ابری در آموزش عالی: مطالعه داده بنیاد پرداختند. نتایج پژوهش گویای آن است که ۳۱۰ گزاره مفهومی اولیه با ۹ مقوله اصلی و ۲۱ مقوله فرعی در قالب ابعاد شش‌گانه مدل پارادایمی شامل موجبات علی (۲ مقوله)، پدیده اصلی (یادگیری مشارکتی مبتنی بر رایانش ابری)، راهبرد (۲ مقوله)، شرایط زمینه‌ای (۲ مقوله)، شرایط محیطی (۱ مقوله) و پیامد (۲ مقوله) شناسایی شد که در قالب مدل پارادایمی شامل یادگیری مشارکتی مبتنی بر رایانش ابری به‌عنوان پدیده محوری و شرایط علی (عوامل تعاملی و عوامل انسانی)، شرایط زمینه‌ای (شرایط درونی و شرایط بیرونی)، عوامل مداخله‌گر (مشکلات یادگیری مشارکتی در محیط ابر)، راهبردها (راهبردهای آموزشی و راهبردهای حمایتی) و پیامدها (پیامدهای آموزشی و پیامدهای عاطفی) سازمان یافت. وزنی و همکاران [۲۲] به بررسی یادگیری برخط در آموزش عالی: بررسی پیش‌بینی‌کننده‌های درگیری برخط دانشجویان پرداختند. نتایج نشان داد در همه مدل‌ها، روابط مربوط به همکاری برخط با همتایان، ارتباط برخط با مربی، شرکت در کلاس‌های برخط و انجام تکالیف و وظایف تأیید شد. رابطه بین نگرش به شرکت در دوره‌های برخط و مهارت‌ها و ابعاد عاطفی مشارکت تأیید شد. رابطه بین جهت‌گیری هدف درونی (IGO) و مهارت‌ها و ابعاد عاطفی مشارکت معنادار است. جهت‌گیری هدف بیرونی (EGO) تنها به بعد عملکرد تعامل مرتبط است. وو و هو [۲۳] به بررسی محیط یادگیری برخط و درگیری یادگیرندگان: نقش میانجی باورهای انتظار و ارزش وظیفه پرداختند. نتایج مدل‌سازی معادلات ساختاری نشان داد که وضوح درس و ارتباط تکلیف تأثیر غیرمستقیم معنی‌داری بر درگیری رفتاری، شناختی و عاطفی دانشجویان از طریق باورهای انتظاری و ارزش تکلیفی دارد. مشخص شد که حمایت مدرس تنها از طریق باورهای انتظار تأثیر غیرمستقیم بر درگیری یادگیرنده دارد؛ درحالی‌که ارتباط یادگیرنده نه انگیزه و نه درگیری دانشجویان را در یادگیری برخط پیش‌بینی می‌کند. سان و ژانگ [۲۴] اثرات مشارکت برخط دانشجویان دانشگاه چین بر نتایج یادگیری درس زبان خارجی را بررسی کردند. نتایج نشان داد که تعامل یادگیری برخط زبان انگلیسی دانشجویان کالج چندبعدی است؛ از جمله جنبه‌های رفتاری، شناختی، عاطفی و اجتماعی. علاوه بر این، رفتار واقعی دانشجویان (به‌عنوان مثال، زمان درگیر شدن با کار و میزان تکمیل کار) و تعامل برخط خود ادراک‌شده (به‌عنوان مثال، تعامل

تحقیق می‌تواند هم زمینه تجربی و هم زمینه نظری در زمینه الگوی مشارکت برخط را فراهم سازد.

سؤالات پژوهش از قرار زیر است:

- عناصر و مؤلفه‌های الگوی مشارکت برخط برای دانشجویان کدامند؟
- آیا الگوی مشارکت برخط برای دانشجویان از اعتبار درونی برخوردار است؟

روش تحقیق

در این تحقیق به منظور شناسایی عناصر و مؤلفه‌های الگوی مشارکت برخط برای دانشجویان از روش تحقیق کیفی در دو گام استفاده شد؛ که عبارتند از: ۱- سنتز پژوهی ۲- مصاحبه با متخصصان.

گام اول سنتز پژوهی: در این تحقیق برای سنتز پژوهی از مراحل زیر شامل تعریف هدف مطالعه همراه با سؤالات تحقیقی خاص، تدوین یک اساسنامه، جستجوی گسترده ادبیات، یک فرآیند غربالگری منظم، استخراج داده‌های مربوطه و ترکیب یافته‌ها استفاده شد. با استفاده از کلمات کلیدی «یادگیری مشارکتی»، «مشارکت برخط»، «الگوی مشارکت برخط» در پایگاه‌های اسکوپوس، ساینس دایرکت، پروکوئست، اریک، اشپرینگر و گوگل اسکالر، جستجو در بازه زمانی ابتدای سال ۲۰۱۵ تا انتهای سال ۲۰۲۴ انجام شد. با جستجو در پایگاه‌های اطلاعاتی ۱۱۹۰ مقاله شناسایی شدند. پس از حذف موارد تکراری، بررسی تاریخ‌ها و عناوین انتشار و بررسی چکیده‌ها برای اینکه بدانیم آیا آن‌ها معیارهای واجد شرایط بودن مطالعه حاضر را دارند، ۱۳۵ مقاله انتخاب شدند. از آنجا، ۴۴ مطالعه کنار گذاشته شدند؛ زیرا آن‌ها واقعاً درباره یادگیری مشارکتی برخط نبودند. ۹۱ مقاله باقی ماند که با دقت فوق‌العاده مورد بررسی قرار گرفت. اطمینان حاصل شد که آن‌ها با معیارهای ما مطابقت دارند و قبل از بررسی آن‌ها به سؤالات تحقیقاتی پاسخ دادیم. از مجموع این ۵۲ مقاله، مطالعه به‌عنوان فاقد شواهد تجربی واضح در مورد یادگیری مشارکتی شناسایی شدند و متعاقباً حذف شدند. این فرآیند منجر به مجموعه داده نهایی ۱۶ مقاله شد که به‌عنوان تحقیقات منتخب انتخاب شدند. روش تحلیل اطلاعات در بخش سنتز پژوهی، به‌صورت روش کدگذاری در تحلیل محتوای کیفی بوده است. توضیح آنکه، برای تحلیل محتوای متن مقاله‌های انتخابی در سنتز پژوهی حاضر، ابتدا کلیه مؤلفه‌های ممکن، از طریق فرآیند کدگذاری باز استخراج شدند؛ در ادامه، براساس فرآیند کدگذاری اصلی یا محوری، کلیه مؤلفه‌ها براساس مفاهیم مشترک دسته‌بندی یا خلاصه شدند؛ درنهایت، با توجه به کدهای محوری (اصلی)، یک یا چند مقوله گزینشی یا انتخابی، انتخاب شدند.

گام دوم مصاحبه کیفی: پس از استخراج مؤلفه‌های الگوی مشارکت برخط از تحقیق سنتز پژوهی، این مؤلفه‌ها به سؤالات تحقیق تبدیل شدند و با مصاحبه کیفی تحقیق انجام شد. مشارکت‌کنندگان در این تحقیق، استادان و فارغ‌التحصیلان دکتری رشته تکنولوژی آموزشی در دانشگاه دولتی بودند. معیار انتخاب اعضای نمونه پژوهش برای مصاحبه

برخط رفتاری، شناختی و عاطفی) به‌طور قابل توجهی همبستگی دارند. بااین‌وجود، در بین دو سطح سنجش تعامل برخط، تنها نمره تکلیف در تعامل رفتاری واقعی پیش‌بینی‌کننده مثبت نتایج یادگیری دانشجویان است.

در نتیجه بررسی مبانی نظری و پیشینه پژوهش‌های انجام‌شده در این راستا، استدلال می‌شود که مشارکت یادگیرنده برخط (۱) فرآیندی پیچیده از مشارکت و حفظ روابط با سایر یادگیرندگان است، (۲) که توسط ابزارهای فیزیکی و روان‌شناختی پشتیبانی می‌شود، (۳) مترادف با صحبت کردن یا نوشتن صرف نیست، و (۴) توسط انواع فعالیت‌های جذاب یادگیری پشتیبانی می‌شود. علاوه بر آن، استدلال می‌شود که مشارکت و یادگیری، بخشی جدایی‌ناپذیر و به‌طور مشترک تشکیل‌دهنده یکدیگر هستند. نتیجه اینکه، اگر می‌خواهیم یادگیری برخط را بهبود بخشیم، باید مشارکت یادگیرنده برخط را نیز بهبود دهیم.

مسئله اساسی تحقیق حاضر آن است که چگونه مدل مشارکت برخط بر درگیری و اشتیاق تحصیلی دانشجویان تأثیر می‌گذارد. با تغییر به سمت سکوها یادگیری برخط، بررسی اینکه آیا روش‌های فعلی مشارکت برخط بر انگیزه دانشجویان برای درگیری تحصیل و حفظ اشتیاق برای یادگیری تأثیر مثبت می‌گذارد، بسیار مهم است. هدف این مطالعه تعیین اثربخشی مدل‌های مشارکت برخط فعلی در تقویت حس ارتباط، همکاری و درگیری فعال در بین دانش‌جویان است. با شناسایی شکاف‌ها و محدودیت‌های بالقوه در مدل فعلی، این تحقیق به دنبال ارائه بینش و توصیه‌هایی برای بهبود استراتژی‌های مشارکت برخط دانشجویان در محیط یادگیری دیجیتال است. به همین دلیل بررسی مدل‌هایی که بتواند چنین یادگیری‌های مشارکتی را رقم بزند ضروری است، در این میان الگوی مشارکت برخط در نظام آموزشی ایران چندان مورد مطالعه دقیق قرار نگرفته است و مشخص نیست مؤلفه‌های تشکیل‌دهنده این مشارکت شامل چه مواردی است؟ ثانیاً مشخص نیست که آیا این مؤلفه‌ها می‌تواند اثربخش باشد؟ پس در جمع‌بندی می‌توان چنین گفت که به نظر می‌رسد همان‌طور که زین [۲۵] بعد از بررسی الگوها و مدل‌های طراحی آموزشی با رویکرد سیستمی اظهار می‌دارد که بیشتر الگوهای طراحی آموزشی، روش‌های انعطاف‌ناپذیری (Rigid) را به دلیل پیش‌فرض یکسان بودن رویکردهای یادگیری در یادگیرندگان تجویز می‌کنند؛ نیاز به وجود طراحی و اعتباریابی الگوهای منعطفی وجود دارد که با توجه به شرایط خاص در حیطه‌های ویژه و با تمرکز بر بهبود عملکرد، مورد بهره‌وری خاص قرار بگیرند. شکافی که در تحقیقات گذشته وجود دارد، آن است که به طراحی و اعتباریابی الگوی مشارکت برخط پرداخته نشده است. مؤلفه‌های این الگو از چه عناصری تشکیل شده است؟ بنابراین پژوهش حاضر با روش کیفی به دنبال این است تا ابتدا الگوی مشارکت برخط را طراحی و اعتباریابی کند. با این روش در این تحقیق محقق با طراحی الگوی مشارکتی برخط را مورد بررسی قرار می‌دهد؛ از این‌رو این

۲۰ نفر از استادان و دانشجویان دکتری رشته تکنولوژی آموزشی در دانشگاه‌های دولتی، به صورت نیمه ساختاریافته، مصاحبه صورت گرفته شد. جزئیات نمونه آماری مصاحبه‌شوندگان در بخش کیفی، در جدول ۱ آورده شده است. روش تحلیل اطلاعات در بخش مصاحبه کیفی، از اطلاعات به دست آمده از مصاحبه نیمه ساختاریافته با متخصصان، از طریق تحلیل محتوای کیفی از نوع استقرایی، مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت؛ به این صورت که محتوای گفتاری مصاحبه‌ها، به متن نوشتاری تبدیل شدند و محتوای این مصاحبه‌ها به روش کیفی، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. براساس نتایج کدگذاری متون مصاحبه‌ها در تحلیل محتوا، مقوله‌ها و مؤلفه‌های الگوی مشارکت برخط، تعیین و تدوین شد.

کیفی (معیارهای ورود) شامل (۱) دارای مدرک دکتری در رشته تکنولوژی آموزشی، (۲) سابقه تدریس در محیط یادگیری برخط به مدت حداقل ۲ سال و بالاتر، و (۳) رضایت آگاهانه و داوطلبانه برای مشارکت در پژوهش، بود. برای تعیین حجم نمونه مناسب در این بخش از پژوهش، ابتدا ۵ مورد مصاحبه مقدماتی برای شناخت فضای موضوع مورد پژوهش، بین ۱۰ تا ۱۵ مورد مصاحبه، جهت استخراج کدهای مورد نیاز و در نهایت، ۵ تا ۱۰ مورد مصاحبه، جهت اطمینان از رسیدن به اشباع نظری و تأیید کدهای استخراجی توسط کارشناسان و متخصصان مورد مصاحبه، در نظر گرفته شد. با در نظر گرفتن این روند نمونه‌گیری، انجام این مصاحبه‌ها تا دستیابی به اشباع نظری ادامه یافت. در این پژوهش بعد از انجام ۲۰ مورد مصاحبه نیمه ساختاریافته، اشباع نظری حاصل شد. به این صورت که در این بخش از پژوهش کیفی، با

جدول ۱: مشخصات متخصصان شرکت کننده در تحقیق

Table 1: Profile of experts participating in the research

کد cod	رشته و مرتبه علمی Scientific field and rank	سابقه تدریس Teaching experience
1	دکتری تکنولوژی آموزشی و عضو هیأت علمی دانشگاه PhD in educational technology and a member of the academic staff of the university	27
2	دکتری تکنولوژی آموزشی و عضو هیأت علمی دانشگاه PhD in educational technology and a member of the academic staff of the university	27
3	دکتری تکنولوژی آموزشی و عضو هیأت علمی دانشگاه PhD in educational technology and a member of the academic staff of the university	17
4	دکتری تکنولوژی آموزشی و عضو هیأت علمی دانشگاه PhD in educational technology and a member of the academic staff of the university	15
5	دکتری تکنولوژی آموزشی PhD in educational technology	10
6	دکتری تکنولوژی آموزشی و عضو هیأت علمی دانشگاه PhD in educational technology and a member of the academic staff of the university	10
7	دکتری تکنولوژی آموزشی و عضو هیأت علمی دانشگاه PhD in educational technology and a member of the academic staff of the university	10
8	دکتری تکنولوژی آموزشی و عضو هیأت علمی دانشگاه PhD in educational technology and a member of the academic staff of the university	6
9	دکتری تکنولوژی آموزشی و عضو هیأت علمی دانشگاه PhD in educational technology and a member of the academic staff of the university	16
10	دکتری تکنولوژی آموزشی و عضو هیأت علمی دانشگاه PhD in educational technology and a member of the academic staff of the university	13
11	دکتری تکنولوژی آموزشی و عضو هیأت علمی دانشگاه PhD in educational technology and a member of the academic staff of the university	12
12	دکتری تکنولوژی آموزشی PhD in educational technology	5
13	دکتری تکنولوژی آموزشی PhD in educational technology	10
14	دکتری تکنولوژی آموزشی و عضو هیأت علمی دانشگاه PhD in educational technology and a member of the academic staff of the university	18
15	دکتری تکنولوژی آموزشی PhD in educational technology	9
16	دکتری تکنولوژی آموزشی PhD in educational technology	7
17	دانشجوی دکتری تکنولوژی آموزشی Doctoral student of educational technology	4
18	دانشجوی دکتری تکنولوژی آموزشی Doctoral student of educational technology	3
19	دانشجوی دکتری تکنولوژی آموزشی Doctoral student of educational technology	2
20	دانشجوی دکتری تکنولوژی آموزشی Doctoral student of educational technology	3

نتایج و بحث

در این بخش نتایج مربوط به گام‌های سنتز پژوهی و مصاحبه کیفی ذکر خواهد شد.

– عناصر و مؤلفه‌های الگوی مشارکت برخط برای دانشجویان کدامند؟ یافته‌های سنتز پژوهی

هدف از تحلیل داده‌های کیفی، کاوش مقوله‌ها، سازه‌ها، مفاهیم و ابعاد مشترک، کشف روابط بین این سازه‌ها و درنهایت، ارائه الگو است. در این روش تحلیل، مراحل تحلیل داده‌ها در سه سطح (۱) کدگذاری باز (Open Coding)، (۲) کدگذاری محوری (Axial Coding) و (۳) کدگذاری انتخابی (Selective Coding) انجام می‌شود [۲۶].

جدول ۲: بررسی مؤلفه‌های مشارکت برخط در تحقیقات گذشته

Table 2: Examining the components of online participation in past research

کد code	پژوهشگران (سال) Researchers (Year)	عنوان Title	روش Method	مؤلفه‌های الگوی مشارکت برخط Components of online participation model
1	[۲۷] مالان (۲۰۲۱)	اثربخشی یادگیری مشارکتی در یک محیط یادگیری برخط از طریق مقایسه نمرات گروهی و فردی The effectiveness of collaborative learning in an online learning environment through comparison of group and individual scores	آمیخته Mixed	راهنمادهای آموزشی و یادگیری، رویکرد تدریس، توالی محتوا، نوع محتوا، ارائه بازخورد Teaching and learning strategies, teaching approach, content sequencing, content type, providing feedback
2	بارتو و همکاران [۲۸] (۲۰۲۲)	ادغام استراتژی‌های یادگیری مشارکتی در محیط‌های برخط Integrating collaborative learning strategies into online environments	آمیخته Mixed	هدف‌های یادگیری، نظریه‌های یادگیری، توالی محتوا، نوع محتوا، پشتیبانی Learning objectives, learning theories, content sequencing, content type, support
3	اویارزون و مارتین [۲۹] (۲۰۲۳)	مروری سیستماتیک از تحقیقات در مورد همکاری یادگیرندگان برخط از ۲۰۱۲-۲۰۲۱: فن‌آوری‌های همکاری، طراحی، تسهیل و نتایج A systematic review of research on online learner collaboration from 2012-21: Collaboration technologies, design, facilitation, and outcomes	مرور نظام‌مند مبانی نظری Systematic literature review	رویکرد تدریس، توالی محتوا، ارزشیابی، ارائه بازخورد، پشتیبانی Teaching approach, content sequencing, evaluation, providing feedback, support
4	[۳۰] گرانچ (۲۰۲۳)	افزایش مشارکت برخط در آموزش: ربع قرن تحقیق Enhancing online participation in education: A quarter-century of research	مرور نظام‌مند مبانی نظری Systematic literature review	نوع محتوا، زیرساخت، ارزشیابی، پشتیبانی، تحلیل یادگیرنده Content type, infrastructure, evaluation, support, learner analysis
5	ون دن برگ (۲۰۱۹) [۳۱]	مشارکت در سکوها برخط: بررسی تغییرات در قصد مشارکت در بین شهروندان از گروه‌های اجتماعی جمعیت‌شناختی مختلف Participation in online platforms: Examining changes in participation intention among citizens from different demographic social groups	کیفی و اکتشافی Qualitative and exploratory	زیرساخت، ارزشیابی، پشتیبانی، تحلیل یادگیرنده Infrastructure, evaluation, support, learner analysis
6	آلتوایریکی (۲۰۲۱) [۳۲]	مشارکتی برخط: تجزیه و تحلیل فرآیند از طریق زندگی در تجربه Online collaborative learning: A process analysis through lived experience	مطالعه موردی کیفی Qualitative case study	ارزشیابی، ارائه بازخورد، پشتیبانی، تحلیل یادگیرنده Evaluation, providing feedback, support, learner analysis
7	جنونگ (۲۰۱۹) [۳۳]	آموزش زبان مشترک برخط برای افزایش انگیزه زبان‌آموز و تعامل کلاس درس Online shared language teaching to enhance learner motivation and classroom interaction	آمیخته Mixed	هدف‌های یادگیری، نظریه‌های یادگیری، رویکرد تدریس، تحلیل یادگیرنده Learning objectives, learning theories, teaching and learning strategies, teaching approach, learner analysis
8	لیندسی و ردموند [۳۴] (۲۰۲۴)	ظرفیت معلم برای یادگیری مشارکتی جهانی برخط: توسعه یک چارچوب Teacher capacity for global online collaborative learning: Developing a framework	پدیدارشناسی تفسیری Interpretive phenomenology	نظریه‌های یادگیری، راهنمادهای آموزشی و یادگیری، نوع محتوا Learning theories, teaching and learning strategies, content type
9	کالمار و همکاران (۲۰۲۲) [۳۵]	پارادوکس کووید-۱۹ در آموزش مشارکتی برخط: زمانی که از نظر فیزیکی نمی‌توانید ملاقات کنید، به تعاملات اجتماعی بیشتری نیاز دارید. The COVID-19 paradox in online collaborative education: When you can't meet physically, you need more social interaction	آمیخته Mixed	پشتیبانی، رویکرد تدریس، توالی محتوا، زیرساخت، ارزشیابی، ارائه بازخورد Support, teaching approach, content sequencing, infrastructure, evaluation, providing feedback
10	لی و همکاران (۲۰۱۸) [۳۶]	شیوه‌های یادگیری مشارکتی: معلم و دانش‌آموز موانعی را برای همکاری مؤثر دانش‌آموزان درک کردند. Collaborative learning practices: Teacher and student perceived barriers to effective student collaboration	نظریه داده‌بنیاد Grounded theory	رویکرد تدریس، توالی محتوا، نوع محتوا، زیرساخت، ارزشیابی Teaching approach, content sequencing, content type, infrastructure, evaluation

کد code	پژوهشگران (سال) Researchers (Year)	عنوان Title	روش Method	مؤلفه‌های الگوی مشارکت برخط Components of online participation model
11	وانگ و همکاران (۲۰۲۰) [۳۷]	عملکرد یادگیری و الگوهای رفتاری یادگیری مشارکتی برخط: تأثیر بار شناختی و توانایی‌های چندرسانه‌ای مختلف Learning performance and behavioral patterns in online collaborative learning: The impact of cognitive load and different multimedia capabilities	آمیخته Mixed	زیرساخت، ارزشیابی، تحلیل یادگیرنده، ارائه بازخورد Infrastructure, evaluation, learner analysis, providing feedback
12	سویکو و همکاران (۲۰۲۰) [۳۸]	یادگیری از طریق همکاری: رویکرد شبکه‌ای به آموزش برخط Learning through collaboration: A networked approach to online education	تحلیل محتوای کیفی استقرایی Inductive qualitative content analysis	راهنمادهای آموزشی و یادگیری، توالی محتوا، نوع محتوا، ارزشیابی Teaching and learning strategies, content sequencing, content type, evaluation
13	هاگلدن و همکاران (۲۰۲۲) [۳۹]	یادگیری مشارکتی در گروه‌های کوچک در یک دوره برخط - مطالعه موردی Collaborative learning in small groups in an online course - A case study	بحث گروه کانونی و مصاحبه انفرادی Focus group discussion and individual interviews	رویکرد تدریس، توالی محتوا، نوع محتوا، زیرساخت، ارزشیابی، ارائه بازخورد Teaching approach, content sequencing, content type, infrastructure, evaluation, providing feedback
14	سوگینو (۲۰۲۱) [۴۰]	تصورات دانشجویی از یک دوره آموزشی برخط مشارکتی همزمان در یک دانشگاه زنان ژاپن در طول همه‌گیری COVID-19 Student perceptions of a synchronous collaborative online training course at a Japanese women's university during the COVID-19 pandemic	تحلیل محتوای استقرایی Inductive content analysis	هدف‌های یادگیری، نظریه‌های یادگیری، راهنمادهای آموزشی و یادگیری، رویکرد تدریس Learning objectives, learning theories, teaching and learning strategies, teaching approach
15	سینگ و همکاران (۲۰۲۰) [۴۱]	مشارکت آموزش برخط در یک محیط ناهمزمان: مطالعه موردی در دانشگاه آموزش برخط و از راه دور در مالزی Online education participation in an asynchronous environment: A case study at an online and distance learning university in Malaysia	آمیخته Mixed	تحلیل یادگیرنده، هدف‌های یادگیری، نظریه‌های یادگیری، راهنمادهای آموزشی Learner analysis, learning objectives, learning theories, teaching and learning strategies
16	اوزدین اوزکارا و چاکیر (۲۰۱۸) [۴۲]	مشارکت در دوره‌های برخط از دیدگاه دانشجویان Participation in online courses from the perspective of students	نظریه داده‌بنیاد Grounded theory	هدف‌های یادگیری، راهنمادهای آموزشی و یادگیری، رویکرد تدریس، توالی محتوا Learning objectives, teaching and learning strategies, teaching approach, content sequencing

جدول ۳: فراوانی مؤلفه‌های مشارکت برخط در تحقیقات گذشته

Table 3: Frequency of Online Participation Components in Previous Research

ردیف Row	مؤلفه‌های شناسایی شده Identified Components	فراوانی Frequency	کد پژوهش Research Codes
1	هدف‌های یادگیری Learning Objectives	6	2-7-8-13-14-16
2	نظریه‌های یادگیری Learning Theories	6	1-2-7-8-14-15
3	راهنمادهای آموزشی و یادگیری Teaching and Learning Strategies	7	1-6-8-12-14-15-16
4	رویکرد تدریس Teaching Approach	8	1-3-7-9-10-13-14-16
5	توالی محتوا Content Sequencing	8	1-2-3-7-10-12-13-16
6	نوع محتوا Content Type	7	1-2-4-8-10-12-13
7	زیرساخت Infrastructure	6	3-5-9-10-11-13
8	ارزشیابی Evaluation	8	3-4-5-6-9-10-11-12
9	تحلیل یادگیرنده Learner Analysis	6	4-5-7-11-15
10	پشتیبانی Support	5	2-3-4-5-9
11	ارائه بازخورد Providing Feedback	6	1-3-6-9-13

یافته‌های مصاحبه کیفی

تبدیل شدند و سؤالات از متخصصان پرسیده شد. پس از گردآوری داده‌ها کدهای باز استخراج شده از متن مصاحبه‌های انجام شده با متخصصان بررسی شدند و مفاهیم مربوطه را در زیر عنوان‌های کدهای محوری و انتخابی مقوله‌بندی شد؛ که در ادامه هریک از مقوله‌های محوری و انتخابی همراه با مفاهیم مربوطه ذکر می‌شود.

با توجه به جدول ۲ از مطالعه سنتز پژوهی ۹ مؤلفه شامل اهداف، نظریه‌های یادگیری، راهبردهای آموزشی و یادگیری، رویکرد تدریس، توالی محتوا، نوع محتوا، زیرساخت، ارزشیابی، چالش‌ها و فرصت‌ها برای الگوی مشارکت برخط استخراج شد. این مؤلفه‌ها به سؤالات تحقیق

جدول ۴: کدگذاری باز و محوری داده‌های حاصل از مصاحبه با متخصصان

Table 4: Open and central coding of data from interviews with experts

ردیف Row	کد باز Open Code	فراوانی Frequency	کد مصاحبه‌شونده‌ها Interviewee Codes	کد محوری Core Code
1	نیازهای یادگیرندگان Learner Needs	4	1-6-7-8	توافقی و تعاملی Agreement and Interaction
2	توافق بین مدرس و یادگیرنده Agreement between Instructor and Learner	4	1-6-7-9	
3	تعامل‌پذیری Interactivity	5	3-5-6-4-5	
4	روشن، قابل اندازه‌گیری Clear, Measurable	7	7-8-9-10-12-15-16	روشن Clear
5	هدف‌های حوزه عاطفی و مهارتی Affective and Skill Domain Objectives	5	7-8-9-11-16	عاطفی Emotional
6	سازنده‌گرایی Constructivism	11	4-6-8-9-10-11-14-17-20	سازنده‌گرایی Constructivism
7	ارتباط‌گرایی Connectivism	9	7-8-9-10-12-14-15-16-18	ارتباط‌گرایی Connectivism
8	شناختی Cognitive	8	1-3-5-7-11-15-16-18	شناختی Cognitive
9	انعطاف‌پذیری شناختی Cognitive Flexibility	8	4-5-6-8-9-10-13-14	
10	یادگیری اجتماعی Social Learning	10	4-6-7-8-9-10-13-14-16-17	
11	زیست‌بوم‌های یادگیری Learning Ecosystems	9	2-6-7-8-9-10-11-14-16	اجتماعی Social
12	یادگیری تلفیقی Blended Learning	5	4-6-7-8-9	
13	مشارکت اجتماعی Social Participation	6	4-5-6-7-8-9	
14	نظریه حضور شناختی-تدریس-اجتماعی Cognitive-Teaching-Social Presence Theory	6	11-12-16-17-18	
15	نظریه داربست زنی یا تکیه‌گاه‌سازی Scaffolding Theory	5	9-11-14-16-20	
16	نظریه تعامل Interaction Theory	7	4-6-9-10-12-13	
17	چندرسانه‌ای‌ها Multimedia	5	6-7-9-11-19	چندرسانه‌ای Multimedia
18	اجتماع کاوشگر Community of Inquiry	7	5-6-7-8-9-11-13-14	اجتماع کاوشگر Community of Inquiry
19	تفکر انتقادی Critical Thinking	5	14-15-16-18-19	تفکر انتقادی Critical Thinking
20	تفکر همیارانه Collaborative Thinking	8	3-5-6-7-8-9-11-14	تفکر همیارانه Collaborative Thinking
21	همکاری و رقابت Cooperation and Competition	6	8-9-11-14-15-16	همکاری و رقابت Cooperation and Competition
22	مشارکت هیجانی Emotional Participation	6	2-3-4-5-6-8	مشارکت هیجانی Emotional Participation
23	پردازش در مغز Brain Processing	8	6-9-11-12-14-16-17-19	پردازش در مغز Brain Processing
24	انعطاف‌پذیری مبتنی بر مغز	7	5-6-7-9-11-14-15-20	انعطاف‌پذیری مبتنی بر مغز

ردیف Row	کد باز Open Code	فراوانی Frequency	کد مصاحبه‌شونده‌ها Interviewee Codes	کد محوری Core Code
	Brain-Based Flexibility			Brain-Based Flexibility
25	خرد کردن محتوا Content Chunking	6	8-9-11-13-19-20	خرد کردن محتوا Content Chunking
26	توجه Attention	9	3-5-6-7-8-11-13-14-17	توجه Attention
27	الگوی کلاس معکوس Flipped Classroom Mode	4	3-6-8-9	
28	راهبردهای اکتشافی Exploratory Strategies	9	2-5-7-8-10-11-12-13-18	اکتشافی Exploratory
29	پروژه‌های تیمی Team Projects	11	2-6-7-8-9-11-13-14-16-19	
30	یادگیری مبتنی بر مسأله Problem-Based Learning	12	1-5-6-7-9-10-11-12-16-17-18-20	
31	تدریس به موقع Just-in-Time Teaching	8	8-9-10-12-13-15-17-18	تدریس به موقع Just-in-Time Teaching
32	میکرو لرنینگ Microlearning	7	6-7-8-11-14-15-18	یادگیری کوچک Microlearning
33	یادگیری همتا Peer Learning	8	11-12-13-14-15-16-17	
34	بحث گروهی Group Discussion	9	4-5-7-8-10-11-12-17-19	
35	یادگیری تعاملی Interactive Learning	8	4-6-7-8-9-11-14-18	
36	یادگیری مشارکتی Collaborative Learning	9	1-6-7-8-10-11-12-13-14	
37	یادگیری همیارانه Cooperative Learning	8	1-5-7-8-9-11-12-16	یادگیری همیارانه Peer Learning
38	مشارکت خودگردان Self-Directed Participation	9	3-6-7-8-10-11-14-17-19	
39	داربست‌سازی Scaffolding	7	2-3-6-9-10-12-15	
40	مربیگری Coaching	8	3-6-7-10-11-13-18-19	
41	الگوسازی Modeling	8	2-4-5-14-15-16-18-20	
42	استاد-دانشجو Teacher-Student	12	2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14	استاد-دانشجو Teacher-Student
43	استاد-استاد Teacher-Teacher	7	1-6-9-10-12-19-20	استاد-استاد Teacher-Teacher
44	استاد-محتوا Teacher-Content	8	3-4-5-7-8-11-14-19	استاد-محتوا Teacher-Content
45	دانشجو-محتوا Student-Content	6	4-5-6-8-9-11-18	دانشجو-محتوا Student-Content
46	دانشجو-دانشجو Student-Student	7	13-14-15-16-17-18-20	دانشجو-دانشجو Student-Student
47	محتوا-محتوا Content-Content	6	12-13-14-15-17-18-19	محتوا-محتوا Content-Content
48	واحدهای کوچک و قطعه‌بندی Small Units and Chunking	6	10-11-14-15-17-19-20	
49	ساده به پیچیده Simple to Complex	11	-6-8-9-10-11-14-16-19	توالی Sequencing
50	نظریه شرح و بسط Elaboration Theory	5	1-9-10-13-14	
51	امکان جست‌وجوی اطلاعات Information Search Capability	11	5-7-8-9-10-13-14-16-17	انعطاف‌پذیری
52	منابع اختیاری Optional Resources	5	4-6-7-8-9	

ردیف Row	کد باز Open Code	فراوانی Frequency	کد مصاحبه‌شونده‌ها Interviewee Codes	کد محوری Core Code
53	انتخابی Selective	6	5-6-8-9-11-15-16	اجتماعی Social تدریس Teaching شناختی Cognitive تعاملی Interactive ویدیویی Video متنی Text صوتی Audio دیداری Visual ترکیبی Combined
54	تنوع در محتوا Content Variety	7	5-6-9-10-12-17	
55	برنامه انعطاف‌پذیر Flexible Program	8	2-7-9-10-12-15-18-20	
56	اجتماعی Social	8	3-5-6-7-8-11-12-14	
57	تدریس Teaching	9	6-7-8-10-13-14-18-19	
58	شناختی Cognitive	5	8-9-11-14-15	
59	تعاملی Interactive	5	9-11-14-16-20	
60	ویدیویی Video	10	4-6-7-8-9-10-13-14-16-17	
61	متنی Text	5	4-6-7-8-9۴	
62	صوتی Audio	6	2-5-14-16-17-18-20	
63	دیداری Visual	6	12-13-14-15-17-18-19	سخت‌افزاری Hardware
64	ترکیبی Combined	7	1-3-6-9-10-13-16	
65	سرورها و شبکه‌های قوی اینترنت پرسرعت و پهنای باند Strong Servers and High-Speed Internet Networks	8	1-6-9-10-12-14-18-19	
66	لپ‌تاپ یا رایانه رومیزی، وب کم و هدست یا میکروفون نوشتاری دیجیتال، ماوس Laptop or Desktop, Webcam, Headset or Microphone, Digital Writing Tools, Mouse	9	4-6-8-9-10-11-13-14-16	
67	ابزارهای تعاملی و همکاری برخط Interactive and Collaborative Online Tools	11	3-6-7-8-9-11-13-14-16-20	
68	تحلیلی و ارزیابی پیشرفت Analytical and Progress Evaluation Tools	12	3-6-7-8-9-11-12-14-17-19	
69	ابزارهای تولید و ویرایش محتوا Content Creation and Editing Tools	13	1-2-3-5-7-9-12-13-14-15-17-18-19-20	
70	سیستم‌های مدیریت یادگیری مجازی Virtual Learning Management Systems	14	1-2-3-5-6-8-12-13-14-15-17-18-19-20	
71	فناوری‌های اشتراک محتوا Content Sharing Technologies	8	2-5-7-8-9-10-11-17	
72	هوش مصنوعی Artificial Intelligence	9	7-8-9-10-13-15-16-19-20	محصول محور Product-Oriented
73	ابزارهای ویدئو کنفرانس Video Conferencing Tools	8	3-5-6-7-8-9-10-11	
74	شبکه‌های اجتماعی و ارتباطی Social and Communication Networks	8	1-4-5-6-8-9-11-15	
75	فضای ابری مناسب Suitable Cloud Space	8	5-7-8-9-10-12-14-17-19	
76	ارزشیابی عملکردی Performance Evaluation	12	3-4-5-6-7-8-11-12-13-14-15-18	
77	کارپوشه الکترونیکی Electronic Portfolio	10	5-6-7-8-9-10-11-13-14-15	
78	ارزشیابی مبتنی بر پروژه Project-Based Evaluation	11	5-6-7-8-9-11-13-14-17-20	
79	ارزشیابی اصیل Authentic Assessment	9	3-5-7-8-10-11-12-13-16	
80	سنجش همتایان Peer Assessment	8	5-6-7-8-9-10-11-14	

ردیف Row	کد باز Open Code	فراوانی Frequency	کد مصاحبه‌شونده‌ها Interviewee Codes	کد محوری Core Code
81	خودارزیایی Self-Assessment	11	2-4-5-8-9-11-13-14-17-19	نامحسوس Invisible چندرسانه‌ای Multimedia
82	سنجش پنهان Hidden Assessment	6	1-10-14-15-17-19-20	
83	ارزیابی از طریق ویدئو و محتوای چندرسانه‌ای Video and Multimedia Content Assessment	7	5-6-7-8-9-11-17	
84	معیارهای ارزیابی مناسب Appropriate Evaluation Criteria	11	2-5-7-8-9-10-13-14-18-19-20	
85	دریافت بازخورد Receiving Feedback	12	1-3-4-5-6-7-9-11-12-14-16-17	آموزشی Educational
86	مرتبط بودن فعالیت‌ها با این نوع یادگیری Relevance of Activities to This Type of Learning	14	2-3-4-5-6-7-8-9-11-12-15-16-17-18	
87	آشنایی اساتید با فرایند یادگیری مشارکتی Familiarity of Instructors with Collaborative Learning Processes	9	2-5-7-8-10-11-12-13-18	
88	مشارکت Participation	11	4-6-7-8-10-12-13-14-16-17-18	
89	تعاملات اجتماعی و ارتباطات انسانی Social Interactions and Human Communication	14	1-2-4-5-6-7-8-9-11-13-15-16-17-20	اجتماعی Social
90	مسئولیت‌پذیری و پاسخگویی Responsibility and Accountability	12	3-5-6-7-8-9-11-12-13-14-16-19	
91	عوامل فرهنگی و فرهنگ مناسب در مشارکت Cultural Factors and Suitable Culture for Participation	8	2-5-6-7-9-14-15-17	
92	فرهنگ کار تیمی Teamwork Culture	8	5-6-7-8-10-12-13-16	
93	نظارت و هدایت صحیح Proper Supervision and Guidance	9	1-4-5-6-9-12-15-17-19	فرهنگی Cultural
94	کنترل بر تعاملات Control Over Interactions	11	4-5-6-7-8-9-11-14-15-16-18	
95	زیرساخت مناسب Suitable Infrastructure	11	2-3-4-6-7-8-9-11-14-16-17	
96	مدیریت زمان و تمرکز Time Management and Focus	7	1-2-7-8-9-13-18	
97	اجرای روش‌های تعاملی و مشارکتی Implementation of Interactive and Collaborative Methods	9	6-7-8-9-11-12-15-16-19	مدیریتی Managerial
98	مشارکت در بین یادگیرندگان Participation Among Learners	8	1-5-6-7-10-14-15-20	
99	تقویت کار تیمی Strengthening Teamwork	8	3-4-6-7-9-11-16-19	
100	فرصت‌های شبکه‌سازی و همکاری بین‌المللی Networking and International Collaboration Opportunities	9	7-8-9-10-11-13-14-15-18	
101	تعامل Interaction	8	2-6-7-8-10-12-13-17	گروهی Group
102	آشنایی با دیدگاه‌های مختلف Familiarity with Different Perspectives	9	5-6-9-10-12-13-14-16-20	
103	یادگیری اجتماعات Learning Communities	8	3-8-9-10-11-13-17	
104	عدم محدودیت زمانی و مکانی No Time or Space Limitations	9	4-8-9-10-12-13-14-15-19	
105	ثبت و تجزیه و تحلیل داده‌ها Data Recording and Analysis	8	6-7-9-10-11-14-17-18	اقتصادی Economic
106	استفاده از فناوری‌های نوین Use of Modern Technologies	8	2-5-7-11-12-14-18-19	
107	محتوای به‌روز و منابع چندرسانه‌ای Up-to-Date Content and Multimedia Resources	9	3-4-6-11-12-14-15-17-20	
108	هزینه پایین Low Cost	8	4-6-9-10-12-13-14-16	
109	صرفه‌جویی در زمان و انرژی	9	5-7-8-11-12-14-16-18-19	

ردیف Row	کد باز Open Code	فراوانی Frequency	کد مصاحبه‌شونده‌ها Interviewee Codes	کد محوری Core Code
	Time and Energy Savings			
110	مهارت‌های ارتباطی و اجتماعی Communication and Social Skills	8	1-3-4-10-11-13-15-16	فردی Individual
111	تفکر خلاق و انتقادی Creative and Critical Thinking	9	4-5-6-12-13-14-15-17-19	
112	یادگیری انطباقی Adaptive Learning	8	7-8-10-13-14-16-20	
113	یادگیری عمیق Deep Learning	9	1-2-3-5-11-12-14-15-17	
114	یادگیرنده محور Learner-Centered	8	6-7-8-10-11-13-14-16-19	
115	تنوع در روش‌های تدریس و یادگیری Variety in Teaching and Learning Methods	11	2-3-4-6-7-8-9-11-12-14-17	
116	امکان ارزیابی و بازخورد سریع Quick Evaluation and Feedback	8	4-5-6-9-13-14-17-19	

مؤلفه‌های الگوی مشارکت برخط استخراج شدند که در ادامه ذکر خواهد شد.

۲۲ مؤلفه نهایی شده برای الگوی مشارکت برخط در پژوهش حاضر، در جدول ۵ توضیح داده شده‌اند.

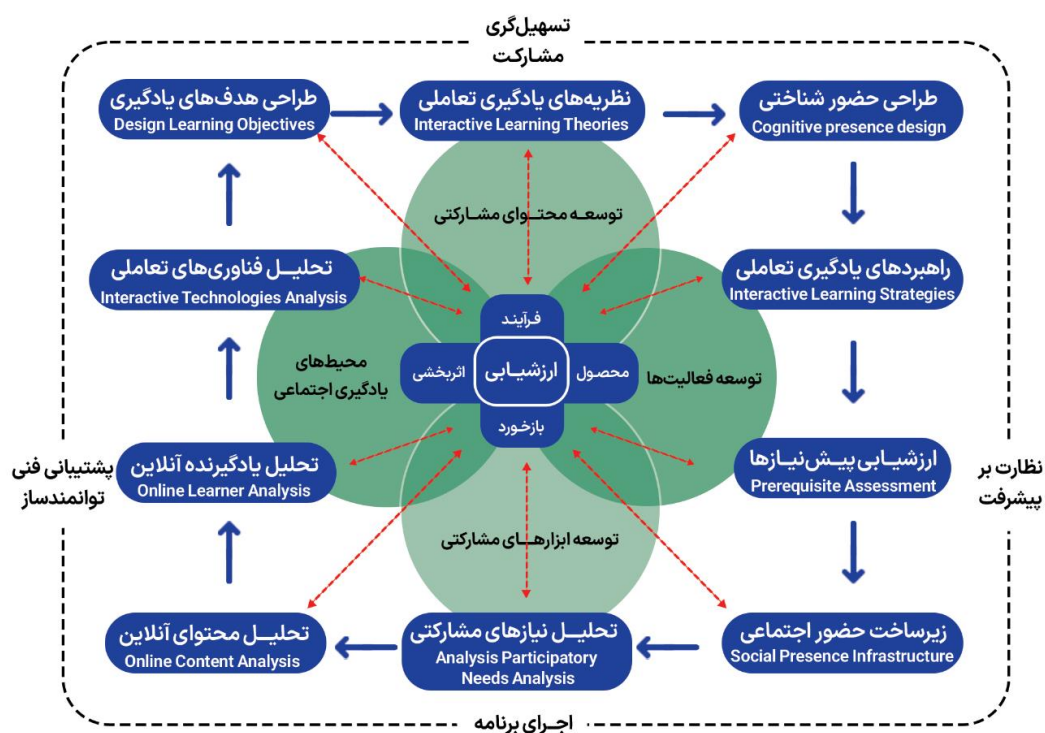
سپس برای به دست آوردن نسبت روایی محتوایی و شاخص روایی محتوایی و به لحاظ همخوانی آن‌ها برای توضیح دادن مؤلفه‌های مقیاس از نظر مشارکت‌کنندگان در تحقیق (جدول) استفاده شد. نسبت روایی محتوایی، یک روش سنجش روایی پرسش‌نامه است. شاخص روایی محتوایی برای سنجش روایی پرسش‌نامه استفاده می‌شود. این شاخص، توسط یی و همکاران [۴۳] ارائه شده است. برای محاسبه شاخص روایی محتوایی از خبرگان خواسته می‌شود میزان مرتبط بودن هر گویه را با طیف چهاربخشی ۱- «غیر مرتبط»، ۲- «نیاز به بازبینی اساسی»، ۳- «مرتبط اما نیاز به بازبینی» ۴- «کاملاً مرتبط» مشخص کنند. برای محاسبه CVI «تعداد خبرگانی که گزینه ۳ یا ۴ را انتخاب کرده‌اند بر تعداد کل خبرگان تقسیم می‌کنیم». اگر مقدار حاصل از ۰/۷ کوچک‌تر بود گویه رد می‌شود؛ اگر بین ۰/۷ تا ۰/۷۹ بود باید بازبینی انجام شود و اگر از ۰/۷۹ بزرگ‌تر بود قابل قبول است. نتایج جدول ۶ نشان می‌دهد که این عدد برای تمام معیارهای الگو بالای ۰/۷۹ است و لذا می‌توان نتیجه گرفت که الگوی پیشنهادی از روایی محتوایی مناسبی برخوردار است. همچنین جهت محاسبه مناسبت کلی الگوی پیشنهادی (S-CVI) در این پژوهش از رویکرد میانگین استفاده شد. براساس نتایج جدول ۲ مناسبت کلی الگوی پیشنهادی (S-CVI) برابر ۰/۸۳ است که از حداقل مناسبت مطلوب (۸۰٪) بیشتر است؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که متخصصان این الگو را به‌عنوان الگوی مشارکت برخط مناسب ارزیابی نموده‌اند و الگوی مشارکت برخط برای دانشجویان از اعتبار درونی برخوردار است.

بر اساس جدول ۴ از دیدگاه متخصصان ۲۲ کد انتخابی شامل (۱) تحلیل نیازهای مشارکتی، (۲) تحلیل محتوای برخط، (۳) تحلیل یادگیرنده برخط، (۴) تحلیل فناوری‌های تعاملی، (۵) هدف‌های یادگیری، (۶) نظریه‌های یادگیری تعاملی، (۷) محتوای دوره برخط، (۸) راهبردهای یادگیری تعاملی، (۹) ارزشیابی پیش‌نیازها، (۱۰) زیرساخت حضور اجتماعی، (۱۱) توسعه محتوای مشارکتی، (۱۲) توسعه فعالیت‌ها، (۱۳) توسعه ابزارهای مشارکتی، (۱۴) محیط‌های یادگیری اجتماعی، (۱۵) اجرای برنامه، (۱۶) تسهیلگری مشارکت، (۱۷) پشتیبانی توانمندساز، (۱۸) نظارت بر پیشرفت، (۱۹) ارزشیابی فرآیند، (۲۰) ارزشیابی محصول، (۲۱) ارزشیابی اثربخشی، و (۲۲) ارائه بازخورد، برای «الگوی مشارکت برخط» استخراج شد. همچنین ۵۱ کد محوری شامل (۱) توافقی و تعاملی، (۲) روشن، (۳) عاطفی، (۴) سازنده گرایی، (۵) ارتباط گرایی، (۶) شناختی، (۷) اجتماعی، (۸) چندرسانه‌ای، (۹) اجتماع کاوشگر، (۱۰) تفکر انتقادی، (۱۱) تفکر همیارانه، (۱۲) همکاری و رقابت، (۱۳) مشارکت هیجانی، (۱۴) پردازش در مغز، (۱۵) انعطاف‌پذیری مبتنی بر مغز، (۱۶) خرد کردن محتوا، (۱۷) توجه، (۱۸) اکتشافی، (۱۹) تدریس به موقع، (۲۰) یادگیری کوچک، (۲۱) یادگیری همیارانه، (۲۲) استاد-دانشجو، (۲۳) استاد-استاد، (۲۴) استاد-محتوا، (۲۵) دانشجو-محتوا، (۲۶) دانشجو-دانشجو، (۲۷) محتوا-محتوا، (۲۸) توالی، (۲۹) انعطاف‌پذیری، (۳۰) اجتماعی، (۳۱) تدریس، (۳۲) شناختی، (۳۳) تعاملی، (۳۴) ویدیویی، (۳۵) متنی، (۳۶) صوتی، (۳۷) دیداری، (۳۸) ترکیبی، (۳۹) سخت‌افزاری، (۴۰) نرم‌افزاری، (۴۱) محصول محور، (۴۲) اصیل، (۴۳) نامحسوس، (۴۴) چندرسانه‌ای، (۴۵) آموزشی، (۴۶) اجتماعی، (۴۷) فرهنگی، (۴۸) مدیریتی، (۴۹) گروهی، (۵۰) اقتصادی و (۵۱) فردی، برای این الگو استخراج شد. بعد از ترکیب یافته‌های مربوط به سنتز پژوهی و مصاحبه کیفی،

جدول ۵: مؤلفه‌های شناسایی شده برای الگوی مشارکت برخط، حاصل از مصاحبه با متخصصان
Table 5: Identified Components for the Online Participation Model, Derived from Expert Interviews

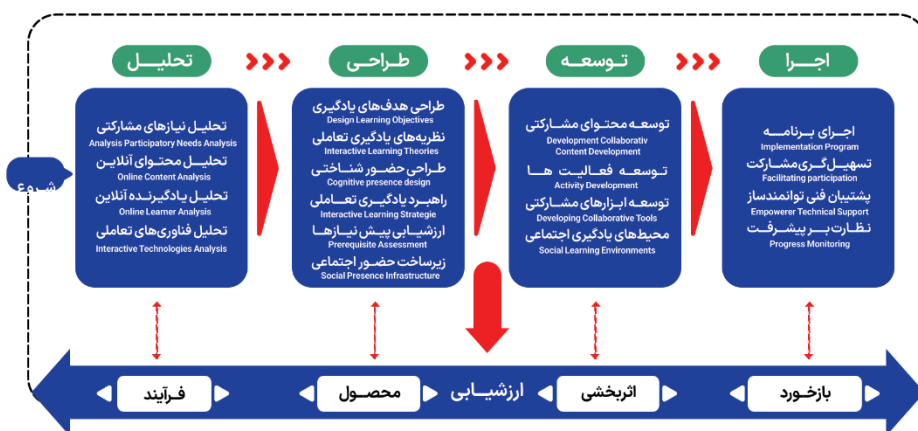
کد مصاحبه‌شوندگان Interviewee Codes	توضیح Explanation	مؤلفه‌ها Components	عاد Dimensions
	تحلیل نیازهای مشارکتی دانشجویان، هدف‌های آموزشی و منابع موجود، مانند سکوی آموزشی، و ابزارهای ارتباطی و نظرسنجی Analyzing students' participatory needs, educational objectives, and available resources, such as educational platforms, and communication and survey tools	تحلیل نیازهای مشارکتی Participatory Needs Analysis	تحلیل Analysis
	تجزیه و تحلیل محتوا برای تعیین ساختار و روش ارائه آن Analysis of content to determine its structure and delivery method	تحلیل محتوای برخط Online Content Analysis	
	شناخت ویژگی‌های دانشجویان برای طراحی فعالیت‌های مشارکتی و تعاملی مناسب، از قبیل سن، سطح تحصیلی و پیش‌زمینه Understanding student characteristics to design appropriate collaborative and interactive activities, such as age, educational level, and background	تحلیل یادگیرنده برخط Online Learner Analysis	
	ارزیابی فناوری‌های موجود و انتخاب مناسب‌ترین آن‌ها، برای ایجاد و حفظ تعاملات دوجانبه Evaluation of existing technologies and selecting the most appropriate ones to create and maintain two-way interactions	تحلیل فناوری‌های تعاملی Interactive Technologies Analysis	
	تعیین هدف‌های مشخص و قابل اندازه‌گیری برای فرایند یادگیری تعاملی و اجتماعی Defining specific and measurable objectives for the interactive and social learning process	هدف‌های یادگیری Learning Objectives	طراحی Design
	به کارگیری نظریه‌های یادگیری سازنده‌گرا و اجتماعی برای شکل‌دهی به تعاملات Applying constructivist and social learning theories to shape interactions	نظریه‌های یادگیری تعاملی Interactive Learning Theories	
	انتخاب، سازمان‌دهی و طراحی محتواهای آموزشی متناسب با هدف‌های یادگیری Selecting, organizing, and designing educational content aligned with learning objectives	محتوای دوره برخط Online Course Content	
	طراحی راهبردهای آموزشی تعاملی و مشارکتی، مانند یادگیری مبتنی بر پروژه، یادگیری همتایان، مناظره‌ها، و تالارهای گفتگو Designing interactive and collaborative learning strategies, such as project-based learning, peer learning, debates, and discussion forums	راهبردهای یادگیری تعاملی Interactive Learning Strategies	
	اطمینان از اینکه ارزیابی پیش‌نیاز به دانشجویان اجازه می‌دهد تا میزان آمادگی خود را ارزیابی کنند. Ensuring that prerequisite assessments allow students to assess their level of preparation.	ارزشیابی پیش‌نیازها Prerequisite Assessment	
	برنامه‌ریزی برای زیرساخت‌هایی که امکان حضور اجتماعی را فراهم می‌کنند. Planning for infrastructure that enables social presence.	زیرساخت حضور اجتماعی Social Presence Infrastructure	
	تولید و سازمان‌دهی محتواهای مشارکتی در قالب چندرسانه‌ای‌های آموزشی Producing and organizing collaborative content in the form of educational multimedia	توسعه محتوای مشارکتی Collaborative Content Development	توسعه Development
	طراحی فعالیت‌های یادگیری تعاملی و مشارکتی Designing interactive and collaborative learning activities	توسعه فعالیت‌ها Activity Development	
	توسعه یا انتخاب ابزارهایی که از ارتباطات هم‌زمان و غیرهم‌زمان پشتیبانی می‌کنند. Develop or select tools that support synchronous and asynchronous communications.	توسعه ابزارهای مشارکتی Developing Collaborative Tools	
	ایجاد یک محیط یادگیری برخط که امکان تعامل و تأمل دانشجو را فراهم می‌کند. Creating an online learning environment that allows for student interaction and reflection.	محیط‌های یادگیری اجتماعی Social Learning Environments	
	اجرای برنامه آموزشی در محیط یادگیری برخط مرکز آموزش مجازی دانشگاهیان، از قبیل جلسات زنده و انجمن‌های مدیریت‌شده Implementing the educational program in the online learning environment of the university's virtual education center, such as live sessions and moderated forums	اجرای برنامه Program Implementation	اجرا Implementation
	تسهیل برقراری تعامل بین دانشجویان، رفع مشکلات احتمالی، و تأکید بر ترویج بحث و استقلال دانشجویان Facilitate interaction between students, resolve potential problems, and emphasize promoting discussion and student independence	تسهیل‌گری مشارکت Facilitating participation	
	ارائه پشتیبانی فنی لازم برای دانشجویان و استادان، برای به حداقل رساندن موانع مشارکت Providing necessary technical support for students and faculty to minimize barriers to participation	پشتیبانی فنی توانمندساز Empowerer Technical Support	
	نظارت بر پیشرفت دانشجویان، از طریق خودارزیابی‌های تعاملی و تأملات بین‌گروهی Monitoring student progress through interactive self-evaluations and intergroup reflections	نظارت بر پیشرفت Progress Monitoring	

کد مصاحبه‌شوندگان Interviewee Codes	توضیح Explanation	مؤلفه‌ها Components	عاد Dimensions
	ارزشیابی مستمر فرایند یادگیری، به صورت ارزشیابی تکوینی و ارزشیابی تراکمی (پایانی) Continuous evaluation of the learning process, in the form of formative evaluation and summative (final) evaluation	ارزشیابی فرایند Process Evaluation	ارزشیابی Evaluation
	ارائه بازخورد در مورد دستاوردها، هم به دانشجویان، هم استادان و هم تسهیلگران دوره آموزشی Providing feedback on achievements to both students, professors, and course facilitators	ارزشیابی محصول Product Evaluation	
	تأکید بر سازوکارهای بازخوردی از نوع تعاملی و گفتگو محور به دانشجویان Emphasis on interactive and conversation-based feedback mechanisms for students	ارزشیابی اثربخشی Effectiveness Evaluation	
	ارائه بازخورد به صورت رتبه‌بندی همتایان و عملکرد گروهی دانشجویان Providing feedback in the form of peer ratings and group performance of students	ارائه بازخورد Feedback Provision	



شکل ۱: طرح مفهومی الگوی مشارکت برخط

Fig. 1: Conceptual Framework of the Online Participation Model



شکل ۲: طرح روندی الگوی مشارکت برخط

Fig. 2: Process Flow of the Online Participation Model

جدول ۶: نتایج بررسی اعتبار درونی الگوی مشارکت برخط

Table 6: Results of Internal Validity Assessment of the Online Participation Model

ردیف Row	معیار Criteria	فراوانی Frequency	میانگین mean	انحراف معیار Standard deviation	CVI	S-CVI
1	انسجام Coherence	9	4.10	0.12	0.82	0.83
2	اعتبار Validity	11	4.12	0.11	0.84	
3	جامعیت comprehensiveness	12	4.10	0.15	0.82	
4	شمول including	17	4.22	0.22	0.88	
5	تناسب با اصول طراحی جهانی Compliance with universal design principles	11	4.09	0.11	0.81	
6	مقبولیت acceptability	16	4.10	0.13	0.82	
7	کاربردپذیری applicability	14	4.16	0.21	0.86	
8	نوآوری Innovation	15	4.11	0.12	0.83	

نتیجه‌گیری

هدف از این مطالعه، طراحی و اعتباریابی یک مدل جامع مشارکت برخط برای دانشجویان در آموزش عالی بود. در مورد اولین سؤال پژوهش - «عناصر و مؤلفه‌های یک مدل مشارکت برخط برای دانشجویان چیست؟» - این مطالعه با موفقیت یک مدل ساختاریافته شامل ۱۳ مؤلفه اصلی و ۲۲ کد خاص را شناسایی و مفهوم‌سازی کرد. این مؤلفه‌ها از طریق یک فرآیند یکپارچه شامل بررسی مبانی نظری و ورودی کیفی متخصصان استخراج شدند. مؤلفه‌های شناسایی شده - از عناصر بنیادی مانند هدف‌ها و نظریه‌های یادگیری گرفته تا ویژگی‌های کاربردی‌تر مانند توسعه ابزارهای مشارکتی و ارائه بازخورد - منعکس‌کننده ماهیت چندوجهی مشارکت برخط هستند. این عناصر با چارچوب‌های ارائه شده در پژوهش‌های قبلی، از قبیل مدل یادگیری برخط اندرسون [۴۴]، که بر اهمیت تعامل یادگیرنده-محتوا، یادگیرنده-یادگیرنده و یادگیرنده-مربی تأکید می‌کند، و همچنین چارچوب اجتماع کاوشگر که توسط گریسون و همکاران [۴۵] توسعه داده شده است، که حضور اجتماعی، حضور شناختی و حضور تدریس را به عنوان کلید تقویت مشارکت برخط معرفی می‌کند، سازگار است.

علاوه بر این، گنجاندن مقولاتی مانند جنبه‌های نوروبیولوژیکی، زیرساخت حضور اجتماعی و تسهیل مشارکتی، درک جامعی از مشارکت یادگیرنده را نشان می‌دهد که فراتر از عناصر شناختی و فنی، پویایی‌های عاطفی و اجتماعی را در محیط‌های برخط در برمی‌گیرد. این موارد، با مبانی نظری اخیر که از رویکردهای فراگیر و یادگیرنده‌محور به محیط‌های یادگیری دیجیتال حمایت می‌کنند، سازگار است [۴۶]. استفاده از عناصر مشارکتی و تعاملی همچنین اصول نظریه‌های یادگیری سازنده‌گرا را منعکس می‌کند، که فرض می‌کنند یادگیرندگان از طریق مشارکت فعال و تعامل اجتماعی دانش می‌سازند [۴۷].

باید به نیازهای یادگیرندگان، توافق بین استاد و دانشجو، تعامل‌پذیری، روشن بودن، قابلیت‌اندازه‌گیری، اهداف حوزه عاطفی و مهارتی نیز توجه کرد. از طرفی برای الگوی مشارکت برخط باید به راهبردهای آموزش و یادگیری مانند الگوی کلاس معکوس، راهبردهای اکتشافی، پروژه‌های تیمی، یادگیری مبتنی بر مسأله، تدریس به موقع، میکرو لرنینگ،

یادگیری همتا، بحث گروهی، یادگیری تعاملی، یادگیری مشارکتی، یادگیری همیارانه، مشارکت خودگردان، داربست‌سازی، مربیگری و الگوسازی توجه کرد. همچنین در عنصر محتوا باید توالی به واحدهای کوچک و قطعه‌بندی، ساده به پیچیده، نظریه شرح و بسط، امکان جست‌وجوی اطلاعات، منابع اختیاری، انتخابی، تنوع در محتوا و برنامه انعطاف‌پذیر دقت کرد و نوع محتوا باید شامل محتوای تعاملی ویدیویی، متنی، صوتی، دیداری و ترکیبی باشد. همچنین برای آن که ارزشیابی به بهترین شکل اجرا شود باید به انواع ارزشیابی مانند ارزشیابی عملکردی، کارپوشه الکترونیکی، ارزشیابی مبتنی بر پروژه، ارزشیابی اصیل، سنجش همتایان، خودارزیابی، سنجش پنهان و ارزیابی از طریق ویدیو و محتوای چندرسانه‌ای توجه کرد. برای اجرای الگوی مشارکتی می‌توان با چالش‌هایی مانند عدم دریافت بازخورد، مرتبط نبودن فعالیت‌ها با این نوع یادگیری، عدم آشنایی اساتید با فرایند یادگیری مشارکتی، فقدان مشارکت، کاهش تعاملات اجتماعی و ارتباطات انسانی، مسئولیت‌پذیری و پاسخگویی، عوامل فرهنگی و نبود فرهنگ مناسب در مشارکت، فرهنگ ضعیف کار تیمی، نظارت و هدایت ناصحیح، عدم کنترل بر تعاملات، زیرساخت نامناسب، مشکل در مدیریت زمان و تمرکز و دشواری اجرای روش‌های تعاملی و مشارکتی روبه‌رو شد.

همچنین نتیجه تحقیق نشان داد متخصصان اعتبار الگوی مشارکت برخط مناسب ارزیابی کرده‌اند و الگوی مشارکت برخط برای دانشجویان از اعتبار درونی برخوردار است؛ به این صورت که برای تمام معیارهای اعتباریابی الگو که در جدول ۴ آمده است، بالای ۰/۷۹ است و لذا می‌توان نتیجه گرفت که الگوی پیشنهادی از روایی محتوایی مناسبی برخوردار است. مناسبیت کلی الگوی پیشنهادی، برابر با ۰/۸۳ است که از حداقل مناسبیت مطلوب (۰/۸۰) بیشتر است؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که متخصصان این الگو را به عنوان الگوی مشارکت برخط مناسب ارزیابی کرده‌اند و الگوی مشارکت برخط برای دانشجویان از اعتبار درونی برخوردار است.

در مورد دومین سؤال پژوهش - «آیا مدل مشارکت برخط برای دانشجویان اعتبار درونی دارد؟» - نتایج مطالعه تأیید کرد که مدل پیشنهادی دارای سازگاری درونی و اعتبار محتوایی قوی است.

ادغام موفقیت‌آمیز این الگو در دوره‌های آموزش برخط دانشگاهی، باید موردتوجه و رسیدگی قرار گیرد. پژوهش‌های آینده، باید بر توسعه الگوهای آموزشی شفاف و مقیاس‌پذیر، تأکید داشته و بر ایجاد چارچوب‌های جامعی، متمرکز شود که مشارکت مؤثر بین استادان و دانشجویان و روش‌ها و راهبردهای تسهیل‌کننده این مشارکت را شامل می‌شود.

از محدودیت‌های سنتزپژوهی حاضر می‌توان به این موارد اشاره داشت که این پژوهش، محدود به مقاله‌های پژوهشی بود که در مجلات علمی پژوهشی به‌چاپ‌رسیده و بین بازه زمانی ابتدای سال ۲۰۱۵ تا پایان سال ۲۰۲۴ میلادی، انجام شده بودند. درنتیجه انجام پژوهش حاضر، می‌توان پیشنهاد کرد که از الگوی آموزشی ارائه‌شده این در سنتزپژوهی، به‌عنوان چارچوبی مؤثر برای افزایش انگیزه و پیشرفت دانشجویان و استادان دوره‌های آموزشی برخط، جهت مشارکت و تعامل بیشتر، استفاده شود. علاوه بر این، جهت معرفی فناوری‌ها، ابزارهای و راهبردهای افزایش مشارکت به استادان و دانشجویان، باید برنامه‌های آموزشی ارائه داد که در افزایش موفقیت آن‌ها در این زمینه، مفید خواهد بود.

مشارکت نویسندگان

مقاله حاضر از رساله دکتری با عنوان «طراحی و اعتباریابی الگوی مشارکت برخط در آموزش عالی» استخراج شده است. دکتر اسماعیل زارعی زوارکی و دکتر حمیدرضا مقامی به ترتیب اساتید راهنمای اول و دوم این رساله و دکتر علی دل‌آور و دکتر فریبرز درتاج به ترتیب مشاور اول و دوم این رساله بوده‌اند.

تشکر و قدردانی

از کلیه بزرگوارانی که در تهیه و جمع‌آوری داده جهت نگارش و تدوین رساله دکتری کمک کردند، به‌ویژه متخصصین و کارشناسان خبره در شناسایی مؤلفه‌ها، گویه‌ها، طراحی مدل و اعتبارسنجی آن صمیمانه سپاسگزاریم.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مأخذ

- [1] Toro-Troconis M, Alexander J, Frutos-Perez M. Assessing student engagement in online programmes: Using learning design and learning analytics. *International Journal of Higher Education*. 2019 Oct 16;8(6). <https://doi.org/10.5430/ijhe.v8n6p171>
- [2] Amerstorfer CM, Freiin von Münster-Kistner C. Student perceptions of academic engagement and student-teacher relationships in problem-based learning. *Frontiers in psychology*. 2021 Oct 28;12:713057. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.713057>

کارشناسان مدل را با استفاده از شاخص‌های اعتبارسنجی تعیین‌شده ارزیابی کردند که همه آن‌ها از آستانه قابل‌قبول ۰/۷۹ فراتر رفتند. نکته قابل‌توجه این است که شاخص اعتبار مقیاس-محتوی، به مقدار ۰/۸۳ دست یافت که از حداقل استاندارد توصیه‌شده ۰/۸۰ برای اعتبار محتوای قابل‌قبول [۴۸] فراتر رفت. این سطح از اعتبارسنجی تأیید می‌کند که ساختار، اجزا و انسجام درونی مدل، توسط متخصصان موضوعی به‌خوبی پذیرفته شده است و منعکس‌کننده صحت مفهومی و کاربرد عملیاتی آن است.

این نتایج به‌دست‌آمده، هم برای توسعه نظری و هم برای طراحی آموزشی در آموزش عالی قابل‌توجه است. اعتبارسنجی، پایایی مدل را به‌عنوان طرحی برای توسعه برنامه‌های یادگیری برخط که از نظر آموزشی صحیح، از نظر فناوری امکان‌پذیر و با نیازهای متنوع دانشجویان هماهنگ هستند، پشتیبانی می‌کند. علاوه بر این، با پایه‌گذاری مدل براساس مبانی تجربی و اجماع متخصصان، پژوهش حاضر به برطرف‌سازی شکاف موجود بین نظریه و عمل در آموزش دیجیتال کمک می‌کند. این پژوهش، یک چارچوب معتبر را در اختیار مربیان، طراحان برنامه درسی و سیاست‌گذاران قرار می‌دهد که می‌تواند طراحی، اجرا و ارزیابی راهبردهای مشارکت برخط را با هدف افزایش مشارکت دانشجویان و نتایج یادگیری در آن‌ها هدایت کند.

مشارکت فعال یادگیرندگان، جزو ضروری اعتبار درونی در مدل‌های مشارکت برخط است. هنگامی که یادگیرندگان در فرایند یادگیری سرمایه‌گذاری می‌کنند، تبادل پویا ایده‌ها را تسهیل می‌کنند و درنتیجه تجربه کلی یادگیری را افزایش می‌دهند. تشویق فرهنگ احترام متقابل و باز بودن، اعتبار محیط یادگیری را تقویت می‌کند؛ زیرا شرکت‌کنندگان ارزش مشارکت‌های متنوع را تشخیص می‌دهند. با توجه به آنچه بیان شد نتیجه تحقیق نشان داد الگوی مشارکت برخط دارای مؤلفه‌های اهداف، نظریه‌های یادگیری، راهبردهای آموزشی و یادگیری، اجتماع کاوشگرانه، جنبه‌های عصب‌شناختی، انواع حضور، تعامل، توالی محتوا، نوع محتوا، زیرساخت، ارزشیابی، چالش‌ها و فرصت‌ها برای الگوی مشارکت برخط استخراج بود و این الگو از اعتبار درونی برخوردار بود. ازاین‌رو می‌توان نتیجه گرفت برای آنکه الگوی مشارکتی برخط مناسب اجرا کرد باید به جنبه‌هایی شامل اهداف، نظریه‌های یادگیری، راهبردهای آموزشی و یادگیری، رویکرد تدریس، توالی محتوا، نوع محتوا، زیرساخت، ارزشیابی، چالش‌ها و فرصت‌ها توجه کرد.

به‌طور خلاصه، این بررسی سنتزپژوهی در خصوص شناسایی مؤلفه‌های مشارکت برخط در آموزش عالی و ارائه الگویی مفهومی و عملیاتی، روایت دوگانه‌ای را در این خصوص نشان می‌دهد. از یک سو، ظرفیت‌های دگرگون‌کننده - از یادگیری شخصی‌سازی‌شده گرفته تا روش‌های آموزشی نوآورانه - نوید قابل‌توجهی برای بهبود مشارکت در بین استادان و دانشجویان دوره‌های آموزشی برخط ارائه می‌دهند. از سوی دیگر، چالش‌های مهم، در ارتباط با تفسیرپذیری الگو، یکپارچگی داده‌ها، ملاحظات اخلاقی، و نیاز به آموزش کافی به استادان، جهت اطمینان از

- enthusiasm impacts student engagement, learning, and memory. *Front Educ.* 2024;9:1339815.
<https://doi.org/10.3389/educ.2024.1339815>
- [16] Komljenovic J. The future of value in digitalised higher education: why data privacy should not be our biggest concern. *High Educ.* 2022;83(1):119-35.
<https://doi.org/10.1007/s10734-020-00639-7>
- [17] Vayre E, Vonthron AM. Psychological engagement of students in distance and online learning: Effects of self-efficacy and psychosocial processes. *J Educ Comput Res.* 2017;55(2):197-218.
<http://dx.doi.org/10.1177/0735633116656849>
- [18] Seifert A, Rössel J. Digital participation. In: *Encyclopedia of gerontology and population aging* 2022 May 24 (pp. 1446-1450). Cham: Springer International Publishing.
- [19] Gilman HR, Peixoto TC. Digital participation. *Handbook of democratic innovation and governance.* 2019 Dec 5:105-34.
- [20] Toufani Nejad E, Zarei Zavaraki E, Sharifi Daramadi P, Dawson S, Nili Ahmadabadi MR, Delavar A. Design and validation of an educational model for a learning environment enriched with virtual social networks for students with hearing impairments. *Psychology of Exceptional Individuals.* 2018;8(29):1-34. [In Persian]
<https://doi.org/10.22054/jpe.2018.28895.1705>
- [21] Firoozi F, Taleb Z, Shah Mohammadi N. Presenting a collaborative learning model based on cloud computing in higher education: A grounded theory study. *New Educational Approaches.* 2021;16(1 (Serial 33)):21-42. [In Persian]
<https://doi.org/10.22108/nea.2021.127202.1606>
- [22] Vezne R, Yildiz Durak H, Atman Uslu N. Online learning in higher education: Examining the predictors of students' online engagement. *Educ Inf Technol.* 2023;28(2):1865-89.
<https://doi.org/10.1007/s10639-022-11171-9>
- [23] Vo H, Ho H. Online learning environment and student engagement: the mediating role of expectancy and task value beliefs. *Aust Educ Res.* 2024;1-25.
<https://doi.org/10.1007/s13384-024-00689-1>
- [24] Sun PP, Zhang LJ. Investigating the effects of Chinese university students' online engagement on their EFL learning outcomes. *Asia-Pac Educ Res.* 2024;1-11.
<https://doi.org/10.1007/s40299-023-00800-7>
- [25] Zain IM. The collaborative instructional design system: An innovative instructional design tool for 21st century learning. *Quarterly Review of Distance Education.* 2018;19(4):11-86.
- [26] Bazargan Harandi A. An introduction to qualitative and mixed research methods: common approaches in behavioral sciences, 2016: Didar. [In Persian]
- [27] Malan M. The effectiveness of cooperative learning in an online learning environment through a comparison of group and individual marks. *Electron J E-Learn.* 2021;19(6):1-13.
- [3] Axelson RD, Flick A. Defining student engagement. *Change: The magazine of higher learning.* 2010 Dec 27;43(1):38-43.
<https://doi.org/10.1080/00091383.2011.533096>
- [4] Groccia JE, Hunter MS. The first-year seminar: Designing, implementing, and assessing courses to support student learning and success: Volume II—Instructor training and development. National Resource Center for the First-Year Experience and Students in Transition. University of South Carolina. 2012.
- [5] McCormick AC, Kinzie J, Gonyea RM. Student engagement: Bridging research and practice to improve the quality of undergraduate education. In: *Higher Education: Handbook of Theory and Research: Volume 28* 2013 Jan 4 (pp. 47-92). Springer Netherlands.
- [6] Lumpkin A, Achen RM, Dodd RK. Student perceptions of active learning. *College Student Journal.* 2015 Mar 1;49(1):121-33.
- [7] Gower A, Hotker M, Grodach C. Digital participation models as public engagement tools in planning: a concept exploration. *Planning theory & practice.* 2023 Oct 20;24(5):663-78.
<https://doi.org/10.1080/14649357.2023.2278099>
- [8] Luo N, Li H, Zhao L, Wu Z, Zhang J. Promoting student engagement in online learning through harmonious classroom environment. *Asia-Pac Educ Res.* 2022;31(5):541-51.
<https://doi.org/10.1007/s40299-021-00606-5>
- [9] Nungu L, Mukama E, Nsabayezu E. Online collaborative learning and cognitive presence in mathematics and science education. Case study of university of Rwanda, college of education. *Educ Inf Technol.* 2023;28(9):10865-84.
<https://doi.org/10.1007/s10639-023-11607-w>
- [10] Qin H, Shan Z, Du Y. A research into factors that influence college students' enthusiasm for learning in an online learning environment. *Int J Emerg Technol Learn.* 2023;18(18):138-14.
<http://dx.doi.org/10.3991/ijet.v18i18.42869>
- [11] Barboni L. From shifting earth to shifting paradigms: How webex helped our university overcome an earthquake. CISCO, Upshot By Influitive. 2019.
- [12] Hu M, Li H. Student engagement in online learning: A review. In: 2017 International Symposium on Educational Technology (ISET). IEEE; 2017. p. 39-43.
<https://doi.org/10.1109/ISET.2017.17>
- [13] Hollister B, Nair P, Hill-Lindsay S, Chukoskie L. Engagement in online learning: student attitudes and behavior during COVID-19. *Front Educ.* 2022;7:851019.
<https://doi.org/10.3389/educ.2022.851019>
- [14] Adedoyin OB, Soykan E. Covid-19 pandemic and online learning: the challenges and opportunities. *Interact Learn Environ.* 2020;1-13.
<https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1813180>
- [15] Marty-Dugas J, Rajasingham M, McHardy RJ, Kim J, Smilek D. Instructor enthusiasm in online lectures: how vocal

- [41] Singh GB, Nor AAM, Musa N, Mohamad CN, Abdullah ML. Online learning participation in an asynchronous environment: A case study in an online and distance learning university in Malaysia. *ASEAN J Open Distance Learn*. 2020;12(2):24-41.
- [42] Ozaydin Ozkara B, Cakir H. Participation in online courses from the students' perspective. *Interact Learn Environ*. 2018;26(7):924-42. <https://doi.org/10.1080/10494820.2017.1421562>
- [43] Yi S, Zhang Y, Lu Y, Shadiev R. Sense of belonging, academic self-efficacy and hardiness: Their impacts on student engagement in distance learning courses. *British Journal of Educational Technology*. 2024. <https://doi.org/10.1111/bjet.13421>
- [44] Anderson T. Getting the mix right again: An updated and theoretical rationale for interaction. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*. 2003 Oct 1;4(2). <https://doi.org/10.19173/irrodl.v4i2.149>
- [45] Garrison DR, Anderson T, Archer W. Critical inquiry in a text-based environment: Computer conferencing in higher education. *The internet and higher education*. 1999 Mar 1;2(2-3):87-105. [https://doi.org/10.1016/S1096-7516\(00\)00016-6](https://doi.org/10.1016/S1096-7516(00)00016-6)
- [46] Alismaiel, O. A., Cifuentes-Faura, J., & Al-Rahmi, W. M. (2022). Online learning, mobile learning, and social media technologies: An empirical study on constructivism theory during the COVID-19 pandemic. *Sustainability*, 14(18), 11134. <https://doi.org/10.3390/su141811134>
- [47] Qin R, Yu Z. Extending the UTAUT model of tencent meeting for online courses by including community of inquiry and collaborative learning constructs. *International Journal of Human-Computer Interaction*. 2024; 40(18): 5279-5297. <https://doi.org/10.1080/10447318.2023.2233129>
- [48] Polit DF, Beck CT. The content validity index: are you sure you know what's being reported? Critique and recommendations. *Res Nurs Health*. 2006 Oct;29(5):489-97. <https://doi.org/10.1002/nur.20147>
- [28] Barreto D, Oyarzun B, Conklin S. Integration of cooperative learning strategies in online settings. *E-Learn Digit Media*. 2022;19(6):574-94. <https://doi.org/10.1177/20427530221104187>
- [29] Oyarzun B, Martin F. A Systematic Review of Research on Online Learner Collaboration from 2012-21: Collaboration Technologies, Design, Facilitation, and Outcomes. *Online Learn*. 2023;27(1):71-106. <https://doi.org/10.24059/olj.v27i1.3407>
- [30] Granić A. Enhancing online participation in education: Quarter century of research. *J Comput Educ*. 2023;10(4):663-87. <https://doi.org/10.1007/s40692-022-00238-8>
- [31] van den Berg AC. Participation in online platforms: Examining variations in intention to participate across citizens from diverse sociodemographic groups. *Perspect Public Manag Gov*. 2019;4(3):259-76. <https://doi.org/10.1093/ppmgov/gvab013>
- [32] Altowairiki N. Online Collaborative Learning: Analyzing the Process through Living the Experience. *Int J Technol Educ*. 2021;4(3):413-27. <https://doi.org/10.46328/ijte.95>
- [33] Jeong KO. Online collaborative language learning for enhancing learner motivation and classroom engagement. *Int J Contents*. 2019;15(4):89-96. <https://doi.org/10.5392/IJoC.2019.15.4.089>
- [34] Lindsay J, Redmond P. Educator capacity for online global collaborative learning: developing a framework. *Teach Dev*. 2024;1-22. <https://doi.org/10.1080/13664530.2024.2415385>
- [35] Kalmar E, Aarts T, Bosman E, Ford C, de Kluijver L, Beets J, et al. The COVID-19 paradox of online collaborative education: when you cannot physically meet, you need more social interactions. *Heliyon*. 2022;8(1). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e08823>
- [36] Le H, Janssen J, Wubbels T. Collaborative learning practices: teacher and student perceived obstacles to effective student collaboration. *Camb J Educ*. 2018;48(1):103-22. <https://doi.org/10.1080/0305764X.2016.1259389>
- [37] Wang C, Fang T, Gu Y. Learning performance and behavioral patterns of online collaborative learning: Impact of cognitive load and affordances of different multimedia. *Comput Educ*. 2020;143:103683. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103683>
- [38] Sobko S, Unadkat D, Adams J, Hull G. Learning through collaboration: A networked approach to online pedagogy. *E-Learn Digit Media*. 2020;17(1):36-55. <https://doi.org/10.1177/2042753019882562>
- [39] Haugland MJ, Rosenberg I, Aasekjær K. Collaborative learning in small groups in an online course—a case study. *BMC Med Educ*. 2022;22(1):165. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03232-x>
- [40] Sugino C. Student perceptions of a synchronous online cooperative learning course in a Japanese women's university during the COVID-19 pandemic. *Educ Sci*. 2021;11(5):231.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



سکینه شریفاتی دانشجوی دکتری رشته تکنولوژی آموزشی دانشگاه علامه طباطبائی است. زمینه‌های پژوهشی ایشان تولید محتوای الکترونیکی و یادگیری مبتنی بر مشارکت برخط بوده و در این زمینه‌ها بیش از ۱۴ مقاله در مجلات علمی

و همایش‌های ملی و بین‌المللی منتشر کرده‌است. ایشان مدیر تولید و مدرس دوره‌های تولید محتوای الکترونیکی، کمیته اجرایی و علمی کنفرانس‌های ملی و بین‌المللی بوده و همکاری در بیش از ۵ طرح پژوهشی از جمله فعالیت‌های ایشان است.



حمیدرضا مقامی دانشیار گروه آموزشی تکنولوژی آموزشی دانشگاه علامه طباطبائی است. ایشان بیش از ۷۵ مقاله فارسی و انگلیسی در مجلات علمی و همایش‌های ملی و بین‌المللی منتشر کرده است. تألیف و ترجمه چندین کتاب در زمینه‌های موضوعی رشته تکنولوژی آموزشی و راهنمایی، مشاوره و داوری پایان‌نامه‌ها و رساله‌ها، اجرای کرسی علمی و چندین طرح پژوهشی از جمله فعالیت‌های ایشان است.

Maghami, H. R. Associate Professor, Educational Technology, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran.

✉ hmaghami@atu.ac.ir



علی دلاور استاد ممتاز گروه آموزشی سنجش و اندازه‌گیری دانشگاه علامه طباطبائی است. ایشان بیش از ۷۶۰ مقاله فارسی و انگلیسی در مجلات علمی و همایش‌های ملی و بین‌المللی منتشر کرده است. تألیف و ترجمه ۳۵ کتاب در زمینه روش تحقیق و آمار که عمده آن‌ها مراجع درسی دانشگاهی محسوب می‌شوند، راهنمایی، مشاوره و داوری پایان‌نامه‌ها و رساله‌ها و اجرای طرح‌های پژوهشی گوناگون از جمله فعالیت‌های ایشان است.

Delavar, A. Professor, Educational Measurement, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

✉ delavar@atu.ac.ir



فریبرز درتاج استاد گروه آموزشی روان‌شناسی تربیتی دانشگاه علامه طباطبائی است. ایشان بیش از ۶۵۰ مقاله فارسی و انگلیسی در مجلات علمی و همایش‌های ملی و بین‌المللی منتشر کرده است. تألیف و ترجمه ۴۴ کتاب در

زمینه‌های روان‌شناسی تربیتی که بسیاری از آن‌ها مراجع درسی - دانشگاهی محسوب می‌شوند، راهنمایی و داوری پایان‌نامه‌ها و رساله‌ها و اجرای طرح‌های پژوهشی گوناگون از جمله فعالیت‌های ایشان است.

Dortaj, F. Professor, Educational Psychology, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran.

✉ dortaj@atu.ac.ir

Sharifati, S. Ph.D. Student, Educational Technology, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

✉ sharifati.s110@gmail.com



اسماعیل زارعی زوارکی استاد تمام گروه آموزشی تکنولوژی آموزشی دانشگاه علامه طباطبائی است. ایشان براساس گزارش مؤسسه استنادی و پایش علم و فناوری جهان اسلام (ISC) مورخ آذرماه ۱۴۰۲ در فهرست ۴۲۴

پژوهشگر پر استناد علوم انسانی، اجتماعی، هنر و معماری در ده سال اخیر (۱۳۹۱ الی ۱۴۰۰) قرار گرفت. وی نویسنده بیش از ۱۷۶ مقاله منتشرشده در مجلات علمی و کنفرانس‌های داخلی و بین‌المللی است. و سرپرستی بیش از ۱۵۰ پایان‌نامه کارشناسی ارشد و بیش از ۲۲ رساله دکتری را تاکنون بر عهده داشته است. ایشان مؤلف بیش از ۱۱ کتاب و مترجم بیش از ۲۱ کتاب از زبان انگلیسی به فارسی است که در ایران منابع مرجع هستند. ۸ سال مدیریت گروه تکنولوژی آموزشی دانشگاه علامه طباطبائی، ۴ سال معاونت آموزش و تحصیلات تکمیلی دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی دانشگاه علامه طباطبائی، ۴ سال رئیس گروه علوم تربیتی واحد الکترونیکی دانشگاه آزاد اسلامی، ۲ سال محقق مدعو در دانشگاه ژنو کشور سوئیس، انجام بازدید علمی از دانشگاه وین کشور اتریش، اخذ بورسیه دوره دکتری از وزارت علوم، تحقیقات و فناوری کشور هند، طراح و مجری دوره دکتری تکنولوژی آموزشی در دانشگاه علامه طباطبائی برای اولین بار در ایران، طراحی و اجرای دوره کارشناسی ارشد رشته‌های علوم تربیتی در دانشگاه آزاد اسلامی، واحد الکترونیکی برای اولین بار در ایران، کسب لوح تقدیر رتبه اول دانشجویی به‌عنوان دانشجوی ممتاز دانشگاه فردوسی مشهد، کسب جایزه و لوح تقدیر رتبه اول دانشجویی برای دانشجویان دکتری خارج از کشور به‌عنوان دانشجوی بورسیه نمونه، کسب جایزه و لوح تقدیر استاد نمونه دانشگاه علامه طباطبائی برای سال ۱۳۹۹، کسب جایزه و لوح تقدیر استاد سرآمد آموزشی دانشگاه علامه طباطبائی سال ۱۴۰۱، اجرای ۶ طرح تحقیقاتی، برگزاری ۴ کرسی ترویجی نظریه‌پردازی، نقد و نوآوری در دانشگاه علامه طباطبائی از جمله افتخارات ایشان است.

Zaraii Zavaraki, E. Professor, Educational Technology, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

✉ zavaraki@atu.ac.ir

Citation (Vancouver): Sharifati S, Zaraii Zavaraki E, Maghami H. R, Delavar A, Dortaj F. [Design and validation of an online participation model in higher education]. *Tech. Edu. J.* 2025; 19(3): 705-724

doi <https://doi.org/10.22061/tej.2025.11901.3206>





ORIGINAL RESEARCH PAPER

The Effectiveness of blended gamified teaching on students' mathematics learning: A Study on 16 different personality types

Z. Abedi, R. Heidari Ghezeltjeh*

Department of Mathematics Education, Farhangian University, P.O. Box 14665-889, Tehran, Iran

ABSTRACT

Received: 28 December 2024
Reviewed: 11 February 2025
Revised: 30 March 2025
Accepted: 02 June 2025

KEYWORDS:

Gamification
Blended Teaching
High school Algebra and Equation
Personality Test
MBTI

* Corresponding author

✉ reza.heidari.gh@gmail.com
reza.heidari.gh@cfu.ac.ir

☎ (+98912) 2523620

Background and Objectives: The present study investigated the effect of blended gamified teaching on students' learning concerning their personality types. The hypothesis was that the application of this method and attention to personality types in designing blended gamified instruction could effectively enhance students' mathematics learning and alleviate their learning challenges. Furthermore, through the enhancement of insights regarding the distinctive characteristics of students, this methodology aspires to facilitate the augmentation of their performance and self-evaluations, thereby equipping them to engage in more astute decision-making in their forthcoming personal, academic, and professional endeavors.

Methods: This study was conducted using a quasi-experimental framework that included pre-and post-tests, as well as experimental and control groups. The statistical population for this investigation consisted of female seventh-grade students in District 7 of Tehran during the 2023-2024 academic year. The sample was obtained through cluster sampling. Four seventh-grade classrooms from two different girls' schools were selected as the accessible sample. Participants from one of the schools, totaling 66 students, were randomly assigned to the experimental group, while participants from the other school, totaling 49 students, made up the control group. The experimental group received instruction in algebraic concepts and equations as part of the seventh-grade mathematics curriculum through six sessions of blended, gamified instruction. This approach utilized both prepared games and researcher-developed games on existing educational platforms. In contrast, the control group was taught the same mathematical content through a blended teaching method over equivalent sessions. An academic achievement questionnaire was administered to assess learning in this study. Experts in the field confirmed the validity of this instrument. The reliability of the academic achievement questionnaires (both pre-test and post-test) was measured using Cronbach's alpha coefficients, which were found to be 0.94 and 0.97, respectively. Data analysis was conducted using descriptive and inferential statistical methods, with SPSS statistical software employed for the inferential analysis.

Findings: After compiling statistical data from the pre-test, post-test, and assessments of learning and motivation, the data were analyzed in two distinct sections: descriptive statistics (including mean, standard deviation, and normality testing) and inferential statistics (which included t-test and Univariate Analysis of Covariance). The results from the analysis of the variables revealed that the mean scores of the pre-test and post-test were examined and interpreted concerning the students' personality types. The study examined how the independent variable, blended gamified instruction, influenced the dependent variable, students' learning (scores). It was found that students in the experimental group, regardless of their personality types classified by the Myers-Briggs Type Indicator (MBTI), improved as a result of engaging with the blended gamified approach. This demonstrated the significant effectiveness of blended gamified teaching on their educational outcomes.

Conclusion: An analysis of the impact of personality types on student learning scores within the context of gamified instruction revealed some interesting findings. Introverts (I) across all personality types showed unequivocal improvements in their scores due to blended gamified teaching. In contrast, extroverts (E) exhibited inconsistent score changes, with some showing no significant increases as a result of this instructional approach. Specifically,

the ESTP and ENTP personality types demonstrated the most notable advancements in scores, while the ESFP and ENFP groups experienced a decline in scores, indicating a reverse effect. Furthermore, additional analyses revealed that regardless of personality type, gamification enhanced intrinsic motivation for all students.



COPYRIGHTS

© 2025 The Author(s). This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)



NUMBER OF REFERENCES

45



NUMBER OF FIGURES

7



NUMBER OF TABLES

8

مقاله پژوهشی

اثربخشی تدریس ترکیبی بازی‌وارسازی شده بر یادگیری ریاضی دانش‌آموزان: مطالعه‌ای بر روی ۱۶ تیپ شخصیتی مختلف

زینب عابدی، رضا حیدری قزلجه*

گروه آموزش ریاضی، دانشگاه فرهنگیان، صندوق پستی ۱۸۹-۱۴۶۶۵، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: پژوهش حاضر تأثیر تدریس ترکیبی بازی‌وارسازی شده را بر یادگیری دانش‌آموزان با توجه به تیپ‌های شخصیتی ایشان بررسی کرد. به‌عنوان یک فرضیه انتظار می‌رفت به‌کارگیری این روش و توجه به تیپ‌های شخصیتی در طراحی تدریس بازی‌وارسازی شده با روش ترکیبی بتواند نقش مؤثری در یادگیری درس ریاضی توسط دانش‌آموزان داشته باشد و چالش‌های یادگیری آنها را کاهش دهد. همچنین با شناخت بیشتر ویژگی‌های فردی دانش‌آموزان به ایشان در بهبود عملکرد فردی و خود ارزیابی‌ها کمک کند تا در آینده فردی، تحصیلی و شغلی خود با آگاهی بیشتری گام بردارند.

روش‌ها: پژوهش حاضر به‌صورت نیمه‌آزمایشی با استفاده از طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون همراه با گروه آزمایش و گواه انجام شد. دانش‌آموزان دختر پایه هفتم منطقه ۷ تهران در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ جامعه آماری این مطالعه را تشکیل می‌دادند. نمونه آماری به‌طور خوشه‌ای انتخاب شد. ۴ کلاس پایه هفتم از دو مدرسه دخترانه به‌عنوان نمونه در دسترس در نظر گرفته شدند. به‌طور تصادفی دانش‌آموزان یکی از این دو مدرسه (۶۶ نفر) در گروه آزمایش و مدرسه دیگر (۴۹ نفر) در گروه گواه قرار گرفتند. دانش‌آموزان گروه آزمایش، طی ۶ جلسه مفاهیم جبر و معادله ریاضی کلاس هفتم را به روش تدریس ترکیبی بازی‌وارسازی شده با کمک بازی‌های آماده و بازی‌های محقق ساخته در بسترهای موجود آموزش دیدند. درحالی‌که در گروه گواه، در طی همان ۶ جلسه تنها از روش تدریس ترکیبی برای آموزش مفاهیم ریاضی مورد نظر استفاده شد. ابزار سنجش میزان یادگیری در این پژوهش، پرسش‌نامه سنجش تحصیلی بود که روایی آن توسط صاحب نظران به تأیید رسید. آلفای کرونباخ پرسش‌نامه‌های سنجش تحصیلی (پیش‌آزمون و پس‌آزمون) به ترتیب، ۰/۹۴ و ۰/۹۷ به دست آمد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با بهره‌گیری از آمار توصیفی و آمار استنباطی انجام گردید که در قسمت آمار استنباطی از نرم‌افزار آماري SPSS استفاده شد.

یافته‌ها: پس از جمع‌آوری داده‌های آماری حاصل از پیش‌آزمون و پس‌آزمون و آزمون یادگیری و انگیزشی، داده‌ها در دو بخش آمار توصیفی (میانگین، انحراف معیار و نرمال‌سنجی) و آمار استنباطی (آزمون تی و آزمون تحلیل کوواریانس تک متغیره) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. با توجه به نتایج تحلیل متغیر، میانگین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون نسبت به هم با توجه به تیپ‌های شخصیتی دانش‌آموزان بررسی و تحلیل شد. با بررسی

تاریخ دریافت: ۰۸ دی ۱۴۰۳

تاریخ داوری: ۲۳ بهمن ۱۴۰۳

تاریخ اصلاح: ۱۰ فروردین ۱۴۰۴

تاریخ پذیرش: ۱۲ خرداد ۱۴۰۴

واژگان کلیدی:

بازی‌وارسازی

تدریس ترکیبی

جبر و معادله دبیرستان

تست شخصیت

MBTI

* نویسنده مسئول

reza.heidari.gh@gmail.com

reza.heidari.gh@cfu.ac.ir

① ۰۹۱۲-۲۵۲۳۶۲۰

تأثیر متغیر مستقل تدریس ترکیبی بازی‌وارسازی شده بر متغیر وابسته یعنی یادگیری (نمرات) دانش‌آموزان، مشاهده شد که دانش‌آموزان گروه آزمایش در انواع تیپ‌های شخصیتی مطابق آزمون شخصیت‌شناسی مایرز-بریگز (MBIT)، با بهره‌مند شدن از تدریس به روش ترکیبی بازی‌وارسازی شده، با افزایش نمره‌های خود مواجه شدند. بنابراین افزایش میانگین نمرات دانش‌آموزان، اثر بخشی تدریس ترکیبی بازی‌وارسازی شده را نشان داد.

نتیجه‌گیری: با مطالعه تیپ‌های شخصیتی (متغیر خصیصه‌ای) بر متغیر وابسته یعنی یادگیری (نمرات) دانش‌آموزان در تدریس بازی‌وارسازی شده، ملاحظه شد که افراد درونگرا (I) در همه تیپ‌های شخصیتی به‌صورت قطعی بهبود نمرات در اثر تدریس ترکیبی بازی‌وارسازی شده داشته‌اند. اما در افراد برونگرا (E)، تغییر نمرات به‌صورت نامنظم مشاهده شد. به عبارت دقیق‌تر، درحالی‌که تیپ‌های شخصیتی ESTP و ENTP بالاترین میزان افزایش نمره را داشتند، گروه‌های ESFP و ENFP کاهش نمره (اثر معکوس) را نشان دادند. در نهایت و با بررسی سایر تحلیل‌ها، به تفکیک معیارهای شخصیت مشاهده شد که بازی‌وارسازی، انگیزه‌های درونی را در تمام تیپ‌های شخصیتی تقویت می‌کند.

مقدمه

مشارکتی تدریس است [۵]. پژوهش‌های زیادی تأکید کرده‌اند که روش‌های سنتی تدریس، که بیشتر مبتنی بر سخنرانی‌های یک‌طرفه و حافظه‌محور هستند، ممکن است دیگر برای بسیاری از دانش‌آموزان جذابیت نداشته و منجر به کاهش تمرکز و علاقه آن‌ها به یادگیری ریاضی شوند [۶]. این چالش‌ها به‌ویژه در دروس پایه مانند ریاضی مشهود است، جایی که افت تحصیلی دانش‌آموزان به‌عنوان یک مسأله جدی در نظام‌های آموزشی مطرح است [۷]. بنابراین، به‌نظر می‌رسد که برای بهبود نتایج یادگیری و افزایش مشارکت دانش‌آموزان، نیاز به تغییر در رویکردهای تدریس و توجه به عوامل مؤثر بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان وجود دارد. عوامل مختلفی بر پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان اثر دارد که معمولاً عنصر مغفول، عامل عاطفی ترس و اضطراب ریاضی است [۸]. بنابراین با توجه به تأثیر اضطراب ریاضی بر پیشرفت ریاضی، ضروری است عوامل مؤثر بر اضطراب ریاضی مورد بررسی قرار گیرد. از عوامل مؤثر بر اضطراب ریاضی می‌توان معلم، محیط، روش و شیوه تدریس را نام برد [۹]. همچنین، اضطراب مسأله‌ای است که با ویژگی‌های شخصیتی افراد ارتباط نزدیکی دارد. این مسأله نشان می‌دهد که عواملی وجود دارند که ارتباط بین استرس و یادگیری را تحلیل یا تشدید می‌کنند. در شرایط استرس‌زا، برخی عوامل در نقش متغیرهای مداخله‌گر ظاهر می‌شوند که این عوامل عبارتند از شخصیت افراد، مهارت‌های زندگی در مقابله با مسائل و بحران‌ها و بالاخره تجارب گذشته فرد [۱۰]. جنبه نوآورانه این پژوهش آن است که بازی‌وارسازی با تدریس ترکیبی درآمیخته شده است و در واقع تدریس ترکیبی به شکل بازی‌وارسازی شده به گروه آزمایش ارائه شد. همچنین در بیشتر تحقیقات مشابه، گروه گواه معمولاً تدریس سنتی دریافت می‌کنند؛ درحالی‌که در این پژوهش تدریس به گروه گواه نیز به‌صورت تدریس ترکیبی انجام شد. بنابراین تنها دلیل عملکرد بهتر گروه آزمایش در مقایسه با گروه گواه، عامل بازی‌وارسازی است. از این‌ها گذشته به‌جای آنکه تأثیر عامل بازی‌وارسازی در تدریس را به شکلی عمومی و کلی روی همه دانش‌آموزان مطالعه کنیم، این کار را به تفکیک تیپ شخصیتی ۱۶ گانه هر یک از آنها انجام داده و نتایج را مقایسه کرده‌ایم.

ریاضیات یکی از مهم‌ترین شاخه‌های علم است که انسان از یادگیری آن بی‌نیاز نیست و امروزه بخش جدایی‌ناپذیر در برنامه‌های درسی جوامع مختلف از دوره ابتدایی تا سطح آموزش عالی است. به ویژه، ریاضیات یکی از موضوعات مهم در آموزش مدرسه‌ای است. مطالعات و تحقیقات اخیر افت تحصیلی دانش‌آموزان در درس ریاضی و گریز دانش‌آموزان از این درس را نشان داده است. بنابراین نقش مشکلاتی که دانش‌آموزان در یادگیری ریاضی دارند را باید مورد توجه قرار داد [۱-۳]. یکی از مباحث مهم در ریاضیات مدرسه‌ای موضوع جبر است که با بسیاری از مفاهیم ریاضی مانند معادله، الگو، دنباله، تابع و بسیاری دیگر از مفاهیم اساسی و پایه‌ای ریاضیات ارتباط دارد. جبر در ابتدا برای حل معادله به‌وجود آمد. یکی از دلایل تألیف کتاب «جبر و مقابله» خوارزمی، تلاش برای حل معادلات بوده است. عبارت جبر و مقابله را خوارزمی انتخاب کرده‌است و منظور او از جبر، جبران کردن بوده نه اجبار و مقابله، یعنی مساوی قراردادن دو مقدار که همان معادله است. بنابراین اساس جبر و مقابله هم معادله بوده است. در واقع جبر در کنار «هندسه»، «اعداد و عملیات»، «آمار و احتمال» و همچنین «اندازه‌گیری»، یکی از پنج موضوع اصلی ریاضیات مدرسه‌ای است که مانند بسیاری از کشورهای دیگر، حجم زیادی از برنامه درسی ریاضی متوسطه اول و دوم کشور ما را به خود اختصاص داده است و همان‌طور که بیان شد؛ پیش‌نیاز محتواهای دیگر ریاضیات مدرسه‌ای نیز هست؛ به‌طوری که اگر دانش‌آموزان در جبر نتوانمند باشند، معمولاً در حوزه‌های دیگر ریاضی مانند احتمال، هندسه، اعداد و اندازه‌گیری هم کارآمدتر خواهند بود [۴]. همچنین جبر این ظرفیت را دارد که خیلی زود انتزاعی شود. بنابراین، اگر بازی‌وارسازی (Gamification) یا گونه خاصی از تدریس در یک حوزه مثل جبر که خیلی زود می‌تواند مجرد و انتزاعی شود، راهگشا و مفید باشد، می‌توان انتظار داشت که در حوزه‌های موضوعی دیگر ریاضیات نیز کارگشا باشد.

گرچه مطالعات مختلف نشان می‌دهند که افت موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان در درس ریاضی می‌تواند به عوامل زیادی نسبت داده شود؛ اما یکی از دلایل اصلی این مسأله، عدم به‌کارگیری شیوه‌های فعال و

روش تدریس ترکیبی

تدریس ترکیبی که به عنوان ترکیبی از فرآیندهای آموزش مجازی و حضوری تعریف می‌شود و با قوی‌ترین جنبه‌های رویکردهای آموزشی مختلف ایجاد می‌شود، به‌ویژه در سال‌های اخیر و با تأثیرپذیری از همه‌گیری بیماری کرونا، توجه فزاینده‌ای را به خود جلب کرده است [۱۱]. این رویکرد، دسترسی به منابع مجازی و اطلاعاتی را توصیه می‌کند که با سطح علمی و علاقه دانش‌آموزان مطابقت دارد و با ارائه فرصت‌هایی مناسب، از بهبود مهارت زمانی معلمان پشتیبانی می‌کند. روش تدریس ترکیبی، علاقه دانش‌آموزان را به یادگیری فردی آنها افزایش می‌دهد، پیشرفت دانش‌آموزان را برای مطالعه با سرعت شخصی خودشان تسهیل می‌کند و با ارائه مهارت‌های دنیای واقعی، دانش‌آموزان را برای مواجهه با مسائل آینده آماده می‌کند. در واقع، به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا به‌طور مستقیم مهارت‌های تحصیلی و توانایی‌های خودآموزی را به کار گیرند. همچنین، با بهبود ارتباطات اجتماعی در محیط‌های آموزشی و ارتقای خوداتکایی دانش‌آموزان، کیفیت یادگیری را افزایش داده و تفکر انتقادی را پرورش می‌دهد. به علاوه، فناوری را به عنوان یک ابزار و عامل عملیاتی، در خدمت یادگیری قرار می‌دهد. یادگیری ترکیبی به جای آموزش، بر یادگیری تأکید دارد. بنابراین دانش‌آموزان را قادر می‌سازد در فرآیند یادگیری با اشتیاق بیشتری درگیر شوند و در نتیجه، پشتکار و تعهد آنها را بهبود می‌بخشد [۱۲].

بازی و بازی‌وارسازی

بازی به عنوان یکی از قدیمی‌ترین فعالیت‌های بشری، ریشه در تمدن‌های باستانی مانند مصر و بین‌النهرین دارد. مصریان باستان حدود ۵۰۰۰ سال پیش بازی‌هایی مانند بازی «سنت» (Senet or senat) را انجام می‌دادند که ترکیبی از مهارت و شانس بود؛ درحالی‌که ساکنان بین‌النهرین، در همان دوران بازی‌های تخته‌ای پیچیده‌ای مانند «سلطنت اور» (Royal Game of Ur) را با استفاده از تاس و عناصر شانس اجرا می‌کردند [۱۳]. بازی به دلیل ابعاد گسترده و متنوع خود، تعاریف متعددی دارد که هر کدام جنبه‌ای خاص از آن را برجسته می‌کند. برخی، بازی را به عنوان یک فعالیت داوطلبانه مبتنی بر قوانین انتزاعی تعریف می‌کنند که هدف آن ایجاد شادی و سرگرمی است [۱۴]. از دیدگاه علمی، بازی محدود به کودکان نیست و هر فعالیتی که شامل قوانین، چالش‌ها و بازخورد باشد، می‌تواند به عنوان بازی در نظر گرفته شود [۱۵]. براساس نظریه‌های جدید، بازی‌ها نظام‌هایی هستند که از طریق تعامل، قوانین و بازخورد، واکنش‌های احساسی و شناختی را در افراد برمی‌انگیزانند و آنها را به سمت دست‌یابی به اهدافی قابل اندازه‌گیری هدایت می‌کنند [۱۶]. علاوه بر این، بازی‌ها اغلب شامل محدودیت‌ها، انتخاب‌های معنادار و تلاش برای رسیدن به اهدافی مشخص هستند. درحالی‌که برخی بازی‌ها قوانین ساده‌ای دارند، ممکن است دیگر بازی‌ها شامل قوانین پیچیده‌تر و چندبعدی باشند [۱۷]. به عنوان مثال، یک بازی ساده ممکن است شامل پرتاب توپ تا حد امکان باشد، در حالی که

بازی‌های پیچیده‌تر ممکن است نیازمند استراتژی‌های چندلایه و تعاملات مختلف باشند [۱۸]. این تنوع در قوانین و ساختار بازی‌ها، آنها را به ابزاری قدرتمند برای مشارکت فعال افراد و البته ارتقای یادگیری تبدیل کرده است.

بازی‌ها اهداف مشخصی را ارائه می‌دهند که بیشتر به اهداف قابل دست‌یابی و کوتاه‌مدت تقسیم می‌شوند و با ارائه پاداش‌های مکرر که به عنوان محرک‌های خارجی عمل می‌کنند، امکان پیشرفت را به بازیکنان می‌دهند. در این میان تنها انسان‌ها نیستند که از بازی کردن لذت می‌برند. با نگاه کردن به طبیعت می‌توان حیواناتی را دید که با یکدیگر بازی می‌کنند و مهارت‌های لازم برای زندگی آینده‌شان را حین بازی می‌آموزند. به نظر می‌رسد که بازی‌ها جزئی از نظام پاداش‌دهی طبیعت هستند و به همین خاطر است که ما انسان‌ها بازی‌ها را درگیرکننده و جذاب می‌بینیم [۱۹]. به عنوان یک تعریف، سلن و زیمرمن بیان می‌کنند که بازی، نظامی است که در آن بازیکنان در تعارضی ساختگی که توسط قوانین بازی مشخص شده است درگیر می‌شوند و بازی به نتیجه‌ای معین و قابل اندازه‌گیری ختم می‌شود [۲۰]. با وجود اینکه این تعریف بسیار کلی است، اما انواع بازی‌ها را پوشش می‌دهد. مثل بازی‌های ورزشی، بازی‌های فکری و یا حتی بازی‌های ویدیویی؛ اما دربرگیرنده تمام جنبه‌های مهم یک بازی نیست [۲۱]. در تعریف سلن و زیمرمن، نظام بازخورد گنجانده نشده است و معتقد است وقتی بازیکنی بخواهد به هدف بازی یا در اصطلاح زیمرمن و سلن به نتیجه بازی دست پیدا کند، یک نظام بازخورد باید وجود داشته باشد تا به بازیکن بگوید که چقدر به هدف نزدیک شده است. این نظام بازخورد می‌تواند به شکل امتیازی، مرحله‌ای و یا نمودارهای پیشرفت باشد. نظام بازخورد در تمام بازی‌ها وجود دارد و به بازیکن احساس دست یافتنی بودن هدف و یا قابل اندازه‌گیری بودن میزان پیشرفت را القا می‌کند. این امر باعث می‌شود که بازیکن برای ادامه بازی انگیزه پیدا کند. موضوع دیگری که از نظر بسیاری از طراحان به ارائه تعریف جدیدی از بازی کمک می‌کند، شرکت داوطلبانه در بازی است. شرکت داوطلبانه در بازی بدین معناست که فرد این آزادی را دارد که هر زمان تمایل به انجام بازی داشت وارد روند بازی شود و همچنین می‌بایست حاضر به پذیرش اهداف، قوانین و بازخوردها باشد. در تعریف بازی، تمام این ویژگی‌های مهم هستند [۲۲]. بازی‌ها یکی از بزرگترین ابزارهای سرگرمی در دنیا هستند و رشد بسیار سریعی در آنها دیده می‌شود. امروزه بازی‌های کامپیوتری سهم بزرگی از اوقات فراغت افراد را به خود اختصاص داده‌اند. استفاده از عناصر بازی در بستر غیربازی را بازی‌وارسازی می‌نامند که یکی از روش‌های آموزش در عصر جدید است. یکی از شیوه‌های آموزشی نوین و فعال که ریشه در صنعت رسانه‌های دیجیتال دارد، آموزش به کمک بازی‌وارسازی است. به عنوان تعریف می‌توان گفت که «بازی‌وارسازی»، شامل ترکیب عناصر تشکیل‌دهنده بازی با حوزه‌هایی مانند آموزش است که به‌طور معمول و مرسوم با بازی ارائه نمی‌شوند. ایده اصلی بازی‌وارسازی این است که با به کارگیری

با هم در ارتباطند.

مورد اول یعنی سازوکارها عناصری هستند که در یک بازی یا نظام بازی وار شده وجود دارند و مستقیماً توسط یادگیرندگان قابل تشخیصند. سازوکارها مهم ترین و اصلی ترین رکن بازی وارسازی هستند که شامل فعالیت های زیر هستند: قفل گشایی محتوا (جنبه هایی قابل دسترس در زمانی که بازیکنان به اهداف دست می یابند)، هدیه دادن (فرصت هایی برای به اشتراک گذاشتن منابع با دیگران)، تابلوهای امتیازات (نمایش های تصویری از پیشرفت و دستاوردهای بازیکنان)، مراحل (گام های تعریف شده در پیشرفت بازیکنان که معمولاً با پیشرفت بازیکن چالش های جدیدی برای او ارائه می شود)، امتیازات (بازنمایی های عددی پیشرفت بازی که برای اندازه گیری و ارائه آماری از موفقیت استفاده می شود)، نمودارهای روابط اجتماعی (بازنمایی تعاملات اجتماعی بازیکن در بازی)، تیم ها (گروه های تعریف شده از بازیکنان که برای هدف مشترکی با یکدیگر همکاری می کنند) [۲۹-۳۱]. در ضمن، سازوکارها به وسیله فناوری برای یادگیرندگان مشهود و ملموس می شوند. یعنی فناوری شرایطی را فراهم می کند تا یادگیرندگان با سیستم بازی وارسازی شده تعامل برقرار کنند [۱۷]. در مورد دوم، پویایی، باید گفت که هدف پویایی برانگیختن یادگیرنده برای مشارکت در یادگیری است. در مورد سوم یعنی احساسات هم موضوعی مشخص است.

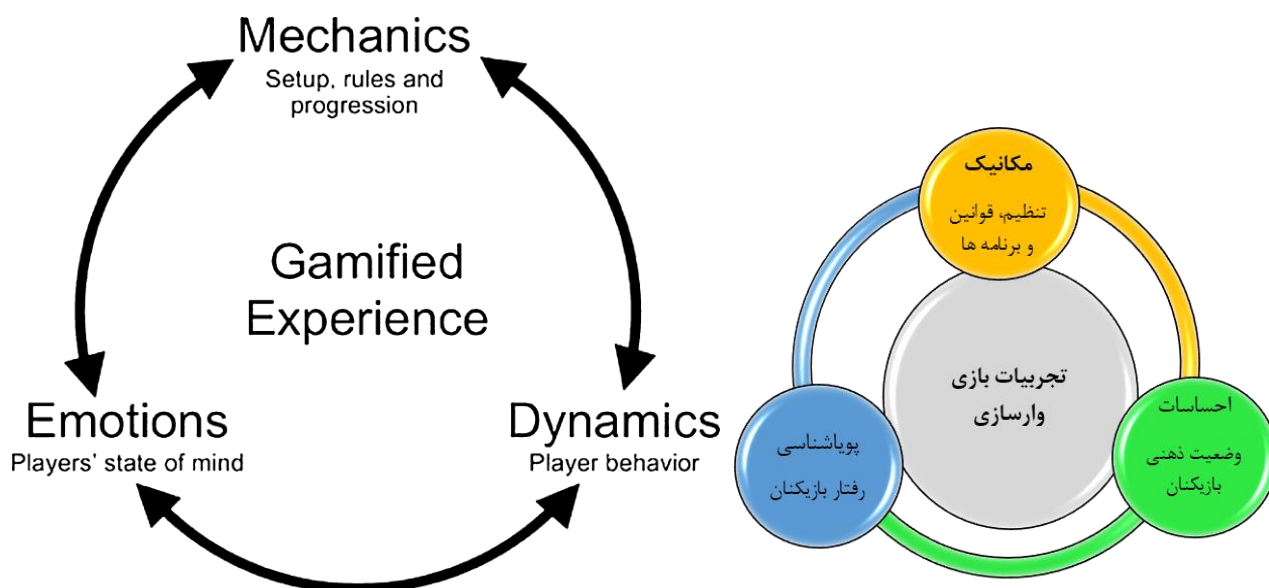
نکته قابل توجه این که همانند رمان، فیلم یا نمایش، بازی وارسازی نیز دارای داستان است؛ با این تفاوت که در بازی وارسازی، مخاطب توانایی مداخله در بازی و تعامل را دارد. به همین دلیل استفاده از بازی وارسازی در جریان تدریس، سبب بهبود ویژگی های شخصیتی مانند خلاقیت، انعطاف پذیری و افزایش انگیزه های یادگیری دانش آموزان می شود [۲۷]. این موضوع می تواند در جهت مثبت به دانش آموزان کمک کند تا بتوانند افرادی موفق در زندگی اجتماعی و تحصیلی خود باشند [۲۵].

عناصر ساده بازی ها مانند امتیاز، مدال، زمان و غیره، می توان یک کار کسالت آور را به فعالیتی جذاب تبدیل کرد. با توجه به اهمیت مسائل انگیزشی در یادگیری دانش آموزان، استفاده از بازی وارسازی نقش مهمی در فرایند آموزش و یادگیری ایفا می کند. برنامه نویس رایانه و مخترع بریتانیایی نیک پلینگ، اولین بار در سال ۲۰۰۲ اصطلاح «گیمیفیکیشن» را ابداع کرد. کلمات متفاوتی برای معادل فارسی این اصطلاح به کار رفته است که اصطلاح بازی وارسازی مرسوم تر از سایر معادل های آن است [۲۳].

تاکید بر استفاده از بازی های واقعی در محیط های آموزشی با استفاده از عناصر طراحی خاص، مانند مکانیک بازی و تفکر، برای جذب و ایجاد انگیزه در یادگیرندگان و ایجاد راه حل های بدیع برای رویارویی با چالش ها توصیه شده است [۲۴]. مفاهیم ریاضی، در واقع ساخت و سازهایی هستند که افراد متناظر با این مفاهیم در ذهن خود تشکیل داده اند؛ اغلب شکل گیری این ساخت و سازها در ذهن افراد با مشکلاتی همراه است. پویایی بازی ها که عنصر اساسی برای جذابیت بازی هاست، موضوع از قبل شناخته شده ای است که باعث شده در شیوه های آموزشی مدرن در دروس مختلف از بازی ها استفاده شود که ریاضی هم در زمره این دروس قرار دارد. بازی وارسازی می تواند راهی برای تدوین دستورالعمل های مفید برای کسانی باشد که می خواهند از قدرت بازی ها برای ایجاد انگیزه در دانش آموز استفاده کنند [۲۵].

چارچوب بازی وارسازی

یکی از چارچوب ها برای بازی وارسازی، چارچوبی است که توسط رابسون و همکاران [۲۶] ارائه شده است و در آن، کارکردهای بازی وارسازی و نحوه ترغیب افراد برای انجام یک عمل خاص، مشخص می شود. این چارچوب شامل سه عنصر سازوکارها (مکانیک)، پویایی ها و احساسات است. شکل ۱ نشان می دهد که این سه عنصر به چه صورت



شکل ۱: چارچوب اصول بازی وارسازی [۲۸]

Fig. 1: MDE framework of gamification principles [28]

بازی وار سازی در آموزش ریاضی

همان طور که بیان شد، «بازی وار سازی» یعنی به کارگیری عناصر بازی در حوزه‌ای متفاوت از بازی به منظور تقویت مشارکت و انگیزه افراد [۳۲]. می‌توان گفت ساختار بیشتر بازی‌ها بر مبنای ریاضی بوده و ریاضی به طور ذاتی نوعی بازی است. برای مثال، مفهوم نسبت که در ساختارهای ریاضیاتی دیده می‌شوند، در ساختار برخی از بازی‌ها نیز قابل مشاهده است. حتی تفکر خلاق، استدلال و استنتاج که مؤلفه‌های مهمی را در یادگیری ریاضیات تشکیل می‌دهند، بخش قابل توجهی از ساختار بازی‌ها، به ویژه بازی‌های معمایی و ماجراجویی را در برمی‌گیرند. این اشتراک‌ها، گنجاندن بازی‌ها را در فرآیند تدریس ریاضیات تسهیل می‌کند [۲۵]. انجام بازی در یادگیری ریاضی می‌تواند تجربه یادگیری دانش‌آموزان را به تجربه‌ای مشارکتی، پرهیجان و لذت بخش تبدیل کند. بنابراین اگر معلمان به نیازهای دانش‌آموزان توجه کافی داشته باشند و رویکردهای آموزشی را با هدف پرورش همه جانبه سطوح تفکر آنها انتخاب کنند، می‌توانند مهارت های تفکر و توسعه یادگیری ریاضی را بهبود بخشند [۳۳].

به کمک بعضی از برنامه‌های کاربردی می‌توان آموزش به شیوه بازی وار سازی را ارائه داد. به عنوان نمونه، بازی جعبه اژدها از جمله برنامه‌های مفید برای آموزش مبحث معادله به شیوه بازی وار سازی است. شعار برنامه کاربردی جعبه اژدها این است که چرا باید مدت زمان زیادی صبر کنیم تا جبر را یاد بگیریم؟! قطعاً دانش‌آموزانی هستند که عاشقانه این درس را دوست دارند اما مشاهدات نشان داده است که بیشتر دانش‌آموزان تمایل چندانی به یادگیری این درس ندارند. بسیاری از کودکان جبر را به صورت مکانیکی به خاطر می‌سپارند؛ بدون اینکه متوجه یادگیری آن و اتفاقاتی که در پس ذهنشان می‌افتد، باشند. در بازی جعبه اژدها از عناصر تصویری به منظور نشان دادن تعادل دو سمت یک معادله استفاده شده است. هدف بازی در مراحل ابتدایی، حذف کردن تمامی عناصر غیر ضروری برای برقراری یک معادله است. هنگامی که بازیکن به مراحل بالاتر بازی می‌رسد، با معادلاتی مشابه معادلاتی که در مدرسه تدریس می‌شوند روبه‌رو خواهد شد [۳۴]. در این بازی تنها از اعداد برای آموزش معادله استفاده نشده است، بلکه تلاش سازنده برای نمایش معادله به کمک اشیا قابل مشاهده است.

به عنوان نمونه‌ای دیگر از بازی وار سازی در آموزش ریاضی می‌توان به این مثال اشاره کرد. وضعیتی را در نظر بگیرید که در یک کلاس درس ریاضی، فعالیتی حول یک داستان طراحی شده است. هدف از این فعالیت آن است که دانش‌آموزان بتوانند جعبه‌ای که با تعداد متعددی قفل بسته شده است را باز کنند. دانش‌آموزان برای باز کردن هر یک از این قفل‌ها نیاز به یک کد خواهند داشت که هر کد با حل کردن یک مسئله ریاضی در مدت زمانی محدود به دست می‌آید. در صورتی که مسئله ریاضی را به درستی حل نکنند، پاسخ درست برای آنها به طور کامل توضیح داده خواهد شد و می‌توانند مجدداً بازی را ادامه دهند و از یادگیری جدید خود برای گشودن جعبه استفاده کنند. در اصل هدف از

این فعالیت تنها انجام یک بازی نیست، بلکه فرآیند حل مسئله های ریاضی مورد نظر است [۳۵].

در تدریس به کمک بازی وار سازی، استفاده از فناوری یک الزام نیست و می‌توان این روش را حتی بدون ابزارهای دیجیتال نیز پیاده سازی کرد؛ هرچند اجرای آن بدون فناوری ممکن است نیازمند تلاش و خلاقیت بیشتری باشد [۳۰]. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که بازی وار سازی بر پایه عناصر ساده بازی‌ها مانند امتیازدهی، نشان‌ها، چالش‌های زمانی و نظام‌های پاداش و جریمه استوار است که می‌تواند فرآیندهای یادگیری سنتی و یکنواخت را به تجربه‌هایی جذاب و مشارکتی تبدیل کند [۳۶]. بنابراین بازی وار سازی، هم با ابزارهای فناورانه و هم با ابزارهای غیر فناورانه قابل اجراست. ابزارهای فناورانه ممکن است شامل نرم‌افزارها یا سکوها برخط باشند، درحالی‌که ابزارهای غیر فناورانه می‌توانند شامل وسایل ساده‌ای مانند کاغذ، قلم، تخته و سایر ابزارهای فیزیکی باشند. یکی از مزایای استفاده از ابزارهای غیر فناورانه این است که دانش‌آموزان به طور مستقیم و فعال‌تر در فرآیند یادگیری درگیر می‌شوند و برای حل مسائل و دستیابی به اهداف، دقت و تلاش بیشتری از خود نشان می‌دهند [۳۷]. به عنوان مثال، معلمان می‌توانند تابلوهای امتیازات را به صورت دستی روی تخته یا کاغذ طراحی کنند تا پیشرفت دانش‌آموزان را به صورت روزانه یا هفتگی نمایش دهند. این تابلوها همچنین می‌توانند از طریق چاپ و توزیع بین دانش‌آموزان، یا به کمک سکوها و بسترهای برخط، در اختیار والدین قرار گیرند تا آن‌ها ضمن مطلع شدن از وضعیت درسی فرزندان خود بتوانند نسبت به پیشرفت تحصیلی آنها بازخورد مناسب ارائه دهند [۳۸].

شخصیت

شخصیت مجموعه‌ای از ویژگی‌ها و عوامل روانی است که برای درک نحوه تفکر و تعامل افراد مورد استفاده قرار می‌گیرد. ویژگی‌های شخصیتی به واکنش‌های یک فرد به موقعیت‌های مختلف اشاره دارد. در مورد تفاوت تأثیر عناصر بازی وار سازی بر اساس ویژگی‌های کاربر بر تعامل آن‌ها، اطلاعات کمی وجود دارد. برای تأیید اینکه آیا بازی وار سازی بسته به ویژگی‌های شخصیتی کاربران ممکن است تأثیرات متفاوتی بر افراد مختلف داشته باشد، نیازمند انجام مطالعات تجربی جدی هستیم [۳۹]. برای ارزیابی متغیرهای مربوط به شخصیت باید ابزارهایی در دست باشد تا بتوانیم به مطالعه شخصیت بپردازیم. از جمله این ابزارها می‌توان به آزمون شخصیت‌شناسی مایرز - بریگز (MBTI) اشاره کرد. MBTI ابزاری برای ارزیابی شخصیت است که تمایلات و گرایش‌های افراد را مشخص می‌کند.

ابزار MBTI متفاوت از ابزارهای روان‌شناختی دیگر است؛ چون نظریه آن طبق اصل دوگانگی پایه‌ریزی شده است. این دوگانگی‌ها، روان‌شناختی ذاتی یا گرایش‌های ذهنی را نشان می‌دهند. این ابزار از صفات نوعی شخصیت متفاوت است. صفات نوعی شخصیت میزان تغییر را در طول یک پیوستار ارزیابی می‌کنند، برای مثال شخصی با نمره بالا

حسی باشند. براساس تست شخصیت، مردم تمایل دارند در یکی از این دو قالب باشند.

افراد حسی، توجه زیادی به واقعیت دارند؛ به ویژه آن چیزی را که می‌توانند از حواس‌شان بیاموزند. این افراد، تمایل دارند روی واقعیت‌ها و جزئیات تمرکز کنند و از تجربه کردن لذت ببرند.

افراد شهودی ترجیح می‌دهند بیشتر به الگوها و تصورات توجه کنند. آن‌ها درباره احتمالات، آینده و نظریه‌های انتزاعی فکر می‌کنند و از آن لذت می‌برند.

○ منطقی (تفکری) یا احساسی: این مقیاس با نحوه تصمیم‌گیری افراد، براساس اطلاعاتی که از حسی یا شهودی بودن آن‌ها به دست آمده است، مشخص می‌شود.

افرادی که ترجیح می‌دهند منطقی باشند؛ بر واقعیت‌ها و داده‌های عینی بیشتر تأکید می‌کنند. آن‌ها هنگام تصمیم‌گرفتن؛ استوار، منطقی و بی‌غرض هستند.

افرادی که احساسات را ترجیح می‌دهند، در هنگام تصمیم‌گیری، مردم و احساسات‌شان را هم در نظر می‌گیرند.

○ قضاوت‌گر یا ادراکی: مقیاس نهایی درباره نحوه تمایل مردم به مقابله با جهان خارج است.

افرادی که قضاوت‌گر هستند، ساختار و تصمیمات استوار را ترجیح می‌دهند.

افرادی که تمایل دارند ادراکی باشند، فکر بازتر، منعطف‌تر و سازگارتری دارند.

این دو گرایش، با مقیاس‌های قبلی هم در تعامل است. به یاد داشته باشید، همه اشخاص می‌توانند مدتی برون‌گرا باشند. این معیار کمک‌تان می‌کند بفهمید که چه زمانی برون‌گرا هستید؛ هنگام جمع‌آوری اطلاعات (حسی یا شهودی) یا هنگام تصمیم‌گیری (احساسی یا منطقی).

آزمون MBTI آزمونی است که تیپ شخصیتی بزرگسالان و نوجوانان را در چهار بعد دوتایی ترکیب شده و شانزده تیپ چهارتایی از شخصیت‌ها بیان می‌کند. هر کدام از این حالت‌ها به صورت اختصاری به صورت زیر نمادگذاری شده‌اند که در نهایت، هر معیار با حروف اول آن، به شرح جدول‌های ۱ و ۲ مشخص می‌شود.

در مقیاس برون‌گرایی سیاهه شخصیتی، برون‌گراتر از شخصی با نمره پایین در این مقیاس به نظر می‌رسد. در عوض شاخص‌های MBTI وضعیت پاسخگویی را در یکی از دو تیپ شخصیتی متضاد نشان می‌دهد. فرض بر این است که یکی از هر دوگانگی‌های قطب‌ها به طور فطری نسبت به دیگری در پاسخگویی خوشایندتر است. طبقه‌بندی اشخاص در قالب سنخ‌های مختلف به قدمت تاریخ بشر است. در اواخر قرن بیستم کاترین بریگز به پرورش و تدوین سنخ‌شناسی خاص خود پرداخت. او هنگامی که ترجمه انگلیسی سنخ‌های روانی تألیف کارل یونگ (۱۹۹۳) را خواند، مفاهیم وی را مشابه مفاهیم خود، اما بسیار سازمان یافته‌تر یافت. بریگز از ساخت سنخ‌شناسی خودش چشم پوشید و به جای آن، به نظام قابل فهم‌تر یونگ پرداخت. وی به همراه دخترش، ایزابل بریگز مایرز، یک پرسش‌نامه روانی برای اندازه‌گیری این سنخ‌ها ابداع نمود [۴۰].

چهار معیار اصلی آزمون شخصیت مایرز - بریگز

○ برون‌گرایی یا درون‌گرایی: برون‌گرایی و درون‌گرایی، اولین بار توسط یونگ در نظریه انواع شخصیت بررسی شد. یونگ از این اصطلاحات به عنوان روشی برای «توصیف چگونگی پاسخ و تعامل مردم با دنیای اطراف‌شان» استفاده کرد. با اینکه این اصطلاحات برای اکثر مردم آشنا است؛ اما در این تست استفاده آن‌ها، تاحدودی با کاربرد معمول‌شان متفاوت است. همه ما با درجات متفاوت، درون‌گرا و برون‌گرا هستیم؛ اما بیشتر ما تمایل داریم یکی از این دو عبارت به عنوان شخصیت ما معرفی شود.

افراد برون‌گرا، عمل‌گرا هستند، از تعاملات اجتماعی مکرر لذت می‌برند و از صرف وقت با بقیه، انرژی می‌گیرند.

افراد درون‌گرا، فکرگرا هستند، از تعاملات اجتماعی عمیق و معنی‌دار لذت می‌برند و از تنها بودن، انرژی می‌گیرند.

○ حسی یا شهودی: تعیین‌کننده این معیار، نوع جمع‌آوری اطلاعات افراد از دنیای اطراف‌شان است. درست مثل برون‌گرایی و درون‌گرایی، همه افراد در موقعیت‌های مختلف، می‌توانند شهودی یا

جدول ۱: نمایشگر ویژگی‌های تیپ‌های شخصیت [۴۰]

Table 1: Personality type characteristics display [40]

	شهود گرایی (N) Intuition		حس گرایی (S) Sensing		
	احساسی (F) Feeling	تفکری (T) Thinking	احساسی (F) Feeling	تفکری (T) Thinking	
درون‌گرا (I) Introversion	INFJ Thoughtful, symbolic, idealistic, committed, compassionate (Careers: Counseling services, religion, education) اندیشمند، نمادگرا، ایده‌آل‌گرا، متعهد و دلسوز (خدمات مشاوره‌ای، مذهب و آموزش) The Advocate	INTJ Thoughtful, future-oriented, rational, independent (Careers: Scientific, computer, and technical fields) اندیشمند، آینده‌نگر، معقول، مستقل، زمینه‌های علمی، (کامپیوتر و فنی) The Architect	ISFJ Practical, abstract-minded, cooperative, sensitive (Careers: Medical sciences and religious affairs) عملگرا، انتزاعی، با تشریک مساعی، حساس (علوم پزشکی و امور مذهبی) The Defender	ISTJ Practical, moderate, decisive, logical, independent (Careers: Management and Administrative Sciences) عملگرا، معتدل، قاطع، منطقی، مستقل (مدیریت و علوم اداری) The Logistician	قضاوتی Judging (J)
	INFP Logical, clever, idealistic, curious, creative	INTP Curious, independent, thoughtful, compassionate	ISFP Reliable, kind, rational, abstract-minded, practical	ISTP	ادراکی Perceiving

شهود گرایی (N) Intuition		حس گرایی (S) Sensing	
احساسی (F) Feeling	تفکری (T) Thinking	احساسی (F) Feeling	تفکری (T) Thinking
(Careers: Arts, sciences, business) منطقی، زیرک، ایده آل گرا، کنجکاو و خلاق (هنر، علوم، تجاری) The Mediator	(Careers: Scientific and technical fields) کنجکاو، مستقل، اندیشمند، دلسوز (زمینه های علمی و فنی) The Thinker	(Careers: Business, health, and wellness fields) قابل اعتماد، مهربان، معقول، انتزاعی، عملگر (زمینه های تجاری، بهداشت و سلامت) The Artist	(P) Independent, logical, problem-solver, realistic (Careers: Challenging trades and technical fields) مستقل، منطقی، حل کننده مساله، واقع گرا (تجارت های مشکل و زمینه های فنی) The Crafter
ENFP Happy, active, energetic, kind, cooperative, warm (Careers: Counseling services and education) خوشحال، فعال، پرانرژی، مهربان، با تشریک مساعی و خونگرم (خدمات مشاوره ای و آموزش) The Champion	ENTP Creative, theorist, analytical, logical, inquisitive (Careers: Management sciences and technology) خلاق، نظریه پرداز، تحلیل گر، منطقی، پرسش گر (علوم مدیریت و تکنولوژی) The Debater	ESFP Observant, active, idealistic, warm (Careers: Health and education) مشاهده گر، فعال، ایده آل گرا، خونگرم، (بهداشت و آموزش) The Entertainer	ESTP Observant, active, problem-solver, assertive (Careers: Marketing and business) مشاهده گر، فعال، حل کننده مسائل، مدعی (بازاریابی و تجارت) The Entrepreneur
ENFJ Compassionate, sincere, diversity-loving, supportive (Careers: Arts, religion, education) دلسوز، صدیق، دوستدار تنوع و حامی افراد (هنر، مذهب و آموزش و پرورش) The Protagonist	ENTJ Analytical, conceptual, planner, influential (Careers: Management and leadership) تحلیل گر، مفهوم گرا، برنامه یز و با نفوذ (مدیریت و رهبری) The Commander	ESFJ Realistic, cooperative, practical, decisive (Careers: Education, health, religion) واقع گرا، با تشریک مساعی، عملگر، قاطع (آموزش، بهداشت و مذهب) The Caregiver	ESTJ Logical, decisive, critical, practical, systematic (Careers: Management and administrative sciences) منطقی، قاطع، انتقاد گر، عملگر و سیستماتیک (مدیریت و علوم اداری) The Director
برونگرا (E) Extraversion			ادراکی Perceiving (P) قضایوتی Judging (J)

جدول ۲: علایم اختصاری معرفی تیپ های شخصیتی

Table 2: Abbreviations for introducing personality types

INFJ	INTJ	ISFJ	ISTJ
INFP	INTP	ISFP	ISTP
ENFP	ENTP	ESFP	ESTP
ENFJ	ENTJ	ESFJ	ESTJ

بازی وارسازی و مؤلفه های شخصیتی

نتایج پژوهش های انجام شده در داخل و خارج از کشور، نشان دهنده آن است که آموزش به کمک بازی وارسازی در درس های متفاوت از جمله ریاضی، بر عوامل انگیزشی نظیر علاقه، انگیزه و همچنین عملکرد و پیشرفت تحصیلی یادگیرندگان تأثیرات مثبتی داشته است. با به کارگیری بازی ها و ویژگی های آن ها در آموزش ریاضی، می توان گامی در جهت بهبود کیفیت تدریس ریاضی برداشت. آشنایی بیشتر با بازی وارسازی ممکن است بتواند مشوق یا مرجعی برای متخصصان فناوری آموزشی شود تا با طراحی بازی وارسازی های فعال و تعاملی، فرصت های یادگیری غنی تری را در کلاس های درسی به ویژه برای درس هایی مثل ریاضی که یکی از پرچالش ترین دروس به شمار می آید، فراهم کنند. همچنین، برنامه ریزان درسی نیز می توانند با تکیه بر نتایج تحقیقات آموزشی در ارتباط با بازی وارسازی و تحقیقات مشابه، روش های پیشرفته تر و فعال تری را در تدوین محتوا و تنظیم برنامه های درسی در نظر بگیرند [۴۱].

در بازی وارسازی، علاقه مند نگه داشتن دانش آموزان بسیار مهم است. بازی در کلاس درس می تواند علاقه را افزایش دهد [۴۲]. از طرف دیگر،

معرفی شاخص های پیشرفت ممکن است تا حد زیادی الهام بخش دانش آموزان باشد. هنگامی که پاداش دادن در کلاس درس به آنها برای پیشرفت تدریجی به سمت یک هدف بزرگتر استفاده می شود، بازی وارسازی می تواند به حفظ انگیزه دانش آموزان کمک کند [۳۲]. در واقع، انگیزه مطالعه برای موفقیت تحصیلی و حفظ طولانی مدت آن ضروری است. بنابراین، روش های جدید آموزش و یادگیری، مانند تدریس مبتنی بر بازی، به شدت مورد نیاز است [۴۳].

پژوهشی با عنوان «بررسی رابطه تیپ شخصیتی و سبک های حل مسأله» نتایجی در ارتباط با یک نمونه پژوهشی با تیپ کلی برونگرایی حسی با قضاوت تفکر (ESTJ) به بار آورد. یافته های پژوهش از رابطه بین تیپ شخصیتی و سبک های حل مسأله افراد حمایت می کند. براساس یافته های این پژوهش، بین ترجیحات برونگرایی با سبک های حل مسائل سازنده رابطه مثبت و با سبک های حل مسأله غیرسازنده رابطه منفی وجود دارد. از طرف دیگر بین ترجیحات درونگرایی، احساسی و ادراکی با سبک های حل مسأله سازنده رابطه منفی و با سبک های حل مسأله غیرسازنده رابطه مثبت وجود دارد. نتایج پژوهش دیگری بیان گر این است که مردان نسبت به زنان کمتر از سبک حل مسأله غیرسازنده و بیشتر از سبک حل مسأله سازنده استفاده می کنند [۴۴].

سؤال اصلی پژوهش حاضر به این شرح است: «تأثیر تدریس ترکیبی بازی وارسازی شده بر نمرات دانش آموزان دختر کلاس هفتم در موضوع جبر و معادله با توجه به تیپ شخصیتی هر یک از آنها چه میزان است؟». در این راستا، چارچوب بازی وارسازی مورد استفاده، همسو با پیشینه

برخط با شصت سؤال در مدت زمانی معقول اجرا شد و نتایج آن در قالب کارنامه شخصیت‌شناسی، با پیشنهادهایی برای هدایت تحصیلی با همراهی مشاور مدرسه جمع‌بندی و تأیید نهایی شد و به دانش‌آموزان ارسال گردید.

آزمون محقق‌ساخته: با هدف سنجش محتوای درس جبر و معادله، آزمون محقق‌ساخته با بارم‌بندی ۲۰ نمره‌ای براساس کتاب راهنمای معلم ریاضی پایه هفتم و سؤالات استاندارد که به تأیید دبیران ریاضی متوسطه اول رسید، طراحی شد. برای سنجش روایی و سطوح جبری سؤالات در پرسش‌نامه، سنجش روایی پیش‌آزمون و پس‌آزمون از ۱۲ معلم صورت گرفت. آلفای کرونباخ برای روایی پیش‌آزمون ۰/۹۴ و برای پس‌آزمون ۰/۹۷ به دست آمد. آزمون‌های سنجش یادگیری در پیش‌آزمون و پس‌آزمون اجرا شد. پیش‌آزمون و پس‌آزمون در قالب آزمون قلم-کاغذی با انواع سؤالات کوتاه‌پاسخ مانند جای خالی، چند گزینه‌ای، صحیح و غلط و بلند پاسخ تشریحی بود. کسب نظر متخصصان منجر به ویرایش و بهبود دو سؤال، حذف سه سؤال و ایجاد تغییراتی در بارم‌بندی سؤالات شد. برای هر دو گروه گواه و آزمایش، پیش‌آزمون قبل از شروع جلسات آموزشی و پس‌آزمون هم بعد از انجام تدریس ترکیبی در مدت زمان ۴۰ الی ۵۰ دقیقه اجرا شد.

می‌توان گفت هر نوع خودارزیابی، شخصیت‌شناسی و گویه‌های مرتبط با خودشناسی و خودارزیابی باید با آگاهی از شرایط سنی و رفتاری دانش‌آموزان باشد. به این دلایل به‌طور قطع نمی‌توان خودارزیابی‌ها را جامع و مانع دانست. این پژوهش بعد از مطالعه تأثیر بازی‌وارسازی در منابع مختلف و پس از مطالعه منابع و محدودیت‌های سلامت خودارزیابی‌ها و تست‌های شخصیت‌شناسی می‌خواهد تأثیر بازی‌وارسازی را بر تدریس ترکیبی درس ریاضی پایه هفتم براساس شخصیت دانش‌آموزان دختر مطالعه کند که جنسیت، محدودیت‌های جامعه و نمونه، سن دانش‌آموزان، عوامل محیطی و برخی موارد پیش‌بینی نشده، از محدودیت‌های این مطالعه هستند.

فرایند تدریس ترکیبی بازی‌وارسازی شده

پژوهش حاضر در مورد تدریس ترکیبی، امکان مطالعه عمیق بازی‌ها را با توجه به تیپ‌های شخصیتی افراد فراهم کرد. دانش‌آموزان در بستر مجازی پرسش‌نامه شخصیت را تکمیل و کارنامه نتایج را به محقق و مشاور مدرسه ارسال کردند. برای شروع جلسات تدریس به شیوه بازی‌وارسازی، پس از بیان شرایط و قوانین بازی، دانش‌آموزان به دلخواه خود و نیز راهنمایی‌های معلم به گروه‌های ۳ یا ۵ نفره تقسیم شدند و تعدادی از بازی‌ها و همچنین ارزشیابی‌ها به‌صورت گروهی و برخی هم به شکل فردی انجام شد. لازم به ذکر است که تدریس ترکیبی اجرا شده در گروه آزمایش، در اکثریت بخش‌های تدریس و ارزشیابی‌ها، در همه مراحل با استفاده از عناصر بازی اجرا شدند.

بازی‌های اجرا شده در گروه آزمایش، براساس فعالیت‌ها، کاردکلاس‌ها و تمرین‌های کتاب درسی ریاضی پایه هفتم و توسط محققان طراحی شده بودند. مطابق روند این کتاب درسی، بخش ابتدایی هر مبحث، یعنی

پژوهش برای پاسخ به این سؤال پژوهشی طراحی شد تا پس از انجام پژوهش، نتایج آن گزارش شود.

روش تحقیق

پژوهش حاضر از نوع نیمه‌آزمایشی با استفاده از پیش‌آزمون و پس‌آزمون همراه با گروه گواه و آزمایش است. دانش‌آموزان دختر پایه هفتم منطقه ۷ تهران در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ جامعه آماری این مطالعه را تشکیل می‌دهند. چهار کلاس پایه هفتم دو مدرسه دخترانه به‌عنوان نمونه در دسترس در نظر گرفته شدند. به‌طور تصادفی دانش‌آموزان یکی از این دو مدرسه (۶۶ نفر) در گروه آزمایش و مدرسه دیگر (۴۹ نفر) در گروه گواه قرار گرفتند. لازم به ذکر است که حجم نمونه در ابتدا ۱۳۰ نفر در مجموع دو گروه آزمایش و گواه بود که به علت غیبت مستمر، جایجایی مدرسه و عوامل دیگر، ۱۵ نفر از آنها از فرایند پژوهش کنار رفتند. اما ۱۱۵ نفر دیگر تا پایان پژوهش باقی ماندند و در آن مشارکت مستمر داشتند.

دانش‌آموزان گروه آزمایش، طی ۶ جلسه مفاهیم جبر و معادله کتاب ریاضی هفتم را به کمک بازی‌وارسازی تدریس ترکیبی با کمک بازی‌های موجود و بازی محقق‌ساخته در بسترهای موجود آموزش دیدند. درحالی‌که در گروه گواه، در طی همان ۶ جلسه تنها از روش تدریس ترکیبی برای آموزش مفاهیم ریاضی مورد نظر استفاده گردید.

پرسش‌نامه شخصیت‌شناسی: دانش‌آموزان دوره اول متوسطه، در برهه حساسی از زندگی خود قرار دارند. در این دوره آنها باید برای رشته تحصیلی و آینده شغلی خود تصمیم بگیرند. به همین دلیل شناخت قابلیت‌ها، توانایی‌ها، استعدادها و ویژگی‌های شخصیتی دانش‌آموزان کمک قابل توجهی در این مسیر به آنان می‌کند. هم‌چنین شخصیت به‌عنوان بعد اصلی حیات انسان همواره در حال تغییر و رشد بوده و ادراک، خودارزیابی و رفتار او در تعامل با شخصیت دیگران و برداشت‌های فردی و اجتماعی وی از انگیزه، خودکارآمدی و سایر موارد از اهمیت بالایی برخوردار است. در این راستا استفاده از ابزارهای اندازه‌گیری شخصیت‌شناسی و ویژگی‌های رفتار فردی و حتی مواجهه با سؤالاتی درباره نوع همکاری، همدلی و واکنش‌های فردی نسبت به موقعیت‌ها و محیط‌های فعلی و آینده، می‌تواند در مسیر درک بهتر و شناخت بیشتر خودشان به آنها کمک کند. آزمون شخصیت‌شناسی مایرز-بریگز (MBTI) که یک ابزار خودسنجی است، می‌تواند در این خصوص برای دانش‌آموزان این دوره تحصیلی مفید باشد.

پایایی معیاری است که برای بررسی همسان بودن نتایج یک آزمون یا پرسش‌نامه به ویژه در طول زمان (قابلیت اطمینان مجدد آزمون) و نیز برای بررسی همسان بودن سؤالات مربوط به هر مقیاس (قابلیت اطمینان همسانی درونی) به کار می‌رود. معمولاً همبستگی ۰/۷ حداقل ارزش قابل قبول برای مقیاس پرسش‌نامه‌های شخصیتی است. تحقیقات مستقل و کارشناسی‌شده نشان می‌دهد که آزمون MBTI در هر دو معیار به خوبی عمل می‌کند [۴۵]. پرسش‌نامه استاندارد MBTI به‌صورت

صفحات ۳۱ الی ۳۶ کتاب، مفاهیم جمله و عبارت جبری، ساده کردن و جایگذاری عبارت جبری بود.

جلسه چهارم) تدریس حضوری: حضور و غیاب همزمان با تشویق و ستاره‌باران امتیازی تکالیف جلسه قبل انجام گرفت. در ادامه، تدریس فعال با بارش فکری در ساخت اینفوگراف به شکل نمودار درختی مفاهیم همراه با ستاره‌باران امتیازات فردی در پاسخ به سؤالات کلی به شکل مسابقه همراه با زمان‌سنج و زنگ انجام شد. سپس بازی دست سازه گروهی الگوریتم در ساخت انواع عبارت‌های جبری و ستاره باران امتیاز گروهی که براساس تعداد عبارت جبری متفاوتی که با زمین بازی خود ساخته و حل می‌کردند، انجام شد.

جلسه پنجم) تدریس غیرحضوری: بعد از تدریس درس معادله به روش کلاس معکوس با نمایش پویانمایی، تمرین‌های صفحات ۳۷ الی ۴۰ کتاب رفع اشکال شد. سپس نمایش پاورپوینت اینفوگراف مفاهیم و مثال‌های آن در گروه انجام شد.

جلسه ششم) تدریس حضوری: پس از یادآوری مفاهیم مهم فصل، حضور و غیاب با ثبت امتیاز مشارکت و مرور مفاهیم جلسه قبل و تدریس فعال دانش‌آموزی با پاورپوینت ترازو انجام شد. سپس پویانمایی خانم مجهول نمایش داده شد. کشف معادله و مقدار عددی هریک از مجهول‌ها در تصویر با ستاره باران کارت امتیاز گروهی انجام گردید. در ادامه بازی- وارسازی سنجش با بازی گروهی آیدا انجام شد و در پایان، پس‌آزمون اجرا شد.

بازی‌های موجود در محیط WORDWALL، نرم افزار کاربردی آموزش ضرب و همچنین نمایش چرا یادگیری الگوها کاربردی است، به‌علاوه پویانمایی‌های شبکه آموزش ملی ایران و تصاویر بازی‌ساز مفاهیم معادله موجود در شبکه شاد به‌عنوان محتوای تدریس ترکیبی در جلسات مختلف تدریس استفاده شدند. برخی از این بازی‌ها مانند بازی آموزش ضرب و بازی تحت وب جمع و ضرب با هدف سنجش آغازین و تکوینی به شکل فردی و در جلسات مجازی انجام می‌شد که به فراخور نیازهای فردی و کلاسی محتوای فردی یا گروهی در بستر تدریس ترکیبی و به شکل تدریس معکوس در اختیار کلاس یا شخص دانش‌آموز قرار می‌گرفت. اما در جلسات حضوری، فعالیت‌ها اغلب گروهی و با روش‌های فعال مثل بارش فکری، تدریس همسالان و سایر روش‌های فعال و در دسترس کلاس انجام می‌شد.

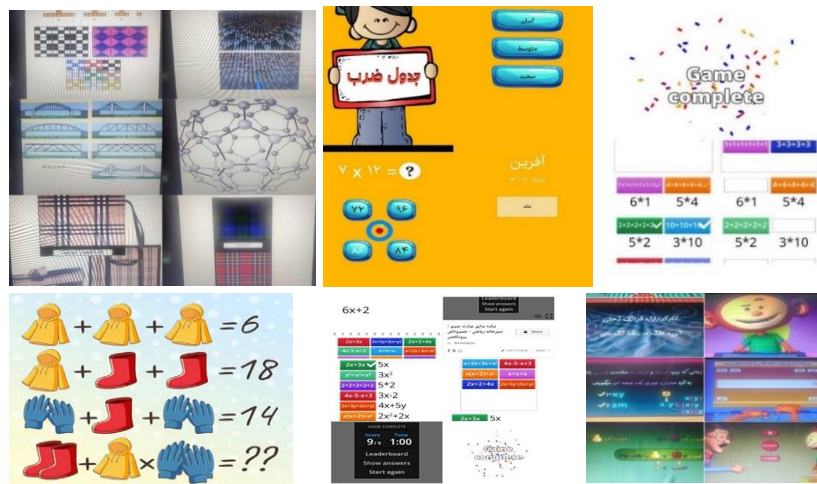
لازم به ذکر است که در تدریس ترکیبی به گروه گواه نیز توجه لازم به روش‌های فعال مبذول شد؛ اما فعالیت‌ها خارج از ساختار و چارچوب‌های رفتاری، احساسی و امتیازدهی بازی‌وارسازی انجام گردید. در تدریس معکوس گروه گواه حتی از پویانمایی‌ها نیز استفاده شد؛ اما مثلاً به‌جای سنجش تشخیصی در موضوع درک مطلب ضرب در آغاز تدریس، در بستر ترکیبی از روش‌های مرسوم پرسش و پاسخ استفاده شد. همچنین تلاش شد تا رفتارهای دانش‌آموزان در هر دو گروه مانند میزان مشارکت، فعالیت، پاسخگویی و حتی سؤالات ایشان در گروه آزمایش به شکل امتیاز و در گروه گواه با تشویق همراه باشد.

فعالیت‌ها، با هدف ارائه مطالب درسی جدید طراحی و ارائه شده‌اند که نویسنده اول این مقاله به‌عنوان دبیر ریاضی در این پژوهش، تلاش کرد تا این مفاهیم را با ارائه مثال‌هایی از دنیای واقعی، به‌صورت گفتمان ریاضی با دانش‌آموزان از طریق پرسش و پاسخ و بحث به آنها تدریس کند. پس از ارائه محتوای درسی به کمک عناصر بازی‌وارسازی مانند استفاده از تصاویر متحرک، شخصیت‌ها و نرم‌افزارها، در نهایت ارزشیابی‌ها نیز در قالب بازی‌های گروهی بر روی دانش‌آموزان اجرا شد. در بازی‌وارسازی‌های اجرا شده تلاش برای بود تا مطابق هدف هر بخش، از محرک‌هایی مانند تصاویر، صوت، فیلم‌ها، شخصیت‌های جذاب، ایجاد محدودیت زمانی برای پاسخگویی به سؤالات، استفاده از نرم‌افزارهای کاربردی مانند اپچه مود (Appche mod)، پاورپوینت، آموزش جدول ضرب، بازی‌های تحت وب همچون بازی یادآوری مفهوم ضرب به کمک جمع ساده و ساده‌سازی عبارت‌های جبری استفاده شود تا نتیجه بهتری از بازی‌وارسازی‌ها به‌دست آید. لازم به ذکر است، با انتخاب تدریس ترکیبی سعی شد تا شرایط لازم در جهت حق انتخاب به‌عنوان یکی از شاخص‌های بازی و بازی‌وارسازی تا حد امکان برای دانش‌آموزان فراهم شود. فعالیت‌های بازی‌وارسازی انجام شده در طی شش جلسه برای گروه آزمایش به شرح زیر بود:

جلسه اول) تدریس غیرحضوری: سنجش تکوینی مفاهیم عملگرهای اصلی و معرفی برنامه کاربردی بازی هوش ریاضی و جدول ضرب، ثبت تعداد مراحل موفق، امتیاز دانش‌آموزان و رفع اشکال دانش‌آموزان در مفاهیم مورد نیاز انجام شد. همچنین تکلیف ویژه کارت یادآور جدول ضرب برای دانش‌آموزان مورد نظر انجام شد. محقق اطلاعات لازم درباره انواع تیپ‌های شخصیتی، لزوم خودشناسی برای بهبود فردی و هدایت تحصیلی جهت انتخاب رشته و شغل را در قالب چند اسلاید برای دانش‌آموزان و والدین توضیح داد. گروه‌بندی تحصیلی براساس توزیع عادلانه تیپ‌های شخصیتی و شرایط تحصیلی دانش‌آموزان انجام شد.

جلسه دوم) تدریس حضوری: حضور و غیاب همزمان با ستاره باران امتیاز فردی جلسه قبل روی کارت دانش‌آموزان انجام گرفت. سپس پیش‌آزمون شامل بازی خلاق "هرکی یک الگو بسازه" (الگوها می‌توانستند آوایی، عددی، هندسی باشند) با امتیازدهی به اولین و خلاق‌ترین الگو انجام شد. در ادامه فیلم چرا باید الگوها را یاد بگیریم نمایش داده شد. پس از آن، تدریس با نمایش پویانمایی الگوها از شبکه آموزش انجام شد. دقایق پایانی هم به رفع اشکال تمرین‌های صفحات ۲۷ الی ۳۰ کتاب و همچنین فعالیت گروهی کشف تصویر الگوی خط و نقطه اختصاص داده شد.

جلسه سوم) تدریس غیرحضوری: درس عبارت‌های جبری با نمایش پویانمایی به شیوه کلاس معکوس تدریس شد. سپس دستورالعمل ساخت بازی دست‌سازه گروهی الگوریتم در اختیار شرکت‌کنندگان قرار گرفت. نیمه دوم کلاس شامل راهنمایی و رفع اشکال دانش‌آموزان در بازی‌سازی و همچنین رفع اشکال کار در کلاس، فعالیت‌ها و تمرین‌های



شکل ۲: بازی و بازی‌وارسازی‌های استفاده شده در این پژوهش

Fig. 2: Game and gamifications used in this research



شکل ۳: بخشی از محتوای طراحی‌شده برای تدریس ترکیبی مجازی و حضوری

Fig. 3: Part of the content designed for blended learning (virtual and in-person)

در ادامه، بازی‌وارسازی سنجش مفاهیم فصل در قالب سؤالات کوتاه پاسخ نرم‌افزار کاربردی محقق ساخته آیدا که در بستر فضای مجازی ویژه دستورالعمل‌های آشپزی Appche است، توسط محقق براساس سؤالات استاندارد کتاب و سایر منابع آموزشی معتبر در چند مرحله با سؤالات آسان، متوسط و مشکل انجام شد. در این برنامه مخاطب با پاسخ‌دهی صحیح و کسب امتیاز هر مرحله می‌تواند قفل مرحله بعد را باز کرده و به سؤالات مرحله جدید پاسخ دهد. او در صورت پاسخ‌گویی صحیح می‌تواند ضمن کسب امتیاز، به مرحله بعد صعود کند و یا به کمک مؤلفه‌های بازی طراحی شده در پایین صفحه، از راهنمایی برنامه استفاده کرده و به پاسخ صحیح برسد تا ضمن یادگیری مطلب، به مرحله بعد یادگیری و بازی دسترسی پیدا کند. تلاش شد تا تمامی محتوای بازی‌ها و بازی‌وارسازی انجام شده در گروه آزمایش در قالب سایر روش‌های تدریس فعال در گروه گواه نیز انجام شود.

پویانمایی محقق ساخته آقای دانشمند و خانم مجهول با استفاده از نرم‌افزار کاربردی Cartoon Shot و چند نرم‌افزار کاربری لازم دیگر برای صدا و تصویرسازی مناسب و همچنین ایجاد اینفوگراف مفاهیم و مثال‌ها با هدف جمع‌بندی فصل در یک نگاه با نرم‌افزار کاربردی PowerPoint انجام شد که در بسترهای تدریس ترکیبی این تحقیق همچون بله و شاد در جلسات مختلف در اختیار دانش‌آموزان قرار گرفت. با هدف بازی‌وارسازی، در بازی دست‌سازه الگوریتم نیز دانش‌آموزان با بازی در مدت زمان محدود به ساخت انواع عبارت‌های جبری و معادله با انواع روش‌هایی که در پویانمایی‌ها آموخته بودند، پرداختند و براساس تعداد معادله، روش‌های متنوع حل آنها و صحت مطالبشان امتیاز ستاره گروهی را دریافت کردند. سپس با کشف و رمزگشایی تصاویر هوش و ریاضی، به درک بهتر و حل مساله الگو و عبارات جبری و معادله‌سازی و پیدا کردن مجهول پرداختند.



شکل ۴: بخش دیگری از محتوای طراحی شده برای تدریس ترکیبی مجازی و حضوری
Fig. 4: Another section of content designed for blended (virtual and in-person) instruction



شکل ۵: بازی وارسازی سنجش با نرم افزار کاربردی آیدا
Fig. 5: Gamification of Assessment with AYDA Application Software

دارد. این یافته‌ها حاکی از اثربخشی مثبت مداخله آموزشی انجام‌شده بر بهبود نمرات شرکت‌کنندگان است. این نتیجه، حاصل تأثیر تدریس ترکیبی بر میزان نمرات دانش‌آموزان است.

نتایج آزمون لوین (جدول ۴) برای بررسی برابری واریانس‌های نمرات پیش‌آزمون ($F(28,65)=1.48, p=0.098$) و پس‌آزمون ($F(28,65)=2.13, p=0.060$) نشان می‌دهد که پیش‌فرض همگنی واریانس‌ها در سطح معناداری ۰/۰۵ نقض نشده است. به عبارت دیگر واریانس نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون شرکت‌کنندگان در سطح آلفای ۰/۰۵ تفاوت معناداری ندارند. این یافته‌ها حاکی از آن است که واریانس نمرات در گروه‌های مورد مقایسه یکسان بوده و شرایط لازم برای انجام تحلیل‌های پارامتریک، از جمله تحلیل کواریانس فراهم است.

در پژوهش حاضر، آزمون تحلیل کواریانس تک‌متغیره (ANCOVA) با کنترل اثر تیپ شخصیتی انجام شد تا بررسی همزمان تأثیر متغیر خصیصه‌ای تیپ‌های شخصیتی گروه‌های آزمایش و گواه بر متغیرهای وابسته پیش‌آزمون و پس‌آزمون، فراهم شود. نتایج این آزمون در جدول ۵ آمده است. این نتایج، اثر اصلی گروه آزمایش و گواه را معنادار نشان می‌دهد ($F(6, 128) = 3.92, p < .001, \text{Partial } \eta^2 = 0.287$) که بیانگر تفاوت معنادار بین دو گروه پس از حذف اثر تیپ شخصیتی است.

تحلیل‌های آماری: پیش‌فرض‌ها و مقایسه نمرات گروه‌ها

در اینجا، یافته‌های حاصل از تحلیل‌های آماری به‌منظور بررسی اثربخشی مداخله آموزشی ارائه می‌شود. ابتدا با استفاده از آزمون t جفتی، تغییرات نمرات شرکت‌کنندگان بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون مقایسه خواهد شد. سپس، آزمون لوین برای اطمینان از برقراری پیش‌فرض همگنی واریانس‌ها پیش از اجرای تحلیل کواریانس انجام خواهد گرفت. در نهایت، تحلیل کواریانس تک‌متغیره (ANCOVA) با کنترل اثر تیپ شخصیتی به کار خواهد رفت تا تفاوت‌های بین گروه آزمایش و گواه با دقت بیشتری بررسی شود.

قبل از انجام هر آزمون دیگری، ابتدا می‌خواهیم بدانیم آیا تفاوت معناداری بین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون به‌صورت کلی و فارغ از گروه‌بندی‌های شرکت‌کنندگان وجود دارد یا خیر. برای این کار از آزمون t جفتی استفاده شد. در جدول ۳، نتایج آزمون t زوجی برای مقایسه نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون شرکت‌کنندگان آمده است. با توجه به جدول، نتایج آزمون t زوجی نشان می‌دهد که میانگین نمرات پس‌آزمون شرکت‌کنندگان به طور معناداری بالاتر از پیش‌آزمون است ($t(114)=11.64$ و $p<0.001$). میانگین افزایش نمرات برابر با ۳.۸۵ واحد ($SD=3.55$) است که در دامنه اطمینان ۹۵٪ بین ۳/۱۹ تا ۴/۵۰ قرار

جدول ۳: نتایج آزمون t زوجی برای مقایسه نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون
Table 3: Results of Paired Samples t-Test Comparing Pre-test and Post-test Scores

متغیر Variable	تفاوت میانگین Mean Difference	انحراف معیار Standard Deviation	میانگین خطای استاندارد Standard Error of the Mean	حد پایین فاصله اطمینان ۹۵٪ 95% CI Lower	حد بالای فاصله اطمینان ۹۵٪ 95% CI Upper	t	df	سطح معناداری Significance level
تفاضل نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون Pretest-Posttest Score Difference	3.85	3.55	0.33	3.19	4.50	11.64	114	0.000

جدول ۴: نتایج آزمون لوین برای بررسی برابری واریانس‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون
Table 4: Levene's test results for examining the equality of pre-test and post-test variances.

آزمون‌ها Tests	آماره لوین Levene Statistic	درجه آزادی ۱ (بین گروهی) df ₁ (Between groups)	درجه آزادی ۲ (درون گروهی) df ₂ (Within groups)	سطح معناداری Significance level
پیش‌آزمون Pre-test	1.48	28	65	0.098
پس‌آزمون Post-test	2.13	28	65	0.060

جدول ۵: نتایج آزمون تحلیل کواریانس تک متغیره برای مقایسه گروه‌ها با کنترل اثر تیپ شخصیتی
Table 5: Results of Univariate Analysis of Covariance (ANCOVA) Comparing Groups with Personality Type as Covariate

اثر Effect	مجدور اتای جزئی Partial η^2	F	درجه آزادی مفروض df Between (df Effect)	درجه آزادی خطا df Within (df Error)	سطح معناداری Significance level
گروه آزمایش و گواه Experimental vs. Control Group	0.287	3.92	6.000	128.000	0.001
تیپ شخصیتی Personality Type	0.030	0.83	30.000	128.000	0.712
گروه $\times$ تیپ شخصیتی Group $\times$ Personality Type	0.051	0.94	58.000	128.000	0.596

برای بررسی تأثیر تیپ شخصیتی دانش‌آموزان مورد مطالعه، از همه آنها در هر دو گروه، آزمون MBTI گرفته شد. چهار شاخص درونگرا – برونگرا، حسی – شهودی، منطقی – احساسی، قضاوت‌گر – ادراکی مورد بررسی قرار گرفت و براساس آنها ۱۶ تیپ شخصیتی استخراج شد و برای انجام محاسبات آماری به هر کدام از تیپ‌های شخصیتی یک کد عددی داده شد. هیچ یک از این کدها برتری خاصی نسبت به بقیه ندارند و صرفاً کدهای عددی ۱ تا ۱۶ برای تحلیل بهتر هر یک از شاخص‌های شخصیت و معیارهای دو تایی آن برای پاسخ به سؤالات می‌باشند.

هیچ‌آنکه ذکر شد، در این پژوهش شرکت‌کنندگان گروه‌های آزمایش و گواه همگی تدریس ترکیبی را دریافت کردند. بنابراین، تمام نمونه ۱۱۵ شرکت‌کننده پژوهش بدون توجه به این که جزو گروه آزمایش بودند یا گواه، در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون عملکرد بهتر و رشد نمره قابل توجهی داشتند. در این راستا با هدف بررسی تأثیر کلی متغیر مستقل تدریس ترکیبی بر میزان یادگیری ریاضی دانش‌آموزان هر دو گروه، میانگین نمرات تمام ۱۱۵ شرکت‌کننده در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در جدول ۶ آمده است. در این جدول پیشرفت تحصیلی به اندازه افزایش حدود ۴ نمره‌ای در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون مشاهده می‌شود که نشان‌دهنده تأثیر معنادار و مثبت تدریس ترکیبی بر یادگیری ریاضی دانش‌آموزان است.

این یافته حاکی از آن است که مداخله آموزشی انجام شده تأثیر معناداری بر نمرات شرکت‌کنندگان داشته است؛ به طوری که اندازه اثر ($\eta^2=0.287$) بیانگر تأثیر متوسط تا قوی مداخله است. این نتایج مؤید آن است که بازی‌وارسازی به‌عنوان یک راهبرد آموزشی مؤثر، بدون توجه به تفاوت‌های فردی در تیپ‌های شخصیتی، قابلیت بهبود نتایج یادگیری را دارد.

نتایج و بحث

در جدول ۵، سطح معناداری برای متغیر مستقل بازی‌وارسازی گروه آزمایش برابر ۰/۰۰۱ و کمتر از ۰/۰۵ است و این بدین معناست که اختلاف نمره پیش‌آزمون و پس‌آزمون برای گروه‌های گواه و آزمایش دارای تفاوت معنادار است؛ یعنی بازی‌وارسازی باعث افزایش معنادار نمرات دانش‌آموزان گروه آزمایش در پس‌آزمون شده است. اما در دسته‌های تیپ‌های شخصیتی، اختلاف معناداری در نتایج پیش‌آزمون و پس‌آزمون دیده نمی‌شود (مقادیر Sig بالاتر از ۰/۰۵ است). سطح معناداری برابر ۰/۷۱۲ برای متغیر مستقل تیپ شخصیتی به این معناست که به‌طور کلی تیپ‌های شخصیتی تأثیری بر نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون نداشته‌اند. همچنین نتایج ردیف تیپ شخصیتی $\times$ گروه، نشان می‌دهد که تأثیرات متقابل بین گروه‌ها و تیپ‌های شخصیتی دیده نمی‌شود.

نسبت به پیش‌آزمون کمتر از ۲/۵ نمره است، این عدد برای گروه آزمایش به حدود ۵ نمره می‌رسد.

همچنان‌که ذکر شد؛ شرکت‌کنندگان گروه آزمایش که تدریس ترکیبی را به شکل بازی‌وارسازی شده دریافت کرده بودند، در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون بهبود عملکرد بیشتری در مقایسه با گروه گواه داشتند. نتایج عملکرد آنها به تفکیک تیپ‌های شخصیتی متفاوت در جدول ۸ آمده است. در این جدول اختلاف عملکرد پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون شرکت‌کنندگان هریک از گروه‌های آزمایش و گواه به تفکیک تیپ‌های شخصیتی ۱۶ گانه آمده است. همان‌طور که در جدول دیده می‌شود؛ برای برخی تیپ‌های ۱۶ گانه شخصیتی در گروه گواه اختلاف عملکرد تا ۶/۵ نمره ثبت شده است و این عدد برای برخی تیپ‌های ۱۶ گانه شخصیتی شرکت‌کنندگان گروه آزمایش تا ۹/۵ نمره مشهود است.

جدول ۶: نتایج توصیفی کلی داده‌ها

Table 6: Overall Descriptive Results of the Data

انحراف معیار Standard Deviation	تعداد Number	میانگین Average	آزمون Test
4.72147	115	9.6859	پیش‌آزمون Pre-test
4.69040	115	13.5348	پس‌آزمون Post-test

اما شرکت‌کنندگان گروه آزمایش که تدریس ترکیبی را به شکل بازی‌وارسازی شده دریافت کرده بودند، در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون بهبود عملکرد بیشتری در مقایسه با گروه گواه داشتند. بهبود عملکرد شرکت‌کنندگان گروه‌های آزمایش و گواه در فاصله پیش‌آزمون تا پس‌آزمون در جدول ۷ آمده است. همان‌طور که در این جدول دیده می‌شود؛ در حالی که اختلاف عملکرد گروه گواه در پس‌آزمون

جدول ۷: نتایج توصیفی به تفکیک گروه‌های آزمایش و گواه

Table 7: Descriptive results by experimental and control groups

گروه Group	پیش‌آزمون Pre-test				پس‌آزمون Post-test			
	میانگین Average	انحراف معیار Standard Deviation	کمینه Minimum	بیشینه Maximum	میانگین Average	انحراف معیار Standard Deviation	کمینه Minimum	بیشینه Maximum
آزمایش experimental	10.56	0.6	2	19.5	15.57	0.5	5.5	20
گواه control	8.5	0.59	1.5	17.5	10.97	0.62	2	19.5

جدول ۸: نتایج آمار توصیفی کلی تأثیر بازی‌وارسازی بر میزان یادگیری با توجه به تیپ شخصیتی

Table 8: Overall descriptive statistics of the effect of gamification on learning, considering personality type

متغیر مستقل اولیه Primary independent variable

متغیر خصیصه‌ای Characteristic variable	برچسب Label	تعداد کل دانش‌آموزان Total number of students	گروه گواه Control group		گروه آزمایش Experimental group	
			تعداد Number	میانگین اختلاف نمره آزمون‌ها Average difference in test scores	تعداد Number	میانگین اختلاف نمره آزمون‌ها Average difference in test scores
تیپ شخصیتی Personality type	ISTJ	12	8	2.158775	4	5.749975
	INFJ	10	3	1.17	7	3.916667
	INTJ	5	2	3.21	3	6.583333
	ISTP	5	2	2.14599	3	5.44998
	INFP	15	10	0.5833	5	7.75005
	INTP	6	4	6.5	2	6.25
	ISFP	1	0	1.2525	1	2.25
	ISFJ	5	0	2.25	5	5.428571
	ESFJ	9	0	2.25	9	5.428571
	ENTJ	1	1	3.21	0	6.583333
	ESTP	7	3	5.9575	4	3.1
	ESFP	6	3	1.56	3	9.5
	ENFP	9	4	-0.375	5	4.75
	ENTP	7	5	3.75	2	5.562488
	ESTJ	7	2	2.158775	5	5.749975
	ENFJ	10	2	1.17	8	3.916667
جمع نفرات حاضر Number of attendees		115	49		66	

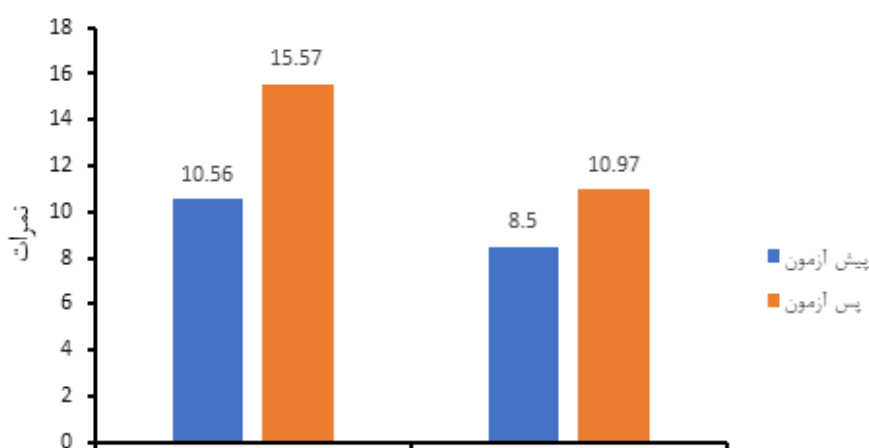
جمع‌بندی

همچنان که بیان شد؛ سؤال پژوهش به این صورت بود: تأثیر تدریس ترکیبی بازی‌وارسازی شده بر نمرات دانش‌آموزان دختر کلاس هفتم در موضوع جبر و معادله با توجه به تیپ شخصیتی هر یک از آنها چه میزان است؟ در اینجا به سؤال پژوهش پاسخ داده می‌شود.

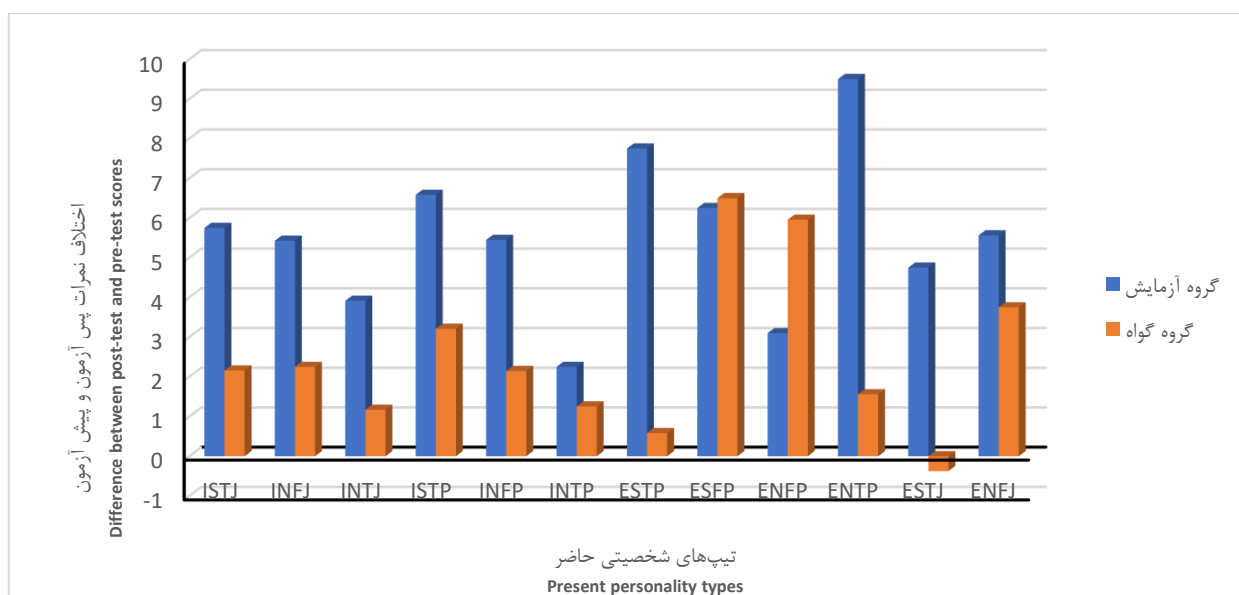
با دقت در شکل ۶، ملاحظه می‌شود که نمرات پس‌آزمون در گروه گواه افزایش تقریباً ۲/۵ نمره‌ای داشته است که می‌تواند به دلیل تدریس فعال و ترکیبی معلم در گروه گواه باشد. اما نمرات پس‌آزمون در گروه آزمایش افزایش تقریباً ۵ نمره‌ای داشته. بنابراین با توجه به اختلاف افزایش عملکرد ۳ نمره‌ای گروه آزمایش نسبت به گواه، می‌توان گفت این اختلاف تحت تأثیر بازی‌وارسازی تدریس ترکیبی است. این تأثیر با در نظر گرفتن میانگین نمرات تمام ۱۶ تیپ شخصیتی حاضر در پژوهش بررسی شده است.

همچنین جدول ۸ نشان می‌دهد تدریس ترکیبی بازی‌وارسازی شده بر تمامی تیپ‌های شخصیتی (۱۶ نوع شخصیت) تأثیرگذار است و میانگین میزان تأثیر این روش تدریس بر تیپ‌های شخصیتی مختلف، متفاوت است. همچنان که قبلاً ذکر شد، دانش‌آموزان تیپ‌های ESFJ، ISFP، ISFJ و ENTJ که جمعاً تعداد آنها ۱۶ نفر در هر دو گروه است، به دلیل نداشتن حداقل تعداد نفرات لازم برای پاسخ به سؤال پژوهش (بررسی تأثیر بازی‌وارسازی تدریس با توجه به تیپ شخصیتی دانش‌آموزان بر میزان یادگیری ریاضی آنها) از تحلیل نهایی پژوهش کنار گذاشته شدند. در نتیجه پاسخ این سؤال که «تأثیر بازی‌وارسازی تدریس با توجه به تیپ شخصیتی دانش‌آموزان بر نمرات آنها چه میزان است؟»، در شکل ۷ برای ۱۲ تیپ شخصیتی دیگر آمده است.

توضیح یک نکته مهم در مورد چهار سطر وسط جدول ۸ که با رنگ تیره مشخص شده، ضروری به نظر می‌رسد: پس از انجام آزمون شخصیت مشخص شد که در میان ۱۱۵ شرکت‌کننده حاضر در تحقیق، برای ۱۲ تیپ شخصیتی مذکور در آزمون MBTI نمونه‌هایی به تعداد کافی در هر دو گروه آزمایش و گواه وجود دارد. اما در مورد ۴ تیپ شخصیتی دیگر (ISFP، ISFJ، ESFJ و ENTJ) این گونه نبود. در واقع توزیع این چهار تیپ شخصیتی به گونه‌ای بود که تعداد هر کدام از این تیپ‌های چهارگانه در یکی از گروه‌های گواه یا آزمایش برابر صفر بود و لذا امکان مقایسه عملکرد برای آنها وجود نداشت. بنابراین در این قسمت از تحلیل که نتایج به تفکیک تیپ‌های شخصیتی است، این ۴ تیپ شخصیتی در نظر گرفته نشدند و به ۱۲ تیپ باقیمانده بسنده شد. در واقع دانش‌آموزان با تیپ‌های شخصیتی ISFP، ISFJ، ESFJ و ENTJ که تعدادشان جمعاً ۱۶ نفر در هر دو گروه آزمایش و گواه بود، به دلیل نداشتن حداقل تعداد لازم برای پاسخ به سؤال اصلی پژوهش (بررسی تأثیر تدریس ترکیبی بازی‌وارسازی شده بر میزان یادگیری ریاضی براساس تیپ شخصیتی)، از نتایج پژوهش کنار گذاشته شدند. لازم به ذکر است این تعداد در پاسخ به سؤال اصلی حاضر نیستند و این غیبت تأثیری در نرمال بودن آماری داده‌ها ندارد. همچنین پس از حذف این ۱۶ نفر از نمونه، تعداد اعضای گروه آزمایش و گواه به ترتیب ۵۱ و ۴۸ نفر می‌شوند. در واقع خارج شدن این ۴ تیپ شخصیتی از تحلیل نهایی، موجب می‌شود که نتایج این پژوهش ناظر به ۱۲ تیپ شخصیتی دیگر شود و در مورد ۴ تیپ شخصیتی کنار گذاشته شده، نیازمند پژوهش‌هایی با اندازه نمونه بزرگتر باشیم.



شکل ۶: نمودار مقایسه نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه آزمایش و گواه
Fig. 6: Comparison of Pre – Post test of experiment and evidence group



شکل ۷: نمودار مقایسه تأثیر تدریس بازی‌وارسازی بر میزان یادگیری دانش‌آموزان با توجه به تیپ شخصیتی
Fig. 7: Comparison of the gamification effect on students' learning value based on personality type

به صورت نامنظم افزایش نمره یا عدم افزایش نمره در اثر تدریس ترکیبی بازی‌وارسازی شده داشتند؛ به عنوان مثال درحالی که تیپ‌های شخصیتی ESTP و ENTP بالاترین میزان افزایش نمره را داشتند، گروه‌های ESFP و ENFP کاهش نمره (اثر معکوس) را نشان دادند. در نهایت با تحلیل داده‌های بخش دیگر پژوهش به تفکیک تیپ‌های شخصیتی مشخص شد که بازی‌وارسازی، انگیزه‌های درونی را در تمام مخاطبان این تیپ‌های شخصیتی تقویت می‌کند. اما انگیزه‌های بیرونی را تنها در برخی از تیپ‌های شخصیتی تحت تأثیر قرار می‌دهد که این تأثیر نامنظم و قابل بررسی بیشتر است.

علت نامنظمی نتایج در تیپ‌های برونگرا را علاوه بر موضوع سن مخاطبان، می‌توان در مؤلفه‌های معیار سوم شخصیت یعنی منطقی یا احساسی بودن مخاطبان شناسایی کرد. با این که در این پژوهش نمرات دانش‌آموزان در معیار شهودی و حسی کمترین میزان افزایش و حتی کاهش نمره گزارش شده است، اما مؤلفه ثابت در تمام گروه‌های کاهش معیار منطقی یا احساسی بودن افراد برونگرا بوده است. این مقیاس با نحوه تصمیم‌گیری افراد، براساس اطلاعاتی که از حسی یا شهودی بودن آن‌ها به دست آمده است، مشخص می‌شود. یعنی برای افراد با مؤلفه T (تفکری) برونگرا، افزایش نمره گزارش شده اما برای افراد با مؤلفه F (احساسی) برونگرا، کاهش نمره ثبت شده است. این مورد می‌تواند ناشی از عینی‌سازی مفاهیم با کمک بازی‌وارسازی در شکل‌های مختلف بازی در سطوح متفاوت جبری مطرح شده، اتفاق افتاده باشد؛ چرا که تیپ‌های منطقی این ترجیح را پذیرفته و امکان ارتباط معنایی با آن را داشته‌اند که در نتیجه آن موفق به پاسخگویی به سؤالات در آزمون‌های قلم و کاغذی جبر و معادله شده‌اند. اما افراد احساسی تحت تأثیر فضای رضایت بازی‌وارسازی تدریس، در تعامل گروهی با همسالان، بازی‌های مجازی و تعاملات هیجانی ناشی از فضای پرتکاپوی تدریس بازی‌وارسازی شده از بعد دانش، فهم و تعمیم آن جامانده‌اند. با این حال،

با دقت در شکل ۷، دیده می‌شود که از ۱۱۵ نفر نمونه حاضر در پژوهش، افراد درونگرا (I) در همه تیپ‌های شخصیتی در اثر تدریس ترکیبی بازی‌وارسازی شده، به صورت قطعی بهبود نمره داشته‌اند. از طرف دیگر افراد برونگرا (E) در همه تیپ‌های شخصیتی به صورت نامنظم افزایش نمره یا عدم افزایش نمره در اثر تدریس ترکیبی بازی‌وارسازی شده داشته‌اند. به عنوان مثال درحالی که تیپ‌های شخصیتی ESTP و ENTP بالاترین میزان افزایش نمره را داشته‌اند، گروه‌های ESFP و ENFP کاهش نمره (اثر معکوس) را داشته‌اند. لذا به نظر می‌رسد تأثیر برونگرا بودن افراد بر یادگیری با بازی‌وارسازی تدریس به راحتی قابل ارزیابی نیست و نیازمند مطالعات بیشتر است. این موضوع، همسو با نتایج پژوهش‌های دیگر در این زمینه است. همچنان نیازمند مطالعات میدانی بیشتری برای درک بهتر رابطه بین شخصیت و تعامل با عناصر بازی‌وار سازی هستیم. بازی‌وارسازی می‌تواند روشی مؤثر برای افزایش درگیری و دقت در یادگیری برای افراد با ویژگی‌های خاص شخصیتی باشد. پژوهش‌های آینده می‌توانند بررسی کنند که آیا تأثیر بازی‌وارسازی در بلندمدت باقی می‌ماند یا خیر و چه محدودیت‌هایی دارد [۳۹].

بحث و نتیجه‌گیری

بررسی تأثیر متغیر مستقل تدریس ترکیبی بازی‌وارسازی شده بر متغیر وابسته یعنی یادگیری (نمرات) دانش‌آموزان در پژوهش حاضر نشان داد که تدریس ترکیبی بازی‌وارسازی شده بر میزان یادگیری دانش‌آموزان گروه آزمایش در مقایسه با گروه گواه در انواع تیپ‌های شخصیتی، تأثیر معنادار مثبت دارد. همچنین بررسی تیپ‌های شخصیتی شرکت‌کنندگان نشان داد که تدریس ترکیبی بازی‌وارسازی شده، نمرات افراد درونگرا (I) در همه تیپ‌های شخصیتی را به طور قطعی بهبود بخشید. از طرف دیگر افراد برونگرا (E) در همه تیپ‌های شخصیتی

[2] Saheb yar H, Gol Mohammad Nejad GR, Barghi I. The effectiveness of flipped learning on the academic engagement of high school students in mathematics. *Educational Psychology Quarterly*. 2021; 17(59): 289-316. [In Persian]. DOI: 10.22054/JEP.2021.54162.3086.

[3] Nazari-Nejad A. *The effect of flipped teaching on self-directed learning readiness, interest in the subject, learning, and retention in mathematics among ninth-grade female students in Sardroud, Hamedan, academic year 2017-2018*. [master's thesis]. Arak: Faculty of Literature and Humanities, Arak University; 2019. [In Persian].

[4] Karimi Kia Kh. *Developing students' understanding of first-order equations by identifying their mistakes* [master's thesis]. Tehran: Shahid Rajaee Teacher Training University; 2012. [In Persian].

[5] Dichev C, Dicheva D. Gamifying education: what is known, what is believed and what remains uncertain: a critical review. *Int J Educ Technol High Educ*. 2017;14(1):9. doi:10.1186/s41239-017-0042-5.

[6] Hattie J, Clarke S. *Visible Learning: Feedback*. 1st ed. Routledge; 2019.

[7] Boaler J. *Limitless Mind: Learn, Lead, and Live Without Barriers*. HarperOne; 2019.

[8] Barghamadi S. *The effect of education using multimedia systems on motivation and anxiety in seventh-grade mathematics students* [master's thesis]. Faculty of Basic Sciences, Shahid Rajaee Teacher Training University; 2020. [In Persian].

[9] Mansouri Z. *The impact of gamification teaching methods on mathematical attitude and geometric self-efficacy in seventh-grade students*. [master's thesis]. Faculty of Basic Sciences, Shahid Rajaee Teacher Training University; 2023: 82-83. [In Persian].

[10] Khazaei S. *A study of anxiety levels in personality types A and B*. [master's thesis]. Faculty of Educational Sciences, Teacher Training University of Tehran; 2005. [In Persian].

[11] Tonbuloglu B, Tonbuloglu İ. Trends and patterns in blended learning research (1965–2022), *Education and Information Technologies*. 2023; (28). <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11754-0>.

[12] Bokolo AJ, Kamaludin A, Romli A, Mat Rafei AF, Danakorn Nincarean AL Eh Phon, Aziman A, Gan LM. Blended Learning Adoption and Implementation in Higher Education: A Theoretical and Systematic Review. In:

نامنظمی نتایج در تیپ‌های برون‌گرا موضوع قابل توجهی است و اهمیت آن در حدی هست که برای آن پژوهش دیگری مختص تیپ‌های شخصیتی مختلف افراد برون‌گرا در مورد تأثیرپذیری آنها از بازی‌وارسازی در آموزش ریاضی طراحی و اجرا شود.

یافته‌های پژوهش حاضر همسو با مطالعات دیگر نشان می‌دهد که دانش‌آموزان درون‌گرا، در محیط‌های بازی‌وارسازی‌شده عملکرد بهتری نسبت به دانش‌آموزان برون‌گرا از خود نشان می‌دهند. در نتیجه می‌توان گفت بازی‌وارسازی برای برخی تیپ‌های شخصیتی، به‌ویژه درون‌گراها، تأثیر مثبت بیشتری در یادگیری ریاضی دارد [۳۹].

مشارکت نویسندگان

مقاله حاضر مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته آموزش ریاضی خانم زینب عابدی در دانشگاه فرهنگیان تهران با عنوان «بررسی تأثیر بازی‌وارسازی تدریس در درس جبر و معادله ریاضی هفتم بر دانش‌آموزان دختر منطقه هفت تهران با توجه به تیپ شخصیتی» است که زیر نظر دکتر رضا حیدری قزلجه به‌عنوان استاد راهنما تدوین شده است. برای تهیه مقاله، همکاری مستمر بین استاد راهنما و دانشجو وجود داشت؛ نسخه اولیه مقاله را زینب عابدی (دانشجو) با توجه به پایان‌نامه خود تهیه نموده و رضا حیدری قزلجه (استاد راهنما) به‌عنوان نویسنده مسئول، ویرایش جدی و عمیق روی آن انجام داده است.

تشکر و قدردانی

با تشکر از ۱۱۵ دانش‌آموز خلاق، کوشا و توانمند شرکت‌کننده در پژوهش، قدردان خانم‌ها باباخانی، صبور، عبدالحی و مرادی هستیم که ضمن توفیق کسب رتبه در هشتمین جشنواره خوارزمی در محور فناوری اطلاعات و ارتباطات در مرحله استانی و کشوری همراه، همفکر و الهام‌بخش ما در این پژوهش بودند. در این پژوهش از محتواهای آموزشی شبکه آموزش صدا و سیمای جمهوری اسلامی ایران، تعدادی از محتواهای طراحی شده گروه آموزشی خشت اول و همچنین تصاویر طراحی شده گروه‌های بازی و هوش شبکه شاد استفاده شده است که از همگی این نهادها تشکر می‌شود. بازی آیدا و سایر بازی‌های کاربردی برای این پژوهش، با الهام از مفاهیم کتاب درسی ریاضی هفتم و کتاب راهنمای معلم آن، توسط نویسنده اول مقاله طراحی شده است.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مآخذ

[1] Niaei S. *The effectiveness of flipped teaching on math anxiety and math performance of fifth-grade students in Marand* [master's thesis]. Tabriz: Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Tabriz; 2019. [In Persian].

- [23] Yaftian N, Abdi H. Gamification in mathematics education. *Roshd Mathematics Education Journal*. 2021; 38(3): 13-18. [In Persian].
- [24] Zichermann G, Linder J. *The gamification revolution: How leaders leverage game mechanics*. McGraw-Hill Publishing; 2013.
- [25] Karamert Ö, Kuyumcu Vardar A. The effect of gamification on young mathematics learners' achievements and attitudes. *Journal of Educational Technology and Online Learning*, 2021; 4(2): 69-411. <https://doi.org/10.31681/jetol.904704>.
- [26] Shibani Karkhaneh M. *Examination of the effectiveness of gamified teaching on self-regulation, self-efficacy, and math anxiety in tenth-grade technical and vocational students* [master's thesis]. Tehran: Shahid Rajaei Teacher Training University; 2023: 73-74. [In Persian].
- [27] Kim JT, Lee WH. Dynamical model for gamification of learning (DMGL). *Multimedia Tools and Applications*, 2015; 74(19): 8483-8493. <https://doi.org/10.1007/s11042-013-1612-8>.
- [28] Robson K, Plangger K, Kietzmann JH, McCarthy I, Pitt L. Is it all a game? understanding the principles of gamification. *Business Horizons*, Elsevier, 2015; 58(4): 411- 420. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2015.03.006>.
- [29] Werbach K, Hunter D. *For the win: How game thinking can revolutionize your business*. Wharton Digital Press; 2012.
- [30] Koivisto J, Hamari J. The rise of motivational information systems: A review of gamification research. *Int J Inf Manage*. 2019;45:191-210. doi:10.1016/j.ijinfomgt.2018.10.013.
- [31] Zhang X. Gamifying audio description training. *Journal of Audiovisual Translation*, 2021; 4(1): 114-136. <https://doi.org/10.47476/jat.v4i1.2021.149>
- [32] Kurni M, Mohammed MS, Srinivasa KG. A Beginner's Guide to Introduce Artificial Intelligence in Teaching and Learning; Springer, 2023: 100-115.
- [33] Gogal K, Heuett W, Jaber D. CHEMCompete: An Organic Chemistry Card Game to Differentiate between Substitution and Elimination Reactions of Alkyl Halides. *Journal of Chemical Education*. 2017; 94(9): 1276-1279. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.6b00744>.
- [34] Jafari A. *The impact of gamification on the process of interacting with the audience* [master's thesis]. Alzahra University. 2018; [In Persian].
- Technology, Knowledge, and Learning*. Springer; 2020: 531–578. <https://doi.org/10.1007/s10758-020-09477-z>
- [13] Hamari J, Koivisto J, Sarsa H. Does gamification work? A literature review of empirical studies on gamification. In: 2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences. IEEE; 2014:3025-3034. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2014.377>.
- [14] Deterding S, Dixon D, Khaled R, Nacke L. From game design elements to gamefulness: defining gamification. In: Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments. 2011:9-15. <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>.
- [15] Sailer M, Homner L. The gamification of learning: A meta-analysis. *Educ Psychol Rev*. 2020;32(1):77-112. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09498-w>.
- [16] Huang B, Hew KF. Implementing a theory-driven gamification model in higher education flipped courses: Effects on out-of-class activity completion and quality of artifacts. *Comput Educ*. 2018; 125:254-272. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.06.018>.
- [17] Zainuddin Z, Chu SKW, Shujahat M, Perera CJ. The impact of gamification on learning and instruction: A systematic review of empirical evidence. *Educ Res Rev*. 2020; 30:100326. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100326>.
- [18] Salari MJ. *Examination of the effectiveness of gamification on academic engagement and learning in sixth-grade students* [master's thesis]. Faculty of Psychology and Educational Sciences, Kharazmi University; 2020. [In Persian].
- [19] Baqeri Kerachi A, Sadeghi S, Razmjoo MM. Comparing the creativity of students interested in computer games by style, history, and hours of play. *Education Strategies in Medical Sciences (ESMS)*. 2019; 11(6): 20-25. [In Persian] <https://doi.org/10.29252/edcbmj.11.06.03>.
- [20] Salen KZ, Zimmerman E. *Rules of play: game design fundamentals*. The MIT Press; 2004.
- [21] Ziyani M. *Investigation of the effects of gamification on behavioral outcomes* [master's thesis]. Payame Noor University; 2016. [In Persian].
- [22] Dignan A. *Game frame: Using games as a strategy for success*. Simon & Schuster. 2011.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



زینب عابدی دانش‌آموخته کارشناسی ارشد رشته آموزش ریاضی دانشگاه فرهنگیان تهران است. ایشان هم‌اکنون به‌عنوان دبیر ریاضی متوسطه در منطقه هفت تهران مشغول خدمت هستند. همچنین مسئول خانه ریاضی منطقه هفت تهران در سال‌های ۱۳۹۰ الی ۱۳۹۱ و نیز کارشناس اطلاعات و ارتباطات دفتر مرکزی مدارس جامعه تعلیمات اسلامی در سال‌های ۱۳۹۲ الی ۱۳۹۴ بوده است. وی با دفتر مرکزی آموزش منابع انسانی مدارس مهدوی در سال ۱۳۹۵ همکاری داشته و پس از آن به‌طور رسمی به خدمت آموزش و پرورش جمهوری اسلامی ایران درآمده است.

ایشان در شهرستان بهارستان استان تهران، داور هشتمین جشنواره خوارزمی ریاضی بوده‌اند. همچنین در جشنواره خوارزمی موفق شده‌اند دو نفر از دانش‌آموزان خود را به رتبه دوم کشوری در محور فناوری برسانند. پنج مقاله منتشر شده دارند که دو مورد در موضوعات مرتبط با بازی‌وارسازی در سال‌های ۱۴۰۱ و ۱۴۰۲ به ترتیب در مجموعه مقالات همایش آموزش ریاضی دامغان و همایش کپنهاگ- دانمارک منتشر شده است.

Abedi Zeynab, a Mathematics Education Master's graduate from Farhangian University, and a Mathematics Teacher in Tehran, Iran.

✉ zeynababedi1989@gmail.com



رضا حیدری قزلجه استادیار گروه آموزش ریاضی دانشگاه فرهنگیان تهران، دوره کارشناسی دبیری ریاضی را در دانشگاه خوارزمی تهران و دوره‌های کارشناسی ارشد و دکتری را در دانشگاه شهید بهشتی تهران در رشته آموزش ریاضی گذرانده است. ایشان مؤلف کتاب‌های درسی ریاضی

متوسطه دوم بوده و از سال ۱۳۹۴ تا کنون عضو شورای ریاضی دفتر تألیف کتاب‌های درسی وزارت آموزش و پرورش هستند. همچنین در فاصله سال‌های ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۱ سردبیر مجله رشد آموزش ریاضی بوده‌اند.

ایشان در یک دهه اخیر در زمینه آموزش و پژوهش دانشجویان دوره‌های تحصیلات تکمیلی رشته آموزش ریاضی در دانشگاه‌های مختلف فعالیت مستمر دارند و راهنمایی حدود ۳۰ پایان‌نامه کارشناسی ارشد را بر عهده داشته‌اند. دکتر حیدری در کنفرانس‌های مختلف آموزش ریاضی در داخل و خارج از ایران سخنرانی داشته و

[35] Nebriil J, Benito A, Nolla Á. Augmented reality in mathematics education: a gamification proposal for secondary school. CIVINEDU Conference: 4th International Virtual Conference on Educational Research and Innovation, ISBN 978-84-09-22966-6; 2020: 155-157.

[36] Buckley P, Doyle E. Gamification and student motivation. Interact Learn Environ. 2016;24(6):1162-1175. doi:10.1080/10494820.2014.964263.

[37] da Rocha Seixas L, Gomes AS, de Melo Filho IJ. Effectiveness of gamification in the engagement of students. Comput Hum Behav. 2016;58:48-63. doi:10.1016/j.chb.2015.11.021.

[38] Dicheva D, Dichev C, Agre G, Angelova G. Gamification in education: A systematic mapping study. J Educ Technol Soc. 2015;18(3):75-88.

[39] Smiderle R, Rigo SJ, Marques LB, Coelho JA P de M, Jaques PA. The impact of gamification on students' learning, engagement and behavior based on their personality traits. Smart Learning Environments, 2020; 7(3): 1–11. <https://doi.org/10.1186/s40561-019-0098-x>

[40] Farzad V, Jalali SA, Shirkhanloo Z. Investigating the psychometric properties of the Myers-Briggs Type Indicator. Psychological Research, 2014; 6(21): 80-99. [In Persian].

[41] Yaftian N, Abdi H. The effectiveness of teaching by using gamification on mathematical anxiety and mathematical motivation of ninth Grade students. Research in School and Virtual Learning. 2021; 9(1): 27-36. [In Persian] <https://doi.org/10.30473/etl.2021.56709.3404>

[42] Solanki V. Gamification in Education | Learning, Benefits & Strategies. [Accessed 21st June 2024].

[43] Agrawal A. How gamification can transform education. Accessed 10th Apr 2024].

[44] Ahangi A, Abedin AR, Fath Abadi J. The relationship between personality types and problem-solving styles in university employees. Applied Psychology, 2009; 3(4): 40-61. [In Persian].

[45] Capraro RM, Capraro MM. Myers-Briggs Type Indicator Score Reliability Across Studies: A Meta-Analytic Reliability Generalization Study. Educational and Psychological Measurement. 2002; 62(4): 590-602. <https://doi.org/10.1177/0013164402062004004>

Reza Heidari Ghezeljeh, Assistant Professor, Department of Mathematics Education, Farhangian University, Tehran, Iran.

✉ reza.heidari.gh@gmail.com & reza.heidari.gh@cfu.ac.ir

همچنین مقاله‌هایی در مجله‌های تخصصی منتشر کرده‌اند. کاربرد محیط‌های فناورانه در آموزش ریاضی، روانشناسی آموزش ریاضی و همچنین مدل‌سازی ریاضی از جمله زمینه‌های پژوهشی مورد علاقه ایشان است.

Citation (Vancouver): Abedi Z, Heidari Ghezeljeh R. [The Effectiveness of blended gamified teaching on students' mathematics learning: A Study on 16 different personality types]. *Tech. Edu. J.* 2025; 19(3): 725-744



<https://doi.org/10.22061/tej.2025.11585.3166>





ORIGINAL RESEARCH PAPER

A Systematic Review of Studies on Small Private Online Courses (SPOC)

M. Javadani^{*1}, F. Rasti¹, F. Keshavarzi²

¹ Department of Educational Sciences, Farhangian University, P.O. Box 14665-889, Tehran, Iran

² Department of Educational Sciences, Shiraz University, Shiraz, Iran

ABSTRACT

Received: 28 January 2025

Reviewed: 09 March 2025

Revised: 16 April 2025

Accepted: 15 June 2025

KEYWORDS:

Systematic Review

Spoc

Mocc

Prisma Instructions

* Mohammad Javadani

✉ m.javadani@cfu.ac.ir

☎ (+9821) 123456

Background and Objectives: Today, information and communication technology, especially cyberspace, plays a special role in the transformation of the education system. Given the limitations of access to technological facilities in some schools and the need to create appropriate infrastructure, teachers must update their teaching methods using modern technology. New technologies such as massive open online courses (MOOCs) and small private online courses (SPOCs) have transformed the nature of education. MOOCs, with free access, unlimited capacity, and automated content, provide public education to millions of people, but teacher-student interaction is limited. In contrast, SPOCs are designed for small groups (ten people) with a focus on quality, interaction, and personalization. These courses are especially effective in professional education by combining online and face-to-face learning (such as a flipped classroom), direct feedback from teachers, and adapting content to the specific needs of organizations or educational communities. Therefore, this study examined the challenges and opportunities of SPOCs through a systematic review as a method for evaluating the existing evidence on SPOCs.

Methods: The study was applied in terms of purpose and qualitative in terms of approach and was conducted as a systematic review using the PRISMA guidelines and the seven-step meta-synthesis method of Sandelowski & Barroso. The studies studied were selected through purposive sampling from reputable foreign databases between 2013 and 2023. In the aforementioned databases, the keywords of online courses, Spoke, and small private online courses were examined, and in the initial search, 504 articles were identified. Considering the inclusion and exclusion criteria, 20 articles were identified as eligible and entered into the coding and thematic analysis process according to Brown and Clark (2006).

Findings: Open coding was performed on the data obtained from these studies in the initial stages, and 130 initial codes were identified and extracted using the initial study and categorized. The process of continuous comparison of the initial codes based on similarities led to the extraction of 4 main themes and 18 sub-themes related to SPOK. The main themes are: SPOK definitions and concepts, SPOK components, SPOK opportunities and SPOK challenges. The definitions include 4 categories: combined, comparative, participatory and conceptual definition. SPOK components also include goal, milestones, practice, evaluation, support and interaction. Opportunities and challenges were also identified from the perspective of students, instructors, experts and higher education institutions.

Conclusion: The results of the studies show that the use of spokes can increase learning motivation, improve student satisfaction, and improve learning outcomes, and have been successful in developing computational skills and combating academic fraud; and if spoke courses are used in a different way in terms of content, they can be successful. The challenges ahead include the need for information technology skills, lack of access to reliable Internet, and time constraints. Also, in some cases, lack of sufficient social interaction may lead to a decrease in the sense of belonging and connection among the students. The results also indicate that spokes should be used in educational environments that require high flexibility and personalization. Also, in relation to the students' perspective, the results imply that students should become autonomous learners and show motivation and activism in the course.



COPYRIGHTS

© 2025 The Author(s). This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)



NUMBER OF REFERENCES

35



NUMBER OF FIGURES

2



NUMBER OF TABLES

5

مقاله پژوهشی

مرور نظام‌مند مطالعات دوره‌های برخط خصوصی کوچک (SPOC)

محمد جاودانی^{۱*}، فاطمه راستی^۱، فهیمه کشاورزی^۲^۱ گروه آموزش علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان، صندوق پستی ۱۴۶۶۵-۸۸۹، تهران، ایران^۲ گروه علوم تربیتی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: امروزه فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌ویژه فضای مجازی در تحول سیستم آموزش و پرورش نقش ویژه‌ای دارد و با توجه به محدودیت‌های دسترسی به امکانات فناوری در برخی مدارس و لزوم ایجاد زیرساخت مناسب؛ معلمان باید روش‌های آموزشی را با استفاده از فناوری نوین به‌روزرسانی کنند. فناوری‌های نوین مانند دوره‌های برخط باز گسترده (موک) و دوره‌هایی برخط خصوصی کوچک (اسپوک)، ماهیت آموزش را دگرگون ساخته‌اند. موک‌ها با دسترسی رایگان، ظرفیت نامحدود، و محتوای خودکار، آموزش عمومی را برای میلیون‌ها نفر فراهم می‌کنند؛ اما تعامل استاد و دانشجو در آنها محدود است. در مقابل، اسپوک‌ها با تمرکز بر کیفیت، تعامل، و شخصی‌سازی، برای گروه‌های کوچک (ده نفره) طراحی شده‌اند. این دوره‌ها با ترکیب یادگیری برخط و حضوری (مانند کلاس معکوس)، بازخورد مستقیم اساتید و تطبیق محتوا با نیازهای خاص سازمان‌ها یا جوامع آموزشی، به‌ویژه در آموزش حرفه‌ای مؤثرند؛ لذا این پژوهش با مرور نظام‌مند به‌عنوان روشی برای ارزیابی شواهد موجود در مورد اسپوک‌ها، به بررسی چالش‌ها و فرصت‌ها آن می‌پردازد.

روش‌ها: پژوهش از نظر هدف کاربردی و به لحاظ رویکرد از نوع کیفی و به روش مرور نظام‌مند با استفاده از دستورالعمل پریزما و با استفاده از روش هفت مرحله‌ای فراترکیب سندلوفسکی و باروسو (Sandelowski & Barroso) انجام شده است. پژوهش‌های مورد مطالعه به شیوه نمونه‌گیری هدفمند و از پایگاه‌های معتبر خارجی در بازه زمانی ۲۰۱۳ تا ۲۰۲۳ انتخاب شد. در پایگاه‌های اطلاعاتی مذکور، کلیدواژه‌های دوره‌های برخط، اسپوک و دوره‌های برخط خصوصی کوچک بررسی و در جست‌وجوی اولیه تعداد ۵۰۴ مقاله شناسایی شد که با در نظر گرفتن معیارهای ورود و خروج، ۲۰ مقاله واجد شرایط تشخیص داده شد و وارد فرایند کدگذاری و تحلیل مضمون به شیوه پروان و کلارک (۲۰۰۶) گردید.

یافته‌ها: از داده‌های حاصل از این پژوهش‌ها در مراحل ابتدایی کدگذاری باز صورت گرفت که با استفاده از مطالعه اولیه ۱۳۰ کد اولیه شناسایی و استخراج و دسته‌بندی شدند. فرایند مقایسه مستمر کدهای اولیه براساس وجوه تشابه منجر به استخراج ۴ مضمون اصلی و ۱۸ مضمون فرعی در ارتباط با اسپوک شد. مضامین اصلی عبارتند از: تعاریف و مفاهیم اسپوک، مؤلفه‌های اسپوک، فرصت‌های اسپوک و چالش‌های اسپوک. تعاریف شامل ۴ دسته، تعریف ترکیبی، مقایسه‌ای، مشارکتی و مفهومی است. مؤلفه‌های اسپوک نیز شامل هدف، نقاط عطف، تمرین، ارزشیابی، پشتیبانی و تعامل است. فرصت‌ها و چالش‌ها نیز از ۴ دیدگاه دانش‌آموزان، مربیان، متخصصین و مؤسسات آموزش عالی مشخص شد.

نتیجه‌گیری: نتایج مطالعات نشان می‌دهند که استفاده از اسپوک‌ها می‌تواند به افزایش انگیزه یادگیری، بهبود رضایت دانشجویان و ارتقاء نتایج یادگیری منجر شود و در توسعه مهارت‌های محاسباتی، و مقابله با تقلب تحصیلی موفق عمل کرده‌اند؛ و اگر از دوره‌های اسپوک از لحاظ محتوا به‌صورت متنوع استفاده شود می‌تواند موفق عمل کنند. از چالش‌های پیش رو می‌توان به نیاز به مهارت‌های فناوری اطلاعات، عدم دسترسی به اینترنت مطمئن و محدودیت‌های زمانی اشاره کرد. همچنین، در برخی موارد، عدم تعامل اجتماعی کافی ممکن است به کاهش احساس تعلق و ارتباط بین دانشجویان منجر شود. همچنین نتایج حاکی از آن است که اسپوک‌ها در محیط‌های آموزشی که نیاز به انعطاف‌پذیری و شخصی‌سازی بالایی

تاریخ دریافت: ۰۹ بهمن ۱۴۰۳
تاریخ داوری: ۱۹ اسفند ۱۴۰۳
تاریخ اصلاح: ۲۷ فروردین ۱۴۰۴
تاریخ پذیرش: ۲۵ خرداد ۱۴۰۴

واژگان کلیدی:

مرور نظام‌مند
اسپوک
موک
دستورالعمل پریزما

* نویسنده مسئول

m.javadani@cfu.ac.ir

۰۷۱-۳۷۲۱۹۵۳۴ ①

دارند، مورد استفاده قرار گیرند. همچنین در ارتباط با دیدگاه دانش‌آموزان، نتایج نشان داد، دانش‌آموزان باید به یادگیرندگان خودمختار تبدیل شده و انگیزه و کنشگری را در دوره از خود نشان دهند.

مقدمه

یکی از مهم‌ترین رویدادهای غیرقابل انکار دهه اخیر، گسترش فوق‌العاده فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات و فضای مجازی در عرصه‌های فرهنگی و تربیتی است. فناوری اطلاعات به‌عنوان مجموعه‌ای از سیستم‌های رایانه‌ای مورد استفاده یک سازمان با دامنه گسترده‌ای از سیستم اطلاعات شناخته می‌شود که در برگیرنده سخت‌افزار، پایگاه داده‌ها، نرم‌افزار، شبکه و ابزارهای الکترونیکی دیگر است. فناوری نوین با توجه به ویژگی‌ها و ماهیت خاص آن فرایند تعلیم و تربیت را به‌طور جدی تحت تأثیر خود قرار داده و فضای مجازی یکی از نتایج عصر جهانی‌شدن ارتباطات و اطلاعات است و علاوه بر اینکه ماهیت فنی و سخت‌افزاری تعلیم و تربیت را تحت تأثیر قرار داده، بر محتوا و نرم‌افزارهای آموزش و تعلیم و تربیت نیز تأثیر گذاشته است [۱].

یکی از موارد پیشرفت‌های فناوری در زمینه آموزشی، آموزش از راه دور است. آموزش از راه دور به‌طور روزافزون در حال رشد و پیشرفت است و همواره یکی از موضوعات جذاب در زمینه آموزش است [۲]. در اینجا است که واژه‌هایی مانند موک (دوره‌های برخط باز گسترده) و اسپوک (دوره‌های برخط خصوصی کوچک) پدید می‌آید. «موک‌ها» اساساً دوره‌های برخط رایگانی هستند که سخنرانی‌ها را در قالب صوتی یا تصویری (حداکثر ۱۰ تا ۱۵ دقیقه) با اسناد متنی ترکیب می‌کنند و همچنین وظایف را به‌طور خودکار توسط سیستم مدیریت یادگیری که در آن رتبه‌بندی می‌شوند و با توسط سایر دانشجویانی که در همان دوره ثبت نام کرده‌اند، انجام می‌دهند. نه نیازی به مشخصات خاصی است و نه محدودیتی برای تعداد دانشجویانی که می‌توانند در یک دوره ثبت‌نام کنند؛ بنابراین کار آموزشی اساتید در این دوره‌ها حداقل است و این مسئولیت بر عهده دانشجویان گذاشته می‌شود [۳]. موک‌ها را می‌توان به‌عنوان آموزش اضافی برای آموزش سنتی کلاس درس استفاده کرد. تعداد زیاد فراگیران و ناهمگونی افراد ثبت نام شده از ویژگی‌های اساسی موک‌ها است [۴]. امروزه حدود ۱۰۰۰ دانشگاه، بیش از ۱۴۰۰۰ موک را در سکوها مختلف ارائه می‌دهند. اسپوک‌ها اصطلاحی است که برای اولین بار توسط پروفیسور آرماندو فاکس در دانشگاه برکلی در فاکس، در سال ۲۰۱۳ ابداع شد و به معنای انطباق موک‌ها برای مطابقت با نیازهای خاص یک سازمان آموزشی است. تنوعی که از معیارهای آموزشی تبعیت می‌کند و تمایل به شخصی‌سازی یادگیری دارد [۵].

درحالی‌که موک‌ها به دانش عمومی کمک می‌کنند و به گروه‌های بزرگ هدایت می‌شوند، اسپوک‌ها امکان توسعه پروژه‌های آموزشی برای جوامع خاص را فراهم می‌کنند و محتوا را با نیازهای آن‌ها تنظیم می‌کنند. زمانی که دوره‌های برخط با شکست مواجه شدند اسپوک‌ها برای حل این مشکل به‌وجود آمدند. اسپوک‌ها سکوهای یادگیری دیجیتالی

هستند که موقعیت‌های آموزشی نوآورانه و قابل دسترس را فراهم می‌کنند. اما این رویکرد برای یادگیری برخط تفاوت‌های عمده‌ای با سایر دوره‌های ارائه شده دارد؛ به خصوص وقتی صحبت از آموزش حرفه‌ای می‌شود [۶-۷].

در اسپوک‌ها، تمرکز بر کمیت نیست؛ بلکه بر کیفیت است. برای مربی، این بدان معناست که او می‌تواند به‌طور کامل با گروه هدفی از دانش‌آموزان علاقه‌مند تعامل داشته باشد. به همین دلیل، اسپوک از برنامه‌های آموزشی و فلسفه‌هایی مانند یادگیری ترکیبی و یادگیری کلاس‌های معکوس پشتیبانی می‌کنند. اسپوک‌ها اندازه یک کلاس درس سنتی را دارند و تعداد دانش‌آموزان را به ده‌ها نفر محدود می‌کنند. با تعداد کم دانش‌آموزان، می‌توان بر فرآیند یادگیری فردی تأکید و رشد آن‌ها را ارزیابی کرد. علاوه بر این، ارتباطات بهینه شده است؛ بنابراین معلمان و دانش‌آموزان می‌توانند به‌راحتی با یکدیگر تبادل پیام کنند. با این حال، فقط گروهی از افرادی که در دوره ثبت نام کرده‌اند، می‌توانند به آن دسترسی داشته باشند [۸]. روش مورد استفاده در اسپوک‌ها بدین صورت است که کانون توجه خود را در استفاده از فیلم‌های کوتاه برای انتقال دانش و فعالیت‌های مستقل با آزمون‌های تصحیح خودکار و در برخی موارد با امکان نمایش پدیده‌های بسیار پیچیده می‌گذارند که برای انتقال مفاهیم در سطح آموزش عالی مبتنی بر یادگیری ایده‌آل و دارای یک سری ویژگی هستند که آن‌ها را از دوره‌های آموزش برخط سنتی متمایز می‌کند [۹].

اسپوک اصول آموزشی و آموزش قدیمی را با اکوسیستم جدیدی که بر پایه فناوری ساخته شده است ترکیب می‌کند. آن‌ها بهترین آموزش برخط و غیربرخط را ترکیب می‌کنند. اسپوک‌ها مبتنی بر اصول آموزشی (مانند یادگیری عمیق از طریق تعامل متفکرانه با افراد واقعی) هستند که ثابت کرده‌اند بسیار مؤثرند. معمولاً از اسپوک‌ها برای پشتیبانی از کلاس‌های حضوری و یا ارتباط با روش کلاس درس معکوس استفاده می‌شود. دانش‌آموزان به فیلم‌ها و مطالب خواندنی در اسپوک دسترسی دارند. سپس با راهنمایی معلم یا مربی برای بحث و حل مسائل به کلاس درس می‌روند. معلمان مشارکت مهمی در فرآیند یادگیری دانش‌آموزان، پاسخ به سؤالات و ترویج بحث دارند [۳]. دانشگاه‌ها می‌توانند اسپوک را ایجاد کنند یا به آن‌ها مجوز دهند. یک اسپوک ممکن است به استاد این فرصت را بدهد که به جای اختصاص دادن یک مقاله به خواندن، مطالب را با استفاده از ویدئویی که توسط متخصص دیگری ارائه شده است، مستقیماً به دانشجویان ارائه دهد. دانشگاه هاروارد در پاییز ۲۰۱۳ اسپوک‌هایی را برای برنامه درسی خود اعلام کرد. برخلاف موک‌ها، اسپوک‌ها ثبت نام محدودی دارند و اغلب به‌عنوان بخشی از دوره برای اعتبار استفاده می‌شوند. همان‌طور که فیلیپ داوسون می‌نویسد: «اگر موک مانند دوچرخه ورزشی است، اسپوک یک مربی شخصی اضافه

برای بهبود تفکر محاسباتی دانش‌آموزان به این نتیجه رسیدند که اسپوک می‌تواند تفکر محاسباتی دانش‌آموزان را توسعه داده و میزان معلم‌محور بودن کلاس درس را نیز مورد بررسی قرار دهد. علاوه بر این به توسعه حرفه‌ای معلمان نیز کمک می‌کند.

بررسی مطالعات پیشین در حوزه دوره‌های برخط خصوصی کوچک (اسپوک) نشان می‌دهد که این شیوه آموزشی توانسته است تحولاتی اساسی در نظام‌های آموزشی سنتی ایجاد کند. اسپوک‌ها با رویکردی کیفی‌تر نسبت به موک‌ها، بر یادگیری تعاملی، شخصی‌سازی محتوا، ارزیابی دقیق‌تر و مشارکت فعال معلمان تمرکز دارند. یافته‌های پژوهش‌هایی که در دانشگاه‌هایی چون کائوکا، برکلی و هاروارد انجام شده است، نشان می‌دهد که اسپوک‌ها به‌ویژه در زمینه یادگیری ترکیبی، توسعه مهارت‌های حرفه‌ای، و بهبود تفکر محاسباتی دانش‌آموزان نتایج مثبتی به همراه داشته‌اند. استفاده از فیلم‌های کوتاه، آزمون‌های خودتصحیح، و بهره‌گیری از مدل کلاس معکوس، همگی نشانگر انطباق این دوره‌ها با نیازهای جدید آموزشی هستند.

با این حال، چالش‌هایی نیز در مسیر توسعه و اجرای اسپوک‌ها وجود دارد. از جمله این چالش‌ها می‌توان به عدم دسترسی برخی جوامع به زیرساخت‌های مناسب فناوری، هزینه‌های نسبتاً بالاتر نسبت به موک‌ها، محدودیت در ظرفیت ثبت‌نام، و نیاز به تعامل انسانی و تخصصی بیشتر اشاره کرد. همچنین، ارزیابی دقیق رفتارهای دانش‌آموزان در محیط‌های مجازی و اطمینان از صداقت تحصیلی در این فضا همچنان یکی از دغدغه‌های مهم مربیان است. در کنار این چالش‌ها، فرصت‌های ارزشمندی همچون تسهیل یادگیری عمیق، بهبود کیفیت آموزش، ارتقاء مشارکت معلمان، و امکان تطابق محتوای آموزشی با نیازهای خاص نیز وجود دارد که می‌تواند مسیر آموزش نوین را بهبود بخشد.

با توجه به بررسی منابع و پژوهش‌های خارجی، خلأ بزرگی در خصوص مطالعات نظام‌مند و کاربردی پیرامون اسپوک‌ها در ایران احساس می‌شود. درحالی‌که در کشورهای توسعه‌یافته استفاده از این دوره‌ها به یک راهبرد آموزشی مؤثر تبدیل شده، در ایران هنوز پژوهش بومی و منسجمی در این زمینه انجام نشده است. از این رو، مطالعه حاضر تلاشی در جهت پر کردن این شکاف علمی و فراهم‌سازی زمینه برای سیاست‌گذاری آموزشی مبتنی بر شواهد در کشور است. این پژوهش با هدف شناسایی مؤلفه‌ها، چالش‌ها و فرصت‌های دوره‌های برخط خصوصی کوچک، تلاش دارد تصویری روشن و نظام‌مند از وضعیت فعلی و مسیرهای توسعه آن‌ها ارائه دهد.

روش شناسی پژوهش

این پژوهش از نوع کاربردی است که با رویکرد کیفی و با استفاده از روش هفت مرحله‌ای فراترکیب سندلوسکی و باروسو (Sandelowski & Barroso) انجام شد که مراحل آن به شرح زیر شکل ۱ می‌باشد.

می‌کند» [۱۰]. تفاوت دیگر موک و اسپوک هزینه است. به دلیل تمرکز بر کیفیت و تعامل، اکثر اسپوک‌ها رایگان نیستند؛ اما همان‌طور که رابرت لو، مدیر دانشکده هاروارد ایکس، می‌گوید: «اگر فقط محتوا را می‌خواهید، عالی است، به‌صورت رایگان موجود است. اگر بازخورد انسانی از متخصصی می‌خواهید که برای انجام این کار باید پول پرداخت کنید، ممکن است هزینه‌ای داشته باشد». مفهوم اسپوک‌ها به‌عنوان راهی برای توصیف استفاده مجدد از موک‌ها برای تکمیل آموزش سنتی در دانشگاه پدیدار شد. اما اسپوک‌ها می‌توانند یک تغییر روش‌شناختی کامل را برای استفاده بهتر از زمان حضوری بین دانشجویان و استادان در کلاس ایجاد کنند [۱۱]. در مرور نظام‌مند، هدف، تلخیص مدارک و شواهد موجود، شناسایی شکاف در تحقیقات جاری، ارائه چهارچوب تحقیقاتی و ایجاد زمینه فعالیت‌های پژوهشی جدید است؛ فعالیت پژوهشی که با روش‌های پژوهش علمی اجرا و برای به حداقل رساندن سوگیری و خطاهای موجود در مرورهای سنتی و روایتی انجام می‌شود [۱۲].

در زمینه اسپوک در داخل کشور پژوهشی صورت نگرفته است؛ از این رو مطالعات خارجی در زمینه اسپوک در ادامه مورد بررسی قرار گرفته است.

[۱۳] با بررسی تشخیص رفتارهای غیرصادقانه در مورد دوره‌های برخط خصوصی کوچک بیان می‌دارد که دوره‌های برخط خصوصی کوچک یکی از راهبردهای معرفی دوره‌های گسترده برخط باز در محیط دانشگاه و اعتبارسنجی این دوره‌ها برای اعتبار علمی است. ارزیابی از طریق مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته با چهار مربی که اسپوک را در دانشگاه کائوکا تدریس می‌کردند، انجام شد. نتایج ارزیابی نشان داد که شرکت‌کنندگان، روش را قابل اعتماد و مناسب برای تشخیص رفتارهای عدم صداقت تحصیلی به منظور مداخله در این موارد یافتند. همچنین [۱۴] به بررسی طراحی مدل یادگیری ترکیبی از طریق دوره برخط خصوصی کوچک پرداختند. نتایج حاصل نشان داد که اکثر دانشجویان گروه یادگیری ترکیبی احساس کردند که این روش برای یادگیری مفید است. مدل یادگیری ترکیبی، که اسپوک را با سخنرانی‌های کلاس حضوری ادغام می‌کند، نسبت به مدل آموزشی سنتی مبتنی بر سخنرانی، ابزار مؤثرتری برای آموزش بود.

[۱۵] در پژوهشی به بررسی دوره یادگیری عمیق و ارزیابی هوش مصنوعی در دبیرستان‌های حرفه‌ای پرداختند. نتایج نشان داد که چهار مرحله از حالت آموزشی اسپوک ممکن است به‌طور مؤثر دانش‌آموزان را برای یادگیری دانش و مهارت‌ها راهنمایی کند. براساس مدل پذیرش فناوری، تجزیه و تحلیل یادگیری و مشارکت با استفاده از نرم افزار اسمارت پی ال اس (SMART PLS) نشان داد که این مدل با الزامات آمادگی تحصیلی مدل کلی مطابقت دارد. پس از یادگیری با حالت تدریس اسپوک، اثرات یادگیری دانش‌آموزان به‌طور قابل توجهی به جنبه مثبت بهبود یافته است [۱۶]. با بررسی پیشرفت معلمان از طریق دوره برخط خصوصی کوچک با محوریت معلم و راهبردهای آموزشی



شکل ۱: روش هفت مرحله‌ای فراترکیب مورد استفاده در پژوهش حاضر [۱۷].

Fig. 1: The seven-step hybridization method used in the present study [17].

برخوردار می‌بودند و در مجلات مورد تأیید وزارت علوم در ایران و نشریات معتبر خارجی به چاپ رسیده باشند. به لحاظ زمانی نیز سعی شد که مقالات به‌روز مورد استفاده قرار گیرند، از این رو مقالات مورد بررسی محدود به بازه زمانی ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۳ شد.

گام دوم: بررسی نظام‌مند متون

در این مرحله، منابع مورد نظر با توجه به کلمه کلیدی پژوهش یعنی «دوره‌های برخط، اسپوک و دوره‌های برخط خصوصی کوچک»، در پایگاه‌های اطلاعاتی خارجی، از جمله: Web Of Science، Google Scholar، Scopus، و Springer، و Science Direct مورد جست‌وجو قرار گرفت.

گام سوم: ارزیابی و انتخاب مقالات مناسب

در این مرحله، مقالات به‌دست آمده غربال شده و پژوهش‌هایی که متناسب با اهداف پژوهش هستند انتخاب شدند و مورد بررسی قرار گرفتند. با توجه به کلمات کلیدی و پایگاه‌های ذکر شده ۵۰۴ پژوهش مرتبط شناسایی شد که با توجه به معیارهای خروج، هر کدام که مناسب نبودند و از شرایط لازم برخوردار نبودند، حذف شدند و در نهایت ۲۰ پژوهش به‌منظور تحلیل محتوا مناسب تشخیص داده شده و جهت تحلیل انتخاب گردیدند.

گام چهارم: استخراج اطلاعات

در مرحله چهارم، متن ۲۰ مقاله انتخابی به دقت مطالعه شد و قسمت‌هایی که متناسب با پژوهش حاضر و متناسب با کلیدواژه‌ها و سؤالات پژوهش بود، مشخص شدند. سپس کدگذاری باز انجام شد، بدین صورت که از قسمت‌های مشخص شده داخل پژوهش‌ها، کدهایی استخراج شد تا ارتباط این کدها با چهارچوب مفهومی پژوهش مورد بررسی قرار گیرد. در مجموع ۱۳۰ کد انتخاب شد. در ادامه تمام اطلاعات مورد نیاز در ارتباط با دوره‌های اسپوک از داخل مطالعات و مقالات استخراج گردید.

جامعه پژوهش، شامل کلیه مقالات پژوهشی معتبری است که در زمینه دوره‌های اسپوک، در بازه زمانی سال ۲۰۱۳ تا ۲۰۲۳ میلادی به چاپ رسیده‌اند و از پایگاه‌های اطلاعاتی خارجی، از جمله Web Of Science، Google Scholar، Scopus، و Springer، و Science Direct به دلیل جامع و کامل بودن و دارا بودن تمام مقالات مربوط به پژوهش حاضر استخراج شده است. نمونه‌گیری به شیوه هدفمند بود و بررسی تا رسیدن به حد اشباع داده‌ها ادامه یافت. در پایگاه‌های اطلاعاتی مذکور، کلیدواژه‌های دوره‌های برخط، اسپوک و دوره‌های برخط خصوصی کوچک بررسی شد. با توجه به معیارهای ورود و خروج به پژوهش (معیارهای ورود شامل مقالات چاپ‌شده در بازه زمانی ۲۰۱۳ تا ۲۰۲۳، مرتبط با دوره‌های اسپوک، دارای کیفیت علمی بالا و چاپ‌شده در ژورنال‌های معتبر، و نیز نگارش توسط نویسندگان متخصص حوزه مربوطه، تجربه و وابستگی به دانشگاه‌های معتبر بودند. در مقابل، معیارهای خروج شامل مقالات خارج از بازه زمانی مذکور، فاقد ارتباط محتوایی با دوره‌های اسپوک، دارای کیفیت پایین یا چاپ‌شده در منابع نامعتبر، و نیز مقالاتی با نویسندگانی فاقد صلاحیت علمی یا وابستگی دانشگاهی معتبر بود. تعداد ۲۰ مقاله به‌عنوان مقاله‌های نهایی وارد شده به پژوهش و فرایند تحلیل انتخاب شدند. کنترل کیفیت مقالات در اعتبار داده‌های به‌دست آمده تأثیر بسزایی دارد. از این رو به‌منظور افزایش اعتبار پژوهش و داده‌های به‌دست آمده، تمام پژوهش‌ها را دو ارزیاب با استفاده از چک لیست پریزما ارزیابی کردند و موارد اختلاف به فرد سوم ارجاع داده می‌شد که کدام پژوهش بماند یا از مطالعه حذف شود. در نهایت، پژوهش‌هایی که براساس توافق نظر میان پژوهشگران به بیش از ۸۰ درصد عناوین چک لیست اشاره کرده بودند، وارد این مرور نظام‌مند شدند.

گام اول: تنظیم پرسش پژوهش

پرسش اصلی پژوهش این بود که «مطالعات انجام شده در زمینه دوره‌های برخط خصوصی کوچک چه نتایجی در بر داشته است؟». به‌منظور پاسخ به این پرسش، مقالات معتبر به‌عنوان جامعه پژوهش مورد بررسی قرار گرفتند. مقالات انتخابی باید از کیفیت قابل قبول

گام پنجم: تجزیه و تحلیل و ترکیب یافته‌ها

پایان‌نامه‌ها یا مطالعات نامرتبط یا ضعیف حذف شدند. روند انتخاب مقالات طبق دستورالعمل پریزما و در قالب شکل ۲ ارائه شده است.

گام هفتم: انتشار یافته‌ها

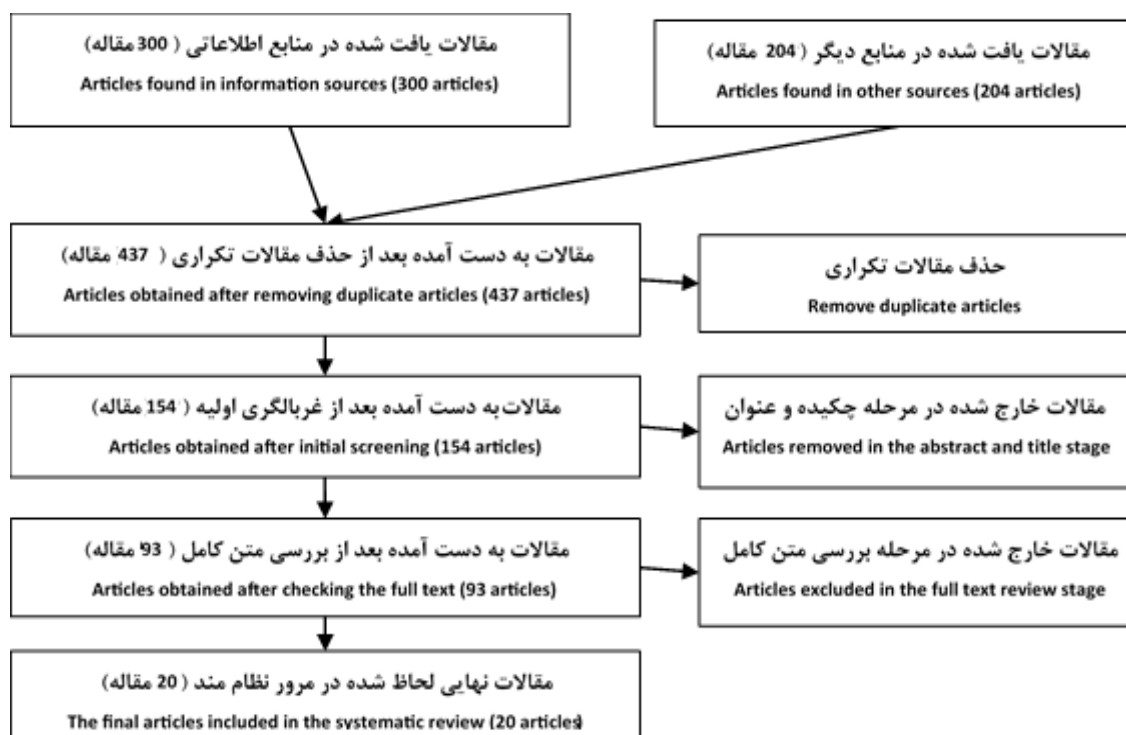
آخرین مرحله نیز انتشار یافته‌ها است که با توجه به مقالات و مطالبی که از تمام فیلترهای بالا عبور کردند؛ خروجی پژوهش حاصل شد. مضامین اصلی و فرعی و کدها مورد بررسی قرار گرفتند و در این مرحله نقاط قوت و ضعف نیز مورد بررسی قرار گرفتند.

گام ششم: کنترل کیفیت یافته‌ها

تمامی مطالعات گردآوری شده توسط پژوهشگر براساس چک‌لیست ۲۷ آیتمی بنیانه پریزما از نظر کیفیت اجرا و گزارش‌دهی ارزیابی شدند. بنیانه پریزما دارای یک چک‌لیست ۲۷ آیتمی است و هر آیت ۳ گزینه را (قابل اجرا نیست، گزارش نشده است و گزارش شده است) در برمی‌گیرد که در آن چگونگی نگارش عنوان، خلاصه، روش‌ها، نتایج، بحث و منبع تأمین‌کننده بودجه مطالعه مورد سؤال قرار گرفته است. برای تأمین اعتبار پژوهش، تمام پژوهش‌ها را دو ارزیاب با استفاده از چک‌لیست‌های موجود ارزیابی می‌کردند و موارد اختلاف به فرد سوم ارجاع داده می‌شد که کدام پژوهش بماند یا از مطالعه حذف شود. در نهایت، پژوهش‌هایی که براساس توافق نظر میان پژوهشگران مطالعاتی که بیش از ۸۰ درصد آیت‌های چک‌لیست را پوشش می‌دادند، وارد مرور نظام‌مند شدند. از مجموع ۵۰۴ پژوهش اولیه، در نهایت ۲۰ مطالعه واجد شرایط باقی ماند. تنها مقالات پژوهشی مرتبط با دوره‌های اسپوک و دارای کیفیت علمی مناسب بررسی شدند و سایر موارد از جمله

نتایج و بحث

در پاسخ به پرسش پژوهش، بررسی مقاله‌ها با روش پریزما نشان داد که اکثر پژوهش‌ها به روش کیفی و مروری در زمینه اسپوک‌ها انجام شده است. از سوی دیگر اکثر مطالعات در محیط‌های آموزشی رسمی صورت گرفته است. از داده‌های حاصل از این پژوهش‌ها در مراحل ابتدایی کدگذاری باز صورت گرفت که با استفاده از مطالعه اولیه ۱۳۰ کد اولیه شناسایی و استخراج و دسته‌بندی شدند. مفاهیم اولیه مقالات با توجه به روش کدگذاری باز در جدول ۲ ارائه شده است. فرایند مقایسه مستمر کدهای اولیه براساس وجوه تشابه منجر به استخراج ۱۸ مضمون فرعی و ۴ مضمون اصلی (تعاریف اسپوک، مؤلفه‌های اسپوک، فرصت‌های اسپوک و چالش‌های اسپوک) شد که در ادامه به آن‌ها پرداخته می‌شود. مشخصات مقالات وارد شده به فرایند تحلیل در جدول ۱ آورده شده است.



شکل ۲: نمودار دستورالعمل پریزما در پژوهش حاضر برای بررسی و تحلیل مقالات [۱۸].

Fig. 2: Prism diagram in the current research for review and analysis of articles [18]

جدول ۱: مشخصات مقالات وارد شده به فرایند تحلیل

Table 1: Specifications of the articles included in the analysis process

روش (method)	نویسندگان	موضوع (subject)
Qualitative	[11]	از موک تا اسپوک و از اسپوک تا کلاس درس معکوس From MOOCs to SPOC and from SPOC to flipped classroom
review	[19]	مشکلات در آموزش اسپوک در دانشگاه علم و صنعت و راهکارها با «مقدمه‌ای بر فرهنگ سنتی چینی» On problems in SPOC teaching and solution strategy-with 'introduction to chinese traditional culture' in university of science and technology as an example
Qualitative	[20]	چالش‌های مربوط به یادگیری عمیق در اسپوک‌ها Challenges concerning deep learning in SPOC
review	[21]	از موک تا اسپوک From moocs to SPOC
Qualitative	[22]	موک و اسپوک کدام یک بهتر است؟ MOOC and SPOC, which one is better?
Qualitative	[23]	اثر یک محیط یادگیری مشارکتی ترکیبی در یک دوره کوچک خصوصی برخط (اسپوک) و مقایسه با یک دوره سخنرانی The effect of a blended collaborative learning environment in a small private online course (SPOC): A comparison with a lecture course
Qualitative	[24]	استفاده از فرصت اسپوک و ترویج اصلاحات آموزش پایه کامپیوتر دانشگاه در کالج‌های مستقل Seizing the SPOC opportunity and promoting reform of university computer foundation teaching in independent colleges
Qualitative	[25]	آموزش عالی و انقلاب دیجیتال: درباره موک‌ها، اسپوک‌ها، رسانه‌های اجتماعی و هیولای کوکی Higher education and the digital revolution: About MOOCs, social media, and the Cookie Monster
Qualitative	[26]	روشنگری اسپوک در اصلاح آموزش عالی در چین براساس دیدگاه تئوری یادگیری تسلط The enlightenment of SPOC on teaching reform of higher education in China-Based on the perspective of mastery learning theory
review	[27]	ساخت مدل یادگیری مبتنی بر اسپوک و کاربرد آن در آموزش زبان‌شناسی Construction of SPOC -based learning model and its application in linguistics teaching
Qualitative	[28]	استفاده از اسپوک برای چرخاندن کلاس درس Using a SPOC to flip the classroom
Qualitative	[29]	چرخاندن کلاس درس برای بهبود یادگیری با فناوری موک flipping the classroom to improve learning with MOOCs technology
Qualitative	[30]	زمان موک و اسپوک در منطقه خلیج فارس It is time to MOOC and SPOC in the Gulf Region
synthetic	[3]	اجرای دوره‌ها (اسپوک) به عنوان یک رویکرد جدید در آموزش The implementation of Small Private Online Courses (SPOC) as a new approach to education
Qualitative	[31]	تجزیه و تحلیل و تحقیق در مورد ویژگی‌های رفتارهای یادگیری برخط یادگیرندگان اسپوک Analysis and research about characteristics of online learning behaviours of SPOC learners
Qualitative	[15]	تعامل دانشجو در دوره‌های برخط خصوصی کوچک Student interaction in small private online courses
Qualitative	[32]	کاوش و تمرین الگوی تدریس ترکیبی مبتنی بر کلاس درس معکوس و اسپوک در دانشگاه عالی Exploration and practice of blended teaching model based flipped classroom and SPOC in Higher University
review	[33]	گام‌های اولیه برای صادرات آموزش در زمینه اسپوک First steps towards exporting education: Software engineering education delivered online to professionals
Qualitative	[34]	کاربرد حالت تدریس اسپوک در دوره‌های شبکه کامپیوتری در دوره پس از موک Application of the SPOC teaching mode in courses of computer network in the post-mooc period
Qualitative	[35]	طراحی و پیاده‌سازی مدل آموزشی دانش‌محور اسپوک در کلاس درس معکوس Design and implementation of curriculum knowledge ontology-driven SPOC flipped classroom teaching model

جدول ۲: مفاهیم اولیه مقالات با توجه به روش کدگذاری باز

Table 2: Initial concepts of the articles based on open coding method

اسپوک (SPOC)، موک (MOOC)، دوره‌های آموزشی (Training courses)، کلاس‌های آموزشی (Instructional classes)، دوره‌های برخط (Online courses)، دوره‌های برخط خصوصی (Private online courses)، دوره‌های برخط خصوصی کوچک (Small private online courses)، آموزش برخط (Online education)، آموزش مجازی (Virtual education)، دوره‌های مجازی (Virtual courses)، الکترونیک (Electronic)، آموزش الکترونیک (E-learning)، کلاس درس (Classroom)، کلاس درس نوین (Modern classroom)، کلاس درس مجازی (Virtual classroom)، کلاس درس معکوس (Flipped classroom)، روش‌های آموزشی (Teaching methods)، دوره آموزش مجازی (Virtual training course)، دوره آموزشی برخط (Online training course)، کلاس برخط (Online class)، دوره آموزشی الکترونیک (E-learning course)، دوره آموزشی الکترونیک خصوصی (Private e-learning course)، فناوری اطلاعات (Information Technology)، تدریس ترکیبی (Blended teaching)، دوره برخط باز (Open online course)، مدل آموزشی (Educational model)، دوره‌های برخط نیمه خصوصی (Semi-private online courses)، دوره‌های برخط بوتیک (Boutique online courses)، دوره برخط شخصی‌سازی شده (Personalized online course).
فراگیران (Learners)، مدرسان (Instructors)، تعامل دوطرفه (Two-way interaction)، دانشجو (Student)، استاد (Professor)، مربی (Tutor)، دانشگاه (University)، معلم (Teacher)، تدریس (Teaching)، دانش‌پذیران (Trainees)، تعامل چهره به چهره (Face-to-face interaction)، برقراری ارتباط (Communication establishment)، یادگیری تعاملی (Interactive learning)، تکالیف (Assignments)، درس‌ها (Lessons)، تعامل کلاس (Classroom interaction).
ابزارهای یادگیری (Learning tools)، اسلایدهای آموزشی (Educational slides)، تصاویر (Images)، نمودار (Chart)، دیاگرام (Diagram)، فیلم آموزشی (Instructional video)، محتوای آموزشی (Educational content)، ارائه کلاسی (Class presentation)، مدرس (Instructor)، ویدئومحور (Video-based)، پاورپوینت (PowerPoint)، آفیس (Office)، مطالب آموزشی (Learning materials)، ویدئوکنفرانس (Videoconference)، ویدئوهای آموزشی (Educational videos)، امکانات سخت‌افزاری (Hardware facilities)، اینترنت پرسرعت (High-speed internet)، منابع آموزشی (Educational resources)، فضای شبکه (Network environment)، ادغام منابع درسی (Integration of course materials)، فناوری یادگیری تطبیقی (Adaptive learning technology)، رسانه‌های اجتماعی (Social media)، بازی‌وارسازی (Gamification)، شبیه‌سازی (Simulation)، درس‌های بازی مانند (Game-like lessons).
انعطاف‌پذیری (Flexibility)، اشتراک‌گذاری (Sharing)، امکان دسترسی (Accessibility)، سرگرم‌کننده بودن (Being engaging)، عدم خستگی (Lack of fatigue)، صرفه‌جویی زمان (Time saving)، صرفه‌جویی هزینه برنامه‌ریزی (Cost saving in planning)، افزایش اعتماد به نفس (Confidence boost)، انگیزه (Motivation)، رقابت (Competition)، یادگیری برخط (Online learning)، پیشرفت (Progress)، علاقه و سرگرمی (Interest and fun)، سرعت یادگیری (Learning speed)، نیازها و نقاط قوت (Needs and strengths)، بهبود تجربه (Experience enhancement)، ارتقای مهارت (Skill development).
نظریه‌ها (Theories)، نظریه رفتارگرایی (Behaviorism theory)، نظریه یادگیری رفتاری (Behavioral learning theory)، نظریه شناختی (Cognitive theory)، نظریه سازه‌نگاری (Constructivist theory)، نظریه انسان‌گرایی (Humanistic theory)، نظریه ارتباط‌گرایی (Connectivism theory)، نظریه تحول‌آفرین (Transformative theory)، نظریه اجتماعی (Social theory)، نظریه تجربی (Experiential theory)، جعبه سیاه (Black box)، محرک خارجی (External stimulus)، تأثیر شرطی‌سازی (Conditioning effect)، شرطی‌سازی کنشگر (Operant conditioning)، پاسخ‌دهی شرطی (Classical conditioning)، الگوی رفتاری (Behavioral pattern)، روانشناسی درون‌گر (Introspective psychology)، تئوری یادگیری رفتارگرایی (Behaviorist learning theory)، تقویت مثبت (Positive reinforcement)، تقویت منفی (Negative reinforcement)، عدم تقویت (Non-reinforcement)، تنبیه (Punishment)، قانون پاداش (Law of reward)، فرآیندهای ذهنی (Mental processes)، جنبه‌های شناختی یادگیری (Cognitive aspects of learning)، پژوهش‌های شناخت‌گرا (Cognitivist research)، پردازش (Processing)، کدگذاری (Encoding)، ساختارهای شناختی (Cognitive structures)، فرآیندهای شناختی (Cognitive processes)، نظریه یادگیری گشتالت (Gestalt learning theory)، روانشناسی گشتالت (Gestalt psychology)، نظریه یادگیری معنادار کلامی (Meaningful verbal learning theory)، دیوید آزوبل (David Ausubel)، نظریه سازه‌نگاری (Constructivist theory)، نظریه انسان‌گرایی (Humanistic theory)، ژان پل سارتر (Jean-Paul Sartre)، کارل راجرز (Carl Rogers)، نظریه مزلو (Maslow's theory)، جورج گازدا (George Gazda)، دیدگاه انسان‌گرایانه (Humanistic perspective)، زیمنس و داوونز (Siemens and Downes)، پیوندگرایی (Connectivism).

تعاریف/اسپوک

[۲۹]. اسپوک‌ها اندازه یک کلاس درس سنتی را دارند و تعداد دانش‌آموزان را به ده‌ها یا حداکثر به چند صد نفر محدود می‌کنند [۳۰]؛ با تعداد کم دانش‌آموزان، می‌توان بر فرآیند یادگیری فردی تأکید کرد و رشد آن‌ها را ارزیابی کرد [۲۳].

علاوه بر این، ارتباطات بهینه شده است؛ بنابراین معلمان و دانش‌آموزان می‌توانند به راحتی با یکدیگر پیام تبادل کنند [۱۹]. با این حال، فقط گروهی از افرادی که در دوره ثبت نام کرده‌اند می‌توانند به آن دسترسی داشته باشند. اسپوک معمولاً برای پشتیبانی از کلاس‌های حضوری استفاده می‌شود یا می‌توان آن‌ها را در ارتباط با روش کلاس درس معکوس استفاده کرد [۳۰]. دانش‌آموزان به فیلم‌ها و مطالب خواندنی در اسپوک دسترسی دارند. سپس با راهنمایی معلم یا مربی برای بحث و حل مسائل به کلاس درس می‌روند. معلمان مشارکت مهمی در فرآیند

پس از بررسی مقاله‌ها مشخص شد، تعاریف و مفاهیم متعددی برای دوره‌های برخط خصوصی کوچک وجود دارد. در این پژوهش‌ها بیان شده است که مفهوم اسپوک‌ها در ابتدا توسط فاکس پیشنهاد شد که کلاس درس و آموزش برخط را ترکیب کرد. اولین اسپوک به‌عنوان یک تجربه آموزشی جدید اجرا شد. معلمان ویدئوها و منابع دیگر را به‌عنوان تکالیف درسی بین دانش‌آموزان توزیع کرده‌اند. سپس دانش جذب شده توسط دانش‌آموزان در کلاس درس تکمیل شد. پژوهش [۲۱] می‌گوید که موک می‌تواند به‌عنوان یک بخش تکمیلی برای آموزش سنتی کلاس درس استفاده شود. اسپوک‌ها مفاهیم موک را در دوره‌های خصوصی به کار می‌برند که تفاوت بزرگ آن تعداد افراد است [۲۵]. اسپوک‌ها برای آموزش در کلاس‌های کوچک با تعداد فراگیران کم طراحی شده‌اند

کردند، وقت آن است که به آن‌ها نشان دهید که چگونه می‌خواهند به آنجا برسند. هیچ چیز بدتر از گذراندن دوره‌ای نیست که مدرس مدام قول می‌دهد که همه چیز را به شما توضیح دهد. نگه داشتن دانش‌آموزان در تاریکی، به عمد یا غیر از این، ناتوان‌کننده است. در عوض، می‌خواهید نقشه راه دوره را به فراگیران بدهید تا بتوانند بفهمند به کجا می‌روند و ببینند تا کجا پیش رفته‌اند.

- تمرین: فراگیران باید آنچه را که می‌آموزند انجام دهند. آیا دوره شما در حال حاضر با قالب «درس، آزمون، درس، آزمون، درس، پایانی» تنظیم شده است؟ این نوع ساختار فشار زیادی را بر فراگیران وارد می‌کند تا مجبور شوند به سادگی اطلاعات را به خاطر بسپارند. زمانی که فراگیران وقت داشته باشند آموخته‌های خود را تمرین کنند؛ مطالب راحت‌تر و طولانی‌تر به خاطر سپرده می‌شوند. در برخی از دوره‌ها، فراگیران می‌توانند مستقیماً با موضوع تمرین کنند. به عنوان مثال، فراگیران با انجام مسئله ریاضی، ریاضی را تمرین می‌کنند و با ساختن جمله و صحبت کردن، زبان را تمرین می‌کنند. اما در مورد دوره‌های مهارت‌های نرم، مانند رهبری، چطور؟ مهم‌تر از آن، در مورد آموزش اضطرابی چه‌طور، که در آن بسیار مهم است که یادگیرندگان به یاد داشته باشند که چه کاری انجام دهند. برای این دوره‌ها، تمرین ممکن است به صورت غیرمستقیم باشد؛ استفاده از طرح‌های شاخه‌بندی، ترکیب تمرین‌های تیم‌سازی و یا استفاده از رویکرد یادگیری ترکیبی که آموزش حضوری و برخط را ترکیب می‌کند، می‌تواند راه‌های مؤثری برای کمک به تمرین‌آموزان باشد.

یادگیری دانش‌آموزان دارند، به سؤالات پاسخ می‌دهند و بحث‌ها را ترویج می‌کنند [۳۵]. جدول ۳ میزان توزیع ۲۰ مقاله براساس کدگذاری انتخابی و محوری تعاریف اسپوک را نشان می‌دهد.

مؤلفه‌های اسپوک

یکی دیگر از اهداف پژوهش حاضر، بررسی مؤلفه‌های دوره‌های برخط خصوصی کوچک است. براساس نتایج بررسی مقالات در پژوهش حاضر شش مؤلفه ذکر شده در جدول ۴ که در ادامه بیان می‌شوند، مؤلفه‌هایی هستند که زبان‌آموزان در دوره‌های خود برای درگیر ماندن به آن‌ها نیاز دارند.

- هدف: فراگیران باید در دوره سرمایه‌گذاری کنند. گاهی اوقات فراگیران با اهداف از قبل مشخص وارد برنامه می‌شوند و گاهی اوقات از روی کنجکاوی و گاهی اوقات برای گذراندن دوره‌های ضمن خدمت برنامه را پی می‌گیرند. آنچه مهم است به خاطر بسپارید این است که شما تضمینی برای خرید از سوی فراگیران خود ندارید، و حتی کسانی که علاقه‌مند هستند، اگر سرمایه‌گذاری آن‌ها را بدیهی فرض کنید، می‌توانند از مشارکت خارج شوند. این‌ها ممکن است مزایای حرفه‌ای (گواهینامه در یک زمینه جدید)، آرزویی (تسلط بر مهارت‌های جدید) یا حتی تفریحی (شما لذت خواهید برد!) باشد. فقط مطمئن شوید که زبان‌آموزان شما دلیل گذراندن دوره شما را روشن کرده‌اند.

- نقاط عطف: یادگیرندگان باید بدانند که تا کجا پیش رفته‌اند. هنگامی که فراگیران شما با هدفی که در پشت دوره شما قرار دارد ثبت نام

جدول ۳: توزیع ۲۰ مقاله براساس کدگذاری انتخابی و محوری تعاریف اسپوک

Table 3: Distribution of 20 articles based on selective and central coding of SPOC definitions

کدگذاری انتخابی (Selective encoding)	کدگذاری محوری (Axial coding)	تعداد مقاله (Number of articles)
تعاریف اسپوک (SPOC definitions)	تعریف ترکیبی (Combined definition)	9
	تعریف مقایسه‌ای (Comparative definition)	5
	تعریف مشارکتی (Collaborative definition)	1
	تعریف مفهومی (Conceptual definition)	5

جدول ۴: مؤلفه‌ها و تکرار هر یک در پژوهش‌ها

Table 4: Components and repetition of each in researches

کدگذاری انتخابی (Selective encoding)	کدگذاری محوری (Axial coding)	تعداد تکرار در پژوهش‌ها (The number of repetitions in research)
مؤلفه‌های اسپوک (SPOC components)	هدف (goal)	6
	نقاط عطف (Milestones)	4
	تمرین (practice)	3
	ارزشیابی (evaluation)	3
	پشتیبانی (Support)	1
	تفاعل (interaction)	3

-/ارزشیابی: فراگیران باید پیشرفت خود را ببینند. آیا فراگیران شما می‌دانند که در دوره شما چقدر خوب عمل کرده‌اند؟ بررسی کردن منظم از طریق آزمون‌های کوچک و سایر بازخوردها بخش مهمی از هر دوره برخط است نه به این دلیل که فراگیران به نمره نیاز دارند، بلکه به این دلیل که فراگیران به تشویق نیاز دارند. بیشتر فراگیران از شکست خوردن در آزمون هراس دارند با این حال، آزمون‌های مروری راهی برای دانش‌آموز است تا دانش خود را بررسی کند و قبل از اینکه مشکلات یادگیری ریشه دار شوند، متوجه آن شوند.

- پشتیبانی: یادگیرندگان نباید احساس کنند که نادیده گرفته می‌شوند. بسیاری از دوره‌های برخط از نرخ ناپایدار فرسودگی فراگیران رنج می‌برند. زمانی که فراگیران خسته، دلسرد یا بی‌حوصله شوند، دیگر به دوره آموزشی مراجعه نمی‌کنند. ممکن است این امر به دلایل مختلفی اتفاق بیفتد؛ اما با کمی بررسی، احتمالاً می‌توانید تعدادی از علل اصلی را کشف کنید و سپس برای رفع آن‌ها قدم بردارید. به عنوان مثال، فراگیران شما ممکن است از برخی یادآورهای ایمیل خودکار برای ورود به سیستم و گذراندن یک درس دیگر بهره‌مند شوند؛ یا ممکن است بخواهید در صورت از دست دادن یک نقطه عطف مهم، یک تماس خصوصی پانزده دقیقه‌ای را به فراگیران ارائه دهید. هر چیزی که باعث شود یادگیرندگان شما احساس نکنند که غیبت آن‌ها بی‌توجه است.

- تعامل: فراگیران باید بخواهند که مدام برگردند. در نهایت، دوره شما باید ویژگی‌هایی داشته باشد که فراگیران شما را برای بازگشت به آن ترغیب کند. عناصر بازی‌وارسازی که چیزهای سرگرم‌کننده‌ای به تجربه یادگیرنده می‌افزاید، یا مربیگری و راهنمایی فردی از جانب آموزشگر می‌تواند راهی برای افزایش تعامل باشد. ایجاد یک دوره برخط بسیار بیشتر از دانستن یک موضوع و توانایی ایجاد محتوا است و به تجربه یادگیرنده نیز مربوط می‌شود. مردم فقط با داشتن اطلاعات زیاد یاد نمی‌گیرند؛ بلکه آنها از طریق یک فرآیند پیچیده مصرف محتوا، آزمایش دانش خود، به کار بستن آن و پرسیدن سؤالاتی در مورد آنچه تاکنون آموخته‌اند، یاد می‌گیرند.

فرصت‌های اسپوک

فرصت‌های ایجاد شده توسط دوره‌های برخط خصوصی کوچک طبق مقالات مورد بررسی از چهار جنبه مورد بررسی قرار گرفته است. یکی از جنبه‌ها از دیدگاه دانش‌آموزان و دیگری از دیدگاه بخش خصوصی، مربیان و مؤسسات آموزش عالی است؛ فرصت‌های اسپوک و تکرار هریک در پژوهش‌ها با استفاده از کدگذاری انتخابی و محوری در جدول ۵ ارائه شده است.

فرصت‌های اسپوک از دیدگاه دانش‌آموزان: بیشتر مزیت‌ها از دیدگاه دانش‌آموزان مربوط به نسبت‌های بین کاربرد اسپوک و موک است. اسپوک‌ها و روش‌های سنتی تدریس، مطالعات تطبیقی عملکرد دانش‌آموزان را در روش‌های سنتی تدریس و روش‌های ترکیبی با

استفاده از اسپوک ارزیابی و اثر تدریس پس از کاربرد اسپوک را تحلیل می‌کنند. نتایج حاکی از آن است که بهترین عملکرد دانش‌آموزان با استفاده از اسپوک به دست می‌آید. علاوه بر این، منابع اسپوک‌ها می‌توانند تدریس کلاس را بهبود بخشند [۲۳]. یادگیری مستقل ارائه شده توسط اسپوک به علاقه و انگیزه دانش‌آموزان کمک می‌کند. در طول فرآیند خودآموزی، دانش‌آموزان توانایی کسب دانش و مهارت را توسعه می‌دهند [۲۷]. شبکه‌سازی میان دانش‌آموزان بخشی از فرآیند کسب دانش است. در طول اجرای اسپوک، دانش‌آموزان زمان بیشتری را صرف بحث از طریق انجمن می‌کنند و شبکه‌های همکاری ایجاد می‌کنند و به یادگیری جمعی کمک می‌کنند. منابع اسپوک، مانند انجمن‌ها، مطالب خواندنی و به‌ویژه فیلم‌ها، در فرآیند یادگیری دانش‌آموزان مهم هستند. استفاده از فیلم‌ها به دانش‌آموزان این امکان را می‌دهد که مفاهیمی را که درک آنها پیچیده یا دشوار می‌دانند، در هر زمانی، به‌ویژه پس از کلاس‌های حضوری، مرور کنند. دانش‌آموزان می‌توانند ویدیوهای برخط را در زمان، سرعت یادگیری خود دوباره پخش کنند و در مورد درس سؤال کنند [۲۲]. استفاده از اسپوک‌ها همچنین تعادل بهتری بین تئوری و عمل فراهم می‌کند. به‌طور کلی، مفاهیم نظری در یک اسپوک دیده می‌شود. دانش‌آموزان و معلمان می‌توانند با استفاده از فعالیت‌های عملی از زمان کلاس استفاده بهینه کنند. از طریق تعاملات اسپوک‌ها، دانش‌آموزان نه تنها توانایی خود را برای همکاری، بلکه مهارت‌های ارتباطی خود را نیز بهبود می‌بخشند. شایستگی ارتباطی دانش‌آموزان در طول فعالیت‌های عملی و بحث‌های ترویج شده در انجمن‌ها توسعه می‌یابد. علاوه بر این، بحث ارتباط برخط به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا پذیرش غیرفعال یادگیری را تغییر دهند [۱۴]. مطالعاتی که عملکرد شرکت‌کنندگان را در موک و اسپوک مقایسه می‌کنند، نشان می‌دهند که بهترین نتایج در اسپوک‌ها به دست می‌آیند [۲]. علاوه بر این، برخی از مطالعات تطبیقی تعهد شرکت‌کنندگان در موک و اسپوک را تحلیل می‌کنند به این نکته اشاره کنید که بهترین نتایج در اسپوک‌ها به دست می‌آید؛ به‌ویژه در مواردی که مؤسسات آموزش عالی اجازه می‌دهد از اسپوک به عنوان اعتبار علمی استفاده کند [۳۱].

فرصت‌های اسپوک از دیدگاه بخش خصوصی: می‌توان مشارکت‌هایی بین مؤسسات آموزشی و بخش خصوصی ایجاد کرد که در آن شرکت‌ها می‌توانند از اسپوک‌ها به عنوان جایگزین یا مکمل آموزش‌های سنتی استفاده کنند [۲۱]. اسپوک‌ها همچنین دارای هزینه‌های تولید هستند، به همین دلیل، انگیزه برای گنجاندن بخش خصوصی در جمع‌آوری سرمایه مهم است [۳۳].

فرصت‌های اسپوک از دیدگاه مربیان: استفاده از راهبردهای آموزشی مانند کلاس درس معکوس یا یادگیری ترکیبی را فراهم می‌کند؛ بنابراین، معلمان از زمان کلاس برای حل مشکلات و ترویج بحث‌هایی با هدف ترویج یادگیری فعال استفاده می‌کنند [۱۱]. علاوه بر این، ادغام آموزش برخط و غیربرخط ترویج می‌شود و امکان اصلاح روش‌های

تنظیم کنند.

- *افزایش تعامل*: فضای کوچک‌تر کلاس‌ها می‌تواند منجر به تعامل بیشتر بین دانش‌آموزان و معلمان شود و باعث ایجاد انگیزه در یادگیری شود.

- *توسعه مهارت‌های دیجیتال*: دانش‌آموزان با استفاده از سکوه‌های برخط، مهارت‌های دیجیتال خود را تقویت می‌کنند که در دنیای مدرن اهمیت ویژه‌ای دارد.

- *آموزش انعطاف‌پذیر*: دوره‌های برخط اجازه می‌دهند که دانش‌آموزان در زمان‌بندی خود تدریس را انتخاب کنند و به این نحو به یادگیری خود ادامه دهند.

- *دسترسی به متخصصان*: امکان دعوت از متخصصان برای تدریس دروس خاص، به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا از تجربه‌های علمی و عملی آنها بهره‌مند شوند.

- *تقویت گروه‌دوستی*: فرصت یادگیری در گروه‌های کوچک و خصوصی می‌تواند منجر به ایجاد دوستی‌های جدید و تقویت کار تیمی شود.

- *پیشرفت سریع‌تر*: دانش‌آموزان می‌توانند با توجه به توانایی‌های خود، سرعت یادگیری را افزایش دهند و در موضوعات خاص به عمق بیشتری برسند.

- *تنوع روش‌های یادگیری*: از روش‌های مختلف یادگیری مانند ویدئو، پروژه‌های عملی و بحث‌های گروهی برای جذاب‌تر کردن آموزش استفاده می‌شود.

- *شکل‌گیری حس رقابت سالم*: دوره‌های خصوصی می‌توانند فرصتی برای رقابت سالم و انگیزه همکاری با همسالان ایجاد کنند.

- *توسعه تفکر خلاق*: فضای آزاد در آموزش خصوصی می‌تواند موجب پرورش تفکر خلاق و جستجوی راه‌حل‌های جدید برای مسائل شود.

- *نظارت و پیگیری دقیق‌تر*: معلمان می‌توانند پیشرفت هر دانش‌آموز را به دقت نظارت کنند و بازخورد به‌موقع ارائه دهند.

این فرصت‌ها می‌توانند به بهبود تجربه یادگیری در مدارس و ایجاد محیطی حمایتگر و پویا در فرآیند آموزش کمک کنند.

تدریس و یادگیری دانش‌آموز محور را فراهم می‌کند. نظارت و تعامل بین دانش‌آموزان و مربیان به دلیل تعداد کم شرکت‌کنندگان در اسپوک‌ها آسان‌تر از ماک است [۳۱]. محیط‌های اسپوک این فرصت را برای دانش‌آموزان فراهم می‌کند تا اطلاعات بیشتری را از مربیان به‌دست آورند و یادگیری مشارکتی را فراهم می‌کنند [۲۳]. نقش مربیان برای موفقیت اسپوک بسیار مهم است، آن‌ها باید دانش‌آموزان را تحت نظر داشته باشند و آنان را تشویق کنند تا تلاش بیشتری را در تکالیف یادگیری اختصاص دهند. اسپوک‌ها توسط منابع یادگیری تشکیل می‌شوند که می‌توانند براساس ویژگی و سبک‌شناختی دانش‌آموزان شخصی شوند؛ نیازهای یادگیری فردگرایانه آن‌ها را برآورده کنند [۲۷] و میزان کامل بودن تکالیف را افزایش دهند. مطالعات نشان می‌دهد که افزایش در میزان انجام تکالیف توسط دانش‌آموزان وجود دارد [۲۶]. علاوه بر این، اسپوک‌ها می‌توانند داده‌هایی را برای تحقیقات یادگیری فراهم کنند. رویه‌های تعامل و ارزشیابی داده‌های زیادی را برای معلمان و محققان فراهم می‌کند [۲۷].

فرصت‌های اسپوک از دیدگاه مؤسسات آموزش عالی: به‌طور کلی، اسپوک یک تجربه مثبت برای افراد درگیر فراهم می‌کند [۲۴]. پس از پایان اسپوک، گزارش‌ها و نظرسنجی‌ها حاکی از محبوبیت بالای شرکت‌کنندگان است. نرخ تأیید خوب به معنی آفت تحصیلی پایین است. به‌عنوان مثال، نرخ تکمیل اسپوک بالاتر از نرخ‌های به‌دست آمده توسط ماک‌ها است [۲۸-۳۱]. از عوامل مؤثر بر این نرخ‌ها، کاهش تعداد شرکت‌کنندگان و استفاده از واحدها، ایجاد انگیزه در دانش‌آموزان برای حضور در کلاس است. به‌طور خلاصه فرصت‌های ایجاد شده در بخش آموزش در مدارس از طریق اسپوک را می‌توان به‌صورت زیر برشمرد:

- *دسترسی به محتوای متنوع*: دانش‌آموزان می‌توانند به منابع آموزشی مختلف و به‌روز دسترسی پیدا کنند که ممکن است در برنامه‌های آموزشی سنتی موجود نباشند.

- *یادگیری شخصی‌سازی‌شده*: دوره‌های خصوصی به معلمان امکان می‌دهند تا براساس سطح یادگیری و نیازهای هر دانش‌آموز محتوا را

جدول ۵: تکرار فرصت‌های اسپوک در پژوهش‌ها با استفاده از کدگذاری انتخابی و محوری
Table 5: Repetition of spoke opportunities in research using selective and central coding

تعداد تکرار در پژوهش‌ها (The number of repetitions in research)	کدگذاری محوری (Axial coding)	کدگذاری انتخابی (Selective encoding)
8	دانش‌آموزان (students)	
2	خصوصی (particular)	فرصت‌های اسپوک (SPOC opportunities)
7	مربیان (teacher)	
3	مؤسسات آموزش عالی (Higher education institutions)	

چالش‌های اسپوک

چالش‌های اسپوک از دیدگاه دانش‌آموزان: دانش‌آموزان باید به یادگیرندگان خودمختار تبدیل شوند؛ بنابراین آن‌ها باید انگیزه و کنشگری را در دوره از خود نشان دهند [۲۵]. مربیان باید استراتژی‌های انگیزشی را برای دانش‌آموزان ایجاد کنند که می‌تواند برای مربیان نیز به‌عنوان یک چالش در نظر گرفته شود، از زمان کلاس برای انجام فعالیت‌ها و ترویج بحث‌هایی که ارزش افزوده به محتوای موجود در اسپوک را به خوبی استفاده می‌کنند [۱۱]. معمولاً اسپوک‌ها تکالیفی دارند که دانش‌آموزان باید هر هفته انجام دهند. با این حال، برخی از دانش‌آموزان نمی‌توانند این تکالیف را به موقع ارسال کنند. علاوه بر این، استفاده از اسپوک‌ها مستلزم سازگاری دانش‌آموزانی است که به روش‌های تدریس سنتی عادت کرده‌اند.

چالش‌های اسپوک از دیدگاه بخش خصوصی و مربیان: چالش اصلی که بخش خصوصی با آن مواجه است، مربوط به رسمی کردن مشارکت است. توافقات بین بخش خصوصی و مؤسسات آموزش عالی باید مطابق با قوانین سازمانی مؤسسات آموزش عالی رسمی شود. از دیدگاه مربیان، اسپوک‌ها تغییر نقش‌ها را ترویج می‌کنند و همه افراد درگیر باید برای پذیرش مفاهیم جدید آماده باشند [۳۲]. به‌عنوان مثال، معلمان دیگر انتقال‌دهنده دانش نیستند، آن‌ها طراح هستند و باید فعالیت‌های آموزشی را انجام دهند [۲۴]. با این حال، برخی از معلمان ممکن است در استفاده از منابع آموزشی برخط با مشکلاتی مواجه شوند. اسپوک‌ها تعداد شرکت‌کنندگان کمتری دارند که مستلزم مشارکت فعال و مداوم مربیان است. علاوه بر این، معلمان باید از زمان کلاس درس برای انجام فعالیت‌ها و بحث‌هایی درباره اسپوک موجود است استفاده کنند [۱۱]. همچنین لازم است روش‌های ارزیابی نیز تعریف شود. به‌عنوان مثال، ارزیابی‌ها می‌تواند به‌صورت انفرادی یا دوتایی انجام شود.

چالش‌های اسپوک از دیدگاه مؤسسات آموزش عالی: ایجاد منابع اسپوک باید توسط مؤسسات آموزش عالی پشتیبانی شود که باید تمام پشتیبانی مورد نیاز را فراهم کند. معلمان باید با بهترین شیوه‌ها و ابزار برای ایجاد مواد آموزشی ارائه شوند. منابع انسانی باید برای کمک به معلمان در توسعه اسپوک در دسترس باشد [۲۹]. تعریف اهداف آموزشی دوره یک گام مهم در برنامه‌ریزی یک اسپوک است. مهارت‌های کسب شده توسط دانش‌آموزان و همچنین برنامه تحقق آنها باید تعریف شده و در دسترس شرکت‌کنندگان باشد. مؤسسات آموزش عالی باید دوره‌هایی را با هدف اجتناب از فردیت این شرکت‌کنندگان طراحی کنند که بحث و تعامل را در بین دانشجویان تحریک کند [۲۰].

نتیجه‌گیری

بررسی نظام‌مند پژوهش‌های انجام‌شده پیرامون دوره‌های اسپوک نشان می‌دهد که این مدل آموزشی در حوزه‌های گوناگونی از جمله آموزش عالی، یادگیری مداوم و توسعه حرفه‌ای به کار گرفته شده است. در گام

نخست، مفاهیم و تعاریف ارائه‌شده از اسپوک‌ها در مطالعات منتخب تحلیل و بر اساس کدگذاری محوری در چهار دسته‌ی تعریف ترکیبی، مقایسه‌ای، مشارکتی و مفهومی طبقه‌بندی شدند. نخستین دوره‌های اسپوک به‌عنوان و سپس در کلاس‌های حضوری به تعمیق مفاهیم پرداختند.

همچنین، پژوهش حاضر با تحلیل محوری، شش مؤلفه کلیدی شامل هدف، نقاط عطف، تمرین، ارزشیابی، پشتیبانی و تعامل را به‌عنوان ارکان اصلی طراحی و اجرای دوره‌های اسپوک شناسایی کرد. این مؤلفه‌ها چارچوبی کاربردی برای توسعه این دوره‌ها فراهم می‌سازند و می‌توانند مبنایی برای ارزیابی کیفیت آن‌ها قرار گیرند.

از سوی دیگر، در این پژوهش فرصت‌ها و چالش‌های اسپوک‌ها نیز مورد بررسی قرار گرفت. یافته‌ها نشان می‌دهند که این مدل آموزشی می‌تواند منجر به افزایش انگیزه، رضایت بیشتر و ارتقای اثربخشی یادگیری در میان دانشجویان شود. همچنین، تنوع در طراحی و محتوای دوره‌ها به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل موفقیت اسپوک‌ها شناسایی شد.

نقش معلمان نیز در این فرآیند دچار تحول اساسی شده است؛ آنان از نقش سنتی انتقال‌دهنده دانش به طراحان یادگیری، تسهیل‌گران و راهبران فرایند یاددهی-یادگیری تغییر یافته‌اند این یافته با نتایج پژوهش‌های [۲۴-۳۲] همخوانی دارد. با وجود مزایای یادشده، چالش‌هایی نیز در پیاده‌سازی دوره‌های اسپوک مانند نیاز به مهارت‌های فناوری اطلاعات، محدودیت دسترسی به اینترنت پایدار، فشار زمانی برای فراگیران، و ضعف تعاملات اجتماعی در برخی از بسترهای آموزشی وجود دارد. چالش دیگر، دشواری برخی فراگیران در تطابق با مدل یادگیری مبتنی بر خودنظارتی و خودراهبری است. درحالی‌که این رویکرد، فرصت خودمختاری را فراهم می‌آورد؛ اما می‌تواند برای دانش‌آموزانی که به الگوی آموزش سنتی عادت دارند، چالش‌برانگیز باشد. این نتایج با یافته‌های پژوهش‌های [۱۱-۲۵] همخوانی دارد.

در سطح نهادی نیز، توسعه اسپوک‌ها نیازمند حمایت‌های راهبردی مانند ایجاد زیرساخت‌های فنی، تأمین منابع انسانی متخصص، سکوهایی بومی‌سازی‌شده، و تعریف اهداف روشن و قابل سنجش برای دوره‌ها از سوی نهادهای آموزش عالی است. این یافته‌ها با مطالعات [۲۰-۲۹] همخوانی دارد. در مجموع، این پژوهش نشان داد که دوره‌های اسپوک می‌توانند به‌عنوان مدلی اثربخش و قابل انعطاف برای یادگیری در محیط‌های متنوع آموزشی، به‌ویژه در شرایط نیاز به آموزش‌های شخصی‌سازی‌شده، مطرح شوند.

از دیگر فرصت‌های این مدل، می‌توان به تسهیل تعامل فردی با اساتید، بهره‌گیری از ابزارهای چندرسانه‌ای، و افزایش فعالیت‌های مشارکتی از طریق انجمن‌های گفتگو، پروژه‌های گروهی و کارگاه‌های برخط اشاره کرد؛ امری که به ارتقاء مهارت‌های اجتماعی، خودبینی و کار تیمی کمک می‌کند. این یافته‌ها با مطالعات [۲۲-۲۶-۳۴] همخوانی دارد. از دیدگاه اقتصادی و نهادی، مشارکت بخش خصوصی در طراحی و تولید و

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله، از شرکت‌کنندگان این تحقیق تشکر و قدردانی می‌کنند.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مآخذ

[1] Keengwe J, Georgina D. The digital course training workshop for online learning and teaching. Educ Inf Technol. 2012;17(4):365–79.

[2] Muñoz M. El'e-learning', un modelo de formación que gana cada vez más adeptos. El Mundo Recuper <https://www.elmundo.es/extras/formaciononline/2017/09/26/59ca90a1ca4741900e8b4601.html>. 2017;

[3] Ruiz-Palmero J, Fernández-Lacorte JM, Sánchez-Rivas E, Colomo-Magaña E. The implementation of Small Private Online Courses (SPOC) as a new approach to education. Int J Educ Technol High Educ. 2020;17(1):27.

[4] García FJ, Fidalgo Á, Sein M. Los MOOC: un análisis desde una perspectiva de la innovación institucional universitaria The MOOC: An analysis from a university institutional innovation perspective. La cuestión Univ [Internet]. 2017;9(9):117–35.

[5] Escudero-Nahón A, Nuñez-Urbina AA. Análisis crítico al término «masivo» en los MOOC: una Cartografía Conceptual Critical analysis of the term «massive» in the MOOC: a Conceptual Cartography. Edmetec [Internet]. 2020;9(1):188–212.

[6] Eriksson T, Adawi T, Stöhr C. "Time is the bottleneck": a qualitative study exploring why learners drop out of MOOCs. J Comput High Educ [Internet]. 2017;29(1):133–46. Available from: <https://doi.org/10.1007/s12528-016-9127-8>

[7] Veletsianos G, Shepherdson P. A systematic analysis and synthesis of the empirical MOOC literature published in 2013–2015. Int Rev Res Open Distrib Learn. 2016;17(2):198–221.

[8] Li F, Lu Y, Ma Q, Gao J, Wang Z, Bai L. SPOC online video learning clustering analysis: Identifying learners' group behavior characteristics. Comput Appl Eng Educ. 2023;31(4):1059–77.

[9] Aguayo Sarasa R, Bravo-Agapito J. Implantación de un SPOC en la educación a distancia para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje. Rev Tecnol Cienc y Educ. 2017;

[10] Goral T. SPOCs may provide what MOOCs can't. UB Univ Business Dispon en [http://www.univ.com/article/spocs-may-provide-what-moocs-can%](http://www.univ.com/article/spocs-may-provide-what-moocs-can%20) E2. 2013;80.

ارائه دوره‌های اسپوک، می‌تواند منجر به صرفه‌جویی در هزینه‌ها، پایداری مالی و گسترش این مدل آموزشی در سطوح ملی و بین‌المللی شود این یافته‌ها هم‌راستا با مطالعات [۲۱–۳۳] است. از منظر یادگیرندگان نیز، اسپوک‌ها زمینه‌ساز رشد خودراهبری هستند و دانش‌آموزان در این مدل باید با انگیزه، هدف‌مندی و مشارکت فعال، مسیر یادگیری را طی کنند. این خودکنش‌گری، مهارتی کلیدی برای مواجهه با چالش‌های آینده‌ی یادگیری در عصر دیجیتال محسوب می‌شود.

یافته‌های این پژوهش مبتنی بر تحلیل دقیق و منسجم محتوای پژوهش‌های منتخب و معتبر بوده و با بهره‌گیری از روش کدگذاری محوری، از انسجام و اعتبار درونی مناسبی برخوردارند. با این حال، باید توجه داشت که اعتبار بیرونی این نتایج ممکن است بسته به تفاوت‌های بسترهای فرهنگی، زیرساخت‌های فناورانه، و سطح آمادگی نهادی، نیازمند اعتبارسنجی بیشتر در بسترهای متنوع جغرافیایی و اجتماعی باشد.

با توجه به فقدان مطالعات گسترده و کاربردی درباره اسپوک در ایران، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده با تمرکز بر مقایسه این مدل آموزشی با روش‌های سنتی، آموزش مجازی و آموزش از راه دور گسترش یابد. همچنین اجرای دوره‌های اسپوک در مقاطع مختلف تحصیلی (ابتدایی، متوسطه اول و دوم) و در انواع مدارس (دولتی و غیردولتی) می‌تواند زمینه‌ساز تحلیل دقیق‌تری از تأثیر این رویکرد بر کیفیت یادگیری، پیشرفت تحصیلی و عدالت آموزشی باشد. بررسی تأثیر اسپوک بر یادگیری دانش‌آموزان با نیازهای ویژه، سلامت روانی و آینده‌تحصیلی، از دیگر اولویت‌های تحقیقاتی است. از سوی دیگر، مطالعه نقش معلمان و طراحی برنامه‌های آموزشی برای توانمندسازی آن‌ها در تدریس به روش اسپوک در مدارس و دانشگاه‌ها ضروری به نظر می‌رسد.

در بُعد کاربردی نیز پیشنهاد می‌شود آموزش‌های تخصصی نظری و عملی برای معلمان و اساتید در زمینه طراحی و اجرای دوره‌های اسپوک توسعه یابد. ایجاد زیرساخت‌های فنی، توسعه مدل‌های آموزشی بومی، تحلیل برنامه‌های جاری اسپوک در مدارس و مطالعه تطبیقی تجارب دیگر کشورها در این حوزه می‌تواند گام مؤثری در بومی‌سازی موفق این الگو باشد. همچنین بررسی نقش فرهنگ، مشارکت والدین و نحوه تأثیر این عوامل بر اجرای برنامه‌های اسپوک، می‌تواند به ارتقاء کیفیت آموزش و افزایش اثربخشی این مدل کمک شایانی نماید.

مشارکت نویسندگان

این مقاله، مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرور نظام‌مند مطالعات دوره‌های برخط خصوصی کوچک (Spoc) است. آقای دکتر محمد جاودانی به‌عنوان استاد راهنما، سرکار خانم دکتر فهیمه کشاورز به‌عنوان استاد مشاور و سرکار خانم فاطمه راستی به‌عنوان محقق و دانشجوی کارشناسی ارشد در این تحقیق همکاری داشتند.

- [22] Guo P. MOOC and SPOC, which one is better? *Eurasia J Math Sci Technol Educ*. 2017;13(8):5961–7.
- [23] Jong JP. The effect of a blended collaborative learning environment in a small private online course (SPOC): A comparison with a lecture course. *J Balt Sci Educ*. 2016;15(2):194–203.
- [24] Juan R. Seizing the SPOC opportunity and promoting reform of university computer foundation teaching in independent colleges. In: 2017 12th International Conference on Computer Science and Education (ICCSE). IEEE; 2017. p. 551–6.
- [25] Kaplan AM, Haenlein M. Higher education and the digital revolution: About MOOCs, SPOCs, social media, and the Cookie Monster. *Bus Horiz*. 2016;59(4):441–50.
- [26] Lou JJ, Zheng PR, Jiang C. The enlightenment of SPOC on teaching reform of higher education in China-Based on the perspective of mastery learning theory. *Sci J Educ*. 2016;4(2):95–100.
- [27] Lu H. Construction of SPOC-based learning model and its application in linguistics teaching. *Int J Emerg Technol Learn*. 2018;13(2):157.
- [28] Martínez-Muñoz G, Pulido E. Using a SPOC to flip the classroom. In: 2015 IEEE global Engineering education conference (EDUCON). IEEE; 2015. p. 431–6.
- [29] Muñoz-Merino PJ, Ruipérez-Valiente JA, Delgado Kloos C, Auger MA, Briz S, De Castro V, et al. Flipping the classroom to improve learning with MOOCs technology. *Comput Appl Eng Educ*. 2017;25(1):15–25.
- [30] Mutawa AM. It is time to MOOC and SPOC in the Gulf Region. *Educ Inf Technol*. 2017;22(4):1651–71.
- [31] Song QP, Fang HG, Teng Y, Jiao BC. Analysis and research about characteristics of online learning behaviours of spoc learners. In: ITM Web of Conferences. EDP Sciences; 2016. p. 4011.
- [32] Wang XH, Wang JP, Wen FJ, Wang J, Tao JQ. Exploration and Practice of Blended Teaching Model Based Flipped Classroom and SPOC in Higher University. *J Educ Pract*. 2016;7(10):99–104.
- [33] Wendt KD, Reily K, Heimdahl MPE. First steps towards exporting education: Software engineering education delivered online to professionals. In: 2016 IEEE 29th International Conference on Software Engineering Education and Training (CSEET). IEEE; 2016. p. 241–5.
- [34] Zhang LH, Li F. Application of the spoc teaching mode in courses of computer network in the post-mooc period. In: 2016 8th International Conference on Information Technology in Medicine and Education (ITME). IEEE; 2016. p. 436–40.
- [11] Alario-Hoyos C, Estévez-Ayres I, Delgado Kloos C, Villena-Román J. From MOOCs to SPOCs... and from SPOCs to Flipped Classroom BT - Data Driven Approaches in Digital Education. In: Lavoué É, Drachsler H, Verbert K, Broisin J, Pérez-Sanagustín M, editors. Cham: Springer International Publishing; 2017. p. 347–54.
- [12] Aromataris E, Pearson A. The Systematic Review: An Overview. *AJN Am J Nurs [Internet]*. 2014;114(3).
- [13] Jaramillo-Morillo D, Ruipérez-Valiente JA, Burbano Astaiza CP, Solarte M, Ramirez-Gonzalez G, Alexandron G. Evaluating a learning analytics dashboard to detect dishonest behaviours: A case study in small private online courses with academic recognition. *J Comput Assist Learn*. 2022;38(6):1574–88.
- [14] Guo Y, Liu H, Hao A, Liu S, Zhang X, Liu H. Blended learning model via small private online course improves active learning and academic performance of embryology. *Clin Anat*. 2022;35(2):211–21.
- [15] Tsai CC, Chung CC, Cheng YM, Lou SJ. Deep learning course development and evaluation of artificial intelligence in vocational senior high schools. *Front Psychol*. 2022;13:965926.
- [16] Hadad S, Shamir-Inbal T, Blau I, Leykin E. Professional development of code and robotics teachers through small private online course (SPOC): Teacher centrality and pedagogical strategies for developing computational thinking of students. *J Educ Comput Res*. 2021;59(4):763–91.
- [17] Sandelowski M, Sandelowski MJ, Barroso J. Handbook for synthesizing qualitative research. springer publishing company; 2006.
- [18] Sarkis-Onofre R, Catalá-López F, Aromataris E, Lockwood C. How to properly use the PRISMA Statement. *Syst Rev*. 2021;10(1):117.
- [19] Bian K. On Problems in SPOC Teaching and Solution Strategy-With “Introduction to Chinese Traditional Culture” in University of Science and Technology as An Example BT - Proceedings of the 2016 3rd International Conference on Management, Education Technology and . In Atlantis Press; 2016. p. 115–9. Available from: <https://doi.org/10.2991/metss-16.2016.26>
- [20] Filius RM, Kleijn RAM De, Uijl SG, Prins FJ, Rijen HVM Van, Grobbee DE. Challenges concerning deep learning in SPOCs. *Int J Technol Enhanc Learn [Internet]*. 2017 Dec 7;10(1–2):111–27. Available from: <https://www.inderscienceonline.com/doi/abs/10.1504/IJTEL.2018.088341>
- [21] Fox A. From MOOCs to SPOCs. *Commun ACM*. 2013;56(12):38–40.



فاطمه راستی دارای مدرک کارشناسی ارشد آموزش ابتدایی از دانشگاه فرهنگیان شهید باهنر شیراز در سال ۱۴۰۳ هستند و مدرک کارشناسی رشته علوم تربیتی گرایش پیش دبستانی و آموزش ابتدایی خود را هم از دانشگاه فرهنگیان سلمان فارسی شیراز در سال ۱۳۹۶ کسب کرده‌اند. از سال ۱۳۹۶ نیروی رسمی آموزش و پرورش و مدت ۸ سال است که به تدریس در مقطع ابتدایی در شهرستان داراب مشغول می‌باشد.

Rasti, F. M.Sc. Student of educational sciences majoring in elementary education, Farhangian University of Shiraz, Fars, Iran.

✉ f.rasti1373@gmail.com



فهیمة کشاورزی دانشیار گروه مدیریت و برنامه‌ریزی آموزشی در دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی دانشگاه شیراز هستند. ایشان مدرک کارشناسی و کارشناسی ارشد خود را در رشته مدیریت آموزشی به ترتیب از دانشگاه شیراز و دانشگاه شهید چمران اهواز طی سال‌های ۱۳۸۳ و ۱۳۸۸ دریافت

کرده‌اند. همچنین، دوره دکتری خود را در رشته برنامه درسی در دانشگاه شیراز در سال ۱۳۹۵ به پایان رسانده‌اند. ایشان تاکنون بیش از ۵۰ مقاله علمی پژوهشی و آثار علمی معتبر منتشر کرده‌اند و علاوه بر اینکه داور مجلات معتبر علمی - پژوهشی و کنفرانس‌ها هستند؛ عضو هیأت تحریریه برخی مجلات معتبر نیز می‌باشند. حوزه‌های مطالعاتی برنامه درسی، برنامه درسی آموزش عالی، رویکرد راهبردی در آموزش عالی، نوآوری و فناوری در تدریس و یادگیری مجازی و ترکیبی از زمینه‌های تخصصی و مطالعاتی ایشان می‌باشد.

Keshavarzi, F. Assistant of educational science, Department of Education and Psychology, Shiraz University, Shiraz, Iran.

✉ fahimehkesavarz@yahoo.com

[35] Zhu Y, Zhang W, He Y, Wen J, Li M. Design and implementation of curriculum knowledge ontology-driven SPOC flipped classroom teaching model. *Kuram ve Uygulamada Egit Bilim*. 2018;18(5):1351-74.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



محمد جاودانی عضو هیات علمی گروه علوم تربیتی دانشگاه فرهنگیان (پردیس شهید باهنر شیراز) می‌باشند. مدرک کارشناسی مدیریت و برنامه‌ریزی آموزشی را در سال ۱۳۷۵ و مدرک کارشناسی ارشد را در رشته مدیریت آموزشی در سال ۱۳۸۱ و دکترای برنامه‌ریزی درسی را در سال ۱۳۹۴ از

دانشگاه شیراز دریافت کردند. ایشان به عنوان نفر اول آزمون کارشناسی ارشد و دکتری پذیرفته و به‌عنوان نفر اول هم از هر دو دوره فارغ‌التحصیل شدند. ایشان بیش از ۵۰۰ مقاله پژوهشی را برای نشریات معتبر داوری کرده و نظارت بر طرح‌های پژوهشی متعددی را برای شورای تحقیقات آموزش و پرورش بر عهده داشته‌اند و مجری چند طرح پژوهشی بوده‌اند. بیش از ۱۰ عنوان کتاب دانشگاهی را ترجمه و تالیف نموده و یکی از کتاب‌های ایشان در نمایشگاه بین‌المللی با حضور وزیر آموزش و پرورش و مسئولین دانشگاه فرهنگیان رونمایی شده است. همچنین بیش از ۴۰ مقاله را در نشریات و همایش‌های علمی معتبر ارائه نموده‌اند. رساله دکتری ایشان به‌عنوان رساله برتر کشور انتخاب شده است. تاکنون در بیش از ۴۰ پایان‌نامه کارشناسی ارشد به‌عنوان استاد راهنما و مشاور بوده‌اند.

Javadani, M. Assistant Professor, Department of Educational Sciences, Farhangian University, Tehran, Iran.

✉ m.javadani@cfu.ac.ir

Citation (Vancouver): Javadani M, Rasti F, Keshavarzi F. [A Systematic Review of Studies on Small Private Online Courses (SPOC)]. *Tech. Edu. J.* 2025; 19(3): 745-759

 <https://doi.org/10.22061/tej.2026.11973.3216>





ORIGINAL RESEARCH PAPER

Identifying the applications of artificial intelligence in education and examining their importance in improving the quality of High school students' learning

S. Moradi, M.H. Zarei*

Department of Education Sciences, Payame Noor university, Tehran, Iran

ABSTRACT

Received: 27 December 2024
Reviewed: 11 February 2025
Revised: 15 March 2025
Accepted: 19 May 2025

KEYWORDS:

Artificial Intelligence
Education
Application
Learning
Students

* Corresponding author

Mhzarei@pnu.ac.ir

(+98917) 3293992

Background and Objectives: The applications of artificial intelligence in education (AIED) is emerging, and the focus of research on identifying these opportunities determines the future directions of education in order to benefit from fair education and equal opportunity globally. Therefore, the purpose of this research was to identify the applications of AIED from the point of view of the activists in this field and to examine its impact on improving the quality of learning from the point of view of teachers as well.

Methods: This was applied research with a mixed-methods design (qualitative-quantitative) of sequential transformation type with two approaches of content analysis and descriptive survey. To identify the applications of AI from a semi-structured interview with 13 subject experts who were purposefully selected by snowball sampling with the selection criteria of theoretical data saturation and to check the effectiveness of these applications, 81 first and second secondary school teachers of the city. Lande, who were selected randomly based on the sample size Morgan's determination table, responded to the researcher-made questionnaire with 46 items. The authenticity of the interviews and the content validity of the questionnaire were confirmed by 4 subject experts and the reliability of the questionnaire was measured via Cronbach's alpha (0.94). The data of the qualitative section were analyzed in MAXQDA by the Grounded Theory method of Strauss and Corbin with the interpretive paradigm of Burrill and Morgan, and the data of the quantitative section were analyzed in SPSS26 with descriptive statistics, Friedman test and t-test.

Findings: The findings of the qualitative section included 4 selected codes, 21 central codes and 101 open codes, which include the applications of AIED with 8 central codes, the benefits of using AI with 6 central codes, the challenges of using AI with 5 central codes and the basic principles of using AI with 1 core code. The results of Friedman's test showed that "communicating with experts and external resources and increasing interactions at the global level, designing and presenting practical, attractive, effective and appropriate content based on the needs of students, organizing the conditions to improve classroom management and reducing the repetitive tasks of teachers" to the titles of the first to third priority applications in the field of AI and the components of "freeing up teachers' time and reducing their repetitive tasks, fighting discrimination and promoting social justice, the ability to change the social development of students" were ranked in the last three. Also, the average of all components was higher than the hypothetical average (3.5) and showed the effectiveness of all components in increasing the quality of learning. In addition, the results of the t-test showed that all the components were effective in increasing the quality of learning among the learners and it is important from the teachers' point of view because the t-value obtained in all the components was higher than 1.96.

Conclusion: In this research, in addition to identifying the applications of AIED, all the advantages, principles, challenges and concerns considering the applications of AIED were identified and the extent of the impact of the applications of AI on increasing the quality of students' learning was investigated. The results of the qualitative part showed that subject experts and activists in this field considered the most important applications of AI in increasing the accuracy of evaluations and personalization of education and believed that if they were used properly, the benefits of these applications could be used and the challenges would be minimized. The results of the quantitative section also showed that from the teachers' point of view, in the applications of personalizing education and improving

classroom management, it had a greater impact on the teaching-learning process of students and its further improvement.



COPYRIGHTS

© 2025 The Author(s). This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)



NUMBER OF REFERENCES

46



NUMBER OF FIGURES

1



NUMBER OF TABLES

3

مقاله پژوهشی

شناسایی کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش و بررسی میزان اهمیت آنها در ارتقاء کیفیت یادگیری دانش‌آموزان مقطع متوسطه

سبحان مرادی، محمدحسین زارعی*

گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش همه روزه در حال ظهور است و تمرکز تحقیقات بر شناسایی این فرصت‌ها، جهت‌گیری‌های آینده آموزشی را در جهت بهره‌مندی از آموزشی عادلانه و فرصت برابر جهانی مشخص می‌سازد. از همین رو، هدف از پژوهش حاضر شناسایی کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش از دیدگاه فعالان این حوزه و بررسی میزان تأثیر آن در ارتقاء کیفیت یادگیری فراگیران از دیدگاه معلمان نیز است.

روش‌ها: این پژوهش کاربردی، با روش آمیخته (کیفی-کمی) از نوع متوالی تبدیلی با دو رویکرد تحلیل محتوا و توصیفی پیمایشی است. برای شناسایی کاربردهای هوش مصنوعی از مصاحبه نیمه ساختاریافته با ۱۳ نفر از متخصصان موضوعی که به صورت هدفمند از نوع گلوله برفی با معیار انتخاب اشباع نظری داده‌ها انتخاب شده بودند و برای بررسی میزان تأثیر این کاربردها، ۸۱ نفر معلمان مقطع متوسطه اول و دوم شهرستان لنده که به صورت تصادفی ساده براساس جدول تعیین حجم نمونه کرجسی مورگان انتخاب شده بودند، به پرسش‌نامه محقق ساخته با ۴۶ سؤال پاسخگو بودند. اصالت مصاحبه‌ها و روایی محتوایی پرسش‌نامه توسط ۴ نفر از متخصصان موضوعی تأیید و پایایی پرسش‌نامه با آلفای کربناخ (۰/۹۴) سنجیده شد. داده‌های بخش کیفی در MAXQDA به روش گزندتئوری به شیوه اشتراوس و کوربین با پارادایم تفسیرگرایی بورلی و مورگان تحلیل و داده‌های بخش کمی در SPSS26 با آمار توصیفی، آزمون فریدمن و t تک‌نمونه تحلیل شد.

یافته‌ها: یافته‌های بخش کیفی شامل ۴ کد انتخابی، ۲۱ کد محوری و ۱۰۱ کد باز بود که عبارتند از کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش با ۸ کد محوری، مزایای کاربرد هوش مصنوعی با ۶ کد محوری، چالش‌های کاربرد هوش مصنوعی با ۵ کد محوری و اصول اساسی کاربرد هوش مصنوعی با ۱ کد محوری. نتایج آزمون فریدمن نشان داد که «ارتباط با متخصصان و منابع خارجی و افزایش تعاملات در سطح جهانی، طراحی و ارائه محتواهای کاربردی، جذاب، اثربخش و متناسب با نیازهای دانش‌آموزان، ساماندهی شرایط در جهت بهبود مدیریت کلاس و کم کردن وظایف تکراری معلمان» به عنوان کاربردهای دارای اولویت اول تا سوم در زمینه هوش مصنوعی و مؤلفه‌های «آزادسازی وقت معلمان و کم کردن وظایف تکراری او، مبارزه با تبعیض و ارتقای عدالت اجتماعی، توانایی تغییر در رشد اجتماعی دانش‌آموزان» در سه رتبه آخر قرار گرفته است. همچنین، میانگین تمام مؤلفه‌ها از میانگین فرضی (۳/۵) بیشتر بوده که نشان‌دهنده مؤثر بودن تمام مؤلفه‌ها در افزایش کیفیت یادگیری است. علاوه بر این، نتایج آزمون t نشان داد که تمام مؤلفه‌ها در افزایش کیفیت یادگیری فراگیران تأثیرگذار بوده و از دیدگاه معلمان دارای اهمیت است؛ زیرا میزان به دست آمده مقدار t در تمام مؤلفه‌ها بالاتر از ۱/۹۶ است.

نتیجه‌گیری: در پژوهش حاضر علاوه بر شناسایی کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش تمام مزایا، اصول و چالش‌ها و نگرانی‌های پیرامون کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش را شناسایی و میزان تأثیر کاربردهای هوش مصنوعی در افزایش

تاریخ دریافت: ۰۷ دی ۱۴۰۳
تاریخ داوری: ۲۳ بهمن ۱۴۰۳
تاریخ اصلاح: ۲۵ اسفند ۱۴۰۳
تاریخ پذیرش: ۲۹ اردیبهشت ۱۴۰۴

واژگان کلیدی:

هوش مصنوعی
آموزش
کاربرد
یادگیری
دانش‌آموزان

* نویسنده مسئول

Mhzarei@pnu.ac.ir
۰۹۱۷-۳۲۹۳۹۹۲۳

کیفیت یادگیری دانش‌آموزان مورد بررسی قرار گرفت. نتایج بخش کیفی نشان داد که متخصصان موضوعی و فعالان این حوزه مهم‌ترین کاربردهای هوش مصنوعی را در افزایش دقت در ارزشیابی‌ها و شخصی‌سازی آموزش می‌دانند و معتقدند که در صورت استفاده اصولی می‌توان از مزایای این کاربردها بهره برد و چالش‌ها را به حداقل رساند. نتایج بخش کمی نیز نشان داد از دیدگاه معلمان، در کاربردها بخش شخصی‌سازی آموزش و بهبود مدیریت کلاس تأثیر بیشتری بر فرایند یاددهی- یادگیری دانش‌آموزان و ارتقاء بیشتر آن دارد.

مقدمه

ابزارهای دیجیتال و بسترهای یادگیری به‌وسیله فناوری در فرایند آموزش فراگیر شده است. هوش مصنوعی یکی از پیشرفت‌های فناوری است که توانایی تغییرات شدید را در شیوه‌های آموزش و یادگیری دارد [۱]. در واقع رشد انفجاری هوش مصنوعی به طور فزاینده‌ای تغییرات در تمام جنبه‌های سیستم آموزشی را رقم زده است [۲] و [۳]. پیشرفت مداوم این فناوری نوظهور و اجرای سیاست‌های مربوط به آن یک حوزه تحقیقاتی در حال ظهور است که می‌تواند تعیین‌کننده آینده یادگیری باشد [۴]. فناوری هوش مصنوعی نقش فزاینده‌ای در کیفیت آموزش در تمام سطوح تحصیلی دارد و کاربردهای جدید و غیرقابل تصویری را در آموزش ایجاد کرده است [۵]. فناوری‌های هوش مصنوعی با توجه به رشد تصاعدی و ماهیت منحصر به فردی که دارد جایگاه خود را در آموزش و پرورش تثبیت کرده است. هنوز تعاریف منسجم و کاملی از هوش مصنوعی توسط محققان ارائه نشده است؛ اما با این وجود تعاریف اندکی مانند، یک سیستم عامل هوشمند که می‌تواند درک کند، تعامل برقرار کند و برای رسیدن به اهداف خود اقدام کند [۶] یا توانایی یک ماشین برای انجام وظایفی که معمولاً نیاز به هوش انسان دارند مانند یادگیری، استدلال، حل مساله [۲] و [۳] نیز ارائه شده است. اما باید به این نکته توجه ویژه داشت که هوش مصنوعی را باید در هر حوزه مطالعاتی با توجه به کاربردها و فرصت‌هایی که برای آن فراهم می‌سازد تعریف کرد. به‌طور خلاصه می‌توان هوش مصنوعی در آموزش را ترکیبی از کاربردهای یادگیری ماشینی، یادگیری عمیق، تحلیل زبان طبیعی و پردازش داده‌های یادگیری دانش‌آموزان تعریف کرد [۷] و [۸]. این فناوری با توجه به پیچیدگی، پویایی در آموزش و توسعه برنامه‌های درسی را به ارمغان آورده است [۹]؛ و مرجع و محوری در فرایندهای آموزشی است که هم نقش تکامل‌کننده آموزش و هم نقش پرکردن خلأها و شکاف‌ها در فرایند آموزشی را ایفا می‌کند [۱۰] و [۱۱] و [۱۲]. این هوش مصنوعی در آموزش به‌عنوان یک سیستم مدیریت در فرایند های تسهیل، یادگیری، آموزش، تصمیم‌گیری، سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی و مدیریت کلاس عمل کرده و مانند دستیار مجازی در آموزش [۱۳] و [۱۴] و به‌وسیله سیستم‌های آموزش هوشمند، ربات‌های گفتگو، ربات‌های ارزیاب و پشتیبان [۳] بازی‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، آموزش‌های شخصی‌سازی شده [۱۶] موجب ارتقاء کیفیت آموزش و یادگیری خواهد شد. پتانسیل‌هایی که هوش مصنوعی در آموزش ایجاد کرده است بسیار گسترده بوده و طیف گسترده‌ای از پیشرفت‌ها و نوآوری‌ها را در این حوزه به همراه داشته است [۵]. این فناوری می‌تواند به‌صورت گفتگو محور، تعاملی، تشخیص رفتار و حالت چهره، پردازش

زبان طبیعی، تحلیل الگوها و ارائه بازخورد به‌منظور انتخاب بهترین عملکرد، تجربه آموزشی خاص و شگفت‌انگیزی را فراهم سازد [۱۷]. کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش برای تمام ذینفعان جدید بوده و افق‌های تازه‌ای را به روی آموزش گشوده است. کاربردهایی که موجب بهبود یادگیری، تدریس، ارزیابی و مدیریت در آموزش شده است، عبارتند از: یادگیری شخصی‌تر و سازگار با هر دانش‌آموز [۵] و [۱۰] و [۱۳] و [۱۵] و [۱۹] و [۲۰] و [۲۱]، ارائه مواد آموزش و تخصیص منابع [۱۳] و [۱۵] و [۲۲] و [۲۳] و [۲۴]، ارزشیابی دقیق و سنجیده و بازخورد فوری [۴] و [۵] و [۱۲] و [۱۳] و [۱۵] و [۲۵]، تحلیل داده‌های یادگیری دانش‌آموزان و شناخت نقاط ضعف و قوت آنها [۳] و [۴] و [۱۲] و [۱۳] و [۲۳] شناسایی دانش‌آموزان با افت تحصیلی و یا ترک تحصیل زود هنگام به‌منظور ارائه مداخلات به موقع [۱۱] و [۲۶]، قابلیت اجرا در هر زمان و مکان و در تمام سطوح تحصیلی [۵] و [۱۰] و [۲۹] و [۲۸]، تسهیل در فرایند مدیریت کلاس [۲۹] و [۳۰]، ارائه روش‌ها و راه حل‌های بدیع و نوآورانه در آموزش [۱۰] و [۳۱] و [۳۲]، ارتقاء مهارت‌های حرفه‌ای معلمان [۳] و [۱۰] و [۱۱] و [۱۳] و [۱۹] و [۲۹] و [۳۱] و [۳۲] و [۳۵] و پر کردن خلأها و شکاف‌های آموزشی [۵] و [۱۱] و [۱۲] و [۱۳] و [۲۷] و [۳۶] و [۳۷]. همان‌طور که هوش مصنوعی پیشرفت می‌کند و فرصت‌های هیجان‌انگیزی را برای آموزش‌های آینده ایجاد می‌کند؛ کاربردهای جدیدی را نیز برای یادگیری مادام‌العمر فراهم می‌سازد تا آینده و چشم‌انداز آموزش را ارتقاء بخشد و نیروی کار سازگار و انعطاف‌پذیر برای جامعه آینده تربیت کند [۵]. در واقع هوش مصنوعی نسل آینده را برای چالش‌های ناشناخته فردا آماده می‌سازد [۱]. فرصت‌های هوش مصنوعی در آموزش را می‌توان شامل دو بخش فرصت‌های آموزشی و فرصت‌های غیرآموزشی دانست که فرصت‌های آموزشی را می‌توان در شخصی‌سازی آموزش، پشتیبانی‌های آموزشی، ارائه ارزیابی‌ها، سیستم‌های مدیریت هوشمند و سیاست‌گذاری‌های آموزشی خلاصه کرد [۳۸] و فرصت‌های غیرآموزشی را می‌توان شامل ارائه جدول‌های زمان‌بندی، تخصیص منابع، ثبت اطلاعات دانش‌آموزان و والدین آنها، و ارائه گزارش‌های وضعیت تحصیلی روند پیشرفت آنها دانست [۳۹]. بهره‌گیری از هوش مصنوعی در آموزش و توجه به کاربردهای آن در نظام‌های آموزشی طیف گسترده‌ای از مزایای آموزشی را برای ذینفعان آموزشی و بالاخص فراگیران به همراه خواهد داشت. مزایای هوش مصنوعی در آموزش فراتر از سطح کلاس و مدرسه بوده و علاوه بر افزایش کیفیت یادگیری، چالش زمان و مکان در آموزش را از بین برده و امکان دسترسی به آموزش برابر و با کیفیت را در سطح جهانی فراهم ساخته است. در حقیقت عدالت

پیشینه تحقیق

پژوهشگران در زمینه‌های علمی گوناگون به اثرات هوش مصنوعی در ارائه آموزش‌های با کیفیت پرداخته‌اند. نتایج بررسی تحقیقات در حوزه هوش مصنوعی و تأثیر آن بر آموزش توسط پاییک و کیم (۲۰۲۱) نشان داد که هوش مصنوعی در فرآیند آموزش و یادگیری تأثیر مثبتی بر هوش انسانی دارد [۲۲]. کوربا و بناسار (۲۰۲۴) هم به این نکته تأکید داشتند که هوش مصنوعی فرآیند آموزش را تسهیل می‌کند. آنها پس از بررسی پژوهش‌ها در این زمینه تنها ۳۳ کاربرد هوش مصنوعی در آموزش را که در ۳۸ کشور جهان اجرایی شده بود، شناسایی کردند. اما معتقد بودند که فقدان دانش و مهارت کافی در زمینه کاربرد هوش مصنوعی در آموزش در معلمان و کمبود زیرساخت‌های لازم سبب محدود شدن اجرای هوش مصنوعی در آموزش شده است [۱۱]. زمان (۲۰۲۴) هم پس از بررسی و تحلیل مطالعات متعدد در حوزه هوش مصنوعی نتایج خود را این گونه بیان کرد که این فناوری پتانسیل تحول در فرآیند یادگیری و آموزش را دارد. زیرا تجربیات یادگیری شخصی‌سازی شده را گسترش می‌دهد، صرف زمان برای برخی از کارهای ساده در آموزش را مانند ارائه بازخورد به تکالیف و رفع اشکال‌های چندین باره توسط معلم را از بین می‌برد و مکانسیم ارزیابی را تسهیل ساخته است. اما در عین حال خطرات کاربرد هوش مصنوعی در آموزش را هم متذکر می‌شود که از نظر او کنترل حفظ نقش معلم در کلاس و جلوگیری از کمرنگ شدن نقش او و احتیاط در برابر معضلات اخلاقی بسیار مهم است. با این حال، پذیرش هوش مصنوعی در آموزش را ضروری می‌داند و معتقد است که این فناوری نوید بخش محیط یادگیری فراگیر و اثربخش در یادگیری فراگیران است [۳۳]. کمالوف و همکاران (۲۰۲۳) به این نتیجه رسیدند که تحلیل و بررسی ادبیات موجود در زمینه تأثیر هوش مصنوعی بر فرآیند آموزشی بر سه محور اصلی کاربردها، مزایا و چالش‌های متمرکز است. آنها به این نتیجه دست یافتند که یادگیری مشارکتی، یادگیری‌های شخصی‌سازی شده، ارزیابی‌های خودکار و سیستم‌های آموزش هوشمند از کاربردهای آن، مسائل اخلاقی و مسیریایی که توسط هوش مصنوعی برای آموزش در آینده ترسیم می‌شود از معضلات کاربرد آن در آموزش است. با این حال تنها راه پیشرفت را پذیرش هوش مصنوعی در آموزش می‌داند و معتقدند که با اجرای هوش مصنوعی اخلاقی و جلوگیری از سوء استفاده‌ها در این حوزه می‌توان از مزایای آن بهره‌مند شد. علاوه بر این در نتایج خود این نکته را هم متذکر شدند که بیشترین تأثیر کاربرد هوش مصنوعی در آموزش در دوره متوسطه نیز است [۵]. عباسی و همکاران (۲۰۲۴) پس از تحلیل و بررسی ۲۳ پژوهش به این نتیجه دست یافتند که کاربرد متاورس در آموزش موجب بهبود تعامل، ایجاد انگیزه و خلاقیت، یادگیری‌های عمیق و شخصی‌سازی شده، پایداری آموزش و یادگیری در موقعیت‌های مختلف و ایجاد فرصت‌های یادگیری جدید خواهد شد. اما، چالش‌هایی همچون هزینه زیاد، مسائل اخلاقی و امنیتی، کمبود متخصص، مسائل فنی و محدودیت‌های تکنولوژی،

آموزشی را در جهان حکم فرما خواهد ساخت [۵]. این فناوری به‌عنوان یک نیروی دگرگون‌کننده خواهد توانست شکاف آموزشی و ساختاری در سیستم آموزش را پر کرده و چرخه معیوب آموزشی را اصلاح کند [۱۲]. البته این مزایا زمانی کسب خواهد شد که از هوش مصنوعی به صورت صحیح، اخلاقی و عاقلانه استفاده شود. زیرا علی‌رغم رشد سریع و ایجاد پیشرفت در علم و تکنولوژی و کاربردها و مزایایی که برای آموزش به ارمغان آورده چالش‌هایی را از نظر کاربردی، اخلاقی، امنیتی و هزینه ایجاد کرده است [۱۳] و [۱۹]. اما باید برای استفاده از فرصت‌ها بر چالش‌ها، تهدیدها و موانع غلبه کرد و از جاذبه‌های یادگیری هوش مصنوعی بهره برد. محققان چالش‌ها در زمینه هوش مصنوعی را بیشتر بر شیوه‌های آموزشی، سیاست‌گذاری‌های آموزشی و سواد معلمان متمرکز می‌دانند. تهدیدها را به امنیت اطلاعات و اخلاق در کاربرد هوش مصنوعی در آموزش مرتبط می‌دانند و موانع را شامل هزینه‌های بالا، نبود زیرساخت‌های مناسب، نبود شایستگی‌های حرفه‌ای و بی‌برنامه بودن معلمان در این زمینه و تغییرات آهسته برنامه‌های درسی نسبت به رشد فناوری و تکنولوژی توصیف کرده‌اند [۴۰] و [۴۱]. از همین رو باید برای مقابله با چالش‌ها، انسان‌ها در مرکز طراحی و پیاده‌سازی هوش مصنوعی باشند و باقی بمانند تا آموزش با کیفیت در تمام سیستم‌های آموزشی فراگیر شود. بر همین اساس، تحقیقات در حوزه فناوری‌های نوظهور برای آموزش اثربخش ضروری است؛ زیرا شکاف‌ها را کاهش خواهد داد و به درک و دانش شیوه‌های کاربرد آموزشی آنها خواهد افزود و در نهایت تقویت سیستم آموزشی و در نهایت آموزش با کیفیت را رقم خواهد زد. ادبیات موجود تنوع گسترده‌ای را در مورد کاربرد هوش مصنوعی در آموزش به اشتراک گذاشته‌اند و نقش کلیدی آن در آموزش را برجسته ساخته‌اند. اما آنچه که در کلاس‌های درس و محیط آموزشی معمولی قابل توجه است، عملی ساختن برخی کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش غیرممکن است. از همین رو، در پژوهش حاضر تلاش نویسندگان بر این بود تا به شناسایی کاربردهای هوش مصنوعی متناسب با وضعیت موجود مدارس پرداخته و در زمینه قابلیت‌های مختلف آن، متناسب با سیستم آموزشی در کشور، مطابق با مقررات و قوانین اخلاقی و دستورالعمل‌ها و استانداردهای کاربرد هوش مصنوعی در آموزش با تمرکز بر افزایش یادگیری فراگیران بحث کنند. بر همین اساس، هدف نویسندگان از انجام این پژوهش شناسایی کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش مدارس به‌منظور ارتقاء کیفیت یادگیری فراگیران دوره متوسطه و اولویت‌بندی آنها بود. از همین رو تلاش بر این شد تا با استفاده از رویکرد آمیخته به سؤال اصلی پژوهش «کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش و پرورش در جهت ارتقاء کیفیت یادگیری فراگیران کدام است و کدام کاربردها بیشترین اهمیت را در یادگیری آنها خواهد داشت؟» پاسخ داده شود؛ به این امید که بتوان یک نمای کلی از کاربردهای هوش مصنوعی در سیستم آموزشی کشور، چالش‌ها و مزایای کاربرد آن را در اختیار ذی‌نفعان آموزشی قرار داد.

همچنین رودریگز (۲۰۲۰) که آسیب‌ها، شکاف‌ها و چالش‌های هوش مصنوعی و مسائل حقوقی مربوط به آن را مورد بررسی قرار داده بود، عمده‌ترین شکاف‌ها، چالش‌ها و آسیب‌های هوش مصنوعی را شامل شفافیت، امنیت داده‌ها، بی‌عدالتی، تبعیض و سوءگیری از داده‌ها، مسائل حقوقی و اخلاقی مربوط به آن، مسائل مربوط به مالکیت معنوی، مسائل مربوط به حریم خصوصی و عدم پاسخگویی معرفی کرده است [۴۶]. همان‌طور که در مرور تحقیقات گذشته ملاحظه شد؛ در نتایج به چند حوزه کلیدی خاص شامل یادگیری، تدریس، ارزیابی، مدیریت و شناسایی چالش‌ها، موانع، مزایا و فرصت‌ها در زمینه هوش مصنوعی در آموزش پرداخته شده است. تمام مطالعات صورت گرفته به صورت متمرکز بوده و به تحلیل اسناد و ادبیات موجود در این زمینه متمرکز بوده است. اما باید به این نکته توجه داشت که برای تجزیه و تحلیل کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش به دیدگاه‌ها و نظرات جامع تری نسبت به این موضوع نیاز داریم. از همین رو پژوهش حاضر با هدف پر کردن این خلأ و شکاف پا را فراتر گذاشته با روش آمیخته (کیفی- کمی) و با رویکرد تحلیل محتوا و توصیفی تحلیلی به طور ویژه به شناسایی کاربردهای هوش مصنوعی، مزایا، اصول و نگرانی‌ها و چالش‌هایی که پیرامون کاربرد هوش مصنوعی در آموزش بوده، پرداخته است و دیدگاه و نظرات فعالان هوش مصنوعی در حوزه آموزش و متخصصان موضوعی را مد نظر قرار داده است تا به درکی عمیق، همه جانبه در این زمینه دست یافته شود وضعیت موجود را برجسته سازد تا تصمیم‌گیری‌ها و سیاست‌گذاری‌ها همسو با آن اتخاذ شده و برنامه‌های درسی متناسب با آن طراحی شود. علاوه بر این، تأثیر این کاربردها بر ارتقاء کیفیت یادگیری دانش‌آموزان از دیدگاه معلمان مقطع متوسطه اول و دوم مورد تحلیل و بررسی قرار گرفته است تا علاوه بر بهبود زیرساخت‌ها متناسب با نیازهای یادگیری فراگیران، راه‌حل‌هایی بدیع و نوآورانه را در آموزش پیاده‌سازی کرد و آموزشی عادلانه و فرصتی برابر در سطح جهانی را برای آنها فراهم ساخت. در ادامه به خلاصه‌ای از تحقیقات انجام شده در زمینه کاربرد هوش مصنوعی در آموزش پرداخته خواهد شد.

سخت بودن تولید محتوا و دسترسی همگانی را نیز به همراه دارد [۲۸]. میائو و همکاران (۲۰۲۱) کاربرد هوش مصنوعی در سیستم‌های آموزشی، مانند مدارس و دانشگاه‌ها را شامل تسهیل برخی فرآیندهای زمان گیر مانند بررسی حضور و غیاب، ثبت نام، زمان‌بندی‌ها، تخصیص منابع و بودجه، بازرسی محیط و بازخورد به تکالیف می‌داند. آنها معتقدند که این اقدامات سبب استفاده بهینه از زمان آموزشی خواهد شد و کارایی بخش آموزش افزایش خواهد یافت [۴۲]. دکوپر و همکاران (۲۰۲۱) در نتایج تحقیق خود خطر گسترش فزاینده تکیه فراگیران به هوش مصنوعی، ابزارهای دیجیتال و سکوها یادگیری را یادآور شدند و معتقدند که کاربرد فزاینده از یادگیرندگان دانش‌آموزانی منفعل می‌سازد که مهارت کافی را به صورت تخصصی فرار نخواهند گرفت [۴۳]. علاوه بر این آلام و همکاران (۲۰۲۲) در تحقیق خود به این نتیجه رسیدند که عمده‌ترین کاربرد و مزیت هوش مصنوعی در آموزش ارائه آموزش و محتوا متناسب با سطح یادگیری و چگونگی یادگیری فراگیران است. در واقع آنها تحقق آموزش شخصی‌سازی شده از مزیت عمده این فناوری می‌داند [۴۴]. همچنین جودیجانتو و همکاران (۲۰۲۴) معتقدند هوش مصنوعی می‌تواند آموزش را متناسب با ترجیحات و نیازهای فراگیران، سرعت یادگیری آنها، سطح درک آنها و سبک یادگیری آنها ارائه دهد. علاوه بر این معلمان را قادر به ارائه بهترین روش‌های آموزش متناسب با سطح یادگیری فراگیران می‌سازد. علاوه بر این نقاط ضعف و کاستی‌های فراگیران را شناسایی کرده و به منظور ایجاد فرصت یادگیری پیشنهادها کاربردی و هدفمند ارائه می‌دهد [۴۵]. دیکنوم (۲۰۲۱) در نتایج تحقیق خود عنوان کرد که هوش مصنوعی به طرق مختلفی از جمله شخصی‌سازی آموزش، تسهیل فرآیند یادگیری و آموزش، کم کردن برخی از وظایف معلمان، پیگیری روند تحصیلی دانش‌آموزان و ارائه بازخوردهای به موقع و کاربردی بر فرآیند آموزش تأثیرگذار است و تمرکز بیشتر تحقیقات در زمینه هوش مصنوعی و آموزش مزایایی است که برای آموزش به همراه داشته و حریم خصوصی فراگیران است. همچنین او متذکر می‌شود که برای اثربخشی هوش مصنوعی بر فرآیند یادگیری نیازمند تغییر و اصلاح سیستم آموزشی سنتی هستیم [۱۴].

جدول ۱: خلاصه‌ای از مطالعات انجام شده در زمینه کاربرد هوش مصنوعی در آموزش

Table 1: A summary of studies conducted in the field of AIED

مطالعه STUDY	یافته‌ها FINDINGS
کوربا و بناسار (۲۰۲۴) [۱۱] Corba & Bennasar (2024)	محدودیت: فقدان دانش و مهارت کافی در زمینه کاربرد هوش مصنوعی در آموزش در معلمان و کمبود زیرساخت‌های لازم Limitation: lack of sufficient knowledge and skills in the field of artificial intelligence application in education in teachers and lack of necessary infrastructure
زمان (۲۰۲۴) [۳۱] Zaman (2024)	مزایا: یادگیری شخصی‌سازی شده، کاهش صرف زمان در کلاس برای کارهای ساده مانند ارائه بازخورد و رفع اشکال Benefits: Personalized learning, reduced time spent in class for simple tasks like providing feedback and troubleshooting معایب: کم‌رنگ شدن نقش معلم، احتیاط در برابر معضلات اخلاقی Disadvantages: Diminishing role of the teacher, caution against ethical dilemmas
کمالوف و همکاران (۲۰۲۳) [۵] Kamalov et al (2023)	کاربردها: یادگیری مشارکتی، یادگیری‌های شخصی‌سازی شده، ارزیابی‌های خودکار و سیستم‌های آموزش هوشمند Applications: Collaborative learning, personalized learning, automated assessments, and intelligent education systems معایب: مسائل اخلاقی و مسیرهایی که توسط هوش مصنوعی برای آموزش در آینده ترسیم می‌شود. Disadvantages: Ethical issues and the future directions AI will take in education

مطالعه STUDY	یافته‌ها FINDINGS
عباسی و همکاران (۲۰۲۴) [۲۸] Abbasi et al (2024)	مزایا: بهبود تعامل، ایجاد انگیزه و خلاقیت، یادگیری‌های عمیق و شخصی‌سازی شده، پایداری آموزش و یادگیری در موقعیت‌های مختلف و ایجاد فرصت‌های یادگیری جدید Benefits: Improved engagement, motivation and creativity, deep and personalized learning, sustainability of teaching and learning in different situations and creation of new learning opportunities چالش‌ها: هزینه زیاد، مسائل اخلاقی و امنیتی، کمبود متخصص، مسائل فنی و محدودیت‌های تکنولوژی، سخت بودن تولید محتوا و دسترسی همگانی Challenges: High cost, ethical and security issues, lack of experts, technical issues and technology limitations, difficulty in content production and universal access
دیگنوم (۲۰۲۱) [۱۴] Dignum (2021)	مزایا: شخصی‌سازی آموزش، تسهیل فرآیند یادگیری و آموزش، کم کردن برخی از وظایف معلمان، پیگیری روند تحصیلی دانش‌آموزان و ارائه بازخوردهای به موقع و کاربردی Benefits: Personalizing education, facilitating the learning and teaching process, reducing some of the teachers' duties, tracking students' academic progress, and providing timely and practical feedback
دکوپیر و همکاران (۲۰۲۱) [۴۳] Decuyper et al (2021)	معایب: تکیه فزاینده فراگیران به هوش مصنوعی، ابزارهای دیجیتال و سکویای یادگیری، انفعال در دانش‌آموزان، فرا نگرفتن مهارت‌ها به صورت تخصصی Disadvantages: Increasing reliance of learners on artificial intelligence, digital tools and learning platforms, passivity among students, failure to learn skills in a specialized manner
میانو و همکاران (۲۰۲۱) [۴۲] Miao et al (2021)	کاربرد: استفاده بهینه از زمان آموزشی و تسهیل برخی فرآیندهای زمان‌گیر مانند بررسی حضور و غیاب، ثبت نام، زمان‌بندی‌ها، تخصیص منابع و بودجه، بازرسی محیط و بازخورد به تکالیف Application: Optimal use of educational time and facilitation of some time-consuming processes such as attendance, registration, schedules, resource and budget allocation, environment inspection, and feedback on assignments
آلام و همکاران (۲۰۲۲) [۴۴] Alam et al (2022)	کاربرد: ارائه آموزش و محتوا متناسب با سطح یادگیری و چگونگی یادگیری فراگیران و تحقق آموزش شخصی‌سازی شده Application: Providing training and content tailored to the learning level and learning style of learners and realizing personalized education
جودیجانتو و همکاران (۲۰۲۴) [۴۵] Judijanto et al (2024)	مزایا: ارائه آموزش متناسب با ترجیحات و نیازهای فراگیران، سرعت یادگیری سطح درک و سبک یادگیری آنها، قادر ساختن معلمان به ارائه بهترین روش‌های آموزش متناسب با سطح یادگیری فراگیران، شناخت نقاط ضعف و کاستی‌های فراگیران و ارائه پیشنهاد کاربردی و هدفمند به منظور ایجاد فرصت یادگیری Benefits: Providing education tailored to learners' preferences and needs, learning speed, level of understanding, and learning style, enabling teachers to provide the best teaching methods tailored to learners' learning levels, identifying learners' weaknesses and shortcomings, and providing practical and targeted suggestions to create learning opportunities
رودریگز (۲۰۲۰) [۴۶] Rodrigues (2020)	چالش‌ها: شفافیت، امنیت داده‌ها، بی‌عدالتی، تبعیض و سوگیری از داده‌ها، مسائل حقوقی و اخلاقی مربوط به آن، مسائل مربوط به مالکیت معنوی، مسائل مربوط به حریم خصوصی و عدم پاسخگویی Challenges: Transparency, data security, injustice, discrimination and data abuse, related legal and ethical issues, intellectual property issues, privacy issues and lack of accountability

روش

پس از مصاحبه با نفر ۱۲ و ۱۳ اطلاعات جدیدی به دست نیامد و داده‌های جمع آوری شده در حال تکرار بود و مصاحبه‌شوندگان دارای نظرات مشابهی بودند. معیار انتخاب آنها داشتن دانش علمی یا عملی در حوزه هوش مصنوعی بود که شامل ۱۰ مرد و ۳ زن که ۴ نفر دارای تحصیلات دکتری، ۶ نفر کارشناسی ارشد و ۳ نفر کارشناسی بودند. از این تعداد ۲ نفر مدرس دانشگاه هستند ۳ نفر در رشته آموزش الکترونیکی و ۲ نفر در رشته مهندسی نرم افزار، ۳ نفر در رشته فناوری اطلاعات و ۳ نفر در رشته مهندسی کامپیوتر مشغول به تحصیل بودند که ۵ نفر آنها در زمینه تولید محتواهای آموزشی به وسیله هوش مصنوعی در آموزش فعالیت داشتند و دو نفر آنها نیز عنوان پایان‌نامه خود را در زمینه هوش مصنوعی انتخاب کرده‌اند. در بخش کمی پژوهش نمونه‌گیری از نوع تصادفی ساده بود که براساس جدول مورگان تعداد ۸۱ معلم پرسش‌نامه‌ها را تکمیل کردند. ابزار اندازه‌گیری پژوهش در بخش کیفی مصاحبه نیمه‌ساختاریافته و در بخش کمی پرسش‌نامه محقق‌ساخته بود. یافته‌های کیفی پس از جمع‌آوری در نرم‌افزار MAXQDA بارگذاری شدند و به روش گرند تئوری با الگوهای

پژوهش حاضر از حیث هدف کاربردی و با رویکرد آمیخته (کیفی-کمی) از نوع متوالی-تبدیلی به روش توصیفی تحلیلی است. این پژوهش در دو مرحله صورت پذیرفت. در مرحله اول از رویکرد کیفی تحلیل محتوا به منظور شناسایی کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش بهره گرفته شد و در مرحله دوم با هدف اولویت‌بندی کاربردها و میزان تأثیر آنها بر ارتقاء کیفیت آموزش، رویکرد کمی با روش توصیفی-پیمایشی به کار برده شد. با توجه به اهمیت موضوع حوزه پژوهش دو گروه از متخصصان تشکیل دادند. ابتدا به منظور شناسایی کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش از دیدگاه و نظرات متخصصان موضوعی، فعالان در حوزه فناوری استفاده شد و به منظور اولویت‌بندی و بررسی میزان تأثیر کاربردها در ارتقاء کیفیت تدریس معلمان مقطع متوسطه اول و دوم شهرستان لنده از استان کهگیلویه و بویراحمد در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۰۳ (تعداد ۱۰۴ نفر) در این پژوهش با نویسنده همکاری داشتند. روش نمونه‌گیری در بخش کیفی پژوهش به صورت هدفمند از نوع گلوله برفی بود که پس از مصاحبه با ۱۳ نفر به اشباع نظری داده‌ها دست یافتیم. به این صورت که

مصاحبه‌ها نیز مشارکت داشتند مطالعه و توسط آنها روایی و اصالت یافته‌ها تأیید شد. در بخش کمی پس از کسب مجوز از دانشگاه و تنظیم نامه به منظور معرفی به آموزش و پرورش استان کهگیلویه و بویر احمد پرسش‌نامه‌ها در اختیار معلمان مقطع متوسطه اول و دوم قرار گرفت و تعداد ۸۱ پرسش‌نامه توسط آنها تکمیل شد. پرسش‌نامه محقق در ابتدا شامل تمام کدهای باز حاصل از تحلیل مصاحبه‌ها بود که با توجه به ازدیاد سؤالات، مؤلفه‌ها ادغام شدند و در نهایت با تأیید ۴ نفر از متخصصان موضوعی به پرسش‌نامه‌ای با ۴۶ سؤال دست یافتیم که با طیف لیکرت درجه‌بندی شده بود. روایی پرسش‌نامه با روایی محتوایی و پایایی آن نیز با آلفای کرونباخ (۰/۹۴) تأیید شد. داده‌ها نیز در بخش کمی با آمار توصیفی، آزمون فریدمن و t تک نمونه تحلیل شدند (مراجعه به جدول ۳).

نتایج و بحث

در جدول (۲) به نتایج حاصل از تحلیل بخش کیفی (مصاحبه) در نرم‌افزار MAXQD2020 به روش گردنند تئوری و به شیوه اشتراوس و کوربین پرداخته خواهد شد.

تفسیرگرایی بوریل و مورگان به شیوه اشتراوس و کوربین تحلیل و کدگذاری شدند. شیوه اشتراوس و کوربین شیوه تحلیل داده‌های کیفی به صورت سه مرحله‌ای است. به این صورت که ابتدا کدهای باز شناسایی شده سپس با توجه به همخوانی داده‌ها در کدهای محوری دسته‌بندی و در نهایت کدهای محوری با توجه به همخوانی در دسته‌های کلی‌تر به نام کدهای انتخابی دسته‌بندی می‌شوند. مدت زمان انجام هر مصاحبه به طور متوسط ۴۵ دقیقه به طول انجامید. مصاحبه شامل ۱۱ سؤال بود که به منظور عمق بخشی به یافته‌ها از سؤالات جزئی و کاربردی نیز استفاده شد. کاربرد هوش مصنوعی در آموزش، چالش‌ها و مزایای آن مبنای سؤالات مصاحبه قرار گرفتند و سایر سؤالات در راستای آنها نیز تهیه شدند. سؤالات مصاحبه نیز پس از چندین بار اصلاح و اضافه کردن موارد جزئی‌تر به سؤالات مورد تأیید اساتید راهنما و مشاور قرار گرفت. داده‌ها پس از تجزیه و تحلیل در نرم‌افزار MAXQDA، توسط ۱ نفر متخصص فناوری آموزشی، ۲ نفر از فعالان هوش مصنوعی و ۱ نفر استاد دانشگاه نیز مطالعه شد و پس از اعمال نظرات آنها در نهایت به ۴ کدانتخابی، ۲۰ کدمحوری و ۱۰۱ کدباز دست یافتیم (مراجعه به جدول ۲ و شکل ۱). در نهایت توسط ۴ نفر از متخصصان موضوعی که در

جدول ۲: تحلیل داده‌های کیفی پژوهش (مصاحبه‌ها) به شیوه اشتراوس و کوربین

Table 2: Analysis of qualitative research data (interviews) according to Strauss and Corbin

کدهای گزینشی (باز) Open Codes	کدهای محوری Axial Codes	کدهای انتخابی Selective Codes
ارزیابی مکرر Frequent assessment ارزیابی عادلانه و دقیق Fair and accurate assessment بازخورد فوری به تکالیف و آزمون‌ها Instant feedback on assignments and tests عملکرد خیلی خوب در ارزیابی‌های توصیفی Good performance in descriptive assessments ارائه بازخورد خودکار Provide automated feedback شناسایی الگوهای عملکرد در نمرات، تکالیف، آزمون‌ها و سایر داده‌های تحصیلی Identify performance patterns in grades, assignments, tests, and other academic data ارائه بازخورد مشخص و شخصی‌سازی شده Provide specific and personalized feedback ارزیابی مستمر و تطبیق عملکرد دانش‌آموزان Continuous assessment and adjustment of student performance ارائه بازخورد و راهنمایی بدون محدودیت Providing unlimited feedback and guidance گزارش‌های پیشرفت Progress reports	توسعه کیفیت ارزیابی دقیق و سنجیده Development of accurate and measured assessment quality	کاربردها Uses
ایجاد محیط یادگیری تعاملی و جذاب Creating an interactive and attractive learning environment توانایی تغییر در رشد اجتماعی فراگیران The ability to change in the social development of learners سکوها یادگیری اجتماعی و مشارکتی Social and collaborative learning platforms ایجاد جوامع برخط Creating online communities ترویج یادگیری مشارکتی و همکاری	افزایش تعاملات آموزشی Increase educational interactions	

کدهای انتخابی Selective Codes	کدهای محوری Axial Codes	کدهای گزینشی (باز) Open Codes
		Promote collaborative learning and collaboration تعامل انسان با هوش مصنوعی Human interaction with artificial intelligence استفاده از هوش مصنوعی برای تسهیل تعامل Using artificial intelligence to facilitate interaction دسترسی آسان به متخصصان و منابع خارجی Easy access to experts and external resources
		شناسایی احساسات اولیه مانند شادی، غم، خشم، ترس و تعجب از طریق تجزیه و تحلیل عضلات صورت Identify basic emotions such as happiness, sadness, anger, fear and surprise through facial muscle analysis تشخیص حالات ظریف تر مانند اضطراب، خستگی، بی‌حوصلگی و تمرکز از طریق حرکات ظریف صورت Detecting subtler states such as anxiety, fatigue, boredom and concentration through subtle facial movements ردیابی تغییرات حالات چهره در طول زمان برای شناسایی نوسانات خلقی و الگوهای رفتاری Tracking changes in facial expressions over time to identify mood swings and behavioral patterns تشخیص تنوع لحن (بلند، پایین، خشنود، غمگین) برای شناسایی حالات عاطفی Detecting tone variation (high, low, happy, sad) to identify emotional states تشخیص لحن طعنه‌آمیز، تمسخرآمیز یا تحقیرآمیز برای شناسایی مشکلات رفتاری یا قلدری Detect sarcastic, mocking or derogatory tone to identify behavior problems or bullying تجزیه و تحلیل سرعت صحبت کردن و مکث‌ها برای شناسایی سطح اضطراب و اعتماد به نفس Analyze speaking speed and pauses to identify anxiety and confidence levels شناسایی خطاهای تلفظی و ارائه تصحیحات فوری برای بهبود وضوح Identify pronunciation errors and provide instant corrections to improve clarity ابزارهای تجزیه و تحلیل و شناسایی الگوهای رفتاری Tools for analyzing and identifying behavioral patterns سیستم‌های تشخیص گفتار و ارزیابی تلفظ Speech recognition and pronunciation assessment systems
	تجزیه و تحلیل احساسات، حالات و رفتار فراگیران Analysis of feelings, moods and behavior of learners	
		شخصی‌سازی یادگیری Personalization of learning ارائه آموزش‌های متناسب با هر فرد Providing training tailored to each person سیستم‌های مربیگری و راهنمایی شخصی Coaching and personal guidance systems طراحی برنامه‌های آموزشی شخصی‌سازی شده Designing personalized training programs تشخیص نقاط قوت و ضعف خاص هر دانش‌آموز در موضوعات و مهارت‌های مختلف Identifying specific strengths and weaknesses of each student in different subjects and skills شناسایی به موقع افت تحصیلی یا خطر ترک تحصیل Early detection of academic dropout or the risk of dropping out پیش‌بینی عملکرد آینده دانش‌آموزان براساس داده‌های گذشته و حال Predicting students' future performance based on past and present data ایجاد برنامه‌های درسی متناسب با نیازها، علایق و سطح یادگیری هر دانش‌آموز Creating curriculums tailored to the needs, interests and learning level of each student تعیین فعالیت‌ها و تمرینات مناسب برای هر دانش‌آموز برای ارتقای مهارت‌های خاص Determining appropriate activities and exercises for each student to improve specific skills تنظیم سرعت و دشواری برنامه درسی براساس پیشرفت هر دانش‌آموز Adjust the pace and difficulty of the curriculum based on each student's progress ایجاد تمرینات و فعالیت‌های آموزشی با سطوح دشواری مختلف Creating training exercises and activities with different difficulty levels ارائه بازخورد و راهنمایی در زمان واقعی به دانش‌آموزان Provide real-time feedback and guidance to students بازخورد شخصی‌سازی شده Personalized feedback پاسخ به سؤالات و ارائه منابع Answering questions and providing resources سیستم‌های تجزیه و تحلیل یادگیری و ردیابی پیشرفت Learning analysis and progress tracking systems
	شخصی‌سازی آموزش Personalization of education	

کدهای گزینشی (باز) Open Codes	کدهای محوری Axial Codes	کدهای انتخابی Selective Codes
ابزارهای ایجاد محتوای آموزشی و شخصی سازی شده Tools for creating personalized and educational content شخصی سازی محصولات، خدمات و تجربیات Personalization of products, services and experiences ارائه محتوای آموزشی جذاب و متناسب با علایق دانش آموزان Providing attractive educational content tailored to students' interests پیشنهاد محتوای آموزشی متناسب با نیاز دانش آموزان Suggesting educational content according to students' needs توانایی ارائه آموزش منطبق با سطح استعداد و دانش دانش آموزان The ability to provide education according to the level of talent and knowledge of students		
توسعه مهارت های تفکر انتقادی و خلاق Developing critical and creative thinking skills استدلال منطقی و حل مسئله توسط هوش مصنوعی Logical reasoning and problem solving by artificial intelligence توسعه مهارت تصمیم گیری Develop decision-making skills توسعه مهارت های ارتباطی Development of communication skills	توسعه مهارت های حل مسأله در فراگیران Developing problem solving skills in learners	
ارائه زیرنویس یا ترجمه همزمان برای محتوای صوتی و تصویری Providing simultaneous subtitles or translation for audio and video content استفاده از هوش مصنوعی در آموزش زبان دوم The use of artificial intelligence in second language education ابزارهای ترجمه و یادگیری واژگان Translation and vocabulary learning tools درک و تولید زبان انسان توسط کامپیوترها Comprehension and production of human language by computers ترجمه گفتار یا متن دانش آموزان به زبان های مختلف در زمان واقعی Translate students' speech or text into different languages in real time ارائه درس های ویدیویی و صوتی با زیرنویس و ترجمه به زبان های مختلف Providing video and audio lessons with subtitles and translation in different languages استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی برای تسهیل گفتگو بین دانش آموزانی که به زبان های مختلف صحبت می کنند. Using artificial intelligence tools to facilitate conversations between students who speak different languages	تجزیه و تحلیل زبان های ورودی و کمک به دانش آموزان دو زبانه و یادگیری زبان دوم Analyzing input languages and helping bilingual students and second language learners	
تقویت نقش معلم به عنوان راهنما و تسهیلگر Strengthening the role of the teacher as a guide and facilitator افزایش درک معلمان از فرآیند یادگیری دانش آموزان Increasing teachers' understanding of students' learning process پیشنهاد روش های جدید تدریس Suggesting new teaching methods ارائه مهارت های اساسی در جهت توسعه حرفه ای معلمان Providing basic skills for the professional development of teachers عملکرد به عنوان دستیاران گفتگوی هوشمند و مربیان مجازی Function as intelligent conversational assistants and virtual coaches ارائه تدریس تطبیقی Providing comparative teaching	تقویت مهارت تدریس و افزایش کیفیت آن Strengthening teaching skills and increasing its quality	
ایجاد کتاب های الکترونیکی، بازی های آموزشی و داستان های تعاملی به زبان های مختلف Creating e-books, educational games and interactive stories in different languages طرح های شبیه سازی شده و بازی های نقش آفرینی Simulated scenarios and role-playing games	توسعه جایگاه بازی در آموزش Developing the role of games in education	
تسریع نوآوری در زمینه های مختلف Accelerating innovation in various fields فراهم ساختن امکان خلاقیت و نوآوری Providing the possibility of creativity and innovation	افزایش خلاقیت و نوآوری Increasing creativity and innovation	مزایا benefits

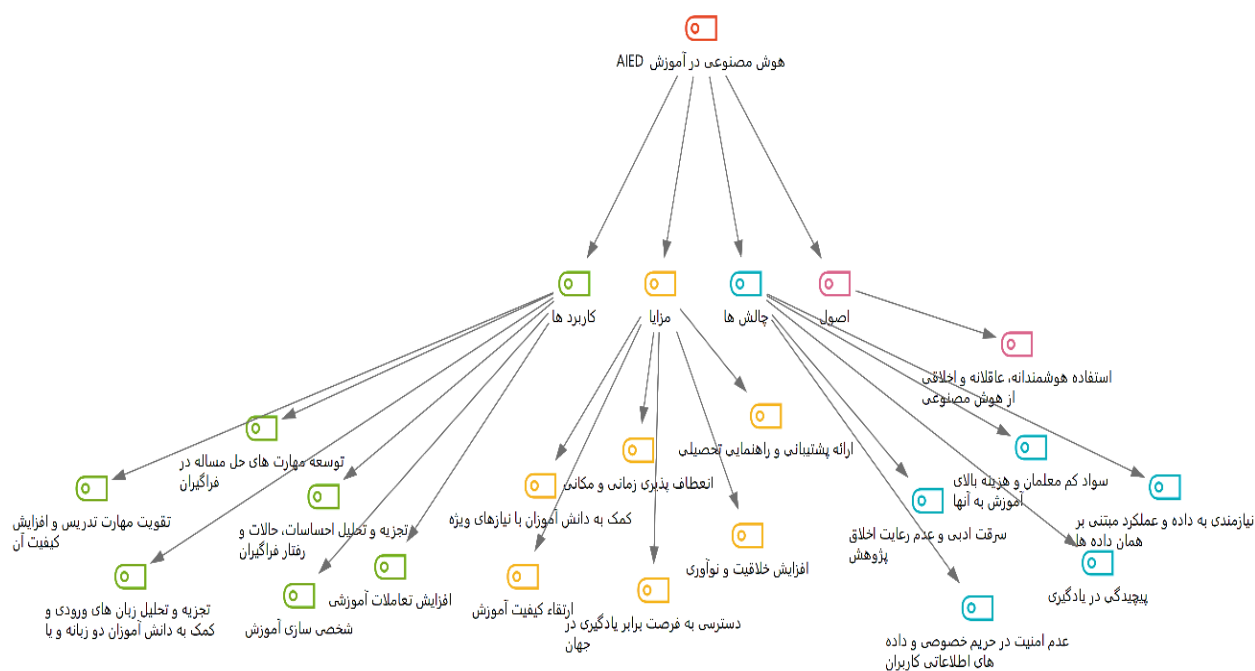
کدهای گزینشی (باز) Open Codes	کدهای محوری Axial Codes	کدهای انتخابی Selective Codes
ارائه پشتیبانی در آموزش و یادگیری Providing support in teaching and learning دستیاران مجازی و راهنمایان هوشمند Virtual assistants and smart guides ارائه پشتیبانی و راهنمایی Provide support and guidance	ارائه پشتیبانی و راهنمایی تحصیلی Providing academic support and guidance	
دسترسی جهانی به فرصت یادگیری برابر Universal access to equal learning opportunity مبارزه با تبعیض و ارتقای عدالت اجتماعی Fighting discrimination and promoting social justice فراهم ساختن فرصت برابر یادگیری در جهان Providing equal opportunity to learn in the world	دسترسی به فرصت برابر یادگیری در جهان Access to equal opportunity to learn in the world	
خاصیت فرازمانی و فرامکانی Transtemporal and trans-spatial property محیط یادگیری انعطاف‌پذیر Flexible learning environment ایجاد فرصت‌های فراگیر و انعطاف‌پذیر Creating inclusive and flexible opportunities	انعطاف‌پذیری زمانی و مکانی Time and place flexibility	
از بین بردن شکاف‌های بین وضعیت موجود و مطلوب در آموزش Eliminating the gaps between the current and desired situation in education کم کردن وظایف تکراری معلمان (مانند بازخورد به تکالیف، تصحیح کردن امتحانات و ...) Reducing the repetitive tasks of teachers (such as giving feedback to assignments, correcting exams, ...) تکمیل‌کننده نقش معلم در کلاس درس Completing the role of the teacher in the classroom ایجاد مهارت‌های یادگیری مادام‌العمر Build lifelong learning skills ماهیت بین رشته‌ای Interdisciplinary nature	ارتقاء کیفیت آموزش Improving the quality of education	
کمک به دانش‌آموزان با نیازهای ویژه Helping students with special needs	کمک به دانش‌آموزان با نیازهای ویژه Helping students with special needs	
نیاز به داده‌های زیاد برای آموزش Need a lot of data for training سوگیری در داده‌ها Bias in the data یادگیری از داده‌ها Learning from data عملکرد مبتنی بر داده‌های ورودی Performance based on input data	نیازمندی به داده و عملکرد مبتنی بر همان داده‌ها The need for data and performance based on the same data	
پیچیدگی در درک نحوه عملکرد Complexity in understanding how it works یادگیری از طریق آزمون و خطا و پاداش Learning through trial and error and rewards	پیچیدگی در یادگیری Complexity in learning	چالش‌ها Challenges
سواد کم معلمان برای کاربرد هوش مصنوعی در آموزش Low literacy of teachers for the use of artificial intelligence in education هزینه زیاد برای آموزش کاربرد فناوری به معلمان High cost to teach teachers how to use technology	سواد کم معلمان و هزینه بالای آموزش به آنها Low literacy of teachers and high cost of training them	
عدم امنیت حریم خصوصی افراد Insecurity of people's privacy امنیت اطلاعات و امکان انتشار اطلاعات دانش‌آموزان Information security and the possibility of publishing student information امنیت و اعتمادپذیری سیستم‌های هوش مصنوعی	عدم امنیت در حریم خصوصی و داده‌های اطلاعاتی کاربران Lack of security in privacy and information data of users	

کدهای انتخابی Selective Codes	کدهای محوری Axial Codes	کدهای گزینشی (باز) Open Codes
		Security and reliability of artificial intelligence systems سوء استفاده از هوش مصنوعی برای اهداف مخرب Abuse of artificial intelligence for malicious purposes مسائل اخلاقی در تصمیم‌گیری با هوش مصنوعی Ethical issues in decision making with artificial intelligence
	سرقت ادبی و عدم رعایت اخلاق پژوهش Plagiarism and non-observance of research ethics	سرقت ادبی plagiarism استفاده از پژوهش‌های دیگران بدون ارجاع‌دهی Using other people's research without referencing
اصول principles	استفاده هوشمندانه، عاقلانه و اخلاقی از هوش مصنوعی Smart, wise and ethical use of artificial intelligence	استفاده درست و به موقع Correct and timely use استفاده اخلاقی از هوش مصنوعی Ethical use of artificial intelligence استفاده هوشمندانه و به‌منظور کسب تجربه از هوش مصنوعی Intelligent use of artificial intelligence in order to gain experience

جدول (۳) نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌های بخش کمی پژوهش ارائه خواهد شد. داده‌ها در نرم‌افزار spss 26 با آمار توصیفی، آزمون t تک نمونه، آزمون فریدمن به‌منظور بررسی میزان تأثیر کاربرد هوش مصنوعی بر ارتقاء کیفیت یادگیری دانش‌آموزان از دیدگاه معلمان تحلیل شدند.

براساس نتایج ارائه شده در جدول ۳، نتیجه آزمون فریدمن که برای بررسی معناداری آزمون رتبه‌بندی فریدمن از آماره خی دو استفاده شده است و نتایج نشان داد که آزمون فریدمن با آماره $243/080$ در سطح معناداری 0.05 معنی دار است ($p < 0.05$). براساس نتایج حاصل شده، «ارتباط با متخصصان و منابع خارجی و افزایش تعاملات در سطح جهانی، طراحی و ارائه محتواهای کاربردی، جذاب، اثربخش و متناسب با نیازهای دانش‌آموزان، ساماندهی شرایط در جهت بهبود مدیریت کلاس و کم کردن وظایف تکراری معلمان» به‌عنوان کاربردهای دارای اولویت اول تا سوم در زمینه هوش مصنوعی مورد استفاده معلمان و مؤلفه‌های «آزادسازی وقت معلمان و کم کردن وظایف تکراری او، مبارزه با تبعیض و ارتقای عدالت اجتماعی، توانایی تغییر در رشد اجتماعی دانش‌آموزان» در سه رتبه آخر قرار گرفته است. علاوه بر این، میانگین تمام مؤلفه‌ها از میانگین فرضی ($3/5$) بیشتر بوده و نشان‌دهنده مؤثر بودن تمام مؤلفه‌ها در افزایش کیفیت یادگیری است. همچنین نتایج آزمون t نشان داد که تمام مؤلفه‌ها در افزایش کیفیت یادگیری فراگیران تأثیرگذار بوده و از دیدگاه معلمان دارای اهمیت است؛ زیرا میزان به‌دست آمده مقدار t در تمام مؤلفه‌ها بالاتر از $1/96$ است.

همان‌ور که در جدول (۲) نشان داده شده است نتایج حاصل از تحلیل داده‌ها شامل ۴ کد انتخابی، ۲۰ کد محوری و ۱۰۱ کد باز است. کدهای انتخابی شامل کاربردهای هوش مصنوعی، مزایای کاربرد هوش مصنوعی، چالش‌های کاربرد هوش مصنوعی و اصول اصلی کاربرد هوش مصنوعی است. کاربردها شامل ۸ کد محوری، مزایا شامل ۶ کد محوری، چالش‌ها شامل ۵ کد محوری و اصول نیز شامل ۱ کد محوری است. کاربردهای هوش مصنوعی از دیدگاه متخصصان موضوعی شامل توسعه کیفیت ارزیابی دقیق و سنجیده، افزایش تعاملات آموزشی، تجزیه و تحلیل احساسات، حالات و رفتار فراگیران، شخصی‌سازی آموزش، توسعه مهارت‌های حل مساله در فراگیران، تجزیه و تحلیل زبان‌های ورودی و کمک به دانش‌آموزان دو زبانه و یادگیری زبان دوم، تقویت مهارت تدریس و افزایش کیفیت آن، توسعه جایگاه بازی در آموزش بود. در همین حال آنها چالش‌ها را شامل نیازمندی به داده و عملکرد مبتنی بر همان داده‌ها، پیچیدگی در یادگیری، سواد کم معلمان و هزینه بالای آموزش به آنها، عدم امنیت در حریم خصوصی و داده‌های اطلاعاتی کاربران، سرقت ادبی و عدم رعایت اخلاق پژوهش می‌دانستند و معتقد بودند که باید استفاده هوشمندانه، عاقلانه و اخلاقی از هوش مصنوعی به‌عنوان اصل اساسی در کاربرد هوش مصنوعی رعایت شود تا بتوان از مزایای آن که شامل افزایش خلاقیت و نوآوری، ارائه پشتیبانی و راهنمایی تحصیلی، دسترسی به فرصت برابر یادگیری در جهان، انعطاف‌پذیری زمانی و مکانی، ارتقاء کیفیت آموزش و کمک به دانش‌آموزان با نیازهای ویژه است، بهره برد. در ادامه مدل خروجی نرم‌افزار MAXQD حاصل از تحلیل داده‌ها ارائه خواهد شد.



شکل ۱: خروجی نرم افزار MAXQD

Fig. 1: OutPut MAXQD

جدول ۳: نتایج آمار توصیفی، آزمون فریدمن و t-تک نمونه

Table 3: Results of descriptive statistics, Friedman test and one-sample t-test

ردیف Row	کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش Applications of artificial intelligence in education	میانگین Mean	انحراف معیار SD Deviation	t- test	میانگین رتبه‌ای Rank Mean	خی - دو Chi- square
1	ارتباط با متخصصان و منابع خارجی و افزایش تعاملات در سطح جهانی Communication with experts and external sources and increasing interactions at the global level	4.21	0.91	42.430	35.33	243.080 Sig 0.000
2	طراحی و ارائه محتواهای کاربردی، جذاب، اثربخش و متناسب با نیازهای دانش‌آموزان Designing and providing practical, attractive, effective content that suits the needs of students	4.18	0.85	44.718	34.86	
3	ساماندهی شرایط در جهت بهبود مدیریت کلاس و کم کردن وظایف تکراری معلمان Organizing the conditions to improve classroom management and reduce repetitive tasks of teachers	4.17	0.94	40.624	34.57	
4	ارائه بازخورد خودکار، سریع، به موقع، دقیق و عادلانه Provide automatic, fast, timely, accurate and fair feedback	4.18	0.93	41.269	34.54	
5	تقویت نقش معلم به عنوان راهنما و تسهیلگر و تکمیل کننده نقش معلم در کلاس Strengthening the role of the teacher as a guide and facilitator and complementing the role of the teacher in the classroom	4.22	0.85	45.257	34.43	
6	تعیین بهترین روش‌های برای یادگیری هر دانش‌آموز Determining the best ways for each student to learn	4.19	0.93	41.138	34.30	
7	ایجاد محیط یادگیری تعاملی و جذاب Creating an interactive and attractive learning environment	4.13	0.88	42.912	33.61	
8	شناخت استعدادها و مهارت‌ها، نقاط ضعف و قوت هر دانش‌آموز Knowing the talents and skills, weaknesses and strengths of each student	4.10	1.02	36.781	33.27	
9	ارائه آموزش‌های تخصصی و کاربردی در موضوعات مختلف و فراهم ساختن فرصت برابر یادگیری	4.10	0.90	41.668	33.03	

ردیف Row	کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش Applications of artificial intelligence in education	میانگین Mean	انحراف معیار SD Deviation	t- test	میانگین رتبه‌ای Rank Mean	خی - دو Chi- square
	Providing specialized and practical training in various subjects and providing equal learning opportunities					
10	شناخت نیازهای یادگیری هر دانش‌آموز و پیشنهاد محتواهای متناسب Knowing the learning needs of each student and proposing suitable contents	4.09	0.96	38.832	33.00	
11	شخصی سازی یادگیری و توجه به نیازهای یادگیری هر دانش‌آموز Personalize learning and pay attention to the learning needs of each student	4.08	0.97	38.045	32.38	
12	ارتقاء مهارت‌های حل مسأله، تفکر انتقادی، تصمیم گیری و استدلال منطقی Improving problem solving skills, critical thinking, decision making and logical reasoning	4.03	0.95	38.064	31.90	
13	ترویج یادگیری مشارکتی و کاربرد سکوهاى مشارکتی و گروهی و تسهیل شرایط تعاملات مثبت Promoting collaborative learning and the use of collaborative and group platforms and facilitating conditions for positive interactions	4.05	1.03	36.239	31.84	
14	پیش‌بینی ضعف یا افت تحصیلی و عملکرد آینده دانش‌آموزان براساس داده‌های گذشته و حال Predicting the weakness or academic decline and future performance of students based on past and present data	4.00	0.95	38.598	31.63	
15	کاهش هزینه‌های آموزشی و افزایش دسترسی به محتواهای شخصی سازی شده Reducing educational costs and increasing access to personalized content	3.98	1.03	34.723	31.36	
16	فراهم کردن امکان تعامل با متخصصان هر موضوع و بهره‌مندی از انواع شیوه‌های تدریس به‌منظور یادگیری عمیق Providing the possibility of interacting with experts of each subject and benefiting from a variety of teaching methods for deep learning	4.00	0.96	37.944	30.91	
17	شناسایی الگوهای رفتاری و تجزیه و تحلیل حالات و رفتار و احساسات Identifying behavioral patterns and analyzing moods and behavior and emotions	3.96	0.99	36.118	30.89	
18	فراهم کردن امکان یادگیری هر مکان و هر زمان Providing the possibility of learning anywhere and anytime	3.93	1.09	33.015	30.85	
19	ایجاد جوامع برخط، محیط یادگیری جذاب و ترغیب به یادگیری مشارکتی و همکاری Creating online communities, attractive learning environment and encouraging cooperative learning and cooperation	4.00	0.92	39.735	30.72	
20	شناسایی خطاهای گفتاری، تجزیه و تحلیل آن و ارائه بازخورد فوری جهت اصلاح Identifying speech errors, analyzing them and providing immediate feedback for correction	3.97	0.90	39.635	30.56	
21	سیستم‌های تجزیه و تحلیل یادگیری و ردیابی پیشرفت به‌منظور بازخورد به موقع Learning analytics and progress tracking systems for timely feedback	3.97	0.89	40.657	30.56	
22	تنظیم سرعت و دشواری برنامه درسی براساس پیشرفت هر دانش‌آموز Adjust the pace and difficulty of the curriculum based on each student's progress	3.97	0.93	38.887	30.41	
23	راهنمایی معلمان در فرآیند تدریس در جهت بهبود عملکرد آنها و تقویت نقش معلم در کلاس درس Guiding teachers in the teaching process to improve their performance and strengthen the teacher's role in the classroom	3.94	0.96	37.573	29.89	
24	پشتیبان‌گیری یادگیری گروهی و فردی و ارائه راهنمایی‌های به موقع Supporting group and individual learning and providing timely guidance	3.96	0.91	39.220	29.82	
25	ارائه گزارش پیشرفت و عملکرد خوب در ارزیابی توصیفی Reporting progress and good performance in descriptive assessment	3.97	0.90	39.635	29.80	
26	فراهم کردن زمینه برای انتقال تجربیات و ایجاد فرصت‌های یادگیری تجربی Providing context for transfer of experiences and creation of experiential learning opportunities	3.89	1.06	33.663	29.76	

ردیف Row	کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش Applications of artificial intelligence in education	میانگین Mean	انحراف معیار SD Deviation	t- test	میانگین رتبه‌ای Rank Mean	خی - دو Chi- square
27	توسعه جایگاه بازی در آموزش Developing the role of games in education	3.85	1.15	30.783	29.54	
28	فراهم ساختن امکان خلاقیت و نوآوری Providing the possibility of creativity and innovation	3.85	1.04	33.894	29.53	
29	ایجاد فرصت‌های فراگیر و انعطاف‌پذیر در کلاس به منظور ارتقاء کیفیت یادگیری Creating inclusive and flexible opportunities in the classroom in order to improve the quality of learning	3.88	1.03	34.427	29.47	
30	کارآیی بالا در یادگیری زبان دوم و تسهیل گفتگو بین دانش‌آموزانی که به زبان‌های مختلف صحبت می‌کنند High efficiency in learning a second language and facilitating dialogue between students who speak different languages	3.92	1.02	34.863	29.44	
31	فراهم کردن امکان توسعه حرفه‌ای Provide professional development	3.89	1.07	33.290	29.39	
32	ایجاد تمرینات و فعالیت‌های آموزشی با سطوح دشواری مختلف Creating training exercises and activities with different difficulty levels	3.90	0.99	36.044	29.29	
33	ایجاد کتاب‌های الکترونیکی، بازی‌های آموزشی و داستان‌های تعاملی به زبان‌های مختلف Creating e-books, educational games and interactive stories in different languages	3.89	0.96	37.184	29.19	
34	پاسخ به سؤالات و ارائه منابع متناسب با نیاز فراگیران Answering questions and providing resources tailored to the needs of learners	3.85	1.10	31.776	28.91	
35	کاربردی کردن آموزش و ارتقاء کیفیت آن Applying education and improving its quality	3.85	1.01	35.272	28.74	
36	افزایش درک معلمان از فرآیند یادگیری دانش‌آموزان Increasing teachers' understanding of students' learning process	3.80	1.15	30.271	28.57	
37	کمک به دانش‌آموزان با نیازهای ویژه Helping students with special needs	3.86	0.92	37.096	28.53	
38	پشتیبانی از یادگیری خود تنظیمی Support for self-regulated learning	3.92	0.93	38.436	28.51	
39	ایجاد مهارت‌های یادگیری جذاب و انعطاف‌پذیر Creating attractive and flexible learning skills	3.89	0.97	36.358	28.26	
40	ارزیابی مستمر به منظور ارتقاء کیفیت فرآیند آموزشی و بازخورد فوری Continuous evaluation in order to improve the quality of the educational process and immediate feedback	3.85	0.98	35.581	28.18	
41	ترویج یادگیری مادام‌العمر Promoting lifelong learning	3.80	1.10	31.306	28.13	
42	شناسایی مشکلات یادگیری فراگیران و مداخله به هنگام Identifying students' learning problems and timely intervention	3.84	0.95	38.093	28.08	
43	تسریع نوآوری در زمینه‌های مختلف Accelerating innovation in various fields	3.80	1.02	34.195	27.79	
44	آزادسازی وقت معلمان و کم کردن وظایف تکراری او Freeing teachers' time and reducing their repetitive tasks	3.81	0.97	35.709	27.64	
45	مبارزه با تبعیض و ارتقای عدالت اجتماعی Fighting discrimination and promoting social justice	3.80	0.95	36.196	27.43	
46	توانایی تغییر در رشد اجتماعی دانش‌آموزان The ability to change the social development of students	3.77	0.98	34.919	27.36	

*p<0.05

نتیجه‌گیری

هوش مصنوعی به‌وسیله پیشرفت در علم و تکنولوژی فرصت‌های زیادی را در آموزش ایجاد کرده تا دست‌یابی به اهداف آموزشی تسهیل شده و نیازهای فراگیران به‌صورت ساختاریافته و شخصی‌سازی شده مطابقت داشته باشد. در پژوهش حاضر نویسندگان با بهره‌گیری از رویکرد کیفی تحلیل محتوا به دنبال شناسایی کاربردهای هوش مصنوعی از دیدگاه فعالان هوش مصنوعی در آموزش بوده و چالش‌ها، مزایا و اصول کاربرد هوش مصنوعی را معرفی کرده‌اند. علاوه بر این، با استفاده از رویکرد کمی توصیفی-تحلیلی و استفاده از آزمون‌های استنباطی براساس دیدگاه معلمان به بررسی تأثیر و اهمیت این کاربردها در ارتقاء کیفیت یادگیری و آموزش پرداخته شده است. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از مصاحبه شامل ۴ کد انتخابی، ۲۰ کد محوری و ۱۰۱ کد باز است. کدهای انتخابی شامل کاربردهای هوش مصنوعی، مزایای کاربرد هوش مصنوعی، چالش‌های کاربرد هوش مصنوعی و اصول اصلی کاربرد هوش مصنوعی است. کاربردها شامل ۸ کد محوری، مزایا شامل ۶ کد محوری، چالش‌ها شامل ۵ کد محوری و اصول نیز شامل ۱ کد محوری است. همچنین نتایج بخش کمی نشان داد که از دیدگاه معلمان ارتباط با متخصصان و منابع خارجی و افزایش تعاملات در سطح جهانی، طراحی و ارائه محتواهای کاربردی، جذاب، اثربخش و متناسب با نیازهای دانش‌آموزان، ساماندهی شرایط در جهت بهبود مدیریت کلاس و کم کردن وظایف تکراری معلمان به‌عنوان مهم‌ترین کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش باعث افزایش کیفیت یادگیری دانش‌آموزان شده و آزادسازی وقت معلمان و کم کردن وظایف تکراری او، مبارزه با تبعیض و ارتقای عدالت اجتماعی، توانایی تغییر در رشد اجتماعی دانش‌آموزان در رتبه‌های آخر قرار گرفتند. اما در عین حال، علاوه بر این که میانگین تمام مؤلفه‌های پرسش‌نامه بالاتر از 3/5 (میانگین فرضی) بوده، نتایج آزمون t نیز نشان داد که تمام مؤلفه‌های پرسش‌نامه دارای اهمیت بوده و در افزایش کیفیت یادگیری دانش‌آموزان تأثیرگذار است. نتایج این تحقیق با نتایج تحقیق جودیجانن (۲۰۲۴) [۱]، ژائوو همکاران (۲۰۲۲) [۳]، کمالوف (۲۰۲۳) [۵]، چیو (۲۰۲۳) [۱۰]، کوربا و بن‌نسر (۲۰۲۴) [۱۱]، ویتل (۲۰۲۴) [۱۲]، جعفری و همکاران (۲۰۲۴) [۱۳]، دیگنوم (۲۰۲۱) [۱۴]، ساپوترا و همکاران (۲۰۲۳) [۱۵]، رضایی و همکاران (۲۰۲۴) [۱۸]، ظفری و همکاران (۲۰۲۱) [۱۹]، ییم و لی (۲۰۲۱) [۲۰]، هوانگ و همکاران (۲۰۲۰) [۲۱]، پاییک و کیم (۲۰۲۱) [۲۲]، میائو و همکاران (۲۰۲۱) [۲۳]، عباسی و همکاران (۲۰۲۴) [۲۸]، نیگام و همکاران (۲۰۲۱) [۲۹]، بوگینا و همکاران (۲۰۲۲) [۳۰]، سلیمی و همکاران (۲۰۲۴) [۳۲]، چو و همکاران (۲۰۲۲) [۳۶]، تمیتایو و همکاران (۲۰۲۲) [۳۷] همخوانی دارد. همان‌طور که ملاحظه شد تلاش‌های صورت گرفته هم در داخل و هم خارج در این حوزه بیشتر به مرور ادبیات متمرکز بودند. اما قابل ذکر است که در پژوهش حاضر تلاش نویسندگان بر آن بود تا با بررسی دیدگاه و نظرات فعالان این حوزه با استفاده از مصاحبه به یافته‌هایی

عمیق و کاربردی دست یابند، تا علاوه بر درک عمیق از وضعیت موجود، با ارائه تصمیمات صحیح، تقویت زیرساخت‌ها و گسترش سواد اطلاعاتی در این حوزه به وضعیت مطلوب و برابر با سطح جهان برسیم. همچنین با استفاده از یافته‌های کیفی به بررسی اهمیت کاربردهای شناسایی شده در ارتقاء کیفیت یادگیری دانش‌آموزان در مقطع متوسطه از دیدگاه معلمان بپردازیم. جامعه هدف در سطح جهان برای کاربرد هوش مصنوعی در آموزش مقاطع متوسطه و آموزش عالی است و دلیل اصلی آن در درجه اول دشوار بودن آمادگی و ظرفیت‌سازی در سطح مدرسه و پس از کمبود معلمان حرفه‌ای و شناخت ضعیف از فرصت‌ها و کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش به‌ویژه در سطح کلاس است. از همین‌رو، با مطالعه نتایج این پژوهش می‌توانیم به پتانسیل‌های هوش مصنوعی در آموزش پی برده و به آموزش با کیفیت دست یابیم. نتایج این تحقیق در مورد کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش برای کارآمدتر و مؤثرتر کردن آموزش‌ها و ارتقاء تصمیم‌گیری‌ها و سیاست‌گذاری‌ها مبتنی بر آن پر اهمیت بوده و زمینه را برای توسعه ظرفیت‌های سیستم آموزشی ایجاد خواهد کرد. از همین‌رو پیشنهاد می‌شود که نتایج این تحقیق در سازمان‌های آموزشی مورد توجه سیاست‌گذاران و ذی‌نفعان، در تصمیم‌گیری‌ها و سیاست‌گذاری‌های آموزشی به‌منظور انجام اقدامات مناسب در جهت دست‌یابی به آموزشی با کیفیت با فراهم ساختن امکانات و زیرساخت‌های لازم و دسترسی عادلانه قرار گیرد و پشتیبانی‌های لازم در زمینه ارتقاء کیفیت تدریس و یادگیری ارائه شود. همچنین از افراد با دانش هوش مصنوعی در آموزش به‌منظور ایجاد سیاست‌های کاربردی در سطح مدرسه استفاده شود و توسعه حرفه‌ای معلمان در این زمینه در دستور کار قرار گیرد. علاوه بر این، شیوه‌های کاربرد اخلاقی و مسئولانه به فراگیران آموزش داده شود تا بتوانند در محیط امن و قابل اعتماد به یادگیری و تقویت دانش و مهارت‌های خود بپردازند. در پژوهش حاضر کاربردهای هوش مصنوعی بیشتر متمرکز بر فراگیران بود، بهتر است در آینده به تمام جوانب هوش مصنوعی در آموزش مانند فرصت‌های یادگیری، سبک‌های یادگیری، عوامل مؤثر بر یادگیری و چگونگی توسعه و استقرار هوش مصنوعی در فرآیندهای آموزشی، شناخت نقاط ضعف و قوت کاربرد این فناوری در آموزش و شیوه‌های کاربرد اخلاقی، مسئولانه و آگاهانه توجه شود. نکته قابل توجه در انجام تحقیقات مرتبط با هوش مصنوعی در آموزش این است که به دلیل نوپا و نوظهور بودن این فناوری بسیاری از افراد درگیر در آموزش از تخصص کافی و مهارت و دانش لازم در این زمینه برخوردار نیستند و محدودیت در این زمینه محققان را با چالش روبرو می‌سازد. اما باید همواره امیدوارانه به تلاش برای پیشرفت و استقرار این فناوری در آموزش ادامه داد و نیروی انسانی آینده کشور را همگام با پیشرفت‌های جهانی تربیت کرد. در نهایت نویسندگان این پژوهش امید دارند که نتایج این تحقیق به تقویت دانش و درک در جهت کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش و بهبود فرآیند یاددهی-یادگیری و مدیریت آموزشی کمک کند و زمینه را برای ایجاد انگیزه در نظام‌های آموزشی

[8] Chen X, Xie H, Zou D, Hwang GJ. Application and theory gaps during the rise of artificial intelligence in education. *Comput. educ. Artif. Intell.* 2020, 1, 100002. Doi:10.1016/j.caeai.2020.100002

[9] Dai Y, Liu A, Qin J, guo Y, Jong M S Y, Chai C S, Lin Z. Collaborative construction of artificial intelligence curriculum in primary schools. *Journal of Engineering education*. 2022, 23-42. <https://doi.org/10.13187/ejced.2021.2.297>

[10] Chiu T K F, Xia Q, Zhou X, Chai C S, Cheng M. systemativ Literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education. *computer and education: Artificial Intelligence*. 2023, 4, 100118. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100118>

[11] Corba W F, Bannasar F N. Techniques and applications of Machin Learning and Artificial Intelligence in education: a systematic review. *RIDE- Revista Iberoamericana de education a distancia*. 2024, 27 (1). <https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37491>

[12] Dieterle E, Dede C, Walker M. The cyclical ethical effects of using artificial intelligence in education. *AI & SOCIETY*. 2024, 39, 633-643. <https://doi.org/10.1007/s00146-022-01497-w>

[13] Jafari D, Shah Mohammadi M, Qandali A. Artificial intelligence and new technologies in educational systems: opportunities and challenges. *Electronic education and new educational technologies* . 2024, 4(4), 129-139. [In persian]

[14] Dignum V. The role and challenges of education for responsible AI. *London Rev. Educ.* 2021, 19(1), 1-11. Doi:10.14324/KRE.19.1.01

[15] Saputra I, Astuti M, Sayuti M, Kusumastuti D. Integration of Artificial Intelligence in Education: Opportunities, Challenges, Threats and Obstacles. A Literature Review. *Indonesian Journal of Computer Science*. 2023,12(4), 1590-1600.

[16] Holmes W, Hui Z, Miao F, Ronghuai H. AI and education: A Guidance for poli-cymarlers. UNESCO Publishing, 2021.

[17] Mouta A, Torrecilla-Sanchez E M, Pinto- Llorente A M. Design of a future scenarios toolkit for an ethical implementation of artificial intelligence in eduvation. *Education an Infor-mation Technologies*, 2024, 29, 10473-10498. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12229-y>

[18] Rezaei M, Pazouki E, Ebrahimpour R. Development of an Intelligent Mechanism for Comparing Personalized Education in the Context of an Interactive Educational System. *Technology of Education Journal*. 2024, 18 (3), 697-714.

[19] Zafari M, Esmaeily A, Sadegi Niaraki A. An Overview of the applications of Artificial Intelligence and Virtual Reality in Education. *Educational measurement and Evaluation Studies*. 2021, 11 (36), 89-116. Doi:10.22034/EMES.2021.251559

[20] Yim K H, Lee I. The Effect if achievement motivation on the learning agility of nursing students: the mediating effect of self-leadership. *Journal of the Korean Academic association of Nursing Education*. 2021, 27 (1), 80-90. <https://doi.org/10.5977/jkasne.2021.27.1.80>

برای گسترش کاربرد هوش مصنوعی در فرآیندهای آموزشی به‌ویژه در سطح کلاس درس فراهم سازد.

مشارکت نویسندگان

نویسندگان این پژوهش سهم برابری در تدوین و نگارش این مقاله داشتند.

تشکر و قدردانی

نویسندگان این پژوهش از تمامی متخصصانی که در بخش مصاحبه همکاری لازم را داشتند نهایت قدردانی و تشکر را دارد و همچنین از تمامی کارکنان و معلمان آموزش و پرورش استان کهگیلویه و بویر احمد و شهرستان لنده که در بخش کمی پژوهش با نویسندگان همکاری داشتند بسیار سپاسگزاریم.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مآخذ

[1] Judijanto L, Atsani MR, Chadijah S. Trends in The Deveopment of Artificial Intelegence- Based Technology in education. *International Journal of Teachingand Learning (INJOTEL)*. 2024, 18, 2(6),1722-1733.

[2] chiu TKF. A holistic approach to Artificial Intelligence (AI) curriculum for K- 12 school. *TechTrends*. 2021, 65,796-807. <https://doi.org/10.1007/s11528-021-00637-1>

[3] Xia Q, Chiu TKF, Lee M, Temitayo I, Dai Y, chai CS. A self-determination theory design approach for inclusive and diverse Artificial Intelligende (AI) k-12 education. *Computers & Education*. 2022, 189, 104582. Doi:10.1016/j.compedu.2022.104582

[4] Mouta A, Torrecilla-Sanchez EM, Pinto- Llorente Am. Design of a future scenarios toolkit for an ethical implementation of artificial intelligence in eduvation. *Education an Information Technologies*. 2024, 29, 10473-10498. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12229-y>

[5] Kamalov F, Calonge DS, Gurrib I. New Era of Artificial Intelligence in Education: Towards a Sustainable MultifacetedRevolution.Sustainability. 2023, 15, 12451. <https://doi.org/10.3390/su151612451>

[6] Russell SJ, Norvig P. Artificial intelligence: a modern approach. Pearson; 2016.

[7] Akgun S, Greenhow C. Artificial intelligence in education: Addressing ethical challenges in K-12 setting – PMC. *AI Ethics*. 2022, 2(3), 431-440. doi:10.1007/s43681-021-00096-7

- from 2011 to 2020. *Education and Information Technologies*. 2022, 27 (6), 1-33.
<https://doi.org/10.1007/s10639-022-10925-9>
- [35] Xu W, Ouyang F. A Systematic review of AI role in the educational system based on a proposed conceptual framework. *Education and Information Technologies*. 2022, 27(3), 1-29. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10774-y>
- [36] Chu ST, Hwang GJ, TU YF. Artificial Intelligence- based robots in education: A systematic review of selected SSCI publications. *Computers and education: Artificial intelligence*. 2022, 1(3), 100091. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100091>
- [37] Temitayo I, Sunday S, Olamide J. Exploring teachers' preconceptions of teaching machine learning in high school: A preliminary insight from Africa. *Computers and Education Open*, 2022, 3, 100072.
<https://doi.org/10.1016/j.caeo.2021.100072>
- [38] Saputra I, Astuti M, Sayuti M, Kusumastuti D. Integration of Artificial Intelligence in Education: Opportunities, Challenges, Threats and Obstacles. A Literature Review. *Indonesian Journal of Computer Science*, 2023, 12(4), 1590-1600.
- [39] Nguyen A, Ngan Ngo H, Hong Y, Dang B, Nguyen BT. Ethical principles for artificial intelligence in education. *Education and Information Technologies*, 2023, 28, 422`-4241.
<https://doi.org/10.1007/s10639-022-11316-w>
- [40] Menard P, Bott GJ. Artificial intelligence misuse and concern for information privacy: New construct validation and future directions. *Information Systems Journal*, 2025, 35(1), 322-367. <https://doi.org/10.1111/isj.12544>
- [41] Ridley M. Human-centered explainable artificial intelligence: An Annual Review of Information Science and Technology (ARIST) paper. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 2025, 76(1), 98-120.
<https://doi.org/10.1002/asi.24889>
- [42] Miao F, Holmes W, Huang R, Zhang H. (2021). AI and education – Guidance for policy- makers. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2021, Apr 8.
- [43] Decuyper M, Grimaldi E, Landri P. Introduction: critical studies of digital education platforms. *Crit Stud Educ*, 2021, 62(1), 1–16. <https://doi.org/10.1080/17508487.2020.1866050>
- [44] Alam A, Hasan M, Raza MM. Impact of artificial intelligence (AI) on education: changing paradigms and approaches. *Towards Excellence*, 2022, 14(1), 281-289.
- [45] Judijanto L, Atsani MR, Chadijah S. Trends In The Development of Artificial Intelligence- Based Technology in education. *International Journal of Teaching and Learning (INJO-TEL)*, 2024, 18, 2(6), 1722-1733.
- [46] Rodrigues R. Legal and human rights issues of AI: Gaps, challenges and vulnerabilities. *Journal of Responsible Technology*, 2020, 4, 100005.
<https://doi.org/10.1016/h.hrt.2020.100005>
- [21] Hwang J G, Xie H, Wah B W, Gasevic D. Vision, Challenges, role and research issues of Artificial Intelligence in education. *Comput. Educ. Artif.Intell.* 2020, 1, 1-5.
 Doi:10.1016/j.caeai.2020.100001
- [22] Paek S, Kim N. Analysis of worldwide research trends on the impact of artificial intelligence in education. *Sustainability*. 2021, 13 (14), 7941. <https://doi.org/10.3390/su13147941>
- [23] Miao F, Holmes W, Huang R, Zhang H. AI and education – Guidance for policy- makers. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. 2021, Apr 8.
- [24] Nguyen A, Ngo HN, Hong Y, Dang B, Nguyen BP. Ethical principles for artificial intelligence in education. *Education and Information Technologies*. 2023, 28(4), 4221-4241.
- [25] Liang W. Development trend and Thinking of Artificial Intelligence in Education. Paper presented at the 2020 International Wireless Communications and Mobile Computing (IWCMC). 2020, 15, 886-890.
 DOI: 10.1109/IWCMC48107.2020.9148078
- [26] Essaidi Y, Mouhoub L. A review of intelligent tutoring systems and the role of artificial intelligence. *Education and Information Technologies*. 2020, 25 (20), 741-771.
 Doi:10.1007/s10639-019-09837-0
- [27] Luckin R, Holmes W, Griffiths M, Forcier LB. *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson Education. 2016
- [28] Abbasi H, Zaraii Zavaraki E, NiliAhmadabadi M. Investigating the use of new metaverse technology in teaching and learning: a systematic review. *Technology of Education Journal*. 2024, 18(2), 287-310.
- [29] Nigam M, Pasricha R, Singh T, Churi P. A systematic review an AI- based proctoring systems: Past, present and future. *Education and Information Technologies*. 2021, 26 (5), 6421-6445. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10597-x>
- [30] Bogina V, Hartman A, Kuflik T, Shulner- Tal A. Educating Software and AI Stakeholders About Algorithmic Fairness, Accountability, Transparency and Ethics. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. 2022, 32(3), 808-833.
<https://doi.org/10.1007/s40593-021-00248-0>
- [31] Daniel BK. Big Data and data science: a critical review of issues for educational research. *Br J Edu Technol*. 2019, 50 (1), 101-113. <https://doi.org/10.1111/bjet.12595>
- [32] Salimi M, Taleb Z, Masoudi Nadushan I. Evaluating factors influential on Learning agility in e- learning. *Educational Innovations*. 2024, 23(1), 117-147.
- [33] Zaman B U I. Transforming Education Through AI, Benefits, Risks, and Ethical Considerations. preprints 2024, 2024070859.
<https://doi.org/10.20944/preprints202407.0859.v1>
- [34] Ouyang F, Zheng L, Jiao P. Artificial Intelligence in online higher education: A systematic review of empirical research

✉ sobhanmoradi436@gmail.com



محمدحسین زارعی استادیار گروه علوم تربیتی دانشگاه پیام نور می‌باشند. ایشان در سال ۱۳۹۱ در دانشگاه اصفهان در رشته برنامه‌ریزی درسی شروع به تحصیل کرده و در سال ۱۳۹۵ موفق به اخذ مدرک دکتری تخصصی شدند. ایشان بیش از ۲۵ مقاله علمی-پژوهشی و بیش از ۳۰ مقاله در کنفرانس‌های علمی ملی و بین‌المللی ارائه کرده‌اند. همچنین راهنمایی، مشاوره و داوری بیش از ۱۰۰ عنوان پایان‌نامه در رشته برنامه‌ریزی درسی و برنامه‌ریزی آموزشی را بر عهده داشته‌اند. زمینه‌های تخصصی ایشان عبارت از برنامه‌ریزی درسی، طراحی الگوهای برنامه‌درسی، یادگیری الکترونیکی و هوش مصنوعی است.

Zarei, M.H. Assistant professor, Department of Education Sciences, Peyame Noor university, Tehran Iran

✉ Mhzarei@pnu.ac.ir

معرفی نویسندگان

AUTHORS BIOSKETCHES



سبحان مرادی دانش‌آموخته کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی آموزشی از دانشگاه پیام نور می‌باشند. ایشان مدرک کارشناسی خود را از دانشگاه فرهنگیان شهرستان یاسوج در رشته آموزش ابتدایی دریافت نموده‌اند و نقش فعال و مؤثری در آموزش و پرورش شهرستان لنده در زمینه کاربرد هوش مصنوعی در آموزش و آشنایی معلمان با ابزارهای نوین دیجیتال و هوشمندسازی فرآیند آموزش و یادگیری با برگزاری بیش از ۲۰ دوره کارگاه آموزشی ایفا کرده‌اند. همچنین ایشان ۸ مقاله در کنفرانس‌های ملی و بین‌المللی و یک مقاله علمی-ترویجی در زمینه آموزش الکترونیکی، هوشمندسازی مدارس و آموزش ابتدایی ارائه کرده‌اند.

Moradi, S. Educational planning, Department of Education Sciences, Peyame Noor university, Tehran Iran. Teacher.

Citation (Vancouver): Moradi S, Zarei M.H. [Identifying the applications of artificial intelligence in education and examining their importance in improving the quality of High school students' learning]. *Tech. Edu. J.* 2025; 19(3): 761-778

 <https://doi.org/10.22061/tej.2026.11317.3133>





ORIGINAL RESEARCH PAPER

Investigating the relationship between tpack and online assessment skills and demographic characteristics of primary school teachers

Z. Babaei, S.A. Azimi*, Y. Abedini

Department of Education, Faculty of Education & Psychology, University of Isfahan, Isfahan, Iran

ABSTRACT

Received: 17 February 2025
Reviewed: 27 March 2025
Revised: 25 April 2025
Accepted: 19 June 2025

KEYWORDS:

TPACK
Technological Pedagogical
Content Knowledge
Online Assessment Skills
Primary School Teachers

* Corresponding author

✉ sa.azimi@edu.ui.ac.ir

☎ (+9831) 37935530

Background and Objectives: With the expansion of digital technologies and their increasing role in teaching and learning processes, teachers require knowledge and skills that enable them to effectively integrate technology, content, and pedagogy. An essential aspect of this knowledge is the ability to conduct online assessments, which can enhance students' learning experiences and since the elementary school is the first time that students are exposed to formal education and has a significant impact on their growth and learning, it is doubly important for teachers of this age to have knowledge of TPACK. Currently, qualitative and descriptive assessment is prevalent in elementary schools, and teachers use a variety of tools and methods. With the development of information technology, the need for online assessment at this stage is felt more than ever, but this method of assessment, especially in the elementary school, is accompanied by numerous challenges. The difficulties of descriptive assessment in the digital space double the need to improve teachers' online assessment skills. The primary objective of this study was to analyze the current state of integrating technology, content, and pedagogical approaches in online teaching and assessment, as well as to investigate the demographic factors influencing these skills.

Methods: This research was applied in terms of purpose and quantitative, non-experimental or more precisely descriptive. Since in this research, the researchers' goal was to investigate the level of technology integration knowledge and online assessment skills of elementary school teachers and its relationship with demographic characteristics, the method of this research could be considered descriptive. The statistical population of this research comprised of teachers (male and female) of elementary schools in Shahin Shahr, Isfahan province, in the academic year 2022-2023 (507 people), of whom 247 took part. To conduct this research, the shortened TPACK Knowledge Questionnaire by Schmidt et al (2020) with a Cronbach's alpha of 0.77 to 0.91 and the researcher-made online teacher assessment skill questionnaire were used. The reliability of the shortened TPACK Knowledge Questionnaire and the online teacher assessment skill questionnaire was calculated as 0.964 and 0.949, respectively. Standard questionnaires were designed in two sections: TPACK knowledge and online assessment skills and distributed to elementary school teachers. After collecting data, the findings were analyzed at two levels of descriptive and inferential statistics. At the descriptive level, frequency and percentage, mean and standard deviation were used, and at the inferential level, Kolmogorov-Smirnov test, independent t-test, analysis of variance, and least difference between means test were used.

Findings: The results of the study showed that elementary teachers had relatively high knowledge of TPACK and were able to integrate technology, content, and pedagogy well; but they faced challenges in online assessment skills, especially in areas such as initial assessment, peers, and emotional feedback. However, they performed better in assessing assignments and promoting learning. Also, demographic characteristics such as education, teaching experience, and to some extent gender were influential on the level of TPACK knowledge and online assessment skills of teachers.

Conclusion: The study revealed that elementary school teachers, despite possessing adequate TPACK knowledge, encounter challenges in applying this knowledge to online assessment. This underscores the imperative for specialized training and the augmentation of online assessment skills among teachers. It is recommended that targeted training programs be designed and implemented to empower teachers to effectively utilize these tools in the

teaching-learning process. Additionally, the organization of specialized workshops and the provision of practical solutions can contribute to the enhancement of teachers' online assessment skills, thereby elevating the quality of education and learning in elementary schools.

COPYRIGHTS



© 2025 The Author(s). This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)



NUMBER OF REFERENCES

38



NUMBER OF FIGURES

1



NUMBER OF TABLES

17

مقاله پژوهشی

تحلیل میزان دانش تیپک و مهارت‌های ارزشیابی برخط آموزگاران دوره ابتدایی و ارتباط آن با ویژگی‌های جمعیت شناختی آن‌ها

زهرآ بابائی، سید امین عظیمی*، یاسمین عابدینی

گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: با گسترش فناوری‌های دیجیتال و نقش فزاینده آن‌ها در فرایندهای یاددهی-یادگیری، آموزگاران نیازمند دانش و مهارت‌هایی هستند که بتوانند فناوری، محتوا و روش‌های تدریس را به‌طور مؤثر تلفیق کنند. یکی از ابعاد مهم این دانش، توانایی ارزشیابی برخط است که می‌تواند به بهبود فرآیند یادگیری دانش‌آموزان کمک کند و از آنجاکه دوره ابتدایی نخستین مواجهه دانش‌آموزان با آموزش رسمی است و تأثیر بسزایی بر رشد و یادگیری آنان دارد، برخورداری آموزگاران این دوره از دانش تیپک اهمیت دوچندان پیدا می‌کند. در حال حاضر، ارزشیابی کیفی و توصیفی در مدارس ابتدایی رواج دارد و آموزگاران از ابزارها و روش‌های متنوعی استفاده می‌کنند. با گسترش فناوری اطلاعات، نیاز به ارزشیابی برخط در این مقطع بیش از گذشته احساس می‌شود، اما این شیوه ارزشیابی به‌ویژه در دوره ابتدایی، با چالش‌های متعددی همراه است. دشواری‌های ارزشیابی توصیفی در فضای دیجیتال، ضرورت ارتقای مهارت‌های ارزشیابی برخط آموزگاران را دوچندان می‌کند. بنابراین هدف اصلی این پژوهش تحلیل وضعیت موجود دانش تیپک آموزگاران در تلفیق فناوری، محتوا و پداگوژی در تدریس و ارزشیابی برخط، و بررسی عوامل مؤثر بر این دانش و مهارت‌ها از بعد جمعیت شناختی بوده است.

روش‌ها: این پژوهش از نظر هدف کاربردی و به‌صورت کمی، غیر آزمایشی یا به عبارت دقیق‌تر توصیفی است. از آنجاکه در این پژوهش، هدف پژوهشگر بررسی میزان دانش تلفیق فناوری و مهارت‌های ارزشیابی برخط آموزگاران دوره ابتدایی و ارتباط آن با ویژگی‌های جمعیت شناختی است؛ بنابراین می‌توان روش این پژوهش را از نوع توصیفی دانست. جامعه آماری این پژوهش شامل کلیه آموزگاران دوره‌ی ابتدایی شهر شاهین شهر استان اصفهان در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ بود که ۲۴۷ نفر به روش نمونه‌گیری تصادفی انتخاب شدند. برای انجام این پژوهش، از پرسش‌نامه کوتاه‌شده دانش تیپک اشمیت و همکاران (۲۰۲۰) با آلفای کرونباخ ۰/۷۷ تا ۰/۹۱ و پرسش‌نامه محقق ساخته مهارت ارزشیابی برخط آموزگاران استفاده شد. پایایی پرسش‌نامه‌های کوتاه‌شده دانش تیپک و مهارت ارزشیابی برخط آموزگاران به‌ترتیب مقدار ۰/۹۶۴ و ۰/۹۴۹ محاسبه شد.

پرسش‌نامه‌های استاندارد در دو بخش دانش تیپک و مهارت‌های ارزشیابی برخط طراحی و بین آموزگاران دوره ابتدایی توزیع شد. پس از جمع‌آوری اطلاعات، تجزیه و تحلیل یافته‌ها در دو سطح آمار توصیفی و استنباطی انجام شد. در

تاریخ دریافت: ۲۹ بهمن ۱۴۰۳
تاریخ داوری: ۰۷ فروردین ۱۴۰۴
تاریخ اصلاح: ۰۵ اردیبهشت ۱۴۰۴
تاریخ پذیرش: ۲۹ خرداد ۱۴۰۴

واژگان کلیدی:

دانش تیپک
دانش محتوایی پداگوژی فناوری
مهارت‌های ارزشیابی برخط
آموزگاران دوره ابتدایی

* نویسنده مسئول

sa.azimi@edu.ui.ac.ir

① ۰۳۱-۳۷۹۳۵۵۳۰

سطح آمار توصیفی از فراوانی و درصد، میانگین و انحراف معیار و در سطح آمار استنباطی از آزمون کالموگروف - اسمیرنف، آزمون t مستقل، تحلیل واریانس و آزمون حداقل تفاوت بین میانگین‌ها استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج پژوهش نشان داد که آموزگاران ابتدایی از دانش تیپک نسبتاً بالایی برخوردارند و توانسته‌اند فناوری، محتوا و پداگوژی را به‌خوبی تلفیق کنند؛ اما در مهارت‌های ارزشیابی برخط، به‌ویژه در بخش‌هایی مانند ارزشیابی آغازین، همتایان و بازخوردهای عاطفی، با چالش‌هایی مواجه هستند. با این حال، در ارزشیابی تکالیف و ارتقای یادگیری عملکرد بهتری داشته‌اند. همچنین، ویژگی‌های جمعیت‌شناختی مانند تحصیلات، سابقه تدریس و تا حدی جنسیت بر میزان دانش تیپک و مهارت‌های ارزشیابی برخط آموزگاران تأثیرگذار بوده است.

نتیجه‌گیری: این پژوهش به‌طور کلی نشان داد آموزگاران دوره ابتدایی با وجود تسلط مناسب به دانش تیپک، در استفاده از این دانش‌ها برای ارزشیابی برخط با چالش‌هایی مواجه هستند. این موضوع نشان می‌دهد دانش تیپک ارائه شده به آموزگاران دارای نقص در مهارت ارزشیابی؛ به خصوص ارزشیابی همتایان، و توجه به ارزشیابی حیطه عاطفی است. نیاز به آموزش‌های تخصصی و ارتقای مهارت‌های ارزشیابی برخط در بین آموزگاران احساس می‌شود. پیشنهاد می‌شود دوره‌های آموزشی ویژه برای آموزگاران در زمینه ارزشیابی برخط طراحی شود تا آن‌ها بتوانند از این ابزارها به‌طور مؤثرتر در فرآیند یاددهی-یادگیری استفاده کنند. همچنین، برگزاری کارگاه‌های تخصصی و ارائه راهکارهای عملی می‌تواند به بهبود مهارت‌های ارزشیابی برخط آموزگاران و در نتیجه ارتقای کیفیت تدریس و یادگیری در مدارس ابتدایی کمک کند.

مقدمه

فناوری و آخرین دستاورد آن، یعنی فناوری اطلاعات در حوزه‌های گوناگون زندگی آدمی از جمله تعلیم و تربیت تأثیری گسترده و چشمگیری گذاشته است [۱]. همان‌طور که پیشرفت فناوری‌های جدید باعث تغییر در نحوه آموزش و یادگیری شده است؛ ارزشیابی نیز متناسب با آن تغییر کرده است. در سیستم‌های آموزشی اعم از متداول و آموزش‌های مبتنی بر وب، ارزشیابی آموزشی جزء غیر قابل تفکیک آموزش است؛ چراکه آموزگاران پنجاه درصد از زمان تدریس را صرف انجام فعالیت‌های مربوط به ارزشیابی می‌کنند. به همین دلیل سواد ارزشیابی آموزگاران در کلاس درس مهم است. بنابراین آموزگاران باید به‌طور مستمر کیفیت یادگیری و آموزش خود را از نظر توانایی ارزشیابی توسعه دهند [۲]. همان‌طور که ویلیام [۳] نیز معتقد است که پیشرفت فراگیران در یادگیری به کیفیت کار آموزگاران بستگی دارد. زیرا آموزگاران افرادی هستند که در مورد آموزش و امتحان تصمیم می‌گیرند تا بررسی کنند که آیا دانش‌آموزان طبق برنامه یاد گرفته‌اند یا خیر. لذا شایسته است که آموزگار بتواند مهارت‌های حرفه‌ای، توانایی‌های آموزشی و فناوری را در یادگیری تلفیق کند. این سه توانایی به گفته میشر و کوهرل [۴]، به‌عنوان دانش تیپک (TPACK) نامیده می‌شود که یک چارچوب نظری برای سنجش توانایی آموزگاران برای تلفیق فناوری در یادگیری است.

مجموعه دانش تیپک که به‌صورت دایره‌ای به تصویر کشیده شده از هفت ناحیه تشکیل شده است. سه حوزه دانش فناوری (TK)، دانش محتوا (CK) و دانش پداگوژی (PK) به‌صورت دایره مشخص شدند. این دایره‌ها در سه نقطه با یکدیگر همپوشانی دارند که بین پداگوژی و محتوا (PCK)، فناوری و پداگوژی (TPK) و فناوری و محتوا (TCK) است. در مرکز،

همپوشانی هر سه حوزه مربوط به دانش تیپک (TPACK) است. این شکل بیانگر آن است که هر یک از حوزه‌ها به‌صورت خاص و با هم عمل می‌کنند.

بر این اساس، ساختار دانش تیپک از مؤلفه‌های زیر تشکیل شده است:

- دانش پداگوژی (PK): دانشی ژرف از فرایندها، رویکردها و روش‌های تدریس و یادگیری است.

- دانش فناوری (TK): فناوری در معنای امروزی آن شامل دانش چگونگی نصب، راه اندازی و استفاده از انواع نرم افزارها و سخت افزارهای مرتبط با رایانه است.

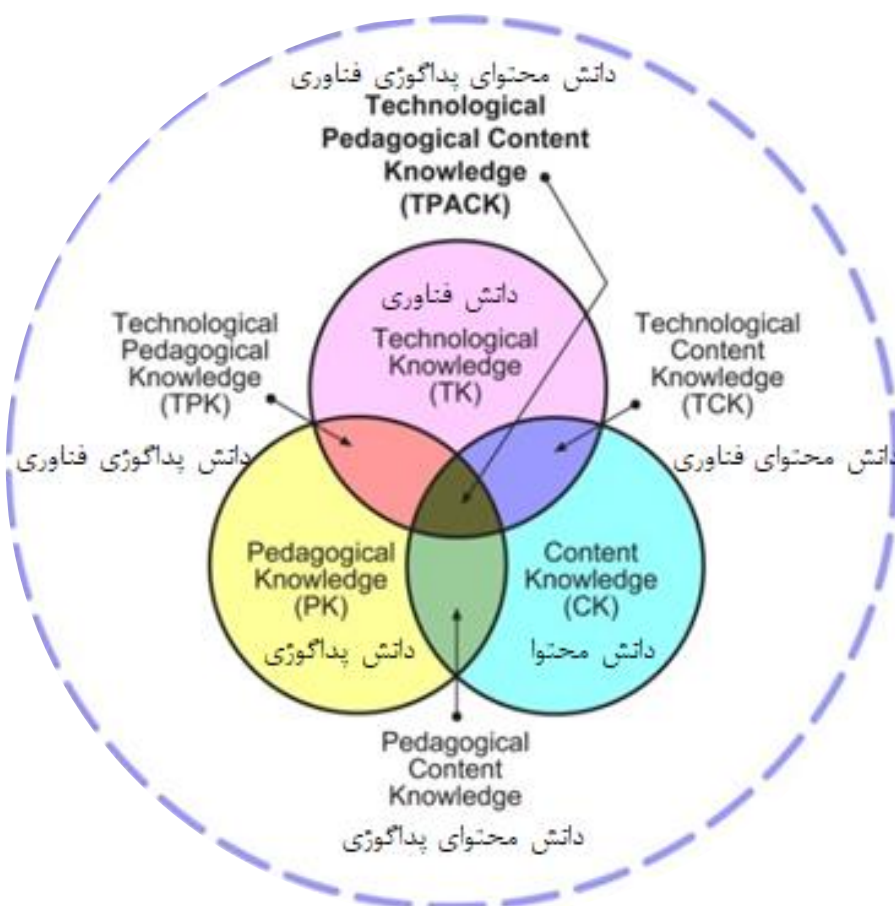
- دانش محتوای درسی (CK): این دانش موضوع درسی است که آموزگاران باید تدریس کنند و به شاگردان بیاموزند.

- دانش پداگوژی فناوری (TPK): دانش مرتبط با شناخت فناوری‌های متنوع موجود است که در موقعیت‌های یادگیری و تدریس قابل استفاده‌اند.

- دانش محتوای فناوری (TCK): این دانش بیانگر آن است که چگونه محتواهای خاص درسی با تکنولوژی به‌طور دوجانبه به یکدیگر مربوط می‌شوند.

- دانش پداگوژی محتوا (PCK): این دانش تعیین‌کننده آن است که چه رویکرد آموزشی با هریک از گونه‌های محتوای درسی خاص سازگار است.

دانش محتوای پداگوژی فناوری (TPCK): دانشی است که فراتر از سه نوع دانش محتوا، پداگوژی و فناوری است. این دانش مستلزم درک عمیق از مفاهیم فوق است که از فناوری به‌طور سودمند برای ساختاردهی محتوای تدریس استفاده می‌کند. به بیان دیگر، این دانش حل مسائل آموزشی را با استفاده از فناوری امکان‌پذیر می‌کند. پس از گذشت مدتی واژه TPCK به منظور سهولت بیان به TPACK تغییر یافت [۵].



شکل ۱: چارچوب دانش تپیک و مولفه‌های دانشی آن (اقتباس از [۴])

Fig. 1: The TPACK framework and its knowledge components

استیوان و همکاران [۹]، به بررسی روند پژوهش‌های دانش تلفیق فناوری در آموزش پرداختند. مقالات منتخب مربوط به سال‌های ۲۰۱۱ الی ۲۰۱۷ است. نتایج بررسی مقالات نشان داد که پنج موضوع جدید (شناسایی دانش تلفیق فناوری آموزگاران، رابطه بین دانش تلفیق فناوری و سایر مؤلفه‌های یکپارچه‌سازی فناوری، راهکارهایی برای توسعه مهارت‌های دانش تلفیق فناوری آموزگاران شاغل، چگونگی اجرای دانش تلفیق فناوری توسط آموزگار و توسعه یک ابزار برای دانش تلفیق فناوری) مشخص شد. رحمان و هارون [۱۰]، نیز در پژوهش مروری خود به بررسی دانش تلفیق فناوری دانشجو آموزگاران طی سال‌های ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۸ پرداختند. آنان به این نتیجه رسیدند که پژوهش‌های دانش تلفیق فناوری در کشورهای آسیایی محدود بوده است و ضرورت دارد در آینده پژوهش‌هایی برای رسیدگی به این مسئله انجام شود. همچنین نتایج پژوهش کیا [۱۱] نیز نشان داد که میزان درک آموزگاران از دانش TPACK بر توسعه حرفه ایشان تأثیرگذار است. یافته‌های پژوهشی عباسی جم [۱۲] بیانگر آن است که دانش آموزشی محتوا، دانش محتوایی فناوری، دانش محتوا، دانش آموزشی آموزگاران ریاضی در سطح مطلوبی نبوده است. نتایج حاصل از پژوهش محمدی پسند [۱۳] نیز نشان داد بیشتر آموزگاران دانش تلفیق فناوری را نداشتند. به عبارت دیگر، آن‌ها نمی‌دانستند چطور از تکنولوژی برای

از آنجا که دوره ابتدایی نخستین مواجهه دانش‌آموزان با آموزش رسمی است و تأثیر بسزایی بر رشد و یادگیری آنان دارد؛ برخورداری آموزگاران این دوره از دانش TPACK اهمیت دوچندان پیدا می‌کند. آموزگاران که دارای قابلیت TPACK هستند، می‌توانند فناوری را متناسب با محتوا و روش‌های آموزشی در فرآیند یادگیری تلفیق کرده و راهکارهای خلاقانه‌ای برای تدریس و ارزشیابی ارائه دهند. در حال حاضر، ارزشیابی کیفی و توصیفی در مدارس ابتدایی رواج دارد و آموزگاران از ابزارها و روش‌های متنوعی برای سنجش یادگیری دانش‌آموزان استفاده می‌کنند. با گسترش فناوری اطلاعات، نیاز به ارزشیابی برخط در این مقطع بیش از گذشته احساس می‌شود؛ اما این شیوه ارزشیابی به‌ویژه در دوره ابتدایی، با چالش‌های متعددی همراه است. دشواری‌های ارزشیابی توصیفی در فضای دیجیتال، ضرورت ارتقای مهارت‌های ارزشیابی برخط آموزگاران را دوچندان می‌کند. ارزشیابی برخط شامل انواع ابزارها و روش‌هایی است که با هدف سنجش پیشرفت دانش‌آموزان، ارائه بازخورد و ارتقای فرآیند یادگیری به کار گرفته می‌شوند [۶]. این نوع ارزشیابی، علاوه بر مزایایی همچون کاهش زمان تصحیح، ارائه بازخورد فوری و بهینه‌سازی مدیریت ارزشیابی [۷]، چالش‌هایی نیز به همراه دارد که از جمله آن‌ها می‌توان به حفظ اعتبار و صحت سنجش در بستر دیجیتال اشاره کرد [۸].

آموزش الکترونیکی تمام وقت در کشور عربستان سعودی انجام داد. در این پژوهش عوامل مرتبط با ارزشیابی برخط بررسی شد که این عوامل شامل: (۱) ادراک آموزگاران زبان انگلیسی از ارزشیابی یادگیری الکترونیکی، (۲) انواع روش‌های ارزشیابی برخط مورد استفاده، (۳) چالش‌هایی که آموزگاران هنگام ارزشیابی برخط دانش‌آموزان با آن مواجه هستند، است.

یولیانتو و مجتهد [۲۴]، پژوهشی موردی با مشارکت ۱۲ نفر از آموزگاران زبان انگلیسی کشور اندونزی انجام دادند. در این پژوهش، داده‌ها از طریق مصاحبه و پرسش‌نامه جمع‌آوری شد. نتایج این پژوهش نشان داد، انجام ارزشیابی برخط برای اکثر آموزگاران دشوار بوده زیرا مشکلات زیادی در اجرای ارزشیابی برخط وجود دارد. با این وجود، آموزگاران باور داشتند ارزشیابی برخط برای ارائه مطالب آموزشی و دادن تکالیف به دانش‌آموزان بسیار مفید است.

بابا نسب احمدکلایی [۲۵]، پژوهشی با هدف بررسی نقاط قوت و ضعف ارزشیابی توصیفی در آموزش مجازی از دیدگاه آموزگاران دوره ابتدایی استان مازندران انجام داد. نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد نقاط قوت ارزشیابی توصیفی در دوره آموزش مجازی شامل افزایش سرمایه روان‌شناختی و تشریک مساعی (۱۰ مضمون) و بهبود جریان یادگیری (۷ مضمون) است. همچنین نقاط ضعف طرح ارزشیابی توصیفی در آموزش مجازی شامل ضعف تعامل (۱۰ مضمون)، ضعف ساختاری (۶ مضمون)، ضعف آموزشی (۷ مضمون)، ضعف جمع‌آوری داده و ارزشیابی (۴ مضمون) است.

نتایج حاصل از پژوهش سراجی [۲۶] نشانگر این است که ارزشیابی در فضای مجازی در کنار قابلیت‌های گوناگون غالباً با تهدید سرقت ادبی مواجه است و در صورت عدم توجه اعتبار آموزش‌های مجازی را با تهدید روبرو می‌سازد. نتایج حاصل از پژوهش کرامتی و همکاران [۲۷] نیز نشان می‌دهد که ارزشیابی در فضای شاد یکی از دشوارترین وظایف نوآموزگاران است. به نحوی که برخی از چالش‌های ارزشیابی در فضای شاد بسیار جدی بوده و نوآموزگاران برای غلبه بر آن‌ها علی‌رغم تلاش فراوان، راهکار موفقیت‌آمیزی نداشتند.

مرور پژوهش‌های انجام‌شده نشان می‌دهد دو محور کلیدی مورد مطالعه در این مقاله، یعنی دانش تپیک (TPACK) و مهارت‌های ارزشیابی برخط آموزگاران، هر یک در سال‌های اخیر به‌طور مستقل در مطالعات متعددی بررسی شده‌اند؛ اما ترکیب و ارتباط این دو مقوله، به‌ویژه در دوره ابتدایی، کمتر مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است.

مطالعات مرتبط با دانش TPACK عمدتاً بر شناسایی میزان تسلط آموزگاران به مؤلفه‌های هفت‌گانه این چارچوب، تحلیل ارتباط آن با خودکارآمدی، استفاده از فناوری در کلاس درس، و طراحی آموزشی مؤثر متمرکز بوده‌اند. با این حال، تمرکز بیشتر این پژوهش‌ها بر آموزگاران دوره متوسطه، به‌ویژه دبیران دروس نظری و زبان انگلیسی بوده است، و جامعه آموزگاران ابتدایی در ایران و حتی در سطح بین‌المللی کمتر به‌صورت تخصصی مطالعه شده‌اند. این در حالی است

تدریس قسمت‌های مختلف کتاب استفاده کنند. دشتستانی و کرمی [۱۴] نیز پژوهشی با عنوان «بررسی مهارت‌های فنی، آموزشی و ارزیابی آموزگاران ایرانی در دوره‌های آنلاین زبان انگلیسی» انجام دادند. نتایج این پژوهش نشان داد مهارت‌های فنی، آموزشی، ارزیابی و دانش رایانه‌ای آموزگاران محدود بوده است. برده و همکاران [۱۵]، پژوهشی با هدف بررسی دانش تلفیق فناوری آموزگاران و شیوه‌های ارزشیابی تکوینی آن‌ها در درس مطالعات اجتماعی دوره دبیرستان انجام دادند. این پژوهش از نوع توصیفی (پیمایشی) بوده و داده‌ها از طریق پرسش‌نامه و مشاهده جمع‌آوری شد. نتایج پژوهش بیانگر آن است که عملکرد ارزشیابی آموزگاران در درس مطالعات اجتماعی در حد متوسط است. همچنین بین TPACK آموزگاران و عملکردهای ارزشیابی تکوینی آن‌ها رابطه مثبت و معناداری وجود دارد. نتایج حاصل از پژوهش یوسفی [۱۶] نشان داد آموزگاران دوره دوم ابتدایی شهرستان جهرم از دانش فناورانه لازم و بیشتر از سطح نرمال برای تلفیق فاوا در ارزشیابی دانش‌آموزان برخوردار بودند و بیشترین میزان استفاده آموزگاران از فاوا در ارزشیابی دانش‌آموزان مربوط به ارزشیابی تراکمی و کمترین مربوط به ارزشیابی تکوینی و خود سنجی است.

نتایج حاصل از پژوهش جانگ و تسای [۱۷] نشان داد TPACK دبیران درس علوم در پایه متوسطه از نظر جنسیت و سابقه تدریس از نظر آماری معنادار است. این پژوهش نشان داد چگونه جنسیت و تجربه تدریس از عوامل مؤثر بر TPACK آنان است. شرر و همکاران [۱۸]، نیز پژوهشی با مشارکت ۶۶۵ نفر از دانشجو آموزگاران کشور بلژیک انجام دادند. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد تفاوت‌های جنسیتی قابل توجهی در ابعاد فناوری، دانش تلفیق فناوری بین دانشجو آموزگاران وجود دارد. نتایج پژوهش پایا [۱۹] نشان داد دانش پداگوژی، دانش محتوایی پداگوژی و دانش محتوا بیشترین سهم و دانش محتوایی فناوری کمترین سهم را در صلاحیت‌های آموزگاران مورد مطالعه داشتند و میزان دانش فناوری آموزگاران مرد بیشتر از آموزگاران زن بوده است. نظری و همکاران [۲۰]، پژوهشی با هدف بررسی مقایسه TPACK آموزگاران با سابقه و آموزگاران تازه کار ایرانی انجام دادند. یافته‌های پژوهش نشان داد بین آموزگاران زبان انگلیسی تازه کار و باتجربه ایرانی از نظر TPACK تفاوت معناداری وجود دارد. نجاری و همکاران [۲۱]، پژوهشی با مشارکت ۱۵ نفر از آموزگاران زبان انجام دادند. در این پژوهش به بررسی دانش تلفیق فناوری و کارگاه‌های برگزار شده پرداخته شد. نتایج پژوهش نشان داد تفاوت آماری معناداری قبل و بعد از کارگاه‌ها در میزان دانش تلفیق فناوری آموزگاران وجود دارد.

نتایج حاصل از پژوهش عباسی کسانی و همکاران [۲۲] حاکی از آن است در واقع، ارزشیابی در هر نوع نظام آموزشی (چه سنتی و چه الکترونیکی) از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و همواره باید مورد توجه قرار گیرد؛ چراکه موجب روشن شدن شرایط و موقعیت‌های مختلف می‌شود و از طریق آن می‌توان به اصلاح و بهبود یادگیری پرداخت. عبده [۲۳] پژوهشی به‌منظور شناخت آموزگاران از روش‌های ارزشیابی در

- آیا بین ویژگی‌های جمعیت شناختی (جنسیت- تحصیلات- سابقه تدریس- محل خدمت) با مهارت ارزشیابی برخط آموزگاران دوره ابتدایی رابطه وجود دارد؟

روش تحقیق

طرح پژوهش حاضر به صورت کمی، غیرآزمایشی یا به عبارت دقیق‌تر توصیفی (همبستگی) و از نوع کاربردی است. مشارکت‌کنندگان این پژوهش، آموزگاران دوره‌ی ابتدایی شهر شاهین شهر استان اصفهان در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ بودند که در مجموع ۵۰۷ نفر شامل ۴۱۹ آموزگار زن و ۸۸ آموزگار مرد به عنوان جامعه آماری پژوهش تعیین شد. روش نمونه‌گیری این پژوهش از نوع تصادفی است که ۲۴۷ نفر از آموزگاران دوره ابتدایی شاهین شهر به صورت داوطلبانه و در دسترس شرکت کردند. ابزار گردآوری داده‌ها، پرسش‌نامه است که شامل پرسش‌نامه کوتاه شده دانش تپیک توسط اشمیت و همکاران [۲۸] و پرسش‌نامه محقق ساخته مهارت‌های ارزشیابی برخط می‌باشد. روایی پرسش‌نامه‌ها توسط ۳ نفر از متخصصان تکنولوژی آموزشی دانشگاه اصفهان و ۱۷ نفر از آموزگاران ابتدایی بررسی و تأیید گردید.

پرسش‌نامه کوتاه شده دانش تپیک

پرسش‌نامه کوتاه شده دانش تپیک توسط اشمیت و همکاران در سال ۲۰۲۰ طراحی شد. این پرسش‌نامه شامل ۷ حیطه‌ی دانش تپیک با ۲۸ گویه است. هر حیطه از دانش شامل ۴ سؤال است. سؤالات پرسش‌نامه براساس طیف لیکرت، ۵ درجه‌ای نمره گذاری شده است. نمره‌ی بیشتر در هر حیطه نشان دهنده‌ی دانش بیشتر در آن حیطه دانش است. در این پژوهش برای بررسی روایی صوری، ترجمه پرسش‌نامه کوتاه‌شده دانش تلفیق فناوری در اختیار متخصصان رشته تکنولوژی آموزشی و ۱۷ نفر از آموزگاران دوره ابتدایی قرار گرفت و با توجه به نظرات مطرح شده، گویه‌ها اصلاح شد. در پژوهش اشمیت و همکاران، آلفای کرونباخ هر یک از هفت خرده مقیاس بین ۰/۷۷ تا ۰/۹۱۱ گزارش شد [۲۸]. در این پژوهش از روش آلفای کرونباخ جهت سنجش پایایی پرسش‌نامه کوتاه شده دانش تپیک استفاده شد که ۰/۹۶۴ است.

پرسش‌نامه محقق ساخته مهارت ارزشیابی برخط

در پژوهش توصیفی همبستگی حاضر با توجه به منابع و اسناد مورد مطالعه، پرسش‌نامه محقق ساخته مهارت‌های ارزشیابی برخط آموزگاران دوره ابتدایی، تدوین شد. سؤالات پرسش‌نامه براساس طیف ۴ درجه‌ای لیکرت (هیچ وقت، بعضی اوقات، اغلب و همیشه) تنظیم شد. در این پژوهش جهت بررسی روایی صوری پرسش‌نامه مهارت‌های ارزشیابی برخط آموزگاران دوره ابتدایی، پرسش‌نامه در اختیار ۶ نفر از متخصصان تکنولوژی آموزشی دانشگاه اصفهان و ۱۷ نفر از آموزگاران دوره ابتدایی قرار گرفت و با توجه به نظرات مطرح شده در خصوص سؤالات و ارزیابی هدف مربوط، گویه‌های نامرتب حذف و گویه‌هایی که ابهام داشتند

که در دوره ابتدایی، به دلیل ماهیت یکپارچه‌تر آموزش، انتظار می‌رود تلفیق فناوری با محتوا و پداگوژی پیچیدگی‌های بیشتری به همراه داشته باشد.

از سوی دیگر، مطالعات مرتبط با ارزشیابی برخط بیشتر به تحلیل چالش‌ها، مزایا، محدودیت‌ها و تجارب آموزگاران در پیاده‌سازی آن پرداخته‌اند. این پژوهش‌ها عمدتاً در پاسخ به نیازهای ناشی از آموزش مجازی و تحولات پس از همه‌گیری کرونا انجام شده‌اند و نشان می‌دهند که درک و مهارت آموزگاران در زمینه ارزشیابی دیجیتال، نقشی تعیین‌کننده در موفقیت این شیوه‌ها دارد. با این وجود، تمرکز این پژوهش‌ها نیز غالباً بر آموزگاران دوره‌های بالاتر بوده و کمتر به ویژگی‌های خاص دوره ابتدایی، مانند ارزشیابی توصیفی، ویژگی‌های شناختی کودکان و نقش پررنگ تعامل آموزگار با دانش‌آموزان، توجه داشته‌اند. همچنین، بررسی منابع نشان می‌دهد در حوزه آموزش ابتدایی، پژوهش‌های مربوط به دانش تپیک و ارزشیابی برخط هنوز به اندازه کافی توسعه نیافته‌اند. این در حالی است که آموزگاران دوره ابتدایی به‌عنوان اولین و تأثیرگذارترین گروه در نظام آموزشی، نیازمند برخورداری از شایستگی‌های حرفه‌ای در حوزه فناوری، آموزش و ارزشیابی هستند. همچنین با وجود اهمیت این دو حوزه، پرسش‌هایی درباره وضعیت موجود دانش تپیک و مهارت‌های ارزشیابی برخط در میان آموزگاران ابتدایی و همچنین تأثیر ویژگی‌های فردی و حرفه‌ای مانند جنسیت، سطح تحصیلات، سابقه تدریس و محل خدمت بر این متغیرها، همچنان بی‌پاسخ باقی مانده است. از این رو، این مطالعه می‌تواند با ارائه یافته‌هایی جدید، زمینه را برای طراحی برنامه‌های توانمندسازی هدمند آموزگاران ابتدایی در حوزه فناوری آموزشی و ارزشیابی نوین فراهم سازد و سهمی در توسعه حرفه‌ای آنان در زیست‌بوم آموزش دیجیتال ایفا کند. در نهایت، پژوهش حاضر با تمرکز بر آموزگاران دوره ابتدایی و بررسی ارتباط دانش TPACK و مهارت‌های ارزشیابی برخط با ویژگی‌های جمعیت‌شناختی آنان، به یک خلأ مشخص در پیشینه پژوهش پاسخ می‌دهد. به‌منظور پاسخ به این هدف، پرسش‌های زیر تدوین شده‌اند:

سؤال‌های پژوهش

سؤال اصلی

میزان دانش تپیک و مهارت‌های ارزشیابی برخط آموزگاران دوره ابتدایی چقدر است و ارتباط آن با ویژگی‌های جمعیت‌شناختی چگونه است؟

سؤال‌های فرعی

- میزان دانش تپیک آموزگاران دوره ابتدایی چقدر است؟

- میزان مهارت ارزشیابی برخط آموزگاران دوره ابتدایی چقدر است؟

- آیا بین ویژگی‌های جمعیت شناختی (جنسیت- تحصیلات- سابقه تدریس- محل خدمت) با دانش تپیک آموزگاران دوره ابتدایی رابطه وجود دارد؟

کرد که میزان دانش تیپیک بیش از متوسط بوده است. علت بالاتر بودن میانگین میزان دانش تیپیک آموزگاران دوره ابتدایی را می‌توان به داشتن درجه مدرک تحصیلی مربوط دانست. چرا که میزان دانش آموزگاران می‌تواند در بهره‌مندی از میزان دانش تیپیک مؤثر باشد. این یافته با نتیجه پژوهش یوسفی [۱۶] هم‌سو است.

سؤال دوم: میزان مهارت‌های ارزشیابی برخط آموزگاران دوره ابتدایی چقدر است؟

مطابق با جدول (۲) مشاهده می‌شود، سطح معناداری آزمون تی کمتر از سطح خطای ۰/۰۵ به دست آمده است؛ ولی چون حدود بالا و پایین برای اختلاف میانگین هر دو منفی است، می‌توان اظهار نظر کرد، میزان مهارت ارزشیابی برخط آموزگاران کمتر از متوسط بوده است. اگرچه میزان دانش تیپیک آموزگاران بیشتر از متوسط است؛ اما مهارت ارزشیابی برخط آنان کمتر از متوسط است. به نظر می‌رسد آموزگاران مهارت استفاده از این دانش در زمینه ارزشیابی برخط را کمتر داشته باشند. این یافته با نتیجه پژوهش کرملیان [۲۹] هم‌سو است که آموزگاران به دلیل کمبود آموزش‌های مهارتی در حوزه ارزشیابی کیفی، اغلب در پیاده‌سازی درست آن دچار مشکل هستند، هرچند با مفاهیم نظری آن آشنایی دارند.

اصلاح شد. این پرسش‌نامه شامل دو بخش مقدمه و سؤالات اصلی بوده و با در نظر گرفتن اطلاعات جمعیت شناختی، ۳۵ سؤال تدوین شد. - مقدمه: در این قسمت هدف و اهمیت پژوهش بیان شده است. - سؤالات پرسش‌نامه: این بخش از سؤالات شامل دو قسمت است که به همراه پایایی به دست آمده از روش آلفای کرونباخ با نرم افزار SPSS.26 ۰/۹۴۹ می‌باشد.

به‌منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها در سطح آمار توصیفی با استفاده از مشخصه‌های آماری نظیر فراوانی و درصد، میانگین و انحراف معیار و در سطح آمار استنباطی از آزمون کالموگروف-اسمیرنوف، آزمون t مستقل، تحلیل واریانس و آزمون حداقل تفاوت بین میانگین‌ها از نرم افزار SPSS.26 استفاده شده است.

نتایج و بحث

پس از گردآوری داده‌ها از نمونه پژوهش، داده‌های جمع‌آوری شده به‌منظور بررسی سؤالات پژوهش تحلیل شد که به شرح ذیل است: سؤال اول: میزان دانش تیپیک آموزگاران دوره ابتدایی چقدر است؟ نتایج جدول (۱) نشان می‌دهد سطح معناداری آزمون تی در خصوص این حیطه‌ها کوچکتر از سطح خطای ۰/۰۵ است و حدود بالا و پایین برای اختلاف میانگین هر دو مثبت بوده است. لذا می‌توان اظهار نظر

جدول ۱: مقایسه میانگین نمره میزان دانش تیپیک با میانگین فرضی ۲/۵

Table 1: Comparison of the average score of the TPACK level with the hypothetical average of 2.5

عامل Agent	میانگین Average	مقدار آماره تی T-statistic value	سطح معناداری Significance level	حد پایین Lower limit	حد بالا Upper limit
دانش محتوا CK	3.16	14.12	0.001	0.5757	0.7623
دانش پداگوژی PK	3.11	15.22	0.001	0.5393	0.6996
دانش فناوری TK	2.89	8.20	0.001	0.2976	0.4858
دانش محتوایی پداگوژی PCK	3.10	15.11	0.001	0.5299	0.6887
دانش پداگوژی فناوری TPK	2.97	10.49	0.001	0.3880	0.5674
دانش محتوایی فناوری TCK	2.96	9.60	0.001	0.323	0.490
دانش محتوایی پداگوژی فناوری TPACK	3.05	13.02	0.001	0.469	0.637

بازه اطمینان ۹۵ درصدی برای اختلاف میانگین
confidence interval for the mean difference ٪۹۵

جدول ۲: مقایسه میانگین نمره میزان مهارت‌های ارزشیابی برخط آموزگاران با میانگین فرضی ۲.۵
Table 2: Comparison of the average score of teachers' online assessment skills with the hypothetical average of 2.5

عامل Agent	میانگین Average	مقدار آماره تی T-statistic value	سطح معناداری Significance level	حد پایین Lower limit	حد بالا Upper limit
اهداف ارزشیابی برخط Online assessment goals	2.21	-7.13	0.001	-0.3598	-0.2042
توانمندی در استفاده از ابزار مختلف Ability to use various tools	2.19	-7.30	0.001	-0.3846	-0.2213
استفاده از ارزشیابی برخط در آموزش و یادگیری دانش‌آموزان Using online assessment in student teaching and learning	2.33	-3.61	0.001	-0.2493	-0.0733
ارزشیابی موثق و دقیق Reliable and accurate assessment	2.27	-4.43	0.001	-0.3215	-0.1239
استفاده از داده‌های ارزشیابی برخط Using online assessment data	2.45	-0.818	0.414	-0.1403	0.0580

بررسی سؤالات حیطه‌های مهارت ارزشیابی برخط سبب شناسایی نقاط قوت و ضعف آموزگاران شد که به شرح ذیل است:

حیطه اهداف/ارزشیابی برخط

براساس یافته‌های جدول (۳) به نظر می‌رسد بیشتر آموزگاران دوره‌ی ابتدایی از ارزشیابی برخط برای بررسی تکالیف و ارزشیابی دانش فراگیران استفاده می‌کنند؛ اما از ارزشیابی آغازین به‌صورت برخط استفاده کمتری داشتند. این یافته با نتایج پژوهش رمی و هاشیم [۳۰] غیرهمسو است که ارزشیابی برخط با وجود داشتن مزایایی همچون استفاده آسان از آن و به صرفه بودن، به علت زمان اضافی جهت تدوین سؤالات آزمون کمتر استفاده می‌شود و آموزگاران تمایل چندانی به استفاده از آن را ندارند.

حیطه توانمندی در استفاده از ابزار مختلف

براساس یافته‌های جدول (۴) به نظر می‌رسد آموزگاران مهارت بیشتری برای ارزشیابی توسط آموزگار دارد؛ اما در اجرای ارزشیابی همتایان در کلاس مهارت کمتری داشتند که به تقویت بیشتر نیاز دارد. همان‌طور که رضایی [۳۱] نیز به این نتیجه رسید که بسنده کردن به یک روش ارزشیابی، اعتبار ارزشیابی را کاهش می‌دهد؛ لذا لازم است متناسب با محتوا و اهداف از روش‌های چندگانه (تلفیقی) برای ارزشیابی آموخته‌های فراگیران استفاده شود.

استفاده از ارزشیابی برخط در آموزش و یادگیری دانش‌آموزان

طبق یافته‌های جدول (۵) به نظر می‌رسد آموزگاران در استفاده از ارزشیابی برخط برای انتخاب تکالیف، ارتقا و اصلاح یادگیری و خود ارزشیابی فراگیران موفق‌تر عمل کرده؛ اما در حیطه عاطفی نیازمند مهارت بیشتری هستند. این یافته با پژوهش کریم زاده و همکاران [۳۲] همسو است که نشان می‌دهند آموزگاران در استفاده از روش‌های متنوع ارزشیابی مانند آزمون‌های عینی، کارپوشه الکترونیکی و ارزشیابی میزان مشارکت عملکرد مناسبی دارند؛ اما در زمینه‌های عاطفی و اخلاقی نیاز به آموزش و مهارت بیشتری دارند.

ارزشیابی موثق و دقیق

همان‌طور که یافته‌های جدول (۶) نشان می‌دهد؛ با توجه به اینکه ارزشیابی دوره ابتدایی به‌صورت فرایندی در طول سال تحصیلی انجام می‌شود، آموزگاران به‌منظور جلوگیری از تقلب از روش‌های ارزشیابی فرایندی همچون چک لیست، تماس تصویری، پوشه کار الکترونیکی و ... دارای مهارت بیشتری بودند؛ اما آشنایی کمتری با نرم افزارهای مخصوص داشته و از این نرم افزارها کمتر استفاده کردند. این یافته با نتایج پژوهش سورمان و وانگ [۳۳] همسو است که تقلب وارزیابی ناعادلانه به‌عنوان مشکلات رایج در فرایند ارزیابی برخط ظاهر شدند. پیشنهاد شده است که ارزشیابی با دوربین روشن برگزار شود؛ از نرم‌افزارهای پشتیبانی شده با هوش مصنوعی برای جلوگیری از تقلب و سرقت ادبی استفاده شود؛ ابزارهای ارزیابی برخط متنوع باشند و از ارزشیابی برخط قابل تنظیم استفاده شود.

جدول ۳: توزیع فراوانی و درصد پاسخ سؤال‌های مربوط به اهداف ارزشیابی برخط

Table 3: Frequency distribution and percentage of responses to questions related to online assessment objectives

میانگین Average	همیشه Always	اغلب اوقات Most of the time	بعضی اوقات Some times	هیچ وقت Never	
2.25	15 6.1	62 25.1	141 57.1	29 11.7	از انواع روش‌های ارزشیابی برخط به عنوان معیار دقیقی برای سنجش توانایی‌های دانش‌آموزانم استفاده می‌کنم. I use a variety of online assessment methods as an accurate measure of my students' abilities.
2.05	8 3.2	55 22.3	126 51.0	58 23.5	از روش‌های ارزشیابی برخط برای ارزشیابی توانایی‌های سطح بالای دانش‌آموزانم مانند تجزیه و تحلیل و ترکیب استفاده می‌کنم. I analyze and use online assessment methods to assess the high levels of my students.
2.17	20 8.1	51 20.6	127 51.4	49 19.8	از ارزشیابی برخط برای کمک به تفهیم عمیق مفاهیم به دانش‌آموز استفاده می‌کنم. I use online assessments to help students understand concepts in depth.
2.38	22 8.9	79 32.0	117 47.4	29 11.7	از ابزارهای ارزشیابی برخط برای دریافت فعالیت‌ها و تکالیف استفاده می‌کنم. I use online assessment tools to receive activities and assignments.
2.39	23 9.3	81 32.8	114 46.2	29 11.7	از ابزارهای ارزشیابی برخط برای اعلام نظر و اصلاح فعالیت‌ها و تکالیف استفاده می‌کنم. I use online assessment tools to provide feedback and correct activities and assignments.
1.94	17 6.9	39 15.8	105 42.5	86 34.8	از ارزشیابی برخط به منظور ارزشیابی آغازین استفاده می‌نمایم. I use online assessment for initial assessment.
2.32	20 8.1	72 29.1	123 49.8	32 13.0	از انواع روش‌های ارزشیابی برخط به راحتی استفاده می‌کنم. I easily use a variety of online assessment methods.

جدول ۴: توزیع فراوانی و درصد پاسخ سؤال‌های مربوط به توانمندی استفاده از ابزارهای مختلف

Table 4: Frequency distribution and percentage of responses to questions related to the ability to use different tools

میانگین Average	همیشه Always	اغلب اوقات Most of the time	بعضی اوقات Some times	هیچ وقت Never	
2.11	14 5.7	56 22.7	122 49.4	55 22.3	از ابزارهای آزمون ساز برخط استفاده می‌کنم. I use online test-taking tools.
2.02	24 9.7	49 19.8	88 35.6	86 34.8	از پوشه کار الکترونیکی برای ثبت فعالیت‌های مستمر دانش‌آموزان استفاده می‌کنم. I use an electronic workbook to record students' ongoing activities.
2.73	71 28.7	74 30.0	68 27.5	34 13.8	از چک لیست برای ثبت فعالیت‌های دانش‌آموزانم استفاده می‌کنم. I use a checklist to record student activities.
2.21	37 15.0	50 20.2	89 36.0	71 28.7	سؤالات چهارگزینه‌ای در قسمت نظرسنجی برنامه شاد را به راحتی طراحی می‌کنم. I easily design four-choice questions in the survey section of the Shad program.
2.44	49 19.8	63 25.5	83 33.6	52 21.1	پرسش‌های فردی و گروهی از دانش‌آموزان در فضای زنده (لایو) را به راحتی انجام می‌دهم. I easily answer individual and group questions from students in a live environment.
1.62	8 3.2	28 11.3	75 30.4	136 55.1	برای ارزشیابی دانش‌آموزان از هم کلاسی‌هایم از فرم ارزشیابی همتا استفاده می‌کنم. I use a peer assessment form to evaluate students from their classmates.

جدول ۵: توزیع فراوانی و درصد پاسخ سؤال‌های مربوط به آموزش و یادگیری دانش‌آموزان

Table 5: Frequency distribution and percentage of responses to questions related to students' teaching and learning

میانگین Average	همیشه Always	اغلب اوقات Most of the time	بعضی اوقات Some times	هیچ وقت Never	
2.22	16 6.5	69 27.9	117 47.4	45 18.2	از ارزشیابی برخط برای کمک به یادآوری دانش و حقایق توسط دانش‌آموز استفاده می‌کنم. I use online assessments to help students remember knowledge and facts.
1.96	14 5.7	47 19.0	103 41.7	83 33.6	از ارزشیابی برخط برای سنجش حیطه‌های عاطفی (مثلاً همدلی، شجاعت، امانت داری و...) استفاده می‌کنم. I use online assessments to measure emotional domains (e.g., empathy, courage, trustworthiness, etc.).
2.34	31 12.6	66 26.7	107 43.3	43 17.4	از ارزشیابی برخط برای ارتقای یادگیری دانش‌آموزانم استفاده می‌کنم. I use online assessments to improve my students' learning.
2.29	29 10.5	64 25.9	114 46.2	43 17.4	از ارزشیابی برخط برای تشخیص نقاط قوت و ضعف دانش‌آموزانم استفاده می‌کنم. I use online assessments to identify students' strengths and weaknesses.
2.80	61 24.7	92 37.2	78 31.6	16 5.6	تکالیف و ارزشیابی‌های برخط متناسب با اهداف درس انتخاب می‌کنم/می‌سازم. I select/create online assignments and assessments that are appropriate to the lesson objectives.
2.39	33 13.4	68 27.5	110 44.5	36 14.6	از ارزشیابی برخط به منظور خلق فرصت‌هایی برای خود ارزشیابی دانش‌آموز استفاده می‌کنم. I use online assessment to create opportunities for student self-assessment.

جدول ۶: توزیع فراوانی و درصد پاسخ سؤال‌های مربوط به ارزشیابی موثق و دقیق

Table 6: Frequency distribution and percentage of responses to questions related to reliable and accurate assessment

میانگین Average	همیشه Always	اغلب اوقات Most of the time	بعضی اوقات Some times	هیچ وقت Never	
2.51	42 17.0	81 32.8	86 34.8	38 15.4	در سازماندهی ارزشیابی برخط به گونه‌ای عمل می‌کنم که از تقلب دانش‌آموزان جلوگیری شود. When organizing online assessments, I act in a way that prevents students from cheating.
2.40	36 14.6	74 30.0	90 36.4	47 19.0	از روش‌های مختلف برای حفظ امنیت، داده‌ها و جلوگیری از تقلب در ارزشیابی برخط استفاده می‌کنم. I use various methods to maintain security, data, and prevent fraud in online assessments.
1.64	15 6.1	32 13.0	51 20.6	149 60.3	از نرم افزار ضد سرقت علمی برای حفظ امنیت آزمون‌ها استفاده می‌کنم. I use anti-plagiarism software to keep exams secure.
2.54	52 21.1	70 28.3	86 34.8	39 15.8	از طریق طراحی فعالیت‌های مستمر تلاش می‌کنم مانع تقلب دانش‌آموزان شوم. I try to prevent students from cheating by designing ongoing activities.

استفاده از داده‌های ارزشیابی برخط

نتایج ارزشیابی و تنظیم برنامه‌های آموزشی متناسب با نیازهای فردی دانش‌آموزان مواجه هستند.

سؤال سوم: آیا بین ویژگی‌های جمعیت شناختی (جنسیت- تحصیلات- سابقه تدریس- محل خدمت) با دانش تیپک آموزگاران دوره ابتدایی رابطه وجود دارد؟

یافته‌های جدول (۷) نشان می‌دهد آموزگاران دوره ابتدایی از داده‌های ارزشیابی برخط بیشتر برای اطلاع‌رسانی به اولیا درباره پیشرفت درسی دانش‌آموزان و بهبود تدریس استفاده می‌کنند اما برای استفاده در آموزش شخصی سازی شده، مهارت کمتری دارند. این یافته با نتایج کانر [۳۴] هم سو است که آموزگاران در استفاده از داده‌های ارزشیابی برای طراحی آموزش‌های شخصی سازی شده با چالش‌هایی همچون تفسیر

جنسیت

می‌رسد؛ این موضوع می‌تواند ناشی از تمرکز و حساسیت بیشتر زنان نسبت به یادگیری دانش‌آموزان، مشارکت بیشتر در دوره‌های آموزشی، و سبک تدریس تعاملی‌تر باشد.

تحصیلات

براساس نتایج جدول (۹)، f مشاهده شده در خصوص دانش فناوری در سطح $p \leq 0.05$ معنی‌دار بوده است. بنابراین بین میزان دانش تیپیک در خصوص دانش فناوری برحسب تحصیلات تفاوت وجود دارد. به نظر می‌رسد، آموزگاران با افزایش دانش، بهتر توانستند دانش تیپیک خود را به‌روزرسانی کنند.

براساس یافته‌های جدول (۸)، t مشاهده شده در خصوص دانش محتوا، دانش پداگوژی و دانش محتوای فناوری در سطح $p \leq 0.05$ معنی‌دار بوده است. بنابراین بین میزان دانش تیپیک مرد و زن در خصوص دانش محتوا و دانش پداگوژی و دانش محتوای فناوری تفاوت وجود دارد. این مورد با نتایج علی و همکاران [۳۵]، جانگ و تسای [۱۷] و پایا [۱۹] که نشان‌دهنده تفاوت معنادار در دانش محتوا، دانش پداگوژی و دانش محتوای فناوری زنان است، همسویی داشته اما با نتایج پژوهش جانگ و تسای [۳۶] که تفاوتی بین زنان و مردان در این دانش‌ها نیافته است، همسویی ندارد. در توضیح تفاوت گزارش‌شده در پژوهش حاضر به نظر

جدول ۷: توزیع فراوانی و درصد پاسخ سؤال‌های مربوط به استفاده از داده‌های ارزشیابی برخط
Table 7: Frequency distribution and percentage of responses to questions related to the use of online assessment data

میانگین Average	همیشه Always	اغلب اوقات Most of the time	بعضی اوقات Some times	هیچ وقت Never	
2.15	19 7.7	57 23.1	114 46.2	57 23.1	براساس داده‌های به‌دست آمده از انواع عملکرد و ارزشیابی‌های برخط، آموزش شخصی‌سازی شده را فراهم می‌کنم. I provide personalized training based on data obtained from a variety of performance and online assessments
2.64	52 21.1	78 31.6	94 38.1	23 9.3	از داده‌های ارزشیابی برخط برای بهبود تدریس استفاده می‌کنم. Use online assessment data to improve my teaching
2.57	۵۴ 21.9	۷۱ 28.7	86 34.8	36 14.6	از داده‌های ارزشیابی برخط برای اطلاع رسانی به اولیا درباره پیشرفت درسی دانش‌آموزان استفاده می‌کنم. I use online assessment data to inform parents about students' academic progress

جدول ۸: مقایسه میانگین نمره میزان دانش تیپیک مرد و زن
Table 8: Comparison of the average score of the level of TPACK for men and women

P	t	زن Woman		مرد Man		
		انحراف معیار Standard deviation	میانگین Average	انحراف معیار Standard deviation	میانگین Average	
0.013	2.50	0.729	3.20	0.799	2.82	دانش محتوا CK
0.021	2.32	0.620	3.15	0.738	2.84	دانش پداگوژی PK
0.344	0.949	0.809	2.90	0.928	2.75	دانش فناوری TK
0.080	1.75	0.607	3.13	0.809	2.90	دانش محتوایی پداگوژی PCK
0.288	1.06	0.697	2.99	0.857	2.83	دانش پداگوژی فناوری TPK
0.048	1.98	0.638	2.93	0.836	2.66	دانش محتوایی فناوری TCK
0.558	0.587	0.646	3.06	0.839	2.98	دانش محتوایی پداگوژی فناوری TPACK

جدول ۹: مقایسه میانگین نمره میزان دانش تیپک برحسب تحصیلات
Table 9: Comparison of average scores of TPACK by Education

p	f	میانگین مجزورات Mean squares	درجه آزادی Degree of freedom	مجموع مجزورات Sum of squares	منبع تغییرات Source of changes
0.256	1.359	0.750 0.552	3 243 246	2.250 1344.130 136.381	بین گروهی Intergroup درون گروهی Within a group کل Total دانش محتوا CK
0.072	2.36	0.952 0.402	3 243 246	2.856 97.746 100.602	بین گروهی Intergroup درون گروهی Within a group کل Total دانش پداگوژی PK
0.020	3.324	1.821 0.548	3 243 246	5.462 133.079 138.540	بین گروهی Intergroup درون گروهی Within a group کل Total دانش فناوری TK
0.161	1.732	0.689 0.398	3 243 246	2.068 96.730 98.799	بین گروهی Intergroup درون گروهی Within a group کل Total دانش محتوایی پداگوژی PCK
0.438	0.908	0.466 0.513	3 243 246	1.397 124.605 126.003	بین گروهی Intergroup درون گروهی Within a group کل Total دانش پداگوژی فناوری TPK
0.121	1.95	0.858 0.438	3 243 246	2.547 106.409 108.983	بین گروهی Intergroup درون گروهی Within a group کل Total دانش محتوایی فناوری TCK
0.181	1.639	0.726 0.443	3 243 246	2.179 107.673 109.852	بین گروهی Intergroup درون گروهی Within a group کل Total دانش محتوایی پداگوژی فناوری TPACK

تدریسی که داشته باشند می‌توانند با مطالعه بیشتر، دانش تیپک خود را ارتقا بخشند. این یافته با نتایج پژوهش جانگ و تسای [۳۶] و نظری و همکاران [۲۰] همسویی ندارد.

محل خدمت

براساس یافته‌های جدول (۱۲)، t مشاهده شده در سطح $p \leq 0.05$ معنی دار نبوده است. بنابراین بین میزان دانش تیپک برحسب محل خدمت تفاوت وجود ندارد. این یافته می‌تواند ناشی از دسترسی برابر آموزگاران در محل خدمت به دانش‌های محتوا و فناوری باشد. به بیان دیگر آگاهی

براساس نتایج جدول (۱۰) اختلاف میانگین نمره دانش فناوری در آموزگاران دارای مدرک تحصیلی کارشناسی با کارشناسی ارشد معنی دار بوده است.

سابقه تدریس

براساس نتایج جدول (۱۱)، f مشاهده شده در سطح $p \leq 0.05$ معنی دار نبوده است. بنابراین بین میزان دانش تیپک برحسب سابقه تدریس تفاوت وجود ندارد. به نظر می‌رسد صرفاً داشتن سابقه تدریس بیشتر موجب افزایش دانش تیپک نمی‌شود؛ بلکه آموزگاران با هر سابقه

جنسیت
براساس یافته‌های جدول (۱۳)، t مشاهده شده در سطح $p \leq 0.05$ معنی‌دار نبوده است. بنابراین بین مهارت‌های ارزشیابی برخط آموزگاران مرد و زن تفاوت وجود ندارد. این امر نشان می‌دهد آموزگاران فارغ از جنسیت می‌توانند متناسب با توانمندی خود از مهارت‌های ارزشیابی برخط استفاده کنند. این یافته با نتیجه پژوهش عبده [۲۳]، که نشان می‌دهد میان دیدگاه زنان و مردان در خصوص ارزشیابی برخط، روش‌های ارزشیابی برخط و چالش‌های ارزشیابی برخط تفاوت معناداری وجود ندارد، همسو است.

استفاده از این دانش‌ها و ارائه آن برای آموزگاران در دسترس بوده و احتمالاً در دوره آمادگی برای معلمی همگی از این دانش‌ها برخوردار شده‌اند. با وجود این، در این زمینه یافته همسو یا غیر همسویی در دسترس نبود.

سؤال چهارم: آیا بین ویژگی‌های جمعیت شناختی (جنسیت- تحصیلات- سابقه تدریس- محل خدمت) با مهارت ارزشیابی برخط آموزگاران دوره ابتدایی رابطه وجود دارد؟

جدول ۱۰: مقایسه اختلاف میانگین نمره دانش فناوری برحسب میزان تحصیلات

Table 10: Comparison of the difference in the average score of technological knowledge according to the level of education

سطح معنی داری Significance level	اختلاف میانگین Average difference
0.006	-0.277

کارشناسی ← کارشناسی ارشد
Bachelor's degree → Master's degree

جدول ۱۱: مقایسه میانگین نمره میزان دانش تیپک برحسب سابقه تدریس

Table 11: Comparison of the average score of TPACK according to the level of expression

p	f	میانگین مجزورات Mean squares	درجه آزادی Degree of freedom	مجموع مجزورات Sum of squares	منبع تغییرات Source of changes
0.1478	1.797	0.986 0.549	3 243 246	2.959 133.421 136.381	بین گروهی Intergroup
					درون گروهی Within a group
					کل Total
					دانش محتوا CK
0.141	1.836	0.743 0.405	3 243 246	2.230 98.372 100.602	بین گروهی Intergroup
					درون گروهی Within a group
					کل Total
					دانش پداگوژی PK
0.814	0.316	0.179 0.568	3 243 246	0.538 138.002 138.540	بین گروهی Intergroup
					درون گروهی Within a group
					کل Total
					دانش فناوری TK
0.127	1.917	0.762 0.397	3 243 246	2.285 96.514 98.799	بین گروهی Intergroup
					درون گروهی Within a group
					کل Total
					دانش محتوایی پداگوژی PCK
0.476	0.835	0.429 0.513	3 243 246	1.286 124.716 126.003	بین گروهی Intergroup
					درون گروهی Within a group
					کل Total
					دانش پداگوژی فناوری TPK
0.801	0.334	0.149 0.447	3 243 246	0.447 108.536 108.983	بین گروهی Intergroup
					درون گروهی Within a group
					کل Total
					دانش محتوایی فناوری TCK

جدول ۱۱: مقایسه میانگین نمره میزان دانش تیپک برحسب سابقه تدریس

Table 11: Comparison of the average score of TPACK according to the level of expression

p	f	میانگین مجذورات Mean squares	درجه آزادی Degree of freedom	مجموع مجذورات Sum of squares	منبع تغییرات Source of changes	
					بین گروهی Intergroup	
0.308	1.207	0.537	3	1.612	درون گروهی Within a group	دانش محتوایی
		0.445	243	108.239	کل Total	پداگوژی فناوری TPACK
			246	109.852		

جدول ۱۲: مقایسه میانگین نمره میزان دانش تیپک برحسب محل خدمت

Table 12: Comparison of average scores of TPACK by place of service

p	t	روستا Village	شهر City	میانگین Average	انحراف معیار Standard deviation	
0.707	0.376	0.632	3.13	0.767	3.17	دانش محتوا CK
0.649	0.456	0.490	3.07	0.668	3.12	دانش پداگوژی PK
0.578	0.557	0.878	2.94	0.766	2.87	دانش فناوری TK
0.185	1.33	0.579	2.99	0.643	3.13	دانش محتوایی پداگوژی PCK
0.269	1.10	0.699	2.86	0.718	3.00	دانش پداگوژی فناوری TPK
0.549	0.600	0.631	2.85	0.673	2.91	دانش محتوایی فناوری TCK
0.478	0.711	0.600	2.98	0.682	3.06	دانش محتوایی پداگوژی فناوری TPACK

جدول ۱۳: مقایسه میانگین نمره مهارت‌های ارزشیابی برخط آموزگاران مرد و زن

Table 13: Comparison of average scores of online assessment skills of male and female teachers

p	t	زن Woman	مرد Man	انحراف معیار Standard deviation	میانگین Average	
0.974	0.033	0.620	2.21	0.635	2.21	اهداف ارزشیابی برخط Online assessment goals
0.969	0.039	0.652	2.19	0.654	2.19	توانمندی در استفاده از ابزار مختلف Ability to use various tools
0.255	1.14	0.705	2.32	0.671	2.48	استفاده از ارزشیابی برخط در آموزش و یادگیری دانش‌آموزان Using online assessment in student teaching and learning
0.098	1.66	0.765	2.24	0.943	2.51	ارزشیابی موثق و دقیق Reliable and accurate assessment
0.328	0.979	0.787	2.44	0.827	2.60	استفاده از داده‌های ارزشیابی برخط Using online assessment data

تحصیلات

مختلف برحسب تحصیلات تفاوت وجود دارد. این مورد نشان می‌دهد هرچه دانش‌آموزگاران افزایش پیدا می‌کند مهارت بیشتری در استفاده از ابزارهای مختلف برای ارزشیابی برخط به دست می‌آورند. این یافته با نتیجه پژوهش عبدی‌زاده و هادی‌زاده [۳۷] که نشان می‌دهد

براساس نتایج جدول (۱۴)، f مشاهده شده در خصوص توانمندی در استفاده از ابزار مختلف سطح $p \leq 0.05$ معنی‌دار بوده است. بنابراین بین مهارت‌های ارزشیابی برخط در خصوص توانمندی در استفاده از ابزار

ارزشیابی را بیاموزند و در دوره‌ها و کارگاه‌های آموزشی ارزشیابی برخط شرکت کنند تا بتوانند به‌صورت مؤثرتر از مهارت‌های ارزشیابی برخط خود استفاده کنند. این یافته با نتیجه پژوهش بذرافکن و همکاران [۳۸] که بیان می‌کند سابقه تدریس بالا به تنهایی تضمین کننده مهارت‌های ارزشیابی مؤثر نیست و آموزگاران نیازمند آموزش‌های مستمر برای به‌روزرسانی مهارت‌های خود هستند، هم سو است.

محل خدمت

براساس یافته‌های جدول (۱۷)، t مشاهده شده در سطح $p \leq 0.05$ معنی‌دار نبوده است. بنابراین بین مهارت‌های ارزشیابی برخط آموزگاران برحسب محل خدمت تفاوت وجود ندارد. این یافته نشان می‌دهد که میزان امکانات در مناطق مختلف شهر شاهین شهر تفاوت چندانی با یکدیگر ندارند.

این آموزش‌ها باید با هدف ایجاد مهارت در استفاده از ابزارهایی مانند آزمون‌های برخط، سیستم‌های مدیریت یادگیری و برنامه‌های تحلیل داده انجام شود، همسو است.

براساس نتایج جدول (۱۵) اختلاف میانگین نمره توانمندی در استفاده از ابزار مختلف در آموزگاران دارای مدرک تحصیلی دیپلم با کارشناسی ارشد، کارشناسی با کارشناسی ارشد و کارشناسی ارشد با دکترای تخصصی معنی دار بوده است.

سابقه تدریس

براساس نتایج جدول (۱۶)، f مشاهده شده در سطح $p \leq 0.05$ معنی‌دار نبوده است. بنابراین بین میزان مهارت‌های ارزشیابی برخط آموزگاران برحسب سابقه تدریس تفاوت وجود ندارد. این یافته نشان می‌دهد صرفاً داشتن سابقه‌ی تدریس بالا موجب افزایش مهارت ارزشیابی برخط نمی‌شود؛ بلکه آموزگاران لازم است به‌طور پیوسته مهارت‌های جدید

جدول ۱۴: مقایسه میانگین نمره مهارت‌های ارزشیابی برخط آموزگاران برحسب تحصیلات
Table 14: Comparison of average scores of teachers' online assessment skills by education

p	f	میانگین مجذورات Mean squares	درجه آزادی Degree of freedom	مجموع مجذورات Sum of squares	منبع تغییرات Source of changes
0.123	1.943	0.740 0.381	3 243 246	2.221 92.587 94.808	بین گروهی Intergroup
					اهداف ارزشیابی برخط Online assessment goals
					درون گروهی Within a group
0.004	4.607	1.87 0.407	3 243 246	5.619 98.792 104.411	کل Total
					بین گروهی Intergroup
					توانمندی در استفاده از ابزار مختلف Ability to use various tools
0.642	0.560	0.277 0.496	3 243 246	0.832 120.439 121.272	درون گروهی Within a group
					کل Total
					استفاده از ارزشیابی برخط در آموزش و یادگیری دانش‌آموزان Using online assessment in student teaching and learning
0.315	1.18	0.737 0.620	3 243 246	2.210 150.668 152.878	بین گروهی Intergroup
					ارزشیابی موثق و دقیق Reliable and accurate assessment
					درون گروهی Within a group
0.833	0.289	0.183 0.631	3 243 246	0.548 153.450 153.998	کل Total
					بین گروهی Intergroup
					استفاده از داده‌های ارزشیابی برخط Using online assessment data

جدول ۱۵: مقایسه اختلاف میانگین نمره توانمندی در استفاده از ابزار مختلف برحسب میزان تحصیلات
Table 15: Comparison of the difference in the average score of ability in using different tools according to the level of education

سطح معنی داری Significance level	اختلاف میانگین Average difference	
0.046	-0.750	دیپلم ← کارشناسی ارشد Diploma → Master's degree
0.007	-0.232	کارشناسی ← کارشناسی ارشد Bachelor's degree → Master's degree
0.018	0.778	کارشناسی ارشد ← دکترای تخصصی Master's Degree → Specialized Doctorate

جدول ۱۶: مقایسه میانگین نمره مهارت‌ها ارزشیابی برخط آموزگاران برحسب سابقه تدریس
Table 16: Comparison of online teacher assessment skills scores based on teaching experience

p	f	میانگین مجذورات Mean squares	درجه آزادی Degree of freedom	مجموع مجذورات Sum of squares	منبع تغییرات Source of changes
0.226	1.462	0.560 0.383	3 243 246	1.680 93.127 94.808	بین گروهی Intergroup
					اهداف ارزشیابی برخط Online assessment goals
					درون گروهی Within a group
					کل Total
0.364	1.067	0.453 0.424	3 243 246	1.358 103.053 104.411	بین گروهی Intergroup
					توانمندی در استفاده از ابزار مختلف
					درون گروهی Within a group
					کل Total
0.385	1.01	0.502 0.493	3 243 246	1.506 119.765 121.271	بین گروهی Intergroup
					استفاده از ارزشیابی برخط در آموزش و یادگیری
					درون گروهی Within a group
					کل Total
0.154	1.768	1.089 0.616	3 243 246	3.266 149.612 152.878	بین گروهی Intergroup
					ارزشیابی موثق و دقیق Reliable and accurate assessment
					درون گروهی Within a group
					کل Total
0.888	0.212	0.134 0.632	3 243 246	0.401 153.579 153.998	بین گروهی Intergroup
					استفاده از داده‌های ارزشیابی برخط
					درون گروهی Within a group
					کل Total

جدول ۱۷: مقایسه میانگین نمره مهارت‌های ارزشیابی برخط آموزگاران برحسب محل خدمت
Table 17: Comparison of average scores of teachers' online assessment skills by place of employment

P	t	روستا Village		شهر City		
		انحراف معیار Standard deviation	میانگین Average	انحراف معیار Standard deviation	میانگین Average	
0.844	0.197	0.552	2.20	0.635	2.22	اهداف ارزشیابی برخط Online assessment goals
0.999	0.001	0.718	2.32	0.665	2.19	توانمندی در استفاده از ابزار مختلف Ability to use various tools
0.374	0.891	0.623	2.42	0.718	2.32	استفاده از ارزشیابی برخط در آموزش و یادگیری دانش‌آموزان Using online assessment in student teaching and learning
0.826	0.221	0.767	2.30	0.794	2.27	ارزشیابی موثق و دقیق Reliable and accurate assessment
0.858	0.179	0.742	2.43	0.803	2.46	استفاده از داده‌های ارزشیابی برخط Using online assessment data

بحث و نتیجه گیری

از جمله محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به کمبود منابع مرتبط، محدودیت ابزار گردآوری اطلاعات، دشواری تعمیم یافته‌ها و اجرای پژوهش صرفاً در میان آموزگاران دوره ابتدایی شهرشاهین شهر اشاره کرد. به پژوهشگران آتی پیشنهاد می‌شود، پژوهش‌هایی با استفاده از روش‌های کیفی، اجرا در مناطق و مقاطع تحصیلی مختلف و موضوعات دوره‌های ضمن خدمت ارزشیابی برخط آموزگاران دوره ابتدایی انجام شود. به مسئولان آموزش و پرورش پیشنهاد می‌شود کارگاه و دوره‌های آموزشی برای آشنایی بیشتر آموزگاران دوره ابتدایی با روش‌ها و ابزارهای ارزشیابی برگزار شود تا موجب توانمندتر شدن آموزگاران در این خصوص شود.

مشارکت نویسندگان

طراحی پرسش‌نامه: زهرا بابایی، سیدامین عظیمی، یاسمین عابدینی، اجرا و تحلیل داده‌ها: زهرا بابایی، نگارش نسخه اولیه مقاله: زهرا بابایی، ویرایش و اصلاح مقاله زهرا بابایی، سیدامین عظیمی و یاسمین عابدینی.

تشکر و قدردانی

پژوهشگران از اساتید و آموزگاران گرانقدر که در انجام این پژوهش همکاری کردند، صمیمانه قدردانی می‌کنند.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مآخذ

[1] Zarghami SA, Mohammad; Naqibzadeh, Mir Abdolhossein; and Bagheri, Khosrow. A study of philosophical perspectives on the relationship between information technology and education. Educational Innovations. 2006;6(19):9-30. [In Persian]

این پژوهش با هدف بررسی دانش تیپک و مهارت‌های ارزشیابی برخط آموزگاران دوره ابتدایی و ارتباط آن با ویژگی‌های جمعیت‌شناختی انجام شد. نتایج نشان داد که آموزگاران علی‌رغم داشتن دانش تیپک بالاتر از متوسط، در مهارت‌های ارزشیابی برخط، به ویژه در استفاده از روش‌های متنوع و پیشرفته‌تر، با چالش‌هایی مواجه هستند. این امر بر لزوم تمرکز بر کاربردی‌سازی دانش تیپک در زمینه ارزشیابی تأکید دارد. تحلیل عمیق‌تر نشان داد که استفاده از ارزشیابی برای اصلاح تکالیف متداول‌تر است؛ اما اجرای ارزشیابی آغازین و هم‌تا و ارزشیابی حیطه عاطفی به‌صورت برخط با مشکلات بیشتری همراه است. همچنین، استفاده از چک‌لیست رایج‌ترین و ارزشیابی هم‌تا کم‌استفاده‌ترین ابزارها بودند. علاوه بر این، آموزگاران در استفاده از داده‌های ارزشیابی برای اطلاع‌رسانی به اولیا توانمندتر از بهره‌گیری از آنها برای آموزش شخصی‌سازی شده بودند. همچنین، مهارت در استفاده از نرم‌افزارهای ضد تقلب علمی پایین‌تر ارزیابی شد. به‌طور خلاصه، این پژوهش نشان داد که درحالی‌که آموزگاران از دانش نسبتاً قوی در ادغام فناوری، محتوا و پداگوژی برخوردارند؛ مهارت‌های ارزشیابی برخط آن‌ها نیاز به تقویت دارد. این امر می‌تواند بر کیفیت آموزش و یادگیری در محیط‌های دیجیتال تأثیر منفی بگذارد. در خصوص ارتباط ویژگی‌های جمعیت‌شناختی با متغیرهای پژوهش، نتایج حاکی از آن بود که جنسیت آموزگاران با دانش محتوا، دانش پداگوژی و دانش محتوای فناوری آنان رابطه معناداری دارد. همچنین، سطح تحصیلات آموزگاران با دانش فناوری و توانایی استفاده از ابزارهای ارزشیابی برخط مرتبط بود. با این حال، سابقه تدریس و محل خدمت آموزگاران، ارتباط معناداری با میزان دانش تیپک و مهارت‌های ارزشیابی برخط آنان نشان نداد. به‌طورکلی، این پژوهش وضعیت دانش تیپک و مهارت‌های ارزشیابی برخط آموزگاران دوره ابتدایی و نقش برخی ویژگی‌های جمعیت‌شناختی را در این زمینه مشخص می‌سازد.

- Hamadan. [master's thesis]. Al-Zahra University (S) ; 2019. [In Persian]
- [14] Dashtestani S.R., Karami H. A study of the technical, pedagogical, and evaluation skills of Iranian teachers in online English courses. *Linguistic research in foreign languages*. 2019;9(3):815-830.
<https://www.doi.org/10.22059/jflr.2019.261193.528>
- [15] Bordoh A, Eshun I, Ibrahim AW, Bassaw TK, Baah A, Yeboah J. Technological pedagogical content knowledge (TPACK) of teachers and their formative assessment practices in social studies lessons. *Universal Journal of Social Sciences and Humanities*. 2022;2(4):201-9. DOI: 10.31586/ujssh.2022.459
- [16] Yousefi F. Investigating the integration of ICT in student evaluation and its relationship with the technological knowledge of elementary school teachers in Jahrom city. [master's thesis]. University of Isfahan ; 2018. [In Persian]
- [17] Jang S-J, Tsai M-F. Exploring the TPACK of Taiwanese secondary school science teachers using a new contextualized TPACK model. *Australasian journal of educational technology*. 2013;29(4). <https://doi.org/10.14742/ajet.282>
- [18] Scherer R, Tondeur J, Siddiq F. On the quest for validity: Testing the factor structure and measurement invariance of the technology-dimensions in the Technological, Pedagogical, and Content Knowledge (TPACK) model. *Computers & Education*. 2017;112:1-17. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.04.012>
- [19] Paya J. The relationship between pedagogical qualifications of science teachers and academic achievement of middle school students in Boyer-Ahmad city. [master's thesis]. Shahid Rajaei Teacher Training University; 2012. [In Persian]
- [20] Nazari N, Nafissi Z, Estaji M, Marandi SS. Evaluating novice and experienced EFL teachers' perceived TPACK for their professional development. *Cogent Education*. 2019; 6(1): 1632010. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2019.1632010>
- [21] Najjari R, Abbasian G-R, Yazdanimoghaddam M. Assessment and development of Iranian EFL teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Teaching English as a Second Language Quarterly (Formerly Journal of Teaching Language Skills)*. 2021;40(4):161-93.
<https://doi.org/10.22099/jtls.2021.39038.2914>
- [22] Abbasi kasani H, Shams mourkani G, Seraji F, Rezaeizadeh M. Evaluation in e-learning: what, why, how. *Development Strategies in Medical Education*. 2021;8(1):80-91. [In Persian].
- [23] Abduh MYM. Full-time online assessment during COVID-19 lockdown: EFL teachers' perceptions. *Asian EFL Journal*. 2021;28(1.1):26-46.
- [24] Yulianto D, Mujtahid NM. Online assessment during Covid-19 pandemic: EFL teachers' perspectives and their practices. *Journal of English teaching*. 2021; 7(2): 229-42.
<https://doi.org/10.33541/jet.v7i2.2770>
- [2] Plake BS, Impara JC. Teacher assessment literacy: What do teachers know about assessment? *Handbook of classroom assessment*: Elsevier; 1996. p. 53-68.
<https://doi.org/10.1016/B978-012554155-8/50005-3>
- [3] Wiliam* D, Lee C, Harrison C, Black P. Teachers developing assessment for learning: Impact on student achievement. *Assessment in education: principles, policy & practice*. 2004;11(1):49-65.
<https://doi.org/10.1080/0969594042000208994>
- [4] Mishra P, Koehler MJ. Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers college record*. 2006;108(6):1017-54.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- [5] Hosseini Z. Comparison of direct and structuralist teaching models on increasing students' teachers' knowledge of technology integration. *Modern Educational Studies*. 2015;10(2):21-40. [In Persian]
- [6] Dixon DD, Worrell FC. Formative and summative assessment in the classroom. *Theory into practice*. 2016;55(2):153-9.
<https://doi.org/10.1080/00405841.2016.1148989>
- [7] Joshi A, Vinay M, Bhaskar P. Impact of coronavirus pandemic on the Indian education sector: perspectives of teachers on online teaching and assessments. *Interactive technology and smart education*. 2020;18(2):205-26.
<https://doi.org/10.1108/ITSE-06-2020-0087>
- [8] Joughin G. Assessment, learning and judgement in higher education: A critical review. *Assessment, learning and judgement in higher education*. 2008:1-15.
- [9] Setiawan H, Phillipson S, Isnaeni W, editors. Current trends in TPACK research in science education: a systematic review of literature from 2011 to 2017. *Journal of Physics: Conference Series*; 2019: IOP Publishing.
- [10] Rahman AtSA, Harun R. TESL pre-service teachers' TPACK: A review. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*. 2018;8(2):795-80.
DOI: 10.6007/IJARBSS/v8-i2/3986
- [11] Kia E. Investigating the impact of understanding TPACK knowledge and professional development of non-profit elementary school teachers in Amol city. [master's thesis]. Amol Institute of Higher Education; 2020. [In Persian]
- [12] Abbasi Jam N. Investigating the adequacy of the mathematics teacher training curriculum in the first year of secondary school based on Shulman competencies. [master's thesis]. Shahid Rajaei Teacher Training University; 2016. [In Persian]
- [13] Mohammadi Pasand M. English teachers' opinions on the use of technology in English classes in smart high schools in

use of interactive whiteboards. Computers & education. 2012;59(2):327-38.
https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.02.003

[37] Abdizadeh A, Hadizadeh M. Training teachers to use digital assessment tools to measure academic progress. The First International Conference on New Developments in Educational Sciences, Psychology and Education. 2024. [In Persian]

[38] Bazrafkan M, Heidari Naqdali J, Anari Nejad A. Phenomenology of new teachers' and teachers' teaching experiences with elementary school experience in teaching methods. 2023. [In Persian]

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



زهرآ بابائی آموزگار آموزش و پرورش استان اصفهان است. ایشان مدرک کارشناسی علوم تربیتی را در سال ۱۳۹۷ از دانشگاه فرهنگیان فاطمه زهرا (س) و مدرک کارشناسی ارشد تکنولوژی آموزشی خود را در سال ۱۴۰۲ از دانشگاه اصفهان دریافت کرد. حوزه علاقمندی ایشان عبارتند از: آموزش و یادگیری فناورانه، فناوری‌های آموزشی، ارزشیابی برخط، مهارت‌های آموزگاران و هوش مصنوعی.

Babaei, Z. MA, University of Isfahan, Isfahan, Iran

✉ z.babaei@edu.ui.ac.ir



سید امین عظیمی استادیار دانشگاه اصفهان هستند. ایشان مدرک کارشناسی علوم تربیتی، تکنولوژی آموزشی را در سال ۱۳۸۲ از دانشگاه اصفهان و مدرک کارشناسی ارشد تکنولوژی آموزشی را در سال ۱۳۸۵ دریافت نمودند و در سال ۱۳۹۶ موفق به اخذ مدرک دکتری تخصصی تکنولوژی آموزشی از دانشگاه فدرال کازان گردیدند.

ایشان ۲۷ مقاله علمی در مجلات و کنفرانس‌های علمی ارائه کرده‌اند و دارای دو کتاب هستند. زمینه‌های تخصصی ایشان عبارتند از: یادگیری الکترونیکی، محتوای الکترونیکی، هوش مصنوعی و سواد رسانه‌ای.

Azimi, SA. Assistant Professor, University of Isfahan, Isfahan, Iran

✉ sa.azimi@edu.ui.ac.ir



یاسمین عابدینی دانشیار دانشگاه اصفهان هستند. ایشان مدرک کارشناسی علوم تربیتی را در سال ۱۳۷۶ از دانشگاه شیراز و مدرک کارشناسی ارشد را در سال ۱۳۸۲ از دانشگاه تهران دریافت نمودند و در سال ۱۳۸۶ موفق به اخذ مدرک دکتری تخصصی روانشناسی تربیتی از دانشگاه تهران شدند.

[25] Babansab Ahmadvkola R. Investigating the strengths and weaknesses of descriptive evaluation in virtual education from the perspective of elementary school teachers in Mazandaran province. [master's thesis]. University of Mazandaran. 2021. [In Persian]

[26] Saraji F. Evaluation in Cyberspace. Curriculum and Information and Communication Technology. 2014;17:1-5.

[27] Keramati ER, Mahdih; and Afra, Roqiyeh. Identifying challenges and effective evaluation strategies for elementary school students' learning in the Shad software by new teachers. Education and Evaluation (Educational Sciences). 2020;14(56):69-102. [In Persian]
doi: 10.30495/jinev.2022.1943169.2594

[28] Schmid M, Brianza E, Petko D. Developing a short assessment instrument for Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK. xs) and comparing the factor structure of an integrative and a transformative model. Computers & Education. 2020;157:103967.
https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103967

[29] Karamalian H, Jafari Harandi R, Ebadi H. Examining the Problems of Implementing Descriptive Qualitative Evaluation from the Perspective of Elementary School Teachers and Administrators. 2013; 8(2): 73-92. [In Persian]

[30] Remmi F, Hashim H. Primary school teachers' usage and perception of online formative assessment tools in language assessment. International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development. 2021;10(1):290-303.

[31] Rezaei AM. Evaluating students' learning during the Corona period: Challenges and solutions. Educational Psychology 2019. p. 179-214. [In Persian]
https://doi.org/10.22054/jep.2020.52660.3012

[32] Karimzadeh A, Rostaminejad M, Akbari Borang M, Pourshafei H. Ethical behavior of teachers in the process of evaluating the learning of third grade elementary school students electronically. 2023; 4(8): 38-51. [In Persian]

[33] Surahman E, Wang TH. Academic dishonesty and trustworthy assessment in online learning: A systematic literature review. Journal of Computer Assisted Learning. 2022;38(6):1535-53.

[34] Connor CM. Using technology and assessment to personalize instruction: Preventing reading problems. Prevention Science. 2019;20:89-99.

[35] Ali Z, Thomas M, Ahmed N, Ahmed I, Ahmed I. Assessment of pre service teacher's perceptions on technological pedagogical and content knowledge (TPACK) in Karachi Pakistan. International Journal of Scientific & Engineering Research. 2020;11(3):1402-7. DOI: 10.2139/ssrn.5164245

[36] Jang S-J, Tsai M-F. Exploring the TPACK of Taiwanese elementary mathematics and science teachers with respect to

Abedini, Y. Associate Professor, University of Isfahan, Isfahan, Iran

✉ y.abedini@edu.ui.ac.ir

ایشان ۲۰ مقاله علمی در مجلات و کنفرانس‌های علمی ارائه کرده‌اند و دارای دو کتاب تألیفی هستند. زمینه‌های تخصصی ایشان عبارتند از: انگیزش، یادگیری، فراشناخت، خلاقیت، تفکر انتقادی.

Citation (Vancouver): Babaei Z, Azimi S.A, Abedini Y. [Investigating the relationship between tpack and online assessment skills and demographic characteristics of primary school teachers]. *Tech. Edu. J.* 2025; 19(3): 779-798

 <https://doi.org/10.22061/tej.2026.11876.3205>





ORIGINAL RESEARCH PAPER

Numerical Simulation of the dynamic-control model of technological pedagogical content knowledge based on artificial intelligence

M. Ebadi

Department of Mathematics Education, University of Farhangian, Tehran, Iran

ABSTRACT

Received: 25 January 2025
Reviewed: 17 March 2025
Revised: 28 April 2025
Accepted: 14 June 2025

KEYWORDS:

AI-TPACK
Technology
Education
Control Problems
Dynamical Modeling

* Corresponding author

 m.ebadi@cfu.ac.ir

① (+9821) 87751000

Background and Objectives: Teacher professional development in a world based on artificial intelligence, alongside other modern technologies, is among the most critical and pivotal topics in education. Artificial Intelligence-based Technological Pedagogical Content Knowledge (AI-TPACK) has recently become a focus of research for scholars in the field of teacher education. Examining the interplay between the components of AI-TPACK holds significant importance. This paper presented a dynamic control model for AI-TPACK, where a control function is applied to teachers' knowledge of technology and artificial intelligence to analyze the mutual effects on other components. This model is expected to play a key role in guiding policymakers in making informed decisions regarding teacher professional development.

Methods: This research was an applied and developmental study focused on the design and simulation of a dynamic-control model (AI-TPACK). In this context, a model based on relevant data was first used from a reputable article to serve as the foundation for the model design. Subsequently, using a numerical simulation method, the designed model was analyzed, and its performance under various conditions was examined. This process involved several stages, including defining key variables, establishing relationships among them, and executing simulations to assess the model's effectiveness in achieving educational and technological objectives.

Findings: The analysis of the designed dynamic model by using MATLAB indicated that the existence of solutions for the model emphasized the accuracy of the coefficients used in the state equations, which were derived from empirical data. To solve the model, two control functions were employed to manage the variable of teachers' technological knowledge based on artificial intelligence. Additionally, the mutual influence of AI-based components on technological pedagogical content knowledge was determined through numerical solutions of the model. Detailed graphs related to each variable over time were presented.

Conclusion: Artificial intelligence, through its unique capabilities, can enhance the optimized and controlled development of AI-based technological pedagogical content knowledge (AI-TPACK) for teachers. A precise examination of teachers' professional competencies in the age of artificial intelligence requires the design of a dynamic control model and the analysis of its behavior using advanced methods with higher accuracy. This research proposes a dynamic control model for analyzing and regulating the components of AI-based technological pedagogical content knowledge, grounded in factors related to technology and artificial intelligence. Employing a logistic control function in two distinct scenarios to examine the model's dynamic behavior can be utilized to determine the level of investment in the application of artificial intelligence and to evaluate its effectiveness on other components of teachers' AI-TPACK. This model, in essence, also facilitates the advancement of interdisciplinary studies in teacher.



COPYRIGHTS

© 2025 The Author(s). This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)



NUMBER OF REFERENCES

38



NUMBER OF FIGURES

6



NUMBER OF TABLES

2

مقاله پژوهشی

شبیه‌سازی عددی مدل دینامیکی-کنترلی دانش محتوایی تربیتی فناورانه مبتنی بر هوش مصنوعی

موسی عبادی

گروه آموزش ریاضی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: توسعه حرفه‌ای معلمان در دنیای مبتنی بر هوش مصنوعی در کنار دیگر فناوری‌های نوین از مباحث بسیار مهم و کلیدی در آموزش است. دانش محتوایی پداگوژیکی فناورانه مبتنی بر هوش مصنوعی (AI-TPACK) امروزه مورد پژوهش پژوهشگران حوزه آموزش معلمان بوده است. بررسی تأثیر متقابل مؤلفه‌های دانش AI-TPACK از اهمیت بالایی برخوردار است. در این مقاله یک مدل دینامیکی کنترلی برای AI-TPACK ارائه شد و با اعمال یک تابع کنترل بر دانش فناوری و هوش مصنوعی معلمان تغییرات دیگر مؤلفه‌ها بر هم بررسی شد. این مدل در تصمیم‌گیری سیاست‌گذاران توسعه حرفه‌ای معلمان مورد توجه و استفاده قرار خواهد گرفت.

روش‌ها: این پژوهش از نوع تحقیق کاربردی و توسعه‌ای است که در سال ۱۴۰۴ انجام گرفت و به طراحی و شبیه‌سازی یک مدل دینامیکی-کنترلی برای دانش محتوایی تربیتی فناورانه مبتنی بر هوش مصنوعی پرداخت. در این راستا، ابتدا داده‌های مرتبط از یک مقاله معتبر استخراج و تحلیل شد و مبنای طراحی مدل قرار گرفت. سپس با استفاده از روش‌های شبیه‌سازی عددی، مدل طراحی‌شده تجزیه و تحلیل انجام و عملکرد آن در شرایط مختلف بررسی شد. این فرآیند شامل مراحل مختلفی از جمله تعریف متغیرهای کلیدی، تعیین روابط بین آن‌ها و اجرای شبیه‌سازی برای ارزیابی کارایی مدل در دستیابی به اهداف آموزشی و فناورانه بود.

یافته‌ها: تجزیه و تحلیل مدل دینامیکی طراحی شده با نرم‌افزار متلب نشان داد که به دلیل وجود جواب برای مدل، ضرایب به کار رفته در معادلات حالت که براساس داده‌های تجربی به دست آمده بود، بر صحت مدل تأکید داشت. برای حل مدل، از یک تابع کنترل برای مدیریت متغیر دانش فناورانه مبتنی بر هوش مصنوعی معلمان استفاده شد. همچنین، تأثیر متقابل مؤلفه‌های مبتنی بر هوش مصنوعی بر دانش محتوایی تربیتی فناورانه از طریق حل عددی مدل مشخص شد. نمودارهای مربوط به هر متغیر در طول زمان به تفصیل ارائه شد. این پژوهش نشان داد که برای توسعه صلاحیت‌های حرفه‌ای معلمان، توجه ویژه به متغیرهای کلیدی شناسایی شده ضروری است، که خود می‌تواند به بهبود کیفیت آموزش و یادگیری در زمینه فناوری‌های نوین کمک کند.

نتیجه‌گیری: هوش مصنوعی از طریق قابلیت‌های منحصر به فردی که دارد می‌تواند توسعه بهینه و کنترل شده دانش محتوایی تربیتی فناورانه مبتنی بر هوش مصنوعی معلمان را بهبود بخشد. بررسی دقیق صلاحیت‌های حرفه‌ای معلمان در عصر هوش مصنوعی، نیازمند طراحی مدل دینامیکی کنترلی و تجزیه و تحلیل رفتار مدل براساس روش‌های نوین با دقت بیشتر است. این پژوهش یک مدل دینامیکی کنترلی برای تجزیه و تحلیل و کنترل مؤلفه‌های دانش محتوایی-تربیتی فناورانه مبتنی بر هوش مصنوعی براساس مؤلفه‌های مرتبط با فناوری و هوش مصنوعی ارائه داد. استفاده از یک تابع کنترل لجستیکی در دو حالت مختلف جهت بررسی رفتار دینامیکی مدل می‌تواند در تعیین میزان سرمایه‌گذاری در کاربست هوش مصنوعی و تعیین میزان اثربخشی آن بر سایر مؤلفه‌های AI-TPACK معلمان مورد استفاده قرار گیرد. این مدل در حقیقت توسعه مطالعات میان رشته‌ای در آموزش معلمان را نیز ممکن می‌سازد.

تاریخ دریافت: ۰۶ بهمن ۱۴۰۳
تاریخ داوری: ۲۷ اسفند ۱۴۰۳
تاریخ اصلاح: ۰۸ اردیبهشت ۱۴۰۴
تاریخ پذیرش: ۲۴ خرداد ۱۴۰۴

واژگان کلیدی:

AI-TPACK

فناوری

آموزش

مساله کنترل

مدل دینامیکی

نویسنده مسئول

m.ebadi@cfu.ac.ir

۰۲۱-۸۷۷۵۱۰۰۰ (۱)

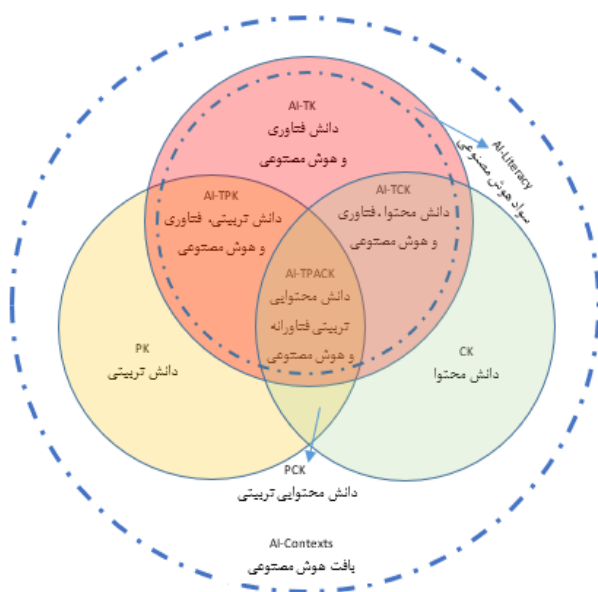
مقدمه

آموزش و پرورش همواره تحت تأثیر رویکردهای معرفت‌شناختی و نظریه‌های روان‌شناختی قرار داشته است. نظریه‌های یادگیری، چارچوبی علمی و منسجم ارائه می‌دهند که به درک فرآیندهای کسب، پردازش، ذخیره‌سازی و فراموشی دانش در جریان یادگیری کمک می‌کند. سه رویکرد رفتارگرایی، شناخت‌گرایی و ساختن‌گرایی آموزش و پرورش را در قرن بیستم تحت تأثیر خود قرار داده است [۱]، [۲]، [۳]. برخی صاحب‌نظران اذعان دارند که در عصر فناوری‌های نوین نظریه‌های قدیمی قادر به تبیین یادگیری و آموزش نیستند و لازم است نظریه‌های جدیدی در حوزه آموزش و یادگیری تدوین شود [۲]. از جمله نظریه‌های جدید یادگیری در عصر دیجیتال، نظریه ارتباط‌گرایی است که شیوه جدیدی برای مفهوم‌سازی یادگیری ارائه می‌دهد. براساس این نظریه، یادگیری و دانش بین رسانه‌ها و محیط‌های مختلفی توزیع شده و یادگیری معادل برقرار کردن ارتباط و ایجاد کردن یک شبکه است [۴]. لذا، یادگیری در عصر دیجیتال بدون در نظر گرفتن نظریه‌های جدید یادگیری مشکلات عدیده خود را به همراه دارد. یادگیرندگان نسل حاضر با فناوری‌های نوینی روبرو هستند که سبک یادگیری و روش‌های کسب مهارت و دانش آنان را تحت تأثیر قرار می‌دهد [۵]. در کنار آن، کاربست فناوری اطلاعات و ارتباطات در فضای آموزشی، گسترش شایستگی‌های دیجیتال و مبتنی بر فناوری معلمان را موجب شده است. توسعه شایستگی‌های تدریس در زمینه دیجیتال همچنان یکی از چالش‌های پیش روی سیستم آموزشی است. در شرایط دیجیتالی که امروزه با آن مواجه هستیم، جامعه انتظار دارد که معلمان مهارت‌های دیجیتال کافی داشته باشند تا بتوانند این مهارت‌ها را با دانش‌آموزان در هر سنی و در هر مرحله آموزشی به اشتراک بگذارند. به‌ویژه، دانش‌آموزان در مرحله یادگیری مادام‌العمر از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند؛ زیرا آن‌ها بزرگسالانی هستند که از سنین پایین با فناوری‌های مدرن آشنا نشده‌اند و به همین دلیل، ورود آن‌ها به دنیای دیجیتال چالش‌برانگیزتر است. بنابراین، ضروری است که مؤسسات آموزشی به تقویت شایستگی‌های تدریس دیجیتال توجه ویژه‌ای داشته باشند و این کار را از طریق بهبود آموزش‌های مداوم برای معلمان و ارتقاء آموزش‌های اولیه برای معلمان آینده انجام دهند. توجه به این موضوع بسیار مهم است؛ چرا که تنها با این رویکرد می‌توان به تغییرات واقعی در فرآیند تدریس و یادگیری دست یافت [۶]. اهمیت این شایستگی‌ها بر کسی پوشیده نیست؛ اما بررسی میزان شایستگی دیجیتال معلمان در چنین شرایطی از موضوعات مهم برای سیاست‌گذاران توسعه حرفه‌ای معلمان است. برای اندازه‌گیری سطح سواد دیجیتال افراد، نهادهای مختلف اقدام به ایجاد چارچوب‌های اندازه‌گیری کرده‌اند تا بتوانند سطح سواد دیجیتال هر فرد را تعیین کنند. از جمله مهم‌ترین این چارچوب‌ها می‌توان به چارچوب مشترک شایستگی دیجیتال معلمان در اسپانیا [۷]، چارچوب اروپایی شایستگی دیجیتال برای مربیان [۸] و مانند آن اشاره کرد. در واقع، این فرآیند مشابه با ارزیابی دانش زبانی است و به ما این امکان را می‌دهد

که سطح شایستگی دیجیتال افراد را براساس مهارت‌های اثبات‌شده آن‌ها ارزیابی کنیم. آنچه که امروز بیش از هر زمان توجه پژوهشگران را به‌خود جلب کرده است؛ نحوه تلفیق بهینه دانش تخصصی یا محتوایی با دانش آموزش و تربیتی در کنار فناوری‌های نوین توسط معلمان است. محققان سعی کردند تا ارتباط میان دانش فناوری، دانش آموزشی و تربیتی و دانش محتوای تخصصی را مورد بررسی قرار دهند. این ایده، مشابه مدل دانش آموزش محتوای (Pedagogical Content Knowledge (PCK)) بود که پیش‌تر توسط شولمن معرفی شده بود [۹]. در بنیاد تدریس مؤثر با استفاده از فناوری، سه مؤلفه اساسی وجود دارد: محتوا، روش‌های آموزشی و فناوری، به‌علاوه ارتباطات میان و بین این مؤلفه‌ها. تعاملات میان این سه عنصر، که در زمینه‌های مختلف به شیوه‌های متفاوتی ظهور می‌کنند، دلیل تنوع گسترده‌ای است که در میزان و کیفیت ادغام فناوری‌های آموزشی مشاهده می‌شود. این سه پایه دانش (محتوا، روش‌های آموزشی و فناوری) هسته اصلی چارچوب دانش فناوری، پداگوژی و محتوا را شکل می‌دهند. در واقع، دانش محتوایی تربیتی فناورانه که از ترکیب سه دانش محتوای تخصصی، تربیتی و فناوری حاصل می‌شود (Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) [۱۰]). چهار چوب تلفیق دانش آموزش محتوا با فناوری در شکل ۱ آمده است که شامل شش مؤلفه دانش محتوا (Content Knowledge (CK))، دانش تربیتی (Pedagogical Knowledge (PK))، دانش فناوری (Technological Knowledge (TK))، دانش آموزش محتوا (Pedagogical Content Knowledge (PCK))، دانش محتوا و فناوری (Technological Pedagogical Content Knowledge (TCK)) و دانش تربیتی و فناوری (Technological Pedagogical Knowledge (TPK)) است [۱۱]. رشد سریع فناوری به‌ویژه در حوزه آموزش پژوهشگران را برآن داشته است که این مدل را به‌صورتی به‌روزرسانی کنند که نیازهای اساسی معلمان را پاسخگو باشد. از جمله فناوری‌های جدید که دانش محتوایی - تربیتی فناورانه معلمان را تحت تأثیر قرار داده است، هوش مصنوعی (AI: Artificial Intelligence) است. هوش مصنوعی روش‌های تدریس و یادگیری، و تلفیق آن با فناوری و دانش محتوایی را آن‌چنان تحت تأثیر خود قرار داده است که همه مؤلفه‌های دانش محتوایی - تربیتی فناورانه می‌بایست مبتنی بر هوش مصنوعی بازتعریف شوند [۱۲]. به‌عنوان مثال، هوش مصنوعی به‌طور چشمگیری نحوه پیاده‌سازی روش‌های آموزشی را تغییر داده است [۱۳]. ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی فرصت‌های نوینی را برای یادگیری و تدریس فراهم می‌کنند. به‌عنوان یک فرصت امیدوارکننده، این ابزارها می‌توانند به ایجاد رویکردی متمرکز بر یادگیرنده کمک کنند [۱۴]. این رویکردها اغلب با تجربیات یادگیری فردی مبتنی بر هوش مصنوعی ظاهر می‌شوند و بر این اساس، با کمک هوش مصنوعی می‌توان نیازهای شناختی و عاطفی یادگیرندگان را شناسایی کرد [۱۵]. در پاسخ به این

(AI-TPACK) به یک حوزه مهم تحقیق تبدیل می‌شود. این مدل نه تنها عناصر سنتی TPACK را ترکیب می‌کند؛ بلکه فناوری‌های هوش مصنوعی را نیز ادغام می‌کند، که به‌طور بالقوه منجر به شیوه‌های آموزشی مؤثرتر و نوآورانه‌تر می‌شود که با پیشرفت‌های سریع هوش مصنوعی و کاربردهای آن در آموزش همخوانی دارد [۱۷].

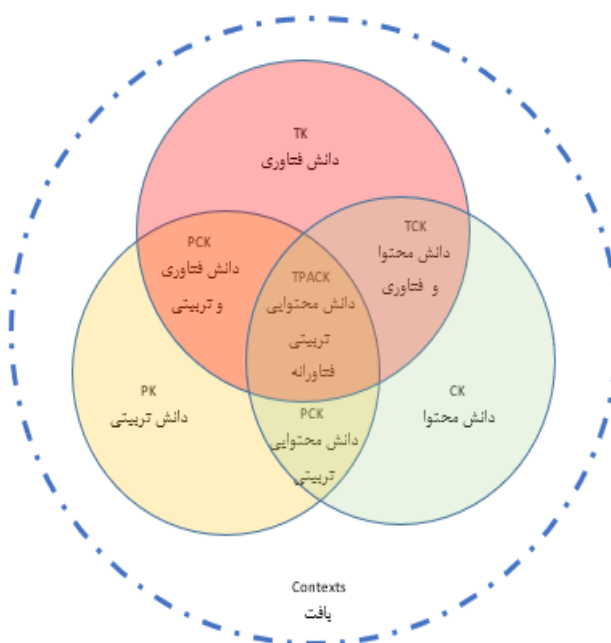
لذا، در سال‌های اخیر چارچوب نظری TPACK که نزدیک به دو دهه است مورد استفاده قرار می‌گیرد، همزمان با پیشرفت سریع فناوری اطلاعات، به‌ویژه ظهور هوش مصنوعی پیشرفته، دچار تغییراتی اساسی شده است. این پیشرفت‌های فناوری به‌طور مؤثری جامعه را از عصر اطلاعات به یک دوره جدید مبتنی بر هوش مصنوعی منتقل کرده است [۲۰-۲۱]. نینگ و همکاران [۲۱] یک چارچوب مفهومی دانش محتوایی تربیتی فناوری-آموزشی (TPK) به سمت AI-TPK، دانش محتوایی فناوری (TCK) به سمت AI-TCK و در نهایت، TPACK به سمت AI-TPACK تحول یافته است که شامل جنبه‌های شناختی آموزش هوش مصنوعی است و به‌عنوان سواد هوش مصنوعی شناخته می‌شود. براساس این پیش‌فرض، چارچوب نظری جدید AI-TPACK معرفی شده است که در شکل ۲ نشان داده شده است. در جدول ۱ توضیح کامل مربوط به هر سه مؤلفه فوق و AI-TPACK آمده است. مدل‌های مرتبط با AI-TPACK براساس برآوردهای استانداردهای سازی شده در سال‌های اخیر که مبتنی بر داده‌های تجربی جمع‌آوری شده از بین معلمان و آموزگاران است، از موضوعات مورد پژوهش جدی است. به‌عنوان مثال، می‌توان به مدل ارائه شده در [۱۷] و [۲۰] اشاره کرد که در آنها ضرایب تأثیر متقابل مؤلفه‌های AI-TPACK و در نهایت تأثیر مستقیم یا غیرمستقیم آنها بر AI-TPACK مشخص شده است.



شکل ۲: چارچوب AI-TPACK [۱۷].

Fig. 2. AI-TPACK framework [۱۷].

نیازهاست که بایستی حمایت‌های شخصی‌سازی‌شده برای یادگیرندگان ارائه شود.



شکل ۱: چارچوب TPACK [۱۷].

Fig. ۱. TPACK framework [۱۷].

در فرآیند آموزشی که شامل دانش‌آموزان و معلمان می‌شود، هوش مصنوعی چه در داخل و چه در خارج از محیط مدرسه، به‌عنوان یکی از کارآمدترین ابزارها شناخته می‌شود [۱۶]. ادغام تدریجی فناوری در سیستم آموزشی، نیاز به سواد و توانایی‌های مرتبط با هوش مصنوعی را در دانش‌آموزان افزایش داده است. برای پرورش مهارت‌های ضروری، مدارس باید خود را با تغییرات به سمت یک جامعه دیجیتال وفق دهند تا بتوانند سواد هوش مصنوعی دانش‌آموزان را ارتقا بخشند. برای از بین بردن شکاف میان سیستم‌های آموزشی جدیدی که پاسخ‌گوی نیازهای حال و آینده باشد، لازم و ضروری است که یک چارچوب آموزشی جدید مبتنی بر هوش مصنوعی ارائه شود [۱۷]. پژوهش‌های جدید بر اهمیت حیاتی گنجاندن هوش مصنوعی در روش‌های تدریس تأکید می‌کند تا اطمینان حاصل شود که آموزش در میان پیشرفت‌های سریع فناوری، همچنان پایدار باقی بماند [۱۷-۱۸]. همان‌طور که هوش مصنوعی (AI) به‌طور فزاینده‌ای در شیوه‌های آموزشی ادغام می‌شود، این موضوع یک سؤال مرتبط را در مورد کفایت چارچوب TPACK موجود برای برآورده کردن نیازهای معاصر آموزش و توسعه حرفه‌ای برای مربیان مطرح می‌کند. این امر منجر به کاوش در مورد این که آیا چارچوب TPACK نیاز به تکامل یا ترکیب ابعاد جدید در عصر هوش مصنوعی دارد، می‌شود. ادغام فناوری هوش مصنوعی در چارچوب TPACK به‌طور بالقوه می‌تواند روش‌های آموزشی، محیط‌های یادگیری و سایر جنبه‌های آموزشی را متحول کند [۱۹]. بنابراین، توسعه یک مدل TPACK با هوش مصنوعی

مؤلفه هوش مصنوعی و فناوری بر سایر مؤلفه‌ها ضروری و از اهمیت بالایی برخوردار است. چرا که کوچکترین غفلت از آن با توجه به ورود سریع و وسیع هوش مصنوعی در حوزه آموزش و یادگیری ممکن است برنامه درسی طراحی شده برای رشته‌های مختلف آموزشی برای معلمان را ناکارآمد سازد. این موضوع نیازمند تجزیه و تحلیل یک مدل دینامیکی کنترلی طراحی شده برای مؤلفه‌های AI-TPACK است. لذا، اهداف پژوهش حاضر شامل دو بخش است:

الف) طراحی یک مدل دینامیکی - کنترلی براساس یک مدل برآورد شده تجربی

ب) شبیه‌سازی عددی آن برای تجزیه و تحلیل تأثیر دانش فناوری و هوش مصنوعی بر AI-TPACK.

تجزیه و تحلیل روابط بین فناوری، روش‌های آموزشی و محتوای درسی و کنترل بهینه این روابط به یک موضوع فوری، ضروری و پراهمیت پژوهشگران در ساخت یک چارچوب جدید TPACK مبتنی بر عصر هوش مصنوعی تبدیل شده است. در این چارچوب، فناوری به عنوان پویاترین و اثربخش‌ترین عنصر در مقایسه با دانش تربیتی، محتوای درسی و حتی فناوری‌های موجود غیر از هوش مصنوعی شناخته می‌شود. لذا مساله اصلی بررسی میزان کاربست هوش مصنوعی در حوزه آموزش و یادگیری و تلفیق آن با مؤلفه‌های مهم دانش محتوایی - تربیتی فناورانه برای تعیین چارچوب AI-TPACK و نیز تعیین میزان اثربخشی آن بر مؤلفه‌های TPACK است. اما، تعیین میزان اثربخشی متقابل مؤلفه‌های AI-TPACK براساس داده‌های آماری کافی نیست؛ بلکه تعیین مقدار بهینه اثربخشی

جدول ۱: شرح عناصر AI-TPACK [۱۷].

Table 1: AI-TPACK Components [۱۷].

مفهوم Concept	مؤلفه‌ها Components
دانشی که توسط مربیان هنگام ارائه آموزش در حوزه‌های موضوعی خاص مانند ریاضیات یا علوم به کار می‌رود [۱۰-۱۱]. Knowledge that is used by educators when delivering instruction in specific subject areas such as mathematics or sciences [10-11].	دانش محتوا CK
دانش مربوط به فرآیند آموزشی، روش‌شناسی و شیوه‌های آموزشی شامل تدوین برنامه‌های آموزشی، انتخاب روش‌های تدریس، استراتژی‌های مدیریت کلاس، ارزیابی رفتار دانش‌آموز و عملکرد تحصیلی و سایر جنبه‌ها است [۱۰-۱۱]. Knowledge that is used by educators when delivering instruction in specific subject areas such as mathematics or sciences [10-11].	دانش تربیتی ، PK
دانش تعامل با ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی و استفاده از عملکردهای اساسی ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی در ارتباط با این مؤلفه است. هدف این مؤلفه اندازه‌گیری سطح آشنایی معلمان با ظرفیت‌های فنی ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی است [۱۷]. Knowledge of interacting with AI-based tools and using the fundamental functionalities of these tools in relation to this component. The aim of this component is to measure teachers' familiarity with the technical capabilities of AI-based tools [17].	دانش فناوری و هوش مصنوعی، AI-TK
دانش آموزش محتوا تخصصی با در نظر گرفتن روانشناسی آموزش و یادگیری است [۱۰-۱۱]. Knowledge of teaching specialized content, considering the psychology of teaching and learning [10-11].	دانش محتوایی تربیتی ، PCK
دانش مبتنی بر هوش مصنوعی در زمینه موضوعات تخصصی تمرکز دارد. این مؤلفه بیان می‌کند که معلمان تا چه حد از ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی برای به‌روزرسانی دانش محتوای تخصصی خود استفاده می‌کنند. همچنین به درک معلمان از فناوری‌های خاصی می‌پردازد که برای پرداختن به یادگیری موضوعی در رشته خود مناسب‌تر هستند [۱۷]. AI-based knowledge focuses on specialized subject areas. This component indicates the extent to which teachers use AI-based tools to update their specialized content knowledge. It also addresses teachers' understanding of specific technologies that are more suitable for addressing subject-specific learning in their field [17].	دانش فناوری، محتوا و هوش مصنوعی، AI-TCK
دانش توانایی‌های آموزشی ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی مانند بازخورد شخصی و به‌موقع و نظارت بر یادگیری دانش‌آموزان می‌پردازد. همچنین، درک معلمان از هشدار (یا اطلاع‌رسانی) و تفسیر پیام‌ها از ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی را اندازه‌گیری می‌کند [۱۷]. Knowledge of the educational capabilities of AI-based tools, such as providing timely and personalized feedback and monitoring student learning. Additionally, it measures teachers' understanding of alerts (or notifications) and the interpretation of messages from AI-based tools [17].	دانش فناوری، تربیتی و هوش مصنوعی، AI-TPK
AI-TPACK شامل دانش خاص مربوط به ادغام فناوری‌های هوش مصنوعی در آموزش‌های موضوعی خاص است. این دانش شامل ظرفیت بیان مفاهیم موضوعی با استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی، استفاده خلاقانه از مهارت‌های آموزشی در تدریس با این ابزار، استفاده از هوش مصنوعی برای پرداختن به چالش‌هایی است که دانش‌آموزان در طول یادگیری مفهومی با آن‌ها مواجه می‌شوند، و استفاده از کاربرد آن برای توسعه معرفت‌شناسی‌های جدید یا تقویت معرفت‌شناسی‌های موجود براساس میانی پایه‌گذاری شده باشد [۱۷]. AI-TPACK includes knowledge specific to the integration of AI technologies in specific subject teachings. This knowledge encompasses the capacity to express subject concepts using AI technologies, the creative use of teaching skills while using these tools, the utilization of AI to address challenges that students face during conceptual learning, and the application of AI to develop new epistemologies or strengthen existing epistemologies based on foundational principles [17].	دانش محتوایی تربیتی فناورانه و هوش مصنوعی، AI-TPACK

روش‌شناسی و مدل‌سازی

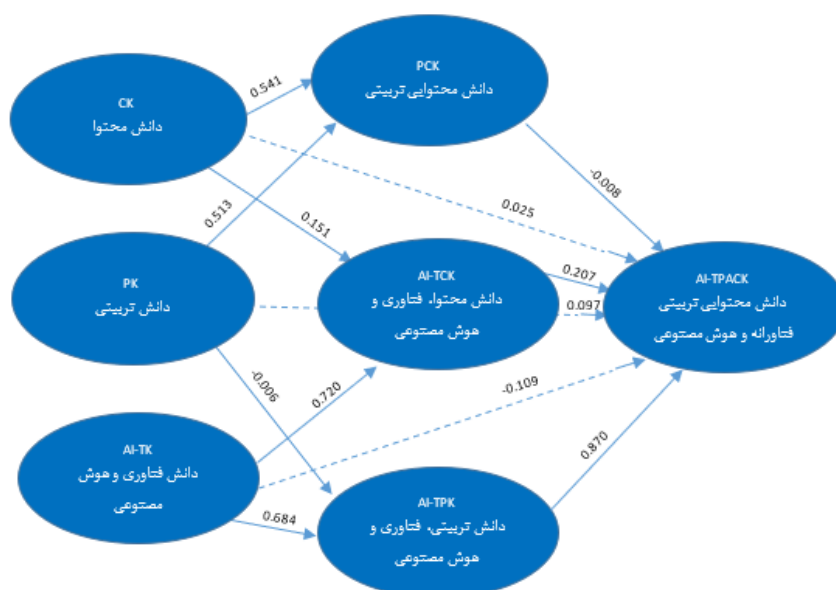
نهایی بوده و در همان حد باقی مانده است. تحلیل حساسیت این مدل‌ها و بررسی رفتار دینامیکی آن و استفاده از یک تابع کنترل نیازمند طراحی مدل دینامیکی- کنترلی است. در این زمینه می‌توان به نمونه‌های موجود کنترل بهینه در حوزه آموزش اشاره کرد [۲۶]. در زمینه مدل‌سازی برای طراحی مسائل کنترل بهینه در حوزه آموزش، سلامت و مسائل اجتماعی، تحقیقات زیادی انجام شده و این موضوع مورد توجه پژوهشگران است. این مدل‌ها به شناسایی بهترین استراتژی‌ها برای ارتقاء سلامت و آموزش در جوامع کمک می‌کنند [۲۶]، [۲۷]، [۲۸]، [۲۹].

از بین مؤلفه‌های هفت‌گانه AI-TPACK سه مؤلفه شامل فناوری و هوش مصنوعی اند که عبارتند از: AI-TK، AI-TCK و AI-TPK. با توجه به نتایج پژوهش انجام گرفته توسط نینگ (Ning) و همکاران [۱۷] مدل زیر مبتنی بر داده‌های تجربی برای تعیین اثربخشی مؤلفه‌های شش‌گانه مطابق شکل ۳ به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم بر AI-TPACK به‌دست آمده است.

جدول ۲: تشریح فرضیه‌ها [۱۷]

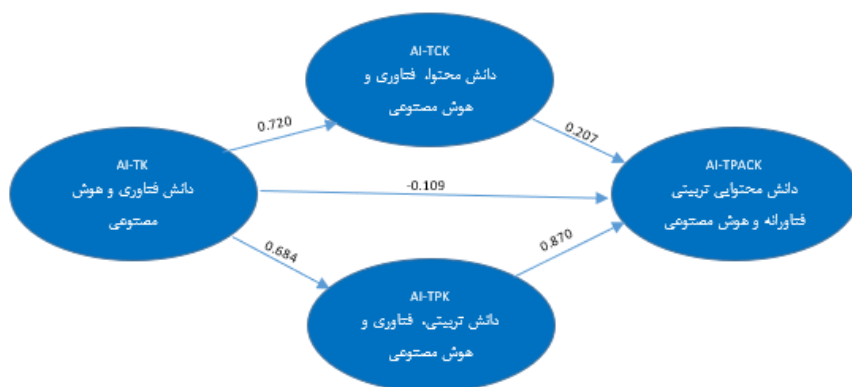
Table 2: Hypotheses [17]

شرح Description	فرضیه‌ها Hypotheses
فرض اینکه AI-TK بر AI-TCK اثر دارد. این فرض پذیرفته شده است و ضریب اثربخشی ۰/۷۲۰ است. Hypothesis that AI-TK affects AI-TCK. This hypothesis is accepted, and the effect size is 0.720.	H_{1a}
فرض اینکه AI-TK بر AI-TPK اثر دارد. این فرض پذیرفته شده است و ضریب اثربخشی ۰/۶۸۴ است. Hypothesis that AI-TK affects AI-TPK. This hypothesis is accepted, and the effect size is 0.684.	H_{1b}
فرض اینکه AI-TK بر AI-TPACK اثر دارد. این فرض پذیرفته نشده است و ضریب اثربخشی ۰/۱۰۹- است. Hypothesis that AI-TK affects AI-TPACK. This hypothesis is rejected, and the effect size is -0.109.	H_{1c}
فرض اینکه AI-TCK بر AI-TPACK اثر دارد. این فرض پذیرفته شده است و ضریب اثربخشی ۰/۲۰۷ است. Hypothesis that AI-TCK affects AI-TPACK. This hypothesis is accepted, and the effect size is 0.207.	H_2
فرض اینکه AI-TPK بر AI-TPACK اثر دارد. این فرض پذیرفته شده است و ضریب اثربخشی ۰/۸۷۰ است. Hypothesis that AI-TPK affects AI-TPACK. This hypothesis is accepted, and the effect size is 0.870.	H_3



شکل ۳: مدل اثربخشی مؤلفه‌های AI-TPACK [۱۷].

Fig. 3. AI-TPACK elements [17].



شکل ۴: مدل پیشنهادی اثربخشی مؤلفه‌های AI-TPACK

Fig. 4. Suggested AI-TPACK elements effectiveness model.

این تابع یک تابع کنترل بسیار مهم در مدل‌سازی سیستم‌های غیرخطی و پویایی است. ضرایب کلیدی در آن هر یک نقش خاصی در رفتار تابع ایفا می‌کنند. شرح این ضرایب به‌صورت زیر است:

- ضریب k (نرخ رشد)

○ تعریف: این ضریب نشان‌دهنده نرخ رشد تابع است. مقدار k مثبت، نشان‌دهنده رشد سریع تابع در نزدیکی نقطه میانه است. هرچه مقدار k بزرگ‌تر باشد؛ تابع به سرعت به مقدار نهایی خود نزدیک می‌شود.

○ تأثیر: اگر k بزرگ باشد؛ تابع به سرعت از صفر به ۱ تغییر می‌کند و اگر کوچک باشد؛ این تغییر به آرامی صورت می‌گیرد. به‌عنوان مثال، اگر مقدار k برابر یک باشد، تغییرات در تابع کنترل سریع‌تر از زمانی خواهد بود که مقدار k برابر یک دهم باشد.

- ضریب T (نقطه میانه)

○ تعریف: T نقطه‌ای است که در آن تابع به نیمه مقدار نهایی خود می‌رسد. به عبارت دیگر، وقتی زمان برابر T باشد؛ مقدار $u(t)$ برابر با 0.5 خواهد بود.

○ تأثیر: تغییر در T موجب جابه‌جایی افقی تابع می‌شود. اگر T افزایش یابد؛ تابع به سمت راست جابه‌جا می‌شود و اگر کاهش یابد؛ به سمت چپ جابه‌جا می‌شود.

- عدد e (پایه لگاریتم طبیعی)

○ تعریف: عدد e تقریباً برابر با 2.71828 است و در بسیاری از زمینه‌های ریاضی و علمی به‌عنوان پایه لگاریتم طبیعی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

○ تأثیر: در این تابع، $e^{-k(t-T)}$ به‌عنوان یک تابع نمایی عمل و رفتار غیرخطی را در تابع ایجاد می‌کند. این جزء به تابع اجازه می‌دهد که به‌صورت نرم و پیوسته از صفر تا ۱ تغییر کند.

با توجه به بازه تغییرات ضرایب این مدل دینامیکی کنترلی که همگی بین صفر و یک هستند، به‌راحتی می‌توان نتیجه گرفت که تابع چند متغیره طرف دوم مدل در شرط لپ شیتز صدق می‌کند و در نتیجه

با توجه به نتایج ارائه شده در مدل شکل ۳، سه مؤلفه شامل فناوری و هوش مصنوعی AI-TK، AI-TCK و AI-TPK هستند که بر AI-TPACK اثر دارند و در نتیجه مدل جدید را مطابق با شکل ۴ در نظر می‌گیریم. مدل دینامیکی-کنترلی برای مدل پیشنهادی در شکل ۴ را به‌صورت زیر در نظر گرفته می‌شود که در آن یک تابع کنترل از نوع راجع لجستیکی روی متغیر دانش فناوری و هوش مصنوعی به‌عنوان متغیر مستقل اعمال شده است تا براساس تغییرات کنترل بر روی ضریب تغییرات این متغیر، نتایج تغییرات متغیرهای وابسته میانی و در نهایت متغیر نهایی یا هدف مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد.

$$\frac{dX_1(t)}{dt} = u(t) \cdot X_1(t), \quad (1)$$

$$\frac{dX_2(t)}{dt} = \alpha_1 X_1(t), \quad (2)$$

$$\frac{dX_3(t)}{dt} = \beta_1 X_1(t), \quad (3)$$

$$\frac{dX_4(t)}{dt} = \gamma_1 X_1(t) + \gamma_2 X_2(t) + \gamma_3 X_3(t), \quad (4)$$

در این مدل $X_1(t)$ بیانگر متغیر AI-TK، $X_2(t)$ بیانگر متغیر AI-TCK، $X_3(t)$ بیانگر متغیر AI-TPK و $X_4(t)$ بیانگر متغیر AI-TPACK است که هر چهار متغیر وابسته به زمان t هستند. ضرایب در معادلات دوم، سوم و چهارم مدل بالا همان ضرایب تأثیر متغیرها است که در جدول ۲ به آن اشاره شده است. چون معادله اول مدل تغییرات متغیر اول $X_1(t)$ نسبت به زمان را بیان می‌کند و به‌عنوان متغیر مستقل مدل طبق مستندات تجربی مدل است؛ لذا ضریب آن در معادله اول را تحت کنترل با تابع لجستیکی

$$u(t) = \frac{1}{1 + e^{-k(t-T)}} \quad (5)$$

در نظر خواهیم گرفت تا میزان تغییرات دانش فناوری و هوش مصنوعی معلمان که همان $X_1(t)$ است را تحت کنترل انتخاب و رفتار سیستم را مورد تجزیه و تحلیل قرار دهیم. در زیر به تشریح این تابع کنترل می‌پردازیم [۲۵]:

برای بررسی این خاصیت از توابع برداری چند متغیره کافی است برای هر یک از مؤلفه‌های تابع f این شرط را بررسی کنیم [۲۶]. زیرا برای هر i از ۱ الی ۴ می‌توان نوشت:

$$\|f_i(X) - f_i(Y)\| \leq L_i \|X - Y\|$$

از این نامساوی نتیجه می‌شود:

$$\begin{aligned} \|f(X) - f(Y)\|^2 &\leq \sum_{i=1}^4 |f_i(X) - f_i(Y)|^2 \\ &\leq \sum_{i=1}^4 L_i^2 \|X - Y\|^2 \end{aligned}$$

با انتخاب $L = (\sum_{i=1}^4 L_i^2)^{\frac{1}{2}}$ نتیجه مطلوب حاصل می‌شود. لذا برای برقراری شرط لیپ شیتز برای مدل (۱) کافی است عدد لیپ شیتز به‌صورت زیر انتخاب شود:

$$L = ((u(t))^2 + \alpha_1^2 + \beta_1^2 + \gamma_1^2 + \gamma_2^2 + \gamma_3^2)^{\frac{1}{2}}$$

چون تابع کنترل $u(t)$ کراندار است و علاوه بر آن همه ضرایب در طرف دوم مدل (۱) مابین صفر و یک هستند. پس تابع f در شرط لیپ شیتز صدق می‌کند و در نتیجه مدل دینامیکی کنترلی (۱) دارای جواب منحصر به‌فرد است.

شبیه‌سازی عددی و یافته‌ها

در این بخش به حل عددی مدل دینامیکی با روش رونگه کوتا (Runge-Kutta) می‌پردازیم. در سال‌های اخیر روش‌های پیوندی متعددی برای حل دستگاه معادلات دیفرانسیل معرفی شده‌است. روش‌های پیوندی مبتنی بر روش مشتقات پسرو از جمله این روش‌ها هستند [۳۱]، [۳۲]، [۳۳]، [۳۴]. برای حل معادلات حالت (State) و شبه حالت (Costate) مسائل کنترل بهینه به‌طور معمول از روش‌های صریح مثل روش رونگه کوتا و یا روش‌های مبتنی بر آنها استفاده می‌شود [۳۵]، [۳۶]. ما در این پژوهش از روش رونگه کوتای مرتبه چهار برای حل معادلات حالت استفاده خواهیم کرد. اگر چه می‌توان با حل همزمان معادلات حالت و شبه حالت مقدار بهینه تابع کنترل را به‌دست آورد و براساس آن نمودار تغییرات متغیرهای حالت را رسم کرد [۳۵]، [۳۶]. اما در این مقاله ما تابع کنترل لجستیکی را انتخاب کردیم و براساس آن تغییرات متغیرهای حالت را در مدل دینامیکی کنترلی (۱) بررسی می‌کنیم. در دو حالت الف: $k = 0.1$ و ب: $k = 0.5$ برای استفاده در تابع کنترل

$$u(t) = \frac{1}{1 + e^{-k(t-T)}}$$

با مقدار میانه $T = 5$ در بازه زمانی $[0, 10]$ مدل را حل می‌کنیم که نتایج در شکل‌های ۵ و ۶ نمایش داده شده است. شکل ۵ نشان می‌دهد که در حالت (الف) تابع کنترل دارای تغییرات از ۰.۴۹ الی ۰.۵۱ است و تأثیر بهتری بر رشد متغیرهای مدل در مقایسه با حالت (ب) دارد که

وجود جواب مدل قطعی است. از طرف دیگر، چون بیشتر یافته‌های آماری با خطا روبرو هستند، در این مدل می‌توان تحلیل حساسیت روی ضرایب عددی مدل که براساس داده‌های آماری جمع‌آوری شده حاصل شده‌اند، را انجام داد. در دو قضیه زیر مثبت بودن جواب مدل و وجود جواب را تحت شرایط مفروض اولیه بررسی می‌کنیم:

قضیه ۱: اگر مقادیر اولیه متغیرهای مدل (۱) مثبت باشند؛ یعنی: $X_1(0) \geq 0$ ، $X_2(0) \geq 0$ ، $X_3(0) \geq 0$ و $X_4(0) \geq 0$ در اینصورت، برای هر مقدار $t > 0$ داریم: $X_1(t) \geq 0$ ، $X_2(t) \geq 0$ ، $X_3(t) \geq 0$ و $X_4(t) \geq 0$.

اثبات: مدل (۱) را در نظر بگیرید. فرض کنید تابع کنترل $u(t) > 0$.

۰ چون $\frac{dX_1(t)}{dt} = u(t) \cdot X_1(t)$ پس می‌توان نوشت:

$$\frac{dX_1(t)}{dt} - u(t) \cdot X_1(t) \geq 0.$$

با ضرب این رابطه در $e^{-\int_0^t u(h)dh}$ خواهیم داشت:

$$\frac{dX_1(t)}{dt} e^{-\int_0^t u(h)dh} - u(t) \cdot X_1(t) e^{-\int_0^t u(h)dh} \geq 0.$$

به عبارت دیگر،

$$\frac{d}{dt} (X_1(t) \cdot e^{-\int_0^t u(h)dh}) \geq 0.$$

از رابطه اخیر به‌سادگی می‌توان نتیجه گرفت که:

$$X_1(t) \geq X_1(0) e^{-\int_0^t u(h)dh}$$

در نتیجه با حفظ شرط اولیه $X_1(0) \geq 0$ ، مقدار $X_1(t)$ برای هر مقدار دلخواه t مثبت باقی می‌ماند. به همین ترتیب برای بقیه متغیرهای مدل (۱) ثابت می‌گردد که مقدار آنها برای هر مقدار دلخواه t مثبت باقی می‌مانند و قضیه اثبات می‌شود.

قضیه ۲: سیستم دینامیکی (۱) با داشتن شرایط اولیه $X_1(0) \geq 0$ ، $X_2(0) \geq 0$ ، $X_3(0) \geq 0$ و $X_4(0) \geq 0$ دارای جواب منحصر به‌فرد است.

اثبات: برای اثبات وجود جواب منحصر به‌فرد کافی است ثابت کنیم که سیستم (۱) در شرط لیپ شیتز صدق می‌کند. برای این کار مدل را به‌صورت ماتریسی بیان می‌کنیم:

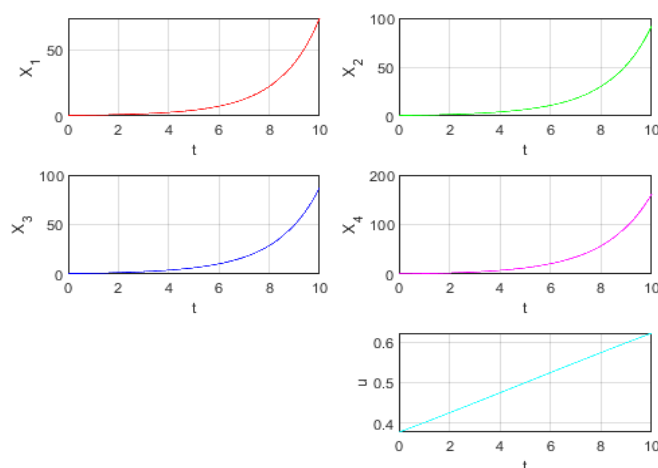
$$\begin{aligned} \frac{dX}{dt} &= f(X(t)); \quad X = \begin{pmatrix} X_1(t) \\ X_2(t) \\ X_3(t) \\ X_4(t) \end{pmatrix}, \quad f(X(t)) = \begin{pmatrix} f_1(X(t)) \\ f_2(X(t)) \\ f_3(X(t)) \\ f_4(X(t)) \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} u(t) \cdot X_1(t) \\ \alpha_1 \cdot X_1(t) \\ \beta_1 \cdot X_1(t) \\ \gamma_1 \cdot X_1(t) + \gamma_2 \cdot X_2(t) + \gamma_3 \cdot X_3(t) \end{pmatrix} \end{aligned}$$

برای بررسی شرط لیپ شیتز، باید نشان دهیم که برای هر دو نقطه X و Y از فضای جواب، عددی مانند $L \geq 0$ وجود دارد که

$$\|f(X) - f(Y)\| \leq L \|X - Y\|.$$

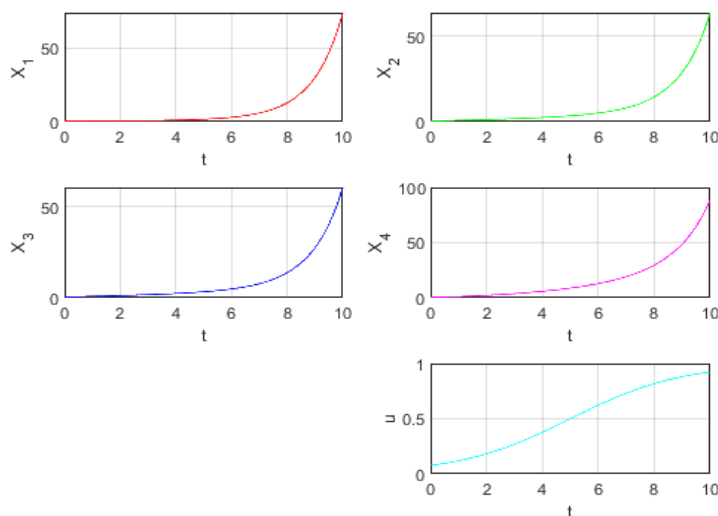
کنترل لجستیکی موجب می‌شود هر چهار مؤلفه مرتبط با مدل رشد غیرخطی داشته باشند. البته این رشد برای متغیرها یکسان نیست. در حالت (الف) همان‌طور که شکل ۵ نشان می‌دهد متغیر اول در بازه بیشتر از ۵۰ و کمتر از ۱۰۰ تغییر می‌کند و پیرو آن متغیرهای دو و سوم تا صد افزایش می‌یابند و در نهایت متغیر نهایی تا ۲۰۰ در بازه زمانی صفر تا ۱۰ رشد می‌کند. در حالت (ب) متغیر اول در بازه بیشتر از ۵۰ و کمتر از ۱۰۰ تغییر می‌کند و پیرو آن متغیرهای دو و سوم تا مرز کمتر از ۷۰ افزایش می‌یابند و در نهایت متغیر نهایی تا ۱۰۰ در بازه زمانی صفر تا ۱۰ رشد می‌کند. در هر دو حالت تأثیر مستقیم و غیرمستقیم متغیرها بر متغیر هدف یا همان دانش محتوایی تربیتی فناورانه و هوش مصنوعی کاملاً مشهود و متناسب با مدل طراحی شده است؛ اما تأثیر بهینه متغیرهای مستقل و وابسته در یک بازه زمانی مورد نظر بر متغیر هدف باید مورد توجه جدی قرار گیرد.

در آن تابع کنترل دارای تغییرات از صفر تا ۱ است. به عبارت دیگر، نگه داشتن تغییرات متغیر مستقل دانش فناوری و هوش مصنوعی (AI-TK) در نزدیکی ۵، تأثیر بیشتری در افزایش دانش فناوری و محتوا و هوش مصنوعی (AI-TCK) و دانش فناوری و تربیتی و هوش مصنوعی (AI-TPK) دارد و در نهایت بهبود دانش محتوایی تربیتی فناورانه و هوش مصنوعی (AI-TPACK) را موجب می‌شود. همچنین با توجه به نتایج نمایش داده شده در دو حالت در شکل‌های ۵ و ۶ می‌توان گفت که اعمال کنترل بر روی متغیر مستقل AI-TK لازم و ضروری است. البته برای جلوگیری از هزینه‌های زیاد توجه به مقدار بهینه کنترل بر روی آن ضروری به نظر می‌رسد. همان‌طور که شکل ۵ نشان می‌دهد با نگه داشتن مقدار تابع کنترل مدل در محدوده خیلی نزدیک ۵، نه تنها تغییرات مثبت در متغیر نهایی را که هدف اصلی است، شاهدیم؛ بلکه میزان تغییرات در این حالت خیلی بهتر از حالتی است که مقدار تابع کنترل از صفر تا ۱ تغییر می‌کند که در شکل ۶ نمایش داده شده است. استفاده از تابع



شکل ۵: تغییرات دینامیکی کنترلی مدل AI-TPACK ($k=0/01$)

Fig. 5. Dynamic control changes of the AI-TPACK model ($k=0/01$).



شکل ۶: تغییرات دینامیکی کنترلی مدل AI-TPACK ($k=0/5$)

Fig. 5. Dynamic control changes of the AI-TPACK model ($k=0/5$).

نتیجه‌گیری

امروزه پژوهش‌های متعددی در خصوص دانش محتوایی - تربیتی و دانش محتوای - تربیتی فناوریانه معلمان انجام می‌شود [۳۷-۳۸]. بی‌تردید ورود هوش مصنوعی در حوزه آموزش و یادگیری موجب توسعه مدل‌های مربوط به این نوع دانش معلمان شده است [۱۷، ۲۰]. طراحی مدل دینامیکی کنترلی برای دانش محتوایی- تربیتی فناوریانه مبتنی بر هوش مصنوعی و تجزیه و تحلیل رفتار آن مدل براساس شبیه‌سازی عددی که هر دو از اهداف پژوهش حاضر بود، با توجه به یافته‌های پژوهش محقق شد. در اغلب پژوهش‌های انجام گرفته در سال‌های اخیر مدل‌سازی آماری در خصوص دانش محتوایی - تربیتی فناوریانه مبتنی بر هوش مصنوعی انجام گرفته است. اما، در این پژوهش، مدل دینامیکی کنترلی آن طراحی شد و سپس شبیه‌سازی عددی آن در محیط نرم‌افزار متلب انجام گرفت. این مدل می‌تواند برای برنامه‌ریزی دقیق و کنترل‌شده در توسعه صلاحیت‌های حرفه‌ای معلمان و دانشجو-معلمان در عصر هوش مصنوعی و فناوری‌های نوظهور مفید و مؤثر واقع شود. همچنین، با استفاده از مدل طراحی شده می‌توان تجزیه و تحلیل اثر متقابل مؤلفه‌های دانش محتوایی- تربیتی فناوریانه مبتنی بر هوش مصنوعی را با استفاده از شبیه‌سازی عددی برای شرایط مختلف آموزش معلمان انجام داد.

تشکر و قدردانی

از همه کسانی که در تهیه داده‌ها و منابع مورد نیاز همکاری کرده‌اند و نیز افرادی که در ویراستاری راهنمایی داشته‌اند، قدردانی می‌شود.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسنده بیان نشده است.»

منابع و مآخذ

- [5] Prensky M. Digital natives, digital immigrants' Part 2: Do they really think differently? On horizon. 2001, Nov. 1; 9(6): 1-6. <http://doi.org/10.1108/10748120110424843>
- [6] Garzón Artacho E, Martínez TS, Ortega Martín JL, Marín Marín JA, Gómez García G. Teacher training in lifelong learning—The importance of digital competence in the encouragement of teaching innovation. *Sustainability*. 2020, 12(7):2852. <https://doi.org/10.3390/su12072852>
- [7] Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado (INTEF). Marco de Competencia Digital; Ministerio de Educación: Ciencia y Deportes, Madrid, Spain, 2017. [Google Scholar]
- [8] Ferrari, A. Digital Competence in Practice: An Analysis of Frameworks; European Commission Joint Research Centre (JRC): Seville, Spain, 2012. [Google Scholar]
- [9] Alizadehjamal M, Shahvarani A, Iranmanesh A, Tehranian A. [The effect of mathematical education based on TPACK model on changing teachers' beliefs]. *Tech. Edu. J.* 2020; 14(3): 591-602. <http://dx.doi.org/10.22061/jte.2019.4990.2148>
- [10] Koehler, M. J. & Mishra, P. Introducing technological pedagogical content knowledge. In AACTE committee on innovation and technology (Eds). *Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators*, 2008, pp. 3-29. New York: Routledge.
- [11] Koehler, M., & Mishra, P. What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 2009, 9(1), 60-70.
- [12] Wijaya, T.T.; Weinhandl, R. Factors Influencing Students' Continuous Intentions for Using Micro-Lectures in the Post-COVID-19 Period: A Modification of the UTAUT-2 Approach. *Electronics* 2022, 11, 1924.
- [13] Luckin, R., George, K., & Cukurova, M. *AI for school teachers*. 2022, CRC Press.
- [14] Luan, H., Geczy, P., Lai, H., Gobert, J., Yang, S. J., Ogata, H., ... Tsai, C. C. Challenges and future directions of big data and artificial intelligence in education. *Frontiers in Psychology*, 2020, 2748. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.580820>
- [15] Chen, X., Zou, D., Xie, H., & Cheng, G. Twenty years of personalized language learning: Topic modeling and knowledge mapping. *Educational Technology & Society*, 2021, 24(1), 205–222.
- [16] Jobirovich, Y.M. The Role of digital technologies in reform of the education system. *Am. J.Soc. Sci. Educ. Innov.* 2021, 3, 461–465.
- [17] Yimin Ning, Cheng Zhang, Binyan Xu, Ying Zhou and Tommy Tanu Wijaya. Teachers' AI-TPACK: Exploring the relationship between knowledge elements sustainability, 2024, 16, 978. <https://doi.org/10.3390/su16030978>
- [18] Kong, S.-C.; Lai, M.; Li, Y. Scaling up a teacher development program for sustainable computational thinking education:
- [1] Cleary, Yvonne. Fostering communities of inquiry and connectivism in online technical communication programs and courses. *Journal of Technical Writing and Communications*. 2021, 51(1): 11-30 <https://doi.org/10.1177/0047281620977138>
- [2] Bakhshi Khilgavani V., Aliabadi K., Nili M.R., Borzoian S., Delavar A. Exploring the elements of the educational model for connectivism teaching-learning environment. *Tech. Edu. J.* 2023, 17(4): 837-848 <http://doi.org/10.22061/tej.2023.9623.2873>
- [3] Barnett, John, McPherson, Vance and Sandieson Rachel M., Connected teaching and learning: The uses and implications of connectivism in an online class. *Australasian Journal of Educational Technology*. 2013, 29(5): 685-698
- [4] Seimens G. Connectivism: A learning theory for the digital age. *International journal of Industrial Technology and Distance Learning*. 2005; 2(1): 3-10

- [30] Eriksson, K., Johnson, C., Estep, D. (2004). Vector-valued functions of several real variables. In: Applied Mathematics: Body and Soul. Springer, Berlin, Heidelberg.
https://doi.org/10.1007/978-3-662-05800-8_1
- [31] M. Ebadi and M. Y. Gokhale, Solving nonlinear parabolic PDEs via extended hybrid BDF methods, Indian J. Pure Appl. Math. 2014, 45(3), 395-412.
- [32] M. Ebadi and M. Y. Gokhale, Class 2+1 hybrid BDF-like methods for the numerical solutions of ordinary differential equations, Calcolo, 2011, 48(4), 273-291.
- [33] M. Ebadi and M. Y. Gokhale, Hybrid BDF methods for the numerical solutions of ordinary differential equations, Numer. Algorithms, 2010, 55, 1-17.
- [34] Ebadi, M., Shahriari, M. A class of two stage multistep methods in solutions of time dependent parabolic PDEs. Calcolo, 2024, 61, 4.
<https://doi.org/10.1007/s10092-023-00557-x>
- [35] Ebadi, M., Malih maleki, I., and Ebadian, A. New class of hybrid explicit methods for numerical solution of optimal control problems, IJNAO, 11(20) (2021), 283-304.
Doi:10.22067/ijnao.2021.67961.1005
- [36] Ebadi, M., Malih maleki, I., Haghighi, A.R., and Ebadian, A. FBSM solution of optimal control problems using hybrid Runge-Kutta based methods, J. Math. Ext., 2021, Vol. 15, No. 4(14), 1-35. <https://doi.org/10.30495/JME.2021.1641>
- [37] Ebadi, M., Seraji, F., & Bakhtiari, A. Competencies in teaching math with an IT- based approach: A comparison between student-teachers and article 28 trainees. Quarterly Journal of Economics, 2023, 38(4), 29-48. URL. [In Persian]
- [38] Ebadi, M. & Karami, Z. The impact of technology-based mathematics education on the development of pedagogical content knowledge (PCK) among elementary education student-teachers. Interdisciplinary Studies in Education, 2024, 3(4), p.5-34. <https://doi.org/10.22034/ISE.2025.17935.1163>
- [39] TPACK surveys, concept tests and primary school visits. Comput. Educ. 2023, 194, 104707.
- [19] Elmaadaway MAN, Abouelenein YAM. In-service teachers' TPACK development through an adaptive e-learning environment (ALE). Educ Inf Technol (Dordr). 2022, Dec 20:1-26. doi: 10.1007/s10639-022-11477-8
- [20] Ismail Celik, Towards Intelligent-TPACK: An empirical study on teachers' professional knowledge to ethically integrate artificial intelligence (AI)-based tools into education, Computers in Human Behavior, 2023, Volume 138, 107468, <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107468>.
- [21] Li, M., Li, B. Unravelling the dynamics of technology integration in mathematics education: A structural equation modelling analysis of TPACK components. Educ Inf Technol, 2024, 29, 23687-23715.
<https://doi.org/10.1007/s10639-024-12805-w>
- [22] Voogt, J., Fisser, P., Pareja Roblin, N., Tondeur, J., & van Braak, J. Technological pedagogical content knowledge - a review of the literature. Journal of Computer Assisted Learning, 2013, 29(2), 109-121.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2012.00487.x>
- [23] Mishra, P. Considering contextual knowledge: The TPACK diagram gets an upgrade. Journal of Digital Learning in Teacher Education, 2019, 35(2), 76-78.
<https://doi.org/10.1080/21532974.2019.1588611>
- [24] Mishra, P., & Koehler, M. J. Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. Teachers College Record, 2006, 108(6), 1017-1054.
<https://doi.org/10.1111/j.14679620.2006.00684.x>
- [25] Mishra, P., Warr, M., & Islam, R. TPACK in the age of ChatGPT and generative AI. Journal of Digital Learning in Teacher Education, 2023, 39(4), 235-251.
<https://doi.org/10.1080/21532974.2023.2247480>
- [26] Amine El Bhih, Youssef Benfatah, Habib Hassouni, Omar Balatif, Mostafa Rachik, Mathematical modeling, sensitivity analysis, and optimal control of student awareness in mathematics education, Partial Differential Equations in Applied Mathematics, 2024, Volume 11, 100795, <https://doi.org/10.1016/j.padiff.2024.100795>.
- [27] Divya G., Athithan S., et al. Modeling and stability analysis of substance abuse in women with control policies Partial Differ Equ Appl Math, 2024, 2666-8181, 9,
- [28] Ullah A., Sakidin H., Gul S., et al. Mathematical model with sensitivity analysis and control strategies for marijuana consumption Partial Differ Equ Appl Math, 2024, 2666-8181, 10.
- [29] Brijesh P. Singh, Chapter 9 - Modeling and forecasting the spread of COVID-19 pandemic in India and significance of lockdown: A mathematical outlook, Editor(s): Arni S.R. Srinivasa Rao, C.R. Rao, Handbook of Statistics, Elsevier, Volume 44, 2021, Pages 257-289.
<https://doi.org/10.1016/bs.host.2020.10.005>

معرفی نویسنده

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



موسی عبادی دانشیار گروه آموزش ریاضی دانشگاه فرهنگیان می‌باشند. ایشان دارای مدرک دکترای تخصصی در ریاضی کاربردی و فارغ‌التحصیل از دانشگاه پونا در سال ۱۳۹۱ می‌باشند. ایشان موفق به اخذ گواهی‌نامه آموزش پژوه موفق از دانشگاه‌های فرهنگیان و

بوعلی سینا پس از گذراندن فرصت پژوهشی تربیت حرفه‌ای در خصوص کاربرد نرم‌افزارهای تخصصی در آموزش ریاضی در سال‌های ۱۳۹۷ الی ۱۳۹۸ شدند و در سال ۱۴۰۳، در جشنواره ملی پژوهش و فناوری دانشگاه فرهنگیان عنوان فناور شایسته تقدیر را کسب نمودند. تولید ۷ محصول فناورانه مورد تأیید پارک علم و فناوری گیلان با TRLهای هفت

تولید نرم‌افزار تخصصی تخته هوشمند پیشرفته، خلاصه‌ای از فعالیت‌های علمی و پژوهشی نامبرده است. زمینه‌های تخصصی ایشان عبارتند از: شبیه‌سازی عددی مسائل کنترل بهینه، حل عددی معادلات دیفرانسیل، فناوری در آموزش و آموزش معلمان.

Ebadi, M. Associate Professor, Applied and Computational Mathematics, University of Farhangian, Tehran, Iran

✉ m.ebadi@cfu.ac.ir

و چهار، تألیف ۱۶ عنوان کتاب درسی دانشگاهی، تألیف بیش از ۵۴ عنوان مقاله چاپ شده در مجلات معتبر و یا ارائه شده در کنفرانس‌های بین‌المللی و ملی، راهنمایی پایان‌نامه یک دانشجوی دکتری در کنترل بهینه در سال ۱۴۰۰، راهنمایی پایان‌نامه یک دانشجوی دکتری در آموزش ریاضی در حال حاضر، دبیری علمی ۷ کنفرانس بین‌المللی، ملی و جشنواره و داشتن یک مورد ثبت اختراع در حوزه فناوری آموزشی و

Citation (Vancouver): Ebadi M. [Numerical Simulation of the dynamic-control model of technological pedagogical content knowledge based on artificial intelligence]. *Tech. Edu. J.* 2025; 19(3): 799-810

 <https://doi.org/10.22061/tej.2026.11312.3179>





ORIGINAL RESEARCH PAPER

The effect of technological readiness on acceptance of artificial intelligence among accounting students

A. Taftiyan*, M. Mojkar, F. Mansouri Mohammad Abadi

Department of Accounting, Institute of Market and Business, Y.C., Islamic Azad University, Yazd, Iran

ABSTRACT

Received: 30 January 2025
Reviewed: 16 March 2025
Revised: 24 April 2025
Accepted: 07 June 2025

KEYWORDS:

Technology Readiness
Artificial Intelligence
Technology Acceptance
Perceived Usefulness
Perceived Ease of Use

* Corresponding author

taftiyan@iau.ac.ir

(+98913) 3544852

Background and Objectives: The advancement of higher education is increasingly intertwined with the development of emerging technologies, particularly artificial intelligence. By exploring the relationship between technology readiness levels and technology acceptance among accounting students, universities can address existing deficiencies in accounting curricula through transformative changes in course design and delivery methods. These changes can better prepare students for future professional demands. Integrating AI education into accounting programs can bridge the temporal gap in technology adoption between academia and the accounting and auditing industry, equipping students with essential skills for the evolving landscape. This study aimed to examine the influence of technology readiness on the acceptance of artificial intelligence among accounting students.

Methods: This study was applied in purpose and employed a descriptive-correlational methodology, implemented through a cross-sectional survey. The target population included all master's degree students in accounting at Islamic Azad Universities during the 2023–2024 academic year. A sample of 384 participants was selected using a multi-stage cluster random sampling approach, determined by a specialized structural equation modeling formula that accounted for 30 observed variables and 9 latent variables. Data were gathered via a researcher-developed questionnaire, adapted from Damarji (2020), consisting of 30 items. The questionnaire comprised two sections: general questions and specialized questions. The specialized questions addressed independent, mediating, and dependent variables across seven dimensions: optimism (4 items), innovativeness (4 items), discomfort (4 items), insecurity (4 items), perceived usefulness (6 items), perceived ease of use (6 items), and technology adoption (2 items). The questionnaire's reliability was verified using Cronbach's alpha. Data analysis was conducted using SmartPLS software with the partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) method.

Findings: The findings revealed that technology readiness significantly and positively influenced perceived ease of use and perceived usefulness among accounting students. Furthermore, perceived ease of use significantly and positively affected both perceived usefulness and technology adoption. Mediation analysis indicated that perceived ease of use and perceived usefulness, both independently and in combination, served as significant positive mediators in the relationship between technology readiness and technology adoption. However, the direct relationship between technology readiness and technology adoption was not statistically significant, emphasizing the crucial mediating roles of perceived ease of use and perceived usefulness. These results highlighted the importance of strengthening technological infrastructure and incorporating digital skills training into accounting education programs to promote the effective adoption of artificial intelligence in the field.

Conclusion: University-led innovation can significantly enhance the knowledge, training, and adoption of artificial intelligence (AI) among accounting students. For accounting students to effectively embrace AI technology, the adoption process must first be initiated at the institutional level within educational organizations. Integrating AI technology into accounting curricula is essential to improve students' perceptions of its use, usefulness, and adoption. From a practical standpoint, this study offers universities valuable insights into how perceived usefulness and perceived ease of use can drive AI technology adoption among accounting

students. However, the success of this process hinges on students' technological readiness and their positive perceptions of both perceived usefulness and perceived ease of use.



COPYRIGHTS

© 2025 The Author(s). This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)



NUMBER OF REFERENCES

30



NUMBER OF FIGURES

4



NUMBER OF TABLES

10

مقاله پژوهشی

بررسی تأثیر آمادگی فناوری بر پذیرش فناوری هوش مصنوعی در دانشجویان حسابداری

اکرم تفتیان^{*}، مریم موجکار، فاطمه منصوری محمدآبادی

گروه آموزش حسابداری، دانشکده بازار و کسب و کار، واحد یزد، دانشگاه آزاد اسلامی، یزد، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: آینده و پیشرفت آموزش عالی به طور قابل توجهی با پیشرفت‌های فناوری‌های جدید مانند هوش مصنوعی پیوند خورده است. با بررسی ارتباط بین عناصر سطح آمادگی فناوری و پذیرش فناوری توسط کاربران حسابداری، دانشگاه‌ها این فرصت را خواهند داشت که با تغییر و ایجاد تغییرات در ارائه دروس و شیوه‌هایی که دانشجویان را به میزان کافی برای آینده آماده می‌کند، شکاف‌های موجود در برنامه‌های درسی حسابداری را برطرف کنند. اجرای آموزش هوش مصنوعی در برنامه‌های درسی حسابداری می‌تواند فاصله زمانی پذیرش فناوری بین آموزش و صنعت حسابداری و حسابرسی را فشرده کند و دانشجویان حسابداری را به میزان کافی برای آینده آماده کند. هدف این پژوهش، بررسی تأثیر آمادگی فناوری بر پذیرش فناوری هوش مصنوعی در دانشجویان حسابداری است.

روش‌ها: پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و از نظر روش، توصیفی - همبستگی است که به صورت پیمایشی - مقطعی انجام شده است. جامعه آماری شامل کلیه دانشجویان کارشناسی ارشد حسابداری دانشگاه‌های آزاد اسلامی در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ بوده که با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای چندمرحله‌ای و براساس فرمول تخصصی مدل‌سازی معادلات ساختاری (با در نظر گرفتن ۳۰ متغیر مشاهده شده و ۹ متغیر پنهان)، حجم نمونه ۳۸۴ نفر تعیین شده است. داده‌ها از طریق پرسش‌نامه محقق ساخته مبتنی بر مطالعه دامرجی (۲۰۲۰) با ۳۰ گویه جمع‌آوری گردیده است. پرسش‌نامه پژوهش حاضر از دو بخش سؤالات عمومی و سؤالات تخصصی تشکیل شده است. سؤالات تخصصی شامل سؤالات مربوط به متغیرهای مستقل، میانجی و وابسته و شامل پنج بعد خوش‌بینی، نوآوری، ناراحتی، ناامنی، سودمندی درک شده، سهولت استفاده درک شده و اتخاذ فناوری است. خوش‌بینی با ۴ گویه، نوآوری با ۴ گویه، ناراحتی با ۴ گویه، ناامنی با ۴ گویه، سودمندی درک شده با ۶ گویه، سهولت استفاده درک شده با ۶ گویه و اتخاذ فناوری با ۲ ارزیابی شده و پایداری آن با آلفای کرونباخ تأیید شد. تحلیل داده‌ها با نرم‌افزار SmartPLS و با استفاده از روش مدل‌سازی معادلات ساختاری (PLS-SEM) انجام گرفته است.

یافته‌ها: نتایج پژوهش نشان داد که آمادگی فناوری تأثیر مثبت و معنی‌داری بر سهولت استفاده درک شده و سودمندی درک شده در میان دانشجویان حسابداری دارد. همچنین، سهولت استفاده درک شده تأثیر مثبت و معنی‌داری بر سودمندی درک شده و پذیرش فناوری دارد. تحلیل میانجی‌گری نشان داد که سهولت استفاده درک شده و سودمندی درک شده به صورت جداگانه و ترکیبی، نقش میانجی مثبت و معنی‌داری در رابطه بین آمادگی فناوری و پذیرش فناوری ایفا می‌کنند. با این حال، رابطه مستقیم بین آمادگی فناوری و پذیرش فناوری معنی‌دار نبود که نشان‌دهنده اهمیت نقش میانجی‌گری متغیرهای سهولت استفاده درک شده و سودمندی درک شده است. این یافته‌ها بر ضرورت تقویت

تاریخ دریافت: ۱۱ بهمن ۱۴۰۳
تاریخ داوری: ۲۶ اسفند ۱۴۰۳
تاریخ اصلاح: ۰۴ اردیبهشت ۱۴۰۴
تاریخ پذیرش: ۱۷ خرداد ۱۴۰۴

واژگان کلیدی:

آمادگی فناوری
هوش مصنوعی
پذیرش فناوری
سودمندی درک شده
درک سهولت استفاده شده

* نویسنده مسئول

Taftiyan@iauyazd.ac.ir

۰۹۱۲-۷۲۹۵۲۵۴ ①

زیرساخت‌های فناوری و آموزش مهارت‌های دیجیتال در برنامه‌های آموزشی حسابداری تأکید دارند تا پذیرش فناوری‌های هوش مصنوعی در این حوزه تسهیل شود.

نتیجه‌گیری: انجام نوآوری توسط دانشگاه‌ها می‌تواند دانش، آموزش و تصمیم به استفاده از هوش مصنوعی توسط دانشجویان حسابداری را افزایش داده و تحت‌تأثیر قرار دهد. به عبارت دیگر، برای اینکه دانشجویان حسابداری تکنولوژی هوش مصنوعی را اتخاذ کنند، ابتدا باید فرآیند اتخاذ در سطح نهادهای آموزشی اتفاق بیفتد. ابتدا باید در برنامه آموزشی حسابداری، تکنولوژی هوش مصنوعی اتخاذ شود تا ادراکات دانشجویان حسابداری را نسبت به استفاده، مفید بودن و اتخاذ هوش مصنوعی افزایش دهد. از منظر عملی، پژوهش حاضر به صورت بالقوه به دانشگاه‌ها کمک می‌کند تا درک بهتری از این موضوع کسب کنند که چگونه سودمندی درک شده و سهولت استفاده درک شده می‌توانند باعث برانگیخته شدن پذیرش فناوری هوش مصنوعی دانشجویان حسابداری شوند. با این حال، این موضوع به این بستگی دارد که آیا دانشجویان حسابداری برای تکنولوژی آماده هستند یا خیر و اینکه دید آن‌ها نسبت به سودمندی درک شده و سهولت استفاده درک شده مثبت است یا خیر.

مقدمه

فناوری اطلاعات و به‌ویژه هوش مصنوعی به‌عنوان محرک‌های اصلی تحول در حوزه‌های حرفه‌ای، از جمله حسابداری، شناخته می‌شوند. گزارش‌های مجمع جهانی اقتصاد (۲۰۲۳) بر نقش‌محوری فناوری در توسعه اقتصادی، بهبود خدمات عمومی، و افزایش کارایی سازمان‌ها تأکید دارند [۱]. در حوزه حسابداری، هوش مصنوعی با خودکارسازی وظایف تکراری مانند ثبت تراکنش‌ها، تهیه گزارش‌های مالی، و تشخیص تقلب، دقت و بهره‌وری را به طور چشمگیری ارتقا داده است. این فناوری‌ها برای دانشجویان حسابداری که آینده‌سازان این حرفه هستند، فرصت‌هایی بی‌نظیر برای همگام‌سازی با نیازهای روبه‌رشد صنعت فراهم می‌کنند. با این حال، پذیرش فناوری‌های هوش مصنوعی در میان این گروه به عوامل متعددی وابسته است که نیازمند بررسی دقیق و عمیق است [۲].

حسابداری، به‌عنوان یکی از ارکان اصلی مدیریت مالی در سازمان‌های دولتی و خصوصی، به طور فزاینده‌ای به فناوری‌های نوین وابسته شده است. وظایف منظم (تکراری) مانند ورود داده‌ها، تطبیق حساب‌ها، و حسابرسی‌های استاندارد که معمولاً توسط حسابداران مبتدی انجام می‌شوند، به دلیل پیشرفت‌های هوش مصنوعی مستعد خودکارسازی هستند [۳]. برای مثال، نرم‌افزارهای حسابداری مبتنی بر هوش مصنوعی، مانند پلتفرم‌های تحلیل مالی خودکار، می‌توانند فرآیندهای زمان‌بر را به‌صورت خودکار انجام دهند و خطاهای انسانی را کاهش دهند. در مقابل، وظایف نامنظم (تحلیلی) مانند تحلیل داده‌های کلان و پیش‌بینی مالی، با بهره‌گیری از فناوری‌های پیشرفته مانند یادگیری عمیق و رایانش ابری، در حال تحول هستند [۴]. این تحولات، نیاز به آموزش دانشجویان حسابداری برای کار با ابزارهای هوش مصنوعی را برجسته می‌کند. عدم ادغام این فناوری‌ها در برنامه‌های درسی ممکن است فارغ‌التحصیلان را برای مشاغل که در آینده نزدیک خودکار می‌شوند، آماده نکند، و این امر می‌تواند خطر بیکاری را برای آن‌ها افزایش دهد [۵].

یکی از چالش‌های کلیدی در پذیرش فناوری‌های جدید، به ویژه در سازمان‌های دولتی، اطمینان از پذیرش و استفاده مؤثر توسط کاربران

است. بر اساس مدل پذیرش فناوری که توسط استرزلکی [۶] توسعه یافت دو عامل کلیدی سهولت استفاده درک شده و سودمندی درک شده نقش اساسی در شکل‌گیری نیت استفاده از فناوری دارند. سهولت استفاده درک شده به ادراک فرد از سهولت استفاده از یک فناوری اشاره دارد؛ درحالی‌که سودمندی درک شده به باور فرد درباره بهبود عملکرد شغلی به‌واسطه فناوری مربوط است. مطالعات پیشین نشان داده‌اند که این متغیرها در تسهیل پذیرش فناوری‌های جدید در حوزه‌های حرفه‌ای، از جمله حسابداری، مؤثرند [۷]. برای مثال، گائو و همکاران [۸] نشان داده‌اند که سیستم‌های هوش مصنوعی با رابط کاربری ساده و قابلیت‌های تحلیلی پیشرفته، با افزایش سهولت استفاده درک شده و سودمندی درک شده، پذیرش را در میان کاربران حرفه‌ای تقویت می‌کنند [۸].

آمادگی فناوری به‌عنوان پیش‌نیازی برای پذیرش فناوری، به دسترسی به زیرساخت‌های فناوری، مهارت‌های دیجیتال، و نگرش مثبت نسبت به فناوری اشاره دارد. پاراسورامان و کلی [۹] این سازه را به چهار بعد خوش‌بینی، نوآوری، ناراحتی، و ناامنی تقسیم کرده‌اند. خوش‌بینی و نوآوری به‌عنوان عوامل مثبت، تمایل به پذیرش فناوری را تقویت می‌کنند، در حالی که ناراحتی و ناامنی موانعی برای پذیرش هستند. پژوهش‌های اخیر عیسی و همکاران [۱۰] نشان داده‌اند که آمادگی فناوری از طریق متغیرهای میانجی سهولت استفاده درک شده و سودمندی درک شده بر پذیرش فناوری اثر می‌گذارد [۱۱]. در حوزه حسابداری، آمادگی فناوری می‌تواند پذیرش ابزارهای هوش مصنوعی، مانند نرم‌افزارهای حسابرسی خودکار یا پلتفرم‌های تحلیل داده، را تسریع کند. برای مثال، دانشجویانی که به ابزارهای دیجیتال دسترسی دارند و مهارت‌های لازم را کسب کرده‌اند، احتمالاً نگرش مثبت‌تری به استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی نشان می‌دهند.

هوش مصنوعی در حسابداری سابقه‌ای بیش از ۲۵ سال دارد و با پیشرفت‌هایی مانند رایانش ابری و یادگیری عمیق، توانایی‌های جدیدی به‌دست آورده است [۱۲]. به گفته عیسی و همکاران [۱۰]، احیای حیات هوش مصنوعی با بهبود زیرساخت‌های محاسباتی، دسترسی به رایانش ابری، و ظهور فناوری‌های جدید پردازش داده امکان‌پذیر شده

به درک بهتری از عوامل روان‌شناختی و زیرساختی مؤثر بر پذیرش فناوری در محیط‌های آموزشی کمک خواهد کرد.

یک دهه پیش، محدودیت‌های فناوری هوش مصنوعی، به‌ویژه در زمینه ذخیره‌سازی و پردازش داده‌ها، مانع از خودکارسازی مؤثر فعالیت‌های گزارشگری مالی می‌شد؛ اما با پیشرفت‌های اخیر در دسترسی به قدرت پردازش و داده‌ها در فضای ابری، هوش مصنوعی به ابزاری قدرتمند برای تحول در گزارشگری مالی تبدیل شده است. پردازش زبان طبیعی، یکی از حوزه‌های کلیدی هوش مصنوعی، امکان ارتباط پیشرفته بین انسان و ماشین را فراهم کرده و کاربردهای گسترده‌ای در حسابداری دارد [۱۵]. یکی از فرایندهای مهم گزارشگری مالی که قابلیت خودکارسازی

دارد، تهیه و حسابرسی بحث و تحلیل مدیریت است. این سند که برای سرمایه‌گذاران اهمیت بسزایی دارد، توضیحی روایی از دیدگاه مدیریت درباره عملکرد گذشته، وضعیت مالی، و چشم‌اندازهای آتی یک واحد تجاری ارائه می‌دهد و شامل اظهارات آینده‌نگر است که به دلیل ماهیت ذهنی و پیش‌بینی محور، حسابرسی آن توسط حسابرسان خارجی چالش‌برانگیز است. با استفاده از پردازش زبان طبیعی، حسابرسان می‌توانند با بهره‌گیری از روش‌های تحلیلی مبتنی بر هوش مصنوعی، اظهارات آینده‌نگر را بررسی و ارزیابی کنند. هوش مصنوعی می‌تواند با ارائه یک طبقه‌بندی کاملاً جدید از محصولات و خدمات، از جمله خدمات مشتری، تحقیق و توسعه، تدارکات، فروش، بازاریابی، و تحلیل اطلاعات، حرفه حسابداری را متحول کند [۸]. این فناوری با خودکارسازی فرایندهای دست‌وپاگیر مانند کدگذاری معاملات، تهیه گزارش، و حسابرسی، نقش حسابداران را به سمت فعالیت‌های تحلیلی با ارزش افزوده سوق می‌دهد. خودکارسازی وظایف سنگین حسابداری، مانند تحلیل داده‌های مالی و گزارشگری، فرصت‌هایی برای حسابداران ایجاد می‌کند تا بر تحلیل‌های استراتژیک تمرکز کنند و نسل جوان حسابداران باید برای کار در کنار هوش مصنوعی آماده شوند [۱۶]. این تحولات نشان‌دهنده پتانسیل بالای هوش مصنوعی در تغییر حرفه حسابداری هستند؛ اما پذیرش این فناوری به عوامل متعددی بستگی دارد که در چارچوب‌های نظری مانند مدل پذیرش فناوری و شاخص آمادگی فناوری بررسی شده‌اند. مدل پذیرش فناوری، فرض می‌کند که سودمندی درک شده، یعنی باور فرد به بهبود عملکرد شغلی از طریق فناوری، و سهولت استفاده درک شده، یعنی ادراک راحتی در استفاده از فناوری، نیت رفتاری و پذیرش فناوری را تعیین می‌کنند. در زمینه حسابداری، مدل پذیرش فناوری برای بررسی پذیرش فناوری‌هایی مانند نرم‌افزارهای حسابداری استفاده شده و اخیراً برای تحلیل پذیرش فناوری‌های هوش مصنوعی، مانند سیستم‌های تحلیل مالی خودکار، کاربرد یافته است [۹]. شاخص آمادگی فناوری، آمادگی روان‌شناختی افراد برای پذیرش فناوری‌های جدید را از طریق چهار بعد خوش‌بینی، نوآوری، ناراحتی، و ناامنی ارزیابی می‌کند. خوش‌بینی به نگرش مثبت نسبت به مزایای فناوری، نوآوری به تمایل به آزمایش فناوری‌های جدید،

است [۱۱]. یادگیری عمیق، به‌عنوان یکی از مرزهای نوین هوش مصنوعی، از شبکه‌های عصبی برای پردازش داده‌های نامنظم مانند تصاویر، متن، و ویدئو استفاده می‌کند. این قابلیت‌ها، امکان تحلیل مالی پیشرفته و گزارشگری خودکار را فراهم کرده‌اند. برای مثال، ابزارهای هوش مصنوعی مبتنی بر رایانش ابری می‌توانند داده‌های مالی پیچیده را در زمان واقعی تحلیل کنند و گزارش‌های دقیقی ارائه دهند که این پیشرفت‌ها، ضرورت آموزش دانشجویان حسابداری برای کار با این فناوری‌ها را بیش‌ازپیش آشکار می‌کند [۵].

با وجود این پیشرفت‌ها، شکاف‌های قابل‌توجهی در برنامه‌های آموزشی حسابداری، به‌ویژه در ایران، وجود دارد. دانشگاه‌ها اغلب در ادغام فناوری‌های جدید در برنامه‌های درسی خود کند عمل می‌کنند، که می‌تواند فاصله بین آموزش و نیازهای صنعت را افزایش دهد. برای مثال، اگر دانشجویان حسابداری برای کار با ابزارهای هوش مصنوعی آموزش نبینند، ممکن است در مواجهه با سیستم‌های خودکار صنعت با چالش مواجه شوند. علاوه‌براین، مطالعات محدودی به بررسی پذیرش فناوری هوش مصنوعی در میان دانشجویان حسابداری پرداخته‌اند. پژوهش‌هایی مانند فلاویان و همکاران [۱۱] به پذیرش خدمات سرمایه‌گذاری مبتنی بر هوش مصنوعی پرداخته‌اند؛ اما این مطالعات عمدتاً در زمینه‌های غیرآموزشی یا خارج از ایران انجام شده‌اند. در ایران، فقدان پژوهش‌هایی که به‌طور خاص تأثیر آمادگی فناوری بر پذیرش هوش مصنوعی را در میان دانشجویان حسابداری بررسی کنند، شکاف پژوهشی قابل‌توجهی ایجاد کرده است.

نوآوری‌های مالی، از جمله فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی و بلاکچین، نقش مهمی در تحول صنعت مالی ایفا کرده‌اند [۱۳]. این نوآوری‌ها، از طراحی ابزارهای مالی پیشرفته تا ارائه راه‌حل‌های خلاقانه برای مشکلات مالی، همگی به بهبود کارایی و اثربخشی فرآیندهای مالی کمک کرده‌اند. با این حال، پذیرش این فناوری‌ها در محیط‌های آموزشی همچنان چالش‌برانگیز است. نظریه عمل استدلال که توسط فیشبین و آجرن [۱۲] توسعه یافت، مبنای نظریه عمل استدلال را تشکیل می‌دهد که این نظریه، ریشه در روان‌شناسی اجتماعی دارد، بر عوامل تعیین‌کننده رفتارهای آگاهانه، مانند پذیرش فناوری، تمرکز دارد. مدل نظریه عمل استدلال این مفهوم را گسترش داده و با تأکید بر سهولت استفاده درک شده و سودمندی درک شده، چارچوبی عملی برای تحلیل پذیرش فناوری ارائه می‌دهد [۱۴].

این پژوهش با هدف پر کردن شکاف پژوهشی موجود، به بررسی تأثیر آمادگی فناوری بر پذیرش فناوری هوش مصنوعی در میان دانشجویان حسابداری می‌پردازد. با تأکید بر نقش میانجی سهولت استفاده درک شده و سودمندی درک شده، این پژوهش به دنبال ارائه راهکارهایی برای بهبود برنامه‌های آموزشی حسابداری است. نتایج این پژوهش می‌تواند به دانشگاه‌ها کمک کند تا با ادغام آموزش‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، فاصله بین آموزش و نیازهای صنعت را کاهش دهند و دانشجویان را برای آینده‌ای خودکار آماده کنند. این مطالعه همچنین

ارائه کردند. این مطالعه نشان داد که عواملی مانند گردآوری شواهد حسابرسی، استفاده از زبان‌های نرم‌افزاری پیشرفته، و توسعه مهارت‌های فردی حساب‌برسان، کیفیت حسابرسی را ارتقا می‌دهند. این پژوهش‌ها بر پتانسیل هوش مصنوعی در بهبود فرآیندهای حرفه‌ای حسابداری تأکید دارند. از منظر عوامل انسانی و آموزشی، حاجی انوری و رضانی [۲۱] عوامل مؤثر بر پذیرش هوش مصنوعی توسط اعضای هیئت‌علمی را بررسی کردند. یافته‌های آن‌ها نشان داد که نیت رفتاری، سهولت استفاده درک شده و سودمندی درک شده، ارتباط شغلی، هنجار ذهنی، و شرایط تسهیل‌کننده بر پذیرش هوش مصنوعی اثر دارند؛ اما سواد هوش مصنوعی در میان اعضای هیئت‌علمی در سطح مطلوبی نیست. این نتایج بر نیاز به آموزش‌های تخصصی برای بهبود سواد هوش مصنوعی در محیط‌های آموزشی تأکید می‌کنند که می‌تواند برای دانشجویان حسابداری نیز قابل‌تعمیم باشد. در نهایت، تحریری و افسای [۲۲] با انجام فراتحلیل عوامل مؤثر بر رفتار حساب‌برسان در پذیرش فناوری اطلاعات، نشان دادند که سودمندی درک شده، شرایط تسهیل‌کننده، و سهولت استفاده درک شده از مهم‌ترین عوامل فردی، و هزینه-منفعت فناوری و فشار رقابتی از عوامل سازمانی تأثیرگذار هستند. همچنین، آذر سعید و رستمی [۲۳] چالش‌های اخلاقی کاربرد سیستم‌های هوش مصنوعی در حسابداری را بررسی کردند و مسائلی مانند بی‌طرفی، حریم خصوصی، و شفافیت را برجسته کردند. این مطالعات، ابعاد گسترده‌تری از پذیرش فناوری، از جمله ملاحظات اخلاقی، را به بحث اضافه می‌کنند. با وجود این پژوهش‌ها، مطالعات محدودی به طور خاص به بررسی تأثیر آمادگی فناوری بر پذیرش هوش مصنوعی در میان دانشجویان حسابداری در ایران پرداخته‌اند. این شکاف پژوهشی، ضرورت مطالعه حاضر را برای تحلیل نقش آمادگی فناوری و متغیرهای میانجی سهولت استفاده درک شده و سودمندی درک شده در پذیرش فناوری هوش مصنوعی توسط دانشجویان حسابداری برجسته می‌کند.

فرضیه‌های پژوهش

فرضیه ۱: آمادگی فناوری بر سهولت استفاده درک شده هوش مصنوعی توسط دانشجویان حسابداری تأثیر معناداری می‌گذارد.

فرضیه ۲: آمادگی فناوری بر سودمندی درک شده هوش مصنوعی توسط دانشجویان حسابداری تأثیر معناداری می‌گذارد.

فرضیه ۳: سهولت استفاده درک شده بر پیش‌بینی سودمندی درک شده هوش مصنوعی توسط دانشجویان حسابداری تأثیر معناداری دارد.

فرضیه ۴: آمادگی فناوری بر پیش‌بینی پذیرش فناوری هوش مصنوعی توسط دانشجویان حسابداری تأثیر معناداری می‌گذارد.

فرضیه ۵: سودمندی درک شده بر پیش‌بینی پذیرش فناوری هوش مصنوعی توسط دانشجویان حسابداری تأثیر معناداری می‌گذارد.

فرضیه ۶: سهولت استفاده درک شده بر پیش‌بینی پذیرش فناوری هوش مصنوعی توسط دانشجویان حسابداری تأثیر معناداری می‌گذارد.

ناراحتی به احساس عدم راحتی یا پیچیدگی در استفاده از فناوری، و ناهمخوانی به نگرانی‌های امنیتی و اعتماد به فناوری اشاره دارد [۴]. پژوهش‌های اخیر بر نقش هوش مصنوعی در تحول فرآیندهای حسابداری و آموزش این حوزه تأکید کرده‌اند. عبدو سالوم و الموسوی [۱۶] به بررسی تأثیر هوش مصنوعی بر آموزش و عملکرد حسابداری در دانشگاه‌های لبنان پرداختند. این مطالعه نشان داد که عواملی مانند آمادگی فناوری، سواد دیجیتالی، و سواد اطلاعاتی دانشجویان، همراه با سهولت استفاده درک شده و سودمندی درک شده، بر پذیرش فناوری هوش مصنوعی تأثیر دارند. یافته‌های پژوهش نشان داد که سهولت استفاده درک شده و سودمندی درک شده نقش میانجی در رابطه بین آمادگی فناوری و پذیرش هوش مصنوعی ایفا می‌کنند. این پژوهش بر ضرورت ادغام دوره‌های مبتنی بر هوش مصنوعی در برنامه‌های درسی حسابداری برای آماده‌سازی دانشجویان برای نیازهای در حال تحول حرفه حسابداری تأکید کرد. در ادامه این موضوع، سوداریانتو و همکاران [۱۷] تأثیر آمادگی فناوری، شایستگی دیجیتال، سهولت استفاده درک شده و سودمندی درک شده را بر پذیرش فناوری هوش مصنوعی در دانشجویان حسابداری بررسی کردند. نتایج پژوهش نشان داد که سهولت استفاده درک شده و سودمندی درک شده به‌طور قابل‌توجهی پذیرش فناوری را تحت تأثیر قرار می‌دهند؛ اما شایستگی دیجیتال و آمادگی فناوری به‌تنهایی اثر مستقیمی بر پذیرش نداشتند. این یافته‌ها حاکی از آن است که ادراکات دانشجویان از سهولت و سودمندی فناوری نقش مهم‌تری نسبت به مهارت‌های دیجیتال در پذیرش هوش مصنوعی ایفا می‌کنند. این نتایج، اهمیت طراحی سیستم‌های هوش مصنوعی با رابط‌های کاربرپسند را در محیط‌های آموزشی برجسته می‌کند. دامرجی و سلیمی [۱۸] به بررسی نقش میانجی سهولت استفاده درک شده و سودمندی درک شده در رابطه بین آمادگی فناوری و پذیرش هوش مصنوعی در دانشجویان حسابداری پرداختند. این مطالعه با استفاده از تحلیل رگرسیون سلسله‌مراتبی نشان داد که آمادگی فناوری تأثیر قابل‌توجهی بر پذیرش فناوری دارد؛ اما این رابطه تحت تأثیر متغیرهای میانجی سهولت استفاده درک شده و سودمندی درک شده قرار می‌گیرد. این یافته‌ها با نتایج عبدو سالوم و الموسوی [۱۶] هم‌راستا هستند و بر اهمیت ادراکات کاربران در فرآیند پذیرش فناوری تأکید دارند. این مطالعات نشان می‌دهند که زیرساخت‌های فناوری و آموزش‌های دیجیتال باید با طراحی سیستم‌های کاربرپسند همراه شوند تا پذیرش هوش مصنوعی در میان دانشجویان افزایش یابد. در حوزه کاربردهای عملی هوش مصنوعی در حسابداری، زارع و همکاران [۱۹] تأثیر استفاده از هوش مصنوعی بر کیفیت حسابرسی صورت‌های مالی را بررسی کردند. نتایج نشان داد که هوش مصنوعی کیفیت فرآیند حسابرسی را بهبود می‌بخشد و ویژگی‌های شخصی حساب‌برسان، مانند مهارت در استفاده از سیستم‌های هوش مصنوعی، بر اثربخشی راهبردهای کنترل داخلی تأثیر مثبت دارد. به طور مشابه، زارع و همکاران [۲۰] الگویی مفهومی برای ارزیابی کیفیت حسابرسی با استفاده از هوش مصنوعی

تعداد متغیرهای مشاهده شده (۳۰)، k تعداد متغیرهای پنهان (۹)، ρ ضریب همبستگی برای یک بردار تصادفی نرمال دو متغیره (۰/۸)، δ اندازه اثر پیش‌بینی‌شده (۰/۲)، α نرخ خطای نوع ۱ و β نرخ خطای نوع ۲ است. با توجه به رابطه شماره (۳)، حداقل نمونه ۱۴۰ نفر و بهترین نمونه ۴۲۰ نفر محاسبه شده است [۲۵]. در تحقیق حاضر، نهایتاً ۳۸۴ نفر نمونه پرسش‌نامه را تکمیل کردند و مورد بررسی قرار گرفته است. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و پاسخ به فرضیه‌های پژوهش، از روش‌های آمار توصیفی (میانگین، میانه، واریانس) و آمار استنباطی (مدل‌سازی معادلات ساختاری و آزمون نرمال) استفاده شده است. تحلیل اصلی با روش مدل‌سازی معادلات ساختاری در نرم‌افزار SmartPLS انجام گرفت؛ زیرا این روش برای تحلیل روابط پیچیده بین متغیرهای نهفته و نمونه‌های متوسط مناسب است. ابتدا، مدل اندازه‌گیری برای بررسی پایایی و روایی ابزارها ارزیابی شد. سپس، مدل ساختاری برای آزمون فرضیات (۱۰ فرضیه پژوهش) تحلیل شد. برای بررسی برازش مدل ساختاری، از شاخص‌های R^2 (واریانس توضیح داده‌شده)، Q^2 (قدرت پیش‌بینی مدل)، و GOF (شاخص برازش کلی) استفاده شد. آزمون کولموگروف-اسمیرنوف برای بررسی نرمال بودن داده‌ها انجام شد. همچنین، برای جلوگیری از هم‌خطی، شاخص VIF (عامل تورم واریانس) بررسی شده است. فواصل اطمینان بوت‌استرپ برای ارزیابی معنی‌داری مسیرها استفاده شد.

در این تحقیق از ابزارهای زیر برای جمع‌آوری اطلاعات استفاده شد: پرسش‌نامه محقق‌ساخته مبتنی بر مطالعه دامرجی [۲۴] با ۳۰ گویه طراحی شد و شامل دو بخش سؤالات عمومی (ویژگی‌های دموگرافیک) و سؤالات تخصصی (متغیرهای پژوهش) بود. سؤالات تخصصی شامل هفت بعد بود: خوش‌بینی، نوآوری، ناراحتی، ناامنی (ابعاد آمادگی فناوری)، سودمندی درک‌شده، سهولت استفاده درک‌شده، و اتخاذ فناوری. برای اطمینان از کیفیت پرسش‌نامه، پیش‌آزمون با ۳۰ دانشجو انجام شد تا ابهامات گویه‌ها شناسایی و اصلاح شوند. روایی محتوایی توسط سه نفر از اساتید حوزه حسابداری و فناوری اطلاعات بررسی شد.

فرضیه ۷: سهولت استفاده درک شده بر روابط بین شاخص آمادگی فناوری با سودمندی درک شده اثر میانجی معناداری دارد.

فرضیه ۸: سهولت استفاده درک شده بر روابط بین شاخص آمادگی فناوری با پذیرش فناوری اثر میانجی معناداری دارد.

فرضیه ۹: سودمندی درک شده بر روابط بین شاخص آمادگی فناوری با پذیرش فناوری اثر میانجی معناداری دارد.

فرضیه ۱۰: سودمندی درک شده بر روابط بین سهولت استفاده درک شده با پذیرش فناوری اثر میانجی معناداری دارد.

روش پژوهش

تحقیق حاضر به لحاظ هدف از نوع کاربردی، به لحاظ روش از نوع توصیفی و شاخه همبستگی و به لحاظ شیوه گردآوری اطلاعات، از نوع پیمایشی و مقطعی و ابزار جمع‌آوری داده‌ها پرسش‌نامه است. پرسش‌نامه تحقیق حاضر از دو بخش سؤالات عمومی و سؤالات تخصصی تشکیل شده است. سؤالات تخصصی شامل سؤالات مربوط به متغیرهای مستقل، میانجی و وابسته و شامل پنج بعد خوش‌بینی، نوآوری، ناراحتی، ناامنی، سودمندی درک شده، سهولت استفاده درک شده و اتخاذ فناوری است. برای سنجش متغیرها از پرسش‌نامه مستخرج از مطالعه دامرجی [۲۴] استفاده شده و خوش‌بینی با ۴ گویه، نوآوری با ۴ گویه، ناراحتی با ۴ گویه، ناامنی با ۴ گویه، سودمندی درک شده با ۶ گویه، سهولت استفاده درک شده با ۶ گویه و اتخاذ فناوری با ۲ ارزیابی‌شده است. به‌منظور بررسی روابط بین متغیرهای تحقیق از مدل مفهومی به شکل زیر استفاده می‌شود که مستخرج از مطالعه دامرجی [۲۴] است: جامعه آماری پژوهش را دانشجویان کارشناسی‌ارشد حسابداری دانشگاه‌های آزاد اسلامی در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ تشکیل می‌دهند که برای نمونه‌گیری، از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده و برای تعیین حجم نمونه از فرمول معرفی‌شده برای مدل‌سازی معادلات ساختاری به‌صورت رابطه شماره (۱) استفاده شده است که در آن، z

$$n = \max(n_1, n_2) \quad (۱)$$

$$n_1 = \left\lceil 50 \left(\frac{j}{k} \right)^2 - 450 \left(\frac{j}{k} \right) + 1100 \right\rceil \quad (۲)$$

$$n_2 = \left\lceil \frac{1}{2H} \left(A \left(\frac{\pi}{6} - B + D \right) + H + \sqrt{\left(A \left(\frac{\pi}{6} - B + D \right) + H \right)^2 + 4AH \left(\frac{\pi}{6} + \sqrt{A} + 2B - C - 2D \right)} \right) \right\rceil \quad (۳)$$

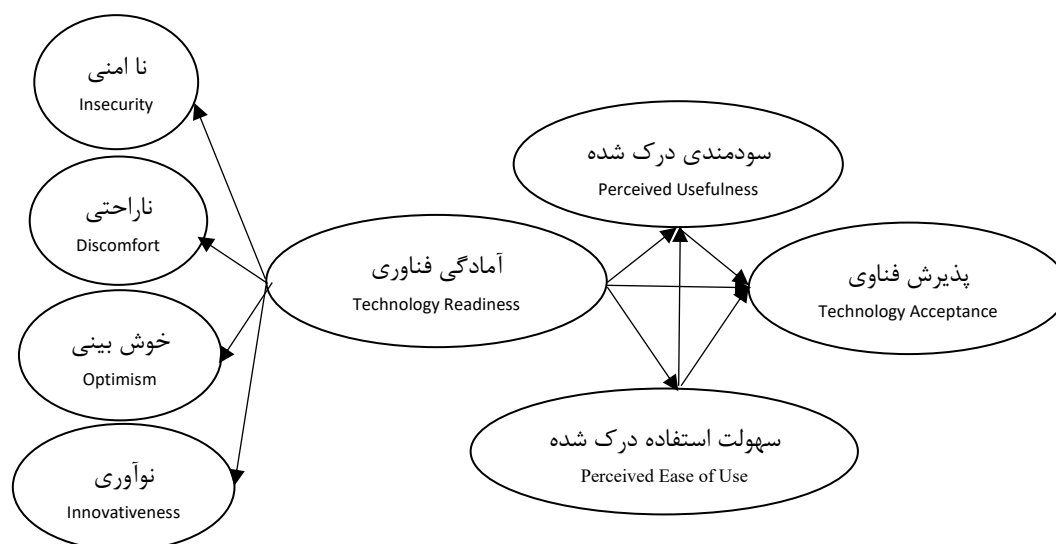
$$A = 1 - \rho^2 \quad (۴)$$

$$B = \arcsin \left(\frac{\rho}{2} \right) \quad (۵)$$

$$C = \arcsin(\rho) \quad (۶)$$

$$D = \frac{A}{\sqrt{3-A}} \quad (۷)$$

$$H = \left(\frac{\delta}{z_{1-\alpha/2} - z_{1-\beta}} \right)^2 \quad (۸)$$



شکل ۱: مدل مفهومی پژوهش

Fig. 1: An The Conceptual Framework of the Study

یافته‌های پژوهش

نتایج توصیفی پژوهش

پایایی گویه‌ها
بار عاملی استاندارد برای تک‌تک گویه‌ها هر عامل در جدول ۲ مشخص شده‌اند. شاخص ارزیابی میزان ارتباط هر سؤال به عامل زیربنایی آن، مقدار بالای ۰/۴ رابطه هر سؤال با عامل مرتبط دلالت دارد که این مقدار بار عاملی باعث معناداری هر سؤال می‌شود؛ بنابراین، همه گویه‌ها به‌طور معنادار به عامل زیربنایی خود مرتبط هستند و می‌توان گفت که مدل اندازه‌گیری طی ارزیابی شاخص‌های جزئی مطلوب است.

متغیر شاخص آمادگی فناوری در ۱۶ گویه که شامل چهار مؤلفه (خوش‌بینی، نوآوری، ناراحتی، ناامنی) است؛ که در طیف پنج‌درجه‌ای مقیاس لیکرت (کاملاً مخالفم، ۱؛ مخالفم، ۲؛ نظری ندارم، ۳؛ موافقم، ۴؛ کاملاً موافقم، ۵) تنظیم شده است. متغیرهای سودمندی درک شده، سهولت استفاده درک شده، پذیرش فناوری به ترتیب ۶، ۶ و ۲ گویه است؛ که در طیف پنج درجه‌ای مقیاس لیکرت (خیلی زیاد، زیاد تا حدودی، کم، خیلی کم) تنظیم شده است. در جدول (۱) ارائه شده است.

جدول ۱: وضعیت شاخص‌های مرکزی برحسب متغیر پژوهش و مؤلفه‌های آن

Table 1: The Status of Central Indicators Based on the Research Variable and Its Components

توزیع Distribution	کشدگی Kurtosis	چولگی Skewness	بیشترین Max	کمترین Min	انحراف Std. Deviation	نما Mode	میانه Median	میانگین Mean	مؤلفه‌ها Components	متغیرها Variables
نرمال Normal	3.14	1.28	5.00	1.00	0.65	1.50	1.75	1.80	خوش‌بینی Optimism	شاخص آمادگی فناوری (Technology Readiness Index)
نرمال Normal	0.34	0.37	5.00	1.00	0.75	3.00	2.75	2.76	نوآوری Innovativeness	
نرمال Normal	-0.39	-0.02	5.00	1.00	0.88	3.00	3.00	3.05	ناراحتی Discomfort	
نرمال Normal	0.11	0.32	5.00	1.00	0.75	3.00	2.50	2.62	ناامنی Insecurity	
نرمال Normal	3.11	0.60	5.00	1.13	0.49	2.38	2.50	2.56	مجموع Total	سودمندی درک شده (Perceived Usefulness)
نرمال Normal	2.51	0.99	5.00	1.00	0.67	2.00	2.00	1.86		
نرمال Normal	0.45	0.39	5.00	1.00	0.77	2.17	2.33	2.45		
نرمال Normal	-0.23	0.54	5.00	1.00	1.04	3.00	2.50	2.63		سهولت استفاده درک شده (Perceived Ease of Use)
نرمال Normal										پذیرش فناوری (Technology Acceptance)

جدول ۲: مدل اندازه‌گیری و شاخص‌های ارزیابی گویه‌ها

Table 2: The Measurement Model and Indicators for Evaluating Items

متغیرها	مؤلفه‌ها	شماره گویه	بار عاملی	معناداری	سطح
Variables	Components	Item No.	Factor Loading	Significance (t-value)	p-value
شاخص آمادگی فناوری (Technology Readiness Index)	خوش‌بینی Optimism	Q1	0.70	7.14	0.00
		Q2	0.75	14.40	0.00
		Q3	0.79	14.58	0.00
		Q4	0.76	17.02	0.00
	نوآوری Innovativeness	Q5	0.72	3.69	0.00
		Q6	0.76	3.21	0.00
		Q7	0.55	3.16	0.03
		Q8	0.55	3.03	0.04
	ناراحتی Discomfort	Q9	0.76	14.53	0.00
		Q10	0.82	31.34	0.00
		Q11	0.67	9.29	0.00
		Q12	0.68	11.44	0.00
	ناامنی Insecurity	Q13	0.64	8.40	0.00
		Q14	0.70	10.18	0.00
		Q15	0.74	14.08	0.00
		Q16	0.67	9.10	0.00
سودمندی درک‌شده (Perceived Usefulness)		Q17	0.82	17.76	0.00
		Q18	0.87	25.05	0.00
		Q19	0.80	13.67	0.00
		Q20	0.85	23.23	0.00
		Q21	0.79	19.30	0.00
		Q22	0.80	18.30	0.00
		Q23	0.77	20.26	0.00
		Q24	0.82	26.91	0.00
سهولت استفاده درک‌شده (Perceived Ease of Use)		Q25	0.78	21.55	0.00
		Q26	0.64	9.68	0.00
		Q27	0.81	24.57	0.00
		Q28	0.79	22.70	0.00
		Q29	0.90	38.45	0.00
پذیرش فناوری (Technology Acceptance)		Q30	0.89	31.06	0.00

پایایی سازه‌های مدل

همان‌طور که در روش مدل‌سازی معادلات ساختاری مطرح است؛ ابتدا باید پایایی و روایی مقیاس‌های انتخابی برای اندازه‌گیری متغیرهای مکنون بررسی شود.

طبق نتایج حاصل در جدول ۳ آلفای کرونباخ برای ارزیابی پایداری درونی اندازه‌گیری می‌شود که نشانگر میزان همبستگی بین سازه و شاخص‌های مربوط به آن است مقدار واریانس تبیین شده بالاتر از ۰/۷ نشانگر پایایی قابل قبولی است. طبق نتایج حاصل در نگاره ۳ پایایی همبستگی اسپیرمن برای ارزیابی پایداری درونی اندازه‌گیری شده است که نشانگر میزان همبستگی بین سازه و گویه مربوط به آن است که بالاتر از ۰/۷ پایایی قابل قبولی است؛ که همه متغیرها از ضریب قابل قبولی برخوردار می‌باشد. ضریب پایایی ترکیبی توسط ورتس و همکاران [۲۶] معرفی شد مقدار پایایی ترکیبی یک سازه از یک نسبت حاصل می‌شود که در صورت این کسر، واریانس بین یک سازه با شاخص‌هایش و در مخرج کسر، واریانس سازه با شاخص‌هایش به اضافه مقدار خطای اندازه‌گیری می‌آید [۲۷]. در صورتی که مقدار پایایی ترکیبی بالاتر ۰/۷

باشد نشان از پایداری درونی مناسب است و مقدار کمتر از ۰/۶ عدم وجود پایایی است.

روایی سازه‌های مدل

روای همگرا

طبق نتایج حاصل در نگاره ۴ روایی همگرا میانگین واریانس به اشتراک گذاشته شده بین هر سازه با شاخص‌های خود است. فورنل و لارکر [۲۸] مقدار روایی همگرا بالای ۰/۵ قابل قبول دانستند [۲۸]. بنابراین روایی همگرای همه متغیرها از ضریب مطلوبی برخوردار هستند.

روایی واگرا

روش بارهای عاملی متقابل

طبق نتایج حاصل در جدول ۵ میزان همبستگی بین شاخص‌های یک سازه با آن سازه و میزان همبستگی بین شاخص‌های یک سازه با سازه‌های دیگر مقایسه می‌شود. مقدار همبستگی میان شاخص‌ها با سازه‌های مربوط به خود (اعداد رنگی ماتریس) از همبستگی میان آن‌ها و سایر سازه بیشتر است که این مطلب گواه مناسب بودن روایی واگرایی بارهای عاملی متقابل است.

جدول ۳: ضرایب پایایی سازه‌ها

Table 3: The Reliability Coefficients of the Constructs

متغیرها	مؤلفه‌ها	پایایی آلفا کرونباخ	پایایی اسپیرمن	پایایی مرکب
شاخص آمادگی فناوری (Technology Readiness Index)	خوش‌بینی Optimism	0.74	0.74	0.84
	نوآوری Innovativeness	0.65	0.77	0.74
	ناراحتی Discomfort	0.72	0.73	0.82
	ناامنی Insecurity	0.63	0.73	0.78
	مجموع Total	0.75	0.77	0.81
سودمندی درک شده (Perceived Usefulness)		0.90	0.91	0.93
سهولت استفاده درک شده (Perceived Ease of Use)		0.86	0.86	0.90
پذیرش فناوری (Technology Acceptance)		0.76	0.76	0.89

جدول ۴: روای همگرا سازه‌ها

Table 4: The Convergent Validity of the Constructs

متغیرها	مؤلفه‌ها	میانگین واریانس شده (AVE)
Variables	Components	Average Variance Extracted (AVE)
شاخص آمادگی فناوری (Technology Readiness Index)	خوش‌بینی Optimism	0.56
	نوآوری Innovativeness	0.43
	ناراحتی Discomfort	0.54
	ناامنی Insecurity	0.47
	مجموع Total	0.52
سودمندی درک‌شده (Perceived Usefulness)		0.68
سهولت استفاده درک‌شده (Perceived Ease of Use)		0.59
پذیرش فناوری (Technology Acceptance)		0.80

جدول ۵: روایی واگرا به روش بارهای عاملی متقابل

Table 5: Divergent Validity Using the Cross-Loading Factor Method

گوینده Item	خوش‌بینی Optimism	نوآوری Innovativeness	ناراحتی Discomfort	ناامنی Insecurity	سودمندی درک‌شده Perceived Usefulness	سهولت استفاده درک‌شده Perceived Ease of Use	پذیرش فناوری Technology Acceptance
Q۱	0.70	0.25	0.04	0.19	0.48	0.23	0.15
Q۲	0.75	0.15	0.14	0.23	0.40	0.36	0.31
Q۳	0.79	0.22	0.08	0.17	0.39	0.37	0.29
Q۴	0.76	0.12	0.18	0.23	0.43	0.30	0.26
Q۵	0.19	0.72	0.16	0.11	0.08	0.17	0.19
Q۶	0.14	0.76	0.16	0.04	-0.04	0.20	0.09
Q۷	0.19	0.55	-0.05	0.09	0.12	0.28	0.06
Q۸	0.10	0.55	0.09	0.02	0.07	0.14	0.10

گویه‌ها Item	خوش‌بینی Optimism	نوآوری Innovativeness	ناراحتی Discomfort	ناامنی Insecurity	سودمندی درک‌شده Perceived Usefulness	سهولت استفاده درک‌شده Perceived Ease of Use	پذیرش فناوری Technology Acceptance
Q۹	0.20	0.17	0.76	0.34	-0.01	0.24	0.30
Q۱۰	0.09	0.10	0.82	0.38	-0.07	0.15	0.32
Q۱۱	0.10	0.09	0.67	0.31	0.01	0.08	0.13
Q۱۲	0.02	0.08	0.68	0.29	-0.02	0.24	0.03
Q۱۳	0.22	0.27	0.32	0.64	0.11	0.19	0.21
Q۱۴	0.20	-0.03	0.30	0.70	0.19	0.16	0.10
Q۱۵	0.19	0.10	0.23	0.74	0.18	0.15	0.21
Q۱۶	0.13	-0.08	0.39	0.67	0.10	0.18	0.25
Q۱۷	0.48	0.07	0.06	0.17	0.82	0.31	0.07
Q۱۸	0.57	0.05	0.01	0.21	0.87	0.28	0.12
Q۱۹	0.45	0.08	-0.10	0.04	0.80	0.18	0.03
Q۲۰	0.43	0.09	-0.02	0.22	0.85	0.25	0.18
Q۲۱	0.48	0.03	-0.11	0.20	0.79	0.37	0.22
Q۲۲	0.38	0.09	-0.05	0.14	0.80	0.32	0.13
Q۲۳	0.39	0.22	0.14	0.18	0.30	0.77	0.31
Q۲۴	0.28	0.19	0.16	0.14	0.18	0.82	0.29
Q۲۵	0.34	0.34	0.22	0.27	0.26	0.78	0.19
Q۲۶	0.34	0.12	0.17	0.29	0.37	0.64	0.18
Q۲۷	0.29	0.23	0.16	0.09	0.27	0.81	0.24
Q۲۸	۰/۲۷	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۱۴	۰/۲۳	0.79	۰/۳۳
Q۲۹	۰/۲۹	۰/۱۲	۰/۲۸	۰/۲۵	۰/۱۳	۰/۳۴	0.90
Q۳۰	۰/۳۲	۰/۲۰	۰/۲۳	۰/۲۵	۰/۱۶	۰/۲۶	0.89

روش فورنل لارکر

بررسی روایی و اگر به وسیله ماتریس صورت می‌پذیرد که این مؤلفه در مقایسه با سایر مؤلفه‌ها، باید تمایز و تفکیک بیشتری را در بین مشاهده پذیرهای (سؤالات) خودش داشته باشد تا بتوان گفت مؤلفه مدنظر روایی و اگر بالایی دارد [۲۹]. لازم به ذکر است در روایی و اگرای فورنل لارکر هدف این است که و اگرای بین هر سازه با سازه‌های دیگر در مدل تعیین شود؛ بنابراین با توجه به این که سازه‌های مرتبه دوم متشکل از سازه‌های مرتبه اول خود هستند نباید و اگرای با سازه‌های مرتبه اول خود داشته باشند. در نتیجه نباید روایی و اگرای بین سازه مرتبه دوم (شاخص آمادگی

فناوری) و سازه‌های مرتبه اول خود (خوش‌بینی، نوآوری، ناراحتی، ناامنی) وجود داشته باشد.

معیار قدرت پیش‌بینی مدل Q^2

با توجه به جدول ۷ و شکل ۲ مقدار قدرت پیش‌بینی به دست آمده نشان می‌دهد که قدرت پیش‌بینی همه متغیرهای وابسته و درون‌زا بالای ۰/۱۱ است.

نیکوی برازش مدل GOF

مقدار نیکوی برازش به دست آمده از ضریب مطلوبی برخوردار است که مقادیر به دست آمده از مطلوبیت کلی مدل حکایت دارد.

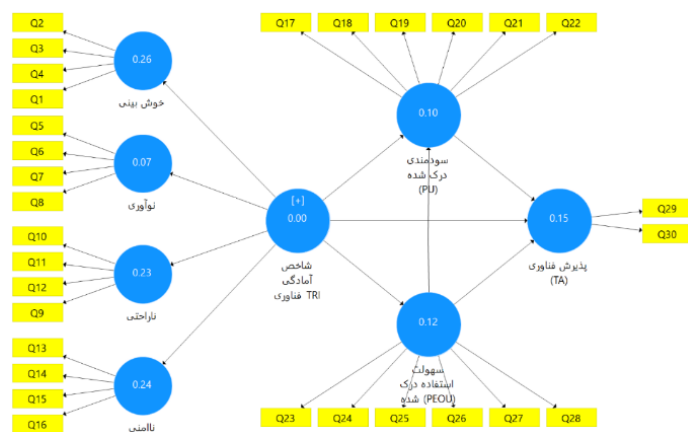
جدول ۶: روایی واگرا به روش فورنل و لارکر

Table 6: Divergent Validity Using the Fornell-Larcker Criterion

متغیر Variable	AVE روایی همگرا	1	2	3	4	5	6	7	8
۱ خوش بینی (Optimism)	0.56	0.75							
۲ نوآوری (Innovativeness)	0.43	0.24	0.65						
۳ ناراحتی (Discomfort)	0.54	0.15	0.15	0.74					
۴ ناامنی (Insecurity)	0.47	0.28	0.11	0.45	0.69				
۵ شاخص آمادگی فناوری (Technology Readiness Index)	0.52	0.71	0.45	0.67	0.73	0.72			
۶ سودمندی درک شده (Perceived Usefulness)	0.68	0.57	0.08	-0.04	0.21	0.36	0.82		
۷ سهولت استفاده درک شده (Perceived Ease of Use)	0.59	0.42	0.29	0.24	0.25	0.47	0.36	0.77	
۸ پذیرش فناوری (Technology Acceptance)	0.80	0.34	0.18	0.29	0.28	0.43	0.16	0.33	0.90

جدول ۷: معیار قدرت پیش‌بینی مدل Q^2 متغیرهای وابستهTable 7: The Predictive Power Criterion (Q^2) of the Dependent Variables

متغیرها Variable	مؤلفه‌ها Component	SSO	SSE	$Q^2 = 1 - SSE/SSO$
خوش بینی Optimism		680.00	500.97	0.26
نوآوری Innovativeness		680.00	630.55	0.17
شاخص آمادگی فناوری (Technology Readiness Index)	ناراحتی Discomfort	680.00	524.53	0.23
	ناامنی Insecurity	680.00	518.13	0.24
	مجموع Total	2720.00	2720.00	-
سودمندی درک شده (Perceived Usefulness)		1020.00	918.97	0.10
سهولت استفاده درک شده (Perceived Ease of Use)		1020.00	898.29	0.12
پذیرش فناوری (Technology Acceptance)		340.00	290.24	0.15

شکل ۲: ضریب قدرت پیش‌بینی مدل Q^2 Fig. 2: The Predictive Power Coefficient (Q^2) of the Mode

جدول ۸: ضرایب تعیین و نیکوی برازش مدل GOF

Table 8: The Coefficients of Determination (R^2) and Goodness-of-Fit Index (GOF) of the Model

متغیرها Variable	مؤلفه‌ها Component	روایی همگرا AVE	ضریب تبیین R^2	ضریب تبیین اصلاح شده Adjusted R^2
شاخص آمادگی فناوری (Technology Readiness Index)	خوش‌بینی Optimism	0.56	0.51	0.51
	نوآوری Innovativeness	0.43	0.20	0.20
	ناراحتی Discomfort	0.54	0.45	0.45
	ناامنی Insecurity	0.47	0.53	0.52
	مجموع Total	0.52	-	-
سودمندی درک شده (Perceived Usefulness)		0.68	0.18	0.17
سهولت استفاده درک شده (Perceived Ease of Use)		0.59	0.22	0.21
پذیرش فناوری (Technology Acceptance)		0.80	0.21	0.19

تحلیل ساختاری مدل

در این مرحله با استفاده از مدل ساختاری روابط بین سازه‌ها به لحاظ علی مورد بررسی قرار گرفته است. در واقع با در نظر گرفتن نتایج بررسی روابط بین سازه‌ها با استفاده از ضریب مربوطه می‌توان به بررسی معنی‌دار اثرات بین سازه‌های تحقیق پرداخت. نتایج در جدول زیر نشان می‌دهد که مدل از اعتبار خوبی برخوردار است.

تحلیل ساختار عاملی مدل

اگر ضریب معناداری T بالای $1/96$ باشد؛ نشان از رابطه معنی‌داری در سطح اطمینان $(05/0 > P)$ است. اگر ضریب T بالای $2/58$ باشد؛ نشان از رابطه معنی‌داری در سطح اطمینان $(01/0 > P)$ دارد و اگر ضریب T بالای $3/23$ باشد؛ نشان از رابطه معنی‌داری در سطح اطمینان $(001/0 > P)$ است [۳۰]. تحلیل ساختاری بررسی ساختار عاملی بین متغیرهای مرتبه دوم بر متغیرهای مرتبه اول پرداخته شد. نتایج نشان می‌دهند ساختار عاملی بین شاخص آمادگی فناوری، با مؤلفه‌های (خوش‌بینی، نوآوری، ناراحتی، ناامنی) روابط علی معناداری وجود دارد.

جدول ۹: مدل ساختاری مسیر مرتبه دوم به مرتبه اول

Table 9: The Second-Order to First-Order Structural Path Model

فواصل اطمینان بوت استرپ Bootstrap Confidence Intervals		سطح معناداری p-value		ضریب مسیر Path Coefficient	مسیر مرتبه دوم به مرتبه اول Second-Order Factor Analysis Results	
% 97.5	% 2.5		t-value		متغیرهای مرتبه اول	متغیرهای مرتبه دوم
0.83	0.47	0.01	6.95	0.71	خوش‌بینی Optimism	شاخص آمادگی فناوری (Technology Readiness Index)
0.63	0.19	0.01	3.69	0.45	نوآوری Innovativeness	
0.82	0.48	0.01	8.06	0.67	ناراحتی Discomfort	
0.83	0.61	0.00	11.97	0.73	ناامنی Insecurity	

نتایج آزمون فرضیه‌های پژوهش
فرضیه اول: شاخص آمادگی فناوری در سهولت استفاده درک شده هوش مصنوعی توسط دانشجویان حسابداری نقش دارد.
نتایج تحلیل معادلات ساختاری برای آزمون ۱۰ فرضیه پژوهش در جدول ۱۰ ارائه شده است. نتایج فرضیه اول نشان داد که آمادگی فناوری بر سهولت استفاده درک شده اثر مثبت و معنی‌داری دارد (۰/۴۷). این یافته بیانگر آن است که دسترسی دانشجویان حسابداری به زیرساخت‌های فناوری و مهارت‌های دیجیتال، ادراک آن‌ها از سهولت استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی، مانند سیستم‌های تحلیل مالی خودکار، را بهبود می‌بخشد. این یافته با مطالعات الیوت و همکاران [۱] و پارسورامان و کولبی [۹] همسو است که آمادگی فناوری و زیرساخت قوی را اساس درک آسان استفاده از فناوری‌های نوین به‌خصوص در حوزه حسابداری می‌دانند. همچنین این نتیجه مشابه یافته‌های نصیری و همکاران [۳۰] است که نشان داده‌اند زیرساخت‌های فناورانه و آماده‌سازی اساتید و دانشجویان، اثر قابل توجهی روی سهولت استفاده دارد.

جدول ۱۰: ضرایب مسیر و معناداری فرضیه‌های پژوهش
Table 10: The Path Coefficients and Significance of the Hypothesis

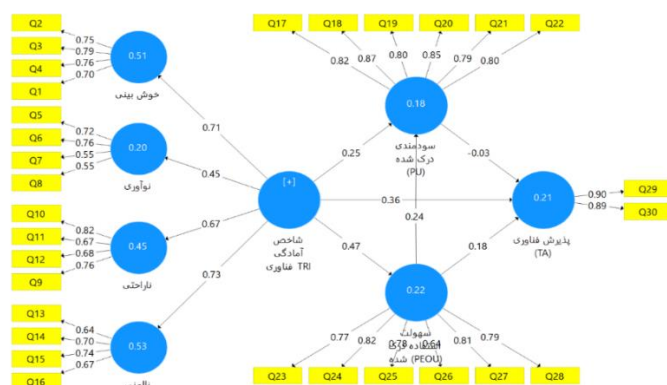
فواصل اطمینان بوت استرپ Bootstrap Confidence Interval		سطح معناداری p-value	اندازه اثر Effect Size (f^2)	ضریب تعیین R^2	ضریب معناداری t-value	ضریب مسیر Path Coefficient	فرضیه‌ها Hypothesis
% 97.5	%2.5						
0.63	0.22	0.01	0.28	0.22	4.84	0.47	H1 شاخص آمادگی فناوری ← سهولت استفاده درک شده Technology Readiness Index →) (Perceived Ease of Use
0.46	-0.08	0.05	0.06	0.18	1.97	0.25	H2 شاخص آمادگی فناوری ← سودمندی درک شده Technology Readiness Index →) (Perceived Usefulness
0.39	0.10	0.01	0.05	0.18	3.16	0.24	H3 سهولت استفاده درک شده ← سودمندی درک شده Perceived Ease of Use → Perceived) (Usefulness
0.51	0.20	0.01	0.12	0.21	4.40	0.36	H4 شاخص آمادگی فناوری ← پذیرش فناوری Technology Readiness Index →) (Technology Acceptance
0.11	-0.17	0.63	0.00	0.21	0.48	-0.03	H5 سودمندی درک شده ← پذیرش فناوری Perceived Usefulness → Technology) (Acceptance
0.33	0.02	0.04	0.03	0.21	2.08	0.18	H6 سهولت استفاده درک شده ← پذیرش فناوری Perceived Ease of Use →) (Technology Acceptance
	0.20	0.05	0.01	0.18	2.53	0.11	H7 شاخص آمادگی فناوری ← سهولت استفاده درک شده ← سودمندی درک شده Technology Readiness Index →) Perceived Ease of Use → Perceived (Usefulness
	0.18	0.01	0.05	0.21	1.98	0.08	H8 شاخص آمادگی فناوری ← سهولت استفاده درک شده ← پذیرش فناوری Technology Readiness Index →) Perceived Ease of Use → Technology (Acceptance
	0.02	-0.05	0.66	0.21	0.44	-0.01	H9 شاخص آمادگی فناوری ← سودمندی درک شده ← پذیرش فناوری Technology Readiness Index →) Perceived Usefulness → Technology (Acceptance
	0.03	-0.04	0.66	0.21	0.44	-0.01	H10 سهولت استفاده درک شده ← سودمندی درک شده ← پذیرش فناوری) Perceived Ease of Use → Perceived Usefulness → Technology (Acceptance

مصنوعی دارند. این اثر تأکید بر اهمیت افزایش توانمندی دیجیتال برای تقویت ادراک سودمندی فناوری است. نتیجه فرضیه سوم نشان داد که سهولت استفاده درک شده بر سودمندی درک شده اثر مثبت و معنی‌داری (۰/۲۴) دارد. مطابق با کوکینا و داونپورت [۷]، سیستم‌های هوش مصنوعی با رابطه‌ای کاربر پسند، ادراک سودمندی را ارتقاء می‌دهند. این یافته اهمیت طراحی کاربر پسند فناوری هوش مصنوعی را

نتایج فرضیه دوم نیز تأیید کرد که شاخص آمادگی فناوری بر سودمندی درک شده اثر مثبت و معنی‌داری دارد (۰/۲۵) و نشان‌دهنده نقش شاخص آمادگی فناوری در تقویت باور دانشجویان به بهبود عملکرد شغلی است. این نتیجه با یافته‌های دامرجی و سلیمی [۱۸] و استرزلکی [۶] منطبق است، که بیان می‌کنند دانشجویان با آمادگی بهتر، باور قوی‌تری نسبت به بهبود عملکرد شغلی و آموزشی با استفاده از هوش

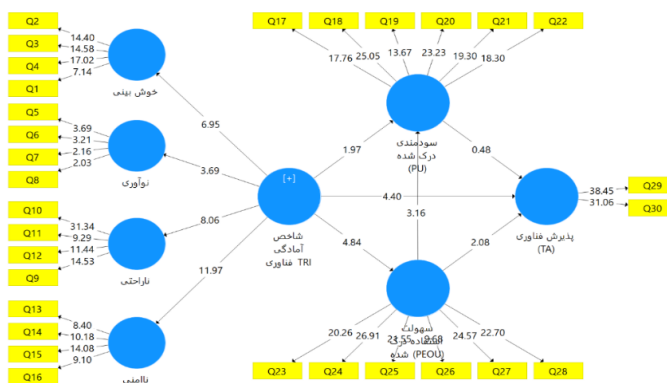
را تأیید کرد (۰/۱۱)، که نشان‌دهنده تقویت سودمندی درک‌شده از طریق سهولت استفاده است که این نقش میانجی مشابه مدل‌های پیشنهادی دامرچی [۲۴] است که سهولت استفاده را به‌عنوان واسطه ای میان آمادگی فناوری و درک سودمندی فناوری معرفی کرده‌اند. فرضیه هشتم نیز نقش میانجی سهولت استفاده درک‌شده در رابطه بین شاخص آمادگی فناوری و پذیرش فناوری را تأیید کرد (۰/۰۸) که یافته‌ها همسو با استدلال‌های فلاویان و همکاران [۱۱] است که اهمیت تجربه کاربری راحت در افزایش پذیرش فناوری را نشان می‌دهد. با این‌حال، نتایج فرضیه‌های نهم و دهم نشان دادند که سودمندی درک‌شده نقش میانجی معنی‌داری در روابط شاخص آمادگی فناوری بر پذیرش فناوری (۰/۰۱-) و سهولت استفاده درک‌شده بر پذیرش فناوری ندارد. این یافته‌ها بر اهمیت طراحی سیستم‌های کاربرپسند و تقویت زیرساخت‌های آموزشی دیجیتال برای افزایش پذیرش فناوری هوش مصنوعی در میان دانشجویان حسابداری تأکید دارند. این نتایج با دامنه‌ای از مطالعات همسو نیستند. برای مثال دامرچی و سلیمی [۱۸] نقش میانجی سودمندی را مثبت یافته‌اند؛ اما تفاوت نمونه و فرهنگ استفاده در ایران ممکن است عامل اصلی تفاوت باشد. این موضوع نیز در پژوهش حاجی انوری و رمضانی [۲۱] به‌عنوان محدودیت فرهنگی مورد اشاره قرار گرفته است.

در تسهیل استفاده و افزایش ارزش ادراک شده تأیید می‌کند. نتیجه فرضیه چهارم تأیید کرد که شاخص آمادگی فناوری بر پذیرش فناوری اثر مثبت و معنی‌داری (۰/۳۶) دارد. این نیز با مطالعات البوت و همکاران [۱] و بالدوین و همکاران [۵] همسویی دارد که زیرساخت و مهارت‌های فناورانه را عامل اصلی پذیرش فناوری هوش مصنوعی در حسابداری می‌دانند. با این‌حال، نتیجه فرضیه پنجم نشان داد که سودمندی درک‌شده بر پذیرش فناوری اثر معنی‌داری (۰/۰۳-) ندارد که ممکن است به دلیل اولویت دانشجویان به سهولت استفاده باشد. این نتیجه برخلاف برخی پژوهش‌هایی مانند عیسی و همکاران [۱۰] و فلاویان و همکاران [۱۱] است که سودمندی را مؤثر بر پذیرش گزارش کرده‌اند. در پژوهش حاضر، احتمال دارد که برای دانشجویان حسابداری، سهولت استفاده نسبت به سودمندی اولویت بالاتری داشته باشد که این با یافته‌های کیم و گاریسون [۲] هم تطابق دارد که نشان می‌دهد سهولت استفاده در برخی شرایط بر پذیرش فناوری برتری دارد. نتیجه فرضیه ششم تأیید کرد که سهولت استفاده درک‌شده بر پذیرش فناوری اثر مثبت و معنی‌داری (۰/۱۸) دارد. این یافته با نتایج زارع و همکاران [۱۹] همسو است که سهولت استفاده را به‌عنوان کلید افزایش پذیرش فناوری هوش مصنوعی در محیط‌های آموزشی و حرفه‌ای مطرح می‌کنند. فرضیه‌های میانجی نیز بررسی شدند. فرضیه هفتم نقش میانجی سهولت استفاده درک‌شده در رابطه بین شاخص آمادگی فناوری و سودمندی درک‌شده



شکل ۳: ضریب مسیر و ضریب تعیین مدل فرضیه‌های پژوهش

Fig. 3: The Path Coefficient and Coefficient of Determination (R^2) of the Research Hypotheses Model



شکل ۴: ضریب معناداری مدل فرضیه‌های پژوهش

Fig. 4: The Significance Coefficient of the Research Hypotheses Model

درک شده را تقویت می‌کند؛ به این معنا که سیستم‌های کاربرپسند اثر آمادگی فناوری را بر ادراک سودمندی افزایش می‌دهند. فرضیه هشتم نیز نقش میانجی سهولت استفاده درک شده را در رابطه بین آمادگی فناوری و پذیرش فناوری تأیید کرد، که نشان دهنده مسیر غیرمستقیم تأثیر آمادگی فناوری از طریق سهولت استفاده است. در مقابل، فرضیه‌های نهم و دهم نشان دادند که سودمندی درک شده نقش میانجی معنی‌داری در رابطه بین آمادگی فناوری و پذیرش فناوری یا بین سهولت استفاده درک شده و پذیرش فناوری ندارد، که بر نقش غالب سهولت استفاده در این فرآیند تأکید دارد.

برای تقویت پذیرش فناوری هوش مصنوعی در دانشجویان حسابداری، دانشگاه‌ها باید برنامه‌های آموزشی جامع شامل دوره‌های عملی کار با نرم‌افزارهای هوش مصنوعی، مانند سیستم‌های تحلیل مالی خودکار و ابزارهای حسابرسی مبتنی بر داده، طراحی کنند. توسعه آزمایشگاه‌های فناوری در دانشکده‌های حسابداری برای دسترسی دانشجویان به ابزارهای هوش مصنوعی ضروری است. همچنین، همکاری دانشگاه‌ها با شرکت‌های فناوری و مؤسسات حسابداری می‌تواند فرصت‌های کارآموزی عملی را فراهم کند تا دانشجویان تجربه واقعی از کاربرد هوش مصنوعی در حسابداری کسب کنند. سیاست‌گذاران آموزشی باید بودجه‌های ویژه‌ای برای ارتقای زیرساخت‌های دیجیتال، مانند دسترسی به اینترنت پرسرعت و نرم‌افزارهای تخصصی، اختصاص دهند. برگزاری کارگاه‌های آموزشی برای اساتید به منظور به‌روزرسانی دانش آن‌ها در زمینه هوش مصنوعی و روش‌های تدریس نوین توصیه می‌شود. برای سازمان‌های حسابداری، توسعه سیستم‌های هوش مصنوعی با رابط‌های کاربرپسند و قابلیت‌های آموزشی تعاملی می‌تواند ادراک سهولت استفاده را تقویت کند. برای پژوهش‌های آتی، پیشنهاد می‌شود تأثیر متغیرهای زمینه‌ای مانند فرهنگ سازمانی، سطح سواد دیجیتال اساتید، جنسیت، یا تجربه قبلی با فناوری بررسی شود. مطالعه پذیرش هوش مصنوعی در محیط‌های حرفه‌ای حسابداری، مانند شرکت‌های حسابرسی، می‌تواند درک عمیق‌تری از عوامل مؤثر بر پذیرش فراهم کند. همچنین، بررسی تأثیر فناوری‌های نوظهور مانند بلاک‌چین و یادگیری ماشین در حسابداری و مقایسه آن‌ها با هوش مصنوعی می‌تواند جهت‌گیری‌های جدیدی برای پژوهش ایجاد کند. تحلیل‌های طولی برای بررسی تغییرات پذیرش فناوری در طول زمان نیز توصیه می‌شود.

این پژوهش با چالش‌هایی در فرآیند پخش پرسش‌نامه‌ها و ارتباط با دانشجویان مواجه بود، از جمله محدودیت‌های دسترسی به دانشجویان در برخی دانشگاه‌ها و مشکلات زمانی در جمع‌آوری پاسخ‌ها. با این حال، این محدودیت‌ها خللی در نتایج ایجاد نکرده‌اند؛ زیرا نمونه‌گیری به‌صورت تصادفی با حجم کافی انجام شد و نرخ پاسخ‌دهی بالا بود. استفاده از ابزارهای استاندارد و تحلیل‌های آماری دقیق مانند مدل‌سازی معادلات ساختاری، اطمینان از صحت و قابلیت اعتماد نتایج را تقویت کرد. پژوهش‌های آینده می‌توانند با استفاده از روش‌های متنوع‌تر

نتایج تحلیل معادلات ساختاری نشان می‌دهد که ضریب مسیر بین متغیرها نشان دهنده شدت و جهت تأثیر متغیر مستقل بر متغیر وابسته است؛ به‌طوری‌که آمادگی فناوری تأثیر مثبت و معناداری بر سهولت استفاده درک شده (۰/۴۷) و پذیرش فناوری (۰/۳۶) دارد. معناداری این ضرایب با مقدار t -value بررسی شده و مقادیر بالاتر از ۱/۹۶ (مثلاً ۴/۸۴ برای آمادگی فناوری به سهولت استفاده) اعتبار آماری روابط را تأیید می‌کند، در حالی که برخی روابط مانند اثر سودمندی درک شده بر پذیرش فناوری معنادار نبود ($t = ۰/۴۸$). ضریب تعیین (R^2) بیانگر این است که مدل توانسته است به ترتیب ۲۲ درصد، ۱۸ درصد و ۲۱ درصد از واریانس سهولت استفاده، سودمندی و پذیرش فناوری را تبیین کند. اندازه اثر (f^2) نیز نشان می‌دهد که تأثیر آمادگی فناوری و سهولت استفاده در پذیرش فناوری قابل توجه است. این نتایج تأکید می‌کند که آمادگی فناوری و سهولت استفاده نقش کلیدی در فرآیند پذیرش فناوری هوش مصنوعی در دانشجویان حسابداری دارند و در این نمونه، سودمندی درک شده تأثیر مشخصی بر پذیرش نداشته است. این یافته‌ها اعتبار و کارایی مدل مفهومی پژوهش را نشان می‌دهد و به درک بهتر فرآیند پذیرش فناوری در حوزه آموزش و حسابداری کمک می‌کند.

بحث و نتیجه‌گیری

در پژوهش حاضر تأثیر آمادگی فناوری بر پذیرش فناوری هوش مصنوعی در دانشجویان حسابداری را با استفاده از مدل پذیرش فناوری بررسی شده است. فرضیه اول نشان داد که آمادگی فناوری به‌طور قابل توجهی ادراک دانشجویان از سهولت استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی را تقویت می‌کند، که به معنای تأثیر مثبت دسترسی به زیرساخت‌های فناوری و مهارت‌های دیجیتال بر درک دانشجویان از سیستم‌های کاربرپسند است. فرضیه دوم تأیید کرد که آمادگی فناوری بر باور دانشجویان به سودمندی فناوری‌های هوش مصنوعی اثر مثبت دارد، به‌طوری‌که زیرساخت‌های مناسب، انتظار بهبود عملکرد شغلی را افزایش می‌دهد. فرضیه سوم نشان داد که سهولت استفاده درک شده، سودمندی درک شده را تقویت می‌کند، به این معنا که سیستم‌های با رابط‌های ساده، ادراک دانشجویان از ارزش فناوری را بهبود می‌بخشند. فرضیه چهارم تأیید کرد که آمادگی فناوری مستقیماً پذیرش فناوری هوش مصنوعی را تسهیل می‌کند، که نشان دهنده اهمیت زیرساخت‌های فناوری در تصمیم‌گیری دانشجویان برای استفاده از این سیستم‌ها است. با این حال، فرضیه پنجم نشان داد که سودمندی درک شده تأثیری بر پذیرش فناوری ندارد، که می‌تواند به اولویت دادن دانشجویان به سهولت استفاده نسبت به سودمندی مرتبط باشد. فرضیه ششم تأیید کرد که سهولت استفاده درک شده پذیرش فناوری را تقویت می‌کند، که بر اهمیت طراحی کاربرپسند سیستم‌های هوش مصنوعی تأکید دارد. فرضیه هفتم نشان داد که سهولت استفاده درک شده به‌عنوان میانجی، رابطه بین آمادگی فناوری و سودمندی

[8] Gao J, Ren L, Yang Y, Zhang D, Li L. The impact of artificial intelligence technology stimuli on smart customer experience and the moderating effect of technology readiness. *International Journal of Emerging Markets*. 2022 May 16;17(4):1123-42.

<https://doi.org/10.1108/IJOEM-06-2021-0975>

[9] Parasuraman A, Colby CL. An updated and streamlined technology readiness index: TRI 2.0. *Journal of service research*. 2015 Feb;18(1):59-74.

<https://doi.org/10.1177/1094670514539730>

[10] Issa H, Sun T, Vasarhelyi MA. Research ideas for artificial intelligence in auditing: The formalization of audit and workforce supplementation. *Journal of emerging technologies in accounting*. 2016 Sep 1;13(2):1-20.

<https://doi.org/10.2308/jeta-10511>

[11] Flavián C, Pérez-Rueda A, Belanche D, Casaló LV. Intention to use analytical artificial intelligence (AI) in services—the effect of technology readiness and awareness. *Journal of Service Management*. 2022 Feb 28;33(2):293-320.

<https://doi.org/10.1108/JOSM-10-2020-0378>

[12] Fishbein M, Ajzen I. Belief, attitude, intention, and behavior: An introduction to theory and research.

[13] Parasuraman A. Technology Readiness Index (TRI) a multiple-item scale to measure readiness to embrace new technologies. *Journal of service research*. 2000 May;2(4):307-20. <https://doi.org/10.1177/109467050024001>

[14] Fisher IE, Garnsey MR, Hughes ME. Natural language processing in accounting, auditing and finance: A synthesis of the literature with a roadmap for future research. *Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management*. 2016 Jul;23(3):157-214. <https://doi.org/10.1002/isaf.1386>

[15] Greenman C. Exploring the impact of artificial intelligence on the accounting profession. *Journal of Research in Business, Economics and Management*. 2017;8(3):1451.

[16] Abdo-Salloum AM, Al-Mousawi HY. Accounting students' technology readiness, perceptions, and digital competence toward artificial intelligence adoption in accounting curricula. *Journal of Accounting Education*. 2025 Mar 1;70:100951. <https://doi.org/10.1016/j.jaccedu.2025.100951>

[17] Sudaryanto MR, Hendrawan MA, Andrian T. The effect of technology readiness, digital competence, perceived usefulness, and ease of use on accounting students artificial intelligence technology adoption. In *E3S Web of Conferences* 2023 (Vol. 388, p. 04055). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202338804055>

[18] Damerji H, Salimi A. Mediating effect of use perceptions on technology readiness and adoption of artificial intelligence in accounting. *Accounting Education*. 2021 Mar 4;30(2):107-30.

جمع‌آوری داده، مانند مصاحبه‌های عمیق یا نمونه‌گیری در مناطق جغرافیایی گسترده‌تر، این محدودیت‌ها را برطرف کنند.

مشارکت نویسندگان

هر سه نویسنده به نسبت سهم برابر در این پژوهش مشارکت داشته‌اند.

تشکر و قدردانی

از کلیه دانشجویان حسابداری که برای انجام این پژوهش با نویسندگان پژوهش حاضر نهایت همکاری را داشته‌اند تقدیم و تشکر می‌شود.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مآخذ

[1] Elliot VH, Paananen M, Staron M. Artificial intelligence for decision-makers. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*. 2020 Mar 1;17(1):51-5. <https://doi.org/10.2308/jeta-52666>

[2] Kim S, Garrison G. Understanding users' behaviors regarding supply chain technology: Determinants impacting the adoption and implementation of RFID technology in South Korea. *International Journal of Information Management*. 2010 Oct 1;30(5):388-98. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2010.02.008>

[3] Sargent K, Hyland P, Sawang S. Factors influencing the adoption of information technology in a construction business. *Australasian Journal of Construction Economics and Building*, The. 2012 Jan;12(2):72-86. <https://search.informit.org/doi/abs/10.3316/informit.660528440336942>

[4] Siau K. Impact of artificial intelligence, robotics, and automation on higher education. *AMCIS*.

[5] Baldwin AA, Brown CE, Trinkle BS. Opportunities for artificial intelligence development in the accounting domain: the case for auditing. *Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management: International Journal*. 2006 Jul;14(3):77-86. <https://doi.org/10.1002/isaf.277>

[6] Strzelecki A. To use or not to use ChatGPT in higher education? A study of students' acceptance and use of technology. *Interactive learning environments*. 2024 Oct 20;32(9):5142-55. <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2209881>

[7] Kokina J, Davenport TH. The emergence of artificial intelligence: How automation is changing auditing. *Journal of emerging technologies in accounting*. 2017 Mar 1;14(1):115-22. <https://doi.org/10.2308/jeta-51730>

[30] Nasiri FS, Ghanbari S, Ardalan MR, Karimi I. Effect of infrastructure and faculty readiness in effective implementation of e-Learning based on Technology Acceptance Model (TAM). *Education Strategies in Medical Sciences*. 2014 Oct 10;7(5):329-8. [In persian]

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



اکرم تفتیان دانشجویار پایه ۱۹ دانشگاه آزاد اسلامی واحد یزد هستند. ایشان مدرک کارشناسی ریاضی محض را از دانشگاه اصفهان اخذ کردند و مدرک کارشناسی ارشد رشته حسابداری را در سال ۱۳۸۸ از دانشگاه آزاد اسلامی واحد یزد با رتبه برتر دریافت نمودند و

در سال ۱۳۹۳ موفق به اخذ مدرک دکتری تخصصی رشته حسابداری از دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان شدند. حوزه تخصصی و پژوهشی ایشان آموزش و فناوری، سواد مالی و مالی شرکتی است. ایشان بیش از ۱۰۰ مقاله علمی پژوهشی در مجلات علمی وزارتین و بیش از ۴۰۰ کنفرانس علمی در کارنامه خود دارند و همچنین در کمیته‌های علمی و داوری فصلنامه‌ها و کنفرانس‌های علمی متعددی مشارکت داشته‌اند و سردبیر نشریه علمی «ایتکار و خلاقیت در علوم انسانی» با رتبه ب وزارتین، همچنین عضو هیأت تحریریه نشریه مدیریت پویا و تحلیل کسب و کار و عضو هیأت تحریریه نشریه MANAGEMENT STRATEGIES AND ENGINEERING SCIENCES با رتبه ب وزارتین هستند. از افتخارات ایشان کسب رتبه اول پژوهشگر برتر هیأت علمی دانشگاه‌های گروه یک استان یزد در سال ۱۴۰۳، کسب پژوهشگر برتر دانشگاه آزاد اسلامی استان یزد در حوزه علوم انسانی در سال ۱۴۰۳، کسب فناور برتر دانشگاه آزاد اسلامی واحد یزد در حوزه علوم انسانی در سال ۱۴۰۳ و کسب پژوهشگر برتر دانشگاه آزاد اسلامی واحد یزد در حوزه علوم انسانی در سال ۱۳۹۹ اشاره کرد. از سوابق اجرایی ایشان در صنعت می‌توان به عضو هیأت مدیره دو شرکت دانش بنیان در حوزه فناوری اطلاعات و عضو مالی هیأت مدیره چندین شرکت تولیدی و خدماتی و سوابق اجرایی در دانشگاه، عضو کمیته مصاحبه دکتری تخصصی در رشته حسابداری، منتور علمی رویداد کسب و کار دانشگاه آزاد اسلامی واحد یزد، عضو کار گروه مالی و سرمایه‌گذاری پنل تخصصی واکاوی بورس‌ها و آینده سرمایه‌گذاری با رویکرد ثروت‌آفرینی، مدیریت گروه مقاطع تحصیلات تکمیلی رشته حسابداری دانشگاه آزاد اسلامی واحد یزد، مشاور فرهنگی آموزشی، عضو شورای آموزشی پژوهشی گروه حسابداری اشاره کرد.

Taftiyan, A. Associate Professor, Department of Accounting, Yazd Branch, Islamic Azad University, Yazd, Iran.

✉ taftiyan@iau.ac.ir

<https://doi.org/10.1080/09639284.2021.1872035>

[19] Hajiha Z, Kayghbadi A. Providing a quality Assessment Model of the Financial Statement Audit Process Using Artificial Intelligence. *Audit Science*. 2024 Jan 10;23(92):252-80. [In Persian]

[20] Zare H, Hajiha Z, Keyghobadi A. Investigating the Impact of Using Artificial Intelligence on the Quality of the Financial Statement Audit Process. [In persian]

[21] Hajianvari L, Ramezani A. Investigating AI Literacy, Application and Factors Influencing Artificial Intelligence Acceptance by Faculty Members. *Higher Education Letter*. 2024 Dec 21;17(68):106-31. [In Persian]

[22] Tahriri A, Afsay A. A Meta-Analysis of the Factors Affecting the Behavior of Auditors to Acceptance of Information Technology. *Iranian Journal of Value and Behavioral Accounting*. 2021;6(11):1-40. [In persian]

[23] Azarsaeed Y, Rostami S. Artificial Intelligence and Ethical Decision-Making in Accounting and Auditing: Analysis of Related Challenges. [In persian]

[24] Damerji H. Technology readiness impact on artificial intelligence technology adoption by accounting students. *University of La Verne*; 2020.

[25] Taftiyan A, BaghiNasab F. Investigating the relationship between financial literacy and competitive advantage in small and medium enterprises (SMEs) with emphasis on business risk reduction strategy. *Journal of Development and Capital*. 2023 Aug 23;8(1):167-87. [In persian]

[26] Werts CE, Linn RL, Jöreskog KG. Intraclass reliability estimates: Testing structural assumptions. *Educational and Psychological measurement*. 1974 Apr;34(1):25-33. <https://doi.org/10.1177/001316447403400104>

[27] Taftian A, Alipour R. Challenges and Opportunities of Islamic Financial Technology. *Islamic Financial Research*. 2023;11(2):837-74. [In Persian]

[28] Fornell C, Larcker DF. Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of marketing research*. 1981 Feb;18(1):39-50. <https://doi.org/10.1177/002224378101800104>

[29] Rahimi Esbo S, Ghaemi-Amiri M, Mostafazadeh-Bora M. Assessment of Medical Students' Acceptance, Knowledge, Attitudes, and Readiness toward Artificial Intelligence. *Journal of Mazandaran University of Medical Sciences*. 2024 Nov 10;34(239):88-95. [In persian]



دانشجوی دکتری حسابداری در همین دانشگاه است. حوزه تخصصی ایشان عبارتند از: بازار سرمایه و افشاء، تدریس و یادگیری فناوریانه در حسابداری. ایشان در دانشگاه آزاد اسلامی واحد یزد به عنوان مدرس حضور دارند. همچنین، دارای مقالات در حیطه افشای ریسک آینده نگر، احساس ریسک گزارش های سالانه، حسابداری ذهنی در مالی شخصی، آموزش دانشجویان تحصیلات تکمیلی حسابداری در دانش و مهارت مورد نیاز در پژوهش های کمی کیفی و... هستند.

Mansouri Mohammad Abadi, F. Ph. D. Student, Department of Accounting, Yazd Branch, Islamic Azad University, Yazd, Iran
✉ f.mansourimohammadabadi@iau.ac.ir



مریم موجکار دانش آموخته کارشناس ارشد حسابداری از دانشگاه آزاد اسلامی واحد یزد هستند. ایشان سابقه ای بیش از ۲۰ سال در صنعت در حوزه خدمات مالی و سیستم های اطلاعاتی مالی دارند. حوزه علاقه مندی ایشان، طراحی آموزش و فناوری حسابداری است.

Mojkar, M. Master. Student, Department of Accounting, Yazd Branch, Islamic Azad University, Yazd, Iran
✉ maryam_mojkar@yahoo.com

فاطمه منصوری محمدآبادی دارای مدرک کارشناسی ارشد حسابداری از دانشگاه آزاد اسلامی واحد یزد بوده و در حال حاضر

Citation (Vancouver): Taftiyan A, Mojkar M, Mansouri Mohammad Abadi F. [The effect of technological readiness on acceptance of artificial intelligence among accounting students]. *Tech. Edu. J.* 2025; 19(3): 811-828

 <https://doi.org/10.22061/tej.2026.11820.3199>





ORIGINAL RESEARCH PAPER

Comparison of the Effect of Teaching with Active Inspire Software and Traditional Tools Based on Problem-Solving Model on the Successful Intelligence of Elementary Students in the Course of Experimental Sciences

Z. Motamedi Lashtneshaei¹, F. Hasani Jafari^{*1}, M. Larijani²

¹ Department of Educational Sciences, Payame Noor University, Tehran, Iran

² Department of Environmental Education, Payame Noor University, Tehran, Iran

ABSTRACT

Received: 10 December 2024

Reviewed: 28 January 2025

Revised: 19 March 2025

Accepted: 19 April 2025

KEYWORDS:

Active Inspire Software

Traditional Tools

Problem Solving Model

Successful Intelligence Experimental

Sciences

* Corresponding author

fattanehasanijafari@pnu.ac.ir

☎ (+980937) 9367001

Background and Objectives: Currently, the introduction of multimedia and the need for electronic teaching in education have created a revolution in teaching and new methods of student participation. The term multimedia was introduced in the 1950s and attempts were made to improve the quality of education by combining multiple media, and these features allow for advancement, balance, creativity, and better communication between the user and the software. The basis of this method goes back to the cognitive processing theory, which was widely used with the emergence of new computer technologies. Cognitivism, as part of the contemporary cognitive movement, was formed due to dissatisfaction with traditional education. In cognitive processing theory, it is assumed that the information processing system in humans has two separate channels (visual/image processing and auditory/verbal processing). Each of these channels has a limited capacity. In this regard, the aim of the present study was to compare the effect of teaching content produced with Active Inspire software and traditional tools based on the problem-solving model on the successful intelligence of elementary school students in experimental sciences in the 2022-2023 academic year.

Methods: The method of the present study was quasi-experimental with a pre-test and post-test design with a control group. The statistical population of the study included all elementary school students in District 2 of Karaj, 1970 students, of which the sample size was 40 students, selected by multi-stage random method, and placed in two homogeneous groups of 20. The data collection tool for the variable of successful intelligence is the standard questionnaire of Grigorenko and Sternberg (2000), whose validity was assessed as desirable by experts and its reliability was 0.86. In this study, before teaching, students completed the standard questionnaire of Sternberg to measure successful intelligence. Then, the materials related to analytical intelligence, creative intelligence, and practical intelligence of the experimental sciences course were taught to the students in two modern (Active Inspire software) and traditional methods. After the end of the re-education sessions, a questionnaire was distributed among the subjects and their opinions were surveyed about successful intelligence. After the end of the re-education sessions, a post-test was administered to the subjects. Descriptive statistical methods and inferential statistics such as covariance, independent and dependent t-tests were used in the statistical software (SPSS) version 22.

Findings: The results showed that the content produced with multimedia software (Active Inspire), compared to the traditional teaching method, had a significant effect on successful intelligence with an environmental approach. The results also showed that the content produced with multimedia software (Active Inspire), compared to the traditional teaching method, had a significant effect on students' analytical intelligence, creative intelligence, and practical intelligence in experimental sciences lessons with an environmental approach.

Conclusion: From this, it can be concluded that multimedia software (Active Inspire) in comparison with traditional tools based on the model Problem solving can strengthen

analytical intelligence, creative intelligence and action intelligence, and generally strengthen the successful intelligence of elementary school students.



COPYRIGHTS

© 2025 The Author(s). This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)



NUMBER OF REFERENCES

30



NUMBER OF FIGURES

0



NUMBER OF TABLES

9

مقاله پژوهشی

مقایسه تأثیر آموزش با نرم‌افزار اکتیو اینسپایر و ابزارهای سنتی بر اساس الگوی حل مسئله بر هوش موفق دانش‌آموزان ابتدایی در درس علوم تجربی

زهره معتمدی لشت نشایی^۱، فتانه حسنی جعفری^{۱*}، مریم لاریجانی^۲

^۱ گروه علوم تربیتی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

^۲ گروه آموزش محیط زیست، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: در حال حاضر ورود چند رسانه‌ای‌ها و ارائه دروس به ضرورت الکترونیکی در آموزش و پرورش انقلابی در زمینه تدریس و روش‌های نوین مشارکت دانش‌آموزان ایجاد کرده است. واژه چند رسانه‌ای از سال ۱۹۵۰ میلادی به بعد مطرح و تلاش شد با ترکیب چند رسانه، کیفیت آموزش بالا رود و این امکانات اجازه پیشروی، تعادل، آفرینندگی و ارتباط بهتر کاربر و نرم‌افزار را به آسانی می‌دهد. زیربنای این روش به نظریه پردازش شناختی برمی‌گردد، که با ظهور فناوری‌های نوین کامپیوتری استفاده زیادی از آن شد. شناخت‌گرایی به عنوان بخشی از جنبش شناختی معاصر به علت نارضایتی از تعلیم و تربیت سنتی شکل گرفته است. در نظریه پردازش شناختی فرض بر این است که سیستم پردازش اطلاعات در انسان از دو کانال جداگانه (پردازش دیداری/تصویری و شنیداری/کلامی) برخوردار است. هریک از این کانال‌ها از ظرفیت محدودی برخوردار هستند. در این راستا هدف پژوهش حاضر مقایسه تأثیر آموزش محتوای تولیدشده با نرم‌افزار اکتیو اینسپایر و ابزارهای سنتی بر اساس الگوی حل مسئله بر هوش موفق دانش‌آموزان پایه ششم در درس علوم تجربی در سال ۱۴۰۱-۱۴۰۰ بود.

روش‌ها: روش پژوهش حاضر از نظر نحوه اجرا از نوع شبه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری پژوهش شامل تمامی دانش‌آموزان پایه ششم ناحیه ۲ شهر کرج به تعداد ۱۹۷۰ دانش‌آموز بود که حجم نمونه به تعداد ۴۰ دانش‌آموز به روش چند مرحله‌ای تصادفی، انتخاب و در دو گروه همگن ۲۰ نفری جایابی شدند. ابزار گردآوری داده‌ها برای سنجش متغیر هوش موفق دانش‌آموزان در درس علوم، پرسش‌نامه اقتباس‌شده از پرسش‌نامه استاندارد گریگورنکو و استرنبرگ (۲۰۰۰) بود که روایی محتوایی آن توسط متخصصان، مطلوب ارزیابی شد و پایایی آن از روش آلفای کربناخ ۰/۸۶ به دست آمد. در این پژوهش قبل از مداخله آموزشی، پرسش‌نامه مذکور اجرا شد؛ سپس مطالب مرتبط به هوش تحلیلی، هوش خلاق و هوش عملی در درس علوم تجربی به دو روش مدرن (نرم‌افزار اکتیو اینسپایر) و سنتی برای دانش‌آموزان آموزش داده شد و بعد از پایان جلسات آموزشی، مجدد پس‌آزمون از آزمودنی‌ها به عمل آورده شد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش‌های آماری توصیفی و آمار استنباطی مانند آزمون‌های کواریانس، تی مستقل و وابسته در نرم‌افزار آماری (spss) نسخه ۲۲ استفاده شد.

تاریخ دریافت: ۲۰ آذر ۱۴۰۳

تاریخ داوری: ۰۹ بهمن ۱۴۰۳

تاریخ اصلاح: ۲۹ اسفند ۱۴۰۳

تاریخ پذیرش: ۳۰ فروردین ۱۴۰۴

واژگان کلیدی:

نرم‌افزار اکتیو اینسپایر

ابزارهای سنتی

الگوی حل مسئله

هوش موفق

علوم تجربی

* نویسنده مسئول

fattanehasanijafari@pnu.ac.ir

۰۹۳۷-۹۳۶۷۰۰۱ (۱)

یافته‌ها: نتایج نشان داد که محتوای تولیدشده با نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای (اکتو اینسپایر)، در مقایسه با روش تدریس سنتی بر هوش موفق دانش‌آموزان در مباحث درس علوم شامل فصول کارخانه کاغذسازی، زمین پویا، ورزش و نیرو، سفر انرژی، شگفتی‌های برگ، جنگل برای کیست و سالم بمانیم تأثیر بیشتری داشت. به عبارتی دیگر محتوای تولیدشده با نرم‌افزار چندرسانه‌ای اکتو اینسپایر منجر به تأثیرگذاری ۶۴ درصدی بر هوش تحلیلی، ۵۷ درصدی بر هوش خلاق و ۵۳ درصدی بر هوش عملی دانش‌آموزان در درس علوم پایه ششم شد.

نتیجه‌گیری: از این رو می‌توان نتیجه گرفت نرم‌افزار چندرسانه‌ای (اکتو اینسپایر) در قیاس با ابزارهای سنتی می‌تواند باعث تقویت هوش تحلیلی، هوش خلاق و هوش عملی دانش‌آموزان در یادگیری و حل مسائل درس علوم شود.

مقدمه

نوشتاری. اصل افزونگی: ارائه کلمات فقط در قالب انیمیشن گفتاری به جای انیمیشن گفتاری و متن نوشتاری و اصل تفاوت‌های فردی: تأثیر بیشتر چندرسانه‌ای بر یادگیرندگان کم‌دانش در مقایسه با یادگیرندگان با دانش بالا [۵].

به نظر می‌رسد هنوز هم بسیاری از برنامه‌های آموزشی، فقط جنبه تحلیلی هوش را گسترش می‌دهند و به دو جنبه دیگر هوش یعنی خلاق و عملی که برای زندگی موفقیت‌آمیز لازم و ضروری است، توجه کمتری شده یا توجه نشده است که دلیل مهم شکست دانش‌آموزان بالاستعداد در به حداکثر رساندن توانایی‌های بالقوه خود در مدرسه، مربوط به روش‌های آموزش و ارزشیابی توانایی‌های آن‌ها است [۶]. بسیاری از سیستم‌های آموزشی سیستم بسته‌ای ایجاد کرده‌اند که برخی از توانایی‌ها مانند حافظه و توانایی تحلیلی را در آموزش مهم و ارزشمند می‌دانند و سپس آزمون‌های تحلیلی برای سنجش این توانایی‌ها و پیش‌بینی عملکرد تحصیلی شکل می‌گیرد. جای تعجب نیست که در این سیستم بسته و محدود، طیف کوچک و محدودی از توانایی‌ها منجر به موفقیت در آزمون‌های استعداد و پیشرفت می‌شود؛ اما این توانایی‌ها بعداً در زندگی و کار اهمیت کمتری پیدا می‌کنند [۷]. رویکرد بسته را می‌توان نتیجه نگاه سنتی به هوش دانست؛ زیرا شامل قدرت یادگیری لحظه‌ای و کسب نمرات بالا در دروس می‌شود و برخی از دانش‌آموزان با مهارت‌ها و استعدادها و روش‌های آموزشی متفاوت در مدارس موفق نمی‌شوند؛ به گونه‌ای که بسیاری از استعدادها شکوفا و درگیر آموزش نمی‌شوند و انگیزه کافی برای دانش‌آموزان ایجاد نمی‌کنند و باعث رشد فرآیندهای فکری عالی نمی‌شوند؛ بنابراین نیاز است نگاه به آموزش را تغییر داده و به بررسی و تحقیق درباره روش‌های جدید پرداخته شود [۸]. هوش موفق ترکیبی از توانایی‌های تحلیلی، خلاقانه و عملی است که به افراد در سازگاری و انتخاب و تغییر محیط برای دستیابی به اهداف با توجه به بستر اجتماعی - فرهنگی کمک می‌کند و بر نقاط قوت تأکید و آن‌ها را افزایش می‌دهد و همچنین در پی اصلاح نقاط ضعف است. لازم به ذکر است که مفهوم زیربنایی نظریه هوش موفق بر این باور استوار است که افراد باهوش کسانی هستند که نقاط قوت و ضعف خود را بهتر می‌شناسند و نقاط قوت خود را تقویت و توسعه می‌دهند و نقاط ضعف خود را جبران می‌کنند. در عین حال با استفاده از دانشی که از توان خود به دست می‌آورند به موفقیت و پیروزی می‌رسند [۹].

در حال حاضر چندرسانه‌ای و ارائه دروس الکترونیکی انقلابی در تدریس و روش‌های نوین مشارکت دانش‌آموزان در آموزش ایجاد کرده است [۱]. کلمه مالتی مدیا از سال ۱۹۵۰ به بعد مطرح شد و تلاش شد تا با ترکیب چندرسانه‌ای کیفیت آموزش افزایش یابد و این امکانات به راحتی باعث پیشرفت، تعادل، خلاقیت و ارتباط بهتر کاربر و نرم‌افزار می‌شود. اساس این روش به نظریه پردازش شناختی بازمی‌گردد که با ظهور فناوری‌های جدید کامپیوتری به طور گسترده استفاده شد. شناخت‌گرایی به عنوان بخشی از جنبش شناختی معاصر به دلیل ناراضیاتی از آموزش سنتی شکل گرفت [۲]. در نظریه پردازش شناختی، فرض بر این است که سیستم پردازش اطلاعات در انسان دارای دو کانال مجزا (پردازش دیداری/دیداری و شنیداری/کلامی) است. هر کدام از این کانال‌ها ظرفیت محدودی دارند [۳]. چندرسانه‌ای استفاده از رایانه برای تبادل محتوا از طریق مجموعه‌ای از متون، صداها، تصاویر ثابت و متحرک و انیمیشن‌ها است که به کاربر اجازه می‌دهد از طریق واسطه‌ها و ابزارها با زبان آموز حرکت کند، تعامل داشته باشد و با او ارتباط برقرار کند. ویژگی اصلی چندرسانه‌ای قدرتی است که رایانه‌ها برای دسترسی به اشکال مختلف اطلاعات به ما می‌دهند؛ به عبارت دیگر، چندرسانه‌ای مجموعه‌ای از سیستم‌های ارتباطی کامپیوتری تعاملی است که شبکه‌های متنی، گرافیکی و صوتی اطلاعات را ایجاد، انتقال و بازیابی می‌کند [۱]. هدف استفاده از چندرسانه‌ای این است که یادگیری معنادار زمانی رخ می‌دهد که یادگیرنده بتواند با ایجاد یک تصویر ذهنی منسجم از منابع اطلاعاتی متعدد، به مطالب ارائه‌شده معنا بدهد [۴]. اهداف آموزش چندرسانه‌ای، ارتقای یادگیری از موقعیت‌های مختلف یادگیری با کیفیت‌های متفاوت، ایجاد فرصت برای دانش‌آموزانی که در سطوح مختلف توانایی هستند، ایجاد فرصت‌هایی برای تکرار بدون خستگی و بازدارندگی سایر دانش‌آموزان با هدف تقویت مهارت‌ها و یادگیری است. مایر، یکی از صاحب‌نظران حوزه آموزش، هفت اصل را در طراحی محصولات آموزشی چندرسانه‌ای به عنوان نکات کلیدی می‌داند: اصل چندرسانه‌ای: فراگیران در مقایسه با کلمات صرف، از تصاویر و کلمات، بیشتر یاد می‌گیرند. اصل مجاورت زمانی: ارائه همزمان کلمات و تصاویر. اصل مجاورت فضایی: ارائه کلمات و تصاویر در مجاورت یکدیگر. اصل انسجام: به حداقل رساندن کلمات و تصاویر غیرضروری. اصل جنبه حسی: ارائه کلمات و تصاویر در قالب انیمیشن گفتاری به جای انیمیشن

این، برای رفع بار شناختی اضافی و غیرضروری، با تفسیر برخی مطالب و مطالب آموزشی که بهتر است به دو صورت متن (نوشتاری و گفتاری) و تصویری (شکل، شکل و نقشه) انجام شود، اثربخشی حافظه فعال افزایش می‌یابد و یادگیری معنادار با پیوستن به دانش جدید و اطلاعات قبلی فراهم می‌شود. به گفته آزوبل، احساس موفقیت تحصیلی و یادگیری در دانش‌آموز، ایجاد سطح انگیزه و انگیزه شناختی در بالاترین میزان ممکن است و در نهایت مشکل بهبودی به حداقل ممکن کاهش می‌یابد [۱۳]. تحقیقات مختلفی در زمینه تأثیر آموزش محتوای تولیدشده با نرم‌افزار اکتیو اینسپایر و ابزارهای سنتی بر اساس الگوی حل مسئله بر هوش موفق دانش‌آموزان انجام شده است. در پژوهشی نتیجه نشان داد ابزار چندرسانه‌ای هابیرتکست در افزایش پیشرفت تحصیلی و انگیزه دانش‌آموزان مؤثر است [۱۴]. پژوهشی دیگر نشان داد استفاده از چندرسانه‌ای در افزایش یادگیری دانش‌آموزان مؤثر است [۱۵]. در پژوهشی دیگر نتایج نشان داد میانگین نمرات دانش‌آموزان تیزهوش در خرد و هوش موفق بالاتر از دانش‌آموزان عادی است [۱۶]. یافته‌های پژوهشی اثر آموزش مبتنی بر هوش موفق بر گرایش به تفکر انتقادی دانش‌آموزان را تأیید نمود و بر پایه آن، نتایج حاکی از امکان کاربرد آموزش مبتنی بر هوش موفق جهت افزایش گرایش به تفکر انتقادی دانش‌آموزان است [۱۷]. نتیجه تحقیق دیگری نشان داده است استدلال علمی و هوش عمومی بر خلاقیت علمی و ارزیابی تأثیر علمی تأثیرگذار است [۱۹]. در تحقیق دیگر نتیجه نشان داد که عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان راهنمایی از روی اندازه‌گیری هوش موفق قابل پیش‌بینی است [۱۸]. نتیجه دیگری نشان داد هوش موفق بر یادگیری تأثیرگذار است [۱۹]. در تحقیقی دیگر غنی‌سازی برای رشد توانایی‌های تحلیلی، عملی و خلاقانه در کودکان دبستانی تأثیرگذار است [۲۰]. در تحقیقات گذشته چندرسانه‌ای آموزشی بر یادگیری دانش‌آموزان بررسی شده است. بررسی اثر استفاده از چندرسانه‌ای، نقطه قوت این تحقیقات است و نقطه ضعف آن بررسی نکردن تأثیر چندرسانه‌ای بر هوش و انواع هوش مانند هوش موفق است. از طرفی از روش‌های سنتی مانند سخنرانی برای بهبود هوش و سازه مرتبط با آن استفاده شده و به مسئله هوش موفق پرداخته نشده است. درواقع شکافی که در تحقیقات گذشته وجود دارد این است که اثربخشی چندرسانه‌ای بر حل مسئله هوش موفق، چندان بررسی نشده و این شکاف از طریق حاضر می‌تواند بررسی شود. با توجه به تحقیقات گذشته می‌توان گفت که باید تأثیر چندرسانه‌ای بر سازه‌های تحصیلی مختلف مانند یادگیری [۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴]، حل مسئله [۲۵، ۲۶، ۲۷] و تفکر خلاق بررسی شود [۲۸، ۲۹، ۳۰] با توجه آنچه ذکر شد مسئله اصلی پژوهش و دغدغه پژوهشگر مقایسه تأثیر آموزش با نرم‌افزار اکتیو اینسپایر و ابزارهای سنتی بر اساس الگوی حل مسئله بر هوش موفق دانش‌آموزان ابتدایی در درس علوم تجربی بوده و انجام این پژوهش می‌تواند دانش‌آموزان دارای هوش موفق را با استفاده از تعادلی که بین توانایی‌های تفکر تحلیلی، خلاق و عملی برقرار می‌کنند با محیط سازگارتر کند و آموزش چندرسانه‌ای تأثیر مثبت داشته باشد

با بررسی توانایی‌های تحلیلی باید توجه داشت که از این توانایی‌ها زمانی استفاده می‌شود که فراگیران بتوانند مطالب را تجزیه و تحلیل، نقد، ارزیابی و مقایسه کنند. توانایی‌های خلاق شامل ایجاد و کشف ایده‌های جدید، تجسم، پیشنهاد و پیش‌بینی است. توانایی‌های عملی به افراد کمک می‌کند تا آنچه را که آموخته‌اند به صورت رسمی و غیررسمی به کار گیرند. افراد باهوش و موفق، تعادل این سه نوع توانایی را از خود نشان می‌دهند [۱۰].

لازم به ذکر است که سال‌های سپری شده در مدرسه و مؤسسات آموزشی بخش مهمی از زندگی یک فرد را تشکیل می‌دهد. بسیاری از مردم شکست‌های تحصیلی و موفقیت‌های خود را در زندگی به یاد می‌آورند. مدارس می‌خواهند احتمال موفقیت هر دانش‌آموز در مدرسه را به حداکثر برسانند. بهترین و موفق‌ترین روش آن‌ها برای دستیابی به این اهداف ایجاد طیف گسترده‌ای از مهارت‌ها است. به طوری که دانش‌آموزان با الگوهای مختلف توانایی این شانس را داشته باشند که تلاش کنند و توانایی مهم و برجسته خود را کشف و بر آن تسلط یابند [۱۱].

مشکل آموزش سنتی این است که بیشتر وقت خود را صرف دانش‌آموزان خاصی می‌کند که در مرکز توجه هستند و تقریباً هیچ زمانی برای دانش‌آموزان دیگر باقی نمی‌گذارد و نتیجه این است که تعدادی از دانش‌آموزان که در موقعیت بهتری قرار دارند و با سیستم آن‌ها در آموزش هماهنگ‌ترند، پیشرفت بسیار بیشتری نسبت به دیگران دارند. این موضوع یک سیستم بسته و یک پیشگویی خودشکوفایی ایجاد می‌کند؛ یعنی دانش‌آموزانی که در سطح بهینه پیشرفت نیستند به این نتیجه می‌رسند که نه توانایی و نه نیازی به پیشرفت بیشتر در زندگی دارند. در این شرایط معلمان باید تلاش کنند تا موفقیت هر دانش‌آموز را در مدرسه به حداکثر برسانند و بهترین راه برای دستیابی به این هدف ایجاد طیف گسترده‌ای از مهارت‌هاست تا دانش‌آموزان فرصت تلاش با الگوهای مختلف توانایی و کشف را داشته باشند. این کار از طریق آموزش هوش موفق و پرورش سه توانایی شامل توانایی تحلیلی، خلاقیت و عملی در دانش‌آموزان قابل انجام است [۹].

با توجه به شرایط دنیای کار مدرن که رقابت کاری زیاد است، افراد باید تحلیلگر، خلاق و عملی باشند تا بتوانند شرایط خود را حفظ کنند و در دنیای امروز پیشرفت کنند. منطقی است که به این نتیجه برسیم که تسلط بر مهارت‌های تحلیلی، خلاقانه و عملی نه تنها یک اولویت؛ بلکه یک ضرورت است و باید به عنوان خروجی مهم نظام آموزشی به آن توجه شود [۱۱].

بار ذهنی و فشار ایجادشده از بیرون از طریق ارائه مطالب، معلم کلاس، تمرینات درسی و احساس توانمندی دانش‌آموزان یکی از راه‌های کاهش انگیزه و احساس سرخوردگی دانش‌آموزان در درس علوم است. بار شناختی بیرونی به دلیل فشار بر حافظه کاربر از طریق نحوه ارائه مطالب درسی ایجاد می‌شود و با کیفیت طراحی، سازماندهی و ارائه مطالب و محتوای آموزشی مرتبط است [۱۲]. به عبارت دیگر، بار شناختی بیرونی صرفاً به دلیل روش ارائه اطلاعات به یادگیرنده ایجاد می‌شود. علاوه بر

تحلیلی (۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۸)، هوش خلاق (۵، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴) و هوش عملی (۲۵، ۲۶، ۲۷، ۲۸، ۲۹، ۳۰، ۳۱، ۳۲، ۳۳، ۳۴، ۳۵) است و بر مبنای طیف پنج گزینه‌ای لیکرت (خیلی ضعیف=۱، ضعیف=۲، متوسط=۳، خوب=۴ و عالی=۵) است. نتایج پژوهش نگهبان سلامی و همکاران (۱۳۹۳) نشان می‌دهد که پرسش‌نامه از همسانی درونی قابل قبولی برخوردار است و ضرایب آلفای کرونباخ برای کل پرسش‌نامه و خرده مقیاس‌های آن بین ۰/۷۴ تا ۰/۸۱ است. افزون بر این نتایج تحلیل عاملی مؤید آن بود که ساختار پرسش‌نامه برازش قابل قبولی با داده‌ها دارد و کلیه شاخص‌های نیکویی برازش، مدل را تأیید می‌کنند. در این مطالعه برای تعیین روایی محتوا از ۲۰ نفر از متخصصان علوم تربیتی، معلمان درس علوم، استادان راهنما و مشاور نظرخواهی و مورد تأیید واقع شد. پایایی آن نیز با روش آلفای کرونباخ ۰/۸۷ به‌دست آمد. در این پژوهش قبل از انجام تدریس، به‌منظور سنجش هوش موفق دانش‌آموزان در درس علوم، پرسش‌نامه مذکور تکمیل شد؛ سپس مداخله آموزشی انجام گرفت و به گروه آزمایش با نرم‌افزار اکتیو اینسپایر و به گروه کنترل به‌صورت سنتی، دو سوم مطالب کتاب علوم تجربی پایه ششم (شامل فصل ۳ (کارخانه کاغذسازی)، فصل ۵ (زمین پویا)، فصول ۶ و ۷ (ورزش و نیرو)، فصل ۹ (سفر انرژی)، فصل ۱۰ (خیلی کوچک، خیلی بزرگ)، فصل ۱۱ (شگفتی‌های برگ)، فصل ۱۲ (جنگل برای کیست)، فصل ۱۳ (سالم بمانیم)، در ۸ جلسه تدریس شد (جدول ۱). در حین اجرای آموزش درس علوم نیز هوش تحلیلی، هوش خلاق و هوش عملی دانش‌آموزان توسط مدرس تقویت یافت و بعد از پایان جلسات آموزشی، دانش‌آموزان، پرسش‌نامه را مجدداً تکمیل کردند؛ سپس داده‌ها از پرسش‌نامه‌ها استخراج شدند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش‌های آماری توصیفی و آمار استنباطی مانند آزمون‌های کوواریانس، تی مستقل و وابسته در نرم‌افزار آماری (SPSS) نسخه ۲۲ استفاده شد.

که این اقدام می‌تواند به‌طور مستقیم باعث شکوفایی دانش‌آموزان و سیستم آموزش الکترونیکی و افزایش هوش موفقیت‌آمیز آن‌ها شود و همچنین عدم انجام این پژوهش می‌تواند دانش‌آموزان را در سطح فراگیران غیرفعال نگه دارد. همچنین با در نظر گرفتن این نکته که درس مورد نظر در این پژوهش علوم تجربی پایه ششم ابتدایی (شامل سرفصل‌های کارخانه کاغذسازی، زمین پویا، ورزش و نیرو، سفر انرژی، خیلی کوچک خیلی بزرگ، شگفتی‌های برگ، جنگل برای کیست، سالم بمانیم) بوده و بیشتر محتوای این درس با انجام آزمایش‌های عملی صورت می‌گیرد و چون در این برهه زمانی انجام آزمایش‌های عملی هزینه‌های زیادی را به دانش‌آموزان تحمیل می‌کند، کاربرد نرم‌افزار آموزشی اکتیو اینسپایر می‌تواند با شبیه‌سازی آزمایش‌های عملی هم از هزینه دانش‌آموزان کاسته و هم در قیاس با آموزش سنتی به حل مسائل این درس کمک کرده و باعث تقویت هوش دانش‌آموزان شود. از این‌رو هدف تحقیق حاضر مقایسه تأثیر آموزش محتوای تولیدشده با نرم‌افزار اکتیو اینسپایر و ابزارهای سنتی براساس الگوی حل مسئله بر هوش موفق دانش‌آموزان ابتدایی در درس علوم تجربی بود.

روش تحقیق

روش پژوهش حاضر از نظر نحوه اجرا از نوع شبه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری پژوهش شامل تمامی دانش‌آموزان ابتدایی ناحیه ۲ شهر کرج با تعداد ۱۹۷۰ دانش‌آموز بود که حجم نمونه به تعداد ۴۰ دانش‌آموز به‌صورت چندمرحله‌ای تصادفی، انتخاب شدند و در دو گروه آزمایش ۲۰ نفر و کنترل ۲۰ نفر قرار گرفتند. ابزار گردآوری داده‌ها برای ارزیابی متغیر هوش موفق دانش‌آموزان در درس علوم، پرسش‌نامه اقتباس‌شده براساس سرفصل‌های درس علوم از پرسش‌نامه استاندارد گریگورنکو و استرنبرگ (۲۰۰۲)، بود. این پرسش‌نامه دارای ۳۶ سؤال و شامل ۳ مؤلفه هوش

جدول ۱: نحوه اجرای تدریس با نرم‌افزار اینسپایر و تقویت ابعاد هوش موفق دانش‌آموزان در درس علوم

Table 1: Steps to implement teaching with Inspire software and strengthen students' dimensions of successful intelligence in science lessons

جلسه session	موضوع Subject	نقش معلم The role of the teacher	فعالیت دانش‌آموزان Student activities	روش آموزشی Educational method
جلسه ۱ Session1	فصل ۳: کارخانه کاغذسازی (مراحل تولید کاغذ و بازیافت) Chapter 3: Paper Mill (Paper Production and Recycling Stages)	توضیح مراحل تولید کاغذ و اهمیت بازیافت، طرح سؤالات حل مسئله درباره کاهش زباله‌های کاغذی. Explain the steps of paper production and the importance of recycling, pose problem-solving questions about reducing paper waste.	مشاهده شبیه‌سازی مراحل تولید کاغذ در نرم‌افزار، حل مسئله درباره کاهش زباله‌ها. View simulation of paper production steps in software, solve the problem of waste reduction.	استفاده از شبیه‌سازی نرم‌افزار اکتیو اینسپایر برای نمایش مراحل تولید کاغذ و بازیافت. Using Active Inspire software simulation to demonstrate the paper production and recycling processes.
جلسه ۲ Session 2	فصل ۵: زمین پویا (زلزله، آتشفشان و حرکت ورقه‌ها) Chapter 5: Dynamic Earth (Earthquakes, Volcanoes, and Plate Movement)	توضیح پدیده‌های زمین‌شناسی و علت وقوع آن‌ها، طرح مسئله درباره مقابله با زلزله. Explaining geological phenomena and the causes of their occurrence, raising issues about dealing with earthquakes.	مشاهده انیمیشن تعاملی حرکت ورقه‌ها و تشکیل زلزله، طراحی پروژه‌ای برای مقابله با خطرات زلزله. View an interactive animation of plate movement and earthquake formation, and design a project to deal with earthquake hazards.	استفاده از انیمیشن‌های تعاملی نرم‌افزار برای نمایش حرکت ورقه‌ها و پدیده‌های زمین‌شناسی. Using interactive software animations to display plate movement and geological phenomena.

جلسه session	موضوع Subject	نقش معلم The role of the teacher	فعالیت دانش‌آموزان Student activities	روش آموزشی Educational method
جلسه ۳ Session 3	فصول ۶ و ۷: ورزش و نیرو (نیروی گرانش، اصطحکاک و حرکت) Chapters 6 and 7: Exercise and Force (Gravity, Friction, and Motion)	توضیح مفاهیم نیرو، گرانش و اصطحکاک، طرح مسأله درباره تأثیر نیروها بر حرکت اجسام. Explain the concepts of force, gravity, and friction, and pose a problem about the effect of forces on the motion of objects.	مشاهده شبیه‌سازی نیروها در نرم‌افزار، حل مسأله درباره کاهش اصطحکاک در وسایل نقلیه. View force simulations in software, solve problems about reducing friction in vehicles.	استفاده از شبیه‌سازی‌های نرم‌افزار برای نمایش نیروها و تأثیر آن‌ها بر حرکت. Using software simulations to display forces and their effect on motion.
جلسه ۴ Session 4	فصل ۹: سفر انرژی (انواع انرژی و تبدیل آن‌ها) Chapter 9: Energy Travel (Types of Energy and Their Conversions)	توضیح انواع انرژی و نحوه تبدیل آن‌ها، طرح مسأله درباره صرفه‌جویی در مصرف انرژی. Explaining types of energy and how to convert them, raising issues about saving energy.	مشاهده شبیه‌سازی تبدیل انرژی در نرم‌افزار، حل مسأله درباره استفاده بهینه از منابع انرژی. View energy conversion simulations in software, solve problems about the optimal use of energy resources.	استفاده از شبیه‌سازی‌های نرم‌افزار برای نمایش انواع انرژی و تبدیل آن‌ها. Using software simulations to display types of energy and their conversion.
جلسه ۵ Session 5	فصل ۱۰: خیلی کوچک، خیلی بزرگ (مقیاس‌ها و اندازه‌ها) Chapter 10: Too Small, Too Big (Scale and Sizes)	توضیح مفهوم مقیاس و اندازه‌گیری، طرح مسأله درباره مقایسه اندازه‌های مختلف. Explain the concept of scale and measurement, pose a problem about comparing different sizes.	مشاهده شبیه‌سازی مقیاس‌ها در نرم‌افزار، حل مسأله درباره مقیاس‌ها و اندازه‌ها. Viewing simulations of scales in software, solving problems about scales and quantities.	استفاده از شبیه‌سازی‌های نرم‌افزار برای نمایش مقیاس‌ها و اندازه‌گیری. Use software simulations to display scales and measurements.
جلسه ۶ Session 6	فصل ۱۱: شگفتی‌های برگ (عمل فتوسنتز و نقش گیاهان در محیط‌زیست) Chapter 11: Wonders of the Leaf (Photosynthesis and the Role of Plants in the Environment)	توضیح فرآیند فتوسنتز و اهمیت آن، طرح مسأله درباره حفظ محیط‌زیست. Explaining the process of photosynthesis and its importance, raising issues about environmental protection.	مشاهده شبیه‌سازی فتوسنتز در نرم‌افزار، حل مسأله درباره کاهش آلودگی هوا. View photosynthesis simulation in software, solve a problem about reducing air pollution.	استفاده از شبیه‌سازی‌های نرم‌افزار برای نمایش فرآیند فتوسنتز و نقش گیاهان. Using software simulations to demonstrate the process of photosynthesis and the role of plants.
جلسه ۷ Session 7	فصل ۱۲: جنگل برای کیست؟ (اهمیت جنگل‌ها و حفاظت از آن‌ها) Chapter 12: Who is the forest for? (The importance of forests and their protection)	توضیح اهمیت جنگل‌ها و نقش آن‌ها در زنجیره غذایی، طرح مسأله درباره حفاظت از جنگل‌ها. Explain the importance of forests and their role in the food chain, raise the issue of forest protection.	مشاهده شبیه‌سازی زنجیره غذایی در نرم‌افزار، حل مسأله درباره کاهش قطع درختان. View food chain simulation in software, solve problem about reducing deforestation.	استفاده از شبیه‌سازی‌های نرم‌افزار برای نمایش زنجیره غذایی و اهمیت جنگل‌ها. Using software simulations to demonstrate the food chain and the importance of forests.
جلسه ۸ Session 8	فصل ۱۳: سالم بمانیم (سلامت و پیشگیری از بیماری‌ها) Chapter 13: Staying Healthy (Health and Disease Prevention)	توضیح روش‌های پیشگیری از بیماری‌ها، طرح مسأله درباره ارتقاء سلامت فردی و اجتماعی. Explaining methods of preventing diseases, raising issues about promoting individual and social health.	مشاهده شبیه‌سازی روش‌های سالم زندگی در نرم‌افزار، حل مسأله درباره بهبود سبک زندگی. View simulations of healthy lifestyles in software, problem solving about improving lifestyle.	استفاده از شبیه‌سازی‌های نرم‌افزار برای نمایش روش‌های پیشگیری از بیماری‌ها و ارتقاء سلامت. Using software simulations to demonstrate methods for disease prevention and health promotion.

نتایج و بحث

تحقیق: در این بخش از آزمون نرمال بودن توزیع داده‌ها برای انتخاب نوع آزمون آماری تحقیق استفاده می‌شود.

مطابق جدول شماره ۳، با استفاده از آزمون کولموگروف - اسمیرنوف نتیجه گرفته شد که همه داده‌های پژوهش از توزیع نرمالی برخوردار هستند ($p > 0/05$)؛ بنابراین برای آزمون آن‌ها از آزمون‌های پارامتریک استفاده شد.

در این پژوهش از تحلیل کوواریانس برای مقایسه تأثیر محتوای آموزشی تولیدشده با نرم‌افزار اکتیو اینسپایر و ابزار سنتی مبتنی بر مدل حل مسأله بر هوش موفق دانش‌آموزان مقطع ابتدایی در درس علوم تجربی استفاده شد. ابتدا برای انجام تحلیل کوواریانس بررسی چند فرض ضروری است که به شرح زیر بررسی می‌شود: نرمال بودن داده‌های

جدول ۲: ویژگی‌های توصیفی متغیرهای پژوهش در پیش‌آزمون و پس‌آزمون هوش موفق در درس علوم

Table 2: Descriptive characteristics of research variables in the pre-test and post-test of the Successful intelligence in the science lesson

گروه کنترل Control group		گروه آزمایش Experimental group		متغیرهای پژوهش Research variables	
میانگین Mean	انحراف استاندارد The standard deviation	میانگین Mean	انحراف استاندارد The standard deviation		
2.83	1.37	4.76	1.01	هوش تحلیلی Analytical intelligence	پس‌آزمون Post-test
2.25	1.76	4.31	1.32	هوش خلاق Creative intelligence	
2.02	2.27	4.16	1.92	هوش عملی Practical intelligence	
2.37	3.53	4.41	2.64	نمره کل Total score	
2.83	1.37	2.29	1.25	هوش تحلیلی Analytical intelligence	پیش‌آزمون Pre-test
2.25	1.76	2.52	1.77	هوش خلاق Creative intelligence	
2.02	2.27	1.95	2.28	هوش عملی Practical intelligence	
2.37	3.53	2.26	3.19	نمره کل Total score	

جدول ۳: آزمون اسمیرنوف - کولموگوروف برای بررسی نرمال بودن داده‌ها در هوش موفق

Table 3: Kolmogorov-Smirnov test to examine the normality of data in the Successful intelligence

گروه کنترل Control group			گروه آزمایش Experimental group			متغیرهای پژوهش Research variables
نتیجه Result	آماره کولموگورف Kolmogorff statistics	سطح معناداری Significance level	نتیجه Result	آماره کولموگورف Kolmogorff statistics	سطح معناداری Significance level	
نرمال Normal	0.54	0.50	نرمال Normal	0.64	0.61	هوش تحلیلی Analytical intelligence
نرمال Normal	0.51	0.51	نرمال Normal	0.56	0.55	هوش خلاق Creative intelligence
نرمال Normal	0.50	0.52	نرمال Normal	0.52	0.58	هوش عملی Practical intelligence
نرمال Normal	0.50	0.51	نرمال Normal	0.52	0.53	نمره کل Total score

جدول ۴: آزمون باکس برای بررسی کوواریانس متغیرهای وابسته

Table 4: Box test to check the covariance of dependent variables

36.99	آزمون باکس Box test
1.11	F
21	درجه آزادی 1 Degree of freedom 1
5102.2	درجه آزادی 2 Degree of freedom 2
0.58	سطح معناداری Significance level

کوواریانس‌ها معنادار نیست و پیش‌فرض برابری کوواریانس متغیرهای وابسته به‌منظور انجام تحلیل واریانس چند متغیری رعایت شده است. نتایج ۶ آزمون اثر پیلائی، لامبدای ویلکز، اثر هتلینگ و بزرگ‌ترین ریشه دوم در جدول شماره ۵ نشان داد که تفاوت بین دو گروه آزمایش و کنترل با توجه به ۳ متغیر وابسته در مجموع معنی‌دار است ($p < 0/01$). میزان این تفاوت ۵۸ درصد است؛ یعنی ۵۸ درصد تغییرپذیری‌های واریانس متغیرهای وابسته، توسط متغیر مستقل پیش‌بینی می‌شود. بررسی برابری واریانس‌های متغیرهای وابسته دو گروه با استفاده از آزمون لون: طبق نتایج آزمون لون در جدول شماره ۵، سطح‌های معناداری برای ۳ متغیر بیشتر از میزان سنجش ۰/۰۵ است. به عبارتی تفاوت واریانس گروه‌ها، معنادار نیست؛ بنابراین پیش‌فرض برابری واریانس متغیرهای وابسته به‌منظور انجام تحلیل واریانس چند متغیری رعایت شده است.

بررسی برابری کوواریانس متغیرهای وابسته دو گروه: نتایج آزمون باکس با میزان (۳۶/۹۹۱) و سطح معناداری ۰/۰۵۸ که بیشتر از میزان سنجش ۰/۰۵ است. جدول شماره ۵ نشان‌دهنده این است که تفاوت بین

جدول ۵: آزمون لون در مورد تساوی واریانس‌ها
Table 5: The results of Levene's test on the equality of variances

متغیرهای Research	سطح معناداری Significance level	درجه آزادی ۲ Df2	درجه آزادی ۱ Df1	F
هوش تحلیلی Analytical intelligence	0.29	38	1	1.65
هوش خلاق Creative intelligence	0.11	38	1	1.11
هوش عملی Practical intelligence	0.25	38	1	1.07

جدول ۶: چهار نوع آزمون به منظور بررسی تفاوت هوش موفق بین دو گروه آزمایش و کنترل
Table 6: Four types of tests to determine the Successful intelligence between the experimental and control groups

توان آماری Statistical power	ضریب اتا ETA Coefficient	سطح معناداری Significance level	خطای درجه آزادی Freedom degree error	درجه آزادی Df	F	ارزش Value
اثر پیلای Piley effect	1.000	0.79	0.001*	27	6	14.74
لامبدای ویلکز Wilks Lambda	1.000	0.79	0.001*	27	6	14.74
اثر هتلینگ Hoteling effect	1.000	0.79	0.001*	27	6	14.74
بزرگ‌ترین ریشه دوم The second largest root	1.000	0.79	0.001*	27	6	14.74

*معنادار در سطح $p < 0/01$

جدول ۷: آزمون تحلیل کوواریانس (بین گروهی) به منظور بررسی تفاوت متغیرها در بین دو گروه

Table 7: Analysis of covariance to examine the differences between the two groups

متغیر وابسته dependent variable	مجموع مجزورات Sum of squares	درجه آزادی df	میانگین مجزورات Mean squares	F	سطح معناداری Significance level	ضریب اتا ETA Coefficient	توان آماری Statistical power
هوش تحلیلی Analytical intelligence	63.70	1	63.70	71.39	0.001*	0.64	1
هوش خلاق Creative intelligence	51.48	1	51.48	56.33	0.001*	0.57	1
هوش عملی Practical intelligence	44.39	1	44.39	50.43	0.001*	0.53	1

*معنادار در سطح $p < 0/01$ ** معنادار در سطح $p < 0/05$

که این میزان با توان ۱۰۰ درصد در سطح خطای کمتر از ۰/۰۱ معنادار است.

محتوای تولیدشده با نرم‌افزار چندرسانه‌ای (اکتیو اینسپایر)، منجر به تأثیرگذاری ۵۳ درصدی هوش عملی دانش‌آموزان در درس علوم شده که این میزان با توان ۱۰۰ درصد در سطح خطای کمتر از ۰/۰۱ معنادار است. (گفتنی است در جدول شماره ۴ میزان‌های میانگین و انحراف استاندارد دو گروه لحاظ شده است).

بنابراین در جواب سؤال یک تحقیق چنین یافت می‌شود که محتوای تولیدشده با نرم‌افزار چندرسانه‌ای (اکتیو اینسپایر) بر پیشرفت میزان هوش موفق گروه آزمایش تأثیرگذار بوده است.

در جدول شماره ۷ بررسی اثربخشی آموزش بر کل مؤلفه‌ها به صورت جداگانه بررسی شده است. به عبارتی دیگر نتایج آزمون تحلیل کوواریانس (بین گروهی) به منظور بررسی تفاوت متغیرها در بین دو گروه چنین نشان می‌دهد:

محتوای تولیدشده با نرم‌افزار چندرسانه‌ای (اکتیو اینسپایر)، منجر به تأثیرگذاری ۶۴ درصدی هوش تحلیلی دانش‌آموزان در درس علوم شده که این میزان با توان ۱۰۰ درصد در سطح خطای کمتر از ۰/۰۱ معنادار است.

محتوای تولیدشده با نرم‌افزار چندرسانه‌ای (اکتیو اینسپایر)، منجر به تأثیرگذاری ۵۷ درصدی هوش خلاق دانش‌آموزان در درس علوم شده

جدول ۸: نتایج آزمون تی مستقل به منظور مقایسه میانگین نمره‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون هوش موفق دو گروه آزمایش و کنترل

Table 8: The results of t-test to compare the mean scores of the pre-t and post-test in behavioral testing between the experimental and control groups

سطح اطمینان ۹۵ درصد 95% confidence level		زمون تی به منظور مقایسه میانگین‌ها T-test to compare the mean				آزمون لون به منظور برابری واریانس‌ها Leven test for equality of variances		
حد بالا Upper limit	حد پایین Lower limit	خطای انحراف استاندارد Standard deviation error	اختلاف میانگین Mean difference	سطح معناداری Significance level	درجه آزادی df	T	سطح معناداری Significance level	F
1.22	-0.71	0.50	0.2000	0.438 ^{ns}	38	0.37	0.79	0.002
برابری واریانس Equality of variance								
1.22	-0.71	0.50	0.2000	0.438 ^{ns}	38	0.37		
عدم برابری واریانس Inequality of variance								
3.75	1.98	0.50		0.000	38	4.77	0.80	0.06
برابری واریانس Equality of variance								
3.75	1.98	0.50		0.000	38	4.77		
نابرابری واریانس Inequality of variance								

جدول ۹: نتایج آزمون تی وابسته به منظور مقایسه میانگین گروه آزمایش در پیش‌آزمون و پس‌آزمون هوش موفق

Table 9: The results of t-test to compare the means of pre-test and post-test in Successful intelligence measurements between experimental and control groups

آزمون تی وابسته Paired t-test							
سطح معناداری Significance level	درجه آزادی df	سطح اطمینان ۹۵ درصد 95% confidence level		خطای انحراف میانگین Mean deviation error	انحراف استاندارد The standard deviation	تفاوت میانگین Mean Difference	گروه‌ها Groups
		حد بالا Upper limit	حد پایین Lower limit				
0.001*	19	-1.95	-3.71	0.53	2.25	-2.87	پیش‌آزمون × پس‌آزمون گروه آزمایش Pre-test × Post-test
0.522 ^{ns}	19	0.29	-0.55	0.21	1.01	-0.11	پیش‌آزمون × پس‌آزمون گروه کنترل Pre-test × Post-test

*معنادار در سطح $p < 0/05$

ns = عدم معنی‌داری

را ارائه می‌دهد که می‌تواند به‌طور قابل توجهی بر هوش تحلیلی تأثیر بگذارد. این نرم‌افزار به معلمان اجازه می‌دهد تا درس‌های تعاملی را با عناصر چندرسانه‌ای مانند فیلم‌ها، انیمیشن‌ها و شبیه‌سازی‌ها ایجاد کنند. این تحریک دیداری و شنیداری می‌تواند توجه دانش‌آموز را افزایش داده و درک را بهبود بخشد و پایه قوی‌تری برای تفکر تحلیلی ایجاد کند. همچنین چندرسانه‌ای آموزشی با آزمون‌های تعاملی، فعالیت‌های کشیدن و رها کردن و ابزارهای طوفان فکری مشارکتی، دانش‌آموزان را تشویق می‌کند تا فعالانه در فرآیند یادگیری شرکت کنند. این فعالیت‌ها با الزام دانش‌آموزان به تجزیه و تحلیل اطلاعات، شناسایی الگوها و فرموله کردن فرضیه‌ها، تفکر انتقادی را ارتقاء

جدول شماره ۹ نتایج آزمون تی وابسته به منظور مقایسه میانگین دو گروه آزمایش و کنترل در پیش‌آزمون و پس‌آزمون را به تصویر می‌کشد. همان‌طور که در جدول مشاهده می‌شود نتایج آزمون تی وابسته، تفاوت معناداری را (با سطح ۰/۰۱) بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه آزمایش نشان می‌دهد. با توجه به آنچه بیان شد نتایج تحقیق نشان داد محتوای تولیدشده با نرم‌افزار چندرسانه‌ای (اکتیو اینسپایر) در قیاس با ابزارهای سنتی بر اساس الگوی حل مسأله بر هوش تحلیلی دانش‌آموزان ابتدایی تأثیر دارد. این یافته با نتایج تحقیقات قبلی [۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹] همسو و با تحقیقات [۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۲۰، ۲۱] ناهمسو است. در توضیح این یافته می‌توان گفت چندرسانه‌ای، یک محیط یادگیری پویا و جذاب

[۹،۱۰،۱۱،۱۲،۲۰،۲۱] ناهمسو است. این نرم‌افزار اغلب چالش‌های معتبری را ارائه می‌کند که موقعیت‌های زندگی واقعی را تقلید می‌کند و دانش‌آموزان را مجبور می‌کند دانش را در زمینه‌های عملی به کار گیرند. برای مثال، شبیه‌سازی‌ها و سناریوهای تعاملی، فراگیران را ملزم به تجزیه و تحلیل و ترکیب اطلاعات و تقویت مهارت‌های تصمیم‌گیری و تفکر مقایسه‌ای می‌کند. نرم‌افزار چندرسانه‌ای مبتنی بر مدل‌های حل مسئله، ابزاری قدرتمند در آموزش است که هوش عملی دانش‌آموزان را به میزان قابل توجهی افزایش می‌دهد. این منابع با ارائه تجربیات تعاملی و غوطه‌ور که حل فعال مسئله را در اولویت قرار می‌دهد، یادگیرندگان را قادر می‌سازد تا دانش خود را در برنامه‌های کاربردی دنیای واقعی به کار گیرند. همان‌طور که مؤسسات آموزشی به تکامل خود ادامه می‌دهند، اتخاذ چنین ابزارهای نوآورانه‌ای برای پرورش مهارت‌های لازم برای موفقیت در محیط پویای امروزی ضروری خواهد بود. درحالی‌که روش‌های تدریس سنتی می‌توانند به دانش‌بنیادی و حل مسئله ساختاریافته کمک کنند، ماهیت تعاملی چندرسانه‌ای آموزشی این پتانسیل را دارد که هوش عملی دانش‌آموزان دبستانی را با ترویج یادگیری فعال، تفکر انتقادی و حل مشارکتی مشکل افزایش دهد. چندرسانه‌ای آموزشی با تشویق به آزمایش، کاوش و یادگیری هم‌تایان، توسعه الگوهای حل مسئله انعطاف‌پذیرتر و سازگارتر، مهارت‌های ضروری برای پیمایش در پیچیدگی‌های دنیای واقعی را تسهیل می‌کند.

نتیجه‌گیری

هدف تحقیق حاضر مقایسه تأثیر آموزش محتوای تولیدشده با نرم‌افزار اکتیو اینسپایر و ابزارهای سنتی براساس الگوی حل مسئله بر هوش موفق دانش‌آموزان ابتدایی در درس علوم تجربی بود. نتیجه تحقیق نشان داد محتوای تولیدشده با نرم‌افزار چندرسانه‌ای (اکتیو اینسپایر) در قیاس با ابزارهای سنتی براساس الگوی حل مسئله بر هوش تحلیلی، هوش خلاق و هوش عملی دانش‌آموزان ابتدایی تأثیر دارد. از این رو می‌توان نتیجه گرفت نرم‌افزار چندرسانه‌ای (اکتیو اینسپایر) در قیاس با ابزارهای سنتی براساس الگوی حل مسئله می‌تواند باعث تقویت هوش تحلیلی، هوش خلاق و هوش عمل و به‌صورت کلی باعث تقویت هوش موفق دانش‌آموزان ابتدایی شود. هوش، عامل مهمی در سازگاری فرد با محیط است و راه‌ها و روش‌هایی را برای مقابله با مشکلات و مسائل در اختیار افراد قرار می‌دهد. همچنین یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های افراد باهوش، توانایی در شناخت مشکلات، کشف روش‌های کارآمد برای حل مشکلات و ارائه راه‌حل‌های پیشنهادی برای مشکلات مختلف زندگی است. از سوی دیگر نرم‌افزارهای آموزشی تجربیات یادگیری چندحسی را در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌دهد. محققان علوم تربیتی خاطرنشان می‌کنند که اگر افراد در یادگیری خود مشارکت داشته باشند، بهتر یاد می‌گیرند و هرچه حواس یادگیرنده برای کسب اطلاعات بیشتر استفاده شود، یعنی کل فرد درگیر شود، میزان یادگیری افزایش می‌یابد؛ بنابراین، اگر فناوری‌های چندرسانه‌ای تجربیات چندحسی صحیح و

می‌دهند. عملکرد تخته سفید تعاملی این نرم‌افزار امکان همکاری و بحث در زمان واقعی را فراهم می‌کند و درک عمیق‌تری از دیدگاه‌ها و رویکردهای مختلف برای حل مسئله را تقویت می‌کند. به‌طور خاص، چندرسانه‌ای آموزشی مزیت قابل توجهی را هنگام در نظر گرفتن استفاده از مدل‌های حل مسئله ارائه می‌دهد. روش‌های سنتی ممکن است راهبردهای حل مسئله را در قالبی سفت‌وسخت و گام‌به‌گام ارائه دهند. با این حال، چندرسانه‌ای آموزشی امکان تجسم و دستکاری این مدل‌ها را از طریق نمودارها و شبیه‌سازی‌های تعاملی فراهم می‌کند. دانش‌آموزان می‌توانند با رویکردهای مختلف آزمایش کنند، پیامدها را مشاهده کنند و استراتژی‌های خود را در یک محیط امن و جذاب اصلاح کنند. این فرآیند تکراری آزمون‌وخطا برای ایجاد یک رویکرد انعطاف‌پذیر و قابل انطباق برای حل مسئله که مشخصه هوش تحلیلی است، حیاتی است.

همچنین نتیجه تحقیق نشان داد محتوای تولیدشده با نرم‌افزار چندرسانه‌ای (اکتیو اینسپایر) در قیاس با ابزارهای سنتی براساس الگوی حل مسئله بر هوش خلاق دانش‌آموزان ابتدایی تأثیر دارد. این یافته با نتایج تحقیقات [۱۳،۱۴،۱۵،۱۶،۱۷،۱۸،۱۹] همسو و با تحقیقات [۹،۱۰،۱۱،۱۲،۲۰،۲۱] ناهمسو است. در تبیین این یافته می‌توان گفت که نرم‌افزار چندرسانه‌ای محیط یادگیری تعاملی را تسهیل می‌کند و به دانش‌آموزان اجازه می‌دهد تا به طرق مختلف با محتوا درگیر شوند و در نتیجه انعطاف‌پذیری شناختی خود را افزایش دهند. این انعطاف‌پذیری در رشد هوش خلاق بسیار مهم است؛ زیرا دانش‌آموزان را وادار می‌کند تا با مسائل از دیدگاه‌های مختلف برخورد کنند. با استفاده از ابزارهایی که شامل انیمیشن‌ها، شبیه‌سازی‌ها و وظایف تعاملی است، مربیان می‌توانند زمینه‌ای غنی برای اکتشاف در اختیار دانش‌آموزان قرار دهند که در آن می‌توانند راه‌حل‌ها و نتایج مختلف را آزمایش کنند. این فرآیند با الگوهای حل مسئله تثبیت‌شده که تفکر انتقادی و خلاقیت را تشویق می‌کند، همسو است. زمانی که چندرسانه‌ای آموزشی به‌طور مؤثر در یک مدل حل مسئله پیاده‌سازی شود، این پتانسیل را دارد که هوش خلاق دانش‌آموزان دبستانی را در مقایسه با ابزارهای سنتی به میزان قابل توجهی افزایش دهد. قابلیت‌های چندرسانه‌ای آن درک عمیق‌تر را تقویت می‌کند؛ درحالی‌که ویژگی‌های تعاملی آن همکاری و تفکر واگرا را تشویق می‌کند. با این حال، موفقیت به آموزش معلمان، برنامه‌ریزی متفکرانه درسی و رویکردی متعادل که فناوری را بدون قربانی کردن مهارت‌های اساسی یکپارچه می‌کند، بستگی دارد. همان‌طور که مربیان به کشف راه‌های نوآورانه برای پرورش خلاقیت در ذهن‌های جوان ادامه می‌دهند، چندرسانه‌ای آموزشی، ابزار ارزشمندی برای ایجاد یک محیط یادگیری پویاتر و جذاب‌تر ارائه می‌دهد.

همچنین نتیجه تحقیق نشان داد محتوای تولیدشده با نرم‌افزار چندرسانه‌ای (اکتیو اینسپایر) در قیاس با ابزارهای سنتی براساس الگوی حل مسئله بر هوش عملی دانش‌آموزان ابتدایی تأثیر دارد. این یافته با نتایج تحقیقات قبلی [۱۳،۱۴،۱۵،۱۶،۱۷،۱۸،۱۹] همسو و با تحقیقات

پرسش‌نامه از دیگر روش‌های جمع‌آوری اطلاعات مانند مصاحبه و مشاهده نیز استفاده شود. از محدودیت‌های پژوهش حاضر تمرکز بر دانش‌آموزان مدارس ابتدایی ناحیه ۲ شهر کرج است؛ بنابراین نتایج بر روی دانش‌آموزان دیگر مقاطع و شهرها و مناطق کشور قابلیت تعمیم ندارد.

مشارکت نویسندگان

این مقاله مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد است. ایده‌پردازی و طرح پژوهش: فتنه حسینی جعفری و مریم لاریجانی، جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌ها: فتنه حسینی جعفری و مریم لاریجانی و زهرا معتمدی لشت‌نهایی، نگارش پیش‌نویس و اصلاح و نهایی‌سازی: فتنه حسینی جعفری و مریم لاریجانی و زهرا معتمدی لشت‌نهایی.

تشکر و قدردانی

از تمامی دانش‌آموزان مشارکت‌کننده در تحقیق و همچنین معلمان آن‌ها که در انجام تحقیق با ما همراهی کردند، تشکر و قدردانی می‌کنیم.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مآخذ

- [1] Mayer RE. Using multimedia for e-learning. Journal of computer assisted learning. 2017 Sep;33(5): 403-23. DOI: 10.1111/jcal.12197
- [2] Khamparia A, Pandey B. Impact of interactive multimedia in E-learning technologies: Role of multimedia in E-learning. In Digital multimedia: concepts, methodologies, tools, and applications 2018 (pp. 1087-1110). IGI Global. DOI: 10.4018/978-1-5225-2489-2.ch007.
- [3] Zhang L, Watson EM, Banfield L. The efficacy of computer-assisted instruction versus face-to-face instruction in academic libraries: A systematic review. The Journal of Academic Librarianship. 2007 Jul 1;33(4):478-84. <https://doi.org/10.1016/j.acalib.2007.03.006>.
- [4] Arianti BD, Kholisho YN, Sujatmiko SB. The development of e-learning use MOODLE as a multimedia learning medium. In Journal of Physics: Conference Series 2020 May 1 (Vol. 1539, No. 1, p. 012033). IOP Publishing. DOI: 10.1088/1742-6596/1539/1/012033
- [5] Salehizadeh H. New strategies in mathematics education: Eshar Shiveh. Tehran. 2018. [In Persian].
- [6] Yayuk E, As' ari AR. Primary School Students' Creative Thinking Skills in Mathematics Problem Solving. European Journal of Educational Research. 2020;9(3): 1281-95. DOI: 10.12973/eu-jer.9.3.1281

تعاملی را در اختیار یادگیرندگان قرار دهند، می‌توانند به معلمان در بهبود کیفیت و جذابیت آموزش کمک کنند. از مزایای نرم‌افزارهای آموزشی چندرسانه‌ای می‌توان به خلاقیت، صرفه‌جویی در زمان، حذف فعالیت‌های بیهوده، افزودن زمان برای برقراری ارتباط با دانش‌آموزان و بحث، ارائه مطالب در قالب‌های مختلف، شناسایی سبک‌های مختلف یادگیری و یادگیری فعال اشاره کرد. به بازخورد، امکان تکرار و یادگیری اشاره شد. با توجه به سرعت جامع ویژه در هنگام کنترل فرآیند یادگیری، تسهیل مشارکت در فعالیت‌ها، برقراری تعامل و ارتباط دوطرفه با کاربر، ترکیب مهارت‌های زبانی مانند خواندن، نوشتن، شنیدن، صحبت کردن، نمایش نحوه عملکرد برخی پدیده‌ها و آموزش غیر مفاهیم چکیده با توجه به نقش و ضرورت کلی چندرسانه‌ای آموزشی در آموزش و یادگیری، یکی از اهداف اساسی استفاده و به‌کارگیری چندرسانه‌ای آموزشی در فرآیند یاددهی و یادگیری، نقشی است که حواس مختلف در یادگیری ایفا می‌کنند. اساسی‌ترین ضرورت استفاده از چندرسانه‌ای آموزشی، برای یادگیری بهتر و عمیق‌تر است و یکی از راه‌های رسیدن به این هدف استفاده کامل از حواس است. نتایج تحقیق نشان داده است که حواس مختلف نقش واحدی در یادگیری ندارند. بنابراین، با توجه به موارد ذکرشده، این نتیجه حاصل می‌شود که چندرسانه‌ای تأثیر موفقیت‌آمیزی بر رشد یادگیری و هوش دارد. تا زمانی که این نرم‌افزارها به‌درستی در آموزش گنجانده شوند، می‌توانند بازتاب دانش‌آموزان را بهبود بخشند. واضح است که وقتی این روش تدریس با کمک معلم ادغام شود، در مقایسه با محیط‌های سنتی بدون فناوری اطلاعات و ارتباطات، برای یادگیری عمیق‌تر و معنادارتر کاملاً مؤثر خواهد بود؛ با توجه به این امر، چندرسانه‌ای می‌تواند به موازات فعال شدن فرآیندهای پیچیده شناختی دانش‌آموز، نقش معلم را در تدریس دروس علوم تکمیل و تقویت کند. با توجه به نتیجه تحقیق حاضر پیشنهاد می‌شود زمینه و زیرساخت کافی برای استفاده از نرم‌افزار چندرسانه‌ای در مدارس ابتدایی فراهم شود. علاوه بر این معلمان خود محتوای چندرسانه‌ای آموزشی تولید کنند و در کلاس‌های ابتدایی از آن استفاده کنند. افزون بر این توانایی تولید چندرسانه‌ای آموزشی یا کمک هوش مصنوعی به معلمان آموزش داده شود. نیز با برگزاری جلسات ضمن خدمت معلمان، کارگاه‌های آموزشی، سخنرانی‌ها و بحث در جلسات معلمان در مدارس با محوریت هوش موفق و مؤلفه‌های آن، می‌توان رویکردهای جدیدی در معلمان و مدیران در خصوص تقویت هوش موفق دانش‌آموزان و آموزش آن در مدارس ایجاد کرد. همچنین می‌توان آموزش چندرسانه‌ای را از آغاز تحصیلات ابتدایی، به‌صورت پیوسته آغاز کرد تا اثرات آن در هوش موفق و مؤلفه‌های آن در دانش‌آموزان را نشان داد. برای تحقیقات آینده پیشنهاد می‌شود با بررسی عملکرد گذشته دانش‌آموزان که بر نتایج به دست آمده تأثیر خواهد گذاشت، پیشنهاد می‌شود که در پژوهش‌های بعدی، عملکرد تحصیلی به‌عنوان یک متغیر مداخله‌گر لحاظ شود. همچنین پیشنهاد می‌شود برای افزایش اعتبار اطلاعات در پژوهش بعدی، علاوه بر

- maturity, intelligence and personality. *Psicothema*. 2020. DOI: 10.7334/psicothema2019.262
- [20] Reis SM, Renzulli SJ, Renzulli JS. Enrichment and gifted education pedagogy to develop talents, gifts, and creative productivity. *Education Sciences*. 2021 Oct 8;11(10):615. DOI: 10.3390/educsci11100615
- [21] Tuhuteru L, Misnawati D, Aslan A, Taufiqoh Z, Imelda I. The Effectiveness of Multimedia-Based Learning To Accelerate Learning After The Pandemic At The Basic Education Level. *Tafkir: Interdisciplinary Journal of Islamic Education*. 2023 Mar 21;4(1):128-41. DOI: 10.31538/tijie.v4i1.311
- [22] Madjid M, Subroto DE, Rofi'i A. Utilization of interactive multimedia in learning english about different kinds of fruits for elementary school children. *Jurnal Mantik*. 2023 May 30;7(1):263-70.
- [23] Muftah M. Impact of social media on learning English language during the COVID-19 pandemic. *PSU Research Review*. 2024 Oct 28;8(1):211-26. <https://doi.org/10.1108/PRR-10-2021-0060>.
- [24] Sanulita H, Hendriyanto D, Lestari NC, Ramli A, Arifudin O. Analysis of the Effectiveness of Audio Visual Learning Media Based on Macromedia Flash Usage on School Program of Increasing Student Learning Motivation. *Journal on Education*. 2024 Jan 17;6(2):12641-50. <https://doi.org/10.31004/joe.v6i2.5121>
- [25] Manurung SR. IMPROVING STUDENTS'THINKING ABILITY IN PHYSICS USING INTERACTIVE MULTIMEDIA BASED PROBLEM SOLVING. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*. 2020;39(2):460-70. DOI: 10.21831/cp.v39i2.28205
- [26] Daryanes F, Darmadi D, Fikri K, Sayuti I, Rusandi MA, Situmorang DD. The development of articulate storyline interactive learning media based on case methods to train student's problem-solving ability. *Heliyon*. 2023 Apr 1;9(4). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e15082>
- [27] Koehler AA, Vilarinho-Pereira DR. Using social media affordances to support Ill-structured problem-solving skills: considering possibilities and challenges. *Educational technology research and development*. 2023 Apr;71(2):199-235. <https://doi.org/10.1007/s11423-021-10060-1>
- [28] Jalolov TS. ENHANCING CREATIVE THINKING IN ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS THROUGH MULTIMEDIA TECHNOLOGIES. *WORLD OF SCIENCE*. 2024 Jun 2;7(5):114-20.
- [29] Suchyadi Y, Suharyati H. The Use of Multimedia as an Effort to Improve the Understanding Ability of Basic School Teachers 'Creative Thinking in the Era 'Freedom of Learning,'. *Yogyakarta: Zahir Publishing*. 2021:42-53. DOI: 10.33751/jhss.v6i2.5392
- [30] Yulianci S, Nurjumiati N, Adiansha AA. The Effect of Interactive Multimedia and Learning Styles on Students' Physics Creative Thinking Skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. 2021 Jan 18;7(1):87-91. DOI: 10.29303/jppipa.v7i1.529
- [7] Saif AA. Modern educational psychology: psychology of learning and teaching. Tehran: Doran. 2013;12(7):215-6. [In Persian].
- [8] Sha'bani H. Instructional Skills (Vol.I): Methods and Techniques of Teaching. Tehran: SAMT.2021. [in Persian].
- [9] Sternberg RJ. Transformational creativity: The link between creativity, wisdom, and the solution of global problems. *Philosophies*. 2021 Sep 8;6(3):75. <https://doi.org/10.3390/philosophies6030075>
- [10] Aguilera D, Ortiz-Revilla J. STEM vs. STEAM education and student creativity: A systematic literature review. *Education Sciences*. 2021 Jul 2;11(7): 331.DOI: 10.3390/educsci11070331
- [11] Rahmoun MO, Gherbi SA. Causes of Academic Failure among Middle School Learners: A Field Study in Some Middle Schools in Ain El Ibel-Djelfa. *Journal of Human and Society Sciences*. 2024;13(02):511-41. DOI: 10.1016/j.jsbspro.2013.12.679
- [12] Wang T, Lajoie SP. How does cognitive load interact with self-regulated learning? A dynamic and integrative model. *Educational Psychology Review*. 2023 Sep;35(3):69. DOI: 10.1007/s10648-023-09794-6
- [13] Sweller J. The development of cognitive load theory: Replication crises and incorporation of other theories can lead to theory expansion. *Educational Psychology Review*. 2023 Dec;35(4):95. <https://doi.org/10.1007/s10648-023-09817-2>
- [14] Ghorbani S, SADEGHI A, AHGHAR G. the effectiveness use of researcher– made multimedia software on the quality of creativity and Educational Achievement of students in Fifth grade elementary school. *INNOVATION & CREATIVITY IN HUMAN SCIENCE*[Internet]. 2019;8(4):195-218.
- [15] mansoori, S., khodaei, T. The effect of multimedia education on interest in the course and academic performance of science course for fifth grade elementary students. *Developing of Curriculum*, 2022; 1(1): 37-46. doi: 10.22080/dc.2022.3844
- [16] yarmohammadi Z, arabzadeh M, cheraghikhah Z. (2018). Successful intelligence, wisdom, and creativity in gifted and normal student's. *Rooyesh*. 7(9), 79-90.
- [17] Masumzadeh, S., Hajhosseini, M., Gholamali Lavasani, M. Effectiveness of education based on Successful Intelligence on academic Engagement and academic achievement of Students. *Journal of School Psychology*, 2022; 11(1): 92-104. doi: 10.22098/jsp.2022.1567.
- [18] Mandelman SD, Barbot B, Grigorenko EL. Predicting academic performance and trajectories from a measure of successful intelligence. *Learning and Individual Differences*. 2016 Oct 1;51:387-93. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2015.02.003>
- [19] Morales Vives F, Camps Ribas E, Dueñas Rada JM. Predicting academic achievement in adolescents: The role of

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



حوزه فناوری آموزشی و آموزش محیط زیست. از کارهای ایشان است. ایشان همچنین دارای ۷۰ مقاله علمی پژوهشی و دارای ۱۶ سال سابقه آموزشی و پژوهشی در زمینه مدیریت آموزش ی و مباحث محیط زیست است. راهنمایی بیش از ۱۰۰ پایان نامه نیز در کارنامه پژوهشی ایشان است.

Larijani, M., Associate Professor, Department of Environmental Education, Payame Noor University, Tehran, Iran.

m.larijani@pnu.ac.ir



زهره معتمدی لشت نشایی دارای مدرک کارشناسی مهندسی کامپیوتر - نرم افزار و کارشناسی ارشد تکنولوژی آموزشی و معلم پایه ششم است.

Motamedi Lashtneshaei Z., Master's degree in Educational Technology, Payame Noor University, Tehran, Iran.

motamedirezvane@gmail.com



فتانه حسنی جعفری عضو هیأت علمی گروه علوم تربیتی دانشگاه پیام نور دارای مدرک کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری تکنولوژی آموزشی از دانشگاه دولتی مسینای ایتالیا هستند که دارای ۱۶ سال سابقه تدریس در زمینه های تکنولوژی

آموزشی، انواع تکنولوژی های سنتی و نوین آموزشی، اجرای چندین کارگاه آموزشی نرم افزارهای آموزشی در دانشگاه های دولتی بوده و ۲۰ مقاله از ایشان در مجلات مختلف چاپ شده است. ایشان مؤلف ۱۵ کتاب در زمینه های فرهنگی و تکنولوژی آموزشی نیز هستند.

Hasani Jafari, F. Assistant Professor, Department of Educational Sciences, Payame Noor University, Tehran, Iran.

fattanehasanijafari@pnu.ac.ir

مریم لاریجانی دانشیار گروه علوم تربیتی دانشگاه پیام نور و کارشناسی ارشد مدیریت آموزشی و دکتری آموزش محیط زیستی باشند. تخصص ایشان در زمینه مدیریت آموزشی، محیط زیست و مترجمی زبان انگلیسی و آلمانی است. تألیف ۴ کتاب در

Citation (Vancouver): Motamedi Lashtneshaei Z, Hasani Jafari F, Larijani M. [Comparison of the Effect of Teaching with Active Inspire Software and Traditional Tools Based on Problem-Solving Model on the Successful Intelligence of Elementary Students in the Course of Experimental Sciences]. *Tech. Edu. J.* 2025; 19(3): 829-841

<https://doi.org/10.22061/tej.2026.11531.3159>



Investigating the relationship between tpack and online assessment skills and demographic characteristics of primary school teachers	779-798
<i>Z. Babaei, S.A. Azimi, Y. Abedini</i>	
Numerical Simulation of the dynamic-control model of technological pedagogical content knowledge based on artificial intelligence	799-810
<i>M. Ebadi</i>	
The effect of technological readiness on acceptance of artificial intelligence among accounting students	811-828
<i>A. Taftiyan, M. Mojkar, F. Mansouri Mohammad Abadi</i>	
Comparison of the Effect of Teaching with Active Inspire Software and Traditional Tools Based on Problem-Solving Model oan the Successful Intelligence of Elementary Students in the Course of Experimental Sciences	829-841
<i>Z. Motamedi Lashtneshaei, F. Hasani Jafari, M. Larijani</i>	

Technology of Education Journal

CONTENTS

Volume 19, Issue 3, - Serial Number 75, Summer 2025

The effect of educational technology usage on writing skills in 6th grade students <i>G. Azamtaheri, S. Nourabadi</i>	575-590
The impact of AI Chatbot-based blended learning on self-directed learning, academic engagement, and critical thinking disposition <i>A. Mehri, E. Sadipour, F. Dortaj</i>	591-614
Effectiveness of presentation models of concept maps in virtual teaching of magnetism physics concepts <i>M. Jamalinejad- Halima Jani, F. Khodadadi Azadboni</i>	615-628
Phenomenology of Faculty Members' Lived Experiences at Farhangian University with Interactive Conversations using "Replica" Artificial Intelligence <i>A. Allahkarami</i>	629-644
Identifying and explaining the views of teachers and students towards formative feedback in the E-learning environment <i>M. Javadipour, F. Seraji, F. Rezaei</i>	645-668
The Impact of the developed digital game "CHAKMEH" on facilitating the learning of procedural addition and subtraction among second-grade elementary students <i>F. Esfandiyar, K. Salehi, F. Seraji</i>	669-684
Formulation of a conceptual model for the architectural form of skill-oriented higher education centers based on effective components of environmental psychology <i>N. Khosrojordi, R. Mirzaei, S.M. Seyedol Hosseini</i>	685-704
Design and validation of an online participation model in higher education <i>S. Sharifati, E. Zaraii Zawaraki, H. R. Maghami, A. Delavar, F. Dortaj</i>	705-724
The Effectiveness of blended gamified teaching on students' mathematics learning: A Study on 16 different personality types <i>Z. Abedi, R. Heidari Ghezeljeh</i>	725-744
A Systematic Review of Studies on Small Private Online Courses (SPOC) <i>M. Javadani, F. Rasti, F. Keshavarzi</i>	745-759
Identifying the applications of artificial intelligence in education and examining their importance in improving the quality of High school students' learning <i>S. Moradi, M.H. Zarei</i>	761-778