



فصلنامه علمی
نشریه فناوری آموزش

QUARTERLY PUBLICATION

Technology of Education Journal (TEJ)



دوره ۱۸، شماره ۴، پاییز ۱۴۰۳

نشریه فناوری آموزش

دوره ۱۸ شماره ۴، پاییز ۱۴۰۳

Volume 18, Issue 4, Autumn 2024



(TEJ)

Technology of Education Journal

نشریه علمی فناوری آموزش

دوره ۱۸، شماره ۴، پاییز ۱۴۰۳

Volume 18, Issue 4, Autumn 2024

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 رجائی
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:	انسیه 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 شکوه‌فر	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 رجائی
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 رجائی
پروفسور محمد شمس اسفندآبادی	دانشکده مهندسی برق، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی
پروفسور حمیدرضا آراسته	دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه خوارزمی
پروفسور حمیدرضا عظمتی	دانشکده مهندسی معماری و شهرسازی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی
پروفسور علیرضا آزموه اردلان	دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه تهران
دکتر حمید مسگرانی	دانشکده علوم پایه، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی
دکتر حامد ارزانی	دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی
پروفسور علی غفاری	دانشکده مهندسی معماری و شهرسازی، دانشگاه شهید بهشتی

لیتوگرافی و چاپ: دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی

ناشر: انتشارات دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی

طرح جلد: محمد معتمدی‌نژاد

صفحه آرا: نیره فیروزی

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

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

تلفن: ۲۲۹۷۰۰۶۰-۹ داخلی ۲۵۹۸ فکس: ۲۲۹۷۰۰۷۰

وب سایت: www.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 آئین نامه نشریات علمی مصوب ۱۳۹۸/۲/۹ در ارزیابی سال ۱۴۰۱، موفق به کسب رتبه (الف) شده است.

نشریه علمی فناوری آموزش

دوره ۱۸، شماره ۴، پاییز ۱۴۰۳

۷۸۷-۷۹۸	تأثیر یادگیری تلفیقی بر حضور شناختی و تدریس دانش آموزان دوره ابتدایی در درس علوم محمد رضا حیدری، اسماعیل زارعی زوارکی، مهدی واحدی
۷۹۹-۸۱۲	تأثیر تمرینات بر مبنای فناوری واقعیت مجازی و واقعی بر یادگیری مهارت‌های ادراکی - حرکتی منتخب فرشید طهماسبی، سید کاوس صالحی، اوژن گل پیرا
۸۱۳-۸۲۸	اثربخشی آموزش فیزیک با رویکرد زمینه محور بر خودتنظیمی، خودکارآمدی و یادگیری دانش آموزان مقطع متوسطه اول در آموزش مجازی فیزیک فرشته صداقت، فاطمه خدادادی آزادبنی
۸۲۹-۸۴۲	بررسی تأثیر تدریس به شیوه بازی وارسازی بر خودراهبری ریاضی دانش آموزان پایه دهم فنی و حرفه‌ای مهرانه شیبانی کارخانه، نرگس یافتیان
۸۴۳-۸۵۸	تبیین و سنجش اثربخشی بهره‌گیری از شبیه‌سازی رایانه‌ای بر انگیزش تحصیلی دانش‌جویان معماری (درس ساختمان ۲) عباس صداقتی، بابک مطیعی
۸۵۹-۸۷۴	بررسی اثر تقسیم توجه و خودتنظیمی در محیط‌های یادگیری چند رسانه‌ای بر یادگیری و بار شناختی ادراک شده دانش آموزان فاطمه کدخدائوند، اکبر مومنی‌راد
۸۷۵-۸۸۴	بررسی تأثیر نگاره‌سازی برداری بر یادگیری و درگیرسازی درس ریاضی دانش آموزان شیوا فضلی، سیدرسول عمادی

۸۸۵-۹۰۰	مقایسه تأثیر تدریس مبتنی بر داستان دیجیتال و داستان سنتی بر مهارت خواندن و نوشتن دانش آموزان اول ابتدایی ماجده امیدی شال، بهار بندعلی، محمود ابوالقاسمی، سیما سعادت
۹۰۱-۹۲۰	بررسی تأثیر ارائه آموزش شخصی سازی شده مبتنی بر سبک یادگیری بر بار شناختی یادگیرندگان در آموزش الکترونیکی مجید عابدین، احسان پازوکی، رضا ابراهیم پور
۹۲۱-۹۵۰	شناسایی چالش ها و قابلیت های هوش مصنوعی در آموزش و یادگیری با ارائه راهکارها مریم رجبیان ده زیره
۹۵۱-۹۶۴	تأثیر آموزش معکوس چندرسانه ای بر انگیزش و پیشرفت تحصیلی دانش آموزان در درس زیست شناسی حسن دهقان بنادکی، لطف الله مهدوی، زهرا زارع
۹۶۵-۹۷۶	پذیرش فناوری و تأثیر آن بر پیوند بین مهارت های ارتباطی و اخلاق حرفه ای اعضای هیأت علمی در آموزش مجازی فاطمه شمسی آشتیانی، هانیه کلانتری دهقی، محسن نظرزاده زارع
۹۷۷-۹۹۰	اثربخشی آموزش مهارت های ادراک دیداری-فضایی بر خلاقیت در درس هنر دانش آموزان پنجم ابتدایی شهر تهران سعیده اکبرپور، فریده حمیدی، فریبا شاپوریان
۹۹۱-۱۰۰۸	آینده پژوهی توسعه فناوری متاورس در آموزش و پرورش ایران علی توانگر، هادی رزقی شیرسوار، فخرالدین احمدی
۱۰۰۹-۱۰۲۷	ریاضی در عصر دیجیتال: بررسی نقش شیوه نامه ارزشیابی آموزش الکترونیکی در یادگیری دانش آموزان خدیجه پاسبان خمیری، محمد رضا ربیعی، احمد شاهورانی سمنانی، محسن رستمی مال خلیفه



ORIGINAL RESEARCH PAPER

The Impact of Blended Learning on Cognitive Presence and Teaching Presence of Elementary Students in the Science Course

M.R. Heydari, E. Zaraii Zavaraki*, M. Vahedi

Department of Educational Technology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

ABSTRACT

Received: 10 April 2024
Reviewed: 8 June 2024
Revised: 14 July 2024
Accepted: 09 September 2024

KEYWORDS:

Blended learning
Cognitive presence
Community of inquiry
Teaching presence

* Corresponding author

[✉ zavaraki@atu.ac.ir](mailto:zavaraki@atu.ac.ir)

☎ (+9821) 48393172

Background and Objectives: After the Corona epidemic, educational systems were forced to move to online instruction and learning. Despite its advantages, online instruction could not overcome some of its challenges, such as the sense of presence of learners; therefore, the importance of using the blended learning approach for the educational systems of the world, especially the educational system of our country, was clearly clarified. Blended learning, which overcomes the challenges of online learning and face-to-face learning by blending online and face-to-face learning, and brings benefits such as increased flexibility, increased cost effectiveness, and time saving, has attracted the attention of teachers and learners. However, a fundamental challenge for the teachers is designing, implementing and evaluating a blended learning in order to achieve high-level learning and presence. In this regard, it is important to pay attention to cognitive presence and teaching presence, which are elements of the community of inquiry framework. Therefore, the purpose of the present study was to investigate the effect of blended learning on the level of cognitive presence and teaching presence of elementary school students in the science course.

Methods: The research method was a semi-experimental of pre-test-post-test type with a control group. The statistical population included all fifth-grade students in Shahryar, who were studying in the academic year 2022-2023. Using available sampling method, 60 students were selected; 30 students were randomly assigned to the experimental group and 30 students to the control group. The experimental group spent six sessions in the form of blended learning and the control group spent six sessions in the form of face-to-face learning. In order to check the changes before the intervention, a pre-test was performed on both groups, and after the intervention, a post-test was performed on both groups. The data collection tool in this research was the questionnaire of cognitive presence and teaching presence of Arbaugh et al. (2008). The reliability of the questionnaires of cognitive presence and teaching presence was calculated based on Cronbach's alpha values of 0.91 and 0.83, respectively. To analyze the research data, statistical methods were used at two descriptive (mean and standard deviation) and inferential (correlated t-test and multivariate covariance analysis) levels.

Findings: Based on the results of paired samples t-test, there was a significant difference between the pre-test and post-test stages in the variable of cognitive presence in both experimental and control groups and in the variable of teaching presence only in the experimental group ($p \geq 0.001$). The results of covariance analysis showed that the effect of blended learning on cognitive presence and teaching presence was greater than that of face-to-face learning ($p \geq 0.01$).

Conclusion: The results of the research showed that blended learning and face-to-face learning are both effective in increasing cognitive presence, but only blended learning is effective on teaching presence. Blended learning has a greater impact on cognitive and teaching presence compared to face-to-face learning. Therefore, blended learning by blending face-to-face and online learning has more effectiveness in the amount of cognitive and teaching presence and can be a suitable alternative to fully face-to-face learning in the educational system of our country, and it is suggested that the educational system adopt this approach in formal mainstream education.



COPYRIGHTS

© 2024 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

1



NUMBER OF TABLES

7

مقاله پژوهشی

تأثیر یادگیری تلفیقی بر حضور شناختی و تدریس دانش آموزان دوره ابتدایی در درس علوم

محمد رضا حیدری، اسماعیل زارعی زوارکی*، مهدی واحدی

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

چکیده

پیشینه و اهداف: پس از همه‌گیری کرونا، نظام‌های آموزشی به اجبار به سمت آموزش و یادگیری برخط حرکت کردند. آموزش برخط با وجود مزایایی که داشت نتوانست بر برخی چالش‌های خود از جمله حس حضور یادگیرندگان غلبه کند؛ از این رو اهمیت بهره‌گیری از رویکرد یادگیری تلفیقی برای نظام‌های آموزشی جهان به‌خصوص نظام تعلیم‌وتربیت کشور ما به وضوح روشن شد. یادگیری تلفیقی که با ادغام یادگیری برخط و حضوری بر چالش‌های یادگیری برخط و یادگیری چهره به چهره غلبه می‌کند و مزایایی همچون افزایش انعطاف‌پذیری، افزایش اثربخشی هزینه‌ها و صرفه‌جویی در زمان را به دنبال دارد، توجه معلمان و یادگیرندگان را به خود جلب کرده است. با این حال، یک چالش اساسی که رو به روی معلمان قرار دارد، طراحی، اجرا و ارزشیابی یک یادگیری تلفیقی به منظور دستیابی به یادگیری و حضور سطح بالا است. در این راستا توجه به حضور شناختی و حضور تدریس که از عناصر چارچوب اجتماع کاوشگر هستند، حائز اهمیت است. بنابراین، هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر یادگیری تلفیقی بر میزان حضور شناختی و حضور تدریس دانش‌آموزان دوره ابتدایی در درس علوم بود.

روش‌ها: روش پژوهش، نیمه آزمایشی از نوع پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری شامل کلیه دانش‌آموزان پایه پنجم ابتدایی در شهرستان شهریار بودند که در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ مشغول به تحصیل بودند. با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس ۶۰ دانش‌آموز انتخاب شدند و به‌صورت تصادفی ۳۰ دانش‌آموز در گروه آزمایش و ۳۰ دانش‌آموز در گروه کنترل قرار گرفتند. گروه آزمایش شش جلسه را به‌صورت یادگیری تلفیقی و گروه کنترل شش جلسه را به‌صورت یادگیری چهره به چهره گذراندند. به‌منظور بررسی تغییرات قبل از مداخله، یک پیش‌آزمون بر روی هر دو گروه اجرا شد و پس از مداخله از هر دو گروه پس‌آزمون به‌عمل آمد. ابزار جمع‌آوری داده‌ها در این پژوهش پرسش‌نامه حضور شناختی و حضور تدریس آرباق و همکاران (۲۰۰۸) بود. پایایی پرسش‌نامه‌های حضور شناختی و حضور تدریس براساس آلفای کرونباخ به‌ترتیب مقدار ۰/۹۱ و ۰/۸۳ محاسبه شد. برای تجزیه‌وتحلیل داده‌های پژوهش از روش‌های آماری در دو سطح توصیفی (میانگین و انحراف معیار) و استنباطی (آزمون تی همبسته و تحلیل کوواریانس چند متغیری) استفاده شد.

یافته‌ها: براساس آزمون تی همبسته در متغیر حضور شناختی در دو گروه آزمایش و کنترل و در متغیر حضور تدریس تنها در گروه آزمایش بین مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون اختلاف معنی‌داری وجود داشت ($p \leq 0/01$). نتایج تحلیل کوواریانس نشان داد که تأثیر یادگیری تلفیقی بر حضور شناختی و حضور تدریس بیشتر از یادگیری چهره به چهره بوده است ($p \leq 0/01$).

نتیجه‌گیری: نتایج پژوهش نشان داد یادگیری تلفیقی و یادگیری چهره به چهره هر دو در افزایش حضور شناختی مؤثر هستند؛ اما تنها یادگیری تلفیقی بر حضور تدریس مؤثر است. یادگیری تلفیقی نسبت به یادگیری چهره به چهره تأثیر بیشتری بر میزان حضور شناختی و تدریس دارد. بنابراین یادگیری تلفیقی با ادغام یادگیری چهره به چهره و برخط دارای

تاریخ دریافت: ۲۲ فروردین ۱۴۰۳
تاریخ داوری: ۱۹ خرداد ۱۴۰۳
تاریخ اصلاح: ۲۴ تیر ۱۴۰۳
تاریخ پذیرش: ۱۹ شهریور ۱۴۰۳

واژگان کلیدی:

یادگیری تلفیقی
حضور شناختی
اجتماع کاوشگر
حضور تدریس

* نویسنده مسئول

zavaraki@atu.ac.ir

۰۲۱-۴۸۳۹۳۱۷۲

اثر بخشی بیشتری در میزان حضور شناختی و تدریس بوده و می‌تواند جایگزین مناسبی برای یادگیری کاملاً حضوری در نظام آموزشی کشور ما باشد و پیشنهاد می‌شود نظام تعلیم و تربیت از این رویکرد در آموزش رسمی استفاده کند.

مقدمه

در بهار سال ۲۰۲۰، با شروع همه‌گیری کرونا مدارس و مؤسسات آموزش عالی در ۱۸۵ کشور بسته شدند و ۱,۵۴۲,۴۱۲,۰۰۰ دانش‌آموز تحت تأثیر قرار گرفتند که ۸۹/۴ درصد از کل تعداد دانش‌آموزان ثبت نام شده در جهان است [۱]. این اتفاق، وضعیتی بی‌سابقه بود که در مدت زمان کوتاهی، مؤسسات آموزشی و دست‌اندرکاران آن را مجبور به تغییر اکوسیستم کاری برای ادامه فعالیت‌ها کرد. زیرساخت‌های فنی دانشگاه‌ها و مدارس، مهارت‌های آموزشی برای آموزش از راه دور و الزامات خاص برخی از رشته‌ها، چالش‌های اصلی شناخته شده بوده‌اند [۲]. در همان زمان، حرکت اجباری به سمت آموزش از راه دور فرصت‌های مهمی را برای اتخاذ شکل‌های انعطاف‌پذیرتر تدریس، مانند آموزش همزمان و ناهمزمان یا تلفیقی، که بیشتر به‌عنوان یادگیری تلفیقی (Blended Learning) شناخته می‌شود، ارائه کرد [۳]. گراهام [۴] یادگیری تلفیقی را به‌عنوان تلفیق آموزش حضوری با آموزش رایانه‌ای می‌داند. گریسون و کانوکا [۵] یادگیری تلفیقی را به‌عنوان ادغام متفکرانه تجارب یادگیری کلاس حضوری با تجربیات یادگیری برخط تعریف می‌کنند. به بیان مؤسسه کریستنسن بخشی از یادگیری دانش‌آموزان در کلاس‌های تلفیقی به‌صورت برخط و شامل عناصری مانند کنترل دانش‌آموزان بر زمان، مکان، مسیر و سرعت یادگیری است [۶].

از طرفی پس از دوران همه‌گیری، برای پاسخگویی به چالش‌های توسعه فناوری‌ها و برای تأمین نیازهای افراد، سعی در اتخاذ فناوری‌های جدید و کاوش در مسیرهای جدید برای رسیدن به هدف فرصت‌های آموزشی باکیفیت برای همه افراد است؛ در عین حال به‌دلیل عوامل مختلفی مانند کمبود بودجه، کمبود امکانات و مزیت‌های یادگیری چهره به چهره، نظام آموزشی کاملاً آماده ترک شیوه‌های سنتی انتقال دانش نیست و بهره بردن از رویکرد یادگیری تلفیقی کلید حل مشکل است [۷].

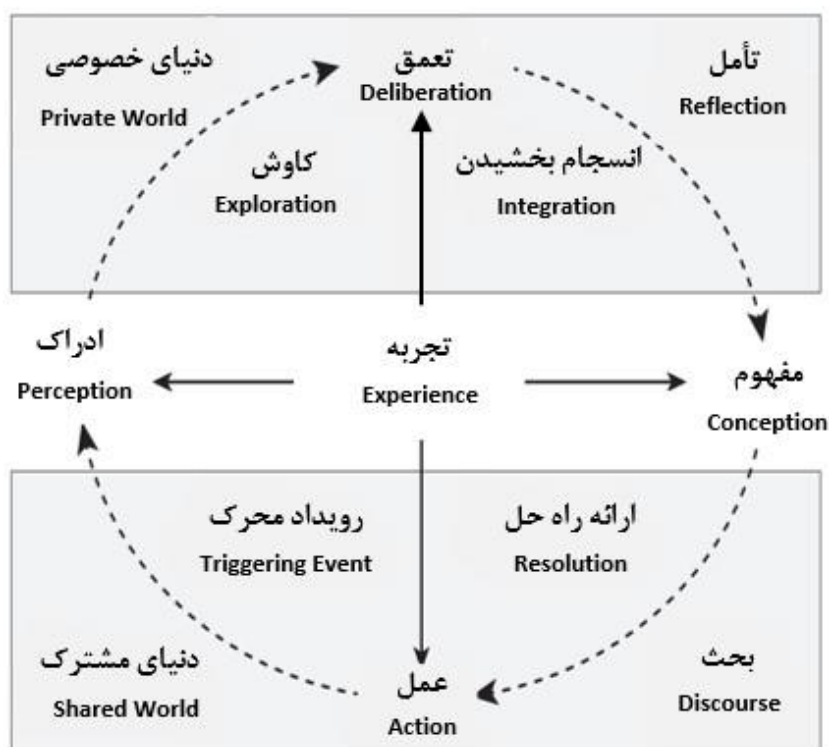
یادگیری تلفیقی در مقایسه با روش چهره به چهره انگیزه بیشتری در دانش‌آموزان ایجاد نمی‌کند. با این حال، ظرفیت بیشتری برای استدلال و درک موضوع برای دانش‌آموز فراهم می‌کند [۸]. یادگیری تلفیقی دانش‌آموزان را تشویق می‌کند تا مستقل‌تر باشند و به آن‌ها اجازه می‌دهد تا خود تنظیمی را تمرین کنند و از سرعت یادگیری که به بهترین وجه مناسب آن‌هاست پیروی کنند [۹]. علاوه بر این عدم نیاز برای رفتن همیشگی به کلاس درس، باعث صرفه جویی در زمان می‌شود که باعث استفاده دانش‌آموزان از این زمان باقی‌مانده برای مطالعه بیشتر شده و منجر به عملکرد تحصیلی بهتر می‌شود [۱۰]. یادگیری تلفیقی فاصله تعاملات برخط را کاهش می‌دهد و بر اثربخشی تعامل بین معلمان و دانش‌آموزان می‌افزاید [۱۱]. یادگیری تلفیقی همچنین می‌تواند مسیرهای یادگیری موجود برای انجام یک کار را متنوع کند که این

افزایش انعطاف‌پذیری و شخصی سازی باعث کنجکاوی، جذب و توجه می‌شود [۱۲]. همچنین در این رویکرد اتخاذ راهبردهای تلفیقی، ادغام ارتباط‌های همزمان و غیر همزمان و استفاده بهینه و گسترده از رسانه‌ها به‌صورت گروهی و انفرادی، آن نوع از انعطاف‌پذیری که برای حمایت از ویژگی‌های متنوع یادگیرندگان نیاز می‌باشد، حاصل خواهد شد [۱۳].

از طرف دیگر تأکید فزاینده‌ای بر ایجاد اجتماعات یادگیری به‌منظور افزایش مشارکت دانش‌آموزان و تقویت یادگیری در محیط‌های یادگیری برخط و تلفیقی وجود دارد [۱۴]. در جامعه مدرن، یک شهروند جهانی باید به مهارت‌های شناسایی، تجزیه، تحلیل، تفسیر و ترکیب اطلاعات که اجازه می‌دهد دانش جدید ساخته شود، مورد استفاده قرار گیرد و به اشتراک گذاشته شود، مجهز باشد [۱۵]. از طرفی یادگیری تلفیقی صرفاً یادگیری برخط و سنتی را ادغام نمی‌کند؛ بلکه یادگیرندگان را تحت یک چارچوب اجتماع کاوشگر مشارکتی به یکدیگر متصل می‌کند. این چارچوب، ساختار مفیدی را برای بررسی تجربه یادگیری دانش‌آموزان از منظر همکاری، تفکر انتقادی و ساختن دانش ارائه می‌دهد [۱۶]. در سال‌های اخیر، چارچوب اجتماع کاوشگر علاقه قابل توجهی را ایجاد کرده است و به‌طور گسترده توسط محققان مورد استفاده قرار می‌گیرد. این چارچوب از سه عنصر حضور اجتماعی، حضور شناختی و حضور تدریس تشکیل شده است [۱۷]. چارچوب اجتماع کاوشگر، همچنین به‌طور گسترده به‌عنوان چارچوبی برای بررسی اثربخشی فرآیند یادگیری تلفیقی از نظر طراحی آموزشی، همکاری همتایان و تفکر انتقادی در نظر گرفته شده است [۱۸]. از این‌رو، حضور شناختی و حضور تدریس تعیین‌کننده کیفیت طراحی، فعالیت‌های مشارکتی و ساختن یادگیری در یک دوره تلفیقی هستند.

هنگامی که رسانه ارتباطی از چهره به چهره به مجازی در محیط تلفیقی تغییر می‌کند، حضور شناختی در ساخت دانش از طریق گفت‌وگو و تأمل برخط که در آن یادگیرندگان برای کاوش، ساختن، حل و فصل و تأیید درک برای دستیابی به اهداف تفکر انتقادی با یکدیگر همکاری می‌کنند، حیاتی می‌شود [۱۹]. حضور شناختی در اجتماع کاوشگر، به شدت با سطوح بالای یادگیری درک شده مرتبط است [۲۰]. گریسون [۲۱] حضور شناختی را به‌عنوان فرآیند اکتشاف عملی متمایز شده از طریق بحث و تأمل با هدف ساخت معنا و تأیید درک تعریف می‌کند. حضور شناختی با الگوی اکتشاف عملی عملیاتی می‌شود که در شکل ۱ نشان داده شده است.

مراحل اکتشاف عملی شامل چهار مرحله رویداد تحریک‌کننده، کاوش یا جستجو، انسجام بخشیدن یا یکپارچگی و ارائه راه‌حل است [۲۰]. اولین مرحله الگوی اکتشاف عملی یک رویداد محرک است. رویداد محرک به‌عنوان وضعیت ناهماهنگی یا تعارض شناختی ناشی از یک تجربه تعریف می‌شود [۲۲]. در یک رویداد محرک، سؤالات یا محرک‌ها نوعی حس تردید، گیجی و عدم تعادل را در یادگیرنده ایجاد می‌کنند.



شکل ۱: الگوی اکتشاف عملی
Fig. 1: Practical inquiry model

نیازها و قابلیت‌های یادگیرندگان فراهم می‌آورد [۱۷]. مکنیل و همکاران [۲۵] نشان دادند که حضور تدریس، یک عامل کلیدی در تأثیرگذاری بر مشارکت دانش‌آموزان در یادگیری برخط و تلفیقی است که می‌تواند به‌عنوان نماینده‌ای برای رفتار آموزشی مورد انتظار دانش‌آموزان استفاده شود. اندرسون و همکاران [۲۶] حضور تدریس را به‌عنوان طراحی، تسهیل و هدایت فرایندهای شناختی و اجتماعی به‌منظور تحقق آن دسته از بازده‌های یادگیری که از لحاظ فردی معنادار و از لحاظ آموزشی ارزشمند باشند، تعریف می‌کنند. استفاده از واژه «تدریس» به‌جای «معلم» در عبارت حضور تدریس به این معناست که مسئولیت‌ها و نقش‌ها بین معلم و یادگیرندگان توزیع می‌شود [۲۷]. حضور تدریس شامل سه عنصر اصلی طراحی و سازماندهی، تسهیل گفت‌وگو و آموزش مستقیم می‌باشد. طراحی بر تصمیمات ساختاری اتخاذ شده قبل از شروع فرآیند تأکید دارد. سازماندهی به تصمیمات مشابهی اشاره دارد که برای انطباق با تغییرات در طول فرآیند آموزشی (طراحی در محل) اتخاذ می‌شود. دومین عنصر حضور تدریس، تسهیل تفکر و گفت‌وگو به‌منظور ایجاد درک، به قلب تجربه یادگیری می‌رود. آموزش مستقیم نیز با مسائل محتوایی خاص مانند تشخیص باورهای غلط همراه است.

زارعی زوارکی و طوفانی نژاد [۲۸] آموزش تلفیقی و حضوری را بر میزان یادگیری دانش‌آموزان در درس ریاضی مورد بررسی قرار دادند. نتیجه پژوهش نشان داد میزان یادگیری دانش‌آموزان گروه تلفیقی در مقایسه با گروه حضوری به‌طور معناداری افزایش یافته است. موسی رضانی و همکاران [۲۹] به بررسی تأثیر کاربست الگوی آموزش مبتنی

این ناهماهنگی شناختی زمینه‌ساز شروع کاوشگری است که یادگیرنده را وادار می‌کند تا تعارض شناختی خود را حل کند. در مرحله کاوش، یادگیرندگان به دنبال اطلاعات یا دیدگاه‌های جدید به‌عنوان بخشی از فرآیند حل ناهماهنگی شناختی خود می‌باشند که می‌توان آن را نوعی بازسازی مجدد دانش دانست. در این مرحله یادگیرندگان موضوع را روشن می‌کنند، اطلاعات را مبادله می‌کنند، پیشنهاد و تجربیات قبلی را به اشتراک می‌گذارند، ایده‌های جدید را با طوفان فکری ایجاد می‌کنند و دیدگاه‌های جایگزین را به اشتراک می‌گذارند و همچنین ایده‌هایی را از ادبیات مسأله جستجو می‌کنند. مرحله سوم حضور شناختی یکپارچگی یا انسجام بخشیدن است که در آن یادگیرندگان بین اطلاعات جمع‌آوری شده در مرحله کاوش ارتباط برقرار می‌کنند. آنان منابع داده‌های مختلف را برای ایجاد راه‌حل‌ها یا انجام آزمایش تجزیه و تحلیل و ترکیب می‌کنند. این مرحله معمولاً مستلزم افزایش حضور تدریس برای بررسی و تشخیص ایده‌ها است تا یادگیرندگان در توسعه ایده‌های خود به سطح بالاتر از تفکر برسند [۲۳]. در مرحله ارائه راه حل یادگیرندگان از ایده‌ها یا راه‌حل‌های جدید دفاع می‌کنند و آن‌ها را آزمایش می‌کنند. یادگیرندگان دانش تازه به‌دست آمده را در زمینه‌های آموزشی یا محیط‌های محل کار، به کار می‌برند. آزمایش، ممکن است منجر به این شود که یادگیرندگان مجبور شوند به جای این که مشکل را حل شده ببینند به کاوش و سایر مراحل چرخه کاوشگری بازگردند [۲۴].

حضور تدریس نقش تنظیمی و میانجی دارد و همه عناصر یک اجتماع کاوشگر را در یک رابطه متوازن و عملکردی منطبق با نتایج مورد نظر و

و نتایج واقعی یادگیری از نظر نمرات همراه است. این فرایند در دوره تلفیقی باعث ادراک بالاتری از یادگیری، رضایت و حضور شناختی بیشتری در یادگیرندگان نیز می‌شود [۲۰]. از طرفی حضور تدریس، که به درک دانش‌آموزان از معلمان، شرکای یادگیری و محیط‌های یادگیری اشاره دارد، یک عنصر ضروری برای ساختن یک اجتماع کاوشگر است [۳۶]. لی و لوفور [۳۷] دریافتند که یک اجتماع یادگیری مؤثر بر اساس ادراک دانش‌آموزان از حضور شناختی و حضور تدریس ایجاد می‌شود. یافته‌های آن‌ها از این ایده حمایت می‌کند که حضور تدریس می‌تواند حضور شناختی درک شده دانش‌آموزان را ارتقا دهد [۳۸]. حضور تدریس در محیط‌های تلفیقی می‌تواند فعال، انگیزه‌بخش و الهام‌بخش باشد. حضور تدریس همچنین یک عامل کلیدی در تأثیرگذاری بر تعامل یادگیری برخط یا تلفیقی است [۳۹]. کاسکولرو و همکاران [۴۰] دریافتند که حضور تدریس، ادراک یادگیرندگان از طراحی دوره و رضایت از یادگیری و همچنین عملکرد را تعیین می‌کند. همچنین به‌طور مشابه نشان داده شده است که حضور تدریس تأثیر مستقیم بر حضور اجتماعی و شناختی و تأثیرات غیرمستقیم بر یادگیری هر یادگیرنده دارد [۴۱].

در یادگیری حضوری، یادگیرندگان ملزم به حضور یافتن در یک زمان و مکان تعیین شده هستند. این امر، مانع انعطاف آموزش برای انطباق یافتن با خصوصیات و شرایط یادگیرندگان می‌شود. همچنین، یادگیرندگان قادر نخواهند بود خارج از زمان کلاس با یکدیگر ارتباط داشته باشند و این امر به نوبه خود تحقق حضور شناختی و حضور تدریس را محدود می‌کند. یادگیری برخط به دلیل ماهیت ناهمزمان و مجازی خود به یادگیرندگان امکان می‌دهد که یادگیری خودشان را هدایت کنند و مسئولیت آن را بر عهده بگیرند. این امر کنترل بیشتری را بر نظارت و مدیریت جنبه‌های شناختی برای افزایش حضور شناختی و حضور تدریس می‌دهد؛ اما همچنان چالش اساسی آن یعنی عدم ارتباط چهره به چهره وجود دارد. از آن‌جا که یادگیری برخط از نظر نحوه ارتباط دانش‌آموزان و مشارکت در یادگیری محدود است، یادگیری تلفیقی فرصتی را برای دانش‌آموزان و معلمان فراهم می‌کند تا در جلسات حضوری و برخط با یکدیگر تماس داشته باشند. بنابراین، حضور شناختی و حضور تدریس را افزایش می‌دهد و به نوبه خود در یادگیری و پیشرفت دانش‌آموزان اثر می‌گذارد [۴۲].

با توجه به موارد مطرح شده، اهمیت و ضرورت پرداختن به حضور شناختی و حضور تدریس در محیط‌های یادگیری تلفیقی مشخص می‌شود. بررسی پیشینه پژوهش‌های داخلی نشان داد یادگیری تلفیقی با یادگیری برخط و حضوری مقایسه شده است اما پژوهشی یافت نشد که تأثیر یادگیری تلفیقی را بر میزان حضور شناختی و حضور تدریس بررسی کرده باشد. پیشینه پژوهش‌های خارجی نیز نشان داد بیشتر پژوهش‌های انجام شده در این زمینه، بیشتر در آموزش عالی شکل گرفته است. اگرچه چارچوب اجتماع کاوشگر در یادگیری برخط و تلفیقی عمدتاً در آموزش عالی رخ داده است، پژوهشگران به دنبال

بر محیط‌های یادگیری سیار بر حضور تدریس و اجتماعی پرداختند. نتایج نشان داد الگوی مذکور بر حضور تدریس و اجتماعی تأثیر معنادار دارد. زارعی زوارکی [۳۰] به طراحی و اعتباریابی الگوی یادگیری تلفیقی برای دانش‌آموزان با نیازهای ویژه آموزشی پرداخت. الگوی مذکور دارای ۶ مؤلفه اصلی تحلیل، طراحی، تولید، اجرا و پشتیبانی، سنجش و ارزشیابی و اصلاح و بازنگری و ۴۹ زیر مؤلفه بود که عامل حضور شناختی و تدریس از زیر مؤلفه‌های اجرا و ارزشیابی بودند. زارعی زوارکی و همکاران [۳۱] حضور عاطفی دانش‌آموزان دوره ابتدایی را در درس علوم تجربی مورد بررسی قرار دادند. نتایج پژوهش بیانگر میزان حضور عاطفی بالا در دوره تلفیقی نسبت به دوره چهره به چهره بود. ردموند [۳۲] به بررسی حضور شناختی و تدریس در دوره‌های تلفیقی تربیت معلم پرداخت. یافته‌های این مطالعه نشان داد که شاخص‌های حضور شناختی و تدریس در فضاهای مختلف در یک دوره تلفیقی یافت می‌شود. الاسماعیل [۳۳] الگویی را برای اندازه‌گیری محیط‌های یادگیری تلفیقی از طریق حضور شناختی و مهارت‌های تفکر انتقادی توسعه داد. یافته‌های پژوهش او نشان داد بین حضور شناختی دانش‌آموزان و تفکر انتقادی در محیط یادگیری تلفیقی رابطه معناداری وجود دارد. المسی و زو [۳۴] ادراک دانشجویان از حضور شناختی و رابطه آن با عملکرد آنان را مورد بررسی قرار دادند. نتایج، نشان داد دانشجویان اطلاعات را از طریق تعامل در بحث‌های گروهی و ارائه‌ها کشف کردند و حضور شناختی بالایی را تجربه کردند. سو و همکاران [۳۵] به مقایسه مشارکت دانشجویان و حضور تدریس در یادگیری تلفیقی و آموزش از راه دور اضطراری پرداختند. به‌طور کلی نتایج نشان داد دانشجویان بسیار درگیر بودند و حضور تدریس بالایی را در هر دو حالت یادگیری درک کردند. دانشجویان همچنین در یادگیری تلفیقی و آموزش از راه دور اضطراری، سطوح بالایی از حضور تدریس را درک کردند.

اساس حضور شناختی و حضور تدریس، یادگیری سازنده‌گرایانه مشارکتی است. دانش‌آموزان ابتدایی نیز آن دسته از مهارت‌ها و آگاهی‌های اجتماعی را رشد می‌دهند که تحت تأثیر تعامل با دیگران و ایده‌های دنیای اطرافشان باشد. از آن‌جا که دانش‌آموزان ماهیتی اساساً اجتماعی دارند، آن‌ها از قرار گرفتن در جمع دیگران و مشارکت دادن تجربیات لذت می‌برند. یادگیری مشارکتی دانش‌آموزان را دعوت می‌کند تا انتخاب کنند از یادگیری خود لذت ببرند، خطرپذیری داشته باشند و استقلال خود را توسعه دهند. بنابراین، حضور شناختی و حضور تدریس یک محیط امن و مثبت برای دانش‌آموزان فراهم می‌کند تا در تعامل‌های اجتماعی که برای این گروه سنی بسیار مهم است شرکت کنند، توانایی مخالفت را به شیوه‌ای مطلوب توسعه دهند، ذهنی باز داشته باشند و همچنان متفکر مستقل باشند، مشکلات را با همکاری حل کنند و به اجماع برسند [۲۵].

حضور شناختی در اجتماع کاوشگر، به شدت با سطوح بالای یادگیری درک شده مرتبط است. توسعه مشارکتی حضور شناختی در بحث‌های برخط و درک دانش‌آموزان از حضور شناختی با ادراک بالایی از یادگیری

۱۴۰۱ مشغول به تحصیل بودند. با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس ۶۰ دانش‌آموز پایه پنجم انتخاب شدند و به‌صورت تصادفی ۳۰ دانش‌آموز در گروه آزمایش و ۳۰ دانش‌آموز در گروه کنترل قرار گرفتند. گروه آزمایش، شش جلسه را به‌صورت یادگیری تلفیقی و گروه کنترل شش جلسه را به‌صورت یادگیری چهره به چهره گذراندند. ابزار جمع‌آوری داده‌ها در این پژوهش پرسش‌نامه حضور شناختی و حضور تدریس آرباق و همکاران [۴۵] بود. پرسش‌نامه حضور شناختی، شامل ۱۲ سؤال است. سؤال ۱ تا ۳ مؤلفه رویداد محرک، سؤال ۴ تا ۶ مؤلفه کاوشگری، سؤال ۷ تا ۹ مؤلفه یکپارچگی و سؤال ۱۰ تا ۱۲ مؤلفه ارائه راه حل را اندازه‌گیری می‌کند. پایایی این پرسش‌نامه مقدار ۰/۹۱ محاسبه شد. پرسش‌نامه حضور تدریس شامل ۱۳ سؤال است که سؤال ۱ تا ۴ مؤلفه طراحی و سازماندهی، سؤال ۵ تا ۱۰ مؤلفه تسهیل‌گفتمان و سؤال ۱۱ تا ۱۳ مؤلفه آموزش مستقیم را اندازه‌گیری می‌کند. پایایی این پرسش‌نامه مقدار ۰/۸۳ محاسبه شد.

به‌منظور بررسی تغییرات قبل از مداخله، یک پیش‌آزمون بر روی هر دو گروه اجرا شد، سپس مداخله طراحی شده توسط پژوهشگر اجرا گردید. جدول اهداف درس هشتم علوم تجربی پایه پنجم دبستان (کارها آسان می‌شود) (۱) در شش جلسه تدوین شد (جدول ۱) و براساس اهداف برای هر جلسه طراحی آموزشی جداگانه برای هر گروه صورت گرفت. برای کنترل اعتبار درونی پژوهش، محقق به‌جز متغیر یادگیری تلفیقی و یادگیری چهره به چهره، سایر متغیرها را ثابت نگه‌داشت؛ اساس چارچوب اجتماع کاوشگر سازنده‌گرایی اجتماعی است. از این‌رو، طراحی آموزشی برای هر دو گروه براساس یادگیری مشارکتی صورت گرفت.

توسعه این چارچوب برای تمامی دوره‌های تحصیلی هستند. آرچر [۴۳] یکی از نویسندگان اصلی چارچوب اجتماع کاوشگر، اظهار داشته است گسترش دامنه کار چارچوب اجتماع کاوشگر مستلزم نگاه جدیدی به منطق کلی چارچوب است. این امر، به‌ویژه در محیط‌های یادگیری تلفیقی پایه‌های اول تا دوازدهم که در آن تحقیقات با استفاده از چارچوب اجتماع کاوشگر اساساً وجود ندارد و شایستگی‌های تدریس تلفیقی هنوز به‌طور کامل ایجاد نشده است، صادق است [۴۴]. از این رو پژوهش حاضر بر آن شد تا یادگیری تلفیقی را براساس عامل حضور شناختی و حضور تدریس بر روی دانش‌آموزان ابتدایی اجرا کند. بنابراین، هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر یادگیری تلفیقی بر حضور شناختی و تدریس دانش‌آموزان دوره ابتدایی در درس علوم است. درس علوم به دلیل آن‌که زمینه لازم جهت کاوشگری مشارکتی را فراهم می‌کند با مفروضات چارچوب اجتماع کاوشگر همخوانی دارد. بنابراین، جهت دستیابی به هدف پژوهش فرضیه‌های زیر تدوین شد:

- یادگیری تلفیقی بر حضور شناختی دانش‌آموزان دوره ابتدایی در درس علوم تأثیر دارد.

- یادگیری تلفیقی بر حضور تدریس دانش‌آموزان دوره ابتدایی در درس علوم تأثیر دارد.

روش تحقیق

پژوهش حاضر از نوع کاربردی بوده و نیمه آزمایشی از نوع پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل است. جامعه آماری، شامل کلیه دانش‌آموزان دوره ابتدایی در شهرستان شهریار بود که در سال تحصیلی ۱۴۰۲-

جدول ۱: اهداف دوره

Table 1: Objectives of the course

جلسه Session	هدف Objective
1	- آشنایی با اهرم و اجزای تشکیل‌دهنده آن - Introduction to the lever and its components
2	- دستیابی به این قانون که در یک اهرم هرچه جسم به تکیه‌گاه نزدیک‌تر باشد، برای بلند کردن آن به نیروی کمتری نیاز است. - Achieving the law that in a lever, the closer the object is to the fulcrum, the less force is needed to lift it
3	- دستیابی به این قانون که در یک اهرم هرچه جسم از تکیه‌گاه دورتر باشد، برای بلند کردن آن به نیروی بیشتری نیاز است - Achieving the law that in a lever, the farther the object is from the fulcrum, the more force is needed to lift it
4	- دستیابی به این قانون که برای به تعادل رسیدن اهرم در حالتی که جسم سنگین دو برابر جسم سبک است، باید فاصله جسم سنگین تا تکیه‌گاه نصف فاصله جسم سبک تا تکیه‌گاه باشد - Achieving the law that in order to balance the lever in the case where the heavy object is twice the weight of the light object, the distance between the heavy object and the fulcrum must be half of the distance between the light object and the fulcrum
5	- اندازه‌گیری جرم اجسام با استفاده از اهرم - Measuring the mass of objects using a lever
6	- آشنایی با انواع اهرمها - Introduction to the types of levers - کاربرد انواع اهرمها در زندگی - The application of types of levers in life - طراحی و ساخت یک اهرم جدید - Design and construction of a new lever - مدل‌سازی نحوه عملکرد اهرم‌های یک ماشین پیچیده - Modeling how the levers of a complex machine work

دانش‌آموزان به این نتیجه دست یافتند که در یک اهرم هرچه جسم از تکیه‌گاه دورتر باشد، برای بلند کردن آن به نیروی بیشتری نیاز است. جلسه چهارم برای گروه تلفیقی در سامانه بیگ بلو باتن برگزار شد. معلم قبل از برگزاری جلسه تکلیفی را در سامانه مدیریت یادگیری (LMS) بارگذاری کرده بود تا دانش‌آموزان با کاوشگری مشارکتی در وبسایت فت رابطه فاصله جسم سنگین و جسم سبک تا تکیه‌گاه را پیدا کنند. همچنین کشف کنند چگونه می‌توان با استفاده از اهرم، جرم یک جسم را اندازه گرفت. دانش‌آموزان به صورت برخط پاسخ‌های خود را ارائه می‌دادند و معلم پاسخ‌های آنان را به چالش می‌کشاند و از دانش‌آموزان دیگر می‌خواست که در مورد پاسخ همکلاسی‌ها، نظرات و ایده‌های خود را بیان کنند. در پایان، معلم با جمع‌بندی دانش‌آموزان را به اهداف مورد نظر این جلسه رساند. برای گروه چهره به چهره این فرایند به صورت حضوری و با استفاده از وسایل آزمایش صورت گرفت. جلسه پنجم برای هر دو گروه تلفیقی و چهره به چهره در کلاس درس حضوری برگزار شد با این تفاوت که گروه تلفیقی قبل از آمدن به کلاس می‌بایست ویدئوی انواع اهرم‌ها را که معلم در سامانه مدیریت یادگیری بارگذاری کرده بود، مشاهده می‌کردند و نکات آن را استخراج می‌کردند. دانش‌آموزان اهرم‌هایی را که با خود به کلاس آورده بودند توضیح می‌دادند و مشخص می‌کردند که هر اهرم از چه نوعی است. برای جلسه پایانی همه دانش‌آموزان دو هفته فرصت داشتند تا یک اهرم جدید را طراحی کنند و بسازند یا این که یک ماشین پیچیده را انتخاب کرده و اهرم‌های به کار رفته در آن را به صورت یک نقشه مفهومی توضیح دهند و سپس کارهای خود را ارائه داده و از آن دفاع کنند. پس از انجام مداخله، از تمامی آزمودنی‌ها پس از آزمون به عمل آمد و داده‌های به دست آمده در دو سطح آمار توصیفی (میانگین و انحراف معیار) و آمار استنباطی (تحلیل کوواریانس) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج و بحث

در پاسخ به فرضیه‌های مطرح شده، نتایج شاخص‌های توصیفی و استنباطی در جداول ۲ تا ۷ آورده شده است.

بنابراین، دانش‌آموزان گروه تلفیقی و گروه چهره به چهره در ابتدای دوره در شش گروه پنج نفره، گروه‌بندی شدند. برای دانش‌آموزان گروه تلفیقی یک گروه برخط در سامانه شاد جهت انجام فعالیت‌های یادگیری نیز ایجاد شد. دانش‌آموزان گروه تلفیقی از آن‌جا که می‌بایست با سامانه بیگ بلو باتن (Big blue button) و وبسایت شبیه‌ساز فت (Phet) کار می‌کردند، محقق قبل از شروع دوره یک جلسه توجیهی در محیط بیگ‌بلو باتن برگزار کرد. همچنین، در سامانه مدیریت یادگیری فایل راهنمای تصویری از نحوه کارکردن با وبسایت فت برای دانش‌آموزان بارگذاری شد.

جلسه اول برای گروه تلفیقی و گروه چهره به چهره در کلاس درس حضوری انجام شد و دانش‌آموزان با مفهوم اهرم و اجزای تشکیل دهنده اهرم آشنا شدند و معلم برای جلسه آینده از دانش‌آموزان خواست به صورت گروهی راه‌حلی را برای مشکل الاکلنگ بازی کردن دو فرد با جرم‌های سبک و سنگین پیدا کنند. گروه تلفیقی برای پیدا کردن راه‌حل به وبسایت فت ارجاع داده شدند و می‌توانستند در گروه مجازی خود در سامانه شاد در مورد یافتن راه‌حل بحث و گفتگو کنند؛ اما گروه چهره به چهره با استفاده از وسایل آزمایش مطرح شده در کتاب درسی می‌بایست به دنبال راه‌حل می‌گشتند. جلسه دوم برای گروه تلفیقی به صورت برخط در سامانه بیگ بلو باتن برگزار شد و دانش‌آموزان راه‌حل‌های خود را ارائه می‌دادند و با راهنمایی معلم دانش‌آموزان به این قانون دست یافتند که در یک اهرم هرچه جسم به تکیه‌گاه نزدیک‌تر باشد، برای بلند کردن آن، به نیروی کمتری نیاز است. برای گروه چهره به چهره نیز همین فرایند در کلاس درس حضوری صورت گرفت. جلسه سوم برای گروه تلفیقی و گروه چهره به چهره در کلاس درس حضوری انجام شد و معلم، ضمن اشاره به نتیجه‌گیری جلسه قبل، این مسأله را مطرح کرد که اگر برای حل مشکل الاکلنگ بازی کردن دو فرد با جرم متفاوت بخواهیم جسم سنگین را جابه‌جا نکنیم این بار راه‌حل چه خواهد بود؟ دانش‌آموزان با استفاده از وسایل آزمایش مطرح شده در کتاب درسی به کاوشگری پرداختند و معلم از دانش‌آموزان خواست راه‌حل‌های خود را بیان کرده و از آن دفاع کنند. سپس با راهنمایی معلم

جدول ۲: میانگین و انحراف معیار حضور شناختی و حضور تدریس در پیش‌آزمون و پس‌آزمون دو گروه مورد مطالعه

Table 2: Mean and standard deviation of cognitive presence and teaching presence in pre-test and post-test of two studied groups

معنی‌داری Significance	آزمون تی همبسته Correlated t test	پس‌آزمون Post-test		پیش‌آزمون Pre-test		گروه Group	متغیر Variable
		میانگین تعدیل شده Weighted mean	انحراف معیار Standard deviation	میانگین Mean	انحراف معیار Standard deviation		
0.001	16.51	51.47	5.18	51.60	5.13	آزمایش Experiment	حضور شناختی Cognitive presence
0.002	3.38	37.46	5.47	37.33	5.43	کنترل Control	
0.001	19.63	58.12	4.74	58.26	4.61	آزمایش Experiment	حضور تدریس Teaching presence
0.67	0.43	42.45	6.19	42.30	5.26	کنترل Control	

در جدول ۴ نتیجه آزمون لوین جهت بررسی مفروضه همگنی واریانس‌های خطا آورده شده است. براساس نتایج مندرج، مفروضه همسانی واریانس برای متغیر حضور شناختی با سطح معنی‌داری بیشتر از ۰/۰۵ تأیید شد ($P > 0/05$).

جدول ۴: آزمون لوین برای بررسی مفروضه همسانی واریانس‌های خطا

Table 4: Levene's test check the homogeneity of variances

سطح معناداری Sig.	F	درجه آزادی ۲ df2	درجه آزادی ۱ df1	متغیر Variable
0.051	4.04	58	1	حضور شناختی Cognitive presence

همان‌طور که جدول ۵ نشان می‌دهد؛ آزمون واریانس برای بررسی همگنی ضرایب رگرسیون در متغیر حضور شناختی با سطح معنی‌داری بیشتر از ۰/۰۵ تأیید شد ($P > 0/05$).

جدول ۵: آزمون همگنی ضرایب رگرسیون

Table 5: Homogeneity test of regression coefficients

سطح معناداری Sig.	F	درجه آزادی df	مجموع مجذورات Sum of squares	منبع Source
0.11	2.23	2	71.02	گروه* پیش‌آزمون Group*pre- test

در جدول ۶ نتیجه آزمون ام باکس جهت بررسی مفروضه برابری ماتریس واریانس- کوواریانس آورده شده است. براساس نتایج مندرج، این مفروضه با سطح معنی‌داری ۰/۲۱ تأیید می‌شود ($P > 0/05$).

جدول ۶: آزمون ام باکس برای بررسی همگنی ماتریس‌های واریانس کوواریانس

Table 6: Box's M test to check the homogeneity of variance-covariance matrices

سطح معناداری Sig.	F	درجه آزادی ۲ df2	درجه آزادی ۱ df1	آزمون ام باکس Box's M
0.21	1.33	16082.86	10	14.34

جدول ۳: آزمون کولموگوروف اسمیرنوف برای بررسی مفروضه نرمال بودن توزیع داده‌ها

Table 3: Kolmogorov-Smirnov test to check the normality of data distribution

سطح معناداری Sig.	درجه آزادی Df	آماره Statistic	آزمون Test	گروه‌ها Group	متغیر Variable
0.20	30	0.13	پیش‌آزمون Pre-test	آزمایش Experiment	حضور شناختی Cognitive presence
0.12	30	0.14	پس‌آزمون Post-test		
0.14	30	0.14	پیش‌آزمون Pre-test	کنترل Control	
0.20	30	0.11	پس‌آزمون Post-test		

همان‌طور که جدول ۲ نشان می‌دهد، میانگین و انحراف معیار پیش‌آزمون متغیر حضور شناختی در گروه آزمایش به ترتیب ۳۵/۸۶ و ۵/۱۳ و در گروه کنترل به ترتیب ۳۵/۵۰ و ۵/۴۳ بوده است. میانگین و انحراف معیار پس‌آزمون متغیر حضور شناختی در گروه آزمایش به ترتیب ۵۱/۶۰ و ۵/۱۸ و در گروه کنترل به ترتیب ۳۷/۳۳ و ۵/۷۴ بوده است. میانگین و انحراف معیار پیش‌آزمون متغیر حضور تدریس در گروه آزمایش به ترتیب ۴۲/۸۳ و ۴/۶۱ و در گروه کنترل به ترتیب ۴۲/۶۰ و ۵/۲۶ بوده است. میانگین و انحراف معیار پس‌آزمون متغیر حضور تدریس در گروه آزمایش به ترتیب ۵۸/۲۶ و ۴/۷۴ و در گروه کنترل به ترتیب ۴۲/۳۰ و ۶/۱۹ بوده است. براساس آزمون تی همبسته در گروه آزمایش و کنترل بین مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون در متغیر حضور شناختی در سطح آلفای ۰/۰۱ اختلاف معنی‌داری وجود داشت ($P < 0/01$). در نتیجه می‌توان گفت یادگیری تلفیقی و یادگیری چهره به چهره هر دو در افزایش حضور شناختی دانش‌آموزان دوره ابتدایی در درس علوم تأثیر معنی‌دار داشته‌اند. براساس آزمون تی همبسته در گروه آزمایش بین مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون در متغیر حضور تدریس در سطح آلفای ۰/۰۱ اختلاف معنی‌داری وجود داشت ($P < 0/01$)؛ ولی در گروه کنترل بین دو مرحله اندازه‌گیری اختلاف معنی‌داری وجود نداشت ($P > 0/05$). در نتیجه، می‌توان گفت یادگیری تلفیقی در افزایش حضور تدریس دانش‌آموزان دوره ابتدایی در درس علوم تأثیر معنی‌دار است؛ ولی تأثیر یادگیری چهره به چهره در حضور تدریس معنی‌دار نبوده است. با توجه به این که یادگیری چهره به چهره تأثیری در حضور تدریس نداشت نیازی به مقایسه دو گروه وجود ندارد و با استفاده از تحلیل کوواریانس به مقایسه دو گروه در متغیر حضور شناختی پرداخته خواهد شد.

قبل از انجام تحلیل کوواریانس نیاز به بررسی مفروضه‌های نرمال بودن توزیع داده‌ها، همسانی واریانس‌های خطا، همگنی ضرایب رگرسیون و برابری ماتریس‌های واریانس- کوواریانس می‌باشد. همان‌طور که جدول ۳ آورده شده است، نتایج آزمون کولموگوروف اسمیرنوف نشان داد مفروضه نرمال بودن در متغیر حضور شناختی در دو گروه با سطح معناداری بزرگتر از ۰/۰۵ ($P > 0/05$) تأیید شده است.

جدول ۷: تحلیل کوواریانس تک متغیری برای متغیر حضور شناختی بین دو گروه

Table 7: Univariate covariance analysis for cognitive presence variable between two groups

توان آزمون Power of test	اندازه اثر Effect size	سطح معناداری Sig.	F	درجه آزادی Df	مجموع مجذورات Pre-test	منبع تغییرات Source of changes
1.00	0.47	0.001	51.40	1	823.14	پیش‌آزمون Pre-test
1.00	0.76	0.001	183.51	1	2938.53	گروه Group
				57	912.72	خطا Error
				60	123426.00	کل Total

یادگیری است. دانش‌آموزان در یادگیری چهره به چهره بنا بر عادت قبلی از راهنمایی‌های مستقیم معلم برای حل مسأله و پیشبرد بحث استفاده می‌کردند؛ اما دانش‌آموزان گروه تلفیقی در فعالیت‌های برخط، هر چند معلم آنان را راهنمایی می‌کردند؛ ملزم بودند خودشان نقش معلم را در راه‌اندازی و تسهیل بحث ایفا کنند و این امر ممکن است موجب افزایش معنادار حضور تدریس آنان شده باشد.

از محدودیت‌های پژوهش می‌توان به زیرساخت‌های اینترنت و مشکل در قطع و وصل شدن اینترنت یادگیرندگان در مؤلفه برخط یادگیری تلفیقی اشاره کرد. چارچوب اجتماع کاوشگر به‌عنوان یک راهنمای عمل در برگزاری دوره‌های برخط و تلفیقی، بیشتر در آموزش عالی مورد توجه قرار گرفته است و انجام این پژوهش بر روی دانش‌آموزان دوره ابتدایی در داخل و خارج از کشور دارای نوآوری بوده و نتایج حاصل از پژوهش حاضر می‌تواند مورد توجه معلمان تلفیقی در دوره ابتدایی قرار گیرد.

مشارکت نویسندگان

مقاله حاضر از پایان‌نامه کارشناسی ارشد با عنوان تأثیر یادگیری تلفیقی بر حضور اجتماعی، شناختی، تدریس و عاطفی دانش‌آموزان پایه پنجم ابتدایی در درس علوم استخراج شده است. محمدرضا حیدری مسئولیت تدوین و نگارش مقاله، دکتر اسماعیل زارعی زوارکی مسئولیت راهنمایی پژوهش و دکتر مهدی واحدی مسئولیت مشاوره پژوهش را بر عهده داشتند.

تشکر و قدردانی

از مدیریت و معلمان دبستان پسرانه سهند شهرستان شهریار که در انجام این پژوهش همکاری لازم را به عمل آوردند تقدیر و تشکر می‌نمایم.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مأخذ

[1] Marணி G, Van't Land H, Jensen T. The impact of Covid-19 on higher education around the world. *IAU global survey report*. 2020 May; 23:1-7.

با توجه به نتایج جدول ۷ ($F=183/51$ ، $P<0/01$)، پس از تعدیل نمرات پیش‌آزمون، تفاوت بین گروه آزمایش و کنترل در متغیر حضور شناختی معنی‌دار است؛ میانگین تعدیل شده گروه آزمایش در این متغیر $51/47$ و میانگین تعدیل شده گروه کنترل $37/46$ بوده است که میانگین گروه آزمایش بیشتر از گروه کنترل بوده است؛ در نتیجه، می‌توان گفت بعد از حذف اثر پیش‌آزمون (اختلافات اولیه) تأثیر یادگیری تلفیقی در افزایش حضور شناختی دانش‌آموزان نسبت به یادگیری چهره به چهره بیشتر بوده است. متغیر آزمایشی با اندازه اثر $0/76$ ، 76 درصد از واریانس متغیر حضور شناختی را پیش‌بینی می‌کرد.

نتیجه‌گیری

یادگیری تلفیقی، به‌عنوان رویکردی نوین در تدریس و یادگیری مورد توجه نظام‌های آموزشی قرار گرفته است. توجه به حضور شناختی و حضور تدریس جهت دست‌یابی به یادگیری سطح بالا و ارزیابی یک دوره تلفیقی حائز اهمیت است؛ در این راستا پژوهش حاضر به بررسی تأثیر یادگیری تلفیقی بر میزان حضور شناختی و حضور تدریس دانش‌آموزان دوره ابتدایی در درس علوم پرداخت.

فرضیه اول پژوهش مبنی بر تأثیر یادگیری تلفیقی بر حضور شناختی دانش‌آموزان دوره ابتدایی در درس علوم مورد تأیید قرار گرفت. تأثیر یادگیری تلفیقی در افزایش حضور شناختی دانش‌آموزان نسبت به یادگیری چهره به چهره بیشتر بود. در تبیین یافته فوق می‌توان گفت از آن‌جا که در گروه چهره به چهره فعالیت‌های یادگیری به کلاس درس حضوری ختم می‌شد؛ اما در گروه تلفیقی علاوه بر آن که می‌توانستند فعالیت‌های عملی را در کلاس حضوری انجام دهند، با استفاده از شبیه‌سازی فت به کاوش و جستجو در مورد مسائل مطرح شده در هر جلسه می‌پرداختند و در شبکه اجتماعی مجازی شاد با یکدیگر بحث و گفتگو می‌کردند، مراحل الگوی اکتشاف عملی در این گروه با عمق بیشتری صورت گرفت و در نتیجه حضور شناختی بیشتری را درک کردند. فرضیه دوم پژوهش مبنی بر تأثیر یادگیری تلفیقی بر حضور تدریس دانش‌آموزان ابتدایی در درس علوم نیز مورد تأیید قرار گرفت. در تبیین یافته فوق می‌توان اشاره کرد که ماهیت یادگیری تلفیقی نیازمند نقش فعال‌تری از سوی یادگیرندگان برای مدیریت و نظارت بر

- [16] Chen RH. Effects of deliberate practice on blended learning sustainability: A community of inquiry perspective. *Sustainability*. 2022 Feb 4;14(3):1785.
- [17] Zaraii Zavaraki E, Shirdelpour M. [Translation of Guided to Blended Learning]. Cleveland-Innes M, Wilton D (Author). Tehran: Mabnayekherad Publications; 2021. [In Persian].
- [18] Hilliard LP, Stewart MK. Time well spent: Creating a community of inquiry in blended first-year writing courses. *The Internet and Higher Education*. 2019 Apr 1; 41:11-24.
- [19] Jiang M, Koo K. Emotional presence in building an online learning community among non-traditional graduate students. *Online Learning*. 2020 Dec;24(4):93-111.
- [20] Akyol Z, Garrison DR. Assessing metacognition in an online community of inquiry. *The Internet and higher education*. 2011 Jul 1;14(3):183-90.
- [21] Garrison DR. Communities of inquiry in online learning. In *Encyclopedia of distance learning*, Second edition 2009 (pp. 352-355). IGI Global.
- [22] Garrison DR, Vaughan ND. Institutional change and leadership associated with blended learning innovation: Two case studies. *The internet and higher education*. 2013 Jul 1; 18:24-8.
- [23] Garrison DR. *Thinking collaboratively: Learning in a community of inquiry*. Routledge; 2015 Jun 5.
- [24] Garrison DR, Arbaugh JB. Researching the community of inquiry framework: Review, issues, and future directions. *The Internet and higher education*. 2007 Jan 1;10(3):157-72.
- [25] McNeill L, Rice M, Wright V. A confirmatory factor analysis of a teaching presence instrument in an online computer applications course. *Online Journal of Distance Learning Administration*. 2019 Dec 1;22(4):1-6.
- [26] Anderson T, Liam R, Garrison DR, Archer W. Assessing teaching presence in a computer conferencing context. *Journal of athabascau*. 2001 September 1; 5(2): 1-17.
- [27] Akyol Z, Garrison DR, Ozden MY. Online and blended communities of inquiry: Exploring the developmental and perceptual differences. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*. 2009 Dec 23;10(6):65-83.
- [28] Zaraii Zavaraki E, Tofaninejad E. [The impact of blended teaching on students' learning in mathematics]. *The Quarterly Journal of New thoughts on Education*. 2017; 13(1): 73-90. [In Persian].
- [29] Mosa Ramezani, S., Zaraii Zavaraki, E., Nili, M., Delavar, A., Farajollahi, M. Impact use of education model based on mobile learning environments on Social peresence and teaching peresence for intellectual schools students in mathematical lesson. *Technology of Education Journal (TEJ)*, 2019; 13(4): 994-1004. [In Persian].
- [2] Ozadowicz A. Modified blended learning in engineering higher education during the COVID-19 lockdown—Building automation courses case study. *Education Sciences*. 2020 Oct 20;10(10):292.
- [3] Batista-Toledo S, Gavilan D. Student experience, satisfaction and commitment in blended learning: A structural equation modelling approach. *Mathematics*. 2023 Feb 2;11(3):749.
- [4] Graham CR. Blended learning systems. *The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs*. 2006; 1:3-21.
- [5] Garrison DR, Kanuka H. Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education. *The internet and higher education*. 2004 Apr 1;7(2):95-105.
- [6] Vahedi M, Zaeri MT. [Translation of K-12 Blended Teaching]. Graham CR, Broup J, Short CR, Archambault L (Author). Tehran: Mabnayekherad Publications; 2022. [In Persian].
- [7] Dangwal KL. Blended learning: An innovative approach. *Universal Journal of Educational Research*. 2017;5(1):129-36.
- [8] Robson L, Gardner B, Dommett EJ. The post-pandemic lecture: Views from academic staff across the UK. *Education sciences*. 2022 Feb 11;12(2):123.
- [9] Buck E, Tyrrell K. Block and blend: A mixed method investigation into the impact of a pilot block teaching and blended learning approach upon student outcomes and experience. *Journal of Further and Higher Education*. 2022 Sep 14;46(8):1078-91.
- [10] Peimani N, Kamalipour H. The future of design studio education: Student experience and perception of blended learning and teaching during the global pandemic. *Education Sciences*. 2022 Feb 20;12(2):140.
- [11] Zaraii Zavaraki E, Alimardani F. The Role of Blended Learning Approach on Interaction Process of Students with Special Educational Needs. In *EdMedia+ Innovate Learning 2023 Jul 10* (pp. 1243-1247). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- [12] Halverson LR, Graham CR. Learner engagement in blended learning environments: A conceptual framework. *Online Learning*. 2019 Jun;23(2):145-78.
- [13] Zaraii Zavaraki E, Tofaninejad E. [Blended learning: A new approach in the educational system]. *Journal Higher Education*. 2011; 4(14): 71-87. [In Persian].
- [14] Colachico D. Developing a sense of community in an online environment. *International Journal of Learning*. 2007 May 1;14(1).
- [15] Yang YF, Kuo NC. Blended learning to foster EFL college students' global literacy. *Computer Assisted Language Learning*. 2023 Jan 2;36(1-2):81-102.

[43] Archer W. Beyond online discussions: Extending the community of inquiry framework to entire courses. *Internet and Higher Education*. 2010 Jan 1;13(1):69.

[44] Stevens M, Rice M. Inquiring into presence as support for student learning in a blended learning classroom. *Journal of Online Learning Research*. 2016 Dec 31;2(4):447-73.

[45] Arbaugh JB. Does the community of inquiry framework predict outcomes in online MBA courses. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*. 2008 Jun;9(2):1-21.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



اسماعیل زارعی زورکی استاد تمام

تکنولوژی آموزشی دانشگاه علامه طباطبائی است. ایشان براساس گزارش مؤسسه

استنادی و پایش علم و فناوری جهان اسلام (ISC) مورخ آذرماه ۱۴۰۲ در لیست ۴۲۴

پژوهشگر پر استناد علوم انسانی، اجتماعی،

هنر و معماری در ده سال اخیر (۱۳۹۱ الی ۱۴۰۰) قرار گرفته است.

همچنین در لیست ۳۹ پژوهشگر پر استناد علوم انسانی و اجتماعی دانشگاه علامه طباطبائی در ده سال اخیر (۱۳۹۱ الی ۱۴۰۰) قرار دارد.

وی نویسنده بیش از ۱۷۶ مقاله منتشر شده در مجلات علمی و کنفرانس‌های داخلی و بین‌المللی است. وی سرپرستی بیش از ۱۵۰

پایان نامه کارشناسی ارشد و بیش از ۲۲ رساله دکتری را بر عهده داشته است و 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 رئیس گروه تکنولوژی آموزشی دانشگاه علامه طباطبائی، ۴ سال معاون

آموزشی 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 ایران، اخذ بورسیه دوره دکتری از شورای روابط فرهنگی کشور هند، طراح و مجری

دوره دکتری تکنولوژی آموزشی در دانشگاه علامه طباطبائی برای اولین بار در ایران، طراح و مجری دوره کارشناسی ارشد تکنولوژی آموزشی با

گرایش آموزش افراد با نیازهای ویژه در دانشگاه علامه طباطبائی برای اولین بار در ایران، طراح و مجری 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

[30] Zaraii Zavaraki E. [Designing and Validating the Blended Learning Model with Emphasis on Digital Technologies for Students with Special Educational Needs]. *Quarterly of Psychology of Exceptional Individuals*. 2019; 9(34): 51-78. [In Persian].

[31] Zaraii Zavaraki E, Vahedi M, Heydari MR. [The Effect of Blended Learning on the Emotional presence of Elementary Students in the Science Course]. *Educational Technologies in Learning*. 2023; 6(19): 48-63. [In Persian].

[32] Redmond P. Exploring teaching and cognitive presence in blended learning: promoting pre-service teachers' critical thinking (Doctoral dissertation, University of Southern Queensland).

[33] Alismaiel O. Develop a New Model to Measure the Blended Learning Environments Through Students' Cognitive Presence and Critical Thinking Skills. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (Online)*. 2022;17(12):150.

[34] Almasi M, Zhu C. Investigating Students' Perceptions of Cognitive Presence in Relation to Learner Performance in Blended Learning Courses: A Mixed-Methods Approach. *Electronic Journal of e-Learning*. 2020;18(4):324-36.

[35] Su F, Zou D, Wang L, Kohnke L. Student engagement and teaching presence in blended learning and emergency remote teaching. *Journal of Computers in Education*. 2023 Mar 2:1-26.

[36] Zhu M, Herring SC, Bonk CJ. Exploring presence in online learning through three forms of computer-mediated discourse analysis. *Distance Education*. 2019 Apr 3;40(2):205-25.

[37] Li N, Lefevre D. Holographic teaching presence: participant experiences of interactive synchronous seminars delivered via holographic videoconferencing. *Research in learning technology*. 2020 May 4;28.

[38] Wang Y, Liu Q. Effects of online teaching presence on students' interactions and collaborative knowledge construction. *Journal of computer assisted learning*. 2020 Jun;36(3):370-82.

[39] Wang Y. Effects of teaching presence on learning engagement in online courses. *Distance Education*. 2022 Jan 2;43(1):139-56.

[40] Caskurlu S, Maeda Y, Richardson JC, Lv J. A meta-analysis addressing the relationship between teaching presence and students' satisfaction and learning. *Computers & Education*. 2020 Nov 1; 157:103966.

[41] Law KM, Geng S, Li T. Student enrollment, motivation and learning performance in a blended learning environment: The mediating effects of social, teaching, and cognitive presence. *Computers & Education*. 2019 Jul 1; 136:1-2.

[42] Harrell KB. The impact of blended learning on social presence, cognitive presence, teaching presence, and perceived learning. *Liberty University*; 2017.

Vahedi, M. Assistant professor, Educational Technology, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

✉ mahdi.vahedi@atu.ac.ir



محمدرضا حیدری دانشجوی دکتری تکنولوژی آموزشی دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه علامه طباطبائی می‌باشند. زمینه‌های پژوهشی ایشان یادگیری تلفیقی و فناوری‌های نوین در تدریس و یادگیری بوده و در این زمینه‌ها بیش از ۱۰ مقاله در کنفرانس‌های ملی و بین‌المللی و مجلات علمی منتشر کرده‌اند. تدریس در دبستان و کارگاه‌های ضمن خدمت معلمان، کمیته اجرایی کنفرانس‌های ملی و بین‌المللی و همکاری در طرح‌های پژوهشی از دیگر فعالیت‌های علمی ایشان است.

Heydari, MR. Ph.D, Student, Educational Technology, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

✉ heydari_mohamadreza@atu.ac.ir

طباطبائی سال ۱۴۰۱، اجرای ۶ طرح تحقیقاتی، برگزاری ۴ کرسی ترویجی نظریه پردازی، 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



مهدی واحدی استادیار گروه تکنولوژی آموزشی دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه علامه طباطبائی می‌باشند. ایشان دارای مدرک دکتری تکنولوژی آموزشی بوده و بیش از ده‌ها مقاله علمی در زمینه یادگیری تلفیقی، یادگیری الکترونیکی، یادگیری سیار، فلسفه فناوری و فناوری‌های نوین در تدریس و یادگیری و منتشر کرده‌اند. تألیف و ترجمه کتاب در زمینه بازی‌وارسازی و یادگیری تلفیقی و انجام طرح‌های پژوهشی از دیگر فعالیت‌های علمی ایشان است. ایشان راهنمایی، مشاوره و داوری بیش از ۳۰ پایان‌نامه و رساله دکتری را برعهده داشته‌اند.

Citation (Vancouver): Heydari M.R, Zaraii Zavaraki E, Vahedi M. [The Impact of Blended Learning on Cognitive Presence and Teaching Presence of Elementary Students in the Science Course]. *Tech. Edu. J.* 2024; 18(4): 787-798

 <https://doi.org/10.22061/tej.2024.10540.3021>





ORIGINAL RESEARCH PAPER

The Effect of Practices Based on Virtual Reality Technology and Real-World Ones on Learning Selected Perceptual-Motor Skills

F. Tahmasbi*, S.K Salehi, O. Golpira

Department of motor Behavior, Faculty of Sports Sciences, Shahid Rajaei Teacher Training University, Tehran, Iran

ABSTRACT

Received: 19 February 2024
Reviewed: 27 March 2024
Revised: 24 April 2024
Accepted: 05 May 2024

KEYWORDS:

Exergame Practices
Football Skills
Motor Learning
Real Practices
Technology

* Corresponding author
✉ f.tahmasbi@sru.ac.ir
☎ (+9821) 22970060

Background and Objectives: The expansion of new technologies has led to the emergence and increasing diversity of efficient educational methods. By utilizing the potential capabilities of these technologies, new opportunities have been provided for the effective transfer of knowledge and learning tasks. Among these technologies, virtual reality (exergaming) technology with recent advances has led to the opening of new ways for effective teaching and learning of skills by utilizing capabilities such as simulation of educational environments, providing real-time feedback, increasing activity and energy expenditure, and deep immersion of the learner. In this regard, the present study was conducted with the aim of investigating the effect of practices based on virtual reality technology and Real-world ones on learning selected perceptual-motor skills in football.

Methods: The present study was a quasi-experimental research with a practical purpose. In this study, among the male students studying in the third to fifth grade of primary schools in the District 4 of Tehran, a total number of 30 participants were selected according to the research objectives and based on the pre-test scores, they were assigned to three groups of 10 participants, including exergame, real practices, and control groups. To collect data, a demographic questionnaire, Speed Dribbling Test, More- Christian Pass and Shot Test (with content validity and test-retest reliability of 0.90 to 0.93) as well as the Xbox 360 device were used. After completing the personal information questionnaire and the consent form, the participants first received preliminary training about the criterion task and received the necessary information, and after participating in the pre-test, they entered the acquisition phase. At this stage, the experimental groups (exergame and real practices) practiced the intended skills (passing, dribbling and football shooting) separately for eight sessions of 45 minutes. For all participants, after the last training session, the post-test and 72 hours later, in order to measure the motor learning phenomenon, the retention test and ten minutes after that, the transfer test was performed and their scores were recorded. To analyze the data, the Shapiro-Wilk test, Levene's test, and Mixed ANOVA were used.

Findings: The findings showed that there was a significant difference between the scores obtained by the experimental groups of virtual reality practices (exergame), real practices and control in both the acquisition, retention and transfer test ($p < 0.05$) and this difference in the virtual reality practices groups and real practices was more significant. This means that these groups performed better than the control group both in the acquisition, retention and transfer test. In addition, no statistically significant difference was found between the performance of virtual reality practices and real practices in the research phases ($P > 0.05$).

Conclusion: The results of this research emphasized the usefulness and importance of using practices based on virtual reality technology and real practices in instruction of perceptual-motor skills to children. Based on the results, teachers and trainers are suggested to use practices based on virtual reality technology in order to improve children's motor learning in addition to real practices.

COPYRIGHTS



© 2024 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

40



NUMBER OF FIGURES

7



NUMBER OF TABLES

4

مقاله پژوهشی

تأثیر تمرینات بر مبنای فناوری واقعیت مجازی و واقعی بر یادگیری مهارت‌های ادراکی - حرکتی منتخب

فرشید طهماسبی*، سید کاوس صالحی، اوژن گل پیرا

گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: گسترش فناوری‌های نوین، موجب ظهور و تنوع روزافزون روش‌های آموزشی کارآمدی شده است که با بهره‌گیری از قابلیت‌های بالقوه این فناوری‌ها، فرصت‌های جدیدی برای انتقال مؤثر دانش و یادگیری تکالیف فراهم شده است. از جمله این فناوری‌ها، فناوری واقعیت مجازی (اگرگیم) است که پیشرفت‌های اخیر آن با بهره‌گیری از امکاناتی همچون شبیه‌سازی محیط‌های آموزشی، ارائه بازخورد لحظه‌ای، افزایش فعالیت، صرف انرژی و غوطه‌ورسازی عمیق یادگیرنده، منجر به گشوده شدن راه‌های نوینی برای آموزش و یادگیری مؤثر مهارت‌ها شده است. در این راستا، پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر تمرینات بر مبنای فناوری واقعیت مجازی و تمرینات واقعی بر یادگیری مهارت‌های ادراکی - حرکتی منتخب فوتبال انجام شده است.

روش‌ها: پژوهش حاضر، از نوع نیمه تجربی و هدف آن، کاربردی است. در این مطالعه، از بین دانش‌آموزان پسر مشغول به تحصیل در پایه سوم تا پنجم ابتدایی آموزش‌وپرورش منطقه ۴ تهران، تعداد ۳۰ نفر به شکل در دسترس و متناسب با اهداف تحقیق، انتخاب و براساس نمرات پیش‌آزمون در سه گروه تمرینات اگرگیم، تمرینات واقعی و کنترل گمارده شدند. جهت جمع‌آوری اطلاعات از پرسش‌نامه مشخصات فردی، آزمون شوت، سرعت دربیلینگ و پاس مور - کریستین (دارای روایی محتوا و اعتبار آزمون - آزمون مجدد ۰/۹۳-۰/۹۰) و دستگاه ایکس باکس ۳۶۰ استفاده شد. این تحقیق، شامل مراحل پیش‌آزمون، اکتساب، یادداری و انتقال بود. پس از تکمیل پرسش‌نامه اطلاعات فردی و رضایت‌نامه، شرکت‌کنندگان ابتدا مورد آموزش مقدماتی در مورد تکالیف ملاک قرار گرفتند و اطلاعات لازم را دریافت نمودند و پس از شرکت در پیش‌آزمون، وارد مرحله اکتساب شدند. در این مرحله، گروه‌های تجربی (تمرینات اگرگیم، تمرینات واقعی) به‌طور جداگانه به مدت ۸ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای مهارت‌های مورد نظر (پاس، دریبل و شوت فوتبال) را تمرین نمودند. برای تمامی شرکت‌کنندگان، بعد از آخرین جلسه تمرینی، پس‌آزمون و ۷۲ ساعت بعد نیز به‌منظور سنجش پدیده یادگیری حرکتی آزمون یادداری و ده دقیقه پس از آن، آزمون انتقال به‌عمل آمد و نمرات آن‌ها ثبت گردید. جهت تحلیل داده‌ها از آزمون شاپیرو ویلک (Shapiro-Wilk test)، آزمون لون (Levene's test) و آزمون تحلیل واریانس مرکب (Mixed ANOVA) استفاده شد.

یافته‌ها: یافته‌ها، نشان داد هم در آزمون اکتساب و هم آزمون یادداری و انتقال، تفاوت معنی‌داری بین نمرات کسب شده توسط گروه‌های آزمودنی تمرینات واقعی (اگرگیم)، تمرینات واقعی و کنترل وجود داشت ($p < 0.05$) و این تفاوت در گروه‌های تمرینات واقعی مجازی و تمرینات واقعی بیشتر بود؛ بدین معنی که این گروه‌ها هم در مرحله اکتساب و هم در آزمون یادداری و انتقال عملکرد بهتری نسبت به گروه کنترل داشتند. علاوه بر این، بین عملکرد گروه تمرینات واقعی مجازی و تمرینات واقعی در هیچ‌کدام از مراحل تحقیق تفاوت معنی‌دار آماری یافت نشد ($P > 0.05$).

نتیجه‌گیری: نتایج این تحقیق بر سودمندی و اهمیت استفاده از تمرینات بر مبنای فناوری واقعیت مجازی و تمرینات واقعی در آموزش مهارت‌های ادراکی - حرکتی به کودکان تأکید دارد. بر مبنای نتایج، به معلمان و مربیان پیشنهاد می‌شود در آموزش مهارت‌های حرکتی در کلاس‌های تربیت بدنی مقطع ابتدایی در کنار استفاده از تمرینات واقعی از تمرینات بر مبنای فناوری واقعیت مجازی جهت بهبود یادگیری حرکتی کودکان استفاده نمایند.

تاریخ دریافت: ۳۰ بهمن ۱۴۰۲
تاریخ داوری: ۰۸ فروردین ۱۴۰۳
تاریخ اصلاح: ۰۵ اردیبهشت ۱۴۰۳
تاریخ پذیرش: ۱۶ اردیبهشت ۱۴۰۳

واژگان کلیدی:

تمرینات اگرگیم
مهارت‌های فوتبال
یادگیری حرکتی
تمرینات واقعی
فناوری

* نویسنده مسئول

f.tahmasbi@sru.ac.ir

021-22970060

مقدمه

یادگیری تکالیف و مهارت‌های حرکتی یکی از ضروریات زندگی انسان است با این حال، تأثیر فناوری‌های نوین همچون واقعیت مجازی بر یادگیری مهارت‌های ادراکی- حرکتی کمتر مورد بررسی قرار گرفته است. در این زمینه، تحقیقات نشان داده‌اند رشد و پیشرفت مهارت‌های عملکردی مستلزم آموزش و تمرین مناسب است [۱]. از جمله عواملی که در افزایش فرصت‌های تمرینی مهارت‌ها و مفاهیم حرکتی نقش مهمی ایفا می‌کند، فعالیت‌های بدنی و بازی‌ها است و بازی‌هایی که فعالیت بدنی را در بر می‌گیرند، می‌توانند جزء مؤثر برنامه‌های تمرینی محسوب شوند [۲]. امروزه، آموزش مبتنی بر بازی شیوه‌ای جذاب برای یادگیری است که فضایی امن و بی‌خطر را برای یادگیرندگان فراهم می‌کند تا بتوانند بدون ترس از عواقب و دشواری‌های دنیای واقعی، در دنیایی شبیه‌سازی شده تصمیم بگیرند، خطا کنند و بیاموزند [۳]. فناوری واقعیت مجازی که توسط گرافیک کامپیوتری و صفحه نمایش‌های سه بعدی ایجاد شده است، یکی از جدیدترین شیوه‌های راهبردهای آموزش مبتنی بر بازی است. این پدیده، یک تکنولوژی محبوب و پرطرفدار است که به اجراکنندگان تکالیف حرکتی اجازه می‌دهد با استفاده از تجهیزات الکترونیکی خاص مانند هدست با نمایشگر یکپارچه تعامل داشته باشد و از حرکات بدنی استفاده کنند تا فعالیت‌های فیزیکی روی صفحه نمایشگر، مانند فوتبال و بوکس را شبیه‌سازی نمایند. در محیط مجازی، تمام ویژگی‌های فعالیت همچون مدت زمان، شدت و نوع بازخورد می‌تواند براساس هدف و توانایی افراد تغییر یابد. همچنین، افراد می‌توانند نتایج حرکتی خود را مشاهده کرده و در صورت لزوم آن را اصلاح نمایند [۴]. تحقیقات مختلف، نشان داده‌اند که مهم‌ترین ویژگی که فناوری واقعیت مجازی را از سایر برنامه‌های کاربردی در فرآیند یادگیری مهارت‌های حرکتی متمایز می‌کند این است که به شرکت‌کنندگان احساس واقعی بودن تجربه را می‌دهد [۵]. کم تحرکی و زمان طولانی استفاده از صفحه نمایش دیجیتال در کودکان به دلیل تأثیر مخرب آن بر رشد آن‌ها، یک نگرانی عمده است [۶]. با این حال، امروزه پیشرفت‌های فناوری به کودکان اجازه می‌دهد تا با استفاده از تمام بدن خود (مثلاً ورزش کردن) به‌طور فعال با یک صفحه دیجیتال تعامل داشته باشند که این امر پتانسیلی برای یادگیری حرکتی فراهم می‌کند؛ به‌طوری که روند جهانی در استفاده از فناوری‌های نوین و ایجاد بازی‌های فعال جهت جلوگیری از بی‌حرکتی افراد و کم‌رنگ کردن فقر حرکتی موجود در جوامع و یادگیری مهارت‌های حرکتی، روزبه‌روز در حال پیشرفت بوده و شیوه جدید در امر آموزش و یادگیری، استفاده از فناوری محیط واقعیت مجازی بوده است؛ به‌طوری که در دو دهه گذشته، انواع مختلف و متنوعی از اگزرگیم‌ها معرفی شده که از تکنولوژی واقعیت مجازی و تعامل بدنی کاربران استفاده می‌کنند. در سال ۲۰۱۰، شرکت مایکروسافت، دستگاه هوشمند کینکت را با استفاده از حسگر نوری برای ردیابی حرکات کل بدن منتشر کرد [۷]. این ابزارها نه تنها به‌عنوان یکی از گزینه‌های سرگرمی در نظر گرفته شدند؛ بلکه

به‌عنوان ابزاری برای بهبود جنبه‌های سلامتی و یادگیری حرکتی مورد مطالعه قرار گرفته‌اند [۸]. اگزرگیم‌ها پتانسیل ایجاد یک محیط تعاملی را دارد که در آن کودکان به کاوش و سازگاری با طیف وسیعی از فعالیت‌های حرکتی- از دو و میدانی گرفته تا فوتبال، بولینگ، تنیس و بسکتبال می‌پردازند. برخلاف فشردن دیجیتالی و سنتی دکمه‌ها روی یک کنترلر در بازی‌های معمولی، کودکان با تلاش فیزیکی و استفاده از حرکت بدن خود در حالی که یک کنترلر را در دست دارند، با بازی‌های مبتنی بر واقعیت مجازی تعامل می‌کنند که براساس آن، حرکت و دست‌کاری کنترل‌کننده در فضا به حرکتی که روی صفحه نمایش داده می‌شود، ترجمه می‌شود؛ بدین معنی که حرکات واقعی فرد به محیط مجازی تبدیل می‌شوند. برای مثال، کودک در حالی که ایستاده است، پای خود را برای اجرای شوت در ورزش فوتبال تکان می‌دهد. این موضوع، به آن‌ها اجازه می‌دهد ورزش‌های شبیه‌سازی‌شده، تمرین‌های تناسب اندام، و یا سایر فعالیت‌های فیزیکی و تعاملی را تمرین کنند و در نتیجه بازی را با فعالیت بدنی ترکیب می‌کنند [۹]. در این زمینه، برخی از تحقیقات نشان داده‌اند که بازی‌های مبتنی بر فناوری واقعیت مجازی برای کودکان ایجاد انگیزه می‌کند و خودکارآمدی ویژه اجرای مهارت را افزایش می‌دهد. بارت و مورگان [۱۰] نشان دادند که درگیری و فعالیت بدنی فعال و مورد نیاز توسط بازی‌های رایانه‌ای- حرکتی، یادگیری کودکان را افزایش می‌دهد. از طرفی، این بازی‌ها، با ایجاد بازخورد مثبت، لذت عاطفی و دستاورد موفق، جهت‌دهی و گرایش کودکان به تجربه‌های جدید را تقویت می‌کند. همچنین باری و همکاران [۱۱] در پژوهشی بر روی افراد دارای بیماری پارکینسون نشان دادند که استفاده از این بازی‌ها به عنوان یک ابزار توانبخشی نوظهور، تعادل بالینی و افسردگی بیماران را کاهش می‌دهد. استایانو و همکاران [۱۲] نیز نشان دادند که تمرینات واقعیت مجازی و اگزرگیم‌های رقابتی بر عملکرد شناختی نوجوانان (حافظه کاری و کارکرد اجرایی) تأثیر مثبت دارد و پیامدهای شناختی مفیدی را به دنبال دارند. کارو و همکاران [۱۳] در تحقیق دیگری به بررسی تأثیر فناوری واقعیت مجازی در بهبود هماهنگی چشم و اندام در کودکان مبتلا به اوتیسم پرداختند و نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد اگزرگیم‌ها به کودکان طیف اوتیسم کمک کردند تا مهارت‌های هماهنگی لازم برای پیگیری اهداف بصری را توسعه دهند. این کودکان، توجه خود را برای مدت زمان کل فرایند فعالیت حفظ نمودند و حرکات بی هدف اندام خود را کاهش داده و حرکات اندام را به‌عنوان یک نتیجه استفاده از اگزرگیم و ترکیب فناوری بازی و فعالیت ورزشی بهبود دادند. دمیر و همکاران [۱۴] نیز در مطالعه‌ای به بررسی آموزش اگزرگیم بر مهارت تعادل کودکان پرداختند. روش اجرا بدین صورت بود که تمرینات تعادلی با کنسول بازی nintendo wii در طول هشت هفته و سه روز در هفته برای گروه اگزرگیم (در مدرسه با تخته هوشمند و در خانه با صفحه تلویزیون) اعمال شد؛ اما گروه کنترل برنامه خاصی نداشت. در تجزیه و تحلیل گروه‌ها، نتایج نشان داد که تعادل گروه تجربی بعد از برنامه تمرین اگزرگیم نسبت به گروه کنترل بهبود قابل

غوطه‌ور شدن و حضور در محیط مبتنی بر واقعیت مجازی، مشارکت و انگیزه کاربران را می‌توان مشاهده کرد [۲۶]. علاوه بر موارد مذکور، بازی‌های مبتنی بر واقعیت مجازی و رایانه‌ای - حرکتی می‌تواند به‌عنوان یک روش جایگزین برای آموزش مهارت‌های حرکتی در شرایط استراحت، بی‌تمرینی، عدم تمایل به استفاده از فعالیت واقعی، یا در شرایط فورس ماژور نظیر حدوث بیماری کرونا و یا موقعیت‌های ویژه مورد استفاده قرار گیرند. این امر زمان واقعی تمرین تکالیف و فعالیت‌ها و همچنین فرصت مشارکت در تکالیف شدید، معنی‌دار، لذت بخش و هدفمند مربوط به علاقه مندی‌های مرتبط با زندگی واقعی را فراهم می‌کند. در همین راستا، یی‌سانبو و همکاران [۲۷] نشان دادند که تمرینات اگزرگیم به‌عنوان یک مداخله یکپارچه، سرگرم‌کننده و جذاب بر شایستگی اجرای مهارت‌های حرکتی و آمادگی جسمانی مرتبط با سلامت کودکان پایه دوم و سوم ابتدایی شامل آمادگی قلبی - عروقی، تناسب اسکلتی - عضلانی و شاخص توده بدن تأثیر مثبتی و معناداری دارد. همچنین ورناداکیس و همکاران [۲۸]، اثرات مثبت فعالیت‌های اگزرگیم بر احساس لذت و خوشایندی و بهبود مهارت‌های حرکتی درشت و کنترل شی کودکان پیش‌دبستانی را گزارش کردند.

با توجه به مطالعات انجام شده، ادبیات پژوهشی در این زمینه بیانگر آن است که تمرینات بر مبنای فناوری واقعیت مجازی (اگزرگیم) می‌تواند به‌عنوان مداخله‌ای جهت افزایش یادگیری حرکتی مفید و سودمند باشد و این موضوع، مبتنی بر دیدگاه اکتساب مهارت است که زمان تماشای صفحه نمایش توسط کودکان را براساس نحوه رابطه تعاملی آن‌ها با فناوری مبتنی بر صفحه نمایش می‌بیند. از طرفی، امروزه نقش ورزش و فعالیت حرکتی به‌عنوان یک عامل مهم و تأثیرگذار، قطعی و اثبات شده است [۲۹]؛ اما آن‌چه نیاز به تحقیق و بررسی بیشتر دارد چگونگی اثرگذاری آن و نیز نحوه استفاده بهینه از تکالیف و مداخلات حرکتی در بهترین زمان و مکان و شرایط سنی برای هرچه تأثیرگذارتر بودن آن است. در حقیقت، آن‌چه باید مورد توجه قرار بگیرد، تدوین یک برنامه تمرینی منظم و زمان‌بندی شده و مقرون به صرفه با توجه به سن و شرایط فیزیکی مشخص است تا کودکان بتوانند حداکثر ظرفیت و قابلیت‌های حرکتی خود را در سن مورد نظر کسب کنند. با در نظر گرفتن این موضوع که در جامعه امروزی، بیشتر کودکان به‌دلیل افزایش سبک زندگی بی‌تحرک و نشسته و نیز محیط‌های شهری، از فعالیت‌های حرکتی بی‌بهره‌اند، آن‌ها زمان بسیار کمی را صرف بازی در بیرون می‌کنند و بیشتر اوقات سرگرم فعالیت‌های بی‌تحرک و غیرفعال مانند تماشای تلویزیون و بازی‌های ویدئویی هستند [۳۰]. تجارب فعالیتی محدود می‌تواند رشد حرکتی و بالتبع آن یادگیری حرکات و مهارت‌های حرکتی را به تأخیر بیندازد و با گذشت زمان و بزرگتر شدن فرد، باعث ایجاد سدّ بحر یعنی مانع قابلیت وی برای اجرا و یادگیری مهارت‌های حرکتی پیچیده‌تر شود [۳۱]. با توجه به پیشرفت فناوری و نوین بودن محیط واقعیت مجازی، با استفاده از این فناوری شاید بتوان شرایط بهتری را در روند آموزش و یادگیری مهارت‌ها و تکالیف حرکتی ایجاد

توجه یافته است و در نتیجه پیشنهاد کردند که از اگزرگیم برای بهبود تعادل در کودکان به‌عنوان یک روش آموزش جایگزین هم در مدارس و هم در خانه استفاده شود. علاوه بر این، با ادغام فناوری واقعیت مجازی در فرآیندهای آموزش مهارت‌های حرکتی، می‌توان تمرین‌ها را در چارچوب رویکرد بوم شناختی سازماندهی کرد. براساس رویکرد بوم‌شناختی، به‌جای بررسی یک‌طرفه یادگیرنده، به همه عوامل مؤثر بر یادگیرنده (روابط، محیط، متغیرهای اجتماعی و فرهنگی) پرداخته می‌شود [۱۵]. متغیرهایی مانند نوع سطح (به عنوان مثال، زمین چمن)، اشیای درگیر (مانند توپ فوتبال) و رویدادهایی که در آن اتفاق می‌افتد (برای مثال، یک مجموعه بازی) ویژگی‌های بوم شناختی هستند که در محیط واقعیت مجازی گنجانده می‌شوند [۱۶]. در این زمینه، اخیراً بدیر و ارهان [۵] در مطالعه‌ای تأثیر برنامه‌های تصویرسازی مبتنی بر اگزرگیم بر عملکرد شوت و مهارت‌های تصویرسازی ورزشکاران و مقایسه آن با تمرین رفتار حرکتی بینایی و مدل‌سازی ویدیویی را مورد بررسی قرار دادند. نتایج مطالعه آن‌ها، نشان داد که برنامه مبتنی بر فناوری واقعیت مجازی از نظر اجرای شوت و مهارت‌های تصویرسازی، از تمرین رفتار حرکتی با استفاده از چشم و مدل‌سازی ویدیویی که پرکاربردترین مدل آموزش تصویرسازی‌اند، کارآمدتر بود و گروه تمرین مبتنی بر واقعیت مجازی به‌دلیل افزایش حس واقعیت و مشاهده طبیعی و رویکرد تعاملی، خیلی زودتر از دو گروه دیگر با تصویرسازی ذهنی سازگاری پیدا کردند.

مرور ادبیات پژوهشی نشان می‌دهد فناوری واقعیت مجازی، پتانسیل روشنی برای بهبود آموزش شبیه‌سازی شده در بسیاری از محیط‌ها دارد و به‌طور گسترده در بسیاری از زمینه‌ها مانند آموزش [۱۷]، پزشکی [۱۸]، بازی‌های رایانه‌ای [۱۹]، اکتساب مهارت‌های حرکتی جدید [۲۰] و صحنه‌های مجازی [۲۱] مورد استفاده قرار گرفته است. با این حال، در سال‌های اخیر، علاقه زیادی به استفاده از فناوری واقعیت مجازی برای یادگیری انواع مختلف تکالیف حرکتی و فضایی وجود داشته است [۲۲]. این علاقه ناشی از تعدادی از مزایای درک شده آموزش مجازی شامل ایمنی، زمان، فضا و کارایی هزینه و دسترسی نسبت به دنیای واقعی است. در تربیت بدنی و رفتار حرکتی، مطالعات مرتبط با فناوری واقعیت مجازی بر سه حوزه تجزیه و تحلیل عملکرد، توسعه شبیه‌سازی و آموزش مجازی متمرکز شده است [۲۳]. فناوری واقعیت مجازی که در زمینه تربیت بدنی و ورزش مورد استفاده قرار می‌گیرد، از سویی، تمرین انفرادی توانایی‌های فنی - تاکتیکی و همچنین حرکتی را بدون توجه به زمان و مکان در برابر حریف یا موقعیت انتخابی ارائه می‌دهد و از طرف دیگر، کنترل و همگام‌سازی دقیق همه موارد موجود در تمرین و تکرارپذیری و مقایسه را در بین آزمایش‌های مختلف فراهم می‌نماید [۲۴]. همچنین، اجرای واقعیت مجازی طیف گسترده‌ای از امکانات را برای توسعه مهارت، سرعت و دقت حرکت باز می‌کند و به‌نظر می‌رسد که امکان غلبه بر برخی از محدودیت‌های مربوط به تمرینات واقعی، به‌ویژه آموزش عملی را فراهم می‌نماید [۲۵]. علاوه بر این، به‌دلیل

رضایت والدین از شرکت فرزندشان در این پژوهش مورد پرسش قرار گرفت.

- *آزمون شوت مور- کریستین*: برای اجرای این آزمون، از کنار تیرک‌های دروازه، به اندازه ۱۲۰ سانتی‌متر مشخص شد. سپس به دو دایره به قطر ۱۲۰ سانتی‌متر تقسیم شد. در مجموع ۴ دایره یکسان در طرفین دروازه قرار داشت. فاصله ۱۶ متر در چهار مرحله، هر مرحله، چهار ضربه شوت اجرا می‌شد. نحوه امتیاز دادن بدین‌صورت بود که اگر آزمودنی می‌خواست شوت خود را به سمت راست و بالای دروازه بزند و ضربه شوت به همان محل اصابت می‌کرد، ۱۰ امتیاز و اگر ضربه به سمت راست پایین دروازه زده می‌شد، ۴ امتیاز تعلق می‌گرفت. به توپ‌هایی که روی زمین قل داده می‌شد، امتیاز تعلق نمی‌گرفت. امتیاز نهایی میانگین حاصل از ۱۰ بار شوت بود.

- *سرعت دریبلینگ مور- کریستین*: در این آزمون دایره‌هایی روی زمین رسم می‌شود، سپس تعداد ۱۲ مخروط با فاصله ۴/۵ متری روی دایره چیده می‌شود. یک خط شروع به طول ۹۰ سانتی‌متر در خارج از دایره روی زمین رسم می‌شود. با اعلام فرمان شروع، آزمودنی با توپ شروع به حرکت کرده و با حداکثر سرعت از میان مخروط‌ها می‌گذرد و سپس به نقطه شروع باز می‌گردد. آزمون شونده، می‌تواند این آزمون را سه بار انجام دهد اما هر اجرا باید با اجرای قبل متفاوت باشد، بدین شکل که دفعه اول در جهت عقربه‌های ساعت، بار دوم در جهت خلاف عقربه‌های ساعت و دفعه سوم به اختیار خود آزمون شونده است. امتیاز نهایی این آزمون از میانگین زمان ۳ کوشش از بهترین اجراها محاسبه شد.

- *آزمون مهارت پاس مور- کریستین*: در این آزمون دو عدد مخروط به فاصله تقریبی ۱۲۰ سانتی‌متر و با ارتفاع ۵۰ سانتی‌متر به‌عنوان دروازه قرار می‌گیرد. دو عدد مخروط با زاویه ۴۵ درجه و یک مخروط به زاویه ۹۰ درجه به فاصله ۱۵ متر نسبت به خط دروازه تنظیم می‌شود. از هر یک از مخروط‌ها، آزمودنی ۴ پاس به سمت دروازه، در مجموع ۱۲ پاس ارسال می‌کند. به هر پاس صحیح که وارد دروازه شود، یک امتیاز تعلق می‌گیرد [۳۳].

- *دستگاه ایکس باکس ۳۶۰*: دستگاهی است که مانند دستگاه‌های پلی‌استیشن برای بازی‌های رایانه‌ای تولید شده اما نسبت به دستگاه‌های پلی‌استیشن دارای کیفیت بهتری است. با نصب کینکت بر روی این دستگاه دارای قابلیت می‌شود که در آن شخص اجراکننده بازی می‌تواند با اجرای حرکات بدنی خود، بازی را جلو ببرد. در واقع، این دستگاه با استفاده از یک لنز پیشرفته حرکات اندام‌های بدن فردی را که روبروی دستگاه و در فاصله معینی قرار گرفته به سیستم و بر روی آواتار انتقال می‌دهد. این دستگاه توسط شرکت کونامی، برای اولین بار در سال ۱۹۹۸ معرفی شد. خیلی زود این بازی در کشور ژاپن محبوب شد و سپس، در سراسر جهان از جمله ایالات متحده گسترش یافته است. با استفاده از این دستگاه بازیکنان می‌توانند انواع تنظیمات در بازی را انتخاب کنند و به استفاده از روش‌های مختلفی که در بازی وجود دارد نظیر مدل تمرین، مدل بازی و مدل ورزش‌های درگیرانه به تمرین بپردازند.

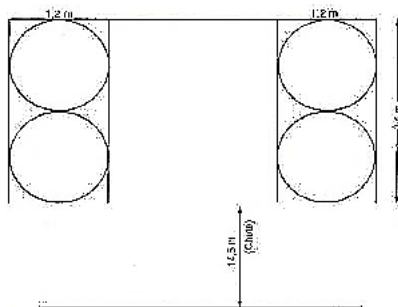
نمود؛ چراکه از مزیت‌های فناوری واقعیت مجازی این است که افراد می‌توانند به تنهایی روند یادگیری را ادامه و نیازمند حضور در زمان و مکان خاص در کلاس‌های آموزشی نیست [۳، ۳۲]. مرور ادبیات پژوهشی نشان می‌دهد اگرچه مطالعات متعددی اثربخشی تمرینات مبتنی بر فناوری واقعیت مجازی را مورد بررسی قرار داده‌اند؛ اما تاکنون پژوهشی به بررسی تأثیر این شیوه نوین بر یادگیری مهارت‌های ادراکی- حرکتی رشته فوتبال در گروه سنی حساس ۹ تا ۱۱ سال نپرداخته است. در همین راستا و با عنایت به موارد یاد شده و وجود طیف گسترده‌ای از کاربردها و مزیت‌های مرتبط با فناوری واقعیت مجازی و با توجه به این‌که امروزه صنعت فوتبال بر تمام ابعاد زندگی بشر نقش دارد و همچنین بیشترین میزان تأثیر را بر روی آوردن گروه‌های کودک و نوجوان به فعالیت حرکتی دارد، و همچنین، در نظر گرفتن این حقیقت که با وجود کارایی رشته پرطرفدار فوتبال هنوز اثربخشی تمرینات مبتنی بر فناوری واقعیت مجازی به‌خصوص نسل جدید ایکس باکس کینکت بر یادگیری مهارت‌های منتخب فوتبال کودکان مشخص نیست. لذا در راستای پاسخ به این خلأ، پژوهش حاضر به‌دنبال بررسی و پاسخ به این سؤال است که اثر مداخله بر مبنای تمرینات مبتنی بر فناوری واقعیت مجازی (اگررگیم) و واقعی بر یادگیری برخی مهارت‌های فوتبال در پسران ۹ تا ۱۱ سال چگونه است؟ آیا استفاده از این فناوری می‌تواند مهارت‌های ادراکی- حرکتی را در کودکان ارتقا دهد و به بهبود عملکرد آن‌ها منجر شود؟ یافته‌های این پژوهش می‌تواند شواهد جدیدی در مورد کارایی فناوری واقعیت مجازی برای آموزش مهارت‌های حرکتی در دوران کودکی فراهم آورد و به غنای دانش موجود در این حوزه کمک شایانی نماید.

روش تحقیق

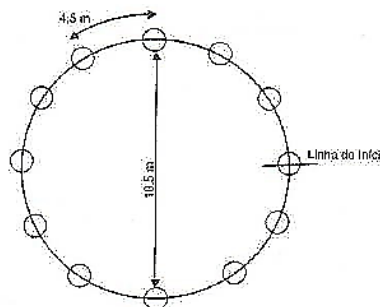
تحقیق حاضر، از نظر روش از نوع نیمه تجربی و از نظر هدف، از نوع کاربردی است و جمع‌آوری اطلاعات آن به‌صورت میدانی انجام شد. طرح تحقیق از نوع طرح پس‌آزمون بوده است. شرکت‌کنندگان در این تحقیق شامل ۳۰ دانش‌آموز دختر پایه سوم تا پنجم ابتدایی ناحیه ۴ شهر تهران بودند که به‌صورت داوطلبانه و از جامعه در دسترس انتخاب شدند. شرکت‌کنندگان به‌صورت تصادفی در ۳ گروه ۱۰ نفری مشتمل بر گروه تمرینات واقعیت مجازی (اگررگیم)، تمرینات واقعی و کنترل گمارده شدند. در این پژوهش متغیر مستقل، تمرینات واقعیت مجازی و تمرینات واقعی فوتبال بود و متغیر وابسته نیز یادگیری مهارت‌های پایه فوتبال بود که در مرحله اکتساب و یادداری و انتقال مورد اندازه‌گیری قرار گرفت.

در این تحقیق از ابزارهای زیر برای جمع‌آوری اطلاعات استفاده شد:

- *پرسش‌نامه ویژگی‌های فردی*: برای گردآوری اطلاعات اولیه آزمودنی‌ها، پرسش‌نامه مشخصات فردی مورد استفاده قرار گرفت که شامل سؤالاتی مانند سن، سلامت بدن، میزان و نوع فعالیتی بود که کودکان در طول زندگی به آن می‌پرداختند و در پایان رضایت یا عدم



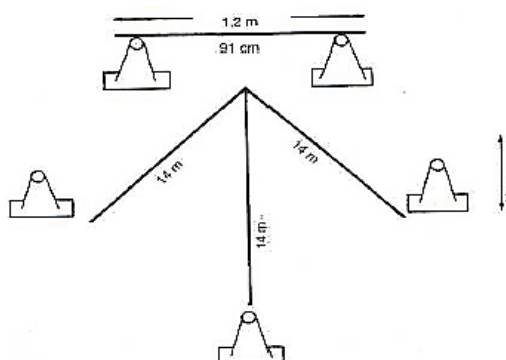
شکل ۱: آزمون شوت مور کریستین
Fig. 1: Moore-Christian shooting test



شکل ۲: آزمون سرعت دربیبل مور کریستین
Fig. 2: Moore-Christian dribbling test



شکل ۳: دستگاه ایکس ایکس باکس ۳۶۰
Fig. 3: Xbox 360 device



شکل ۴: آزمون پاس مور کریستین
Fig. 4: Moore-Christian passing test

- آموزش مقدماتی: بدین صورت که پس از انتخاب نمونه‌ها، تمامی شرکت‌کنندگان ابتدا در یک جلسه توجیهی اطلاعات لازم در مورد نوع مهارت و نحوه اجرای آزمون را دریافت نمودند، سپس از آن‌ها پیش‌آزمون به عمل آمد. در مرحله پیش‌آزمون، آزمودنی‌ها در شرایط یکسان آزمون‌های سرعت دربیبلینگ، مهارت پاس و شوت مور کریستین، را اجرا نمودند و براساس نمرات پیش‌آزمون به صورت تصادفی در سه گروه تمرینات اگزرجیم (۱۰ نفر)، تمرینات واقعی (۱۰ نفر)، و کنترل (۱۰ نفر)، تقسیم شدند.

- اکتساب: در مرحله اکتساب هر گروه متناسب با شرایط خود به تمرین مهارت‌های ملاک پرداختند. برنامه گروه‌های تجربی بدین صورت بود که گروه تمرینات اگزرجیم به مدت ۸ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای (هر جلسه ۱۰ دقیقه نرمش و گرم کردن، ۴۰ دقیقه فعالیت اصلی، ۱۰ دقیقه سرد کردن) تمرینات اگزرجیم را اجرا کردند. فعالیت اصلی در گروه اگزرجیم شامل بازی‌های بولینگ، دارت، تنیس و دویدن در بین موانع، بازی‌های توپی و مهارت‌های فوتبال بود که با استفاده از نرم‌افزار کینکت اسپرت اجرا شد. گروه تمرینات واقعی در این مرحله به مدت ۸ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای تمرینات واقعی را اجرا کردند. این تمرینات شامل انواع پاس‌ها، شوت‌ها و دربیبل‌ها بود که به صورت انفرادی و گروهی انجام می‌شد. شرکت‌کنندگان گروه کنترل نیز در طول جلسات تمرینی گروه‌های اگزرجیم و واقعی، فعالیتی نداشتند. بعد از آخرین جلسه تمرینی، شرکت‌کنندگان هر سه گروه در پس‌آزمون (اکتساب) شرکت کردند و نتایج عملکرد آن‌ها ثبت گردید.

نحوه اجرای آزمون‌های مورد نظر در مراحل پژوهش، بدین صورت بود که برای مهارت شوت مور- کریستین از کنار تیرک‌های دروازه فضایی به اندازه ۱۲۰ سانتی‌متر مشخص، و به ۴ دایره یکسان در طرفین دروازه تقسیم شد. آزمودنی‌ها از فاصله ۱۶ متری طی ۱۰ کوشش اقدام به شوت کردند. نحوه امتیاز دادن بدین صورت بود که برای نمونه اگر بازیکنی می‌خواست شوت خود را به سمت راست و بالای دروازه بزند و ضربه شوت به همان جا اصابت کند، ۱۰ امتیاز و اگر ضربه به سمت راست پایین دروازه زده شود، ۴ امتیاز تعلق می‌گرفت. به توپ‌هایی که روی زمین قل داده شد، امتیاز تعلق نگرفت. امتیاز نهایی میانگین حاصل از ۱۰ بار شوت بود. در مهارت سرعت دربیبلینگ شرکت‌کنندگان مسیر از قبل تعیین شده را با حداکثر سرعت دربیبل می‌کردند و اجرای آن‌ها در طی سه کوشش به عنوان امتیاز نهایی برحسب زمان ثبت می‌شد. علاوه بر این، برای مهارت پاس دو عدد مخروط به فاصله تقریبی ۱۲۰ سانتی‌متر و با ارتفاع ۵۰ سانتی‌متر به عنوان دروازه قرار گرفت. دو عدد مخروط با زاویه ۴۵ درجه و یک مخروط به زاویه ۹۰ درجه به فاصله ۱۵ متر نسبت به خط دروازه تنظیم شد. از هریک از مخروط‌ها، آزمون شونده ۴ پاس به سمت دروازه، در مجموع ۱۲ پاس ارسال کرد به ازای هر پاس صحیح که وارد دروازه شود، یک امتیاز تعلق گرفت و امتیاز نهایی مجموع ۱۲ کوشش شرکت‌کنندگان بود.

در فرایند اجرای تحقیق، داده‌ها به صورت مقطعی طی دوره زمانی مشخص جمع‌آوری شدند و به طور کلی شرکت‌کنندگان در مراحل زیر شرکت نمودند:

برای تعیین اثر تمرین و مقایسه میانگین نمرات گروه‌ها در مراحل مختلف آزمون از تحلیل واریانس یک راهه و تحلیل واریانس مرکب و آزمون تعقیبی توکی استفاده شد. تمامی تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۳ انجام شد. سطح معنی‌داری در تمام تحلیل‌های استنباطی ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

نتایج

در این مطالعه، ۳۰ شرکت‌کننده در قالب سه گروه تمرینات اگزرجیم، تمرینات واقعی و کنترل مشارکت داشتند. جدول ۱، ویژگی‌های دموگرافیک شرکت‌کنندگان در این تحقیق را نشان می‌دهد. میانگین نمرات کسب‌شده در گروه‌های سه گانه تحقیق در مراحل مختلف اندازه‌گیری در نمودارهای ۱ و ۲ و ۳ نمایش داده شده است. در نمودار ۱ میانگین نمرات مهارت شوت فوتبال شرکت‌کنندگان شامل گروه اگزرجیم، واقعی و کنترل نمایش داده شده است که نمرات بالای گروه‌های اگزرجیم و واقعی در مقایسه با گروه کنترل مشهود است. در نمودار ۲ و ۳ میانگین نمرات مهارت پاس و شوت فوتبال شرکت‌کنندگان شامل گروه اگزرجیم، واقعی و کنترل نمایش داده شده است که نمرات بالای گروه‌های اگزرجیم و واقعی در مقایسه با گروه کنترل مشهود است.

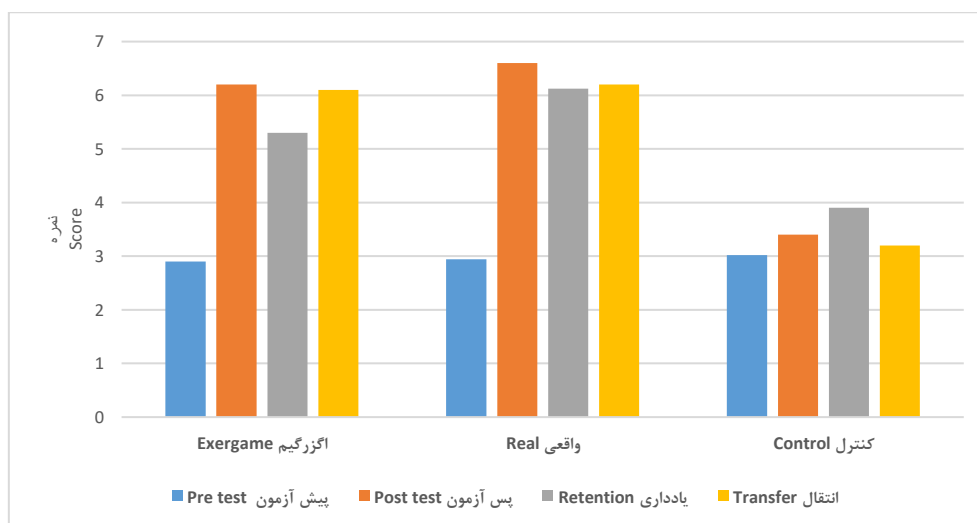
- یادداری و انتقال: شرکت‌کنندگان هر سه گروه با فاصله ۷۲ ساعت پس از شرکت در پس‌آزمون، در آزمون یادداری شرکت نمودند و ده دقیقه بعد از آزمون یادداری نیز در آزمون انتقال شرکت کردند که شامل اجرای مهارت با تغییر در زمینه اجرا بود که نتایج آن ثبت شد. شرکت در آزمون یادداری و انتقال به‌منظور سنجش پدیده یادگیری حرکتی انجام گرفت. شرایط آزمون یادداری به این صورت بود که در این آزمون، شرکت‌کنندگان مشابه مرحله پیش‌آزمون، در شرایط یکسان آزمون‌های سرعت دربیلینگ، مهارت پاس و شوت مور کریستین، را اجرا کردند و نمرات مربوط به عملکرد آن‌ها ثبت شد. در آزمون انتقال نیز، شرکت‌کنندگان مشابه مرحله پیش‌آزمون اما با تغییر محیط اجرای تکالیف ملاک (استفاده از زمین چمن مصنوعی و حضور تماشاگر به جای زمین چمن طبیعی و بدون حضور تماشاگر)، آزمون‌های سرعت دربیلینگ، مهارت پاس و شوت مور کریستین، را اجرا کردند و نمرات عملکرد آن‌ها ثبت شد.

برای تحلیل داده‌ها از شاخص‌های مرکزی و پراکندگی به‌منظور تعیین توصیف آماری مشخصات فردی و متغیرهای تحقیق استفاده شد. در بخش استنباطی فرضیه‌های تحقیق با استفاده از روش‌های آماری آزموده شد. از آزمون شاپیرو-ویلک و آزمون لوین به‌ترتیب برای آزمون پیش‌فرض طبیعی بودن توزیع داده‌ها و همگنی واریانس‌ها استفاده شد.

جدول ۱: ویژگی‌های جمعیت شناختی شرکت‌کنندگان گروه‌های تحقیق

Table 1: Demographic characteristics of participants in research groups

گروه Group	تعداد Number	سن میانگین \pm انحراف استاندارد Age Mean \pm SD	قد میانگین \pm انحراف استاندارد Height Mean \pm SD	وزن میانگین \pm انحراف استاندارد Weight Mean \pm SD
اگزرجیم Exergame	10	9.9 \pm 0.233	150.30 \pm 2.270	29.60 \pm 1.85
تمرینات واقعی Real practices	10	10.01 \pm 0.275	153.25 \pm 1.68	31.90 \pm 1.47
کنترل Control	10	10.02 \pm 0.283	152.40 \pm 2.74	28.90 \pm 1.61

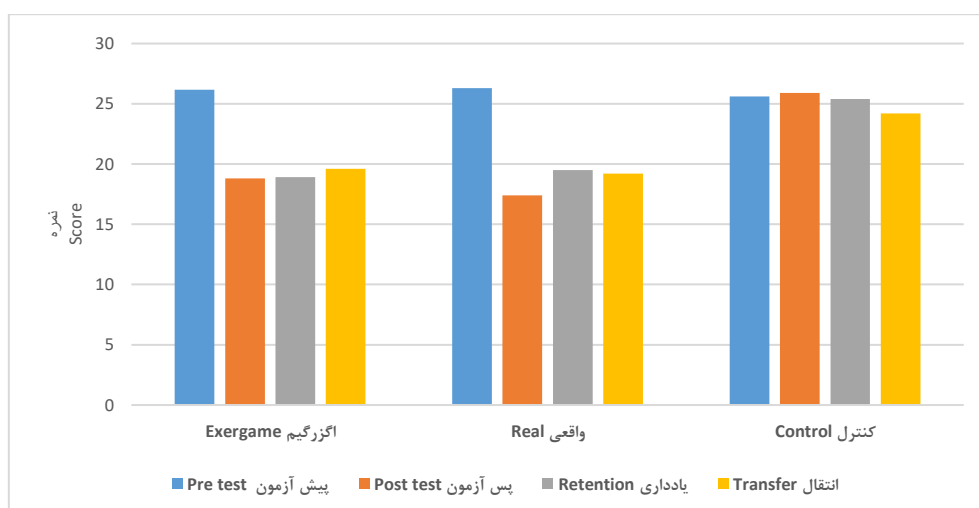


نمودار ۱: میانگین نمرات مهارت شوت فوتبال شرکت‌کننده در مراحل مختلف تحقیق

Chart 1: The average soccer scores of the participating groups in different phases of the research



نمودار ۲: میانگین نمرات (برحسب امتیاز) مهارت پاس فوتبال گروه‌های شرکت‌کننده در مراحل مختلف تحقیق
 Chart. 2: The average soccers (point) of football pass of the participating groups in different phases of the research



نمودار ۳: میانگین نمرات (برحسب زمان) مهارت دریبل فوتبال گروه‌های شرکت‌کننده در مراحل مختلف تحقیق
 Chart. 3: The average soccers of football pass (time) of the participating groups in different phases of the research

مستقل (گروه تمرینات اگزرجیم، واقعی، کنترل)، بر ۳ متغیر وابسته (شوت فوتبال، پاس فوتبال، دریبل فوتبال) مورد بررسی قرار گرفت که نتایج آن در جدول ۲ گزارش شده است.

با توجه به اطلاعات جدول شماره ۲، اثر اصلی گروه و تمرین و همچنین تعامل گروه و تمرین در مرحله اکتساب معنادار بوده است. این، بدان معناست که بین مهارت‌های فوتبال شرکت‌کنندگان گروه‌های مختلف در مرحله اکتساب تفاوت معناداری وجود دارد. برای تعیین میانگین‌هایی که با یکدیگر تفاوت معنادار دارند از آزمون‌های تعقیبی توکی استفاده شد. نتایج این آزمون نشان داد در مهارت‌های فوتبال دو گروه تمرینات اگزرجیم و واقعی عملکرد بهتری نسبت به گروه کنترل داشته‌اند. همچنین، بررسی شاخص‌های میانگین و انحراف معیار نشان داد در مهارت شوت و دریبل فوتبال گروه تمرینات واقعی عملکرد بهتری نسبت به گروه تمرینات اگزرجیم داشته است هرچند که از لحاظ آماری معنی‌دار نیست.

جهت بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیرو-ویلک استفاده شد. نتایج این آزمون نشان داد سطح معنی‌داری مربوط به همه متغیرها در گروه‌های تحقیق، از ۰/۰۵ بزرگتر بوده و در نتیجه داده‌ها دارای توزیع طبیعی بودند. همچنین، با استفاده از آزمون لوین همگنی واریانس‌ها در گروه‌های تحت اندازه‌گیری مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به این‌که سطح معناداری آزمون لوین بیشتر از ۰/۰۵ بود می‌توان گفت واریانس گروه‌های تحت مطالعه از تجانس برخوردار بوده و تفاوتی بین آن‌ها وجود ندارد. علاوه بر این، جهت بررسی عدم وجود تفاوت معنادار در نمرات پیش‌آزمون از تحلیل واریانس یک راه استفاده شد. نتایج، نشان داد تفاوت معناداری در نمرات پیش‌آزمون بین گروه‌ها وجود نداشت و گروه‌ها از لحاظ عملکرد در شرایط مشابهی قرار داشتند ($P > 0/05$).

در فرایند تحلیل داده‌ها برای بررسی تأثیر مداخله بر مبنای تمرینات واقعیت مجازی (اگزرجیم) و واقعی بر اکتساب برخی مهارت‌های فوتبال از تحلیل واریانس مرکب استفاده شد. بدین صورت که اثرات ۳ متغیر

جدول ۲: نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب جهت بررسی اثر متغیرهای مستقل در مرحله اکتساب

Table 2: The results of the mixed ANOVA test to analyze the effect of independent variables in the acquisition phase

مجدور اتا Eta squared	معناداری Sig.	آماره F F	درجه آزادی df	مقدار لاندای ویلک Wilks' lambda	اثر Effect
0.481	0.001	8.252	6	0.997	گروه Group
0.752	0.001	25.325	3	0.661	تمرین Practice
0.527	0.001	15.231	6	4.681	گروه * تمرین Group*Practice

* سطح معناداری ۰/۰۵

تمرینات واقعی عملکرد بهتری نسبت به گروه تمرینات اگزرجیم داشته است؛ هرچند که از لحاظ آماری معنی‌دار نبود. همچنین، برای بررسی تأثیر مداخله بر مبنای تمرینات واقعیت مجازی (اگزرجیم) و واقعی بر انتقال برخی مهارت‌های فوتبال از تحلیل واریانس مرکب استفاده شد که نتایج آن در جدول ۴ گزارش شده است.

با توجه جدول ۴، اثر اصلی گروه و تمرین و همچنین تعامل گروه و تمرین در مرحله اکتساب معنادار بوده است؛ لذا بین مهارت‌های فوتبال شرکت‌کنندگان در مرحله یادداری تفاوت معناداری وجود دارد. برای تعیین میانگین‌هایی که با یکدیگر تفاوت معنادار دارند از آزمون‌های تعقیبی توکی استفاده شد. نتایج این آزمون نشان داد که در مهارت‌های فوتبال دو گروه تمرینات اگزرجیم و واقعی عملکرد بهتری نسبت به گروه کنترل داشته‌اند.

در ادامه برای بررسی تأثیر مداخله بر مبنای تمرینات واقعیت مجازی (اگزرجیم) و واقعی بر یادداری برخی مهارت‌های فوتبال از تحلیل واریانس مرکب استفاده شد. بدین صورت که اثرات ۳ متغیر مستقل (گروه تمرینات اگزرجیم، واقعی، کنترل). بر ۳ متغیر وابسته (شوت فوتبال، پاس فوتبال، دریبل فوتبال) مورد بررسی قرار گرفت که نتایج آن در جدول ۳ گزارش شده است.

با توجه به جدول ۳، اثر اصلی گروه و تمرین و همچنین تعامل گروه و تمرین در مرحله اکتساب معنادار بوده است؛ لذا بین مهارت‌های فوتبال شرکت‌کنندگان در مرحله یادداری تفاوت معناداری وجود دارد. برای تعیین میانگین‌هایی که با یکدیگر تفاوت معنادار دارند از آزمون‌های تعقیبی توکی استفاده شد. نتایج این آزمون، نشان داد در مهارت‌های فوتبال دو گروه تمرینات اگزرجیم و واقعی عملکرد بهتری نسبت به گروه کنترل داشته‌اند. همچنین در مهارت شوت و دریبل فوتبال گروه

جدول ۳: نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب جهت بررسی اثر متغیرهای مستقل در مرحله یادداری

Table 3: The results of the mixed ANOVA test to analyze the effect of independent variables in the retention phase

مجدور اتا Eta squared	معناداری Sig.	آماره F F	درجه آزادی df	مقدار لاندای ویلک Wilks' lambda	اثر Effect
0.521	0.001	9.419	6	1.042	گروه Group
0.630	0.001	13.629	3	0.144	تمرین Practice
0.701	0.001	18.628	6	4.657	گروه * تمرین Group*Practice

* سطح معناداری ۰/۰۵

جدول ۴: نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب جهت بررسی اثر متغیرهای مستقل در مرحله انتقال

Table 4: The results of the mixed ANOVA test to analyze the effect of independent variables in the transfer phase

مجدور اتا Eta squared	معناداری Sig.	آماره F F	درجه آزادی df	مقدار لاندای ویلک Wilks' lambda	اثر Effect
0.368	0.001	5.041	6	0.736	گروه Group
0.474	0.001	7.512	3	0.276	تمرین Practice
0.563	0.001	10.293	6	2.537	گروه * تمرین Group*Practice

* سطح معناداری ۰/۰۵

بحث و نتیجه‌گیری

فناوری‌های نوآورانه قرن بیست و یکم تأثیر بسیار چشمگیری بر تمام فعالیت‌های انسان مدرن دارد. در میان آن‌ها، فناوری واقعیت مجازی فرصت‌های خوبی برای تحقیقات علمی و سلامت عمومی و یادگیری مهارت‌ها ارائه کرده است. هدف تحقیق حاضر بررسی تأثیر تمرینات بر مبنای فناوری واقعیت مجازی و واقعی بر یادگیری مهارت‌های ادراکی - حرکتی منتخب بود. این موضوع به این علت هدف قرار داده شد که بهره بردن از مداخله‌های مبتنی بر بازی‌های فعال، موجب تسریع رشد مهارت‌های پایه کودکان و لذت بردن از مشارکت در اجرای مهارت می‌شود. در نتیجه به کودکان احساس بهتری از شرکت در فعالیت را منتقل می‌کند که این عوامل موجب افزایش تلاش آن‌ها می‌شود. واضح است به وجود آوردن فرصت‌های تمرین و بازی در دوره‌های حساس سنی موجب تبحر کودکان در مهارت‌های حرکتی شده و رشد صحیح را به دنبال دارد. در همین راستا نتایج مطالعه حاضر نشان داد که استفاده از تمرینات واقعی و واقعیت مجازی (اگر بگیریم) می‌تواند منجر به یادگیری مهارت‌های پایه فوتبال شود. نتایج تحقیق نشان داد که در مرحله اکتساب، یادداری و انتقال شرکت‌کنندگان گروه تمرینات اگر بگیریم و واقعی عملکرد بهتری نسبت به شرکت‌کنندگان گروه کنترل داشتند. این یافته‌ها تا حدی منعکس‌کننده نتایج برخی از مطالعات قبلی است که نشان می‌دهد استفاده از فناوری واقعیت مجازی تأثیر مثبت و قابل توجهی بر عملکرد و یادگیری شرکت‌کنندگان دارد [۱۱، ۱۲]. مطالعات قبلی نشان داده است که استفاده از فناوری واقعیت مجازی از طریق شبیه‌سازی محیط‌های آموزشی فعال و بهره‌گیری از عناصری همچون بازخورد بصری، شنیداری و لمسی واقع‌بینانه، امکان کسب تجربیات تعاملی و تقویت عملکرد حرکتی و اجرای مهارت‌های حرکتی را فراهم می‌کند [۱۳، ۱۴]. برای مثال، اخیراً تحقیق انجام شده دمیر و همکاران [۱۴] تأکید دارد که تمرینات با بازی‌های ویدئویی فعال (اگر بگیریم) می‌تواند باعث بهبود تعادل ایستا و پویای کودکان شود و به‌عنوان یک ابزار توانبخشی مفید مورد استفاده قرار گیرد. در این مطالعه تجربی از ۵۳ دانش‌آموز دبستانی استفاده شد که به‌طور تصادفی به دو گروه تجربی و کنترل تقسیم شدند. گروه تجربی ۳ جلسه در هفته و به مدت ۸ هفته تحت تمرینات تعادلی با استفاده از بازی ویدئویی فعال نیتند و وی قرار گرفتند. در حالی که گروه کنترل هیچ مداخله‌ای دریافت نکرد. نتایج نشان داد تعادل ایستا و پویا در گروه تجربی به‌طور معنی‌داری بیشتر از گروه کنترل بهبود یافته است. در تحقیق دیگری نیز بدیر و ارهان [۵]، نشان داده شد استفاده از فناوری واقعیت مجازی در تمرینات تصویرسازی ذهنی ورزشکاران، می‌تواند کارایی بیشتری نسبت به روش‌های سنتی مانند مدل‌سازی ویدئویی داشته باشد. در این مطالعه، ورزشکارانی که از طریق برنامه‌های مبتنی بر اگر بگیریم تحت تمرینات تصویرسازی قرار گرفتند، عملکرد بهتری در اجرای مهارت شوت داشتند. همچنین این گروه سریع‌تر قادر به سازگاری با تصویرسازی ذهنی شدند. دلیل این امر را می‌توان افزایش حس واقعیت

و تعامل بیشتر دانست که از طریق فناوری واقعیت مجازی فراهم می‌شود. با این حال، مطالعه باربوسا و همکاران [۳۴] در خصوص تأثیر تمرینات مبتنی بر واقعیت مجازی بر زمان واکنش کودکان، نتایج متفاوتی را نسبت به پژوهش حاضر نشان داده است. در حالی که یافته‌های پژوهش حاضر حاکی از بهبود مهارت‌های حرکتی کودکان بعد از ۸ جلسه تمرین واقعیت مجازی بوده، مطالعه این محققان نشان داده که یک جلسه تمرین واقعیت مجازی تأثیر معناداری بر زمان واکنش انتخابی کودکان ندارد. از دلایل احتمالی این تفاوت، می‌توان به تعداد کمتر جلسات تمرین در مطالعه باربوسا و همکاران اشاره کرد که به نظر می‌رسد برای دستیابی به اثر معنادار تمرینات واقعیت مجازی بر مهارت‌های ملاک، به تعداد جلسات بیشتری از این تمرینات نیاز باشد. در تبیین نتایج به‌دست آمده در این بخش باید گفت مطابق با مبانی نظری یادگیری حرکتی، فراگیری مهارت‌های حرکتی به‌طور مؤثرتری در شرایطی رخ می‌دهد که تمرین عملی و مکرر فعالیت‌ها در محیط‌ها و شرایط مختلف فیزیکی با دریافت بازخوردهای مناسب، صورت پذیرد [۳۱، ۳۵]. واقعیت مجازی قادر به پوشش این موضوعات با یکپارچه کردن روش‌های تمرین مکرر، مشاهده و تقلید است. به نظر می‌رسد در طی تمرینات پژوهش حاضر، چنین شرایطی در اختیار شرکت‌کنندگان قرار گرفته است. به همین دلیل، انجام تمرینات عملی و تکرار آن‌ها در محیط مجازی شبیه‌سازی شده و با دریافت بازخوردهای بصری و شنیداری، موجب ارتقاء مهارت و یادگیری بهتر حرکت در آزمودنی‌ها شده است.

یکی دیگر از جنبه‌های تمرین که می‌تواند باعث یادگیری بهتر شود، شرایط تمرین است. محیط انگیزاننده و جذاب می‌تواند سبب جلب مشارکت و تشویق فرد به ادامه هرچه بیشتر تمرینات شود. یکی از این محیط‌های انگیزاننده، محیط مجازی شبیه‌سازی شده در فناوری واقعیت مجازی است؛ به‌طوری‌که تجربیات واقعیت مجازی می‌تواند با بهبود عملکرد، افزایش انگیزه و ایجاد رضایت‌مندی، زمینه یادگیری بهتر را در تمرین‌کنندگان فراهم سازد [۳۶]. با توجه به نظریه سیستم‌های پویا در کنترل حرکتی، برای یادگیری یک مهارت جدید، سیستم عصبی مرکزی باید الگوهای جدید سینرژی عضلانی را برای کنترل درجات آزادی مفاصل سازماندهی کند. تمرینات واقعیت مجازی از طریق فراهم کردن بازخورد چندحسی و تقویت انگیزش، به بدن کمک می‌کند تا این الگوهای جدید را سریع‌تر یاد بگیرد [۳۱]. همچنین، تبیین احتمالی این یافته‌ها بر مبنای نظریه‌های یادگیری حرکتی و نورون‌های آینه است. زیرا بهبود عملکرد حرکتی طی جلسات می‌تواند ناشی از تشابه شبکه‌های عصبی درگیر در حین تمرین در محیط واقعیت مجازی و محیط واقعی باشد. اساس سلولی کاربرد واقعیت مجازی، پلاستیسیته سیستم عصبی در قشر پیش حرکتی مغز است که از طریق سیستم نورون‌های آینه‌ای انجام می‌شود که هنگام تماشای حرکت، فعال می‌شوند. محیط مجازی با تسهیل فعال‌سازی این نورون‌ها، زمینه یکپارچه‌سازی مزایای مثبت تمرینات عملی، مشاهده حرکت و

از نتایج باید گفت تمرینات اگزرگیم و استفاده از فناوری واقعیت مجازی منجر به یک محیط پویا، جذاب و تفریحی برای شرکت‌کنندگان شده است. زیرا تفریح، زبان کودک برای یکپارچگی حسی است و انسان به گونه‌ای طراحی شده است که از چیزهایی لذت ببرد که رشد مغز را ارتقا می‌دهد؛ به همین دلیل است که کودکان پریدن، دویدن و آویزان شدن را دوست دارند. آن‌ها می‌خواهند حرکت کنند چون احساس حرکت کردن، مغز آن‌ها را تغذیه می‌کند. با توجه به ماهیت تفریحی و سرگرم‌کننده تمرینات اگزرگیم و این‌که امروزه کودکان کمتر در فعالیت‌های تفریحی مشارکت داده می‌شوند، می‌توان گفت انگیزه مشارکت در فعالیت‌های اگزرگیم منجر به بهبود عملکرد و یادگیری مهارت‌های فوتبال این کودکان شده است. در اثر بخشی بازی‌های اگزرگیم استراکر و همکاران [۴۰]، به این نتیجه رسید که به دلیل جذابیت در اجرای بازی‌های رایانه‌ای حرکتی، این بازی‌ها نسبت به روش‌های سنتی آموزش، به مراتب تأثیر بیشتر و بهتری دارد و همچنین اثر طولانی‌تری در یادگیری و اکتساب مهارت‌ها و همچنین تناسب اندام فرد اجراکننده دارد. علاوه بر این، تمرین بازی‌های رایانه‌ای - حرکتی بر روی تعادل و یادگیری کودکان ابتدایی نیز تأثیرگذار بوده است که محققین دلایل احتمالی این نتایج را به توجه و تمرکز بیشتر کودکان در اجرای این تمرینات با دستگاه (مثل بازی با کنسول‌های بازی فعال) و جذابیت و لذت‌بخش بودن این بازی‌ها نسبت داده‌اند [۱۴]. در تحقیق حاضر به دلیل این‌که ابزار استفاده شده برای کودکان جذابیت داشت، کودکان تمرکز بیشتری نسبت به فعالیت بدنی معمول به آن معطوف می‌کردند. همچنین کودکان گروه تجربی در طی اجرای تمرینات با دستگاه کینکت، همان حرکاتی را اجرا می‌کردند که در فعالیت معمول نیز اجرا می‌شود و این موضوع باعث تقویت رد ادراکی و نتیجتاً یادگیری مهارت‌های ملاک شده است.

با توجه به یافته‌های پژوهش حاضر به‌طور کلی نتایج این تحقیق بر سودمندی و استفاده از تمرینات بر مبنای فناوری واقعیت مجازی و تمرینات واقعی در آموزش مهارت‌های ادراکی - حرکتی به کودکان تأکید دارد. با توجه به یافته‌ها می‌توان گفت فناوری مبتنی بر واقعیت مجازی که به مشارکت فعال یادگیرنده نیاز دارد، می‌تواند مهارت‌های ادراکی - حرکتی را در کودکان ارتقا دهد. با توجه به این‌که مهارت‌هایی مانند پاس، شوت و دریبل در ورزش فوتبال پایه و اساس مهارت‌های تخصصی و بعدی اجراکننده در این ورزش هستند، به‌کارگیری فناوری مبتنی بر واقعیت مجازی می‌تواند به اکتساب و اجرای این مهارت‌های حرکتی در کودکان منجر شود. بر این اساس، در آموزش مهارت‌های حرکتی به دانش‌آموزان مقطع ابتدایی، توجه به برنامه‌های آزاد با جنبه بازی مانند اگزرگیم به‌عنوان راهکارهای مؤثر در بهبود عملکرد دانش‌آموزان و افزایش مهارت‌های حرکتی و اختصاصی همچنین نقش عوامل انگیزشی در مداخلات برای کودکان مهم و حائز اهمیت به نظر می‌رسد. در نهایت، این مطالعه بینش جدیدی ارائه می‌کند که می‌تواند دیدگاه فعلی را در مورد فناوری مبتنی بر واقعیت مجازی تغییر دهد و

الگوبرداری حرکتی را فراهم می‌کند که به نوبه خود منجر به بهبود عملکرد می‌شود [۳۷].

نقش نوروپلاستیستی به‌طور وسیع در رشد طبیعی، یادگیری، حافظه و بهبود یافتن از آسیب شناخته شده است. مطالعات انجام شده روی مدل‌های حیوانی نشان می‌دهد که فرایند بهبود مهارت از طریق استفاده از فناوری واقعیت مجازی از طریق تحریک بازسازماندهی سیناپس‌ها رخ می‌دهد و این بازسازی سیناپسی، نقش بسزایی در یادگیری و اکتساب مهارت‌های حرکتی دارد [۳۸]. همچنین، تمرینات از طریق استفاده از فناوری واقعیت مجازی شبکه‌های مشاهده عمل و دیداری - فضایی را تسهیل می‌کند و زمینه عملکرد بهتر را فراهم می‌نماید [۵]. در واقع، واقعیت مجازی با توجه به ماهیت تعاملی و سیار خود، در حوزه یادگیری سیار قرار می‌گیرد. یادگیری سیار، کسب هر نوع دانش، نگرش و مهارت با بهره‌گیری از فناوری‌های سیار در هر زمان و مکان است که باعث تغییر در رفتار خواهد شد. این نوع یادگیری، نقطه تلاقی وسایل کامپیوتری سیار و یادگیری الکترونیکی است و باعث می‌شود تا یادگیرنده در هر زمان که بخواهد به منابع دسترسی پیدا کند. ظرفیت جستجوی بالا، تعاملات غنی، حمایت قوی از یادگیری مؤثر و ارزیابی مبتنی بر عملکرد، از دیگر قابلیت‌های یادگیری سیار است. امروزه ملاک و معیار تفکر در این رویکرد، تحرک یادگیرندگان است [۵]. نظریه‌های کنونی یادگیری سیار شامل رفتارگرایی، شناخت‌گرایی، سازنده‌گرایی، یادگیری موقعیتی، مسأله محور، مشارکتی، گفتمانی، مادام‌العمر و غیررسمی، نظریه فعالیت، ارتباط‌گرایی، فرهنگی و اجتماعی و غیره می‌باشد [۳۹]. در تحقیق حاضر از کنسول بازی اکس‌باکس و ایجاد محیط واقعیت مجازی استفاده شد؛ مبنای نظری بازی‌های دستی، شبیه‌سازی و واقعیت مجازی براساس یادگیری سازنده‌گرایی است که در آن یادگیرندگان مفاهیم و عقاید خود را بر مبنای دانش فعلی و قبلی می‌سازند و ایجاد می‌کنند. از سوی دیگر، شرایط متناسب، یک استراتژی آموزشی ضروری برای افرادی است که به‌صورت بصری یاد می‌گیرند. از جمله این شرایط، سطوح دشواری تکلیف و تغییر سطح مهارت با توجه به پیشرفت فرد می‌باشد؛ در نتیجه، فرد می‌تواند الگو را به سرعت کپی کند. در تحقیق حاضر در ایجاد واقعیت مجازی با کنسول بازی ایکس باکس، در جهت تأمین این مبانی، شرایط مناسبی برای یادگیری بصری و الگوبرداری حرکتی و تحرک یادگیرندگان فراهم بوده است. همچنین بازخورد بخش با اهمیت دیگری است که می‌تواند یک عنصر اساسی و مؤثر در آموزش باشد که وجود انواع بازخوردهای غیرکلامی، مثبت و اصلاحی در این محیط بازی ایکس باکس، نقش مکملی در بهبود فرایند یادگیری داشته است.

یافته‌های تحقیق حاضر نشان داد اثر تمرینات واقعیت مجازی (اگزرگیم) در مرحله یادداری و انتقال بر مهارت‌های فوتبال معنی‌دار بود و این تمرینات منجر به یادگیری مهارت‌های فوتبال کودکان شد. نتایج این بخش از پژوهش با نتایج مطالعات یی سانویو و همکاران [۲۷]، ورناداکیس و همکاران [۲۸] همسو است. در تبیین یافته‌های این بخش

[4] Oyelere SS, Bouali N, Kaliisa R, Obaido G, Yunusa AA, Jimoh ER. Exploring the trends of educational virtual reality games: a systematic review of empirical studies. *Smart Learning Environments*. 2020 Dec; 7:1-22. <https://doi.org/10.1186/s40561-020-00142-7>

[5] Bedir D, Erhan SE. The effect of virtual reality technology on the imagery skills and performance of target-based sports athletes. *Frontiers in Psychology*. 2021 Jan 22; 11:2073. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.02073>

[6] Lotfi G, Salehi S, Chaeichi F. The effect of virtual education types on learning of perceptual-motor skills in elementary third grade students. *Technology of Education Journal (TEJ)*. 2024 Jan 13. <https://doi.org/10.22061/tej.2023.9901.2914>

[7] Cerfoglio S, Ferraris C, Vismara L, Amprimo G, Priano L, Pettiti G, Galli M, Mauro A, Cimolin V. Kinect-based assessment of lower limbs during gait in post-stroke hemiplegic patients: A narrative review. *Sensors*. 2022 Jun 29; 22(13):4910. <https://doi.org/10.3390/s22134910>

[8] Sáenz-de-Urturi Z, García Zapirain B, Méndez Zorrilla A. Elderly user experience to improve a Kinect-based game playability. *Behaviour & Information Technology*. 2015 Nov 2; 34(11):1040-51. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2015.1077889>

[9] Oppici L, Stell FM, Utesch T, Woods CT, Foweather L, Rudd JR. A skill acquisition perspective on the impact of exergaming technology on foundational movement skill development in children 3–12 years: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine-Open*. 2022 Dec; 8(1):1-5. <https://doi.org/10.1186/s40798-022-00534-8>

[10] Barnett LM, Morgan PJ, van Beurden E, Beard JR. Perceived sports competence mediates the relationship between childhood motor skill proficiency and adolescent physical activity and fitness: a longitudinal assessment. *International journal of behavioral nutrition and physical activity*. 2008 Dec; 5(1):1-2. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-5-40>

[11] Barry G, Galna B, Rochester L. The role of exergaming in Parkinson's disease rehabilitation: a systematic review of the evidence. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*. 2014 Dec; 11:1-0. <https://doi.org/10.1186/1743-0003-11-33>

[12] Staiano AE, Abraham AA, Calvert SL. Competitive versus cooperative exergame play for African American adolescents' executive function skills: short-term effects in a long-term training intervention. *Developmental psychology*. 2012 Mar; 48(2):337. <https://doi.org/10.1037/a0026938>

[13] Caro K, Tentori M, Martinez-Garcia AI, Alvelais M. Using the Froggy Bobby exergame to support eye-body coordination development of children with severe autism. *International Journal of Human-Computer Studies*. 2017 Sep1; 105:12-27. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2017.03.005>

[14] Demir A, Akin M. The Effect of Exergame Education on Balance in Children. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*. 2020; 8(3):100-7. <https://doi.org/10.17220/mojet.2020.03.006>

نشان می‌دهد که چنین فناوری برای ارتقای مهارت‌های حرکتی در کودکان و ایجاد انگیزه بیشتر آن‌ها جهت مشارکت در کلاس‌های تربیت بدنی مفید است و می‌تواند یک برنامه جایگزین مدرسه‌ای برای تکمیل فعالیت‌های تربیت بدنی سنتی باشد.

در پایان به محققان پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آینده از رده‌های سنی دیگر نیز انجام شود، همچنین به بررسی تمرینات اگزگیم در نمونه‌های سالم و دارای اختلال پرداخته شود. علاوه بر این، اثر تمرینات واقعیت مجازی در سایر رشته‌های ورزشی بررسی شود. نیز، با توجه به این‌که رویکردهای واقعیت مجازی پتانسیل زیادی برای ارائه راه‌حل‌های آموزشی جدید برای کسب مهارت‌های ورزشی دارند و با عنایت به این‌که در تحقیق حاضر از تمرینات مبتنی بر واقعیت مجازی و واقعی نتایج بهتری هم در مرحله اکتساب و هم در آزمون یادداری و انتقال حاصل شد، پیشنهاد می‌شود در آموزش مهارت‌های حرکتی در کلاس‌های تربیت بدنی مقطع ابتدایی در کنار استفاده از تمرینات واقعی از تمرینات بر مبنای فناوری واقعیت مجازی جهت بهبود یادگیری حرکتی کودکان استفاده کنند.

مشارکت نویسندگان

این مقاله، مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد رفتار حرکتی است. آقای دکتر فرشید طهماسبی به عنوان استاد راهنما، آقای دکتر سید کاوس صالحی به عنوان استاد مشاور و آقای آوژن گل پیرا به عنوان محقق و دانشجوی کارشناسی ارشد در این تحقیق همکاری داشتند.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله، از شرکت‌کنندگان این تحقیق تشکر و قدردانی می‌نمایند.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مأخذ

[1] Kaplan AD, Cruit J, Endsley M, Beers SM, Sawyer BD, Hancock PA. The effects of virtual reality, augmented reality, and mixed reality as training enhancement methods: A meta-analysis. *Human factors*. 2021 Jun; 63(4):706-26. <https://doi.org/10.1177/0018720820904229>

[2] Salehi SK. The Importance of Specific and Special Programs in the Development of Fundamental Movement Skills. *Journal of Research in Rehabilitation Sciences*. 2021 Apr 1; 17(1):96-7. <https://doi.org/10.48305/JRRS.2021.31011>

[3] Rostami HR, Arastoo AA, Jahantabi Nejad S, Azizi Malamiri R, Khayat-zadeh Mahany M, Goharpey S. Efficacy of combined virtual reality with constraint-induced movement therapy on upper limb function of children with hemiparetic cerebral palsy. *Journal of Research in Rehabilitation Sciences*. 2012 Feb 1; 7(4). <https://doi.org/10.22122/JRRS.V7I4.178>

- [27] Ye S, Lee JE, Stodden DF, Gao Z. Impact of exergaming on children's motor skill competence and health-related fitness: A quasi-experimental study. *Journal of clinical medicine*. 2018 Sep 7; 7(9):261. <https://doi.org/10.3390/jcm7090261>
- [28] Vernadakis N, Papastergiou M, Zetou E, Antoniou P. The impact of an exergame-based intervention on children's fundamental motor skills. *Computers & Education*. 2015 Apr 1; 83:90-102. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.01.001>
- [29] Salehi SK, Kashef M. Comparative study of fundamental movement skills in Iranian children and selected countries of the world: a cross-sectional study. *Journal of Research in Rehabilitation Sciences*. 2021 Sep 1; 17(1). <https://doi.org/10.48305/JRRS.2023.26562.0>
- [30] Wu XY, Han LH, Zhang JH, Luo S, Hu JW, Sun K. The influence of physical activity, sedentary behavior on health-related quality of life among the general population of children and adolescents: A systematic review. *PLoS one*. 2017 Nov 9; 12(11):e0187668. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0187668>
- [31] Salehi SK, Moradi A. The Effect of Early Instruction on Performance and Retention of Motor Sequence Task: Evidence for Sensitive Period in Motor Learning. *Journal of Applied Psychological Research*. 2020 Nov 21; 11(3):133-52. <https://doi.org/10.22059/JAPR.2020.298249.643445>
- [32] Krajčovič M, Gabajová G, Matys M, Furmannová B, Dulina L. Virtual Reality as an Immersive Teaching Aid to Enhance the Connection between Education and Practice. *Sustainability*. 2022 Aug 4; 14(15):9580. <https://doi.org/10.3390/su14159580>
- [33] Fayazmilani R. Effects of two types of body weight and suspension resistance training programs on general soccer ability skills of children. *Journal of Sport and Exercise Physiology*. 2019 Jan 21; 11(1):85-96.
- [34] Barbosa EO, de Oliveira Barbosa E, Sales DF, de Moraes Pimentel D, Vaghetta CA, Carneiro LS, Rodrigues - Sobral MM, Monteiro-Junior RS. Virtual Reality-Based Exercise Reduces Children's Simple Reaction Time. *International journal of sports science*. 2020; 10:112-6. <https://doi.org/10.5923/j.sports.20201005.03>
- [35] Salehi SK, Tahmasebi F, Talebrokni FS. A different look at featured motor learning models: comparison exam of Gallahue's, Fitts and Posner's and Ann Gentile's motor learning models. *Movement & Sport Sciences*. 2021(2):53-63. <https://doi.org/10.1051/sm/2021012>
- [36] Kim YM, Rhiu I, Yun MH. A systematic review of a virtual reality system from the perspective of user experience. *International Journal of Human-Computer Interaction*. 2020 Jun 14; 36(10):893-910. <https://doi.org/10.1080/10447318.2019.1699746>
- [37] Errante A, Saviola D, Cantoni M, Iannuzzelli K, Zicarelli S, Togni F, Simonini M, Malchiodi C, Bertoni D, Inzaghi MG, Bozzetti F. Effectiveness of action observation therapy based on virtual reality technology in the motor rehabilitation of paretic
- [15] Heft H. An ecological approach to psychology. *Review of General Psychology*. 2013 Jun; 17 (2): 162 - 7. <https://doi.org/10.1037/a0032928>
- [16] Riley MA, Fajen BR, Turvey MT. Reply to commentaries on information, affordances, and the control of action in sport. *International Journal of Sport Psychology*. 2009 Jan 1; 40(1):207.
- [17] Radianti J, Majchrzak TA, Fromm J, Wohlgenannt I. A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education*. 2020 Apr 1; 147:103778. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>
- [18] Bhattacharjee A, Kajal DS, Patrono A, Li Hegner Y, Zampini M, Schwarz C, Braun C. A tactile virtual reality for the study of active somatosensation. *Frontiers in Integrative Neuroscience*. 2020 Feb 18; 14:5. <https://doi.org/10.3389/fnint.2020.00005>
- [19] Yang C, Ye Y, Li X, Wang R. Development of a neuro-feedback game based on motor imagery EEG. *Multimedia Tools and Applications*. 2018 Jun; 77:15929-49. <https://doi.org/10.1007/s11042-017-5168-x>
- [20] Ricca A, Chellali A, Otmane S. Study of self-avatar's influence on motor skills training in immersive virtual environments. *In Proceedings of the Virtual Reality International Conference-Laval Virtual*. 2018 Apr 4 (pp. 1-4). <https://doi.org/10.1145/3234253.3234304>
- [21] Errichiello L, Micera R, Atzeni M, Del Chiappa G. Exploring the implications of wearable virtual reality technology for museum visitors' experience: A cluster analysis. *International Journal of Tourism Research*. 2019 Sep; 21(5):590-605. <https://doi.org/10.1002/jtr.2283>
- [22] Holden MK, Todorov E. Use of virtual environments in motor learning and rehabilitation. Department of Brain and Cognitive Sciences, Handbook of Virtual Environments: Design, Implementation, and Applications. 2002 Jan 1:999-1026.
- [23] Akbas A, Marszalek W, Kamieniarz A, Polechonski J, Slomka KJ, Juras G. Application of virtual reality in competitive athletes-a review. *Journal of human kinetics*. 2019 Sep 1; 69(1):5-16. 16. <https://doi.org/10.2478/hukin-2019-2023>
- [24] Pereira M, Argelaguet F, Millán JD, Lécuyer A. Novice shooters with lower pre-shooting alpha power have better performance during competition in a virtual reality scenario. *Frontiers in psychology*. 2018 Apr 12; 9:527. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00527>
- [25] Kim O, Pang Y, Kim JH. The effectiveness of virtual reality for people with mild cognitive impairment or dementia: a meta-analysis. *BMC psychiatry*. 2019 Dec; 19(1):1-0. <https://doi.org/10.1186/s12888-019-2180-x>
- [26] Slater M. Place illusion and plausibility can lead to realistic behaviour in immersive virtual environments. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2009 Dec 12; 364(1535):3549-57. <https://doi.org/10.1098/rstb.2009.0138>

✉ f.tahmasbi@sru.ac.ir



سید کاوس صالحی استادیار گروه رفتار حرکتی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی می‌باشند که کاردانی و کارشناسی علوم ورزشی را در سال ۱۳۸۶ و ۱۳۸۸ از دانشگاه فرهنگیان، کارشناسی ارشد رفتار حرکتی را در سال ۱۳۹۰ از دانشگاه شهید چمران اهواز

دریافت و در سال ۱۳۹۵ با احراز رتبه یک موفق به اخذ دکتری تخصصی رفتار حرکتی از دانشگاه تهران شدند. ایشان بیش از ۳۰ مقاله علمی در مجلات و کنفرانس‌های علمی ارائه نموده و همچنین در کمیته علمی و داوری چندین مجله و کنفرانس علمی فعالیت داشته‌اند و موفق به تألیف و ترجمه بیش از ۲۰ کتاب در این زمینه شده که برخی از آن‌ها چندین بار تجدید چاپ شده‌اند. ایشان عضو انجمن علمی رفتار حرکتی و روانشناسی ورزشی ایران می‌باشند و زمینه‌های تخصصی فعالیت‌هایشان عبارتند از: رشد حرکتی، یادگیری حرکتی، کنترل حرکتی، الگوها و روش‌های آموزش درس تربیت بدنی، سنجش، اندازه‌گیری و ارزیابی در علوم ورزشی، کاربرد فناوری در رفتار حرکتی.

Salehi, SK. Assistant professor, Motor behavior, Shahid Rajaee Teacher Training University, Tehran, Iran

✉ Sk.salehi@sru.ac.ir



اوژن گل پیرا دانش‌آموخته کارشناسی ارشد رفتار حرکتی (گرایش یادگیری و کنترل حرکتی) دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی در سال ۱۳۹۹ می‌باشند. ایشان مدرک کاردانی و کارشناسی خود را در رشته تربیت بدنی و علوم ورزشی در سال ۱۳۹۲ از دانشگاه آزاد اسلامی

اخذ نموده‌اند و مدت ۱۰ سال است به عنوان مربی در باشگاه‌های ورزشی به تدریس و آموزش مهارت‌های حرکتی مشغول هستند. همچنین علاقه ویژه‌ای به استفاده از فناوری‌های نوین در حوزه رفتار حرکتی داشته‌اند و در این زمینه اقدامات قابل توجهی انجام داده‌اند. زمینه‌های تخصصی ایشان شامل واقعیت مجازی و ورزش، بازی‌های ویدئویی - حرکتی و کاربرد آن در یادگیری حرکتی است.

Golpira, G. Master of Motor Behavior, Shahid Rajaee Teacher Training University, Tehran, Iran

✉ golpiraojan@gmail.com

stroke patients: a randomized clinical trial. *BMC neurology*. 2022 Dec; 22(1):1-1. <https://doi.org/10.1186/s12883-022-02640-2>

[38] Deutsch JE, Merians AS, Adamovich S, Poizner H, Burdea GC. Development and application of virtual reality technology to improve hand use and gait of individuals post-stroke. *Restorative neurology and neuroscience*. 2004 Jan 1; 22(3-5):371-86.

[39] Reich L, Maidenbaum S, Amedi A. The brain as a flexible task machine: implications for visual rehabilitation using noninvasive vs. invasive approaches. *Current opinion in neurology*. 2012 Feb 1; 25(1):86-95. <https://doi.org/10.1097/WCO.0b013e32834ed723>

[40] Straker L, Howie E, Abbott R, Smith A. Active video games: Are they an effective approach to reducing sedentary time and increasing physical activity in children? *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2014 Dec 1; 18:e65. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2014.11.292>

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



فرشید طهماسبی دانشیار گروه رفتار حرکتی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی می‌باشند. ایشان کارشناسی تربیت بدنی و علوم ورزشی را در سال ۱۳۷۹ از دانشگاه کردستان، کارشناسی ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی را در سال ۱۳۸۳ و دکتری رشد

و تکامل و یادگیری حرکتی را در سال ۱۳۸۸ از دانشگاه شهید بهشتی تهران و با احراز رتبه اول دریافت نمودند. ایشان بیش از ۳۰ مقاله در نشریات معتبر داخلی و خارجی به چاپ رسانده و بیش از ۴۰ مقاله نیز در کنفرانس‌های علمی ملی و بین‌المللی ارائه نموده‌اند و موفق به ترجمه و تألیف بیش از ۱۴ عنوان کتاب در زمینه رفتار حرکتی و علوم ورزشی شده‌اند که برخی از تألیفات ایشان چندین بار تجدید چاپ و مورد استقبال قرار گرفته است. ایشان بنیان‌گذار و برگزارکننده سه دوره همایش یافته‌های نوین در علوم ورزشی در دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی و عضو انجمن علمی رفتار حرکتی و روانشناسی ورزشی ایران می‌باشند. زمینه‌های تخصصی ایشان شامل یادگیری حرکتی، کنترل حرکتی، رشد حرکتی و روانشناسی ورزشی است.

Tahmasbi, F. Associate professor, Motor behavior, Shahid Rajaee Teacher Training University, Tehran, Iran

Citation (Vancouver): Tahmasbi F, Salehi S.K, Golpira O. [The Effect of Practices Based on Virtual Reality Technology and Real-World Ones on Learning Selected Perceptual-Motor Skills]. *Tech. Edu. J.* 2024; 18(4): 799-812

<https://doi.org/10.22061/tej.2024.10679.3042>





ORIGINAL RESEARCH PAPER

The Effectiveness of Context-Based Physics Education on Self-Regulation, Self-Efficacy, and Learning of Middle School Students in Online Physics Education

F. Sedaghat, F. khodadadi Azadboni*

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

ABSTRACT

Received: 07 April 2024
Reviewed: 09 June 1403
Revised: 06 July 2024
Accepted: 22 August 2024

KEYWORDS:

Context-Based Approach
Self-Efficacy
Static Electricity Topic
Self-Regulation

* Corresponding author

✉ f.khodadadi@cfu.ac.ir

☎ (+9851)38784000

Background and Objectives: The COVID-19 pandemic has significantly impacted the education system worldwide, leading to a sudden shift to virtual and electronic learning. With the closure of schools, remote learning has become a major challenge for every education system. It is clear that if new physics content is taught using traditional (conventional) methods and not utilizing innovative teaching methods appropriate to the content, the new goals of the physics curriculum will not be achieved. Physics, by providing the ability to understand the relationship between observed phenomena and the concepts and laws governing the natural world, expands the mind in such a way that prepares individuals well for participation in society and solving future problems and crises through scientific methods and precise planning. The use of active teaching methods, especially a context-based approach, plays a fundamental role in understanding physics concepts. The present study aimed to investigate the impact of context-based physics education on the learning, self-regulated skill and effectiveness of students in the virtual learning environment.

Methods: The present research method was a quasi-experimental pre-test - post-test design with a control group. The statistical population of this study included all 8th-grade students of the first secondary school of the Enghelab school in district 2 of Mashhad in the academic year 2020-2021. Using the available sampling method, 60 female 8th-grade secondary school students were selected from the Enghelab public school. These individuals were randomly divided into two groups of 30 students, an experimental group and a control group. The experimental group received a 90-minute Curriculum-Based Instruction intervention for eight sessions while the control group received traditional instruction. The subject of the research was static electricity. To collect the data, the standard self-regulation questionnaire by Bouffard et al. (1995) and the standard self-efficacy questionnaire by Sherer et al. (1998) were used. In this research, researcher-made questions were used to assess learning. The test-retest method was used to determine the reliability of the instruments. Both groups were evaluated before and after the intervention in the virtual space using the researcher-made learning questionnaire, the Bouchard self-regulation questionnaire, and the Sherer self-efficacy questionnaire. The results of both groups were examined and compared using analysis of covariance, standard deviation, and regression.

Findings: The results of the analysis of covariance test showed that the difference between the post-test of the two groups in the variable of self-efficacy ($P=0.001$, $F=72.86$) and self-regulated learning ($P=0.001$, $F=80.90$) was significant at the level of 0.01. Therefore, it can be concluded that there is a significant difference in the scores of self-regulated learning and self-efficacy between the experimental and control groups in the post-test. The results also showed that the adjusted mean of the physics scores of the experimental group is higher than the control group, so the physics education with the context-based approach has an effect on increasing the learning of students in the first year of high school.

Conclusion: Based on the results of the present study, despite the educational limitations in the virtual space, it can be concluded that the use of a context-based approach in teaching physics has a positive impact on the self-efficacy, self-regulation, and learning of middle school students. This method, by creating diverse learning opportunities, leads to increased knowledge and a broader understanding of the topics in electricity physics. Since physics covers a wide range of subjects that prepare individuals for participation in society and solving future problems and crises, the use of active and context-based methods in physics classes can create an effective and practical educational system. It is suggested that to achieve a

dynamic and creative educational system, active and context-based methods should be used. This will lead to the creation of intellectual transformation and fundamental changes in the structure, methods, patterns, ideas, and attitudes.

COPYRIGHTS



© 2024 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

60



NUMBER OF FIGURES

1



NUMBER OF TABLES

12

مقاله پژوهشی

اثربخشی آموزش فیزیک با رویکرد زمینه‌محور بر خودتنظیمی، خودکارآمدی و یادگیری دانش‌آموزان مقطع متوسطه اول در آموزش مجازی فیزیک

فرشته صداقت، فاطمه خدادادی آزادبنی*

گروه آموزش فیزیک، دانشگاه فرهنگیان، صندوق پستی ۱۴۶۶۵-۸۸۹ تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: همه‌گیری کووید-۱۹ سیستم آموزشی را به‌طور قابل ملاحظه‌ای در سرتاسر جهان تحت تأثیر قرار داده بود که با تغییر ناگهانی آموزش مجازی و آموزش الکترونیکی همراه بوده است. با شیوع کرونا و تعطیلی مدارس، آموزش مجازی به یکی از چالش‌های هر سیستم آموزشی تبدیل شده بود. روشن است که اگر محتوای جدید فیزیک با همان روش‌های سنتی (مرسوم) آموزش داده شود و از شیوه‌های آموزشی نوین، متناسب با محتوای درسی، استفاده نشود، اهداف جدید برنامه درسی فیزیک محقق نخواهد شد. علم فیزیک با فراهم ساختن توانایی درک ارتباط بین آنچه مشاهده می‌شود و مفاهیم و قوانین حاکم بر جهان طبیعت، آن‌چنان وسعت ذهنی به همراه دارد که افراد را برای حضور در اجتماع، حل مشکلات و بحران‌های آینده به‌خوبی آماده می‌کند تا با به‌کارگیری روش علمی و برنامه‌ریزی دقیق مراحل موفقیت را به‌خوبی پشت سر گذارند. استفاده از روش‌های آموزشی فعال به‌ویژه روش زمینه‌محور نقش زیربنایی در درک مفاهیم فیزیک دارد. هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر آموزش فیزیک با رویکرد زمینه‌محور بر یادگیری، خودتنظیمی و خودکارآمدی دانش‌آموزان در فضای آموزشی مجازی بود.

روش‌ها: روش پژوهش حاضر، یک تحقیق نیمه‌آزمایشی از نوع طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری این پژوهش شامل کل دانش‌آموزان پایه هشتم مقطع متوسطه اول مدرسه انقلاب ناحیه ۲ مشهد در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ بود. با روش نمونه‌گیری در دسترس ۶۰ نفر دانش‌آموز دختر متوسطه اول پایه هشتم از مدرسه دولتی انقلاب انتخاب شد. این افراد به‌طور تصادفی در دو گروه ۳۰ نفر گروه آزمایش و ۳۰ نفر گروه کنترل قرار گرفتند. گروه آزمایش به مدت ۸ جلسه ۹۰ دقیقه‌ای تحت مداخله آموزش زمینه‌محور قرار گرفتند و گروه کنترل، آموزش سنتی را دریافت کردند. مبحث مورد پژوهش، الکتروسیسته ساکن بود. به‌منظور جمع‌آوری داده‌ها از پرسش‌نامه استاندارد خودتنظیمی بوفارد و همکاران و پرسش‌نامه استاندارد خودکارآمدی شرر و همکاران استفاده شده است. در این پژوهش، برای ارزیابی یادگیری از سؤالات محقق ساخته استفاده شد. برای تعیین پایایی ابزارها، از آزمون همتا استفاده شد. هر دو گروه قبل و بعد از مداخله، در فضای مجازی، با پرسش‌نامه‌های محقق ساخته یادگیری، خودتنظیمی بوفارد و خودکارآمدی شرر مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج هر دو گروه با استفاده از تحلیل کوواریانس، انحراف معیار و رگرسیون مورد بررسی و مقایسه قرار گرفت.

یافته‌ها: نتایج آزمون تحلیل کوواریانس نشان داد تفاوت بین پس‌آزمون دو گروه در متغیر خودکارآمدی ($P = 0/001$ ، $F = 72/86$)، یادگیری خودتنظیمی ($P = 0/001$ ، $F = 80/90$) در سطح $p < 0/01$ معنی‌دار است. پس می‌توان نتیجه گرفت

تاریخ دریافت: ۱۹ فروردین ۱۴۰۳
تاریخ داوری: ۲۰ خرداد ۱۴۰۳
تاریخ اصلاح: ۱۶ تیر ۱۴۰۳
تاریخ پذیرش: ۰۱ شهریور ۱۴۰۳

واژگان کلیدی:

رویکرد زمینه‌محور
خودکارآمدی
الکتروسیسته ساکن
خودتنظیمی

* نویسنده مسئول

f.khodadadi@cfu.ac.ir

051-28784000 ③

که بین نمرات یادگیری خودتنظیمی و خودکارآمدی در گروه آزمایش و کنترل در پس‌آزمون تفاوت معناداری وجود دارد. همچنین، نتایج نشان داد میانگین تعدیل‌شده نمرات فیزیک گروه آزمایش در مقایسه با گروه کنترل بیشتر است، در نتیجه، آموزش فیزیک با رویکرد زمینه‌محور در افزایش یادگیری دانش‌آموزان مقطع متوسطه اول تأثیر دارد.

نتیجه‌گیری: باتوجه به نتایج به‌دست آمده از پژوهش حاضر، علی‌رغم محدودیت‌های آموزشی در فضای مجازی، می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از رویکرد زمینه‌محور در آموزش فیزیک، تأثیر مثبتی بر خودکارآمدی، خودتنظیمی و یادگیری دانش‌آموزان مقطع متوسطه اول دارد. این روش با ایجاد فرصت‌های متنوع یادگیری، موجب افزایش دانش و درک گسترده‌تری از مباحث فیزیک الکتریسیته می‌شود. از آن‌جا که فیزیک دامنه گسترده‌ای از موضوعات را در بر می‌گیرد که افراد را برای مشارکت در جامعه، حل مشکلات و بحران‌های آینده آماده می‌کند، استفاده از روش‌های فعال و زمینه‌محور در کلاس‌های فیزیک می‌تواند یک سیستم آموزشی مؤثر و کاربردی ایجاد کند. پیشنهاد می‌شود که برای رسیدن به یک سیستم آموزشی پویا و خلاق، از روش‌های فعال و زمینه‌محور استفاده شود. این امر منجر به ایجاد تحول فکری و تغییرات اساسی در ساختار، روش‌ها، الگوها، ایده‌ها و نگرش‌ها خواهد شد.

مقدمه

زیرا مؤثرترین راه افزایش انگیزه، افزایش همکاری و مشارکت دانش‌آموزان است. با درگیرکردن دانش‌آموزان در کار گروهی، حس خودمختاری، کنترل و تصمیم‌گیری آنان تقویت می‌شود و انگیزش درونی آن‌ها افزایش می‌یابد [۵]. این رویکرد، همچنین قادر است یادگیری عمیق را تسهیل کند و موضوعات مختلف را پوشش دهد. در این روش، یادگیری به‌صورت راحتی‌تری انجام می‌شود. با توجه به اثر معنادار رویکرد زمینه‌محور بر یادگیری و علاقه به درس دانش‌آموزان و با توجه به ضعف آنان در این دو مورد، به نظر می‌رسد جهت افزایش یادگیری و علاقه دانش‌آموزان، چنین برنامه‌هایی باید بیشتر در کلاس‌های درس مورد توجه قرار گیرند. بنابراین، لازم است معلم زمینه‌های یادگیری را شناسایی کند تا بتواند موضوع مورد نظر را در زمینه مناسبی ارائه دهد. برای این کار، توجه به ویژگی‌های هر زمینه‌ای ضروری است.

هنگام بررسی رویکردهای طراحی آموزشی، این مسأله مطرح می‌شود که معلم چگونه می‌تواند از این رویکرد در کلاس درس خود استفاده کند، صرف‌نظر از شرایطی که نیاز به تغییرات اساسی دارد. در این رویکرد، معلم تلاش می‌کند ارتباط هر موضوع را با زندگی دانش‌آموزان پیدا کند و درس را به‌گونه‌ای ارائه دهد که آن‌ها با آن آشنا باشند. دانش‌آموز احساس می‌کند که باید این را یاد بگیرد؛ بنابراین برای این کار انگیزه پیدا می‌کند و علاقه‌اش برانگیخته می‌شود. دانش‌آموز می‌تواند در فرایند یادگیری به مثال‌های مرتبط در اطراف خود مراجعه کند. زمانی که احساس کند می‌تواند موضوع جدید را با دانش و توانایی‌های قبلی خود پیوند دهد، آماده یادگیری و تحلیل اطلاعات بیشتر خواهد بود.

دورین و کرد در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که با آموزش به روش سنتی، دانش‌آموزان نمی‌توانند از علومی که آموخته‌اند در زندگی روزمره خود استفاده کنند. همچنین، میزان کج‌فهمی‌های آنان، به‌ویژه دانش‌آموزان دبیرستانی، بسیار زیاد است و بالغ بر ۹۰ درصد از فارغ‌التحصیلان دبیرستان‌ها، سواد علمی کافی به‌دست نمی‌آورند. حتی مهم‌ترین اهداف فرض شده در آموزش نیز به فراموشی سپرده می‌شوند؛

در جهان کنونی، دانش‌آموزان باید به‌طور فزاینده به دانش، مهارت‌ها و نگرش‌هایی مجهز شوند که نه تنها بتوانند خود را با تغییرات شتابان جامعه بشری هماهنگ سازند؛ بلکه به‌عنوان تولیدکنندگان دانش نوین، نقش مؤثری در ایجاد تحولات و دگرگونی‌ها ایفا کنند. آنان باید مهارت‌های تفکر و یادگیری مادام‌العمر را برای تصمیم‌گیری و حل مسأله‌های مختلف فردی و اجتماعی کسب کنند [۱]. هنگام آموزش مفهومی به دانش‌آموزان، اگر آنان بتوانند برای آن‌چه آموزش داده می‌شود، دلیل و معنایی در محیط پیرامون خود بیابند، یادگیری بسیار آسان‌تر صورت می‌گیرد. آموزش نمی‌تواند در خلأ رخ دهد و نیازمند بافت و زمینه است تا برای آن‌چه به مخاطبان آموزش داده می‌شود، معنا و جایگاهی در زندگی روزمره آنان پیدا کند [۴-۲]. درس فیزیک شامل محتوا، موضوع‌ها و مفاهیمی است که می‌تواند به محیط زندگی یادگیرنده منتقل شود.

رویکردی که در آن با استفاده از ایده‌هایی که مفاهیم و موضوعات را در موقعیت‌های اصلی و واقعی به کار می‌برد، موجب رشد و شکوفایی دانش‌آموزان می‌شود. رویکرد زمینه‌محور از جمله رویکردهای مهم در آموزش است که موقعیتی ایجاد می‌کند که دانش‌آموزان قادر شوند تجربه‌های متنوع یادگیری را تلفیق نمایند. زمانی که دانش‌آموزان بتوانند برای مسأله‌های یادگرفته شده معنا و مفهوم بیابند، آموزش اصیل و واقعی رخ خواهد داد. رویکرد زمینه‌محور رویکردی است که در آن یادگیری در ارتباط با مسأله‌های واقعی زندگی یادگیرندگان سازماندهی و جمع‌آوری می‌شود. در این رویکرد، یادگیرندگان با به‌دست آوردن تجربیات جدید، نقش مهم و فعالی در فرایند یادگیری دارند. آن‌ها با راهنمایی منابعی چون معلمان، ارتباط با محیط پیرامون خود را ایجاد کرده و به دانش جدیدی دست می‌یابند. زمینه در این رویکرد همان اصلی است که تمام یادگیری حول محور آن صورت می‌گیرد. به عبارت دیگر، دانش‌آموز هر موضوع را در زمینه یا بستری می‌آموزد که می‌تواند وحدت درونی را برای آن‌چه لازم است آموخته شود، از طریق ایجاد ارتباط با زندگی معمول آنان فراهم آورد. مشارکت در کار گروهی علاوه بر یادگیری بهتر دانش‌آموزان، باعث ایجاد انگیزه بیشتر در آنان می‌شود؛

یادداشت کنند تا نیاز به یادگیری در آنان تقویت شود. بعد، تدریس را با توجه به سؤالات دانش‌آموزان ادامه داد تا بتوان درس را با زندگی معمولی آن‌ها پیوند زد. مرتبط بودن یادگیری با زمینه زندگی دانش‌آموزان می‌تواند به انسجام و یکپارچگی یادگیری و همچنین بهبود خودکارآمدی و خودتنظیمی در رشته‌های مختلف مورد نظر در هر فعالیت، منجر شود. به‌عنوان مثال، اگر معلم تلاش کند موضوع «نسبت و تناسب» را از طریق قرار دادن دانش‌آموزان در محیط‌های عادی زندگی دنبال کند و از آن‌ها بخواهد این مفهوم را در خانه و خانواده بررسی کنند، دانش‌آموزان نه تنها نسبت و تناسب را در محیط پیرامون خود می‌شناسند؛ بلکه بسیاری از مفاهیم زندگی مانند زیبایی، قدردانی و تشکر، و تأثیرگذاری در محیط اطراف را نیز فرا می‌گیرند. این امر موجب بهبود خودکارآمدی و خودتنظیمی می‌شود.

این یکپارچگی موضوعات یادگیری به آسان‌تر شدن آن کمک می‌کند و امکان می‌دهد که توجه به اسناد بالادستی و طراحی‌های کلان به‌راحتی در یادگیری و آموزش عملیاتی شوند؛ زیرا در این نمونه، وجوه اخلاق و تلاقی علم و عمل که هر سه از عناصر برنامه درسی ملی هستند، در فرایند یادگیری دانش‌آموزان مورد توجه قرار می‌گیرند.

پایلوت در پژوهشی به بررسی اثربخشی برنامه‌های درسی زمینه‌محور شیمی پرداخت [۱۱]. نتیجه این تحقیق بیانگر اثربخشی بالای برنامه درسی زمینه‌محور شیمی در افزایش سواد علمی دانش‌آموزان، ارتقای رشد تحصیلی، افزایش انگیزه برای مطالعه عمیق‌تر شیمی، به‌کارگیری آموخته‌ها در زندگی روزانه و تصمیم‌گیری‌های شخصی، و همچنین کسب نگرش‌های مثبت نسبت به علم شیمی برای حل مسأله‌های اجتماعی (از جمله آلودگی آب و هوا، اثرات گلخانه‌ای، تغذیه سالم، بهداشت عمومی، سلامت، بازیابی مواد مصرفی، تأمین انرژی و...) است. دیمر در سال ۲۰۱۸ نیز در مطالعات خود، نتایج این پژوهش را تأیید کردند [۱۲]. هولمن و همکارانش در مطالعه‌ای نشان دادند که آموزش زمینه‌محور ترمودینامیک شیمیایی سبب افزایش علاقه دانش‌آموزان به علم شیمی می‌شود [۱۳]. تحقیقات زیادی در زمینه رابطه آموزش زمینه‌محور و سبک‌های یادگیری صورت گرفته است. نتایج این تحقیقات، حاکی از این است که آموزش زمینه‌محور می‌تواند سبک‌های یادگیری را پیش‌بینی کند [۱۴-۱۶].

در بررسی انجام شده مشاهده کردند که اجرای این برنامه درسی، علاوه بر افزایش انگیزه دانش‌آموزان نسبت به مطالعه شیمی، باورها و نگرش‌های آنان نسبت به این علم را نیز تحت تأثیر قرار داده است. این رویکرد می‌تواند تأثیر شگرفی بر پیشرفت تحصیلی داشته باشد [۱۸-۲۲].

دانش‌آموزان را می‌توان به‌عنوان خودتنظیم‌گر تعریف کرد که از نظر انگیزه، شناخت و رفتار، در فرایندهای یادگیری مشارکت فعال دارند. این‌گونه دانش‌آموزان شخصاً تلاش خود را در کسب دانش و مهارت، آغاز و جهت می‌دهند و کمتر به معلمان، والدین یا سایر عوامل آموزشی متکی هستند. نظریه خودتنظیمی نیز مبتنی بر نحوه مدیریت یادگیری

[۱۶]. جعفری هرنندی و همکاران در یک بررسی تطبیقی در برنامه درسی آموزش فیزیک در ایران و چند کشور دیگر به این نتیجه رسیده‌اند که در اهداف، محتوا و اسناد مکتوب برنامه درسی یا برنامه قصد شده، در ایران، شباهت‌هایی با کشورهای مورد مطالعه وجود دارد. اما تفاوت‌هایی بیشتر در روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی دیده می‌شود [۱۷].

یافته‌های مطالعات تیمز در سال ۲۰۱۱ و دوره‌های قبل نشان می‌دهد که عملکرد دانش‌آموزان ایران همواره به‌طور معناداری پایین بوده است. یافته‌های دیگر تیمز بیانگر این واقعیت است که در کشورهای ضعیف، نسبت به کشورهای قوی، روش تدریس سنتی بیشتر به‌کار گرفته می‌شود و این خود موجب می‌شود که دانش‌آموزان کشورهای ضعیف نتوانند موضوعات درس علوم را به شکل فعال فراگیرند.

ایجاد شرایط لازم برای موفقیت تحصیلی یکی از مسأله‌های مهم در نظام‌های آموزشی است. عوامل اثرگذار بر یادگیری و پیشرفت تحصیلی به دو دسته تقسیم می‌شوند: عوامل بیرونی و عوامل درونی. عوامل بیرونی شامل وضعیت یادگیری، مشارکت فراگیران در یادگیری، کتاب‌های درسی، وسایل کمک آموزشی، روش‌های تدریس و موارد دیگر است. عوامل درونی نیز شامل آمادگی عمومی، هوش عمومی، توانایی، انگیزه و نیاز به پیشرفت هستند. یکی از عوامل درونی مهم که زمینه را برای پیشرفت تحصیلی فراهم می‌کند، خویشتنداری است. در این حالت، فراگیران رفتار خود را کنترل می‌کنند و با ایجاد محرک‌هایی، یادگیری را تسهیل می‌نمایند. به این فکرها، احساس‌ها و عمل‌هایی که توسط دانش‌آموز صورت می‌گیرد، خودتنظیمی گفته می‌شود که پس از آن ارزیابی شده و برای دستیابی به اهداف در طول زمان تعدیل می‌شود [۱۸].

یادگیری به معنای بازشناسی پایه‌های دانش شهودی افراد است که به‌صورت خودتنظیمی کنترل می‌شود. تمامی اجزای سیستم مغز می‌توانند خود را به‌صورت پویا تنظیم کنند. این خودتنظیمی، بازشناسی اطلاعات را انجام می‌دهد. بازشناسی مستلزم آن است که خرده‌سیستم‌های مغز، داده‌ها را به شیوه‌ای خودنظم‌جو، منعطف و هم‌زمان در یک زمینه هماهنگ در سراسر مغز پردازش کنند [۱۹].

در هر مرحله از یادگیری، دانش‌آموز می‌تواند احساس کند که در حل مسأله‌های زندگی و اطرافش پیشرفت می‌کند و مثال‌ها و درس‌ها به او در داشتن زندگی بهتر کمک می‌کند. این امر، خود می‌تواند منجر به خودتنظیمی بهتر شود؛ زیرا دانش‌آموز خودتنظیمی را در یادگیری زمینه‌محور بر اساس اصول می‌آموزد. این احساس ممکن است به این دلیل باشد که او در حین تحصیل، شغل مورد علاقه یا شرایط خاصی را برای آینده پیدا کرده که برای او بسیار جذاب بوده است. دانش‌آموزان همچنین تجربیات یادگیری خود را در تعامل با دیگران، به‌ویژه همکلاسی‌های خود، تکمیل می‌کنند و در این راه از منابع مختلفی استفاده می‌کنند که می‌تواند اثربخشی فرد را افزایش دهد [۱۰].

در مورد درس فیزیک و بحث مربوط به ماده، می‌توان ابتدا با استفاده از ماکت شروع کرد و سپس از دانش‌آموزان خواست سؤالات خود را

دانش‌آموزان و نحوه انتخاب راهبردهای شناختی، فراشناختی و رفتاری است [۲۶-۲۳]. این نوع خودتنظیمی به فرد، توانایی تغییر محیط و تأثیرگذاری بر عملکرد بعدی خود را می‌دهد؛ بنابراین، اعتقادات آن‌ها یک عنصر کلیدی در اعمال کنترل شخصی و کارآمدی است. این امر، از دو جهت بر رفتار تأثیر می‌گذارد: یا درگیر فعالیت‌هایی می‌شود که در آن احساس شایستگی و اطمینان می‌کند، یا از اعمالی که با آن مخالفت می‌کند، اجتناب می‌کند.

خودکارآمدی نیز به تعیین میزان تلاش، پشتکار و انعطاف‌پذیری برای انجام یک کار کمک می‌کند. به عبارت دیگر، هر چه اثربخشی درک شده بیشتر باشد، تلاش، پشتکار و انعطاف‌پذیری بیشتر است [۳۲-۲۷]. خودکارآمدی به معنی عقیده و نگرش فرد از قابلیت‌های خویش به‌منظور انجام دادن یک کار خاص است. از دیدگاه نظریه‌پردازان شناختی و اجتماعی، این مفهوم به معنای نگرش اشخاص درباره قابلیت‌های خود در انجام کارهای مشخص است. باورها در مورد کارآمدی نیز واکنش‌های عاطفی را تحریک می‌کنند. افراد با خودکارآمدی کم، معتقدند که انجام کارها دشوار است؛ بنابراین دیدگاه محدودی در مورد استرس، افسردگی و نحوه حل مشکلات دارند [۳۵-۳۳]. به عبارت دیگر، برای افراد با خودکارآمدی بالا، حل مشکلات دشوار آسان‌تر خواهد بود. بنابراین، این تأثیرات تعیین‌کننده‌های مهمی در سطح موفقیت افراد دارد. به عبارتی دیگر، خودکارآمدی به این معنی است که فرد از طریق موفقیت مورد انتظار در یک کار یا از طریق فعالیت‌های فردی به یک نتیجه ارزشمند دست می‌یابد. بنابراین، این یک فرایند ذهنی است که شامل تعریف هدف، برآورد تلاش و توانایی‌های لازم برای رسیدن به آن هدف و پیش‌بینی نتیجه است.

روش تحقیق

پژوهش حاضر یک تحقیق میدانی، علی و با روش نیمه آزمایشی است و از نظر هدف‌گذاری کاربردی است. جامعه آماری این پژوهش شامل دانش‌آموزان پایه هشتم ناحیه ۲ مشهد، مقطع متوسطه اول در مدرسه دولتی انقلاب در سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۰۱ بودند. ابتدا و انتهای پژوهش، پرسش‌نامه‌های خودتنظیمی، خودکارآمدی و یادگیری در اختیار دانش‌آموزان قرار داده شد. در این پژوهش، برای سنجش میزان خودتنظیمی و خودکارآمدی دانش‌آموزان، از پرسش‌نامه‌های معتبر و استاندارد استفاده شد. همچنین برای ارزیابی میزان یادگیری دانش‌آموزان در موضوع الکتریسیته ساکن، پرسش‌نامه محقق ساخته در نظر گرفته شد. پس از هماهنگی‌های لازم و کسب اطلاعات از کادر مدرسه، از دانش‌آموزان خواسته شد تا به پرسش‌نامه‌های تحقیق پاسخ دهند. از بین کسانی که نمرات پایینی در پرسش‌نامه‌ها کسب کردند، تعداد ۶۰ دانش‌آموز به صورت داوطلبانه و هدفمند به‌عنوان نمونه پژوهش انتخاب شدند. با بهره‌گیری از روش نمونه‌گیری تصادفی، دانش‌آموزان در دو گروه آزمایش (۳۰ نفر) و گروه کنترل (۳۰ نفر) قرار گرفتند.

ابزار جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات

جهت جمع‌آوری داده‌ها در این پژوهش، از ابزارهای زیر استفاده شد:

الف) پرسش‌نامه خودتنظیمی

خودتنظیمی دانش‌آموزان با استفاده از پرسش‌نامه خودتنظیمی بوفارد، بویسورت، وزبو و لاروج (۱۹۹۵) مورد ارزیابی قرار گرفت [۴۰]. این پرسش‌نامه دارای ۱۴ سؤال پنج‌گزینه‌ای است که براساس طیف لیکرت پنج‌درجه‌ای نمره‌گذاری می‌شود. گزینه‌ها از «کاملاً مخالفم» با نمره ۱ تا «کاملاً موافقم» با نمره ۵ متغیر است. به‌طوری که نمره ۱ بیانگر خودتنظیمی پایین و نمره ۵ خودتنظیمی بالا است. طریقه نمره‌گذاری برخی سؤالات نیز معکوس است. این پرسش‌نامه دو مؤلفه شناختی و فراشناختی را اندازه‌گیری می‌کند و شامل سه خرده‌مقیاس است. نمره بالاتر در هر مؤلفه نشان‌دهنده گرایش بیشتر فرد به استفاده از آن مؤلفه است [۴۱]. پایایی این پرسش‌نامه با آلفای کرونباخ مطلوب گزارش شده است [۴۲].

ب) پرسش‌نامه خودکارآمدی

در این پژوهش، پرسش‌نامه خودکارآمدی براساس پرسش‌نامه شرر و همکاران (۱۹۹۸) تهیه و تنظیم شده است [۴۳]. شرر و همکاران

اهمیت خودکارآمدی و خودتنظیمی در یادگیری دانش‌آموز توسط توهاردین و همکاران بررسی شده است. در پژوهش انجام شده تأکید شده است، خودکارآمدی و خودتنظیمی برای دانش‌آموز در فعالیت‌های یادگیری مهم است [۳۶]. سامسودین و همکاران تأثیر یادگیری مبتنی بر پروژه استم بر خودکارآمدی دانش‌آموزان فیزیک را بررسی کرده‌اند [۳۷] و نتیجه آن‌ها نشان داد که روش استم، خودکارآمدی دانش‌آموزان را برای حل مسأله فیزیک بهبود می‌بخشد. واحدی و کریمی روشی مبتنی بر پروژه را در زمینه افزایش هیجانانگیز تحصیلی دانشجویان فیزیک انجام دادند [۳۸] و نتایج آن‌ها، اثربخشی روش یادگیری مبتنی بر پروژه را در افزایش هیجانانگیز تحصیلی مثبت و کاهش هیجانانگیز تحصیلی منفی دانشجویان فیزیک، مورد تأیید قرارداد. کریمی و همکاران روشی مبتنی بر پروژه را در زمینه اثربخشی یادگیری مفاهیم فیزیک الکتریسیته به‌کار گرفته‌اند و نتایج پژوهش آن‌ها اثربخشی روش یادگیری مبتنی بر پروژه را بر بهبود عملکرد تحصیلی دانشجویان فیزیک مورد تأیید قرار داد [۳۹].

با وجود تحقیقات زیاد در زمینه افزایش خودتنظیمی و خودکارآمدی، کار در حوزه روش زمینه‌محور در آموزش فیزیک و اثربخشی آن بر

شهادت بهشتی پرداخت. نتایج این مطالعه نیز حاکی از روایی و پایایی مطلوب این ابزار بود [۴۶]. به طور کلی، این شواهد نشان می‌دهند که مقیاس‌های خودتنظیمی و خودکارآمدی مورد استفاده در این پژوهش از روایی و پایایی مناسبی برخوردارند و قابلیت استفاده در پژوهش حاضر را دارند.

ج) پرسش‌نامه یادگیری

برای ارزیابی تأثیر رویکرد زمینه‌محور بر یادگیری دانش‌آموزان، از پرسش‌نامه محقق‌ساخته مفاهیم فیزیک الکتریسیته استفاده شد. این پرسش‌نامه ۲۰ سؤال به صورت سؤالات دانش‌محور و مرتبط با محتوای آموزشی الکتریسیته ساکن طراحی شده بود. هدف، سنجش میزان یادگیری و درک مطلب دانش‌آموزان در موضوع مورد آموزش بود. برای سنجش یادگیری، در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون از دانش‌آموزان هر دو گروه گرفته می‌شود و از مقایسه نتایج آن می‌توان متوجه میزان یادگیری دانش‌آموزان شد. روایی این ابزارها از نظر صوری و محتوایی بررسی شد. به این منظور، پرسش‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون در اختیار کارشناسان و متخصصان قرار گرفت و آنان روایی آزمون‌ها را تأیید کردند. همچنین، برای تأیید روایی محتوایی این پرسش‌نامه، از نظر اعضای هیأت علمی گروه آموزش فیزیک استفاده شد.

فرایند تحقیق و روش اجرا

فرایند پژوهش دارای چند مرحله است که در جدول ۱ آورده شده است.

معتقدند که نظریه خودکارآمدی، الگویی از فرایندهای شناختی برای سازش یافتگی است و برای اولین بار مقیاسی جهت اندازه‌گیری این باور عمومی با عنوان مقیاس خودکارآمدی ساختند که مختص به موقعیت خاصی از رفتار نیست. مقیاس خودکارآمدی عمومی شرر و همکاران دارای ۱۷ گویه است. آن‌ها، بدون مشخص کردن عوامل و گویه‌های آن، معتقدند که این مقیاس سه جنبه از رفتار شامل میل به آغاز رفتار، تلاش برای تکمیل تکلیف و مقاومت در برابر موانع را اندازه‌گیری می‌کند. این پرسش‌نامه ۲۳ سؤال را در بر می‌گیرد. در سؤالات ۱-۳-۸-۹-۱۳-۱۵ برای گزینه‌های کاملاً موافقم، موافقم، نه موافق نه مخالف، مخالفم، کاملاً مخالفم به ترتیب نمرات ۱-۲-۳-۴-۵ و بقیه گویه‌ها به صورت معکوس نمره‌گذاری می‌شود. حداقل نمره در این مقیاس ۱۷ و حداکثر آن ۸۵ است، نمره بالا نشانگر احساس خودکارآمدی بالا است. شرر، اعتبار این مقیاس را از طریق آلفای کرونباخ ۰/۷۶ گزارش کرده است. روایی این ابزار نیز از طریق روایی سازه به دست آمده است. در پژوهشی که توسط براتی انجام گرفت، مقیاس خودکارآمدی شرر روی ۱۰۰ دانش‌آموز سوم دبیرستان اجرا شد. نتایج این پژوهش نشان داد که این مقیاس همبستگی ۰/۶۱ با پرسش‌نامه‌های عزت نفس و خودارزیابی داشته است، که این امر مؤید روایی سازه این ابزار است. ضریب پایایی (اعتبار) این مقیاس در پژوهش براتی ۰/۷۹ و در پژوهش اعرابیان و همکاران برابر با ۰/۹۱ به دست آمده است [۴۴ و ۴۵]. همچنین، مطالعه‌ای توسط غیبی و همکاران به بررسی ویژگی‌های روان‌سنجی مقیاس خودکارآمدی شرر در جمعیت دانشجویان کارشناسی دانشگاه

جدول ۱: مراحل پژوهش و محتوای جلسات برگزار شده

Table 1: Research Stages and Content of Conducted Sessions

مرحله Stage	شرح مراحل و جلسات پژوهش Steps and sessions of the research
اول Stage 1	معلم در مرحله اول با طرح سؤال و استفاده از تصاویر، زمینه آموزشی را ایجاد کرده و دانش‌آموزان را به همکاری دعوت کرد. این رویکرد مشارکتی، زمینه را برای یادگیری فعال دانش‌آموزان فراهم می‌کند. The teacher created the educational environment by asking questions and using images, and invited the students to collaborate. This participatory approach provided the groundwork for active learning by the students.
دوم Stage 2	در مرحله دوم، پرسش‌نامه‌هایی برای ارزیابی متغیرهایی مانند خودتنظیمی و خودکارآمدی در دو گروه آزمایش و کنترل توزیع و نتایج آن‌ها مقایسه شد. این امر امکان سنجش تأثیر روش تدریس را فراهم می‌کند. Questionnaires were distributed to assess variables such as self-regulation and self-efficacy in the experimental and control groups, and the results were compared. This enabled the evaluation of the impact of the teaching method.
سوم Stage 3	اجرای پیش‌آزمون قبل از شروع آموزش برای سنجش سطح اطلاعات اولیه دو گروه در مرحله سوم، پیش‌آزمون از موضوع الکتریسیته ساکن، سطح آگاهی اولیه دانش‌آموزان را مشخص می‌کند تا امکان بررسی میزان یادگیری ایجاد شود. A pre-test on the topic of static electricity was administered before the start of instruction to assess the initial knowledge level of the two groups, enabling the examination of the extent of learning.
چهارم Stage 4	طراحی الگوی تدریس مبحث الکتریسیته ساکن براساس روش آموزش زمینه‌محور برای دوره متوسطه اول A teaching model for the topic of static electricity was designed based on the context-based teaching method for the middle school level.
پنجم Stage 5	برگزاری ۸ جلسه آموزشی در فضای مجازی برای دو گروه آزمایش (آموزش زمینه‌محور) و کنترل (آموزش سنتی) در مرحله پنجم، اجرای آموزش زمینه‌محور برای گروه آزمایش و آموزش سنتی برای گروه کنترل صورت پذیرفت. در آموزش زمینه‌محور، معلم با استفاده از مثال‌های واقعی از زندگی روزمره دانش‌آموزان و بررسی تجربیات آن‌ها در محیط اطراف، مفهوم الکتریسیته ساکن را تشریح کرد. موارد مرتبط با الکتریسیته ساکن مانند صدای رعد و برق و چسبیدن لباس به بدن دانش‌آموزان مورد بررسی قرار گرفت و دانش‌آموزان راه‌های کاهش الکتریسیته ساکن را در گروه مجازی کلاس ارائه کردند.

شرح مراحل و جلسات پژوهش	مرحله Stage
8 instructional sessions were conducted in the virtual environment for the experimental group (context-based instruction) and the control group (traditional instruction). In the context-based instruction, the teacher used real-life examples from the students' daily lives and explored their experiences in the surrounding environment to explain the concept of static electricity. Relevant aspects of static electricity, such as the sound of thunder and lightning and clothes sticking to the students' bodies, were discussed, and the students presented ways to reduce static electricity in the virtual class group.	
اجرای پس‌آزمون یادگیری یک هفته پس از پایان جلسات آموزشی A post-test on learning was administered one week after the completion of the instructional sessions.	ششم Stage 6
اجرای پرسش‌نامه‌های خودتنظیمی و خودکارآمدی برای هر دو گروه The self-regulation and self-efficacy questionnaires were administered to both groups.	هفتم Stage 7
مقایسه نتایج دو گروه در آزمون‌ها و پرسش‌نامه‌ها The results of the tests and questionnaires were compared between the two groups.	هشتم Stage 8

دانش‌آموزان تجربه چسباندن بادکنک به دیوار را داشته باشند و فیلم آن را در گروه کلاس به اشتراک بگذارند. دانش‌آموزان با روش‌های مختلف مانند استفاده از نخ لباس یا مالش با سر، توانستند بادکنک‌ها را به دیوار بچسبانند. معلم از دانش‌آموزان علت چسباندن بادکنک با مالش سر را پرسید و با هدایت آن‌ها، مفهوم بار الکتریکی و روش مالش را توضیح داد.

یکی از دانش‌آموزان که پدرش کافی نت داشت، از نحوه پرینت گرفتن برگه‌ها و چاپ نوشته‌ها روی آن‌ها فیلم تهیه کرد. این دانش‌آموز فیلم خود را در گروه مجازی کلاس به اشتراک گذاشت. در گروه مجازی، دانش‌آموزان به بررسی و تعامل در مورد این فیلم پرداختند. این بررسی و تعامل باعث شد مفهوم روش مالشی و بارهای الکتریکی در این زمینه به‌طور بهتری توسط دانش‌آموزان درک و بیان شود.

دانش‌آموزان با هماهنگی مدرسه و رعایت پروتکل‌های بهداشتی به فضای باز پارک برده شدند و معلم از آن‌ها در مورد صداهای ایجاد شده هنگام بازی ترامپولین، علت صداهایی را که در اثر برخورد جوراب‌های دانش‌آموزان با تشک ایجاد می‌شد، سؤال پرسید. دانش‌آموزان با تعامل و بحث با یکدیگر مفهوم الکتریسیته ساکن را بهتر درک کردند. در مسیر بازگشت از پارک، صدای رعد و برق شنیده شد. دانش‌آموزان از پنجره‌های اتوبوس آسمان را نگاه کردند و در پاسخ به سؤال معلم مبنی بر علت ایجاد صدا و نور، هر دانش‌آموز پاسخی ارائه داد و در تعامل مطالب بین دانش‌آموزان مفهوم الکتریسیته ساکن بهتر تفهیم شد.

دانش‌آموزان مشکلات ناشی از الکتریسیته ساکن در لباس را بررسی کردند و راه‌حلهایی را امتحان کردند. مثال‌های دانش‌آموزان در این زمینه در شکل‌های ۱ ارائه شده است. دانش‌آموزان در این مرحله، مشکلاتی را که وقتی چادر یا مانتو یا هر نوع لباسی به بدن آن‌ها می‌چسبید، مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها در خانه راه‌های مختلفی را امتحان کردند و فیلم‌هایی از روش‌های کاهش الکتریسیته ساکن را که انجام دادند در گروه مجازی کلاس ارائه کردند. در این مرحله، عملاً دانش‌آموزان با مفهوم الکتریسیته در زندگی واقعی آشنا شد.

این روند پژوهشی با هدف بررسی تأثیر روش آموزش زمینه‌محور در مقایسه با روش سنتی طراحی شده است. شیوع بیماری کووید-۱۹ در زمان انجام پژوهش منجر به محدودیت‌های قابل توجهی در آموزش حضوری شده است و فضای مجازی تنها گزینه موجود برای تعامل و آموزش بوده است. به همین دلیل اجرای بیشتر مراحل پژوهش در فضای مجازی صورت گرفته است. در ابتدا، پیش‌آزمون برای ارزیابی سطح دانش قبلی دانش‌آموزان در مورد مبحث الکتریسیته ساکن، در فضای مجازی در اختیار دانش‌آموزان قرار گرفته شد. نتایج پرسش‌نامه‌ها در دو گروه یکسان بود که این موضوع بیانگر این است گروه‌های آزمایش و کنترل از نظر اطلاعات در مورد بحث فیزیک الکتریسیته یکسان هستند. سپس بر روی گروه آزمایش، متغیر مستقل (آموزش زمینه‌محور) طی ۸ جلسه ۹۰ دقیقه‌ای اجرا شد. آموزش مورد استفاده در این پژوهش، اجرای ۸ جلسه آموزش مبحث الکتریسیته ساکن فصل نهم پایه هشتم دوره متوسطه اول با رویکرد زمینه‌محور بود. گروه کنترل آموزش سنتی را دریافت کردند. هدف این تحقیق، اساساً بررسی تأثیر برنامه‌های درسی زمینه‌محور بر یادگیری دانش‌آموزان در مقایسه با روش آموزشی سنتی (سخنرانی و حل مسأله فیزیک الکتریسیته) است. در رویکرد زمینه‌محور، معلم نقش هدایت‌کننده دارد و با طرح سؤالات مفهومی به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا بیشتر به محیط اطراف و زندگی خود توجه کنند و با به‌کارگیری دانش خود به تحقیق و گزارش‌نویسی بپردازند [۴۷ و ۴۸]. در مقابل، در روش تدریس سنتی، معلم محتوای کتاب درسی را یک‌طرفه در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌دهد و آن‌ها فقط به‌عنوان گیرنده اطلاعات هستند. برای ارائه به روش آموزش زمینه‌محور، الگوی تدریس مبحث الکتریسیته ساکن از کتاب علوم هشتم دوره متوسطه اول طراحی شد و با هماهنگی کادر مدرسه در ۸ جلسه در فضای مجازی برای هر دو گروه آزمایش و کنترل برگزار شد. معلم با روش زمینه‌محور و تشریح درس، مفهوم الکتریسیته را به‌طور ملموس آموزش داد. زمینه آموزش این مفهوم، تولد یکی از همکلاسی‌های دانش‌آموزان بود. معلم از این فرصت استفاده کرد تا



شکل ۱: مثال‌های دانش‌آموزان در تولید الکتریسیته ساکن
Fig. 1: students' examples in the production of static electricity

نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد که میانگین یادگیری خود اثر بخشی در پس‌آزمون گروه آزمایش (۴۶/۶۳) نسبت به پیش‌آزمون (۳۹/۶۷) آن‌ها افزایش داشته است. ولی بین میانگین پیش‌آزمون (۴۲/۱۰) و پس‌آزمون (۴۰/۷۰) گروه کنترل تفاوت چندانی مشاهده نمی‌شود. این نتایج نشان می‌دهند که آموزش فیزیک با رویکرد زمینه‌محور، بر یادگیری خود اثر بخشی دانش‌آموزان تأثیرگذار بوده است.

همان‌طور که در نمودار ۲ مشاهده می‌شود؛ میانگین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون خود اثر بخشی گروه آزمایش، به ترتیب، ۳۹/۶۷ و ۴۶/۶۳ و در گروه کنترل، به ترتیب، ۴۲/۱۰ و ۴۰/۷۰ است.

جدول ۴ میانگین و انحراف معیار نمرات فیزیک در پس‌آزمون و پیش‌آزمون گروه‌های آزمایش و کنترل را نشان می‌دهد. میانگین نمرات فیزیک در پس‌آزمون گروه آزمایش (۱۵/۷۰) نسبت به پیش‌آزمون (۱۲/۷۷) آن‌ها افزایش داشته است. در مقابل، بین میانگین پیش‌آزمون (۱۳/۸۷) و پس‌آزمون (۱۲/۸۰) گروه کنترل تفاوت چندانی وجود ندارد. این امر نشان از تأثیر آموزش فیزیک با رویکرد زمینه‌محور بر یادگیری دانش‌آموزان دارد.

همان‌طور که در نمودار ۳ ملاحظه می‌شود؛ میانگین نمره‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون نمرات فیزیک گروه آزمایش، به ترتیب، ۱۲/۷۷ و ۱۵/۷۰ و در گروه کنترل، به ترتیب، ۱۲/۸۷ و ۱۲/۸۰ است.

پیش فرض‌های تحلیل کوواریانس

قبل از انجام تحلیل کوواریانس تک متغیری و چند متغیری، لازم است فرضیه‌های زیر مورد بررسی قرار گیرند. براساس جدول ۵، سطح معناداری برای متغیرهای یادگیری خودتنظیمی، خودکارآمدی و یادگیری بالاتر از ۰/۰۵ است، یعنی معنادار نیستند. بنابراین، داده‌ها از توزیع نرمال برخوردارند و می‌توان از آمارهای پارامتریک استفاده کرد.

پس از اجرای دو روش آموزشی زمینه‌محور و سنتی، در مرحله پس‌آزمون، متغیرهای وابسته یادگیری هر دو گروه اندازه‌گیری و مقایسه شدند تا تأثیر رویکرد زمینه‌محور بر یادگیری دانش‌آموزان در مقایسه با روش سنتی مشخص شود. در پایان، پرسش‌نامه‌های خودتنظیمی و خوداثر بخشی گرفته شد و نتایج دو گروه آزمایش و کنترل با هم مقایسه شدند. این روش تحقیق مبتنی بر رویکرد زمینه‌محور است که با تئوری یادگیری ویگوتسکی سازگار بوده و سعی دارد خلأ موجود در برنامه‌های درسی را پر کند [۴۹]. هر دو گروه (آزمایش و کنترل) به ابزارهای تحقیق (پرسش‌نامه‌ها) که به ارزیابی جامع نتایج مداخله آموزشی کمک می‌کنند، پاسخ دادند. در نهایت، داده‌های گردآوری شده در دو سطح توصیفی و استنباطی با استفاده از نرم‌افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

نتایج و بحث

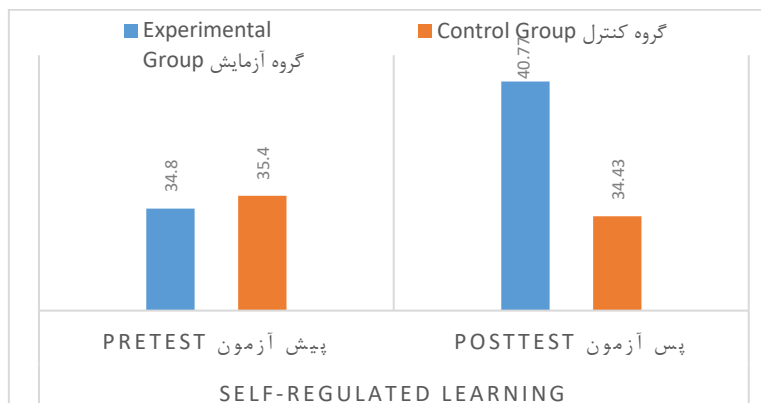
در جدول ۲، میانگین و انحراف معیار نمره‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون یادگیری خودتنظیمی در گروه آزمایش و کنترل ارائه شده است. نتایج، نشان می‌دهد که میانگین یادگیری خودتنظیمی در پس‌آزمون گروه آزمایش (۴۰/۷۷) نسبت به پیش‌آزمون (۳۴/۸۰) آن‌ها افزایش داشته است. اما بین میانگین پیش‌آزمون (۳۵/۴۰) و پس‌آزمون (۳۴/۴۳) گروه کنترل تفاوت چندانی وجود ندارد. این امر نشان می‌دهد که آموزش فیزیک با رویکرد زمینه‌محور بر یادگیری خودتنظیمی دانش‌آموزان تأثیر مثبتی داشته است.

همان‌طور که در نمودار ۱ ملاحظه می‌شود؛ میانگین نمره‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون یادگیری خودتنظیمی گروه آزمایش، به ترتیب، ۳۴/۸۰ و ۴۰/۷۷ و در گروه کنترل، به ترتیب، ۳۵/۴ و ۳۴/۴۳ است.

جدول ۲: میانگین و انحراف معیار نمره‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون یادگیری خودتنظیمی در گروه آزمایش و کنترل

Table 2: Mean and Standard Deviation of Self-Regulated Learning Pretest and Posttest Scores in the Experimental and Control Groups

Control Group کنترل		Experimental Group گروه آزمایش		تعداد	آزمون	متغیر
انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	Number	Test	Variable
Standard Deviation	Mean	Standard Deviation	Mean			
9.31	35.40	9.20	34.80	30	پیش‌آزمون Pretest	یادگیری خودتنظیمی
9.27	34.43	9.27	40.77	30	پس‌آزمون Posttest	Self-regulated learning



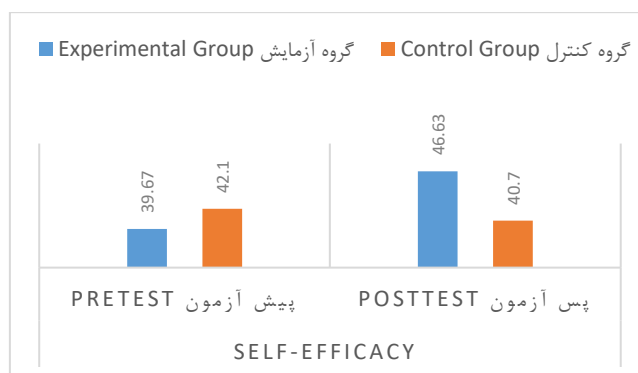
نمودار ۱: میانگین‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون یادگیری خودتنظیمی گروه آزمایش و کنترل

Graph. 1: Mean of the pretest and posttest scores of self-regulated learning in the experimental and control groups

جدول ۳: میانگین و انحراف معیار نمره‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون خود اثر بخشی در گروه آزمایش و کنترل

Table 3: Mean and Standard Deviation of Pretest and Posttest Scores of Self-Efficacy in the Experimental and Control Groups

Control Group کنترل		Experimental Group گروه آزمایش		تعداد	آزمون	متغیر
انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	Number	Test	Variable
Standard Deviation	Mean	Standard Deviation	Mean			
9.21	42.10	9.33	39.67	30	پیش‌آزمون Pretest	خود اثر بخشی
8.82	40.70	9.67	46.63	30	پس‌آزمون Posttest	Efficacy



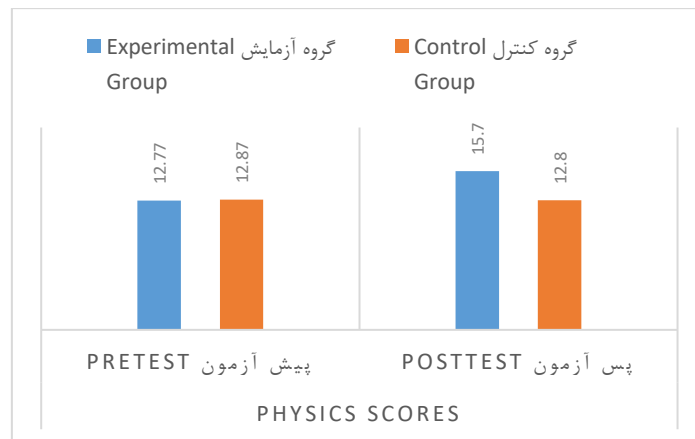
نمودار ۲: میانگین‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون خود اثر بخشی گروه آزمایش و کنترل

Graph. 2: Mean of the pretest and posttest scores of self-efficacies in the experimental and control groups

جدول ۴: میانگین و انحراف معیار نمره‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون نمرات فیزیک در گروه آزمایش و کنترل

Table 4: Mean and Standard Deviation of Pretest and Posttest Scores of Physics Grades in the Experimental and Control Groups

Control کنترل		Experimental آزمایش		تعداد	گروه	متغیر
انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	Number	Group	Variable
Standard Deviation	Mean	Standard Deviation	Mean			
2.91	12.87	2.78	12.77	30	پیش‌آزمون pretest	نمرات فیزیک
2.50	12.80	2.58	15.70	30	پس‌آزمون Posttest	Physics Scores



نمودار ۳: میانگین‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون نمرات فیزیک گروه آزمایش و کنترل
Graph. 3: Mean of the pretest and posttest scores of physics grades in the experimental and control groups

جدول ۵: آزمون نرمال بودن داده‌ها (کولموگروف-اسمیرنوف) خودتنظیمی و خودکارآمدی و یادگیری
Table 5: Normality Test of Data (Kolmogorov-Smirnov) for Self-Regulated, Self-Efficacy, and Learning

شاخص Index	آزمون Test	تعداد Number	آماره کولموگروف-اسمیرنوف Kolmogorov-Smirnov Statistic	سطح معناداری Significance Level
خودتنظیمی	پیش‌آزمون pretest	60	1.35	0.05
	پس‌آزمون Posttest	60	0.83	0.50
خود اثر بخشی	پیش‌آزمون pretest	60	1	0.27
	پس‌آزمون Posttest	60	1.05	0.22
یادگیری	پیش‌آزمون pretest	60	1	0.27
	پس‌آزمون Posttest	60	1.15	0.14

آزمایش و کنترل به‌طور معنی‌داری متفاوت نیستند و فرض همگنی شیب‌های رگرسیون تأیید می‌شود.

بررسی فرضیه‌ها

فرضیه ۱: آموزش فیزیک با رویکرد زمینه‌محور بر یادگیری خودتنظیمی دانش‌آموزان مقطع متوسطه اول تأثیر دارد.

نتایج جدول ۷ نشان می‌دهد که اثر پیش‌آزمون معنادار است؛ یعنی اجرای پیش‌آزمون بر نمرات پس‌آزمون تأثیرگذار بوده است ($P=0/001$). اما بین میزان یادگیری خودتنظیمی آزمودنی‌های گروه آزمایش و کنترل تفاوت معناداری وجود دارد ($F=312/52$, $P=0/001$). با اطمینان ۹۹ درصد، فرض صفر رد و فرض خلاف تأیید می‌شود. بنابراین، نتیجه می‌گیریم که آموزش فیزیک با رویکرد زمینه‌محور بر افزایش یادگیری خودتنظیمی دانش‌آموزان مقطع متوسطه اول تأثیر دارد.

یادگیری خودتنظیمی، خودکارآمدی و یادگیری

با توجه به جدول ۶، نتایج آزمون t مستقل برای بررسی خط پایه در گروه آزمایش و کنترل برای خودتنظیمی و خودکارآمدی و یادگیری معنادار نیست ($p > 0/05$). بنابراین دو گروه در خط پایه (پیش‌آزمون) هم‌تا می‌باشند. از نظر میانگین متغیرهای خودتنظیمی، خودکارآمدی و یادگیری بین دو گروه آزمایش و کنترل در پیش‌آزمون تفاوت وجود ندارد.

وجود همگنی شیب رگرسیون

جدول ۶ همگنی شیب‌های رگرسیون متغیرهای خودتنظیمی، خودکارآمدی و یادگیری را نشان می‌دهد. نتایج نشان می‌دهد که مقادیر F تعامل دو متغیر گروه و پیش‌آزمون برای یادگیری، خودتنظیمی و خودکارآمدی معنی‌دار نیستند. بنابراین، شیب‌های رگرسیون پیش‌آزمون و پس‌آزمون یادگیری، خودتنظیمی و خودکارآمدی در گروه

جدول ۶: همگنی شیب‌های رگرسیون یادگیری، خودتنظیمی و خودکارآمدی در گروه‌های آزمایش و کنترل
Table 6: Homogeneity of Regression Slopes for Learning, Self-Regulated and Self-Efficacy in the Experimental and Control Groups

سطح معناداری Significance Level	F	میانگین مجزورات Mean Squares	درجه آزادی Degrees of Freedom	مجموع مجزورات Sum of Squares	متغیر وابسته Dependent Variable
0.23	1.46	19.53	1	19.53	خودتنظیمی
0.20	1.67	21.81	1	21.81	خودکارآمدی
0.06	3.57	9.74	1	9.74	یادگیری

جدول ۷: نتایج حاصل از تحلیل کواریانس تک متغیر بر روی میانگین نمره‌های یادگیری خودتنظیمی پس از آزمون گروه‌های آزمایش و کنترل

Table 7: Results of the Univariate Analysis of Covariance on the Mean Scores of Posttest Self-Regulated Learning in the Experimental and Control Groups

متغیر Variable	مجموع مجذورات Total Sum of Squares	درجه آزادی Degrees of Freedom	میانگین مجذورات Mean Squares	F	سطح معناداری Value of Significance	میزان تأثیر Effect Size	توان آزمون Power of Test
پیش‌آزمون pretest	2414.12	1	2414.12	312.52	0.001	0.85	1
عضویت گروهی Group Membership	931.76	1	931.76	69.10	0.001	0.55	1
خطا Error	768.62	57	13.48				
کل Total	7589.40	59					

نتایج جدول ۱۰ نشان می‌دهد که میانگین تعدیل‌شده خودکارآمدی گروه آزمایش در مقایسه با گروه کنترل، بیشتر است. بنابراین، آموزش فیزیک با رویکرد زمینه‌محور، بر افزایش خودکارآمدی دانش‌آموزان مقطع متوسطه اول تأثیر مثبت داشته است.

جدول ۱۰: آماره‌های توصیفی خودکارآمدی دو گروه پس از تعدیل پیش‌آزمون

Table 10: Descriptive Statistics of Self-Efficacy in the Two Groups after Pretest Adjustment

گروه Group	میانگین تعدیل‌شده Adjusted Mean	خطای انحراف استاندارد Standard Deviation Error
آزمایش Experimental	47.75	0.66
کنترل Control	39.58	0.66

فرضیه ۳: آموزش فیزیک با رویکرد زمینه‌محور بر یادگیری دانش‌آموزان مقطع متوسطه اول تأثیر دارد.

نتایج جدول ۱۱ نشان می‌دهد که اثر پیش‌آزمون معنادار است؛ یعنی اجرای پیش‌آزمون بر نمرات پس‌آزمون تأثیرگذار بوده است ($P=0/001$)، اما بین میزان نمرات فیزیک آزمودنی‌ها دو گروه‌های آزمایش و کنترل تفاوت معناداری وجود دارد ($F=73/74$)، $P=0/001$)، با اطمینان ۹۹ درصد، فرض صفر رد و فرض خلاف تأیید می‌شود. بنابراین، نتیجه می‌گیریم که آموزش فیزیک با رویکرد زمینه‌محور بر یادگیری دانش‌آموزان مقطع متوسطه اول تأثیر دارد.

جدول ۸ نشان می‌دهد که میانگین تعدیل‌شده یادگیری خودتنظیمی گروه آزمایش، در مقایسه با گروه کنترل، افزایش یافته است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که آموزش فیزیک با رویکرد زمینه‌محور، بر افزایش یادگیری خودتنظیمی دانش‌آموزان اثرگذار بوده است.

جدول ۸: آماره‌های توصیفی یادگیری خودتنظیمی دو گروه پس از تعدیل پیش‌آزمون

گروه Group	میانگین تعدیل‌شده Adjusted Mean	خطای انحراف استاندارد Standard Deviation Error
آزمایش Experimental	41.04	0.67
کنترل Control	33.15	0.67

فرضیه ۲: آموزش فیزیک با رویکرد زمینه‌محور بر خودکارآمدی دانش‌آموزان مقطع متوسطه اول تأثیر دارد.

نتایج جدول ۹ نشان می‌دهد اثر پیش‌آزمون معنادار است؛ یعنی اجرای پیش‌آزمون بر نمرات پس‌آزمون تأثیرگذار بوده است ($P=0/001$)، اما بین میزان خودکارآمدی آزمودنی‌های گروه آزمایش و کنترل تفاوت معنادار وجود دارد ($F=319/57$)، $P=0/001$)، با اطمینان ۹۹ درصد، فرضیه صفر رد و فرضیه خلاف تأیید می‌شود و نتیجه گرفته می‌شود که آموزش فیزیک با رویکرد زمینه‌محور بر خودکارآمدی دانش‌آموزان مقطع متوسطه اول تأثیر دارد.

جدول ۹: نتایج حاصل از تحلیل کواریانس تک‌متغیر بر روی میانگین نمره‌های خودکارآمدی پس از آزمون گروه‌های آزمایش و کنترل

Table 9: Results of the Univariate Analysis of Covariance on the Mean Scores of Posttests Self-Efficacy in the Experimental and Control Groups

متغیر Variable	مجموع مجذورات Sum of Squares	درجه آزادی Degrees of Freedom	میانگین مجذورات Mean Square	F	سطح معناداری Significance Level	میزان تأثیر Effect Size	توان آزمون Power of Test
پیش‌آزمون pretest	4213.69	1	4213.69	319.57	0.001	0.85	1
عضویت گروهی Group Membership	983.71	1	983.71	74.60	0.001	0.57	1
خطا Error	751.58	57	13.19				
کل Total	5493.33	59					

جدول ۱۱: نتایج حاصل از تحلیل کواریانس تک متغیر
Table 11: Results of Univariate Analysis of Covariance

متغیر Variable	مجموع مجذورات Sum of Squares	درجه آزادی Degrees of Freedom	میانگین مجذورات Mean Square	F	سطح معناداری Significance Level	میزان تأثیر Effect Size	توان آزمون Power of Test
pretest پیش آزمون	210.43	1	210.43	73.74	0.001	0.56	1
عضویت گروهی Group Membership	132	1	132	46.26	0.001	0.45	1
خطا Error	162.67	57	2.85				
کل Total	499.25	59					

زمینه‌های خودتنظیمی، افزایش علاقه به علم، تفکر انتقادی و حل مسأله، نتایج بهتری به‌دست آورده‌اند. این یافته پژوهشی بر اهمیت به‌کارگیری روش‌های فعال و زمینه‌محور در آموزش تأکید می‌کند. در این رویکرد، به‌جای صرف‌نظر از ارتباط مفاهیم با زندگی واقعی و تمرکز بر حفظ و تکرار، سعی می‌شود تا مطالب در بافت‌های معنادار آموزش داده شوند. این امر به فراگیران کمک می‌کند تا درک عمیق‌تری از مفاهیم پیدا کرده و آن‌ها را در موقعیت‌های واقعی به‌کار گیرند. در نتیجه، شاهد بهبود مهارت‌های خودتنظیمی یادگیری، افزایش انگیزش و تعلق خاطر فراگیران به موضوعات آموزشی، تقویت تفکر انتقادی و توانایی حل مسأله در آن‌ها هستیم. این مهارت‌ها از اهداف مهم آموزشی در دنیای امروز به شمار می‌روند که نیاز به تمرکز بیشتر بر رویکردهای فعال و زمینه‌محور را برجسته می‌سازد. نتایج این پژوهش همسو با مطالعات قبلی سنقر و تک کایا، ناف و پرنومیا است [۵۲-۵۰].

در بررسی فرضیه دوم مشخص شد که آموزش فیزیک با رویکرد زمینه‌محور بر خودکارآمدی دانش‌آموزان مقطع متوسطه اول تأثیر دارد. نتایج نشان داد که اثر پیش‌آزمون معنادار است؛ به عبارت دیگر، اجرای پیش‌آزمون بر نمرات پس‌آزمون تأثیرگذار بوده است. همچنین، بین میزان خودکارآمدی آزمودنی‌های دو گروه آزمایش و کنترل تفاوت معناداری وجود داشت ($F = 74/60$, $P = 0/001$) که با اطمینان ۹۹ درصد، فرض صفر رد و فرض خلاف تأیید شد. بنابراین نتیجه گرفته می‌شود که آموزش فیزیک با رویکرد زمینه‌محور بر خودکارآمدی دانش‌آموزان مقطع متوسطه اول تأثیر دارد. این نتیجه همسو با یافته‌های تحقیقات ویارسی و همکاران، والدمن و مرادخانی است [۵۵-۵۳].

در بررسی فرضیه سوم پژوهش، نتایج نشان داد که آموزش فیزیک با رویکرد زمینه‌محور بر یادگیری مفاهیم فیزیک الکتریسته در دانش‌آموزان مقطع متوسطه اول تأثیر دارد. نتایج نشان می‌دهد اثر پیش‌آزمون معنادار می‌باشد؛ یعنی اجرای پیش‌آزمون بر نمرات پس‌آزمون تأثیرگذار بوده است. اما بین میزان نمرات فیزیک آزمودنی‌ها دو گروه‌ها آزمایش و کنترل ($F = 46/26$, $P = 0/001$) تفاوت معناداری وجود دارد. با اطمینان ۹۹ درصد فرض صفر رد و فرض خلاف تأیید می‌شود و نتیجه می‌گیریم که آموزش فیزیک با رویکرد زمینه‌محور بر یادگیری مفاهیم فیزیک الکتریسته دانش‌آموزان مقطع متوسطه اول

فرضیه ۳: نتایج جدول ۱۲ نشان می‌دهد که میانگین تعدیل‌شده نمرات فیزیک گروه آزمایش در مقایسه با گروه کنترل بیشتر است. در نتیجه، آموزش فیزیک با رویکرد زمینه‌محور بر افزایش یادگیری دانش‌آموزان مقطع متوسطه اول تأثیر مثبت داشته است.

جدول ۱۲: آمارهای توصیفی نمرات فیزیک دو گروه پس از تعدیل پیش‌آزمون
Table 12: Descriptive Statistics of Physics Scores in the Two Groups after Pretest Adjustment

گروه Group	میانگین تعدیل شده Adjusted Mean	خطای انحراف استاندارد Standard Deviation Error
آزمایش Experimental	15.73	0.30
کنترل Control	12.76	0.30

بحث و نتیجه‌گیری

هدف این پژوهش بررسی تأثیر آموزش فیزیک الکتریسته با رویکرد زمینه‌محور بر خودتنظیمی، خودکارآمدی و یادگیری دانش‌آموزان بود. با توجه به این‌که پژوهش در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ انجام شد، که در آن زمان ویروس کووید-۱۹ گسترش یافته بود، فضای مجازی مسیر ارتباطی اصلی معلمان و دانش‌آموزان برای آموزش و یادگیری بود. علی‌رغم محدودیت‌های بهداشتی و فیزیکی ناشی از این فراگیری که باعث ایجاد محدودیت‌های آموزشی شده بود، این پژوهش به نتیجه مثبت و موفقیت‌آمیزی دست یافته است.

نتایج حاصل از بررسی فرضیه اول پژوهش نشان می‌دهد که آموزش فیزیک با رویکرد زمینه‌محور بر خودتنظیمی دانش‌آموزان مقطع متوسطه اول تأثیر دارد. تجزیه و تحلیل نتایج نشان داد که اثر پیش‌آزمون معنادار است؛ یعنی اجرای پیش‌آزمون بر نمرات پس‌آزمون تأثیرگذار بوده است. همچنین، بین میزان یادگیری خودتنظیمی آزمودنی‌های دو گروه آزمایش و کنترل تفاوت معناداری وجود داشت ($P = 0/001$ ، $F = 69/10$). با اطمینان ۹۹ درصد، فرض صفر رد و فرض خلاف تأیید شد. بنابراین، نتیجه گرفته می‌شود که آموزش فیزیک با رویکرد زمینه‌محور در افزایش یادگیری خودتنظیمی دانش‌آموزان مقطع متوسطه اول تأثیر دارد. بررسی نتایج پژوهش بیانگر این است که افرادی که با استفاده از رویکرد یادگیری زمینه‌محور آموزش دیده‌اند، در

منابع و مأخذ

- [1] Saravanakumar AR. Life skill education through lifelong learning. Lulu. com; 2020.
- [2] Thurn CM, Hänger B, Kokkonen T. Concept mapping in magnetism and electrostatics: Core concepts and development over time. *Education Sciences*. (2020); 10(5):129.
- [3] Aftabi, Parvin, Ali Asgari, Kaderi. Designing the content, pedagogical and technological knowledge model of experimental science teachers of the first secondary school in Kurdistan province. *Research teaching*. (2019);7(2):161-88. <https://doi.org/10.34785/J012.2019.320>
- [4] Ebrahimi Ghavamabadi, A study of the effectiveness of three methods of teaching-learning strategies (two-way education, direct explanation, and thought cycle) on comprehension, problem-solving, metacognition knowledge, academic self-concept, and learning speed in second-grade middle school students Tehran[dissertation], Faculty of Psychiatry and Educational Sciences, Allameh Tabatabaie University. 2018.
- [5] Mohammad Ahmadi, Handbook for Teaching Experimental Science Teachers in the Primary School, General Directorate of Textbook Printing and Distribution. 2012: 44-46. [In Persian].
- [6] Assare A, Mohammadreza Emam Jom'e S, Asadpour S. The impact of teaching science with context-based approach on the 7th grade student's academic achievement. *Educational Innovations*. (2015); 14(4):150-72.
- [7] Jafari Harandi, Jafari Harandi, Mirshah Jafari, Syed Ibrahim, Jafari Harandi. A comparative study of the content element in the curriculum of general science education in Iran and several countries around the world. *Research paper on the basics of education*. (2010); 11(1). [In Persian] <https://doi.org/10.22067/FE.V11i1.876>
- [8] Seyed Hussein Abtahi, Education and Construction of Human Capitals (Volume 1) Tehran: Laniz Book Cultural Institute, Poyand Publications. (2016): 230-246. [In Persian]
- [9] Carver CS, Scheier MF. On the structure of behavioral self-regulation. In *Handbook of self-regulation*, . Academic Press. (2000) :41-84 <https://doi.org/10.1016/B978-012109890-2/50032-9>
- [10] Karoly P. Self-Regulation. *Cognitive behavior therapy: Core principles for practice*. (2012):183-213. <https://doi.org/10.1002/9781118470886>
- [11] Pilot A, Bulte AM. The use of "contexts" as a challenge for the chemistry curriculum: Its successes and the need for further development and understanding. *International Journal of Science Education*. (2006), 14;28(9):1087-112. <https://doi.org/10.1080/09500690600730737>
- [12] Demir E. Comparison of 2018 chemistry curriculum and 2018 science high school chemistry curriculum in terms of basic elements. *Journal of Turkish Chemical Society Section C: Chemistry Education (JOTCSC)*. (2021), 6(2): 171-208. <https://doi.org/10.37995/jotcsc.989550>

تأثیر دارد. نتایج این تحقیق با یافته‌های عصاره و همکاران، ارسوی، عینکا و همکاران و حسینی و همکاران همسو است [۵۶-۵۹]. این همسویی، اعتبار و روایی یافته‌های حاضر را تقویت می‌کند و نشان می‌دهد رویکرد زمینه‌محور در آموزش فیزیک، می‌تواند به بهبود یادگیری مفاهیم این درس در دانش‌آموزان مقطع متوسطه اول کمک کند.

در این تحقیق، پس از بررسی فرضیه‌های مطرح شده، تفاوت معناداری بین یادگیری، مهارت حل مسأله و ماندگاری حافظه دانش‌آموزان دو گروه دیده می‌شود. در این رویکرد دانش‌آموزان مهارت‌های علمی را در سطح وسیعی فراگرفته، به تناسب ظرفیت و توان خود رشد می‌کنند و راحت‌تر می‌توانند از دانش آموخته‌شده در زندگی واقعی استفاده کنند. استفاده از رویکرد زمینه‌محور در آموزش فیزیک، باعث یادگیری خودتنظیمی و افزایش دانش، نگرش و مهارت کسب شده دانش‌آموزان شده است. به نظر می‌رسد ویژگی‌های روش زمینه محور نظیر ارتباط دادن مفاهیم به زندگی واقعی، مشارکت فعال فراگیران و ایجاد چالش‌های ذهنی، زمینه‌ساز این نتایج مثبت آموزشی باشد. در مجموع این یافته، اهمیت استفاده از رویکردهای آموزشی فعال و زمینه محور را در مقایسه با روش‌های سنتی تبیین می‌کند. به کارگیری این شیوه‌های نوین آموزشی می‌تواند به پرورش مهارت‌های ضروری برای موفقیت در دنیای امروز کمک کند.

عصر کنونی را عصری می‌دانند که هدف از آموزش و پرورش تنها انتقال میراث فرهنگی و تجارب بشری به نسل جدید نیست. بلکه رسالت آموزش و پرورش را ایجاد تغییرات مطلوب در نگرش‌ها، شناخت‌ها و در نهایت رفتار انسان‌ها می‌دانند. پیشنهاد می‌شود توجه ویژه‌ای از طرف مراکز آموزش و پرورش برای استفاده هرچه بیشتر به رویکرد زمینه‌محور مبذول شود و وسایل و امکانات این روش نیز در اختیار مدارس و معلمان قرار گیرد. همچنین توصیه می‌شود با پژوهشگران همکاری لازم را در جهت تحقیق درباره راهبردهای امر تدریس در مراکز آموزشی داشته و تسهیلات ضروری را در اختیار این افراد قرار بدهد.

مشارکت نویسندگان

نویسنده اول، اجرای پژوهش و جمع آوری داده‌ها را بر عهده داشته است. نویسنده دوم (مسئول)، راهنمایی، بررسی و نظارت بر چگونگی اجرای پژوهش، 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 نمودند. مقاله ارسالی حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد آموزش فیزیک در دانشگاه فرهنگیان پردیس شهید بهشتی مشهد بوده است و حمایت مالی از هیچ مؤسسه‌ای نداشته است.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع بین نویسندگان وجود ندارد.»

- [24] Baranovskaya T. Self-regulation skills: several ways of helping students develop self-regulated learning. *Journal of Language and Education*. (2015);1(2):56-64. <https://doi.org/10.17323/2411-7390-2015-1-2-56-64>
- [25] Schunk DH, Zimmerman BJ. Self-regulation and learning. *Handbook of Psychology*, Second Edition. 2012 Sep 26;7.
- [26] Wang L. The role of students' self-regulated learning, grit, and resilience in second language learning. *Frontiers in psychology*. (2021); 12:800488. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.800488>
- [27] Jahanshir Tavakolizadeh, Evaluation of the effectiveness of teaching self-regulated learning strategies on the mental health of second-year middle school male students in Mashhad, *Journal of Principles of Mental Health*. 2011; 250, 51. [In Persian]. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.11.344>.
- [28] Tavakolizadeh J, Ebrahimi-Qavam S. Effect of teaching of self-regulated learning strategies on self-efficacy in students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. (2011), 29:1096-104. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.11.343>
- [29] Schunk DH, Mullen CA. Self-efficacy as an engaged learner. In *Handbook of research on student engagement* (2012), 219-235. Boston, MA: Springer US.
- [30] Tolentino LR, Sibunruang H, Garcia PR. The role of self-monitoring and academic effort in students' career adaptability and job search self-efficacy. *Journal of Career Assessment*. (2019), 27(4):726-40. <https://doi.org/10.1177/10690727188167>
- [31] Baghbani M, Radmanesh E. Review and Comparison Effectiveness of Process and Product Mental Simulation on Self-Regulation and Academic Self-Concept. *Journal of School Psychology*. (2021), 10(1):32-45. [In Persian]. <https://doi.org/10.22098/JSP.2021.1131>
- [32] McLaughlin MJ, Fuchs L, Hardman M. Individual rights to education and students with disabilities: Some lessons from US policy. *Inclusive education* (2013):24-35.
- [33] Kalender ZY, Marshman E, Schunn CD, Nokes-Malach TJ, Singh C. Damage caused by women's lower self-efficacy on physics learning. *Physical Review Physics Education Research*. (2020), 16(1):010118. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.16.010118>
- [34] Samsudin MA, Jamali SM, Md Zain AN, Ale Ebrahim N. The effect of STEM project-based learning on self-efficacy among high-school physics students. *Journal of Turkish Science Education*. (2020),16(1):94-108. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3574024>
- [35] Cwik S, Singh C. Damage caused by societal stereotypes: Women have lower physics self-efficacy controlling for grade even in courses in which they outnumber men. *Physical Review Physics Education Research*. (2021), 17(2):020138. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.17.020138>
- [13] Bennett J, Holman J. Context-based approaches to the teaching of chemistry: What are they and what are their effects? In *Chemical education: Towards research-based practice*, Dordrecht: Springer Netherlands. (2002):165-184.
- [14] Nentwig PM, Demuth R, Parchmann I, Ralle B, Gräsel C. Chemie im Kontext: Situating learning in relevant contexts while systematically developing basic chemical concepts. *Journal of Chemical Education*. (2007), 84(9):1439. <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ed084p1439>
- [15] HASAnPour-DeHKorDi A, SolAti K. The efficacy of three learning methods collaborative, context-based learning and traditional, on learning, attitude and behaviour of undergraduate nursing students: integrating theory and practice. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*. (2016), 10(4). <https://doi.org/10.7860/JCDR/2016/18091.7578>
- [16] Tural Ö. Does Context-Based Learning Increase Academic Achievement and Learning Retention? A Review based on Meta-Analysis. *Journal of Practical Studies in Education*. (2023), 12;4(5):1-6. <https://doi.org/10.46809/jpse.v4i5.71>
- [17] Kazeni M, Onwu G. Comparative effectiveness of context-based and traditional approaches in teaching genetics: Student views and achievement. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*. (2013), 17(1_2):50-62. <https://journals.co.za/doi/abs/10.1080/10288457.2013.826970>
- [18] Taasoobshirazi G, Carr M. A review and critique of context-based physics instruction and assessment. *Educational Research Review*. (2008), 1;3(2):155-67. <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.700530>
- [19] Löffler P, Kauertz A. Applying physics models in context-based tasks in physics education. In *E-Book Proceedings of the ESERA 2013 Conference*. Science Education Research for Evidence-based Teaching and Coherence in Learning (2014): 171-179.
- [20] YALÇIN SA, YALÇIN P. The Effect of Using the Context-based Learning on Associating Subjects with Real-life Levels of the Pre-service Science Teachers. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. <https://doi.org/10.17556/erziefd.1133009>
- [21] Kuhn J, Müller A, Vogt P. Newspaper Story Problems and Other Tasks for Context Based Physics Education: A Research Based report on classroom practice. *arXiv preprint arXiv:2304.11149*. (2023) <https://doi.org/10.48550/arXiv.2304.11149>
- [22] Pozas M, Löffler P, Schnotz W, Kauertz A. The effects of context-based problem-solving tasks on students' interest and metacognitive experiences. *Open Education Studies*. (2020), 23;2(1):112-25. <https://doi.org/10.1515/edu-2020-0118>
- [23] Zimmerman BJ, Schunk DH. Self-regulated learning and performance: An introduction and an overview. *Handbook of self-regulation of learning and performance*. (2011):15-26.

- [47] Fechner S. Effects of context-oriented learning on student interest and achievement in chemistry education. Logos Verlag Berlin GmbH; (2009).
- [48] Badrian A. Chemistry education (strategies and new methods of teaching chemistry in schools). Tehran: Mabnaye Khord Publications, (2008). [In Persian]
- [49] Ghaibi M, Arefi M, Danesh A. The relationship between learning styles and self-efficacy of students in academic groups. Applied psychology. (2013),6(2):53-69. [In Persian]
- [50] Sungur S, Tekkaya C. Effects of problem-based learning and traditional instruction on self-regulated learning. The journal of educational research. (2006),99(5):307-20. <https://doi.org/10.3200/JOER.99.5.307-320>
- [51] Knoef MJ. Attending to the knowledge, skills, and attitudes of teachers and students: guidelines for context-based chemistry curricula (Master's thesis, University of Twente), (2017).
- [52] Perminova VA. Context based learning and self-education as key elements of vocational training of students. Pedagogy. (2018), (82 (1)):156-60.
- [53] Wiyarsi A, Sutrisno H, Rohaeti E. Context-based content representation, curriculum understanding, and self-efficacy: a correlation study on pre-service chemistry teacher. InJournal of Physics: Conference Series (2019), 1280 (3):032013. IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1280/3/032013>
- [54] Valdmann A, Rannikmae M, Holbrook J. Determining the effectiveness of a CPD programme for enhancing science teachers' self-efficacy towards motivational context-based teaching. Journal of Baltic Science Education. (2016), 15(3):284. <https://doi.org/10.33225/jbse/16.15.281>
- [55] Moradkhani S, Haghi S. Context-based sources of EFL teachers' self-efficacy: Iranian public schools versus private institutes. Teaching and Teacher Education. (2017), 67:259-69. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.06.019>
- [56] Assare A, Emam Jom'e S M, Asadpour S. The effect of teaching experimental sciences with a context-oriented approach on the academic progress of seventh grade students. Educational innovations. (2015),14(4):150-172. [In Persian]
- [57] Ersoy AF. THE effects of context-based approach to teaching on students' physics achievements, motivation for learning physics, and attitudes towards physics. (Phd's thesis, University of Tirana), (2016).
- [58] Eyenaka FD, Ekanem CH, Uwak SO. Context-based teaching strategy (CBTS) for effective learning of simple alternating current (AC) circuits in senior secondary school Physics. Journal of Educational and Social Research. (2013), 3(8):55-61.
- [59] Hussain S, Anwar S, Majoka MI. Effect of Peer Group Activity-Based Learning on Students' Academic Achievement in Physics at Secondary Level. International Journal of Academic Research. (2011), 3(1).
- [36] Toharudin U, Rahmat A, Kurniawan IS. The important of self-efficacy and self-regulation in learning: How should a student be? InJournal of Physics: Conference Series, IOP Publishing, (2019),1157(2):022074. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/2/022074>
- [37] Samsudin MA, Jamali SM, Md Zain AN, Ale Ebrahim N. The effect of STEM project-based learning on self-efficacy among high-school physics students. Journal of Turkish Science Education. (2020),16(1):94-108. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3574024>
- [38] Vahedi H, Karimi N. The effect of Project Based Learning on academic emotions among physic students. Research in Teaching, (2022), 10(2): 192-170. [In Persian] <https://doi.org/10.34785/J012.2022.032>
- [39] Karimi N, Badri Gargari R, Ebadi H. The Effect of Project-Based Learning on the Academic Performance of Physics Student Teachers in Electricity and Magnetism. QJOE, (2023); 39 (1):59-72. [In Persian]
- [40] Bouffard T, Boisvert J, Vezeau C, Larouche C. The impact of goal orientation on self-regulation and performance among college students. British journal of educational psychology. (1995); 65(3):317-29. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1995.tb01152.x>
- [41] Kadivar M. The role of self-efficacy, self-management and intelligence beliefs in the academic progress of high school students. Journal of Educational Sciences and Psychology [Internet]. (1382), 10(2-1):45-58. [In Persian]. <https://doi.org/10.22055/psy.2003.17664>
- [42] Kadivar P, Javadi M J, Sajdian F. The relationship between thinking style and self-regulation with achievement motivation. Psychological research [Internet]. (1389), 2(6):30-43. [In Persian]
- [43] Sherer M, Maddux JE, Mercandante B, Prentice-Dunn S, Jacobs B, Rogers RW. The self-efficacy scale: Construction and validation. Psychological reports. (1982), 51(2):663-71. <https://doi.org/10.2466/pr0.1982.51.2.663>
- [44] Brati S. Examining the relationship between self-efficacy, self-esteem and self-esteem among third grade high school students. Master's thesis. Faculty of Educational Sciences and Psychology, Shahid Chamran University. 2016. [In Persian]
- [45] Arabian A, Khodapanahi MK, Heydari M, Saleh Sadekpour B. Examining the relationship between self-efficacy beliefs on mental health and academic success of students. Journal of Psychology [Internet]. 1383;8(4 (32 consecutive)):360-371. [In Persian]
- [46] Fechner S, Van Vorst H, Kölbach E, Sumfleth E. It's the situation that matters: Affective involvement in context-oriented learning tasks. Affective dimensions in chemistry education. (2015):159-76. https://doi.org/10.1007/978-3-662-45085-7_8

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



فرشته صداقت دبیر رسمی آموزش و پرورش مشهد و دانشجوی کارشناسی ارشد رشته آموزش فیزیک دانشگاه فرهنگیان می‌باشد.

Department of Physics, Farhangian University, Mashhad, Iran
 ✉ fereshteh.sedaghat32@gmail.com



فاطمه خدادادی آزادبنی عضو هیأت علمی و استادیار گروه آموزش فیزیک دانشگاه فرهنگیان می‌باشد. 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 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 به عنوان پژوهشگر پسا دکتری در دانشگاه صنعتی شریف مشغول بودند. از سال ۱۳۹۸ به عضویت هیات علمی فیزیک دانشگاه فرهنگیان در آمده است. ایشان بیش از ۷۷ مقاله علمی در مجلات بین‌المللی و کنفرانس‌های علمی ارائه نموده‌اند. همچنین در کمیته علمی و داوری کنفرانس علمی آموزش فیزیک فعالیت و راهنمایی ۲۳ پایان‌نامه را بر عهده داشته‌اند. زمینه‌های تخصصی ایشان عبارتند از: آموزش فیزیک، کج فهمی های رایج در آموزش فیزیک، لیزر-پلازما، همجوئی هسته‌ای.

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

✉ f.khodadadi@cfu.ac.ir

Citation (Vancouver): Sedaghat F, khodadadi Azadboni F. [The Effectiveness of Context-Based Physics Education on Self-Regulation, Self-Efficacy, and Learning of Middle School Students in Online Physics Education]. *Tech. Edu. J.* 2024; 18(4): 813-828

 <https://doi.org/10.22061/tej.2024.8908.3028>





ORIGINAL RESEARCH PAPER

Investigating the Effectiveness of Teaching by Gamification on Mathematical Self-directed Learning of the Tenth-grade Technical and Professional Students

M. Sheybani, N. Yaftian*

Department of Mathematics, Faculty of Science, Shahid Rajaei Teacher Training University, Tehran, Iran

ABSTRACT

Received: 03 March 2024
Reviewed: 05 June 2024
Revised: 26 June 2024
Accepted: 17 August 2024

KEYWORDS:

Self-directed Learning
Math Self-directed
Gamification
Math Learning

* Corresponding author

✉ yaftian@sru.ac.ir

☎ (+9821) 22970005

Background and Objectives: One of the fundamental difficulties in educational systems has been the academic decline of students in basic subjects such as mathematics. Various factors, such as the low level of self-directed skills of students, affect their mathematical progress. Becoming independent is one of the goals of self-directed learning and the necessity of the math classroom. Most of the time, students are dependent on the teacher in math lessons and are unwilling to solve challenging problems. Cultivating independent learners who can be curious, creative and able to lead their learning is one of the main goals of any educational system. Self-directed learning can increase self-confidence, independence, learning capacity to remember material over a long period of time, and students' ability to transfer concepts and develop lifelong learning skills in themselves. Active teaching methods can be used to improve students' self-directed learning level. One of the active teaching methods is gamification teaching. The purpose of this research was to investigate the effect of gamification teaching on the mathematical self-directed learning of the tenth-grade technical and professional students.

Methods: The current research was conducted using semi-experimental method with a pre-test-post-test design with a control group. The statistical population of the research included female students of the 10th grade of Varamin studying at technical and vocational high school, and the sample included 194 students (96 people in the experimental group and 98 people in the control group) who were selected by convenience sampling. During eight sessions, the students of the experimental group were taught some of the challenging math concepts with the help of gamification, and in the control group, the conventional and traditional method was used to teach the same math concepts. The research instrument was a mathematical self-directed questionnaire that included 15 items that measured the components of learning motivation, planning and implementation, self-monitoring and interpersonal communication. Cronbach's alpha of the math self-directed questionnaire was 0.892 and Cronbach's alpha was obtained for the components of learning motivation, planning and implementation, self-monitoring and interpersonal communication, as 0.846, 0.787, 0.735 and 0.704 respectively. For data analysis, descriptive statistics such as frequency distribution tables, mean, standard deviation and inferential statistics such as multivariate covariance analysis were used.

Findings: The results of the multivariate covariance analysis test showed that teaching by gamification in the experimental group, except for the learning motivation component ($F=2.648$, $Sig=0.105$) on other components of students' mathematical self-directed including planning and implementation ($F=9.524$, $Sig=0.002$), self-monitoring ($F=10.248$, $Sig=0.002$) and interpersonal communication ($F=5.598$, $Sig=0.019$) had a significant effect so that the average scores the experimental group were significantly higher than those of the control group, and also the mean of learning motivation component increased in the experimental group, but the difference was not significant.

Conclusion: The results of the data analysis showed that teaching by gamification has an effect on promoting the independence and responsibility of students' learning in mathematics and on the three components of self-directed learning in mathematics. In other words, teaching by gamification had a positive effect on students' self-directed learning by creating a feeling of need to learn and accepting their role and responsibility in it. The research results showed that teaching by using games had a positive effect on their mathematical performance by increasing the level of interactive learning and creating independence in students. Teachers, authors of textbooks, planners and educational experts can benefit from the results of this research to improve and modify educational methods.

COPYRIGHTS



© 2024 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

44



NUMBER OF FIGURES

2



NUMBER OF TABLES

7

مقاله پژوهشی

بررسی تأثیر تدریس به شیوه بازی‌وارسازی بر خودراهبری ریاضی دانش‌آموزان پایه دهم فنی و حرفه‌ای

مهرانه شبیبانی کارخانه، نرگس یافتیان*

گروه ریاضی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: یکی از مشکلات اساسی در نظام‌های آموزشی، افت تحصیلی دانش‌آموزان در دروس پایه مانند درس ریاضی بوده است. عوامل مختلفی مانند پایین بودن خودراهبری دانش‌آموزان بر پیشرفت ریاضی آن‌ها اثر دارند. ایجاد استقلال یکی از اهداف یادگیری خودراهبر و ضروریات کلاس درس ریاضی است. در اکثر اوقات، دانش‌آموزان در درس ریاضی به معلم وابسته‌اند و تمایلی به حل مسائل چالش‌برانگیز ندارند. پرورش یادگیرندگان مستقلی که بتوانند کنجکاو، خلاق و توانمند در رهبری کردن یادگیری خودشان باشند از اهداف اصلی هر سیستم آموزشی است. یادگیری خودراهبر می‌تواند اعتماد به نفس، استقلال، ظرفیت یادگیری برای یادآوری مطالب در دوره زمانی طولانی و توانایی دانش‌آموزان در انتقال مفاهیم را افزایش و مهارت یادگیری مادام‌العمر را در آنان توسعه دهد. جهت ارتقای سطح خودراهبری دانش‌آموزان می‌توان از روش‌های فعال استفاده نمود. از جمله روش‌های تدریس فعال، تدریس به شیوه بازی‌وارسازی است. هدف پژوهش حاضر، بررسی تأثیر تدریس به شیوه بازی‌وارسازی بر خودراهبری ریاضی دانش‌آموزان پایه دهم فنی و حرفه‌ای است.

روش‌ها: پژوهش حاضر به شیوه شبه‌آزمایشی و با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه گواه صورت گرفت. جامعه‌آماري پژوهش را دانش‌آموزان دختر پایه دهم فنی و حرفه‌ای شهرستان ورامین و نمونه شامل ۱۹۴ دانش‌آموز (۹۶ نفر گروه آزمایش و ۹۸ نفر گروه کنترل) بود که به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. دانش‌آموزان گروه آزمایش، طی ۸ جلسه بخشی از مفاهیم چالش‌برانگیز ریاضی را به کمک بازی‌وارسازی آموزش دیدند و در گروه گواه، روش مرسوم و سنتی برای تدریس همان مفاهیم ریاضی به کار گرفته شد. ابزار پژوهش، پرسش‌نامه خودراهبری ریاضی شامل ۱۵ گویه بود که مؤلفه‌های انگیزه یادگیری، برنامه‌ریزی و اجرا، خودنظارتی و ارتباط بین فردی را اندازه‌گیری می‌کرد. آلفای کرونباخ پرسش‌نامه خودراهبری ریاضی برابر ۰/۸۹۲ و آلفای کرونباخ برای مؤلفه‌های انگیزه یادگیری، برنامه‌ریزی و اجرا، خودنظارتی و ارتباط بین فردی به ترتیب ۰/۸۴۶، ۰/۷۸۷، ۰/۷۳۵، ۰/۷۰۴ به دست آمد. برای تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی مانند جدول‌های توزیع فراوانی، میانگین، انحراف معیار و در بخش آمار استنباطی از آزمون آماری تحلیل کوواریانس چند متغیره استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج آزمون تحلیل کوواریانس چندمتغیره نشان داد که تدریس به شیوه بازی‌وارسازی در گروه آزمایش، به جز مؤلفه انگیزه یادگیری ($F=2/648$, $Sig=0/105$) بر سایر مؤلفه‌های خودراهبری ریاضی دانش‌آموزان از جمله برنامه‌ریزی و اجرا ($F=9/524$, $Sig=0/002$)، خودنظارتی ($F=10/248$, $Sig=0/002$) و ارتباط بین فردی ($F=5/598$, $Sig=0/019$) تأثیر معناداری داشته است به گونه‌ای که میانگین نمرات گروه آزمایش از گروه کنترل به طور معناداری بیشتر بود و هم‌چنین میانگین مؤلفه انگیزه یادگیری در گروه آزمایش افزایش یافت اما تفاوت معنادار نبود.

نتیجه‌گیری: نتایج تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که تدریس به شیوه بازی‌وارسازی در ارتقا استقلال و مسئولیت یادگیری دانش‌آموزان در ریاضی و بر سه مؤلفه یادگیری خودراهبری ریاضی تأثیر دارد. به بیان دیگر، در تدریس به شیوه بازی‌وارسازی با ایجاد احساس نیاز به یادگیری و قبول نقش و مسئولیت خود در آن، تأثیر مثبت بر یادگیری خودراهبر دانش‌آموزان دارد. نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهند که آموزش با به کارگیری بازی با افزایش سطح یادگیری خودراهبر ایجاد استقلال در دانش‌آموزان بر عملکرد ریاضی آن‌ها تأثیر مثبت دارد. دبیران، مؤلفان کتاب‌های درسی، برنامه‌ریزان و دست‌اندرکاران آموزشی می‌توانند جهت بهبود و اصلاح روش‌های آموزشی، از نتایج پژوهش حاضر بهره‌مند شوند.

تاریخ دریافت: ۱۳ اسفند ۱۴۰۲
تاریخ داور: ۱۶ خرداد ۱۴۰۳
تاریخ اصلاح: ۰۶ تیر ۱۴۰۳
تاریخ پذیرش: ۲۷ مرداد ۱۴۰۳

واژگان کلیدی:

یادگیری خودراهبر
خودراهبری ریاضی
بازی‌وارسازی
یادگیری ریاضی

*نویسنده مسئول

yaftian@sru.ac.ir

021-22970005

مقدمه

امروزه با پیشرفت سریع فناوری و تغییرات فنون و علوم، اینکه یادگیرندگان در مراجعه با روش‌های یادگیری و مباحث مربوط به یادگیری خود، چگونه عمل می‌کنند، بسیار اهمیت دارد [۱]. یکی از چالش‌های اصلی افراد در قرن ۲۱ این است که بتوانند از منابع متعدد یاد بگیرند [۲]. یادگیری در قرن ۲۱ بر مهارت‌های شناختی و تفکر انتقادی متمرکز است. علاوه بر یادگیری محتوای تحصیلی، افراد باید بدانند که چگونه به یادگیری ادامه دهند، از آموخته‌های خود به‌طور مؤثر استفاده کنند و تفکر و مهارت‌های یادگیری از جمله تفکر انتقادی و مهارت حل مسئله، مهارت‌های ارتباطی، مهارت‌های خلاقانه را برای خود ایجاد کنند [۳]. بنابراین یادگیرندگان نیاز به مهارت‌های یادگیری مناسب مانند مهارت یادگیری خودراهربر دارند [۲].

یادگیری خودراهربر به‌عنوان فرایندی تعریف می‌شود که به موجب آن افراد با دریافت حمایت یا بدون آن، نیازهای یادگیری خود را تشخیص می‌دهند، اهداف یادگیری را تدوین می‌کنند، منابع انسانی و مالی را برای یادگیری تعیین می‌نمایند، راهبردهای یادگیری مناسبی را برای دانشی که باید یاد بگیرند انتخاب و اجرا می‌کنند و همچنین نتایج یادگیری خودشان را مورد ارزیابی قرار می‌دهند [۴]. علاوه بر این، یادگیری خودراهربر، افزایش دانش، مهارت یا عملکردی است که هر فرد با استفاده از هر چیزی در هر زمان و مکان دنبال می‌کند و بدون کمک دیگران در رفع نیازهای یادگیری خود، ابتکار عمل دارد [۵]. بر اساس تعاریف، یادگیری خودراهربر بر استقلال یادگیرنده در فرایند یادگیری تمرکز دارد [۶]. به عبارت دیگر، یادگیری خودراهربر، آگاهی افراد برای کسب دانش با تشویق دیگران یا بدون آن است. مؤلفه‌های متعددی در یادگیری خودراهربر وجود دارد که به انگیزش یادگیری، برنامه‌ریزی و اجرا، نظارت بر خود و ارتباطات بین فردی مربوط می‌شوند [۷].

یادگیرندگانی که مهارت یادگیری خودراهربر دارند، کسانی هستند که می‌توانند یادگیری خود را طراحی کنند، بنابراین نهایت تلاش خود را به کار می‌گیرند و از آنجا که در قبال آنچه تعیین کرده‌اند مسئول هستند، هر آنچه را که برای موفقیت لازم است انجام می‌دهند و مسئولیت فرایند یادگیری خود را بر عهده می‌گیرند [۶]. افراد با سطوح بالای یادگیری خودراهربر، در فرآیند یادگیری، فعال و دارای ویژگی خودکنترلی هستند؛ به این معنا که این افراد، توانمندی لازم را برای انجام فعالیت‌های یادگیری به‌صورت مستقل و توانایی تجزیه و تحلیل و برنامه‌ریزی برای فعالیت‌های مربوط به یادگیری خود را دارند. ویژگی دیگر این افراد خودمدیریتی است و با توجه به این ویژگی، آن‌ها قادر خواهند بود موارد مورد نیاز در یادگیری خود را تشخیص دهند و زمان و انرژی خود را برای یادگیری کنترل کنند. انگیزه و اشتیاق به یادگیری و حل مسئله به‌منظور رسیدن به بهترین نتایج یادگیری از دیگر ویژگی‌های این افراد است؛ زیرا آن‌ها انگیزه زیادی برای کسب دانش دارند و از منابع و راهبردهای یادگیری برای حل مشکلاتی که در فرایند یادگیری ایجاد می‌شود بهره‌مند می‌شوند [۶ و ۸].

ترویج یادگیری خودراهربر به یک هدف آموزشی مهم تبدیل شده است [۹]. یکی از اهداف اصلی هر سیستم آموزشی، پرورش یادگیرندگان مستقلی است که می‌توانند کنجکاو، خلاق و توانمند در رهبری کردن یادگیری خودشان باشند [۱۰]. از آنجا که اهداف آموزشی پیچیده هستند؛ دانش‌آموزان باید آگاه شوند تا فرایند یادگیری خود را به‌طور مستقل مدیریت کنند [۱۱]. براساس نتایج پژوهش‌ها، مهارت‌های یادگیری خودراهربر در دانش‌آموزان یک پیامد اصلی رویکرد یادگیری است و می‌تواند سطح تفکر انتقادی، تحلیلی، منطقی و حل مسئله را ارتقا دهد. مهارت یادگیری خودراهربر در دانش‌آموزان لزوماً مربوط به حوزه خاصی نیست؛ اما مطالعات مختلف ارتباط مثبتی بین این مهارت و پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان نشان داده‌اند. براساس تحقیقات در این حوزه، دانش‌آموزان با مهارت‌های بالا در یادگیری خودراهربر، در حل مسائل ریاضی بهتر از دیگر دانش‌آموزان عمل می‌کنند [۱۲ و ۱۳]. الوتایی و آلانازی (Alotaibi & Alanazi) در پژوهش خود نشان داده‌اند که این مهارت می‌تواند تأثیر این عقیده که مفاهیم ریاضی پراکنده هستند را کاهش دهد. به عبارت دیگر، می‌تواند موجب افزایش تأثیر این تصور شود که مفاهیم ریاضی منسجم هستند [۱۲]. چنین دستاوردی به‌منظور افزایش پیشرفت دانش‌آموزان در ریاضیات لازم است تا تصورات آن‌ها از ریاضیات که مفاهیم آن را پراکنده فرض می‌کنند، تغییر داده و مفاهیم ریاضیات را به‌صورت منسجم درک کنند. مهارت یادگیری خودراهربر به دانش‌آموزان اجازه می‌دهد تا از خلاقیت خود در درک اطلاعات استفاده کنند [۱۲ و ۱۴] و اضطراب و عدم علاقه آنان را کاهش دهد [۱۵]. از طرفی می‌تواند اعتماد به نفس، استقلال، ظرفیت یادگیری برای یادآوری مطالب در دوره زمانی طولانی، انگیزه و توانایی دانش‌آموزان در انتقال مفاهیم را افزایش و مهارت یادگیری مادام‌العمر را در آنان توسعه دهد [۱۶]. همچنین دانش‌آموز با ویژگی یادگیری خودراهربر، همیشه در تلاش است تا مسائل و تکالیف ارائه شده توسط معلم و هر کاری را با توجه به توانایی‌های خود به نحو مطلوب انجام دهد و کمتر به دیگران تکیه کند [۱۷].

یادگیری خودراهربر دانش‌آموزان می‌تواند توسط خودشان افزایش یابد، مشروط بر اینکه تلاش شود که یادگیری مستقل در دانش‌آموزان ایجاد گردد. این تلاش‌ها همیشه نباید توسط افراد دیگر برای کمک به دانش‌آموزان انجام شود بلکه در واقع باید توسط خود دانش‌آموزان ایجاد گردد اما در بعضی از مواقع، خودراهربری دانش‌آموزان اندک است و بسیار به کمک دیگران نیاز دارند [۷]. به‌عنوان مثال در بسیاری از مواقع، دانش‌آموزان در درس ریاضی وابسته به معلم هستند و تمایل و علاقه‌ای به حل مسائل چالش‌برانگیز ندارند [۶]. وابستگی دانش‌آموزان در یادگیری به ویژه در حوزه آموزش ریاضی، مانع درک مفاهیم می‌شود و بر توانایی حل مسئله دانش‌آموزان تأثیر می‌گذارد [۱۸]. همچنین به جهت ماهیت ریاضی، سطح مهارت ارتباطی دانش‌آموزان معمولاً در ریاضیات پایین‌تر است و آن‌ها نیازمند به یادگیری خودراهربر هستند [۱۳]. در این موقعیت، معلم به‌عنوان یک تسهیل‌کننده جهت بهبود

اشتیاق بیشتری برای یادگیری خواهند داشت و حس اجبار در یادگیری را از دانش‌آموزان دور می‌سازد [۳۲]. همچنین موجب افزایش علاقه و انگیزه آن‌ها به یادگیری می‌شود و آن‌ها را برای دستیابی به نتایج تحصیلی بهتر تشویق می‌کند [۳۳]. بازی‌وارسازی می‌تواند به دانش‌آموزان بازخورد سریع دهد و امکان شناسایی نقاط ضعف آن‌ها را فراهم می‌کند [۳۴]. همچنین، در تدریس به شیوه بازی‌وارسازی با ایجاد احساس نیاز به یادگیری و قبول نقش و مسئولیت خود در آن، تأثیر مثبتی بر یادگیری خودراهبر دانش‌آموزان دارد و می‌تواند باعث توجه بیشتر آن‌ها به یادگیری در این شیوه شود [۳۲ و ۳۵]. علاوه بر این، بازی‌وارسازی در همه محیط‌ها و با هر امکاناتی قابل اجرا است؛ زیرا می‌توان آن را هم با استفاده از فناوری و هم بدون استفاده از آن به کار برد [۳۲]. ابزار فناوری می‌تواند یک وب سایت باشد؛ درحالی‌که ابزار غیرفناوری می‌تواند کاغذهای رنگی، خودکار، تخته سفید، برچسب و تمبرهای امتیاز یا ابزارهای مشابه باشد. یکی از مزایای استفاده از ابزارهای غیرفناوری آن است که شرکت‌کنندگان به صورت فیزیکی، بیشتر درگیر فعالیت هستند. همچنین جهت انجام فعالیت‌ها و رسیدن به پاسخ درست، حداکثر تلاش را دارند [۳۶]. یافته‌های پژوهش محدیوسف و شهریل (Mohd.Yusof & Shahrill) نشان می‌دهد که یادگیری با ابزار غیرفناوری بر پیشرفت دانش‌آموزان تأثیر مثبت دارد [۳۷]. مزایای به کارگیری بازی‌وارسازی ترکیبی یعنی استفاده از ابزارهای فناوری و غیرفناوری را نباید نادیده گرفت؛ زیرا مشارکت شناختی دانش‌آموزان را بهبود می‌بخشد [۳۸]. درواقع، بازی‌وارسازی می‌تواند فرصت‌ها و روش‌های آموزش جدید و مفیدی را در آموزش و پرورش ایجاد کند [۳۲].

پژوهش‌ها تأثیر تدریس به شیوه بازی‌وارسازی بر خودراهبری را نشان داده‌اند. یانگ و چان (Yang & Chan) در پژوهش خود جهت افزایش خودراهبری و توانایی‌های ریاضی دانش‌آموزان از پلتفرم بازی‌گونه برای درس ریاضی استفاده کردند. در این پژوهش، ۴۲ نفر داوطلب شدند تا به‌عنوان معلم ریاضی تدریس به شیوه بازی‌وارسازی را برای پایه سوم اجرا نمایند. نتایج این تحقیق نشان داد که سطح خودراهبری دانش‌آموزان نسبت به قبل افزایش یافته است [۳۹]. پالانیپان و نور (Palaniappan & Noor) پژوهش خود را با هدف حمایت بازی‌وارسازی از یادگیری خودراهبر در یک محیط برخط (آنلاین) مورد بررسی قرار دادند. نتایج این پژوهش که روی ۲۹ نفر از دانشجویمان سال دوم کارشناسی انجام شد، مشخص‌کننده تأثیر مثبت بازی‌وارسازی جهت افزایش یادگیری خودراهبر یادگیرندگان بود [۴۰]. لیندبرگ (Lindberg) در پژوهش خود، تأثیر بازی‌وارسازی بر یادگیری خودراهبر را در ۶ سال تدریس با این روش مورد بررسی قرار داده است. از سال ۲۰۱۳ این روش تدریس به کار برده شده است. نتایج این تحقیق نشان داد که تدریس به کمک بازی‌وارسازی بر سه بُعد از یادگیری خودراهبر یعنی ابعاد خودمدیریتی، خودنظارتی و انگیزه تأثیر گذاشته است [۴۱].

یادگیری خودراهبر، نقش خود را ایفا می‌کند [۷]. امروزه هدف آموزش، صرفاً انتقال دانش با روش‌های سنتی نیست؛ بلکه دانش‌آموزان باید بتوانند به‌طور مستقل دانش را کسب کنند [۱۰]. یکی از اهداف مهم آموزشگران، توسعه مهارت‌های یادگیری خودراهبر دانش‌آموزان در درس ریاضی است [۱۹] و این امر موجب ایجاد استقلال برای دانش‌آموزان در کلاس درس ریاضی می‌شود [۶]. معلم می‌تواند با فراهم کردن منابع یادگیری فراوانی که دانش‌آموزان در همه جا به آن‌ها دسترسی دارند، آنها را برای یادگیری مستقل آماده کند [۲] و همچنین به دانش‌آموزان انگیزه دهد تا این توانایی را در خود پرورش دهند؛ زیرا دانش‌آموز با انگیزه بالاتر، دارای سطوح بالاتری از مهارت یادگیری خودراهبر نیز هست. علاوه بر این، معلم می‌تواند به روش‌های یادگیری مناسب توجه کند تا بتواند مهارت‌های ارتباط بین فردی دانش‌آموزان را بهبود ببخشد [۲۰ و ۱۷]. تدریس فعال این اطمینان را ایجاد می‌کند که دانش‌آموزان درگیر فعالیت هستند و مشاهده شده است زمانی که معلم سؤال می‌پرسد، به پاسخ دانش‌آموزان توجه می‌کند و بازخورد می‌دهد دانش‌آموزان را به فعالیت برمی‌انگیزد و به آن‌ها می‌آموزد تا مشارکت داشته باشند [۹]. یکی از روش‌های فعال در تدریس که برای بهبود مهارت یادگیری خودراهبری می‌توان استفاده کرد به کارگیری بازی‌وارسازی است.

بازی‌وارسازی یک رویکرد در حال توسعه در آموزش برای افزایش انگیزه و مشارکت دانش‌آموزان است که می‌تواند در فضایی جذاب به شکل غیرمستقیم، مفاهیم و مهارت‌های درسی و فرهنگی را به مخاطب آموزش دهد [۲۱]. بازی‌وارسازی صرفاً به معنی بازی کردن نیست و اصطلاح فراگیری برای استفاده از عناصر طراحی بازی در زمینه‌هایی است که ماهیت بازی ندارند تا محیطی بازی‌گونه به‌وجود آید و آن محیط در افراد حس خوبی ایجاد کند [۲۶-۲۲]. پژوهشگران معتقدند که ایده اصلی بازی‌وارسازی استفاده از عناصر ساده بازی‌ها به‌عنوان مثال به کارگیری امتیاز، مدال، زمان و دیگر عناصر است که می‌توان به کمک آن، کار خسته‌کننده را تبدیل به فعالیتی جذاب کرد. امتیازات برای تشویق افراد برای انجام کار استفاده می‌شود و نشان‌ها بازنمایی تصویری از دستاوردهایی هستند که در نتیجه بُرد بازی کسب می‌شوند [۲۷]. همچنین تابلوی امتیازات این امکان را فراهم می‌کند تا افراد بتوانند پیشرفت خود را با دیگران مقایسه کنند [۲۸ و ۲۹].

نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهند که آموزش با به‌کارگیری بازی موجب می‌شود تا دانش‌آموزان بتوانند بهتر مسأله را حل کنند. به‌عنوان مثال، استفاده از این روش در تدریس ریاضیات با توجه به اینکه در فرآیند تدریس جذابیت به وجود می‌آید، محیطی شاد ایجاد می‌شود و استرس دانش‌آموزان کاهش می‌یابد، تأثیر مثبتی بر عملکرد ریاضی آن‌ها می‌گذارد و مشکلات ریاضی آن‌ها را کاهش می‌دهد [۳۰]. به‌عبارت دیگر، بازی‌وارسازی می‌تواند به‌عنوان یکی از رویکردهای تدریس و یادگیری محسوب شود که هدف آن ارتقای مشارکت و جذاب کردن جلسات تدریس برای دانش‌آموزان است [۳۱]. با این روش تدریس، دانش‌آموزان

در گروه آزمایش با به‌کارگیری بازی‌وارسازی و ۹۸ نفر دیگر در گروه گواه به روش مرسوم و سنتی، بخشی از مفاهیم ریاضی را آموزش دیدند. جهت جمع‌آوری داده‌ها از پرسش‌نامه خودراهبری ریاضی نوری و مارسینگیت [۷] که شامل ۱۵ گویه بود، استفاده شد و مبنای آن، پرسش‌نامه خودراهبری شن و همکاران [۴۳] بوده است. همچنین گویه‌های این پرسش‌نامه به ۴ عامل از جمله عامل انگیزه یادگیری (Learning motivation) (گویه‌های ۱ تا ۵)، عامل برنامه‌ریزی و اجرا (Planning and implementing) (گویه‌های ۶ تا ۸)، عامل خودنظارتی (Self-monitoring) (گویه‌های ۹ تا ۱۲) و عامل ارتباط بین فردی (Interpersonal communication) (گویه‌های ۱۳ تا ۱۵) تقسیم شده است. انگیزه یادگیری، مؤلفه‌ای است که باید در اختیار هر فرد باشد. انگیزه به‌عنوان تلاشی از سوی فرد برای انتخاب‌های معین، درگیر شدن در فعالیت و تلاش برای آن و محرکی برای ایجاد انگیزه در فرد برای یادگیری است. برنامه‌ریزی و اجرا به‌عنوان توانایی در تعیین اهداف یادگیری به‌طور مستقل و استفاده از راهبردهای مناسب و منابع یادگیری مفید جهت تحقق اهداف یادگیری است. خودنظارتی، آگاهی لحظه به لحظه فرد برای اینکه مهارت و دانش لازم برای فعالیت در موقعیت‌های معین را حفظ کند. به‌طور کلی خودنظارتی، ارزیابی رفتار فرد یا توانایی ارزیابی و نظارت بر نتایج یادگیری است که در این مرحله به دانش‌آموز جملات مرتبط با آگاهی از نقاط ضعف خود در یادگیری و مطالعه نتایج یادگیری ارائه می‌شود. ارتباط بین فردی، توانایی دانش‌آموزان برای تعامل با دیگران در تلاش برای ارائه دانش خود است. علاوه بر این، ارتباط بین فردی بر توانایی شخصی به مدیریت روابط بین فردی در محیط ارتباطی اشاره دارد [۷]. در پژوهش شن و همکاران [۴۳]، برای بررسی پایایی پرسش‌نامه خودراهبری، مقدار آلفای کرونباخ برای کل گویه‌های پرسش‌نامه، برابر ۰/۹۱۶ و مقدار آلفا به تفکیک هریک از عامل‌های انگیزه یادگیری، برنامه‌ریزی و اجرا، خودنظارتی و ارتباط بین فردی به ترتیب برابر ۰/۸۱۳، ۰/۸۲۵، ۰/۷۵۹ و ۰/۷۵۵ گزارش شده است [۴۳]. در پژوهش حاضر برای بررسی پایایی، پرسش‌نامه بر روی ۳۰ نفر از دانش‌آموزان پایه دهم فنی و حرفه‌ای اجرا شد و آلفای کرونباخ برای کل گویه‌های پرسش‌نامه، ۰/۸۹۲ به دست آمد و برای عامل‌های انگیزه یادگیری، برنامه‌ریزی و اجرا، خودنظارتی و ارتباط بین فردی این مقادیر به ترتیب برابر ۰/۸۴۶، ۰/۷۸۷، ۰/۷۳۵ و ۰/۷۰۴ حاصل شد. در پرسش‌نامه به‌کار گرفته شده، دانش‌آموزان باید میزان موافقت با هر گویه را با مقیاس پنج‌گزینه‌ای لیکرت از «کاملاً موافقم» تا «کاملاً مخالفم» مشخص می‌کردند. نحوه امتیازدهی در طیف پنج‌درجه‌ای لیکرت به‌صورت کاملاً موافقم=۵، موافقم=۴، نه موافقم نه مخالفم=۳، مخالفم=۲ و کاملاً مخالفم=۱ بود و پرسش‌نامه گویه معکوس نداشت. در فرآیند اجرای پرسش‌نامه از دانش‌آموزان خواسته شد تا گویه‌ها را با دقت بخوانند و گزینه مورد نظر خود را علامت بزنند. جهت سنجش میزان خودراهبری ریاضی دانش‌آموزان ابتدا از هر دو گروه پیش‌آزمون به عمل آمد. سپس تدریس به شیوه بازی‌وارسازی در ۸

در مجموع می‌توان گفت که خودراهبری در یادگیری، فرایندی است که یادگیرندگان را ترغیب به شناسایی مقاصد و نیازهای یادگیری خودشان می‌کند و این رویکرد اجازه می‌دهد تا آن‌ها راهبردهای یادگیری را جهت رسیدن به نیازهای یادگیری به‌کار ببرند [۴۲]. با توجه به اهمیت خودراهبری به ویژه خودراهبری ریاضی که عاملی مؤثر بر پیشرفت، استقلال و انگیزه دانش‌آموزان در یادگیری است، پژوهش‌های بین‌المللی متعددی در زمینه خودراهبری و خودراهبری ریاضی انجام شده است که در آن‌ها شیوه‌های تدریس مختلفی را جهت بهبود سطح خودراهبری و خودراهبری ریاضی ارائه کرده‌اند؛ اما در سطح جهانی توجه کمی به اهمیت تدریس به شیوه بازی‌وارسازی جهت ارتقای سطح یادگیری خودراهبر افراد شده است. همچنین تاکنون پژوهش‌های داخلی اندکی به بررسی و بهبود خودراهبری، به ویژه خودراهبری در درس ریاضی پرداخته‌اند. این در حالی است که هیچ پژوهش داخلی یافت نشد که به بررسی تأثیر تدریس به شیوه بازی‌وارسازی بر خودراهبری، به ویژه بر خودراهبری ریاضی پرداخته باشند. از دیگر نوآوری پژوهش حاضر، اجرای تدریس به شیوه بازی‌وارسازی به‌صورت ترکیبی یعنی با استفاده از ابزارهای فناوری و غیرفناوری است. بازی‌وارسازی ترکیبی موجب می‌شود تا دانش‌آموزان از مزایای بالقوه هر دو نوع بازی‌وارسازی بهره‌مند شوند و تجربه یادگیری را برای آن‌ها جذاب می‌کند [۳۸] و همچنین به دلیل استفاده از ابزارهای غیرفناوری، تحرک بدنی بیشتری در انجام فعالیت‌های درسی داشته باشند. به دلیل اهمیت آگاهی از تأثیرات به‌کارگیری تدریس به شیوه بازی‌وارسازی بر خودراهبری ریاضی و مؤلفه‌های آن در آموزش و به ویژه آموزش ریاضی، لزوم انجام تحقیقات بیشتر در این زمینه ضرورت دارد. پژوهش حاضر بر آن است که اثربخشی استفاده از تدریس به شیوه بازی‌وارسازی بر خودراهبری ریاضی و مؤلفه‌های مرتبط با آن را بررسی کند تا طراحان آموزشی، برنامه‌ریزان درسی، صاحب‌نظران عرصه تعلیم و تربیت، معلمان و سایر پژوهشگران این حوزه از آن استفاده کنند و در جهت بهبود فرآیند آموزش ریاضی بهره ببرند.

با توجه به اهمیت نقش یادگیری خودراهبر در یادگیری ریاضی، پژوهش حاضر به دنبال پاسخی برای این سؤال است که آیا تدریس به شیوه بازی‌وارسازی بر مؤلفه‌های خودراهبری ریاضی دانش‌آموزان پایه دهم فنی و حرفه‌ای اثرگذار است؟

روش پژوهش

جهت پاسخ به سؤال پژوهش، پاسخ‌های دانش‌آموزان به تک‌تک گویه‌های پرسش‌نامه خودراهبری ریاضی با ۴ مؤلفه مورد بررسی قرار گرفت. هدف پژوهش حاضر، بررسی اثربخشی تدریس به شیوه بازی‌وارسازی بر خودراهبری ریاضی دانش‌آموزان بود که به روش شبه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه گواه انجام شد. جامعه آماری پژوهش، دانش‌آموزان دختر پایه دهم فنی و حرفه‌ای شهرستان ورامین و نمونه آماری شامل ۱۹۴ نفر از این دانش‌آموزان بود که ۹۶ نفر

جلسه پنجم: تدریس مفهوم کسینوس یک زاویه، حل فعالیت کتاب با استفاده از پاورپوینت‌های بازی‌وارسازی شده

جلسه ششم: تدریس مقادیر نسبت‌های مثلثاتی زاویه‌ها و حل سؤالات مربوط، امتیازدهی با برچسب اعداد، زمان‌دهی با استفاده از ساعت شنی

جلسه هفتم: مرور پودمان و حل نمونه سؤالات، امتیازدهی با کاغذهای رنگی، پایان زمان حل سؤال با صدای زنگ‌های مرسوم در بازی‌ها

جلسه هشتم: مرور دوم پودمان به صورت مجازی و با استفاده از پاورپوینت‌های بازی‌وارسازی شده در شبکه اجتماعی دانش‌آموز (شبکه شاد)

برای توضیح نحوه امتیازدهی، در شکل ۱ تصاویری از امتیازها مشاهده می‌شود.

شکل ۱ امتیازدهی با استفاده از ابزار غیرفناوری را نشان می‌دهد. به‌عنوان مثال در پاکت‌های سطح‌بندی، سؤالات متناسب با هر سطح قرار داشت و امتیاز هر سؤال برابر با شماره سطح سؤال بود. در امتیازدهی کاغذهای رنگی، مقدار امتیاز هر رنگ روی آن نوشته شده است و با توجه به سطح سؤال، رنگ متناسب با آن به گروه‌ها داده شد. برچسب امتیازات نیز از شماره ۱ تا ۹ متناسب با سطح سؤالات در نظر گرفته شد. بطری‌های طلقی نیز مخصوص به هر گروه بود که با ارائه پاسخ درست برچسب‌های ستاره به دانش‌آموزان داده می‌شد تا به بطری‌ها بچسبانند. پول‌های کاغذی نیز هر کدام به‌عنوان امتیاز برای پاسخ درست مورد استفاده قرار گرفت. گیره‌های رنگی نیز مانند کاغذهای رنگی هر کدام، امتیاز متناسب با سؤال را داشتند. در شکل ۲ یکی از سؤالات با استفاده از نرم‌افزار پاورپوینت نشان داده شده است.

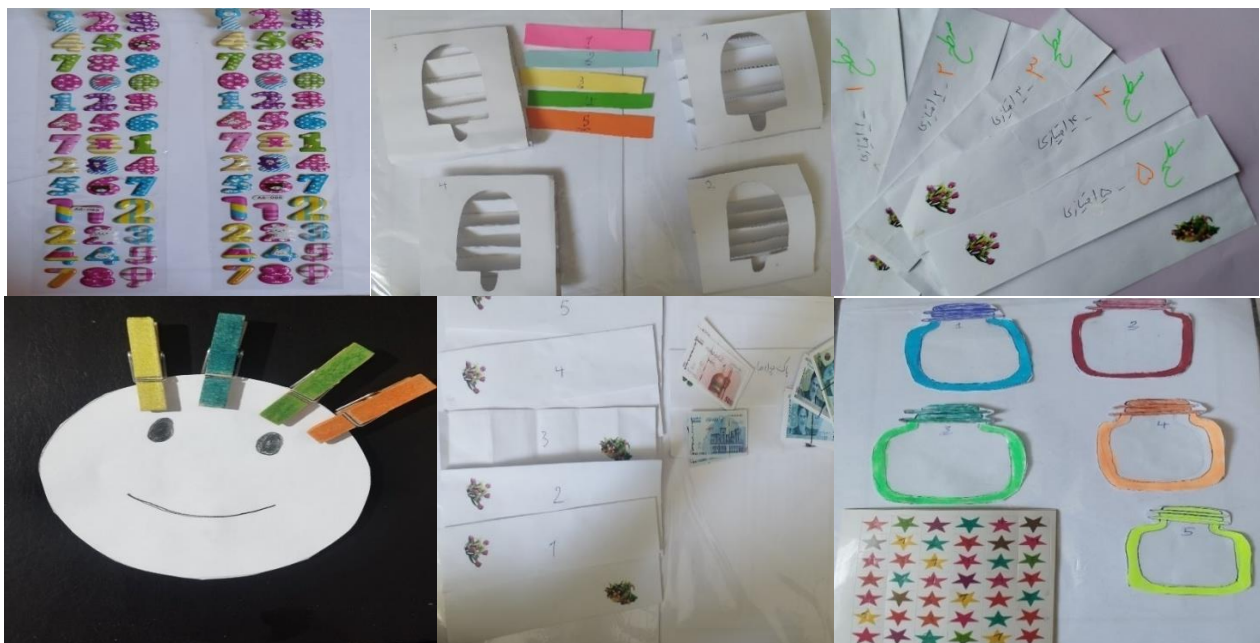
جلسه به مدت زمان هر جلسه حدوداً ۶۰ دقیقه به گروه آزمایش، یکی از مفاهیم چالش‌برانگیز ریاضی (مبحث نسبت‌های مثلثاتی) آموزش داده شد. جلسات تدریس به شیوه بازی‌وارسازی به صورت ترکیبی یعنی با ابزارهای فناوری و غیرفناوری اجرا شد. در هر جلسه بازخورد مناسب به دانش‌آموزان داده شد و در بعضی از موارد علاوه بر بازخورد مناسب بنا به موقعیت مورد نظر، فرصت دوباره برای حل سؤالات فراهم شد. در پژوهش حاضر برای به‌کارگیری عناصر مختلف بازی‌وارسازی از پاورپوینت‌های بازی‌وارسازی شده و امتیازدهی‌ها و زمان‌دهی‌های متنوع مانند استفاده از صدای زنگ‌های مرسوم در بازی‌ها، ساعت شنی و غیره استفاده شد. در گروه گواه تدریس همین مفاهیم به روش معمول و مرسوم انجام گرفت. در انتها، جهت مقایسه و آگاهی از تأثیر تدریس به شیوه بازی‌وارسازی بر خودراهبری ریاضی در دو گروه، پس‌آزمون اجرا شد. جلسات اجرای تدریس به شیوه بازی‌وارسازی برای گروه آزمایش به صورت زیر است:

جلسه اول: مرور پودمان چهارم و انجام بازی برای سطح‌بندی کردن سؤالات، زمان‌دهی با زمان‌سنج (تایمر)

جلسه دوم: تدریس مبحث تشابه و حل فعالیت کتاب درسی، با امتیازدهی گیره‌های چوبی، زمان‌دهی با زمان‌سنج

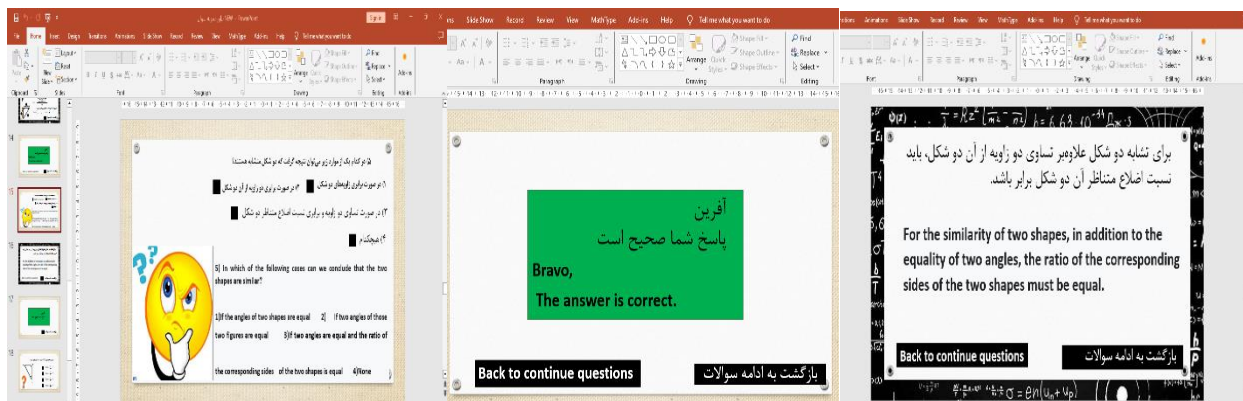
جلسه سوم: تدریس مفهوم تانژانت یک زاویه، حل فعالیت کتاب، امتیازدهی با بطری‌های طلقی و برچسب، زمان‌دهی با استفاده از ساعت شنی

جلسه چهارم: تدریس مفهوم سینوس یک زاویه و حل سؤالات مربوط، امتیازدهی گروه‌ها با پول‌های کاغذی، زمان‌دهی با استفاده از ساعت شنی



شکل ۱: نحوه امتیازدهی در جلسات بازی‌وارسازی

Fig.1: scoring method in gamification



شکل ۲: یکی از سؤالات با استفاده از پاورپوینت
Fig. 2: One of the questions using power point

کمک نرم‌افزار Spss نسخه ۲۷ استفاده شد. در سطح توصیفی شاخص‌هایی مانند میانگین و انحراف معیار به کار گرفته شد و در سطح استنباطی از روش تحلیل کوواریانس چند متغیره استفاده گردید.

نتایج

در جدول ۱، فراوانی، میانگین و انحراف معیار خودراهبری ریاضی دانش‌آموزان گروه آزمایش (n=۹۶) در هر یک از گویه‌های پرسش‌نامه در پیش‌آزمون و پس‌آزمون نشان داده شده است.

همان‌طور که در شکل ۲ مشاهده می‌شود اولین شکل از سمت راست، صورت سؤال به همراه گزینه‌هایی برای پاسخ را نشان می‌دهد که اگر دانش‌آموز گزینه درست را انتخاب کند، دومین عکس از سمت راست را مشاهده می‌کند و صدای تشویق پخش می‌شود و سپس به سؤال بعدی منتقل می‌شود. همچنین اگر دانش‌آموز اشتباه پاسخ دهد بازخوردی مانند شکل سوم از سمت راست را دریافت می‌کند تا متوجه اشتباه خود شود و فرصت مجدد نیز به او داده می‌شود. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش‌های آماری توصیفی و استنباطی به

جدول ۱: فراوانی، میانگین و انحراف معیار گروه آزمایش در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

Table 1: Frequency, mean and standard deviation of the experimental group in the pre-test and post-test

انحراف معیار (standard deviation)	میانگین (mean)	فراوانی (frequency)					مرحله (level)	شماره گویه‌ها (numbers of items)	عوامل (factors)
		کاملاً مخالفم (strongly disagree)	مخالفم (disagree)	نموافقم (undecided)	موافقم (agree)	کاملاً موافقم (strongly agree)			
1.211	2.72	21	17	33	18	7	Pre-test	1	
1.337	2.96	19	15	28	19	15	post-test		
0.731	4.39	1	0	8	39	48	Pre-test		
0.991	4.14	2	4	17	29	44	post-test		
1.105	3.65	6	5	30	31	24	Pre-test		
1.053	3.80	3	6	28	29	30	post-test	2	انگیزه یادگیری (learning motivation)
1.355	3.13	15	17	25	19	20	Pre-test		
1.114	3.51	6	8	34	27	21	post-test		
1.111	2.83	13	21	39	15	8	Pre-test		
1.209	2.97	15	14	38	17	12	post-test	3	برنامه‌ریزی و اجرا (planning and implementing)
1.106	3.09	9	17	36	24	10	Pre-test		
1.089	3.16	6	20	35	23	12	post-test		
1.032	3.20	6	17	33	32	8	Pre-test	4	
1.078	3.38	5	12	38	24	17	post-test		
1.296	3.43	11	12	21	29	23	Pre-test	5	
1.290	3.49	8	16	20	25	27	post-test		
1.197	2.91	16	17	31	24	8	Pre-test	6	خودنظارتی (self-monitoring)
1.220	3.08	13	13	38	17	15	post-test		
1.015	4.02	4	3	15	39	35	Pre-test	7	
1.049	4.07	3	6	13	33	41	post-test		
0.985	3.70	2	5	38	26	25	Pre-test	8	ارتباط بین فردی (interpersonal communication)
1.074	3.76	4	8	21	37	26	post-test		
0.957	3.68	2	8	28	39	19	Pre-test	9	
0.951	3.75	2	6	28	38	22	post-test		
1.202	3.42	8	11	32	23	22	Pre-test	10	
1.196	3.51	6	14	25	27	24	post-test		
1.442	3.34	15	14	19	19	29	Pre-test	11	
1.296	3.56	7	15	23	19	32	post-test		
1.169	3.53	6	10	32	23	25	Pre-test	12	
1.098	3.88	2	100	22	26	36	post-test		

پیش‌آزمون شده است و فراوانی پاسخ‌ها در گزینه «کاملاً موافقم» افزایش یافته است و علت این افزایش را می‌توان تأثیر متغیر مستقل و تدریس به شیوه بازی‌وارسازی دانست.

در جدول ۲ نیز فراوانی، میانگین و انحراف معیار خودراهبری ریاضی دانش‌آموزان گروه گواه (n=۹۸) در هریک از گویه‌های پرسش‌نامه در پیش‌آزمون و پس‌آزمون نشان داده شده است.

در جدول ۲، بیشترین خودراهبری ریاضی در پیش‌آزمون گروه گواه مربوط به گویه ۲ با میانگین ۴/۱۸ (انحراف معیار ۰/۷۸۴) است. بیشترین خودراهبری ریاضی در پس‌آزمون نیز مربوط به گویه ۲ با میانگین ۳/۸۴ (انحراف معیار ۰/۹۵۶) است و نشان‌دهنده خودراهبری ریاضی بالای دانش‌آموزان در زمانی است که به بهبود نتایج یادگیری خود امیدوار هستند. کمترین خودراهبری ریاضی در پیش‌آزمون مربوط به گویه ۵ با میانگین ۲/۷۰ (انحراف معیار، ۱/۱۹۱) است. در پس‌آزمون کمترین خودراهبری ریاضی مربوط به گویه‌های ۵، ۶ و ۹ است با میانگین‌های به ترتیب ۲/۷۳، ۲/۷۴، ۲/۷۳ (انحراف معیار به ترتیب ۱/۱۶۳، ۱/۱۲۷ و ۱/۱۴۲) است. این گویه‌ها نشان‌دهنده خودراهبری ریاضی پایین دانش‌آموزان در زمانی است که آن‌ها با مشکلاتی روبه‌رو می‌شوند؛ ولی از یادگیری ریاضی دست نمی‌کشند، در هر شرایطی برنامه‌ای که برای یادگیری ریاضی خود قرار داده باشند، انجام می‌دهند و دانش جدید ریاضی خود را با تجربیات شخصی مرتبط می‌سازند.

براساس جدول ۱، بیشترین خودراهبری ریاضی در پیش‌آزمون گروه آزمایش مربوط به گویه‌های ۲ و ۱۰ با میانگین‌های به ترتیب ۴/۳۹ و ۴/۰۲ (انحراف معیار به ترتیب ۰/۷۳۱ و ۱/۰۱۵) است. در پس‌آزمون نیز بیشترین میانگین خودراهبری ریاضی مربوط به این دو گویه یعنی گویه‌های ۲ و ۱۰ با میانگین‌های به ترتیب ۴/۱۴ و ۴/۰۷ (انحراف معیار به ترتیب ۰/۹۹۱ و ۱/۰۴۹) است و نشان‌دهنده خودراهبری ریاضی بالای دانش‌آموزان در زمانی است که به بهبود نتایج یادگیری خود امیدوار هستند و به نقاط ضعف و قوت خود آگاهی دارند و این موارد در پس‌آزمون نیز افزایش یافته‌اند. کمترین خودراهبری ریاضی در پیش‌آزمون مربوط به گویه‌های ۱ و ۵ با میانگین‌های به ترتیب ۲/۷۲ و ۲/۸۳ (انحراف معیار به ترتیب ۱/۲۱۱ و ۱/۱۱۱) و کمترین خودراهبری ریاضی در پس‌آزمون مربوط به همین دو گویه یعنی گویه‌های ۱ و ۵ با میانگین‌های به ترتیب ۲/۹۶ و ۲/۹۷ (انحراف معیار به ترتیب ۱/۳۳۷ و ۱/۲۰۹) است و نشان‌دهنده خودراهبری ریاضی پایین دانش‌آموزان در زمانی است که به مطالعه ریاضی حتی هنگامی که در این درس نمره خوبی دریافت نکنند، علاقه دارند و اگر با مشکلاتی روبه‌رو شوند از یادگیری ریاضی دست نمی‌کشند. با مقایسه فراوانی و میانگین خودراهبری ریاضی تک‌تک گویه‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه آزمایش در جدول ۱، مشخص می‌شود که میانگین خودراهبری ریاضی گروه آزمایش در پس‌آزمون برای تمام گویه‌ها به جز گویه ۲ بیشتر از

جدول ۲: فراوانی، میانگین و انحراف معیار گروه گواه در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

Table 2: Frequency, mean and standard deviation of the control group in the pre-test and post-test

انحراف معیار (standard deviation)	میانگین (mean)	فراوانی (frequency)					مرحله (level)	شماره گویه‌ها (number of items)	عامل‌ها (factors)
		کاملاً مخالفم (strongly disagree)	مخالفم (disagree)	نم‌موافقم نم‌مخالفم (undecided)	موافقم (agree)	کاملاً موافقم (strongly agree)			
1.314	2.88	27	12	41	22	15	Pre-test	1	انگیزه یادگیری learning motivation
1.290	3.01	20	18	38	23	18	post-test		
0.784	4.18	0	2	21	48	46	Pre-test	2	
0.956	3.84	3	6	28	50	30	post-test		
1.178	3.54	8	13	33	34	29	Pre-test	3	
1.208	3.49	10	12	34	33	28	post-test		
1.318	3.11	19	17	34	26	21	Pre-test	4	
1.252	3.03	17	21	37	25	17	post-test		
1.191	2.70	24	26	35	25	7	Pre-test	5	
1.163	2.74	22	23	45	18	9	post-test		
1.121	2.79	19	22	50	17	9	Pre-test	6	
1.127	2.73	21	25	42	23	6	post-test		
1.210	3.09	15	19	39	28	16	Pre-test	7	
1.138	2.88	18	21	43	27	8	post-test		
1.136	2.95	13	29	36	29	10	Pre-test	8	
1.270	2.91	20	24	34	24	15	post-test		
1.209	2.95	15	31	28	31	12	Pre-test	9	
1.142	2.73	21	24	47	16	9	post-test		
0.982	3.86	4	6	23	53	31	Pre-test	10	
1.126	3.47	8	15	28	46	20	post-test		
0.969	3.45	4	13	41	44	15	Pre-test	11	
1.071	3.47	7	10	42	37	21	post-test		
0.989	3.38	4	16	44	38	15	Pre-test	12	
1.026	3.29	6	15	51	29	16	post-test		
1.270	3.46	10	18	28	30	31	Pre-test	13	
1.213	3.35	11	16	34	33	23	post-test		
1.418	3.15	22	16	28	24	27	Pre-test	14	
1.364	3.05	22	17	33	23	22	post-test		
1.319	3.39	6	10	32	23	25	Pre-test	15	
1.362	3.32	18	11	34	24	30	post-test		

کوواریانس چند متغیره، بررسی مهم‌ترین پیش فرض‌های آن که عبارتند از نرمال بودن توزیع داده‌ها، همسانی شیب‌های خطوط رگرسیونی، برابری واریانس‌ها و همگنی ماتریس‌های واریانس-کوواریانس است که در ادامه مورد بررسی قرار می‌گیرند. جدول ۴، بررسی نرمال بودن مؤلفه‌ها در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون با استفاده از چولگی و کشیدگی را نشان می‌دهد. براساس داده‌های جدول ۴، می‌توان داده‌ها را تقریباً نرمال در نظر گرفت [۴۴]. جدول ۵، نتایج همگنی شیب‌های خطوط رگرسیونی بین مؤلفه‌های خودراهبری ریاضی در سطوح عامل (گروه‌های آزمایش و گواه) را نشان می‌دهد.

با مقایسه فراوانی و میانگین خودراهبری ریاضی تک‌تک گویه‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه گواه در جدول ۲، معلوم می‌شود که خودراهبری ریاضی اکثر افراد در گروه گواه، کاهش یافته‌اند. یافته‌های توصیفی شامل میانگین، انحراف معیار مؤلفه‌های خودراهبری ریاضی دو گروه گواه و آزمایش در پیش‌آزمون و پس‌آزمون، در جدول ۳ نشان داده شده است همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، میانگین مؤلفه‌های خودراهبری ریاضی گروه آزمایش در پس‌آزمون افزایش یافته است؛ در حالی که در گروه گواه این اتفاق رخ نداده است. در ادامه جهت بررسی اثربخشی تدریس به شیوه بازی‌وارسازی از تحلیل کوواریانس چند متغیره یا آزمون مانکووا استفاده شده است. پیش از به‌کارگیری تحلیل

جدول ۳: یافته‌های توصیفی مؤلفه‌های خودراهبری ریاضی دو گروه گواه و آزمایش در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

Table 3: Descriptive findings of the mathematical self-management components of the two control and experimental groups in the pre-test and post-test

مؤلفه‌های خودراهبری (self-directed component)	مرحله (level)	گروه (group)	میانگین (mean)	انحراف معیار (std.)
انگیزه یادگیری (learning motivation)	پیش‌آزمون (pre-test)	آزمایش (examination)	16.60	3.813
		گواه (control)	16.83	4.010
	پس‌آزمون (Post-test)	آزمایش (examination)	17.17	4.229
		گواه (control)	16.50	4.238
برنامه‌ریزی و اجرا (planning and implementing)	پیش‌آزمون (pre-test)	آزمایش (examination)	9.66	2.436
		گواه (control)	9.05	2.641
	پس‌آزمون (Post-test)	آزمایش (examination)	9.90	2.618
		گواه (control)	8.70	2.641
خودنظارتی (self-monitoring)	پیش‌آزمون (pre-test)	آزمایش (examination)	14.23	2.720
		گواه (control)	13.89	2.520
	پس‌آزمون (Post-test)	آزمایش (examination)	14.50	3.185
		گواه (control)	13.15	2.940
ارتباط بین فردی (interpersonal communication)	پیش‌آزمون (pre-test)	آزمایش (examination)	10.23	2.712
		گواه (control)	10.23	2.724
	پس‌آزمون (Post-test)	آزمایش (examination)	10.82	2.492
		گواه (control)	10.04	2.872

جدول ۴: چولگی و کشیدگی مؤلفه‌های خودراهبری ریاضی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

Table 4: Skewness and kurtosis of math self-management components in pre-test and post-test

مؤلفه‌ها (component)	مرحله (level)	گروه (group)	چولگی (skewness)	کشیدگی (kurtosis)	خطای چولگی (skewness error)	خطای کشیدگی (kurtosis error)	نسبت چولگی به خطا (kurtosis to error ratio)
انگیزه یادگیری (learning motivation)	پیش‌آزمون (pre-test)	آزمایش (experimental)	0.098	-0.613	0.246	0.488	-1.25
		گواه (control)	-0.406	-0.302	0.244	0.483	-0.62
	پس‌آزمون (post-test)	آزمایش (experimental)	-0.302	-0.374	0.246	0.488	-0.76
		گواه (control)	-0.286	0.012	0.244	0.483	0.02
برنامه‌ریزی و اجرا (planning and)	پیش‌آزمون (pre-test)	آزمایش (experimental)	0.009	-0.605	0.246	0.488	-1.48
		گواه (control)	0.043	-0.188	0.244	0.483	-0.38

مؤلفه‌ها (component)	مرحله (level)	گروه (group)	چولگی (skewness)	کشیدهگی (kurtosis)	خطای چولگی (skewness error)	خطای کشیدهگی (kurtosis error)	نسبت چولگی به خطا (skewness to error ratio)	نسبت کشیدهگی به خطا (kurtosis to error ratio)
خودنظارتی (self-monitoring)	پس‌آزمون (post-test)	آزمایش (experimental)	-0.139	0.020	0.246	0.488	-0.5	0.02
	پس‌آزمون (post-test)	گواه (control)	-0.395	-0.183	0.244	0.483	-1.61	-0.37
	پیش‌آزمون (pre-test)	آزمایش (experimental)	-0.019	0.334	0.246	0.488	-0.07	0.68
	پیش‌آزمون (pre-test)	گواه (control)	-0.341	-0.224	0.244	0.483	-1.39	-0.5
ارتباط بین فردی (interpersonal communication)	پس‌آزمون (post-test)	آزمایش (experimental)	-0.374	0.178	0.246	0.488	-1.54	0.38
	پس‌آزمون (post-test)	گواه (control)	-0.380	-0.385	0.246	0.488	-1.54	-0.78
	پیش‌آزمون (pre-test)	آزمایش (experimental)	-0.153	-0.882	0.244	0.483	-0.62	1.82
	پیش‌آزمون (pre-test)	گواه (control)	-0.127	-0.392	0.246	0.488	-0.51	-0.8
	پس‌آزمون (post-test)	گواه (control)	-0.153	-0.882	0.244	0.483	-0.62	-1.82

جدول ۵: نتایج بررسی همگنی شیب‌های خطوط رگرسیونی مؤلفه‌های خودراهبری ریاضی
Table 5: The results of checking the homogeneity of the slopes of the regression lines of the mathematical self-management components

سطح معنی‌داری (Significant level)	نسبت F (Ratio f)	میانگین مجذورات (mean od squares)	df	مجموع مجذورات (sum od squares)	منبع تغییرات (source of changes)
0.528	0.400	3.469	1	3.469	تعامل گروه و پیش‌آزمون عامل انگیزه یادگیری (Group interaction and pre-test learning motivation factor pretest)
0.554	0.352	1.458	1	1.458	تعامل گروه و پیش‌آزمون عامل برنامه‌ریزی و اجرا (Group interaction and pre-test of the planning and implementation factor)
0.727	0.123	0.748	1	0.748	تعامل گروه و پیش‌آزمون عامل خودنظارتی (Group interaction and pre-test of the self-monitoring)
0.294	1.109	5.612	1	5.612	تعامل گروه و پیش‌آزمون عامل ارتباط بین فردی (Group interaction and pre-test of the interpersonal communication)

جدول ۵ نشان می‌دهد که سطح معناداری برای تعامل گروه و پیش‌آزمون‌های مؤلفه‌های خودراهبری ریاضی بیشتر از ۰/۰۵ است و داده‌ها از فرضیه همگنی شیب‌های خطوط رگرسیونی پشتیبانی می‌کنند و این پیش‌فرض تأیید شد. جهت بررسی پیش‌فرض همگنی واریانس‌ها در گروه آزمایش و گواه از آزمون لوین استفاده شد. نتایج آزمون لوین نشان داد که سطح معنی‌داری این آزمون در مؤلفه‌های انگیزه یادگیری ۰/۱۶۶ (F(df1=۱, df2=۱۹۲, α=۰/۰۵)=۱/۹۳۱)، برنامه‌ریزی و اجرا ۰/۶۴۴ (F(df1=۱, df2=۱۹۲, α=۰/۰۵)=۰/۲۱۴)، خودنظارتی ۰/۷۸۷ (F(df1=۱, df2=۱۹۲, α=۰/۰۵)=۰/۰۷۳) و ارتباط بین فردی ۰/۲۷۴ (F(df1=۱, df2=۱۹۲, α=۰/۰۵)=۱/۲۰۴) است. با توجه به مقادیر sig برای هر مؤلفه که بیشتر از ۰/۰۵ هستند، در می‌یابیم که از مفروضه برابری واریانس‌ها تخطی نشده است و نشان‌دهنده برقرار بودن این مفروضه است. برای بررسی همگنی ماتریس‌های واریانس-کوواریانس از آزمون باکس استفاده شد. نتایج این آزمون نشان داد مقدار ام‌باکس ۸/۳۸۳ و ۰/۸۱۹ (F(df1=۱۰, df2=۱۷۶۰۶۹/۴۷۰, α=۰/۰۵)=۰/۸۱۹) است.

سطح معنی‌داری ۰/۶۱۰ و بیشتر از ۰/۰۵ است، فرضیه همگنی ماتریس‌های واریانس-کوواریانس نیز برقرار است. با توجه به برقراری پیش‌فرض‌های اصلی تحلیل کوواریانس چند متغیره استفاده از این آزمون جهت بررسی هدف پژوهش، مورد تأیید است. نتایج حاصل از آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیره برای تأثیر آموزش بازی‌وارسازی بر مؤلفه‌های خودراهبری ریاضی در جدول ۶ نشان داده شده است. در جدول ۶ مشاهده می‌شود که با کنترل پیش‌آزمون، سطح معنی‌داری برای همه آزمون‌ها (اثر پیلایی، لامبدای ویلکز، اثر هتلینگ و بزرگترین ریشه روی) کمتر از ۰/۰۵ است که بیانگر وجود تفاوت معنی‌دار بین گروه گواه و آزمایش در حداقل یکی از مؤلفه‌های خودراهبری ریاضی (انگیزه یادگیری، برنامه‌ریزی و اجرا، خودنظارتی و ارتباط بین فردی) است. برای این که دریابیم بین کدام یک از مؤلفه‌های خودراهبری ریاضی بین دو گروه گواه و آزمایش تفاوت وجود دارد، چهارتحلیل کوواریانس تک متغیره در متن تحلیل کوواریانس چندمتغیره انجام گرفت. نتایج حاصل از آن در جدول ۷ ارائه شده است.

جدول ۶: نتایج تحلیل کوواریانس چند متغیره برای بررسی اثربخشی تدریس به شیوه بازی‌وارسازی بر مؤلفه‌های خودراهبری ریاضی

Table 6: Results of multivariate covariance analysis to investigate the effectiveness of gamification teaching on math self-management components.

منبع تغییرات (source of changes)	آزمون (test)	مقدار (value)	F	df فرضیه (hypothesis df)	df خطا (error df)	سطح معنی‌داری (significant level)	مجذوراتا (Eta squared)	توان آماری (statistical power)
گروه (group)	اثر پیلایی (Pillai's trace)	0.068	3.361	4	185	0.011	0.068	0.840
	لامبدای ویلکز (Wilks' lambda)	0.932	3.361	4	185	0.011	0.068	0.840
	اثر هتلینگ (Hotelling's trace)	0.073	3.361	4	185	0.011	0.068	0.840
	بزرگترین ریشه روی (Roy's largest root)	0.073	3.361	4	185	0.011	0.068	0.840

جدول ۷: نتایج آزمون تأثیرات برای مؤلفه‌های یادگیری خودراهبری ریاضی

Table 7: The results of the effects test for the components of self-directed learning in mathematics

مؤلفه‌های خودراهبری (self-directed component)	منبع تغییرات (sources of changes)	مجموع مجذوراتا (sum of squares)	درجه آزادی (degree of freedom)	میانگین مجذوراتا (mean of squares)	F	سطح معنی‌داری (significant level)	مجذوراتا (Eta squared)	توان آماری (statistical power)
انگیزه یادگیری (learning motivation)	گروه (group)	22.597	1	22.597	2.648	0.105	0.014	0.367
	خطا (error)	1604.408	188	8.534				
برنامه‌ریزی و اجرا (planning and implementing)	گروه (group)	38.903	1	38.903	9.524	0.002	0.048	0.867
	خطا (error)	767.916	188	4.085				
خودنظارتی (self-monitoring)	گروه (group)	61.633	1	61.633	10.248	0.002	0.052	0.890
	خطا (error)	1130/699	188	6.014				
ارتباط بین فردی (interpersonal communication)	گروه (group)	27.966	1	27.966	5.598	0.019	0.029	0.653
	خطا (error)	940.257	188	5.001				

همان‌گونه که در جدول ۷ مشاهده می‌شود؛ سطح معنی‌داری برای مؤلفه‌های برنامه‌ریزی و اجرا، خودنظارتی و ارتباط بین فردی کمتر از ۰/۰۵ است. بنابراین تأثیر تدریس به شیوه بازی‌وارسازی بر این سه مؤلفه از خودراهبری ریاضی مورد تأیید قرار می‌گیرد اما بر مؤلفه انگیزه یادگیری تأیید نشد.

یادگیری دانش‌آموزان تأثیر معناداری دارد. به عبارت دیگر، تفاوت میانگین گروه‌های آزمایش و گواه در این سه مؤلفه معنادار بود و در مؤلفه انگیزه یادگیری معنادار نشد. نتایج مطالعات محدود صورت گرفته [۳۹-۴۱] نیز نشان می‌دهند که شیوه تدریس بازی‌وارسازی بر خودراهبری یادگیرندگان تأثیر داشته است و با نتایج پژوهش حاضر همسو هستند. برای مثال، نتایج پژوهش یانگ و چان (Yang & Chan) حاکی از آن است که تدریس به شیوه بازی‌وارسازی در درس ریاضی موجب افزایش خودراهبری دانش‌آموزان می‌شود [۳۹]. همچنین در نتایج پژوهش لیندبرگ (Lindberg) بیان شده است که بازی‌وارسازی بر سه مؤلفه از یادگیری خودراهبر یعنی بعدهای خودمدیریتی، خودنظارتی و انگیزه تأثیر گذاشته است [۴۱]. نتایج پژوهش پالانیپان و نور (Palaniappan & Noor) نشان می‌دهد بازی‌وارسازی بر افزایش یادگیری خودراهبر یادگیرندگان تأثیر مثبت داشته است [۴۰]. در پژوهش حاضر، یکی از مشاهدات مهم در حین آموزش به گروه آزمایش به شیوه بازی‌وارسازی، داوطلب شدن دانش‌آموزان برای حل تمرین‌ها و توضیح به همکلاسی‌های خود در پای تابلو بود. پیش از به‌کارگیری بازی‌وارسازی در تدریس، دانش‌آموزان با وابستگی به معلم ریاضی، تمرین‌های ریاضی را حل می‌کردند و برای حل سؤالات احساس مسئولیت نداشتند.

همان‌گونه که در جدول ۷ مشاهده می‌شود؛ سطح معنی‌داری برای مؤلفه‌های برنامه‌ریزی و اجرا، خودنظارتی و ارتباط بین فردی کمتر از ۰/۰۵ است. بنابراین تأثیر تدریس به شیوه بازی‌وارسازی بر این سه مؤلفه از خودراهبری ریاضی مورد تأیید قرار می‌گیرد اما بر مؤلفه انگیزه یادگیری تأیید نشد.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از پژوهش حاضر مطالعه اثربخشی تدریس به شیوه بازی‌وارسازی بر افزایش خودراهبری ریاضی و هر یک از مؤلفه‌های آن در دانش‌آموزان دختر پایه دهم فنی و حرفه‌ای بود. در پژوهش حاضر برای انجام بازی‌وارسازی‌ها از شیوه‌های ترکیبی یعنی بازی‌وارسازی‌های فناورانه و غیر فناورانه استفاده شد. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که میانگین خودراهبری ریاضی در سه مؤلفه برنامه‌ریزی و اجرا، خودنظارتی و ارتباط بین فردی دانش‌آموزان گروه آزمایش به‌طور معنی‌داری از میانگین گروه گواه در پس‌آزمون بالاتر بود و نشان‌دهنده آن است که تدریس به شیوه بازی‌وارسازی، این سه مؤلفه از مهارت خودراهبری ریاضی را به‌طور معنی‌داری افزایش می‌دهد. در واقع، براساس نتایج پژوهش به این نتیجه می‌توان رسید که تدریس به شیوه بازی‌وارسازی در مقایسه با روش سنتی و مرسوم بر مؤلفه‌های خودراهبری ریاضی به جز مؤلفه انگیزه

InJournal of Physics: Conference Series 2018 Sep 1 (Vol. 1097, No. 1, p. 012121). IOP Publishing.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1097/1/012121>

[3] Arayathamsophon R, Jedaman P, Jongmuanwai B. Developed to basic Mathematic instructional activity of flipped mastery approach classroom via self-directed learning for supporting analytical thinking skills and achievement of 11 great students. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*. 2020;5(9):490-5.
<https://doi.org/10.38124/IJISRT20SEP341>

[4] Alsancak Sirakaya D, Ozdemir S. The effect of a flipped classroom model on academic achievement, self-directed learning readiness, motivation and retention. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*. 2018;6(1):76-91.

[5] Sukardjo M, Salam M. Effect of Concept Attainment Models and Self-Directed Learning (SDL) on Mathematics Learning Outcomes. *International Journal of Instruction*. 2020 Jul;13(3):275-92. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13319a>

[6] Nazari Nezhad A. The effect of flipped learning on the self-directed learning readiness, Interest in the lesson, learning, and retention of mathematics of the ninth-grade students of the hamedan sardro region in girl 2018-2019 academic year [dissertation]. Arak university: 2019. 143p. [In Persian]

[7] Nuri B, Marsigit. Self-Directed Learning of Student in Mathematics Education: Is There Any Problem? InProceedings of the 2019 International Conference on Mathematics, Science and Technology Teaching and Learning 2019 Jun 28 (pp. 44-47). <https://doi.org/10.1145/3348400.3348409>

[8] vashghani farahani A, Rostaminejad M. The Effect of Cognitively Guided Instruction on students' Self-direction rate in Learning and Math Anxiety. *Journal of Educational Innovations*. 2021; 20(1): 151-184. [In Persian]
<https://doi.org/10.22034/jei.2021.128605>

[9] Bolhuis S, Voeten MJ. Toward self-directed learning in secondary schools: What do teachers do? *Teaching and Teacher Education*. 2001 Oct 1;17(7):837-55.
[https://doi.org/10.1016/S0742-051X\(01\)00034-8](https://doi.org/10.1016/S0742-051X(01)00034-8)

[10] Bishara S. The cultivation of self-directed learning in teaching mathematics. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*. 2021;13(1):82-95.
<https://doi.org/10.18844/wjet.v13i1.5401>

[11] Baidowi B, Hikmah N, Kurniawan E, Apsari RA. Lesson Study to Improve Students' Self-Directed Learning in Mathematics. In1st Annual Conference on Education and Social Sciences (ACCESS 2019) 2020 Aug 28 (pp. 103-106). Atlantis Press.
<https://doi.org/10.2991/assehr.k.200827.027>

[12] Alotaibi K, Alanazi S. The influences of conceptions of mathematics and self-directed learning skills on university students' achievement in mathematics. *European Journal of Education*. 2021 Mar;56(1):117-32.
<https://doi.org/10.1111/ejed.12428>

[13] Ramadan S, Setyaningrum W. Cooperative learning assisted Desmos in Math: How Does It Affect the Mathematical

یافته‌های پژوهش حاضر می‌تواند برای نظام آموزشی، تلویحات علمی و کاربردی داشته باشد. به‌عنوان مثال، معلمان جهت افزایش خودراهبری دانش‌آموزان می‌توانند در تدریس خود روش بازی‌وارسازی را استفاده کنند؛ زیرا بازی‌وارسازی نقش مهمی در علاقه و یادگیری خودراهبر دانش‌آموزان دارد. علاوه بر این، مدیران مدارس برای افزایش خودراهبری دانش‌آموزان، امکانات و تجهیزات لازم جهت اجرای بازی‌وارسازی را فراهم کنند تا کمبود امکانات در مدارس وجود نداشته باشد. همچنین آموزش و پرورش، کارگاه‌ها و دوره‌های ضمن خدمت جهت آگاهی معلمان از روش‌های نوینی که بر خودراهبری دانش‌آموزان تأثیر می‌گذارد مانند بازی‌وارسازی برگزار کند و مؤلفان کتاب‌های درسی جهت بهبود یادگیری و خودراهبری دانش‌آموزان، بازی‌وارسازی را در نظر داشته باشند و برای بخش‌هایی از کتاب درسی آن را طراحی کنند. در مجموع، می‌توان گفت که به‌کارگیری بازی‌وارسازی موجب افزایش اشتیاق و یادگیری خودراهبر دانش‌آموزان در کلاس ریاضی می‌شود و موجب فعال‌تر شدن آن‌ها در کلاس درس خواهد شد. معلمان ریاضی و دست‌اندرکاران آموزشی نیز می‌توانند از این روش در کلاس درس خود جهت پویایی کلاس و خارج کردن جو کلاس از حالت خشک و بی‌روح، ایجاد استقلال و حس مسئولیت‌پذیری در دانش‌آموزان استفاده کنند. علاوه بر این، بازی‌وارسازی می‌تواند به‌عنوان فرصتی برای یادگیری فعال باشد؛ اما اگر به درستی از آن استفاده نشود می‌تواند ویژگی‌های محدودکننده‌ای داشته باشد. معلمان و دست‌اندرکاران آموزشی می‌توانند آگاهی خود را در رابطه با بازی‌وارسازی افزایش دهند تا با استفاده از این روش تدریس فعال، یادگیری تعاملی ایجاد کنند و انگیزه و مشارکت دانش‌آموزان را افزایش دهند.

مشارکت نویسندگان

همه نویسندگان در مراحل طرح، اجرا، تحلیل و نگارش مشارکت داشته‌اند.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از کلیه دانش‌آموزانی که در اجرای پژوهش حاضر ما را یاری کردند، سپاسگزاری می‌شود. همچنین، این مطالعه با حمایت مالی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی طبق ابلاغ گزنت شماره ۵۹۷۳/۱۴۹ انجام شده است؛ بدین وسیله از این دانشگاه تشکر و قدردانی می‌شود.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع بین نویسندگان وجود ندارد.»

منابع و مأخذ

[1] Khakshour H. Investigating the effect of inverse class on students' attitude and self-directed learning skills in physics [dissertation]. farhangian university: 2020. 127p. [In Persian]

[2] Takaendengan BR, Santosa RH. Using Moodle to improve self-directed learning of mathematics in vocational school.

- [24] Ghasemi arganeh M, Pourroostaei Ardakani S, Mohseni Ezhiyeh A, Fathabadi R. Effectiveness of Gamification-based education in the educational motivation students with mental disability. *Technology of Education Journal (TEJ)*. 2021; 15(3): 429-438. [In Persian].
<https://doi.org/10.22061/jte.2019.4980.2147>
- [25] Beigzadeh B. Design and development of an educational gamification environment [dissertaion]. Ferdowsi University of Mashhad: 2020. 124P. [In Persian]
- [26] 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 Sep 28* (pp. 9-15). <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>
- [27] Araya R, Ortiz EA, Bottan NL, Cristia JP. Does gamification in education work? Experimental evidence from Chile. 2019; (No. IDB-WP-982). <https://doi.org/10.18235/0001777>
- [28] Werbach K, Hunter D, Dixon W. *For the win: How game thinking can revolutionize your business*. Philadelphia: Wharton digital press; 2012 Oct 30.
- [29] ABDI H. investigation of the effect of teaching using gamification on mathematical anxiety and mathematical motivation of ninth grade students [dissertaion]. Shahid Rajaei Teacher Training University: 2020. 96P. [In Persian]
- [30] Mirzaei M. Computer and non-computer game design of mathematical education and evaluation of its effectiveness on the mathematical development of Elementary second grade students Ferdowsi [dissertaion]. University of Mashhad: 2017. 76p. [In Persian]
- [31] Yan LL, Effendi M, Matore EM. Gamification Trend in Students' Mathematics Learning Through Systematic Literature Review. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*. 2023;12(1):433-61.
- [32] Salari MJ. The Effect of gamification on school engagement and learning in 6th grade elementary school students [dissertaion]. Kharazmi University: 2020. 179p. [In Persian]
- [33] Lampropoulos G, Kinshuk. Virtual reality and gamification in education: a systematic review. *Educational technology research and development*. 2024 Mar 19:1-95.
<https://doi.org/10.1007/s11423-024-10351-3> 1 3 D
- [34] Jamil B, Yousuf MI, Parveen Q. Effect of Gamification Methodology on the Student's Achievement in Mathematics. *International Journal of Academic Research for Humanities*. 2023 Apr 15;3(2):43-51.
- [35] Akhmadalieva DR. Using gamification in english lessons. *Mental Enlightenment Scientific-Methodological Journal*. 2023 May 2;4(03):8-13. <https://doi.org/10.37547/mesmj-V4-I3-02>
- [36] Zainuddin Z, Keumala CM. Gamification concept without digital platforms: A strategy for parents on motivating children Communication and Self-Directed Learning? In *International Conference on Current Issues in Education (ICCIE 2023) 2024 May 20* (pp. 378-387). Atlantis Press.
http://doi.org/10.2991/978-2-38476-245-3_40
- [14] Nasir MA, Alaudin RI, Ismail S, Ali NA, Faudzi FN, Yusuff N, Pozi MS. The effectiveness of flipped classroom strategy on self-directed learning among undergraduate mathematics students. *Practitioner Research*. 2020 Sep 6; 2: 61-81.
<https://doi.org/10.32890/pr2020.2.4>
- [15] Ntibi J, Efiog I Effect of self-directed learning instructional strategy on student's achievement and retention in mathematics and physics in calabar municipality of cross river state, Nigeria. *Prestige Journal of Education*. 2020; 3(2), 75-85.
- [16] Shahmohammadi N, Sobhsinejad M, Hojatti R. Review on the Effectiveness of Flipped learning Method on Increasing the Self-directed learning and Academic Achievement of sixth grade elementary students in Science Course. *Teaching and Learning Research*. 2020; 17(1): 77-90. [In Persian]
<https://doi.org/10.22070/tlr.2021.10220.0>
- [17] Yoesya AP, Nurihsan J, Adiwinata AH. Contribution of Self-Directed Learning in Maximizing Learning Outcomes of Students in Schools. In *International Conference on Educational Psychology and Pedagogy- " Diversity in Education" (ICEPP 2019) 2020 Feb 7* (pp. 18-21). Atlantis Press.
<https://doi.org/10.2991/assehr.k.200130.071>
- [18] Harini E, Islamia AN, Kusumaningrum B, Kuncoro KS. Effectiveness of E-Worksheets on Problem-Solving Skills: A Study of Students' Self-Directed Learning in the Topic of Ratios. *International Journal of Mathematics and Mathematics Education*. 2023 Jun 6:150-62.
- [19] Mann G, Willans J. " Monkey see, monkey do, that's not going to actually teach you": Becoming a self-directed learner in enabling mathematics units. *Student Success*. 2020 Jan;11(1):55-65. <https://doi.org/10.5204/ssj.v11i1.1462>
- [20] Heo J, Han S. Effects of motivation, academic stress and age in predicting self-directed learning readiness (SDLR): Focused on online college students. *Education and Information Technologies*. 2018 Jan; 23: 61-71.
<https://doi.org/10.1007/s10639-017-9585-2>
- [21] Azizabadi Farahani F, Bitaraf M, Behrouz Minaei-Bidgoli B. Improving Cultural Education Through Computer Games with an Emphasis on Gamification. *Journal of Iranian Cultural Research*. 2018; 11(1): 151-182. [In Persian]
<https://doi.org/10.22631/jicr.2018.824.1707>
- [22] Kavyanifar M, Salari Y, Barghamdi E. The necessity of using serious games and gamification in primary education. The article presented in the national conference of new achievements of the world in education, psychology, law and socio-cultural studies. 2017.
- [23] Pourheidari M. investigation the relationship between gamification and improvement of educational level in schools [disertaion]. Iran University of Science and Technology: 2021. 149P. [In Persian]

<https://doi.org/10.1186/1472-6920-14-108>

[44] Kline R B. editor. Principle and practice of structural equation modeling. New York: Guilford: 2005.
<https://doi.org/10.1177/1049731509336986>

معرفی نویسندگان

AUTHORS BIOSKETCHES



مهرانه شبیبانی کارخانه کارشناسی خود را در رشته آموزش ریاضی از دانشگاه فرهنگیان پردیس شهید شرافت تهران و کارشناسی ارشد آموزش ریاضی را از دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی اخذ نمود. ایشان پایان‌نامه خود را در خصوص تأثیر بازی‌وارسازی بر خودراهبری ریاضی دانش‌آموزان پایه دهم فنی و حرفه‌ای انجام دادند و مقاله حاضر مستخرج از همان پایان‌نامه است.

Department of Mathematics, Faculty of Science, Shahid rajaee Teacher Training University, Tehran, Iran

Sheybani.mhraneh@gmail.com



نرگس یافتیان کارشناسی خود را در رشته دبیری ریاضی و کارشناسی ارشد را در رشته ریاضی کاربردی از دانشگاه خوارزمی اخذ نمود و مقطع دکترای ریاضی را در دانشگاه علم و صنعت گذراند و در حال حاضر دانشیار گروه ریاضی دانشکده علوم پایه دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی است. علائق پژوهشی و مطالعاتی وی در زمینه آموزش ریاضی است.

Associate professor, Department of Mathematics, Shahid Rajaei Teacher Training University, Tehran, Iran

yaftian@sru.ac.ir

study at home during Covid-19 pandemic. PEDAGOGIK: Jurnal Pendidikan. 2021 Jun 11;8(1):156-93.
<https://doi.org/10.33650/pjp.v8i1.2174>

[37] Yusof NA, Shahrill M. The effects of non-digital game-based learning on Brunei Darussalam students' mathematical perspectives and achievements. Southeast Asian Mathematics Education Journal. 2021 Jun 8;11(1):25-40.
<https://doi.org/10.46517/seamej.v11i1.113>

[38] Qiao S, Yeung SS, Zainuddin Z, Ng DT, Chu SK. Examining the effects of mixed and non-digital gamification on students' learning performance, cognitive engagement and course satisfaction. British Journal of Educational Technology. 2022 June;54(1):394-413. <https://doi.org/10.1111/bjet.13249>

[39] Yang E F Y, Chan TW. Pupils' learning characteristics, self-directed learning ability, and mathematical ability by applying a gamified math platform for distance learning. Proceedings of the 30th International Conference on Computers in Education. Asia-Pacific Society for Computers in Education. 2022.

[40] Palaniappan K, Noor NM. Gamification strategy to support self-directed learning in an online learning environment. International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET). 2022 Feb 18;17(3):104-16.
<https://doi.org/10.3991/ijet.v17i03.27489>

[41] Lindberg S. Gamification for self-directed learning in higher education. In EDULEARN19 Proceedings 2019 (pp. 1764-1773). IATED. <https://doi.org/10.21125/edulearn.2019.0507>

[42] Saberi Tabar, M. Determining the relationship between mental health and attitude toward mathematics and intermediate self-directed learning [dissertation]. Shahid Rajaei Teacher Training University: 2014. 165p. [In Persian].

[43] Shen WQ, Chen HL, Hu Y. The validity and reliability of the self-directed learning instrument (SDLI) in mainland Chinese nursing students. BMC medical education. 2014 Dec; 14: 1-7.

Citation (Vancouver): Sheybani M, Yaftian N. [Investigating the Effectiveness of Teaching by Gamification on Mathematical Self-directed Learning of the Tenth-grade Technical and Professional Students]. *Tech. Edu. J.* 2024; 18(4): 829-842

 <https://doi.org/10.22061/tej.2024.10728.3045>





ORIGINAL RESEARCH PAPER

Explaining and Assessment of the Effectiveness/ Impact of Using Computer Simulation on the Academic Motivation of Architecture Students (Building Construction II)

A. Sedaghati*, B. Motiei

Department of Architecture, Urmia Branch, Islamic Azad University, Urmia, Iran

ABSTRACT

Received: 10 April 2024
Reviewed: 02 June 2024
Revised: 15 July 2024
Accepted: 22 August 2024

KEYWORDS:

Architecture Education
Building Construction II
Computer Simulation
Educational Motivation
Learning Outcomes

* Corresponding author

✉ A.Sedaghati@iaurmia.ac.ir

☎ (+98917) 1417263

Background and Objectives: Motivation plays a fundamental role in the academic success of architecture students. It appears that students in architecture colleges lack the necessary motivation to learn theoretical courses, especially technical and construction-related courses. Given the nature of the architecture field and its distinctiveness in education compared to other disciplines, the goal of this research was to investigate the use of computer simulation as a transformative tool in the dynamic landscape of education and its impact on the motivation of architecture students.

Methods: This applied research employed a quasi-experimental design with a control group for data collection. In order to collect the required data, Harter questionnaire was used, which was analyzed for reliability and subjected to a preliminary analysis of covariance with a covariance test. The population of the study consisted of students of Building Construction II course at Urmia Azad University. After conducting a preliminary test with students in the experimental group and 30 students in the control group, they were selected in a way that the average scores of both groups in the mentioned test were equal.

Findings: Based on the research findings, it can be said that one of the main factors in human performance and behavior is motivation. Motivation leads individuals to move and act, and in educational environments, motivation has a direct correlation with the learning, memorization, and academic progress of students. The more motivation there is, the more academic progress will be made. Motivation is divided into two components: intrinsic motivation and extrinsic motivation; the statistical analysis confirmed the research hypothesis regarding the impact of using computer simulation on the motivation of students in the course of building construction II. In the realm of intrinsic motivation, there was a significant and meaningful difference between the experimental group and the control group. A noticeable increase in intrinsic motivation grades of the post-test compared to those of the pre-test was observed in the experimental group, and there was also a minimal difference in pre-test and post-test scores in the control group, indicating the effect of using this technology in increasing the intrinsic motivation of architecture students. In the extrinsic motivation component, the experimental and control groups show a significant difference in post-test scores. The extrinsic motivation of students who were trained using computer simulation technology differed from those trained using conventional methods, and the higher average scores of the experimental group in the post-test demonstrated an increase in motivation among the students in this course.

Conclusion: The use of computer simulation in teaching technical courses in the field of architecture led to a significant increase in motivation among architecture students. The noticeable improvement in the final exam grades of students who used this technology for learning compared to those of the control group confirmed the positive impact of using computer simulation. The effectiveness of simulation materializes when the mental principles and basics of courses are taught through other methods, and then simulation is used for supplementary teaching. In general, it is more effective when it is used alongside traditional methods- that is, simulation serves as a complement to traditional teaching methods in courses.



COPYRIGHTS

© 2024 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

86



NUMBER OF FIGURES

0



NUMBER OF TABLES

11

مقاله پژوهشی

تبیین و سنجش اثربخشی بهره‌گیری از شبیه‌سازی رایانه‌ای بر انگیزش تحصیلی دانشجویان معماری (درس ساختمان ۲)

عباس صداقتی*، بابک مطیعی

گروه معماری، واحد ارومیه، دانشگاه آزاد اسلامی، ارومیه، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: انگیزش به‌عنوان یک عامل محرک اساسی در یادگیری، نقشی بنیادی در موفقیت تحصیلی دانشجویان ایفا می‌کند. به‌نظر می‌رسد دانشجویان دانشکده‌های معماری، انگیزش لازم جهت آموختن دروس نظری و به‌ویژه دروس فنی و ساختمانی را ندارند. با توجه به تفاوت‌های رشته‌معماری و به‌تبع آن، آموزش آن با سایر رشته‌ها، هدف پژوهش حاضر، بررسی به‌کارگیری شبیه‌ساز رایانه‌ای به‌عنوان ابزاری متحول‌کننده در چشم‌انداز پویای حوزه آموزش و تأثیر آن در انگیزش دانشجویان معماری است.

روش‌ها: نوع تحقیق از نظر هدف، کاربردی بوده و از لحاظ گردآوری داده‌ها در زمره تحقیقات شبه‌آزمایشی با گروه‌گواه محسوب می‌شود. ابزار گردآوری داده‌ها، پرسش‌نامه هارت بود که پس از بررسی پایایی و انجام تحلیل‌های مقدماتی و پیش‌نیاز با آزمون کوواریانس تحلیل شد. جامعه‌آماري تحقیق دانشجویان درس ساختمان ۲ دانشگاه آزاد ارومیه بوده، که در دوگروه آزمون ۳۰ نفر و کنترل ۳۰ نفر، به‌گونه‌ای انتخاب شدند که میانگین نمرات هر دو گروه در آزمون مقدماتی یکسان باشد.

یافته‌ها: براساس یافته‌ها می‌توان گفت یکی از اصلی‌ترین عوامل بروز عملکرد و رفتار انسان، انگیزش است. انگیزش، فرد را به‌جنبش وادار می‌کند و در محیط‌های آموزشی هم‌بستگی مستقیم با یادگیری و یادداری و پیشرفت تحصیلی دانشجویان دارد و به انگیزش درونی و بیرونی تقسیم می‌شود؛ یافته‌های حاصل از تحلیل آماری، فرض پژوهش مبنی بر تأثیر استفاده از شبیه‌ساز بر انگیزش دانشجویان درس ساختمان ۲ را تصدیق می‌کند. در بنیان انگیزش درونی، تفاوت قابل توجه و معناداری میان گروه‌آزمون و گروه‌کنترل وجود دارد. افزایش چشم‌گیر نمرات، انگیزه‌درونی پس‌آزمون نسبت به نمرات درونی پیش‌آزمون در گروه‌آزمایش و همچنین اختلاف حداقلی در نمرات پیش‌آزمون و نمرات پس‌آزمون گروه‌گواه بیانگر تأثیر استفاده از این فناوری در افزایش انگیزش درونی دانشجویان است. در مؤلفه انگیزش بیرونی نیز دوگروه آزمایش و کنترل دارای تفاوت معناداری در پس‌آزمون هستند. انگیزش بیرونی دانشجویانی که به‌روش شبیه‌ساز رایانه‌ای آموزش دیده‌اند، نسبت به گروهی که به‌روش معمول آموزش دیده‌اند، متفاوت است و نیز بالاتر بودن میانگین نمرات گروه‌آزمون در پس‌آزمون، افزایش این انگیزش در گروه‌آزمون را نشان می‌دهد.

نتیجه‌گیری: بهره‌گیری از شبیه‌ساز رایانه‌ای در آموزش دروس فنی، منجر به افزایش قابل توجه انگیزش دانشجویان معماری می‌شود. افزایش قابل‌ملاحظه نمرات پایان‌ترم دانشجویانی که از این فناوری استفاده کردند نسبت به گروه کنترل، مؤید تأثیر مثبت استفاده از آن است. کاربرد آن، هنگامی اثربخش است که اصول و مفاهیم ذهنی و پایه به‌وسیله روش‌های دیگر آموزش داده، و سپس برای آموزش تکمیلی از شبیه‌سازی استفاده شود و به‌طور کلی، هنگامی مؤثرتر است که همراه با روش‌های سنتی به‌کار برده شود؛ یعنی شبیه‌سازی به‌عنوان مکملی برای روش‌های سنتی به‌حساب می‌آید.

تاریخ دریافت: ۲۲ فروردین ۱۴۰۳
تاریخ داوری: ۱۳ خرداد ۱۴۰۳
تاریخ اصلاح: ۲۵ تیر ۱۴۰۳
تاریخ پذیرش: ۰۱ شهریور ۱۴۰۳

واژگان کلیدی:

آموزش
انگیزش
ساختمان ۲
شبیه‌ساز
معماری

* نویسنده مسئول

A.Sedaghati@iaurmia.ac.ir

۰۹۱۷-۱۴۱۷۲۶۳

مقدمه

انگیزش تحصیلی مورد توجه اکید پژوهشگران روان‌شناسی و آموزش در سال‌های اخیر قرار گرفته است [۱]، [۲]، [۳] و آن‌ها به اهمیت این موضوع در پیشرفت تحصیلی اذعان کرده‌اند [۲]، [۴]. نقش انگیزش در یادگیری و فرآیندهای یادگیری، همواره نگرانی اصلی معلمان مدارس و استادان دانشگاه بوده است [۵]. امروزه، یکی از نگرانی‌ها در دانشکده‌های معماری کشور کاهش انگیزش تحصیلی دانشجویان است. این مسأله در دروس نظری و خصوصاً دروس فنی و ساختمانی با توجه به این‌که دانشجویان بیشتر وقت خود را صرف دروس طرح معماری و سایر دروس عملی می‌کنند، از یک‌سو و غیرمهم و فرعی دانستن دروس نظری از سوی دیگر، مشهود است. شناسایی مفهوم انگیزش و آگاهی انگیزه‌های مختلف و تأثیر آن‌ها بر فرآیند یادگیری دانش‌آموزان و دانشجویان به معلم و اساتید کمک می‌کند تا در طرح و اجرای برنامه‌های آموزشی خود روش‌های بهتری را به کار بندند [۶].

انگیزش به‌حالت‌های درونی ارگانیک که موجب هدایت رفتار او به سوی نوعی هدف می‌شود، اشاره می‌کند. انگیزش، را به‌موتور و فرمان اتومبیل تشبیه کرده‌اند [۷] و در این مقایسه، انگیزش موجب تعیین جهت حرکت خودرو می‌شود. یکی از اصلی‌ترین عوامل بروز عملکرد و رفتار انسان و شاید اصلی‌ترین عامل جهت‌دهنده به آن، انگیزش است. موفارد (Mumford) و همکارانش معتقدند این عامل در تشکیل مهارت‌ها و ویژگی‌های مربوط به تیپ شخصیتی و نیز خلاقیت افراد تأثیر بسزایی دارد [۸]. بارها دیده شده افرادی که از لحاظ توانایی و استعداد یادگیری بسیار شبیه به هم هستند؛ ولی در پیشرفت تحصیلی تفاوت‌های زیادی با یکدیگر دارند. این تفاوت‌ها، نه تنها در یادگیری درس‌های آموزشی بلکه در سایر فعالیت‌های غیرتحصیلی نیز به چشم می‌خورد. باورهای انگیزشی، دسته‌ای از معیارهای شخصی و اجتماعی هستند که افراد برای انجام یک‌عمل به آن‌ها مراجعه می‌کنند. باورهای انگیزشی برای شروع، تداوم و تمام کردن تکالیف بسیار اهمیت دارند. با این حال، چون باورها و رفتار انسان بر هم تأثیر متقابل دارند؛ تغییر در باورها منتج به تغییر عملکرد می‌شود [۹]. انگیزه، هم درونی است و هم بیرونی. انگیزش درونی، گرایش فطری پرداختن به تمایلات و به‌کاربردن توانایی‌ها و در انجام این کار، جستجو کردن چالش‌های بهینه و تسلط‌یافتن بر آن‌هاست. انگیزش درونی به‌طور خودانگیخته از نیازهای روان‌شناختی، کنجکاو و تلاش‌های فطری برای رشد، حاصل می‌شود. وقتی افراد به‌صورت درونی با انگیزه می‌شوند، به‌دلیل علاقه، احساس و چالشی که فعالیت خاصی ایجاد می‌کند و به‌دلیل لذتی که از آن می‌برند، رفتار می‌کنند. اما انگیزه بیرونی، پاداش و محرکه خارجی را می‌طلبد [۱۰]. انگیزش تحصیلی، به‌رفتارهایی اطلاق می‌شود که منجر به یادگیری و پیشرفت می‌شود. در حوزه آموزش، انگیزه یک پدیده سه‌بعدی است که دربرگیرنده باورهای شخصی درباره توانایی انجام فعالیت و واکنش عاطفی مرتبط با فعالیت است [۱۱]. روان‌شناسان نیز، ضرورت توجه به انگیزش در آموزش و پرورش را به‌علت ارتباط مؤثر آن با یادگیری، کسب

مهارت‌ها، راهبردها و رفتارها مهم دانسته و انگیزش تحصیلی را به‌عنوان سازه اولیه‌ای برای تبیین آن، ارائه داده‌اند [۱۲].

از آن‌جا که موضوع خلاقیت، یکی از مباحث اصلی در آموزش دانشجویان معماری است، پژوهش‌های مختلف نشان داده‌اند که انگیزش درونی، یک متغیر مهم و تأثیرگذار برای افزایش میزان خلاقیت است. براین اساس، تأثیر انگیزش درونی بر خلاقیت اثبات شده و با چارچوب یافته‌های آمابلی تطابق دارد. طبق این نظریه، انگیزش مهم‌ترین عامل و هسته اصلی پیش‌بینی‌کننده خلاقیت است و داشتن انگیزه درونی منتج به بروز خلاقیت در افراد می‌شود [۸]. انگیزش به‌عنوان مفهومی که ما را به جنبش و تحرک وادار می‌کند و انگیزه تحصیلی در محیط‌های آموزش معماری، هم‌بستگی مستقیم و بسزایی در خلاقیت دانشجویان معماری دارد. انگیزش است که به‌صورت معنی‌داری خلاقیت دانشجویان معماری را پیش‌بینی می‌کند و با یک واحد افزایش در میزان انگیزش، ۰/۴۵ واحد افزایش در میزان خلاقیت اتفاق خواهد افتاد [۸].

بهترین راه ایجاد انگیزش در یادگیرندگان نسبت به یادگیری، بهبود شرایط یادگیری و افزایش سطح کیفیت روش‌های آموزشی است [۶]. بنابراین، روش تدریس مدرس می‌تواند یک عامل انگیزش باشد. به‌کارگیری روش‌های سنتی تدریس و یادگیری، دیگر جوابگوی نیازهای تربیتی نسل حاضر و آینده نخواهد بود. روش‌های غیرفعال تدریس باعث یادگیری طوطی‌وار شده و موجب می‌شود ذهن شاگردان با مطالب نامربوط انباشته شود و تلاشی برای پاسخ‌های چالش‌انگیز نداشته باشند و به‌تدریج انگیزه شاگردان کاهش یابد [۱۳]. برای بهبود کیفیت فرآیند تدریس و یادگیری باید شیوه‌هایی برگزیده شوند که انگیزش تحصیلی یادگیرندگان را تحریک کند و آن‌ها را در به‌دست آوردن توانمندی‌های حرفه‌ای یاری دهد [۱۴]. به‌همین منظور، می‌توان برای آموزش مناسب و مؤثر به‌غیر از روش‌های سنتی موجود از روش‌های مکمل استفاده کرد تا میزان اثربخشی آن افزایش یابد [۱۵]. در همین راستا، استفاده از فناوری‌های نوین با ایجاد تحول در فرآیندهای یاددهی و یادگیری دانشجویان نقشی مهم در ایجاد انگیزه یادگیری، افزایش دسترسی به آموزش، موفقیت تحصیلی و مشارکت فراگیر در یادگیری ایفا می‌کند. استفاده از فناوری‌های نوین، ماهیت آموزش را تغییر می‌دهد و می‌تواند از بعد زمان، مکان و برطرف کردن نیازهای مختلف آموزشی به دانشجویان و اساتید کمک نماید [۱۶]. از آن‌جا که هدف هر فناوری آموزشی، تسهیل یادگیری و بهبود عملکرد است، در این راستا، شبیه‌سازهای آموزشی می‌توانند به‌عنوان یک روش مکمل موجب تحقق این هدف شوند [۱۷]. استفاده از شبیه‌سازی در آموزش که کاربردی از اصول سایبرنتیک یا علم فرمانشی (شاخه‌ای از علم روان‌شناسی) است، در قرن ۱۸ به‌صورت بازی‌های شبیه‌سازی شده بود و ایفای نقش و شکل نوین آن به‌ترتیب مربوط به دهه‌های ۱۹۳۰ و ۱۹۴۰ می‌شود [۱۸]. نرم‌افزارهای شبیه‌ساز، محیط‌هایی را برای یادگیرنده فراهم می‌آورند که بیشترین شباهت را به محیط واقعی دارند و در عین حال، به اندازه رویارویی با محیط واقعی هزینه‌بر و دارای خطر نیستند. از این امر، می‌توان به‌طور مؤثر در امر آموزش استفاده نمود [۱۹].

هم تفاوت دارند [۲۸]. نتایج پژوهش مهدیه، نشان داد که بین کیفیت منبع درسی و انگیزش درونی دانشجویان رابطه مثبت و معنی داری وجود دارد. همچنین، مشخص شد که انگیزش درونی نقش واسطه‌ای بین کیفیت منبع درسی و یادگیری دانشجویان دارد [۲۹].

علاوه بر این در مورد نقش انگیزش در یادگیری دانشجویان معماری پژوهش‌هایی منتشر شده است؛ هسیه و چانگ (Hsieh & Chang)، به بررسی نقش دو نوع انگیزش درونی و بیرونی، در یادگیری دانشجویان معماری می‌پردازند. یافته‌های این مطالعه، نشان می‌دهد که هر دو نوع انگیزش در یادگیری دانشجویان نقش دارند؛ اما انگیزش درونی تأثیر قوی‌تری بر یادگیری و عملکرد تحصیلی دانشجویان دارد [۳۰]. مقاله چن و یانگ (Chen & Yang)، به بررسی تأثیر عوامل مختلف بر انگیزش تحصیلی دانشجویان معماری می‌پردازد. یافته‌های این مطالعه، نشان می‌دهد که عوامل فردی مانند خودکارآمدی، نگرش به یادگیری و اهداف تحصیلی، عوامل خانوادگی، و عوامل آموزشی مانند روش‌های تدریس، ارزشیابی و جو کلاس درس، همگی بر انگیزش تحصیلی دانشجویان معماری تأثیر می‌گذارند [۳۱]. مقاله وانگ و فو (Wang & Fu)، به بررسی نقش انگیزش در یادگیری مبتنی بر مسأله در آموزش معماری می‌پردازد. نتایج بیان می‌کند که یادگیری مبتنی بر مسأله می‌تواند انگیزه دانشجویان معماری را برای یادگیری افزایش دهد و به آن‌ها کمک کند تا مهارت‌های حل مسأله و تفکر خلاقانه خود را ارتقا دهند [۳۲]. یافته‌های مطالعه اسمیت و جونز (Smith & Jones)، نشان می‌دهد که مداخلات انگیزشی مانند ارائه بازخوردهای سازنده، تشویق دانشجویان به مشارکت فعال در کلاس درس و ایجاد فرصت‌هایی برای یادگیری تجربی، می‌تواند انگیزه دانشجویان معماری را برای یادگیری افزایش داده و به آن‌ها کمک کند تا عملکرد تحصیلی خود را ارتقا دهند [۳۳]. از سویی در خصوص به‌کارگیری شبیه‌سازی و بررسی تأثیر آن بر یادگیری دانش‌آموزان و دانشجویان، تحقیقاتی صورت گرفته است؛ ال‌انسی (Al-Ansi) و همکاران، با تحلیل ۱۵۳۶ مقاله نشان دادند؛ فناوری‌های واقعیت افزوده و واقعیت مجازی رویکردهای یادگیری را از طریق تجربه دیجیتال همه جانبه، محیط تعاملی، شبیه‌سازی و تعامل متحول کرده‌اند. با این حال، این فناوری‌ها در مرحله توسعه هستند و نیاز به سرمایه‌گذاری و سفارشی‌سازی انبوه برای پاسخ‌گویی به تقاضای بالا در آموزش دارند. نتایج، نشان می‌دهد که پذیرش آن‌ها در آموزش رشد تصاعدی در سال‌های اخیر داشته است. براساس داده‌های ثانویه، همچنان شکاف زیاد بین انتقال واقعیت افزوده واقعیت مجازی به آموزش را بیان می‌کند [۳۴]. ژو (Xue) و همکاران، مروری بر ۳۸ مطالعه انجام شده در مورد استفاده از شبیه‌سازی در آموزش مهارت‌های حل مسأله انجام داده‌اند. نتایج، نشان می‌دهد که شبیه‌سازی می‌تواند به‌طور قابل توجهی مهارت‌های حل مسأله را در طیف وسیعی از زمینه‌ها، از جمله آموزش مهندسی، بهبود بخشد [۳۵]. نتایج مقاله میلر (Miller) و همکاران، که با مروری بر ۵۱ مطالعه انجام‌شده در مورد استفاده از شبیه‌سازی در یادگیری انجام شده، نشان می‌دهد که شبیه‌سازی

مراحل تدریس به‌شیوه شبیه‌سازی به این صورت است: گام اول (جهت‌دهی)، ارائه عنوان کلی شبیه‌سازی و مفاهیمی که باید در فعالیت شبیه‌سازی وارد شود، توضیح شبیه‌سازی است. گام دوم (آموزش به شرکت‌کنندگان)، برقراری صحنه کار (قواعد، نقش‌ها، روال کار، نمره دادن، نوع تصمیمات مورد نظر و اهداف) و جلسه تمرین مختصر است. گام سوم (عملیات شبیه‌سازی)، اجرای فعالیت، بازخورد و ارزیابی از عملکرد و تصمیمات، روشن‌ساختن سوءتفاهمات و ادامه‌دادن به‌روشن شبیه‌سازی است. در نهایت، گام چهارم (توضیح مختصر شرکت‌کننده)، خلاصه‌کردن رویدادها و ادراکات، خلاصه‌کردن دشواری‌ها و بینش‌ها، تجزیه و تحلیل فرآیند، مقایسه فعالیت شبیه‌سازی با جهان واقعی، ارتباط فعالیت شبیه‌سازی با محتوای درس و ارزیابی و تدوین شبیه‌سازی است [۲۰].

در خصوص نقش انگیزش تحصیلی در یادگیری دانشجویان، پژوهش‌هایی انجام گرفته که نتایج آن‌ها بر نقش مهم انگیزش در یادگیری دلالت دارد از جمله پژوهش احمدی اقدام و همکاران در دانشگاه شهیدمدنی [۲۱]، پارسائیان و غلامی‌زاده در دانشگاه فرهنگیان [۲۲]، فیضی و همکاران در دانشگاه پیام نور [۲۳]. معمرحور و همکاران، در پژوهشی به بررسی فراتحلیلی ۲۴ مطالعه انجام شده در زمینه عوامل مؤثر بر انگیزش تحصیلی دانشجویان در ایران می‌پردازند. نتایج، نشان داد که مهم‌ترین عوامل مؤثر بر انگیزش تحصیلی دانشجویان عبارتند از: طراحی و اجرای برنامه‌های آموزشی، علاقه به رشته تحصیلی، هدفمندی تحصیلی، خودکارآمدی، حمایت اجتماعی و جو عاطفی کلاس درس [۲۴]. پژوهش هاروی (Harvey) و همکاران نشان داد، مداخلات انگیزشی، مانند ایجاد فرصت‌های یادگیری فعال، و ترویج استقلال در یادگیری، می‌تواند انگیزش دانشجویان را افزایش دهد و به‌نوبه خود منجر به بهبود یادگیری و عملکرد تحصیلی آن‌ها شود [۲۵]. پژوهش فرو و لیبز (Froh & Lips)، به بررسی تأثیر استراتژی‌های تدریس مبتنی بر انگیزش بر یادگیری و عملکرد تحصیلی دانشجویان دانشگاه می‌پردازد. یافته‌های این مطالعه، نشان می‌دهد که استفاده از استراتژی‌های تدریس مبتنی بر انگیزش، مانند یادگیری مشارکتی، یادگیری مبتنی بر مشکل و یادگیری تجربی، می‌تواند منجر به افزایش انگیزش، یادگیری و عملکرد تحصیلی دانشجویان شود [۲۶].

درخصوص تأثیر و تفاوت‌های انگیزش درونی و بیرونی نیز پژوهش‌هایی انجام گرفته است؛ آزدو (Azevedo)، به بررسی ۴۸ مطالعه در مورد نقش انگیزش درونی و بیرونی در یادگیری دانشجویان دانشگاه می‌پردازد. یافته‌های این مطالعه، نشان می‌دهد که هر دو نوع انگیزش، با یادگیری دانشجویان مرتبط هستند. با این حال، انگیزش درونی ارتباط قوی‌تری با یادگیری عمیق و پایدار دارد؛ درحالی‌که انگیزش بیرونی بیشتر با یادگیری سطحی و کوتاه‌مدت مرتبط است [۲۷]. رضاخانی، در مطالعه‌ای به مقایسه انگیزش درونی و بیرونی در دانشجویان پرداخته و به این نتیجه رسید که بین انگیزش درونی و بیرونی رابطه وجود دارد و همچنین دانشجویان رشته‌های مختلف در انگیزش درونی و بیرونی با

میان دانشجویان، اساتید، و کارفرمایان، درخصوص شبیه‌سازی فضای نمایشگاه در واقعیت مجازی، انجام دادند که امکان مشاهده و یادگیری دانشجویان از کارهای دیگران را نیز فراهم کرد [۴۷]. نتایج پژوهش مهتری و همکاران، نشان داد شبیه‌سازی آموزشی مبتنی بر رایانه باعث افزایش به زیستی ذهنی و یادگیری مادام‌العمر و همچنین مؤلفه‌های آن در دانش‌آموزان می‌شود [۴۷]. طبق پژوهش مک‌هنری و ریدر (McHane & Reiter)، شبیه‌سازی‌ها می‌توانند ابزارهای جذابی برای یادگیری الکترونیکی باشند و در هنگام طراحی دروس باید به‌عنوان یک جزء در نظر گرفته شوند. نتایج ارزیابی اطلاعات و نتایج حاصل از نظرسنجی سطح بالایی از رضایت و عملکرد دانش‌آموزان را نشان می‌دهد [۴۹]. کاستین (Costin) و همکاران بیان می‌کنند که شبیه‌سازی، سناریوهای محیط واقعی را تکرار می‌کند و ادغام یادگیری مبتنی بر شبیه‌سازی در برنامه درسی در تسهیل مهارت‌های کارآفرینی و فرآیند ذهنی نقش مهمی دارد [۵۰]. ویلیامز (Williams) و همکاران نشان دادند برخی از روش‌های شبیه‌سازی در آموزش بیشتر استفاده می‌شود و برای کمک به آموزش سلامت روانی مؤثر بوده‌اند [۵۱].

برخی دیگر از مطالعات به بررسی استفاده از شبیه‌سازی در معماری پرداخته‌اند؛ دوریسوتو و گاریدو (Durisoto & Garrido)؛ وون و لاسون (Kwon & Lawson)؛ دوریسوتو و کلوتز (Durisoto & Klotz)؛ اقدام به چاپ کتاب در این زمینه نموده‌اند [۵۲-۵۴]. در خصوص تأثیر شبیه‌سازی بر آموزش مفاهیم معماری به دانشجویان، مقالاتی نگاشته شده است از جمله درک مفاهیم فضایی [۵۵-۵۷]؛ تأثیر بر مهارت‌های طراحی [۵۸-۶۰]؛ تأثیر بر عملکرد تحصیلی دانشجویان معماری [۶۱] و [۶۲]؛ تأثیر بر انگیزه و مشارکت دانشجویان دانشکده‌های معماری [۶۳-۶۷]. سیرو (Sirror) و همکاران، نحوه استفاده صحیح از شبیه‌ساز را در آموزش معماری بررسی و بیان کرده‌اند [۶۸]. نینگ (Ning) و همکاران، به بررسی میزان درک دانشجویان معماری از مقیاس در فضا با استفاده از فناوری پرداختند و نتیجه گرفته‌اند که استفاده از شبیه‌سازی در آموزش معماری می‌تواند درک صحیح از مقیاس دانشجویان را به اندازه فضای واقعی ارتقا بخشد و هنگام استفاده از آن، باید تمرکز بر دانشجویان بدون دانش معماری باشد، که از آموزش افراد دارای دانش معماری معنادارتر است و در نهایت، نتیجه گرفته‌اند آموزش طراحی معماری در فضای واقعیت افزوده، نتایجی مشابه دنیای واقعی ارائه می‌دهد [۶۹]. طاهر سیاح و همکاران، با مطالعه ۱۹ مقاله به بررسی تأثیر محیط‌های طراحی‌شده بر کاربران پرداخته‌اند. نتیجه مطالعات، نشان می‌دهد توسعه اخیر دستگاه‌های تصویربرداری مغزی مقرون‌به‌صرفه و متحرک با استفاده از الکتروانسفالوگرافی (Electroencephalograph) فرصتی را برای رویکرد جدیدی در طراحی معماری انسان‌محور، به‌ویژه در ترکیب با واقعیت مجازی ارائه می‌کند و در تمام مطالعات بررسی‌شده، محیط‌های کادربندی بر مناطق خاصی از مغز تأثیر می‌گذارند و از عملکردهای مختلف فیزیولوژیکی، روان‌شناختی و شناختی پشتیبانی می‌کنند [۷۰]. نتایج پژوهش درویش (Darwish) و همکاران، نشان داد

می‌تواند به‌طور قابل ملاحظه‌ای یادگیری را در طیف‌زبانی از زمینه‌ها، از جمله آموزش مهندسی، ارتقا دهد [۳۶]. ژوفنگ (Xuefeng) و همکاران، با بررسی ۲۷ مطالعه انجام‌شده نشان دادند که شبیه‌سازی می‌تواند به‌طور قابل توجهی مهارت‌های تفکر انتقادی را در حوزه وسیعی از زمینه‌ها، از جمله آموزش علوم، آموزش مهندسی بهبود دهد [۳۷]. آنافی (Annafi) و همکاران، در پژوهش مروری ۳۰ مقاله‌ای که در حوزه واقعیت‌افزوده و شبیه‌سازی در یادگیری در تمام سطوح آموزشی منتشر شده است را مرور کرده‌اند. نتایج، نشان می‌دهد که مهم‌ترین نقش واقعیت افزوده در محیط آموزشی، افزایش توانایی تفکر، درک و انگیزه است [۳۸]. جسیکا (Jessica) و همکاران، با بررسی متا آنالیز در یادگیری تجربی به بررسی ۵۲ مطالعه انجام‌شده در این زمینه اقدام کرده‌اند. یافته‌ها نشان می‌دهد که شبیه‌سازی می‌تواند به‌طور قابل توجهی یادگیری را در بسیاری از زمینه‌ها، بهبود بخشد [۳۹]. پرنسکی (Prensky)، نیز با مرور ۵۲ مطالعه در مورد تأثیر شبیه‌سازی بر یادگیری علوم پایه، نشان داد که استفاده از شبیه‌سازی در آموزش علوم پایه یادگیری را در مقایسه با روش‌های سنتی آموزش بهبود می‌بخشد [۴۰]. بلاسکو و مندز (Blasco & Mendes)، به بررسی استفاده از شبیه‌سازی در آموزش مهندسی می‌پردازد. در این مقاله، مزایا و معایب استفاده از شبیه‌سازی در آموزش مهندسی مورد بحث قرار گرفته است. همچنین، کاربردهای مختلف شبیه‌سازی در آموزش مهندسی بررسی شده است [۴۱]. در تعیین تأثیر شبیه‌سازها بر انگیزه و مشارکت فراگیران، سیانگ هو (Hsiang-hui) و همکاران، با مطالعه تجربی نشان دادند که استفاده از شبیه‌سازی به‌طور قابل توجهی انگیزه و مشارکت دانش‌آموزان را در مقایسه با روش‌های سنتی آموزش ارتقا می‌دهد [۴۲]. باکا آکوستا (Bacca Acosta) و همکاران، با بررسی پژوهش‌ها و مقالات در زمینه واقعیت‌افزوده و شبیه‌سازی به این نتیجه رسیدند که این فناوری در آموزش عالی برای برانگیختن انگیزه بیشترین کاربرد را داشته و همچنین در طی چهار سال گذشته آموزش واقعیت‌مجازی در رشته‌های علوم انسانی و هنر بیشترین، و در رشته‌های سلامت، تربیت معلم و کشاورزی کمترین کاربرد را داشته است [۴۳]. مشعشی، مقامی و زارعی زوارکی، نشان دادند پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزانی که با روش فناوری واقعیت افزوده آموزش دیده‌اند، در مقایسه با کسانی که با روش سنتی آموزش دیده‌اند، از عملکرد بهتری برخوردار است [۴۴]. واترس (Waters) و همکاران، براساس بازخورد مثبت اساتید و دانشجویان در رابطه با تجربیات یادگیری برمبنای فناوری واقعیت افزوده و شبیه‌سازی در دوره‌های برنامه درسی، بیان می‌کنند که بایستی ماژول‌های اضافی برای دوره‌های سال دوم و ارشد برنامه‌ریزی شود تا نتایج تجسم سه‌بعدی در سطح برنامه درسی غنی‌تر شود [۴۵]. ویدایتی (Widiaty) و همکاران، در مقاله کاربرد واقعیت مجازی در آموزش فنی- حرفه‌ای به این نتیجه رسیدند که این فناوری اثر مثبتی در درک و تفکر انتقادی، توانایی خلق موقعیت و اعتماد به نفس دانش‌آموزان دارد [۴۶]. احمد (Ahmad) و همکاران، در دانشگاه زاید امارات، پژوهشی را با هدف برقراری تعامل

شبیه‌سازی دیجیتال و صحنه‌های مجازی در میان دیگر کاربردهای نرم‌افزار، به امری پیشرو در معماری تبدیل شده و این ضرورت وجود دارد که آموزش معماری خود را با این تحولات تطبیق دهد [۷۹]. صادقی و همکاران، با تمرکز بر دانشگاه محقق اردبیلی به بررسی نقش انگیزش تحصیلی در افزایش خلاقیت دانشجویان معماری پرداختند و به این نتیجه رسیدند که افزایش انگیزش نقش معناداری در افزایش خلاقیت دارد [۸۰].

امروزه استفاده از فناوری به‌طور گسترده در زمینه آموزش و تحقیقات گسترش یافته است. رابطه بین انسان با فناوری در موقعیت‌های گوناگون رابطه‌ای متفاوت و ابهام‌آمیز است [۸۱]. بنابراین برای موفقیت در پروژه‌های مرتبط با تلفیق شبیه‌سازی در آموزش، نگاه به ابعاد متفاوت این حوزه و برنامه‌ریزی در آن زمینه‌ها، دارای اهمیت فراوانی است. مرور پیشینه نشان می‌دهد، مسأله مهم کارایی و بازدهی استفاده از فناوری‌های نوین در تدریس دروس معماری در مقایسه با شیوه سنتی، کمتر به‌صورت علمی مطالعه شده است. با توجه به این‌که اساساً ماهیت معماری و آموزش آن با سایر رشته‌ها متفاوت است و در برخی دانشگاه‌ها در دانشکده هنر و در بعضی موارد در دانشکده فنی برگزار می‌شود، همچنین اهمیت و حساسیت آموزش معماری نسبت به برخی از دیگر تخصص‌ها در این است که در این رشته نمی‌توان به سادگی رشته‌هایی مثل علوم پایه یا رشته‌های فنی مهندسی نسبت به انتقال دانش و تجربیات اقدام کرد [۸۲]. بررسی تأثیر این فناوری و تسری آن به سایر دروس می‌تواند در خصوص بازدهی آموزش مثرتر باشد و پژوهش‌هایی نظیر تحقیق حاضر می‌توانند تصویری برای استفاده از این فناوری در رشته معماری ارائه کند. در این تحقیق، در نظر داریم با بهره‌گیری از شبیه‌ساز رایانه‌ای یکی از دروس مربوط به رشته معماری (ساختمان ۲) را به دانشجویان یاد داده و تأثیر آن را بر انگیزش دانشجویان معماری بسنجیم. بنابراین با بهره‌گیری از نتایج این مطالعه می‌توان در جهت برنامه‌ریزی بهتر برای ارتقای کیفیت آموزش و اصلاح روش‌های تدریس از طریق به‌کارگیری فناوری در آموزش برنامه درسی دانشجویان و ایفای نقش استاد به‌عنوان تسهیل‌گر برای تبدیل دانشجویان با انگیزه تحصیلی بالاتر، در دانشکده‌های معماری گام برداشت.

روش تحقیق

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی بوده و از لحاظ گردآوری داده‌ها در زمره تحقیقات شبه آزمایشی با گروه گواه محسوب می‌شود. گونه‌ای از این طرح‌ها که در آن انتساب و انتخاب آزمودنی‌ها به‌صورت تصادفی انجام نمی‌شود؛ طرح دو گروهی ناهمسان با پیش‌آزمون و پس‌آزمون گفته می‌شود [۸۳]. در صورتی که محقق بخواهد اثربخشی یک اقدام را به‌طور تجربی نشان دهد، بهترین روش استفاده از گروه کنترل و آزمون است. گروه آزمون گروهی است که محقق می‌خواهد مداخله خود را بر روی آن انجام دهد. در این روش، متغیر وابسته یک‌بار قبل از دست‌کاری متغیر مستقل و بار دیگر پس از اجرای آزمایش و دست‌کاری متغیر

استفاده از شبیه‌سازی در طراحی معماری به دانشجویان اجازه می‌دهد تا پروژه طراحی خود را در مقیاس واقعی تجربه کنند و توانایی درک مفاهیم فضا را می‌توان با استفاده از این فناوری ارتقا داد و استفاده از شبیه‌ساز سه‌بعدی به‌طور قابل ملاحظه‌ای توانایی استدلال فضایی دانشجویان را در مقایسه با روش‌های سنتی آموزش در آتلیه‌های طراحی معماری بهبود می‌بخشد [۷۱]. مقاله بامیک (Bhaumik) و همکاران، استفاده از واقعیت مجازی را برای کاوش و تجسم سکونت‌گاه تودا و پارامترهای محیط داخلی یک خانه تودا برای انتقال و حفظ دانش معماری بومی نشان می‌دهد. این مقاله، استفاده از این فناوری را برای برانگیختن علاقه دانشجویان، سیاست‌گذاران، دانشجویان و متخصصان در حفظ معماری، فرهنگ و دانش بومی روشن می‌کند [۷۲]. در پژوهشی، زنگنه و ساعدی، که باهدف بررسی تأثیر شبیه‌سازی آموزش سه‌بعدی مفاهیم فضایی درس هندسه بر یادگیری دانش‌آموزان انجام دادند، به این نتیجه رسیدند استفاده از شبیه‌سازی سه‌بعدی در یادگیری و یاد دادن دانش‌آموزان نسبت به روش معمول مؤثرتر است [۷۳]. در پژوهشی که تومکر (Tumkor) و همکارانش انجام دادند، به این نتیجه رسیدند که با استفاده از واقعیت افزوده و هولوگرام‌ها، می‌توان تجسم و ادراک بهتری از مدل‌های سه‌بعدی ایجاد کرد [۷۴]. فونسکا (Fonseca) و همکارانش واقعیت افزوده را برای مصورسازی مدل‌های سه‌بعدی و ارائه پروژه‌های معماری توسط دانشجویان معماری به‌کار بردند. نتایج، نشان از ارتباط قوی استفاده از ابزار موبایل، با انگیزه و دست‌آورد آکادمیک داشت [۷۵].

مقاله کاردلیچیو (Cardellicchio) و همکاران، با تمرکز بر اپرای سیدنی، اثربخشی را در تعمیق درک کیفیت‌های ناملموس میراث معماری، ارائه بینش‌های جدیدی در مورد فرآیندهای ساخت‌وساز تاریخی ساختمان و اهمیت فرهنگی آن‌ها از طریق واقعیت مجازی نشان می‌دهد [۷۶]. مقاله سی‌شینگ (Siu Shing) و همکاران، نشان داد که استفاده از واقعیت مجازی در آموزش و آموزش ساخت‌وساز به‌طور معنی‌داری مؤثرتر از روش‌های سنتی در افزایش رفتارها، مهارت‌ها و تجربه است [۷۷]. مقاله خرواری و کیسر (Kharvari & Kaiser)، با مروری سیستماتیک چگونگی تأثیر فناوری‌های واقعیت افزوده بر نتایج یادگیری و عملکرد دانشجویان در آموزش معماری را ارائه می‌دهد. این مقاله به بررسی پنج مرحله از فرآیند طراحی از دیدگاه برآیند لاوسون پرداخته است. نتایج به چهار دوره مختلف که از مقاله مشتق شده‌اند، دسته‌بندی می‌شوند. نتایج نشان می‌دهد که فناوری‌ها قادر به ارتقای مراحل مختلف فرآیند طراحی و بهبود نتایج یادگیری در دوره‌های آموزشی در بین دانشجویان معماری هستند. به‌طور مشابه، استفاده از چنین محیط‌هایی برای طراحی حرفه‌ای معماری و گنجاندن کاربران نهایی در فرآیند طراحی نیز مناسب است. به‌علاوه، این مطالعه به بررسی کاربردهای فناوری در دوره‌های مختلف آموزش معماری می‌پردازد [۷۸]. سلیمان (Soliman) و همکاران، در پژوهشی بیان می‌نمایند که، فناوری دیجیتال و رایانه در طراحی معماری و آموزش معماری تأثیر زیادی دارد، استفاده از

بالایی برخوردار است. این مقدار برای خرده عامل‌ها مطابق جدول (۲) است.

پس از آن گروه آزمایش مدت زمان آموزش ۱۱ جلسه ۹۰ دقیقه‌ای (هر هفته ۱ جلسه یک ساعت و نیم) توسط مدرس به‌وسیله شبیه‌ساز رایانه‌ای آموزش دیدند. گروه کنترل نیز دانشجویانی بودند که آموزش آن‌ها به‌شیوه معمول انجام شد. در طول دوره اجرای پژوهش، تحت هیچ آموزش مرتبط با پژوهش در خارج از جلسات آموزشی قرار نگرفتند.

پژوهش حاضر مانند هر پژوهش دیگری با محدودیت‌هایی نیز همراه بود که اهم آن‌ها عبارت بودند از: محدود بودن نمونه پژوهش، استفاده از نمونه دردسترس، کمبود منابع و پیشینه داخلی و خارجی در موضوع پژوهش، عدم وجود کارگاه برای اجرای آموزش، ضعف اینترنت و سخت‌افزار مورد استفاده، مشکلات اجرایی و آماده‌نمودن دانشجویان و کلاس درس، غیبت برخی دانشجویان در تعدادی از جلسات، محتوای یک درس، محدودیت زمان آموزش، نگرانی دانشجویان از تأثیر نحوه پرکردن پرسش‌نامه در ارزشیابی ایشان و در برخی موارد پرکردن با بی‌میلی و دشواری‌های تولید نرم‌افزار آموزشی.

نتایج و بحث

مطابق جدول (۳)، میانگین نمرات گروه آزمون، ۱۴/۸۷ و انحراف معیار آن، ۲/۷۱ بود. همچنین میانگین نمرات و انحراف معیار گروه کنترل، ۱۴/۹۰ و ۲/۷۲ بود. نتایج حاصل از آزمون t نشان می‌دهد $T=0.15$ و $P>0.05$ که بیانگر آن است که دو گروه از لحاظ آماری، در میزان دانش اولیه‌شان در موضوع در ابتدا اختلاف قابل توجهی نداشته‌اند. همچنین بعد از شرکت گروه‌های آزمایشی و کنترل در فعالیت آموزشی مختص به خود، پس از آزمون از آن‌ها گرفته شد که نتایج در جدول (۱۱) ارائه شده است.

اندازه‌گیری می‌شود. گروه کنترل، گروهی است که هیچ مداخله‌ای بر روی آن صورت نمی‌گیرد و به‌عنوان استاندارد برای مقایسه نتایج گروه آزمون به‌کار می‌رود. در این تحقیق، گروه مداخله دانشجویان درس ساختمان ۲ دانشگاه آزاد ارومیه بودند. با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس ۶۰ نفر از دانشجویان که درس ساختمان ۲ را اخذ نموده بودند، به‌عنوان حجم نمونه انتخاب شدند. (کوهن، مانیون و موریسون (Cohen & Manion & Morrison)، معتقدند که در طرح‌های تجربی، حجم نمونه برای هر زیرگروه، حداقل ۱۵ نفر کفایت می‌کند [۸۴]). و پس از طی ۳ جلسه کلاس براساس روش معمول (قبل از انجام فعالیت‌های آموزشی میدانی)، آزمونی برگزار و دو گروه آزمون ۳۰ نفر و کنترل ۳۰ نفر به‌گونه‌ای انتخاب شدند که معدل نمرات هردو گروه یکسان باشند. نتیجه آزمون مطابق جدول (۳) است.

در این زمان از پرسش‌نامه اصلاح‌شده انگیزش تحصیلی هارتر (HEMQ) که توسط لپر و کرپس و اینگر (Lepper & Corpus & Iyengar)، تدوین شده و دارای ۳۳ سؤال براساس مقیاس لیکرت است، استفاده شد [۸۵]. مقیاس اصلی هارتر، انگیزش تحصیلی را با سؤال‌های دوقطبی می‌سنجد که یک قطب آن انگیزش درونی و قطب دیگر انگیزش بیرونی است. از آنجاکه در بسیاری موضوع‌های تحصیلی انگیزه‌های درونی و بیرونی هردو نقش دارند، هر سؤال تنها یکی از دلایل انگیزش درونی و بیرونی را در نظر می‌گیرد. پس از اتمام تدریس دو گروه برای بررسی تغییرات در دانشجویان مجدداً ابزار پرسش‌نامه مورد استفاده قرار گرفت و نتایج آن مقایسه گردید.

روایی صوری و محتوایی این پرسش‌نامه توسط متخصصان صورت گرفته است. برای محاسبه پایایی پرسش‌نامه انگیزش تحصیلی، از روش محاسبه آلفای کرونباخ استفاده شد که مقدار ضریب این آزمون $Cronbach's\ Alpha=0.76$ ، به‌دست آمد، با توجه به این که ضرایب آلفای کرونباخ بزرگتر از مقدار استاندارد است؛ در نتیجه پرسش‌نامه از پایایی

جدول ۱: تفکیک گویه‌های آزمون

Table 1: Testing items

تعداد گویه‌ها (Number of items)	گویه‌های پس‌آزمون (Post-test items)	سطح (Component)	متغیر (Variable)
17 Question	1,2,6,7,8,12,13,14,17,18,19, 20,24,25,26,29,30,33	درونی (Internal)	انگیزه (motivation)
16 Question	3,4,5,9,10,11,15,16,21,22, 23,27,28,31,32	بیرونی (External)	

جدول ۲: پایایی پرسش‌نامه انگیزش تحصیلی هارتر

Table 2: Reliability of Harter's academic motivation questionnaire

میزان اعتبار (Cronbach's Alpha)	تعداد سؤال (Number of questions)	مؤلفه (Component)
0/681	16	انگیزش بیرونی (External motivation)
0/834	17	انگیزش درونی (Internal motivation)

جدول ۳: میانگین نمرات دو گروه آزمون و کنترل پس از ۳ جلسه کلاس به روش معمول
Table 3: The average scores of the two test and control groups after 3 class sessions in the usual way

انحراف معیار (Standard deviation)	میانگین (Mean)	بیشترین (Maximum)	کمترین (Minimum)	تعداد (Number)	نام (Name)	گروه (Group)
2.71	14.87	20	4.50	30	A	گروه آزمون (Experimental)
2.72	14.90	20	4.75	30	B	گروه کنترل (Control)

متغیر وابسته، اثر آن را حذف کنیم یا نادیده بگیریم. سعی داریم با ثابت نگه داشتن اثرات متغیر مزاحم، برابری مقدار میانگین متغیر وابسته را در سطوح مختلف متغیر عامل شناسایی کنیم. به این جهت از آزمون تحلیل کواریانس تک متغیره به منظور بررسی اثربخشی برنامه آموزش استفاده شد. به این منظور، ابتدا آزمون‌های پیش فرض جهت تحلیل کواریانس بر اساس انگیزش درونی و انگیزش بیرونی انجام گرفت.

○ انگیزش درونی

از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف برای بررسی سطح نرمال بودن توزیع داده‌ها و از آزمون لوین جهت بررسی فرض برابری واریانس خطای متغیرهای وابسته و همگنی شیب‌های رگرسیون استفاده شد که بر اساس جدول‌های (۵) و (۶)، سطح معناداری سطر اثر متقابل گروه و پیش‌آزمون نشان می‌دهد که فرض نرمال بودن نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون پذیرفته شده و فرض صفر که بیانگر عدم نرمال بودن این نمرات بوده است، رد شده و فرضیه همگنی رگرسیونی تأیید می‌شود. همچنین نتایج آزمون لوین معنادار نیست؛ بنابراین، پیش‌فرض تساوی واریانس‌ها تأیید شده و مفروضه‌های لازم برای استفاده از آزمون آماری کواریانس وجود دارد.

پس از جمع‌آوری پرسش‌نامه‌ها و طبقه‌بندی اطلاعات و داده‌ها، اقدام به تجزیه و تحلیل داده‌های پرسش‌نامه‌ها شد. برای این منظور، از نرم‌افزار Spss استفاده شد. تجزیه و تحلیل آماری در دو سطح آمار توصیفی و استنباطی انجام گرفت. در بخش آمار توصیفی شاخص‌هایی نظیر میانگین و انحراف معیار نمرات مورد بررسی قرار گرفت و در بخش آمار استنباطی پس از آزمون پیش‌فرض‌های مربوطه برای تحلیل داده‌ها، از آزمون تحلیل کواریانس استفاده شد.

در جدول (۴) آمار توصیفی مربوط به میانگین و انحراف معیار نمرات به تفکیک برای گروه آزمون و کنترل در دو مرحله سنجش پیش‌آزمون و پس‌آزمون ارائه شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود؛ در گروه کنترل میانگین نمرات در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون تغییر چندانی نشان نمی‌دهد؛ اما در گروه آزمون افزایش بیشتر نمرات در مرحله پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون مشاهده می‌شود. با توجه به اطلاعات جدول میانگین گروه آزمایش در پس‌آزمون افزایش یافته است و میانگین گروه کنترل در انگیزش بیرونی افزایش یافته ولی برای تعیین معناداری این افزایش از نظر آماری باید به یافته‌های استنباطی رجوع کرد. با توجه به این که متغیر مزاحم قابل اندازه‌گیری است و اغلب به صورت کمی در نظر گرفته می‌شود؛ نمی‌توانیم هنگام بررسی و اندازه‌گیری

جدول ۴: میانگین و انحراف استاندارد در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون دو گروه کنترل و آزمون
Table 4: Average and deviations of pre - test and Post-test

گروه کنترل (Control)		گروه آزمون (Experimental)		میانگین (Mean)	پیش‌آزمون (Pretest)
انگیزش بیرونی (External motivation)	انگیزش درونی (Internal motivation)	انگیزش بیرونی (External motivation)	انگیزش درونی (Internal motivation)		
46.79	56.48	51.06	41.52		
11.65	11.92	7.52	5.69	انحراف استاندارد SD	
49.51	55.42	52.21	60.08	میانگین (Mean)	پس‌آزمون (posttest)
5.45	10	5.12	5.84	انحراف استاندارد (Standard deviation)	

جدول ۵: آزمون کولموگروف - اسمیرنوف برای بررسی نرمال بودن توزیع داده‌های انگیزش درونی
Table 5: Kolmogorov-Smirnov test to check the normality of data distribution (Internal motivation)

نتیجه (Result)	معناداری (Sig.)	آماره Z آزمون K-Z	متغیر (Variable)	گروه (Group)
Ok	0.678	0.712	انگیزش درونی (Internal motivation)	گروه پیش‌آزمون (Pretest)
Ok	0.806	0.648	انگیزش درونی (External motivation)	گروه پس‌آزمون (posttest)

جدول ۶: بررسی مفروضه همگنی شیب رگرسیون (تعامل بین متغیر مستقل و همپراش)

Table 6: Homogeneity test of regression coefficients (subjects-between of Tests)

سطح معنی داری (Significance level)	F (F value)	میانگین مجذورات (Mean of squares)	درجه آزادی (Degrees of freedom)	مجموع مجذورات (Sum of squares)	اثر (Effect)
0.0001	14.61	187.38	1	187.38	گروه (Group)
0.094	3.03	38.82	1	38.82	انگیزش درونی (Internal motivation)
		12.82	26	333.32	خطا (Error)

جدول ۷: نتایج آزمون تحلیل کوواریانس برای دو گروه آزمون و کنترل در انگیزش درونی

Table 7: The result of analysis of covariance test for two experimental and control groups (Internal motivation)

سطح معنی داری (Significance level)	ضریب اتا (Eta coefficient)	F (F value)	میانگین مجذورات (Mean of squares)	درجه آزادی (Degrees of freedom)	مجموع مجذورات (Sum of squares)	
0.001	0.821	60.249	835.056	2	1670.112	همبستگی
0.001	0.806	109.122	1512.44	1	1512.44	پیش آزمون (Pretest)
0.001	0.791	96.331	1335.15	1	1335.15	گروه (Group)
			13.86	27	374.24	خطا (Error)

میانگین نمرات گروه آزمون در پس آزمون، بیانگر افزایش در گروه آزمون است و تأثیر استفاده از این فناوری در شاخص نشان داده می شود. بعد از شرکت گروه های آزمایشی و کنترل در فعالیت آموزشی مختص به خود، پس آزمون از آن ها گرفته شد. براساس آزمون پایان ترم؛ میانگین نمرات گروه آزمون ۱۶/۸۲ و میانگین نمرات گروه کنترل، ۱۴/۹۱ بود. برای مقایسه نمرات دو گروه، از آنالیز کوواریانس استفاده کردیم. با توجه به مقدار P و F میزان یادگیری دانشجویان گروه آزمایش، بیشتر از گروه کنترل بوده است (جدول ۱۱). همچنین بنابر تعریف کوهن از مقدار ضریب میزان تأثیر (D)، در محدوده مقدار تأثیر متوسط تا زیاد قرار دارد (کوهن ضریب میزان تأثیر ۰/۲ را کم، ۰/۵ را متوسط و ۰/۸ را زیاد تعریف کرده است [۸۶]).

یافته های حاصل از تحلیل آماری، فرض پژوهش مبنی بر تأثیر استفاده از شبیه ساز بر انگیزش دانشجویان درس ساختمان ۲ را تصدیق می کند. در بنیان انگیزش درونی، تفاوت قابل توجه و معناداری میان گروه آزمون و گروه کنترل وجود دارد. افزایش چشمگیر نمرات انگیزه درونی پس آزمون نسبت به نمرات درونی پیش آزمون در گروه آزمایش و همچنین اختلاف حداقلی در نمرات پیش آزمون و نمرات پس آزمون گروه گواه، مبین تأثیر استفاده از این فناوری در افزایش انگیزش درونی دانشجویان است.

در مؤلفه انگیزش بیرونی نیز اثر معنی داری بین گروه ها وجود دارد و دو گروه آزمایش و کنترل دارای تفاوت معناداری در پس آزمون هستند. یعنی انگیزش بیرونی دانشجویانی که به شیوه شبیه ساز آموزش دیده اند، نسبت به گروهی که به روش معمول آموزش دیده اند، متفاوت است و

در جدول (۷) نتایج آزمون تحلیل کوواریانس برای مقایسه انگیزش درونی در مرحله پس آزمون نشان داده شده است. نتایج جدول و مقدار F و سطح معناداری؛ بیانگر آن است که یادگیری دانشجویانی که به شیوه شبیه سازی آموزش دیده اند، نسبت به گروهی که به روش معمول آموزش دیده اند، متفاوت است و همچنین بالاتر بودن میانگین نمرات گروه آزمون در پس آزمون، بیانگر افزایش دانش معماری در گروه آزمون می باشد و تأثیر استفاده از این فناوری در انگیزش درونی نشان داده می شود.

○ انگیزش بیرونی

از آزمون کولموگروف - اسمیرنوف برای بررسی سطح نرمال بودن توزیع داده ها و از آزمون لوین جهت بررسی فرض برابری واریانس خطای متغیرهای وابسته و همگنی شیب های رگرسیون استفاده شد که براساس جدول (۸) و (۹)، فرض نرمال بودن نمرات پیش آزمون و پس آزمون پذیرفته شده و فرض صفر که بیانگر عدم نرمال بودن این نمرات بوده است، رد شده و فرضیه همگنی رگرسیونی تأیید می شود. همچنین نتایج آزمون لوین معنادار نیست؛ یعنی پیش فرض تساوی واریانس ها تأیید شده و مفروضه های لازم برای استفاده از آزمون آماری کوواریانس وجود دارد. براساس نتایج جدول (۱۰) اثر عامل مداخله، در مورد انگیزش بیرونی از لحاظ آماری، معنادار شده است؛ بنابراین متغیر مستقل توانسته است تفاوت معناداری بین دو گروه به وجود آورد. یعنی انگیزش بیرونی دانشجویانی که به روش شبیه سازی آموزش دیده اند، نسبت به گروهی که به شیوه معمول آموزش دیده اند، متفاوت است و همچنین بالاتر بودن

همچنین بالاتر بودن میانگین نمرات گروه آزمون در پس آزمون، بیانگر افزایش این انگیزش در گروه آزمون می‌باشد و تأثیر استفاده از این فناوری نشان داده می‌شود.

همچنین افزایش قابل توجه نمرات پایان‌ترم دانشجویانی که از این روش استفاده کردند نسبت به گروه کنترل، مؤید تأثیر مثبت استفاده از این فناوری در آموزش است.

جدول ۸: آزمون کولموگروف - اسمیرنوف برای بررسی نرمال بودن توزیع داده‌های انگیزش بیرونی
Table 8: Kolmogorov-Smirnov test to check the normality of data distribution (External motivation)

نتیجه (Result)	معناداری (Sig.)	آماره Z آزمون K-Z	متغیر (Variable)	گروه (Group)
Ok	0.916	0.572	انگیزش بیرونی (External motivation)	گروه پیش‌آزمون (Pretest)
Ok	0.546	0.814	انگیزش بیرونی (External motivation)	گروه پس‌آزمون (posttest)

جدول ۹: بررسی مفروضه همگنی شیب رگرسیون (تعامل بین متغیر مستقل و همپراش)
Table 9: Homogeneity test of regression coefficients (subjects-between of Tests)

سطح معنی‌داری (Significance level)	F (F value)	میانگین مجذورات (Mean of squares)	درجه آزادی (Degrees of freedom)	مجموع مجذورات (Sum of squares)	اثر (Effect)
0.434	0.675	5.64	1	5.64	گروه (Group)
0.785	0.081	0.68	1	0.68	انگیزش بیرونی (External motivation)
		8.35	26	217.12	خطا (Error)

جدول ۱۰: نتایج آزمون تحلیل کوواریانس برای دو گروه آزمون و کنترل در انگیزش بیرونی
Table 10: The result of analysis of covariance test for two experimental and control groups (External motivation)

سطح معنی‌داری (Significance level)	ضریب اتا (Eta coefficient)	F (F value)	میانگین مجذورات (Mean of squares)	درجه آزادی (Degrees of freedom)	مجموع مجذورات (Sum of squares)	
0.001	0.712	32.81	287.114	2	574.228	همبستگی
0.001	0.695	61.85	541.24	1	541.24	پیش‌آزمون (Pretest)
0.001	0.467	23.35	204.32	1	204.32	گروه (Group)
			8.75	27	236.25	خطا (Error)

جدول ۱۱: آنالیز کوواریانس آزمون پایان‌ترم
Table 11: Covariance analysis of the final exam

ضریب میزان تأثیر D	p	F (F value)	انحراف معیار (S.D)	میانگین (Mean)	تعداد (Number)	نام (Name)	گروه (Group)
0.70	0.018	10.14	2.51	16.98	30	A	گروه آزمون (Experimental)
			2.74	14.97	30	B	گروه کنترل (Control)

نتیجه‌گیری

هدف این پژوهش، بررسی تأثیر استفاده از شبیه‌سازی رایانه‌ای بر انگیزش دانشجویان معماری بود که با روش نیمه‌آزمایشی از نوع پیش‌آزمون- پس‌آزمون با گروه گواه انجام شد. نتایج تحلیل‌ها نشان می‌دهد؛ انگیزش، فرد را به جنبش و تحرک وامی‌دارد و در محیط‌های آموزشی همبستگی مستقیم با یادگیری و یادداری و پیشرفت تحصیلی دانشجویان دارد و به انگیزش درونی و بیرونی تقسیم می‌شود. انگیزش درونی انگیزه‌ای است که دانشجویان عملی را به‌خاطر خود آن کار انجام دهند، و انجام تکالیف برای فرد رضایت‌بخش است و حتی اگر به نتیجه ختم نشوند، پشیمان نخواهند شد. در انگیزش بیرونی، یک عامل خارجی و پاداش‌ها موجب انجام تکالیف فرد می‌شود.

بهترین راه ایجاد انگیزش در دانشجویان، بهبود شرایط یادگیری و ارتقای سطح کیفی روش‌های آموزشی است. براین اساس فناوری‌هایی که از تدریس حمایت می‌کنند، موجب افزایش انگیزش و یادگیری، و نیز تغییر روش استادمحور به یادگیری دانشجویمحور می‌شوند. یکی از این راه‌ها استفاده از شبیه‌سازی‌های رایانه‌ای است که در توضیح مطالب، به مدرس کمک کرده و در ایجاد انگیزش تحصیلی به فراگیران مؤثر است.

استفاده از شبیه‌سازی، به دانشجویان این امکان را می‌دهد که از طریق روشی جذاب و استفاده از محیط‌های بصری یا گرافیکی و به‌طور کلی درگیر شدن حواس بینایی، شنوایی و لامسه باعث افزایش انگیزه به یادگیری دروس شوند. این فناوری علاوه بر این که فرصت‌ها و نقاط قوتی چون نوآوری در آموزش، تغییر از مرحله خواندن مطالب به مرحله درک آموختنی‌ها، کاربست و تقویت دانش علمی فراهم می‌کند و توانش فراگیران را تقویت می‌کند، در عین حال، تهدیدها و چالش‌هایی نظیر وابستگی به فناوری، فرآیند ارزشیابی و کمرنگ‌شدن اعتبار اساتید را به همراه دارند، که باید با نگاهی جامع مدیریت شود. علی‌رغم نتایج این فناوری در محیط آموزشی، ممکن است همراه با مقاومت در برابر تغییر و پذیرش فناوری‌های جدید از سوی برخی از اساتید، مسئولین و دانشجویان به‌همراه باشد. ازسویی نیز باید توجه داشت که باتوجه به زیرساخت‌های موجود، استفاده از شبیه‌ساز جایگزین مطلق برای کتب درسی به‌نظر نمی‌رسد. ابزارهای شبیه‌سازی توجهی به جزئیات ندارند و لذا نمی‌توان آن‌ها را برای تبیین تمام محتوای آموزشی به‌کار برد و این از محدودیت‌های این شیوه از تدریس می‌باشد. همچنین کاربرد شبیه‌سازی هنگامی اثربخش است که اصول و مفاهیم ذهنی و پایه به‌وسیله روش‌های دیگر آموزش داده شده باشند و سپس برای آموزش مهارت عملی از شبیه‌سازی استفاده شود. و به‌طورکلی، هنگامی مؤثرتر است که همراه با روش‌های سنتی به‌کاربرده شود؛ یعنی شبیه‌سازی به‌عنوان مکملی برای روش‌های سنتی به‌حساب می‌آید.

برای اثربخش‌تر شدن شبیه‌سازی، تمرکز بر اهداف و مهارت‌های کلیدی، دقت در آماده‌سازی سناریوها، فراهم‌آوردن امکان بازخورد شخصی و ارزیابی عملکرد، تناسب شبیه‌سازی با نیازهای حرفه‌ای، حصول اطمینان از درک شرکت‌کنندگان نسبت به اصل یادگیری موردنظر، توضیح قواعد

و نحوه اجرا و چگونگی فعالیت شرکت‌کنندگان، تکمیل این روش آموزشی با روش‌های دیگر، ترغیب دانشجویان به افزودن جنبه‌های دیگر به فرآیند شبیه‌سازی، لازم است و جهت ارتقای فرآیند آموزش پیشنهاد می‌شود:

- در تدریس مباحث و دروس با جذابیت کمتر برای دانشجویان از شبیه‌سازی استفاده شود تا انگیزش و در نتیجه پیشرفت آنان بیشتر شود.
- برای استفاده مؤثر از شبیه‌سازی‌های رایانه‌ای، ضروری است که مربیان آموزش‌های لازم را ببینند و از این ابزارها به‌طور صحیح در برنامه درسی خود استفاده کنند.

- از شبیه‌سازی‌ها به‌گونه‌ای استفاده شود که دانشجویان را به تفکر انتقادی و خلاقانه تشویق کند و به آن‌ها کمک کند تا به درک عمیق‌تر از مفاهیم معماری دست پیداکنند.

بنابراین برنامه‌ریزی و سرمایه‌گذاری هدفمند در جهت به‌کارگیری این نوع فناوری‌ها و نگاه به ابعاد متفاوت این حوزه با در نظر گرفتن تفاوت‌های فردی، به‌منظور غنی‌تر نمودن جعبه ابزارهای کمک آموزشی در هم‌افزایی با آموزش ذهنی در فرآیند کسب مهارت‌ها و تکنیک‌های پایه‌ای توصیه می‌گردد و پژوهش‌هایی نظیر تحقیق حاضر می‌توانند تصویری برای استفاده از این فناوری در رشته معماری ارائه کند.

مشارکت نویسندگان

کلیه مراحل نگارش و جمع‌آوری داده‌ها توسط نویسندگان انجام گرفته است.

تشکر و قدردانی

از دانشجویان و اساتید محترم دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه قدردانی می‌شود.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مأخذ

[1] Bergey B W, Parrila R K, Deacon S H. Understanding the academic motivations of students with a history of reading difficulty: An expectancy-value-cost approach. *Learning and Individual Differences*. 2018; 67. P. 41-52.
<https://doi.org/10.1016/j.lindif.2018.06.008>.

[2] Jiang Y, Rosenzweig E Q, Gaspard H. An expectancy-value-cost approach in predicting adolescent students' academic motivation and achievement. *Contemporary Educational Psychology*. 2018; 54. P. 139-152.
<https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2018.06.005>

[3] Chon Y V, Shin T. Profile of second language learners' metacognitive awareness and academic motivation for

- [15] Heidarzadeh A, Kazemi M, Forouzi M, Jahani Y. Comparing the Effect of Two Methods of Cardiopulmonary Resuscitation Education Including Computer-Based Stimulation and Mannequin Stimulation on Nursing Students' Knowledge and Satisfaction. *J Med Educ Dev*. 2015; 8(17): 12-20. [In Persian]. Doi:20.1001.1.22519521.1394.8.17.6.8.
- [16] Zary N, Johnson G, Boberg J, Fors UG. Development, implementation and pilot evaluation of a Web-based Virtual Patient Case Simulation environment–Web-SP. *BMC Med Educ*. 2006; 6(10). Doi: 10.1186/1472-6920-6-10. 6.
- [17] Pazargadi M, Sadeghi R. Simulation in Nursing Education: Iran Quarterly of Education Strategies. 2011; 3(4). P. 161-67. [In Persian].
- [18] Bremner M N, Aduddell K, Bennett D N, VanGeest J B. The use of human patient simulators: Best practices with novice nursing students. *Nurse Educ*. 2006; 31(4). P. 170-174. DOI: 10.1097/00006223-200607000-00011.
- [19] Miller Z A, Amin A, Tu J, Echenique A, Winokur RS. Simulationbased Training for Interventional Radiology and Opportunities for Improving the Educational Paradigm.2018. DOI.10.1053/j.tvir.2018.10.008.
- [20] Moyer BA, Price RA. *Nursing education foundations for practice excellence*. Boston: Davis Company; 2008.
- [21] Amadi Aghdam J, Ghasemzadeh Alishahi A, Mahdiun R. The role of learning motivation and professional learning on professional learning Community of teachers. 2021; 11(2). P. 131-158 [In Persian]. Doi: 10.52547/MEO.10.2.131.
- [22] Parsaeian M, Gholamzadeh A. Investigating the Mediating Role of Information Literacy in the Relationship Between Motivational Beliefs and Electronic Learning Readiness of Farhangian University of Yazd Students. *Technology and Scholarship in Education*. 2022; 2(5). P. 137-152. [In Persian]. DOI: 10.30473/t-edu.2023.66093.1061.
- [23] Feizy H, Shahaee B, Geramipour M. Identifying Faculty Members Motivation Factors in Tehran Payame Noor University. *Journal of Public Administration*. 2013; 4(12). P. 73-88. [In Persian]. Doi: 10.22059/jipa.2013.35541
- [24] Moammer Hoor J, Dehghani M, Alipoor A, Shaabani Fard M. Meta analysis studies on affecting factors on student's motivation in Iran. *Journal of Training & Learning Researches*. 2019; 15(2). P. 17-26. <https://doi.org/10.22070/tlr.2020.2525>.
- [25] Harvey G, Fuertes I, Israel A, Evangelista Jr, Ivan Jay Y, Marcellones I, Jovenil R, Bacatan I. Student engagement, academic motivation, and academic performance of intermediate-level students. *International Journal of Novel Research in Education and Learning*. 2023; 10(3). P. 133-149. DOI:10.5281/zenodo.8037103.
- successful listening: A latent class analysis. *Learning and Individual Differences*. 2019; 70. P. 62-75. Doi:10.1016/j.lindif.2019.01.007
- [4] Meens E E, Bakx A W, Klimstra T A, Denissen J J. The association of identity and motivation with students' academic achievement in higher education. *Learning and Individual Differences*. 2018; 64. P. 54-70. Doi: 10.1016/j.lindif.2018.04.006.
- [5] Schunk, D H, Zimmerman, B. J. Social origin of self-regulatory competence. *Educational Psychologist*. 1997; 32. P. 195-208. https://doi.org/10.1207/s15326985ep3204_1
- [6] Saif A A. *Cultured psychology: psychology of learning and teaching*. 17th Ed. Tehran: Cognizant; 2022. [In Persian].
- [7] Saif A A. *Learning Psychology and Teaching*. Tehran: Doran Publication. 2022. [In Persian].
- [8] Sadeghi M, Rashid Kalvir H, Atadokht A, Akbari H. The Role of Self-efficacy and Academic Motivation in Predicting Creativity of Architecture Students; Study Sample: Faculty of Architecture, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil. *Journal of Fine Arts: Architecture and Urban Planning*. 2022; 26(4). P. 53-60. [In Persian]. Doi: 10.22059/jfaup.2022.309200.672524.
- [9] Skinner E A, Kinderman T A, Furrer C. A motivational perspective on engagement and disaffection: Conceptualization and assessment of children's behavioral and emotional participation in academic activities in the classroom. *Educational and Psychological Measurement*. 2009; 69 P. 493-525. <https://doi.org/10.1177/0013164408323233>.
- [10] hoseini A, Eshkevari A, Majidi N. The Effectiveness of Game-Based Learning on Students' Learning and Motivation in Arabic language. *LRR* 2020; 11(2). P. 363-388. [In Persian].
- [11] Vahedi S, Esmaelpoor K, Zamanzadeh V, Ataezade Afsaneh. The nursing students' motivational profile and its relationship to their academic achievement: A person-oriented Approach. *Quarterly Journal of Nursing Vision*. 2012; 1(1). P. 36-46. [In Persian].
- [12] Yousefi Y, Farokhi N, Serami, G. A Meta-Analysis of Factors Affecting Educational Motivation. *Quarterly of Educational Measurement*. 2013; 4(13). P. 133-168. [In Persian]. <https://doi.org/10.22054/jem.2013.5674>.
- [13] Aydede M N, Kesercioglu T. The Effect of Active Learning Applications on Students Views about Scientific Knowledge. *Procedia social and behavioral sciences*. 2010; 2. P. 3783- 3786.
- [14] Freiberg-Hoffmann A, Beatriz Stover J, Donis N. Influence of learning strategies on learning styles: Their impact on academic achievement of college students from Buenos Aires. *Problems of education in the 21st century*. 2017; 75(1). P. 6-18. Doi: 10.33225/pec

- Physics: Conference Series. 2017; 1375(1). 012080. IOP Publishing. DOI: 10.1088/1742-6596/1375/1/012080.
- [39] Jessica R, Colvin D W, Miller E W, Bernacki A, Kurt A. H. The role of simulation in experiential learning: A meta-analysis .The Journal of Experiential Education. 2022; 45(3). P. 371-389.
- [40] Prensky, M. The role of simulation in STEM education: A meta-analysis review. Computers in education. 2020; 123(1).
- [41] Blasco J, Mendes A. Virtual Reality Simulation in Engineering Education: A Review of the Literature. Education Sciences.2023;13(2).
- [42] Hsiang-hui H, Yi-chen K, Chun-yu C. The impact of simulation on student motivation and engagement: An experimental study. Computers & Education. 2022; 140. 103722.
- [43] Bacca Acosta JL, Baldiris Navarro S M, Fabregat Gesa R, Graf S. Augmented reality trends in education: a systematic review of research and applications. Journal of Educational Technology and Society. 2014; 17(4). P. 133-149.
- [44] Moshashaei R, Maghami H, Zarei Zavaraki E. Investigating the Effect of Augmented Reality Using the Merrill Educational Design Model on Students' Academic Achievement. Quarterly of Educational Psychology. 2019; 15(51). P. 127-145. [In Persian]. <https://doi.org/10.22054/jep.2019.36758.2454>.
- [45] Waters K A, Hubler J, Sample-Lord K M, Smith V, Welker A L. Employing Augmented Reality Throughout a Civil Engineering Curriculum to Promote 3D Visualization Skills. In 2021 ASEE Virtual Annual Conference Content Access. 2021. Doi: 10.3390/digital2020011.
- [46] Widiaty I, Yulia C, Abdullah AG. The Application of Virtual Reality (VR) in Vocational Education. In4th International Conference on Innovation in Engineering and Vocational Education (ICIEVE 2021). Atlantis Press. 2022; P. 112-120. Doi: 10.2991/assehr.k.220305.024.
- [47] Ahmad L, Marco S, Karim M. Interior Design Teaching Methodology During the Global COVID-19 Pandemic, in Journal Interiority. (summer 2020), United Arab Emirates, Zayed University. 2020; 3(2). P. 163-184. DOI: 10.7454/in.v3i2.100.
- [48] Mehtari Arani M, Rajabian Deh Jadeh M, Baghbani A, Sotoudeh Arani H. The effect of computer-based educational simulation on mental well-being and lifelong learning in students, Journal of Education Strategies in Medical Sciences. 2018; 11(5). [In Persian]. DOI: 10.29252/edcbmj.11.05.01 .
- [49] McHaney R, Reiter L, Reychar I. Immersive Simulation in Constructivist-Based Classroom E-Learning. International Journal on E-Learning. 2018; 17(1). P. 29-64.
- [26] Froh J, Lips D. The impact of motivational teaching strategies on university student learning and academic performance. Teaching and Learning in Higher Education. 2022; 27(6). P. 815-830.
- [27] Azevedo R. The role of intrinsic and extrinsic motivation in university student learning: A meta-analysis. Education and Training.2023; 265(3). P. 313-330.
- [28] Rezakhani S D. Evaluation of intrinsic and extrinsic motivation academic achievement of students in islamic azad university of roodehen. Journal of Modern Thoughts in Education. 2007; 2(2). P. 85-106. [In Persian].
- [29] Mahdiah, O. Investigation and explanation of the effect of motivation on student learning (with the emphasis on the features of university textbooks. Iranian Journal of Engineering Education. 2018; 20(79). P. 98-118. [In Persian]. <https://doi.org/10.22047/ijee.2018.144030.1568>.
- [30] Hsieh T C, Chang C C. Examining the roles of intrinsic and extrinsic motivation in architectural students' learning. Education and Training.2022; 64(3). P. 320-333.
- [31] Chen Y, Yang M. The effects of individual, family, and instructional factors on architectural students' academic motivation. International Journal of Educational Research. 2023; 160.103743.
- [32] Wang H, Fu X. The role of motivation in problem-based learning in architectural education. Journal of Architectural Education.2021; 80(2). P. 180-190.
- [33] Smith T, Jones B. The effect of motivational interventions on architectural students' learning and academic performance. Teaching and Learning in Architecture. 2020; 17(2). P. 123-138.
- [34] Al-Ansi A M, Jaboob M, Garad A, Al-Ansi A. Analyzing augmented reality (AR) and virtual reality (VR) recent development in education. Social Sciences & Humanities Open. 2023; 8(1). <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2023.100532>.
- [35] Xue Z, Ying L, Jianing S. The Effectiveness of Simulation in Teaching Problem-Solving Skills: A Systematic Review and Meta-Analysis. International Journal of Educational Research. 2021; 135. 106123
- [36] Miller J T, Groccia J M, Bergemann M A. Simulation and Active Learning: A Meta-Analysis. Instructional Science. 2021; 49(1). P.21-24.
- [37] Xuefeng i, Jing Z, Jianjun S. Simulation and Critical Thinking Instruction: A Systematic Review and Meta-Analysis. Thinking Skills and Creativity. 2020; 38, 101055. <https://doi.org/10.1787/09b1cb3b-en>
- [38] Annafi A, Hakim D L, Rohendi D. Impact of using augmented reality applications in the educational environment. Journal of

- [65] Apsan A, Ergen N. Effects of virtual reality on student motivation and learning performance in architectural education. *Journal of Educational Technology & Society*. 2008; 11(3). P. 27-35.
- [66] Bowman D A, Kruijff E. 3D interaction in virtual environments: A survey of the literature. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*. 2003; 12(1). P. 46-76. Doi: 10.1109/MC.2007.257.
- [67] Pan Z, Cheok A D. A framework for evaluating virtual reality applications in education. *Educational Technology & Society*. 2000; 3(2). P. 1-10.
- [68] Sirror H, Abdelsattar A, Dwidar S, Derbali A. A Review on Virtual Reality for Architecture Education. 11th Annual International Conference on Industrial Engineering and Operations Management. 2021. DOI:10.46254/AN11.20210185
- [69] Ning H, Daisaku N, So S, Rui J, Sayaka K, Hiroshi O, Akihiro S. Virtual reality space in architectural design education: Learning effect of scale feeling. *Building and Environment*. 2024; 248. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2023.111060>
- [70] Taherysayah F, Malathouni C, Liang H N, Westermann C. Virtual reality and electroencephalography in architectural design: A systematic review of empirical studies. *Journal of Building Engineering*. 2024; 85. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2024.108611>.
- [71] Darwish M, KAMEL S, ASSEM A. Extended reality for enhancing spatial ability in architecture design education. *Ain Shams Engineering Journal*. 2023; 14(6). <https://doi.org/10.1016/j.asej.2022.102104>.
- [72] Bhaumik R, Prajapati S, Kumar T, Bhalla K, Ashok S S. Smart Vernacular Architecture: A Framework for Assessment and Virtual Reality-based Visualisation of Indigenous Toda Dwellings. *Procedia Computer Science*. 2023; 218. P. 651-670. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.01.047>.
- [73] Zangeneh H, Saedi N. The effect of three-dimensional simulation of geometry concepts on students learning and retention in third grade of high school. *Educ Strategy Med Sci*. 2017; 9(6). P. 431-438. [In Persian].
- [74] Tumkor S. Personalization of engineering education with the mixed reality mobile applications. *Computer Applications in Engineering Education*. 2018; 26(5). DOI:10.1002/cae.21942
- [75] Fonseca D, Martí N, Redondo E, Navarro I, Sánchez A. Relationship between student profile, tool use, participation, and academic performance with the use of Augmented Reality technology for visualized architecture models. *Computers in Human Behavior*. 2014; 31. P. 434-445. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2013.03.006>.
- [50] Costin Y, Michael P, Darina M. using simulation to develop entrepreneurial skills and mind-set: An exploratory case study. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*. 2018; 30(1). P. 136-145.
- [51] Williams B, Reddy P, Marshall S, Beovich B, McKarney L. Simulation and mental health outcomes: A scoping review. *Advances in Simulation*. 2017; 2(2). P. 1-8. DOI: 10.1186/s41077-016-0035-9
- [52] Durisoto A, Garrido L. *Virtual Reality in Architecture*. 2016. Routledge.
- [53] Kwon O, Lawson B. *Designing Virtual Environments*. 2015. Routledge.
- [54] Durisoto A, Klotz S. *Virtual reality in architecture*. 2014. Routledge.
- [55] Apsan A, Ergen N. The effects of using computer simulations on the spatial reasoning ability of architecture students. *Computers & Education*. 2009; 52(2). P. 147-157.
- [56] Wang X, Hu J. The effect of virtual reality on spatial cognition in architectural education. *Journal of Educational Technology Systems*. 2023; 40(2). P. 193-202. DOI: 10.3390/buildings13122931
- [57] Pan Z, Cai S. The effect of virtual reality training on spatial ability of architecture students. *Journal of Educational Technology Systems*. 2011; 40(2). P. 183-192.
- [58] Baskaran K, Pandiyarajan V. A review of virtual reality applications in architecture and construction. *Automation in Construction*. 2011; 20(3). P. 618-628.
- [59] Froeseke G, Neumann T. Using virtual reality in architectural education and research: A literature review. *Journal of Architectural Education*. 2000; 53(3). P. 12-23.
- [60] Chiew Y C, Chua C K. Using VRML for architectural walkthroughs. *Computers in Education*. 2001; 36(3-4). P. 223-236.
- [61] Bynum T L, Rogge S H. Immersive virtual reality environments for architectural education and design. *Computers & Education*. 2001; 36(3-4). P. 247-256.
- [62] Kwon O, Lawson B. Using virtual reality for architectural space perception training. *Journal of Architectural Education*. 2005; 54(2). P. 24-31.
- [63] Froeseke G, Neumann T. Using virtual reality in architectural education and research: A literature review. *Journal of Architectural Education*. 2000; 53(3). P. 12-23.
- [64] Hu J, Wang X. The application of virtual reality in architectural education. *Procedia Engineering*. 2012; 33. P. 721-726.

[86] Cohen J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. 2nd ed. Hillsdale, NJ: L. Erlbaum Associates; Corpus ID:63772292.1988.

[76] Cardelicchio L, Stracchi P, Globa A. Digital heritage construction: Testing the heritage value of construction documentation and building processes through Virtual Reality. *Frontiers of Architectural Research*. 2024. Available online 27 April 2024.
<https://doi.org/10.1016/j.foar.2024.02.012>

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



عباس صداقتی استادیار گروه معماری دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه می‌باشد. ایشان مدرک کارشناسی‌ارشد پیوسته مهندسی معماری را در سال ۱۳۸۰ از دانشگاه هنرتهران و در سال ۱۳۹۷ موفق به اخذ مدرک دکتری تخصصی معماری از

دانشگاه تهران شد. ایشان مؤلف ۲ کتاب و مترجم ۳ کتاب تخصصی و چند طرح پژوهشی بوده و بیش از ۵۰ مقاله علمی در نشریات و کنفرانس‌های علمی ارائه کرده‌اند و همچنین در کمیته علمی و داوری چند مجله، کنفرانس علمی و مسابقات معماری فعالیت داشته‌اند. ایشان دو دوره عضو اصلی هیأت مدیره سازمان نظام مهندسی ساختمان، رئیس دانشکده و در حال حاضر مدیر گروه معماری دانشگاه آزاد واحد ارومیه است. زمینه‌های تخصصی ایشان عبارتند از: آموزش معماری، معماری محیط، تاریخ معماری.

Sedaghati, A. Assistant Professor, Department of Architecture, Urmia Branch, Islamic Azad University, Urmia, Iran.

✉ A.Sedaghati@iaurmia.ac.ir



بابک مطیعی استادیار گروه معماری دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه می‌باشند. ایشان مدرک کارشناسی مهندسی معماری را در سال ۱۳۸۶ از دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز و مدرک کارشناسی ارشد مهندسی معماری را در سال ۱۳۸۹ از دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز

دریافت نمودند و در سال ۱۳۹۷ موفق به اخذ مدرک دکتری تخصصی معماری از دانشگاه آزاد اسلامی واحد سنندج شدند. ایشان چندین مقاله علمی و پژوهشی در زمینه آموزش معماری در مجلات علمی ارائه نموده‌اند. ایشان از سال ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۱ مدیر گروه معماری دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه و از ۱۴۰۱ تاکنون رئیس باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان استان آذربایجان غربی می‌باشند. زمینه‌های تخصصی ایشان عبارتند از: طراحی معماری، تاریخ معماری و آموزش معماری.

[77] Siu Shing M, Huiying W, Billy C, Lung S. Are virtual reality applications effective for construction safety training and education? A systematic review and meta-analysis. *Journal of Safety Research*. 2024; 88. P. 230-243.
<https://doi.org/10.1016/j.jsr.2023.11.011>

[78] Kharvari F, Kaiser L E. Impact of extended reality on architectural education and the design process. *Automation in Construction*.2022;141.
<https://doi.org/10.1016/j.autcon.2022.104393>.

[79] Soliman S, Taha D, El Sayad Z. Architectural education in the digital age: Computer applications: Between academia and practice. *Alexandria Engineering Journal*. 2019; 58(2). P. 809-818.

[80] Sadeghi M, Rashid Kalvir H, Atadokht A, Akbari H. The Role of Self-efficacy and Academic Motivation in Predicting Creativity of Architecture Students; Study Sample: Faculty of Architecture, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil. *Journal of Fine Arts: Architecture and Urban Planning*. 2022; 26(4). P. 53-60. [In Persian]. Doi: 10.22059/jfaup.2022.309200.672524.

[81] Langsdorf L. From Interrelational Ontology to Instrumental Ethics: Expanding Pragmatic Postphenomenology. *Techne: Research in Philosophy and Technology*. 2016; 20 (2). P. 112-128.
Doi: 10.5840/techne20168857.

[82] Sedaghati A, Hojat I. Comparison of the success rate of educational courses after the Cultural Revolution. *Journal of Architectural Thought*.2020; 4(7). [In Persian]. DOI: 10.30479/AT.2020.11215.1268.

[83] Sarmad Z, Bazargan A, Hejazie E. *Research Methods for Behavioral Sciences*. Tehran Agah Publisher. 2022. [In Persian].

[84] Cohen L, Manion L, Morrison K. *Research methods in education*, 7th Edition. London: Routledge Falmer. 2011.

[85] Lepper M R, Corpus J H, Iyengar S S. Intrinsic and extrinsic motivational orientations in the classroom: age differences and academic correlates. *Journal of educational psychology*. 2005; 97(2).
<https://doi.org/10.1037/0022-0663.97.2.184>.

Assistant Professor, Department of Architecture, Urmia
Branch, Islamic Azad University, Urmia, Iran.

✉ Babak.motiei@iau.ac.ir

Citation (Vancouver): Sedaghati A, Motiei B. [Explaining and Assessment of the Effectiveness/ Impact of Using Computer Simulation on the Academic Motivation of Architecture Students (Building Construction II)]. *Tech. Edu. J.* 2024; 18(4): 843-858

 <https://doi.org/10.22061/tej.2024.10906.3076>





ORIGINAL RESEARCH PAPER

Investigating the Effect of Split Attention and Self-Regulation in Multimedia Learning Environments on Students' Learning and Perceived Cognitive Load

F. Kakhodavand, A. Momeni Rad*

Department of Educational Science, Faculty of Humanities, Bu-Ali Sina University, Hamadan, Iran

ABSTRACT

Received: 29 March 2024

Reviewed: 14 May 2024

Revised: 21 June 2024

Accepted: 23 July 2024

KEYWORDS:

Cognitive Load

Multimedia

Self-regulation

The effect of split Attention

* Akbar Momeni Rad

a.momenirad@basu.ac.ir

☎ (+9881) 31406225

Background and Objectives: Education and learning are based on correct communication and this communication is dependent on choosing the right media. Multimedia is one of the most effective media for learning due to its many advantages. But in some cases, despite spending a lot of time and cost on multimedia design, the results are not satisfactory. Failure to pay attention to the principles of educational design, individual characteristics of learners, learning processes, and human cognitive structure in many cases leads to ineffective multimedia design and production that prevent learning. One of the influential theories on educational design is cognitive load theory. In poor designs, such as the effect of split attention, where complementary and essential information is not located near each other, it imposes an additional load on the memory and disrupts the processing and learning. As a result of the split attention due to the limited capacity of active memory, it is assumed that if the image and the related text are placed in the vicinity of each other, the cognitive processing of the two contents will be done at the same time and optimal cognitive resources will be consumed. The present study was conducted to investigate the effect of split attention in multimedia on learning and the perceived cognitive load of students with self-regulation moderation.

Methods: This research was practical in terms of purpose and in terms of method, it was quasi-experimental research with a pre-test-post-test design with a control group. The statistical population of this research included all the female students of the third-grade primary schools in Hamedan in the academic year 2022-2023. In this research, Rah Noor 1 girls' primary school was selected using the available sampling method. Among 24 third-grade students, 12 were placed in the experimental group and 12 in the control group using random assignment. To determine the level of students' self-regulation, Buford's (1995) self-regulation questionnaire was used. For education, the researcher made two educational multimedia, which included educational multimedia with the effect of dividing attention and educational multimedia without this effect. A week before the training, the learning pre-test was performed on the students of both groups. The students of both groups completed the PASS (1992) cognitive load (mental effort) scale in the middle and at the end of the training and immediately participated in the learning post-test. In this research, SPSS statistical software was used to provide descriptive statistics (dispersion and centrality indices) and inferential statistics (Kolmogorov-Smirnov tests, ANCOVA, and independent t-test) for data analysis.

Findings: The results showed that the control group performed better in the learning tests than the experimental group (split attention effect) and received less cognitive load. However, the findings indicated that self-regulation had no significant moderating role in learning and the perceived cognitive load of students who were under multimedia education with the effect of split attention.

Conclusion: If the text and image information are integrated, there is less need to search and process. Therefore, less additional load is imposed on the memory and thus facilitates learning. Self-regulating students do not have the possibility of optimal processing without training appropriate strategies for processing non-optimal designs, because they face two types of additional load imposed on their memory.

COPYRIGHTS



© 2024 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

56



NUMBER OF FIGURES

2



NUMBER OF TABLES

10

مقاله پژوهشی

بررسی اثر تقسیم توجه و خودتنظیمی در محیط‌های یادگیری چند رسانه‌ای بر یادگیری و بار شناختی ادراک‌شده دانش‌آموزان

فاطمه کدخدواند، اکبر مومنی‌راد*

گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: آموزش و یادگیری بر پایه ارتباط صحیح ایجاد می‌شود و این ارتباط، وابسته به انتخاب رسانه مناسب است. چندرسانه‌ای‌ها با توجه به مزایای متعدد، از رسانه‌های تأثیرگذار بر یادگیری است؛ اما در برخی موارد، علی‌رغم وقت و هزینه بسیار برای طراحی چندرسانه‌ای‌ها، نتایج رضایت‌بخش نیست. عدم توجه به اصول طراحی آموزشی، ویژگی‌های فردی یادگیرندگان، فرآیندهای پردازش و یادگیری و ساختار شناختی انسان در بسیاری از موارد منجر به طراحی و تولید چندرسانه‌هایی می‌شود که نه تنها اثربخش نیستند؛ بلکه خود مانع از یادگیری می‌شوند. از نظریه‌های تأثیرگذار بر طراحی آموزشی، نظریه بار شناختی است. در طراحی‌های ضعیف مانند اثر تقسیم توجه که اطلاعات مکمل و ضروری در مجاورت یکدیگر قرار ندارند، به حافظه بار اضافی تحمیل کرده و فرآیند پردازش و یادگیری را با اختلال مواجه می‌کند. در اثر تقسیم توجه، با توجه به محدودیت ظرفیت حافظه فعال، فرض بر این است که در صورتی که تصویر و متن مربوط به آن در مجاورت یکدیگر قرار گیرند، پردازش شناختی دو محتوا، همزمان انجام شده و منابع شناختی بهینه مصرف می‌شوند. پژوهش حاضر، با هدف بررسی اثر تقسیم توجه در چندرسانه‌ای‌ها بر یادگیری و بار شناختی ادراک‌شده دانش‌آموزان با تعدیل‌گری خودتنظیمی انجام شد.

روش‌ها: این پژوهش، به لحاظ هدف، کاربردی و از نظر روش، در ردیف پژوهش‌های شبه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل است. جامعه آماری این پژوهش کلیه دانش‌آموزان دختر مدارس پایه سوم شهر همدان در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ بود. در این پژوهش، دبستان دخترانه راه نور ۱ با روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شد. از میان ۲۴ دانش‌آموز پایه سوم، با استفاده از گمارش تصادفی ۱۲ نفر در گروه آزمایش و ۱۲ نفر در گروه کنترل قرار داده شدند. به منظور تعیین میزان سطح خودتنظیمی دانش‌آموزان از پرسش‌نامه خودتنظیمی بوفارد (۱۹۹۵) استفاده شد. برای آموزش، از دو چند رسانه‌ای آموزشی محقق ساخته، که شامل چند رسانه‌ای آموزشی دارای اثر تقسیم توجه و چند رسانه‌ای آموزشی بدون این اثر بود، استفاده شد. یک هفته قبل از اجرای آموزش، پیش‌آزمون یادگیری بر روی دانش‌آموزان هر دو گروه، اجرا شد. دانش‌آموزان هر دو گروه، در اواسط و در پایان آموزش، مقیاس بار شناختی (تلاش ذهنی) پاس (۱۹۹۲) را تکمیل کرده و بلافاصله در پس‌آزمون یادگیری شرکت کردند. در این پژوهش، جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار آماری SPSS برای ارائه آمار توصیفی (شاخص‌های پراکندگی و مرکزی) و آمار استنباطی (آزمون‌های کولموگروف - اسمیرنوف، ANCOVA و t مستقل) استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج، نشان داد که گروه کنترل نسبت به گروه آزمایش (اثر تقسیم توجه) در آزمون‌های یادگیری عملکرد بهتری داشتند و بار شناختی کمتری را دریافت کرده بودند. با این حال، یافته‌ها بیانگر این بود که خودتنظیمی نقش تعدیل‌کننده معناداری بر یادگیری و بار شناختی ادراک‌شده دانش‌آموزانی که تحت آموزش چند رسانه‌ای با اثر تقسیم توجه بودند، ندارد.

نتیجه‌گیری: چنان‌چه اطلاعات متنی و تصویر یکپارچه باشند، نیاز کمتری به جستجو و پردازش وجود دارد. بنابراین بار اضافی کمتری بر حافظه وارد شده و در نتیجه، یادگیری را تسهیل می‌کند. دانش‌آموزان خودتنظیم بدون آموزش راهبردهای مناسب برای پردازش طرح‌های غیر بهینه، امکان پردازش بهینه را ندارند، چرا که با دو نوع بار اضافی تحمیل شده بر حافظه خود مواجه هستند؛ به این معنی که اگر به دانش‌آموزان خود تنظیم راهبردهای مناسب برای پردازش طرح‌های بهینه داده شده بود، امکان پردازش بهینه را داشتند.

تاریخ دریافت: ۱۰ فروردین ۱۴۰۳
تاریخ داوری: ۲۵ اردیبهشت ۱۴۰۳
تاریخ اصلاح: ۰۱ تیر ۱۴۰۳
تاریخ پذیرش: ۰۲ مرداد ۱۴۰۳

واژگان کلیدی:

بار شناختی
چندرسانه‌ای
خودتنظیمی
اثر تقسیم توجه

آ نویسندۀ مسئول

a.momenirad@basu.ac.ir

۰۸۱-۳۱۴۰۶۵۲۵ ①

مقدمه

مؤثر رخ دهد. یادگیری، زمانی اثربخش خواهد بود که یادگیرندگان درگیر انتخاب، سازمان‌دهی و تلفیق فرآیندها در طول یادگیری شوند تا یادگیری و درک آن‌ها عمیق‌تر شود. فناوری چندرسانه‌ای که یکی از

هدف هر نظام آموزشی، تربیت یادگیرندگانی است که به بهترین نحو برای زندگی در آینده آماده شوند و این امر مهیا نمی‌شود، مگر یادگیری

مدت به حافظه کوتاه‌مدت فراخوانده می‌شوند و در حافظه کوتاه‌مدت، اگر اطلاعات جدید و اطلاعات قبلی ارتباط برقرار کنند، یادگیری معنادار به‌وجود می‌آید [۱۲].

برحسب پردازش کانال دوگانه و ظرفیت محدود آن‌ها، مفهوم بار شناختی اولین بار در سال ۱۹۵۰ مطرح شد. بار شناختی، میزان باری است که بر حافظه کوتاه‌مدت وارد می‌شود تا اطلاعات در این حافظه، پردازش و جهت ذخیره در حافظه بلند مدت رمزگذاری شوند. تلاشی که ذهن برای پردازش این اطلاعات انجام می‌دهد، بار شناختی نامیده می‌شود، که شامل سه نوع بار شناختی درونی، بیرونی و مطلوب است [۱۳].

بار شناختی درونی، مربوط به پیچیدگی ذهنی محتوای آموزشی است که جهت ایجاد و ساخت دانش جدید در حافظه فعال ضروری است [۱۴]. نظریه بار شناختی بر این نکته تأکید دارد که بار شناختی درونی از طریق میزان تعامل بین تک‌تک عناصر موضوع مورد یادگیری به‌دست می‌آید. هر محتوای آموزشی، شامل مجموعه‌ای از عناصر اطلاعاتی است که باید توسط یادگیرنده پردازش شود. اگر این عناصر به صورت انفرادی پردازش شوند، بین عناصر محتوای آموزشی تعامل درونی پایینی برقرار است. اما هنگامی که ضرورت دارد عناصر یادگیری به‌صورت همزمان پردازش شوند، تعامل میان عناصر محتوا در سطح بالاتری قرار دارد [۱۳]. بار شناختی بیرونی به چگونگی ارائه اطلاعات و نحوه آموزش وابسته است [۱۵]. بار شناختی بیرونی تحمیل‌شده بر حافظه فعال، متناسب با اهداف یادگیری نیستند و غیرضروری می‌باشند [۹]. این بار، باعث افزایش غیرضروری تعامل بین عناصر، توسط یادگیرنده می‌شود [۱۱]. بار شناختی مطلوب برگرفته از فعالیت‌های شناختی است که منجر به یادگیری یادگیرنده می‌شود [۱۶]. بار شناختی مطلوب به‌عنوان بار شناختی مورد نیاز برای یادگیری تعریف شده است [۱۵]. این بار، برای افزایش کسب طرح‌واره‌ها طراحی شده‌اند. منابع بار مطلوب به سمت فعالیت‌های شناختی هدایت می‌شوند و به‌ویژه برای افزایش نتایج یادگیری و بهبود انگیزه یادگیرنده طراحی شده‌اند [۱۷]. جهت بهینه‌سازی بار شناختی مجموع، باید تا آن‌جا که امکان‌پذیر است بار شناختی بیرونی را کاهش دهیم، بار شناختی مطلوب را افزایش دهیم و بار شناختی درونی را کنترل کنیم [۱۸]. نتایج حاصل از پژوهش‌های تجربی در حوزه بار شناختی، کشف اثراتی است که مانع از افزایش بار شناختی تحمیل‌شده بر ذهن یادگیرنده می‌شود که به اثرات بار شناختی، شناخته می‌شود و موجب تسهیل یادگیری در طراحی آموزشی می‌شوند [۱۹].

اثر تقسیم توجه، رایج‌ترین اثر آموزشی است که در اکثر حوزه‌های آموزشی بررسی شده است [۸]. اثر تقسیم توجه، در شرایطی اتفاق می‌افتد که یادگیرندگان در معرض محتواهای آموزشی قرار گیرند که شامل متن و نمودار است و این دو، به لحاظ مکانی و یا زمانی از هم جدا باشد. این شرایط، یادگیرنده را وادار می‌سازد که توجه خود را بین نمودار و متن توضیحی تقسیم کند [۲۰]. محتوای آموزشی که از منابع

فناوری‌های نوین در حوزه آموزش است، امکان تحقق این نوع یادگیری را دارد [۱].

سنگ زیر بنای آموزش و یادگیری، ارتباط صحیح است و این ارتباط وابسته به انتخاب رسانه مناسب و تأثیرگذار است [۲]. ماهیت تعاملی چندرسانه‌ای، باعث یادگیری مؤثر می‌شود؛ به این دلیل که یادگیرندگان را تشویق به برقراری ارتباط با دیگران می‌کند تا نقش فعال، در فرآیند یادگیری را خود بر عهده گیرند [۳]. چندرسانه‌ای آموزشی به ترکیبی از متن، تصاویر، پویانمایی و ویدئو که محتوایی را جهت آموزش، ارائه می‌دهد؛ اطلاق می‌شود [۴]. از مزیت‌های چندرسانه‌ای می‌توان به ایجاد خلاقیت، صرفه‌جویی در زمان، افزودن زمان برای ارتباط با شاگرد، ارائه مطالب در قالب‌های متنوع، شناسایی سبک‌های متفاوت یادگیری، یادگیری فعال همراه با بازخورد، امکان تکرار یادگیری متناسب با سرعت یادگیرنده، کنترل فرآیند یادگیری، تسهیل مشارکت در فعالیت‌ها و برقراری تعامل اشاره کرد [۵]. اما یادگیری صرفاً به دلیل استفاده از چندرسانه‌ای‌ها روی نمی‌دهد. پیچیدگی‌های مواد آموزشی، طراحی محیط‌های یادگیری و دانش پیشین یادگیرنده از جمله مواردی هستند که بر یادگیری چندرسانه‌ای تأثیرگذار هستند [۶].

عدم توجه به اصول طراحی آموزشی، ویژگی‌های فردی یادگیرندگان و عدم توجه به فرآیندهای پردازش و یادگیری و ساختار شناختی انسان در بسیاری از موارد منجر به طراحی و تولید چندرسانه‌هایی می‌شود که نه تنها اثربخش نیستند؛ بلکه خود، مانع از یادگیری می‌شوند [۷]. یکی از مواردی که طراحان آموزشی هنگام طراحی باید مد نظر داشته باشند، توجه به معماری شناخت انسان است [۸]. آموزش و یادگیری، فرآیند پیچیده‌ای است و عدم شناخت نسبت به فرآیندهای شناختی انسان، در آموزش و طراحی آن اختلال به وجود می‌آورد [۹]. طراحان آموزشی، باید نحوه پردازش اطلاعات توسط یادگیرندگان و راهبردهای تسهیل‌کننده یادگیری را در هنگام طراحی‌های خود در نظر بگیرند [۱۰]. طراحی چندرسانه‌ای براساس ساختار شناختی انسان، سبب پیشرفت یادگیری دانش‌آموزان می‌شود [۱۱]. مطابق با رویکرد شناختی، یادگیری انسان از فرآیندهای درونی و نه بیرونی، تأثیرپذیر است. نظریه خبرپرداز (پردازش اطلاعات) بیان می‌کند، نظام شناختی انسان از سه نوع حافظه حسی، کوتاه‌مدت و بلند مدت تشکیل شده است. حافظه حسی ۱ تا ۳ ثانیه اطلاعات را در خود ذخیره می‌کند و در صورت توجه یادگیرنده اطلاعات به حافظه کوتاه‌مدت منتقل می‌شود. حافظه کوتاه‌مدت ظرفیت محدودی جهت پردازش اطلاعات دارد. بنابراین، در صورت این‌که اطلاعات بیشتر از ظرفیت وارد شوند، حافظه کوتاه‌مدت، دچار بار شناختی اضافی می‌شود و پردازش، به‌خوبی انجام نمی‌شود. در نتیجه، در یادگیری اختلال به‌وجود می‌آید. اطلاعات، اگر به‌درستی پردازش و سازمان‌دهی شوند در صورت تکرار و تمرین وارد حافظه بلند مدت شده، برای همیشه و بدون محدودیت زمانی و گنجایش در آن‌جا باقی می‌مانند. در صورت یادگیری اطلاعات جدیدی که احتیاج به یادآوری پیش‌نیازها دارد، اطلاعات قبلی از حافظه بلند

بحث آموزش انفرادی و آموزش شخصی‌سازی شده، از مباحث مهم در آموزش و یادگیری است. ویژگی‌های یادگیرندگان در یادگیری آنان تأثیرگذار است. در عصر جدید، به یادگیرندگانی مستقل و خودتنظیم که با به‌کارگیری فناوری‌های نوین آموزشی (چندرسانه‌ای) جهت کسب اهداف آموزشی تلاش می‌کنند، نیاز است [۲۸]. یادگیری خودتنظیمی به فرآیندهای خود راهبری و خودباوری اشاره دارد که یادگیرندگان را قادر می‌سازد، توانایی‌های ذهنی خود را به مهارت عملکرد تحصیلی تبدیل کنند [۲۹]. خودتنظیمی، جایگاه ویژه‌ای را در آموزش و یادگیری به خود اختصاص داده است و به نقش کلیدی یادگیرنده در فرآیند یادگیری تأکید می‌کند [۱۲]. یادگیرندگان خودتنظیم برای رسیدن به اهداف مورد نظر، خود را مورد ارزیابی قرار می‌دهند و در صورت لزوم دست به اصلاح رفتاری می‌زنند [۳۰].

در واقع، همان‌طور که زیمرمن [۳۱] اظهار می‌دارد، خودتنظیمی زنجیره‌ای از فعالیت‌های شناختی شامل پیش‌اندیشی، عملکرد و تأمل است. به عبارتی، یادگیرندگان خودتنظیم در مورد فعالیت‌های شناختی خود ابتدا اندیشه کرده، دست به عمل می‌زنند و سپس در مورد عمل انجام شده تأمل می‌کنند و این زنجیره به این ترتیب تکرار می‌شود. در رابطه با مؤلفه‌های سازه خودتنظیمی وینشتین و مایر (Weinstein & Mayer) [۳۲] راهبردهای خودتنظیمی را متشکل از سه سازه شامل: شناخت، فراشناخت و منابع مدیریت و نظارت ذکر می‌کند. در این مدل، شناخت مشتمل بر راهبردهای شناختی یادگیری و تفکر انتقادی است. راهبردی شناختی در این مدل مرور ذهنی، بسط، سازمان‌دهی اطلاعات و تفکر را شامل می‌شود. منظور از فراشناخت، راهبردهای نظارت بر فرآیند یادگیری است. راهبردهای مدیریت منابع نیز به‌عنوان سومین مؤلفه خودتنظیمی، دربرگیرنده راهبردهایی برای کنترل و اداره عوامل غیرشناختی یادگیری مانند زمان، تلاش و محیط است.

به دلیل تأثیرگذاری نظریه بار شناختی بر آموزش، یادگیری و طراحی مواد آموزشی، پژوهش‌های گسترده‌ای در این حوزه انجام شده است که می‌توان به پژوهش‌های زیر اشاره کرد.

کدخداوند و مؤمنی‌راد [۳۳] در پژوهش خود، نشان دادند که دانش‌آموزانی که تحت آموزش چندرسانه‌ای با اثر تقسیم توجه و افزونگی بودند نسبت به دانش‌آموزانی که تحت این اثرات نبودند، یادگیری کمتری داشته و بار شناختی بیشتری را گروه اثر تقسیم توجه دریافت کرده بودند. در پژوهش‌هایی که حسین بگلو و همکاران [۳۴] و عبدی و رستمی [۳۵] در ارتباط با تأثیر طراحی آموزشی چندرسانه‌ای طبق اصول بار شناختی بر یادگیری انجام دادند، هر دو پژوهش به این نتیجه رسیدند که طراحی آموزشی چندرسانه‌ای طبق اصول بار شناختی می‌تواند باعث افزایش یادگیری شود. همچنین، نتایج مطالعه عبدی و رستمی [۳۵] نشان داد که ارائه آموزش طبق اصول بار شناختی می‌تواند بار شناختی را کاهش دهد. نتایج پژوهش کیانی شیخ‌آبادی [۳۶] نشان داد آموزش بر پایه اثرات بار شناختی منجر به درگیری و انگیزش تحصیلی دانش‌آموزان پایه هفتم شده است. همچنین، یافته‌های پژوهش شرمه و هاشمی [۳۷] حاکی از آن بود که میزان یادگیری و انگیزش

اطلاعاتی مختلف و ضروری استفاده می‌شود، یادگیرندگان برای درک مطالب اطلاعات منابع مختلف مانند نمودار و متن، باید آن‌ها را به‌صورت ذهنی تلفیق کنند [۲۱].

تلفیق ذهنی هر دو منبع مورد نیاز برای درک مطالب آموزشی، بار شناختی بالایی را بر حافظه فعال تحمیل می‌کند و در یادگیری اختلال به‌وجود می‌آید [۲۲]؛ چرا که یادگیرنده باید بخش‌هایی از اطلاعات متنی را همزمان با جستجوی نمودار جهت تطبیق در حافظه فعال نگاه دارد و این روند تا هنگامی که همه اطلاعات درک شوند، ادامه دارد [۲۱]. هنگامی که حافظه فعال بیش از حد دچار بار شناختی شود، منجر به از دست رفتن یک یا چند منبع شناختی حافظه فعال شده و در نتیجه در پردازش معنی و روابط بین عناصر ناتوان می‌شود. از دست دادن منابع شناختی، مانعی برای موفقیت در انجام تکالیف است و تأثیری منفی بر یادگیری دارد [۲۰]؛ اما چنانچه اطلاعات متنی و نمودار یکپارچه باشند، نیاز کمتری به جستجو و تطبیق وجود دارد. بنابراین، بار اضافی کمتری بر حافظه وارد شده و در نتیجه، یادگیری تسهیل می‌شود. آموزش‌های نوین، به‌خصوص استفاده از چندرسانه‌ای‌ها، یادگیرندگان را مشتاق به یادگیری از نمایش‌های متنی و تصویری کرده‌اند [۲۲].

یادگیری مبتنی بر رایانه، معمولاً حاوی مواد آموزشی است که از ترکیب قالب‌های متنی و تصویر تشکیل شده است. این ترکیب، از منابع اطلاعاتی (متن و تصویر) معمولاً به عملکرد یادگیری بالاتری نسبت به استفاده از متن تنها می‌انجامد؛ اما همیشه هم این‌طور نیست. در برخی از موقعیت‌ها، متن و تصویر در قالب جدا از هم ارائه شده‌اند و یادگیرندگان باید توجه خود را بین متن و تصاویر تقسیم کرده و این موضوع باعث می‌شود، عملکرد یادگیری نسبت به زمانی که از قالب یکپارچه مکانی و زمانی استفاده می‌شود، پایین‌تر باشد [۱۵]. یادگیرندگان جهت یادگیری بهینه، علاوه بر پردازش محتوای یادگیری با پردازش فرآیند یادگیری نیز مواجه می‌شوند. بار شناختی، تابع نحوه اصلاح و پردازش محتوا توسط یادگیرندگان نیز است. دانش‌آموزان ممکن است تحت شرایط خاص، با استفاده از راهبردهایی مناسب، طرح‌های غیربهینه مانند اثر تقسیم توجه را بهینه پردازش کنند [۲۳]. ضرورت توزیع مناسب و کافی منابع شناختی بین این دو پردازش، چالشی برای یادگیری است [۲۴]. در قرن جدید، شرایط یادگیری متفاوت شده است. میزان دسترسی و حجم اطلاعات موجود دائماً در حال افزایش است و همچنین، یادگیرندگان با بارهای شناختی حاصل از محیط‌های یادگیری پیچیده و غنی از اطلاعات روبرو هستند [۲۵]. از طرف دیگر، امروزه شاهد آن هستیم که دانش‌آموزان به انبوهی از محتواها دسترسی دارند که ممکن است همه آن‌ها بر مبنای ساختار شناختی انسان طراحی نشده باشند. طراحی غیربهینه، لزوماً نباید غیربهینه پردازش شود [۲۶]. نظارت و تنظیم دقیق فرآیند یادگیری جهت بهینه‌سازی یادگیری و عملکرد بسیار مهم است [۲۷]. بیشتر محیط‌های یادگیری، خواستار نظارت و تنظیم مؤثر تلاش‌های فردی هستند [۲۴]. دانش‌آموزان خودتنظیم که در شرایط آگاهانه تصمیم می‌گیرند محتوای دریافتی را چگونه پردازش کنند [۲۳].

نحوه طراحی محتوا نیست؛ بلکه به آموزش در کسب مهارت و اداره دانش‌آموزان برای کنترل خود بستگی دارد. فرد با خودکنترلی بالا ممکن است منعکس‌کننده پردازش جبرانی طرح‌های آموزشی ضعیف‌تر باشد؛ به طوری که ممکن است منجر به بار شناختی اضافی نشود. ارتباط نزدیکی بین طرح آموزشی ضعیف و بار شناختی بالاتر در وظایف یادگیری خودتنظیمی وجود دارد. دی کونینگ و همکاران (de Koning et al) [۴۱] به دنبال پاسخ این سؤال بودند که آیا تفاوت فاصله مکانی بین متن و تصویر در میزان دریافت بار شناختی و یادگیری مؤثر است یا نه؟ نتیجه پژوهش آن‌ها نشان داد که فاصله مکانی در انتقال و میزان بار شناختی اثری ندارد. کاستلی (Costley) [۴۲] در مطالعه خود نشان داد استفاده از راهبردهای شناختی می‌تواند به درک آموزش‌هایی با طراحی ضعیف کمک کند و به تولید سطوح بالاتر یادگیری دانش‌آموزان بینجامد. مون و همکاران (Moon et al) [۴۳] به این نتیجه دست یافتند که به کارگیری اصول طراحی چند رسانه‌ای به جهت کاهش اثر تقسیم توجه می‌تواند به صورت فزاینده‌ای بار شناختی اضافی یادگیرندگان را در ارزیابی مبتنی بر رایانه کاهش دهد. دی کونینگ و همکاران (de Koning et al) [۴۴] طی پژوهشی نشان دادند، راهبردهای خودمدیریتی فیزیکی و ذهنی به صورت ترکیبی می‌تواند اثربخشی خودمدیریتی بار شناختی را در طول یادگیری از مثال‌های تقسیم توجه افزایش دهد. خلاصه مباحث ذکر شده در جدول ۱ ذکر شده است.

دانش‌آموزانی که تحت تأثیر آموزش مبتنی بر نظریه بار شناختی بودند، به طور معناداری بیشتر از دانش‌آموزانی بود که آموزش چندرسانه‌ای و سخنرانی را در درس علوم دریافت کردند. همچنین، دانش‌آموزان گروه آموزش مبتنی بر نظریه بار شناختی، بار شناختی کمتری از دانش‌آموزان سایر گروه‌ها دریافت کردند. در پژوهشی که توسط ژانگ و همکاران (Zhang et al) [۳۸] انجام شد؛ مشخص کردند که یادگیرندگانی که از راهبردهای خودمدیریتی همچون اشاره برای یکپارچه کردن مثال‌هایی با اثر تقسیم توجه استفاده می‌کردند، یادگیری و عملکرد بهتری نسبت به افرادی داشتند که از این راهبرد استفاده نمی‌کردند. ونگ و همکاران (Wang et al) [۳۹] حرکت چشم را با استفاده از دستگاه ردیاب چشم مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که قالب ارائه متون و تصاویر تلفیقی نتیجه بهتری را نسبت به قالب ارائه متن و تصویر جدا از هم (اثر تقسیم توجه) در مسائل ریاضی که احتیاج به تصویر دارد، ایجاد می‌کند. بایراکتار و همکاران (Bayraktar -Mutlu) [۴۰] در پژوهش به بررسی اثر تقسیم توجه در محیط‌های یادگیری چندرسانه‌ای در قالب یکپارچه و جدا از هم با استفاده از دستگاه ردیاب چشمی پرداختند که نتایج، گویای آن بود که عملکرد حفظ گروه توجه متمرکز، بالاتر از گروه توجه تقسیم شده بود. بر این اساس، فعالیت‌های شناختی بیشتری در محیط‌هایی که متن در تصویر ادغام نشده بود، پدیدار شد. ایتل و همکاران (Eitel et al) [۲۳] در پژوهشی که انجام دادند، دریافتند که بار شناختی، ناشی از نحوه چگونگی پردازش است و تنها وابسته به

جدول ۱: خلاصه پژوهش‌های انجام شده

Table 1: Summary of the research done

توضیحات description	سال year	نویسنده Author
راهبردهای خودمدیریتی فیزیکی و ذهنی به صورت ترکیبی می‌تواند اثربخشی خودمدیریتی بار شناختی را در طول یادگیری از مثال‌های تقسیم توجه افزایش دهد. Physical and mental self-management strategies combined can increase the effectiveness of self-management of cognitive load during learning from examples of split attention.	۲۰۲۴	دی کونینگ و همکاران de Koning et al
به کارگیری اصول طراحی چند رسانه‌ای به جهت کاهش اثر تقسیم توجه می‌تواند به صورت فزاینده‌ای بار شناختی اضافی یادگیرندگان را در ارزیابی مبتنی بر رایانه کاهش دهد. Applying the principles of multimedia design to reduce the effect of split attention can increasingly reduce the additional cognitive load of learners in computer-based assessment.	۲۰۲۲	مون و همکاران Moon et al
استفاده از راهبردهای شناختی می‌تواند به درک آموزش‌هایی با طراحی ضعیف کمک کند و به تولید سطوح بالاتر یادگیری دانش‌آموزان کمک کند. The use of cognitive strategies can help to understand poorly designed lessons and help produce higher levels of student learning.	۲۰۲۰	کاستلی Costley
فاصله مکانی در انتقال و میزان بار شناختی اثری ندارد. Spatial distance has no effect on transfer and cognitive load.	۲۰۲۰	دی کونینگ و همکاران de Koning et al
ارتباط نزدیکی بین طرح آموزشی ضعیف و بار شناختی بالاتر در وظایف یادگیری خودتنظیمی وجود دارد. There is a close relationship between poor instructional design and higher cognitive load in self-regulated learning tasks.	۲۰۲۰	ایتل و همکاران Eitel et al
عملکرد حفظ گروه توجه متمرکز، بالاتر از گروه توجه تقسیم شده است. The retention performance of the focused attention group is higher than that of the divided attention group.	۲۰۲۲	بایراکتار و همکاران Bayraktar -Mutlu
قالب ارائه متون و تصاویر تلفیقی نتیجه بهتری را نسبت به قالب ارائه متن و تصویر جدا از هم در مسائل ریاضی که احتیاج به تصویر دارد، ایجاد می‌کند. The presentation format of integrated texts and images creates a better result than the format of presenting text and image separately in mathematical problems that require images.	۲۰۲۲	ونگ و همکاران Wang et al
راهبردهای خودمدیریتی همچون اشاره، سبب افزایش عملکرد در مواجهه با اثر تقسیم توجه می‌شود. Self-management strategies such as pointing increase performance in the face of the effect of split attention.	۲۰۲۲	ژانگ و همکاران Zhang et al
اثر تقسیم توجه و افزونگی باعث عملکرد ضعیف یادگیری و افزایش بار شناختی می‌شود. The effect of split attention and redundancy causes poor learning performance and increased cognitive load.	۲۰۲۳	کدخدوند و مومنی راد

توضیحات description	سال year	نویسنده Author
آموزش بر پایه اثرات بار شناختی منجر به درگیری و انگیزش تحصیلی دانش‌آموزان می‌شود. Education based on the effects of cognitive load leads to students' academic engagement and motivation.	۲۰۲۲	کیانی شیخ آبادی
میزان یادگیری و انگیزش دانش‌آموزانی که تحت تأثیر آموزش مبتنی بر نظریه بار شناختی بودند، به مراتب بیشتر از دانش‌آموزانی بود که آموزش چندرسانه‌ای و سخنرانی را در درس علوم دریافت کردند. The amount of learning and motivation of students who were influenced by education based on cognitive load theory was more than students who received multimedia education and lecture in science course.	۲۰۲۰	شرمه و هاشمی
به‌کارگیری طراحی آموزش چندرسانه‌ای مبتنی بر نظریه بار شناختی سوئلر بر درگیری تحصیلی شامل مؤلفه‌های توانمندی، تعهد، جذب و انتقال یادگیری یادگیرندگان در درس ریاضی تأثیر مثبت و معناداری دارد. The use of multimedia education design based on Soeller's cognitive load theory has a positive and significant effect on academic engagement, including the components of ability, commitment, absorption and learning transfer of learners in mathematics course	۲۰۱۹	حسین بگلو و همکاران
ارائه آموزش مبتنی بر اثرات بار شناختی باعث افزایش نمرات پیشرفت درسی و انگیزش بالاتر و همچنین بار شناختی کمتر می‌شود. Providing education based on cognitive load effects increases academic achievement scores and higher motivation, as well as lower cognitive load	۲۰۱۷	عبدی و رستمی

افراد با سطوح متفاوتی از خودتنظیمی در مواجهه با محتوای آموزشی یکسان مقدار بار شناختی متفاوتی را ادراک خواهند کرد. فرضیه‌ای که محرک انجام این پژوهش بوده است.

بررسی مستندات در این حوزه نشان می‌دهد تاکنون تأثیر اثر تقسیم توجه بر یادگیری و بار شناختی ادراک‌شده دانش‌آموزان با تعدیل‌گری خودتنظیمی انجام نشده است. با توجه به نقش و اهمیت اصول طراحی آموزشی بر پایه نظریه‌ها به‌ویژه نظریه بار شناختی و همچنین ویژگی‌های افراد خودتنظیم و تأثیر آن بر یادگیری در محیط‌های یادگیری چندرسانه‌ای، پژوهشگر به دنبال پاسخ به این سؤال بوده است. آیا اثر تقسیم توجه بر یادگیری و بار شناختی ادراک‌شده دانش‌آموزان، تأثیر معناداری دارد؟ همچنین در این پژوهش ما در جستجوی پاسخ به این سؤال بودیم که آیا متغیر خودتنظیمی می‌تواند اثر بار شناختی همچون اثر تقسیم توجه بر یادگیری و بار شناختی ادراک‌شده افراد را تعدیل کند؟

روش تحقیق

پژوهش حاضر از لحاظ هدف، کاربردی و از نظر روش، شبه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون با گروه کنترل محسوب می‌شود. جامعه آماری پژوهش، کلیه دختران پایه سوم شهر همدان در سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۰۱ را شامل می‌شد که تعداد آن‌ها ۵۶۷۰ نفر بود. از ۲۴ نفر حجم نمونه که با روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند، ۱۲ نفر به گروه آزمایش و ۱۲ نفر به گروه کنترل به‌صورت تصادفی تخصیص یافتند.

قبل از اجرای پژوهش، مجوزهای لازم جهت همکاری با محقق از طرف مدیریت مدرسه اخذ شد تا آزمودنی‌ها در این پژوهش حضور داشته باشند. پژوهشگر از بین کتب درسی پایه سوم با توجه به پژوهش‌های گذشته به‌دنبال ماده درسی و محتوایی بود که بار شناختی درونی بالایی داشته باشد. به این جهت که اگر محتوا، بار شناختی درونی پایینی داشته باشد، حتی اگر بار شناختی بیرونی که در اثر طراحی ضعیف (اثر تقسیم

همان‌طور که بیان شد مطالعات گسترده‌ای در حوزه بار شناختی و همچنین، یادگیری خودتنظیمی به‌صورت جداگانه انجام گرفته است. برای هر دو حوزه خودتنظیمی و بار شناختی، اولین انتشارات به دهه ۱۹۸۰ برمی‌گردد (به‌عنوان مثال سوئلر (Sweller) [۴۵] و زیمرمن (Zimmerman) [۴۶]) با این حال، نکته‌ای که وجود دارد عدم ارتباط بین این دو از نظر پژوهشی و پیشرفت آن‌ها به‌صورت مستقل بوده است [۴۷]. اما به نظر می‌رسد پژوهشگران در سال‌های اخیر، به دنبال ایجاد ارتباط بین دو نظریه مهم در یادگیری، نظریه بار شناختی و خودتنظیمی هستند [۲۴] و [۴۷]. دو بروین و ون مرینبور [۲۴] در این زمینه تأکید می‌کنند که مشترکات زیادی بین این دو حوزه نظری وجود دارد: «هر دو بر اساس روان‌شناسی یادگیری و حافظه هستند و هر دو بر موقعیت یادگیری خودراهبری تمرکز می‌کنند».

امروزه، شاهد آن هستیم که یادگیرندگان به‌صورت گسترده و به‌راحتی به انواع اطلاعات دسترسی دارند. در این شرایط، برای این که یادگیری مؤثر رخ دهد، یادگیرندگان به حمایت نیاز دارند تا بتوانند پردازش فرآیندهای یادگیری را به خوبی مدیریت کنند. یادگیرندگان باید تلاش ذهنی قابل توجهی را صرف پردازش محتوای یادگیری کنند و همچنین بخشی دیگر را به فرآیندهای یادگیری خود اختصاص دهند [۴۸]. تلاش ذهنی یک مفهوم مشترک و بسیار مهم برای نظریه بار شناختی و یادگیری خودتنظیمی است [۴۹]. تلاش ذهنی بالا لزوماً به معنای یادگیری مؤثر و یا بی‌اثر بودن یادگیری نیست. با این حال، نظارت دقیق بر تلاش برای افراد خودتنظیم ضروری است؛ زیرا منجر به برنامه‌ریزی دقیق‌تر و تنظیم مقدار تلاش آن‌ها می‌شود. علاوه بر این، محیط‌های یادگیری خواستار نظارت و تنظیم بر تلاش‌های یادگیری فردی هستند و به طراحی آموزشی مؤثر برای بهینه‌سازی بار شناختی هنگام درگیر شدن با فعالیت‌های یادگیری هم در محتوا و هم در فرآیندهای یادگیری نیاز دارد [۴۸]. منطق نظریه بار شناختی این است که به معلم یا طراحان آموزشی دستورالعمل‌هایی برای تنظیم فرآیندهای یادگیری با در نظر گرفتن نقاط قوت و محدودیت‌های سیستم شناختی ارائه دهد. چنین دغدغه‌ای همان‌طور که بیان شد؛ در نظریه خودتنظیمی نیز دنبال می‌شود و به نظر می‌رسد

در ادامه پرسش‌نامه خودتنظیمی بوفارد و همکاران برای تعیین سطح خودتنظیمی افراد انتخاب شد؛ زیرا این پرسش‌نامه ۱۴ گویه داشت و نسبت به پرسش‌نامه‌های دیگر، از سؤالات قابل فهم برای آزمودنی‌های ۹ ساله برخوردار بود. پژوهشگر به‌صورت انفرادی و به گفتاری کودکانه و قابل فهم گویه‌ها را آن‌چنان که دچار تغییر نشوند، برای آزمودنی‌ها بیان می‌کرد تا آزمودنی‌ها پاسخ‌های خود را انتخاب کنند. در گروه آزمایش ۷ نفر خودتنظیمی بالا و ۵ نفر خودتنظیمی پایین داشتند. خط برش طبق محاسبات آماری ۴۲ در نظر گرفته شد. در گروه کنترل، این نسبت برابر بود.

جهت تعیین سطح آزمودنی‌ها نسبت به محتوای طراحی شده، اقدام به طراحی پیش‌آزمون یادگیری محقق ساخته شد. با توجه به اهداف یادگیری محتوا، ۱۰ سؤال تستی طراحی شد. آزمون به‌گونه‌ای اصلاح شد که سؤالات از سه سطح آسان، متوسط و دشوار به‌طور برابر برخوردار بودند. پیش‌آزمون تأیید شده توسط متخصصان موضوع، در اختیار آزمودنی‌ها قرار گرفت. در مجموع، پژوهشگر اطمینان پیدا کرد که هیچ‌کدام از آزمودنی‌ها، بر محتوا تسلط ندارند.

آموزش یک هفته بعد از اجرای پیش‌آزمون از طریق چندرسانه‌ای برگزار شد. آزمودنی‌ها در گروه‌های خود که قبلاً تعیین شده بود، جای داده شدند. از قبل، اتصالات دیتا پروژکتور، میزان نور کلاس و وضوح تصاویر در پرده نمایش بررسی شده بود. از آن‌جا که یادگیری باید فقط از طریق چندرسانه‌ای صورت می‌پذیرفت، پژوهشگر آزمودنی‌ها را توجیه کرد که نمی‌توانند در طول اجرا، از پژوهشگر سؤالی بپرسند. اما اگر احتیاج به دیدن مجدد یک اسلاید داشتند، می‌توانند از پژوهشگر درخواست دیدن مجدد آن اسلاید را داشته باشند. به‌ترتیب گروه کنترل و تقسیم توجه، آموزش از طریق چندرسانه‌ای طراحی شده توسط پژوهشگر را دریافت کردند.

بلافاصله بعد از دریافت آموزش، آزمودنی‌ها پرسش‌نامه بار شناختی را دریافت کردند. چندرسانه‌ای به دو بخش تقسیم شد که در پایان هر قسمت، از آزمودنی‌ها خواسته شد تا پرسش‌نامه بار شناختی مربوط به آن قسمت را پر کنند. بنابراین، آزمودنی یک بار در ضمن آموزش و بار دوم در پایان آموزش میزان تلاش ذهنی خود را برای درک مطالب از بین گزینه‌های ۱ خیلی خیلی آسان تا شماره ۹ خیلی خیلی سخت انتخاب کردند، تا میانگین انتخاب آزمودنی‌ها به واقعیت نزدیک‌تر باشد؛ چراکه این امکان وجود دارد که درک قسمت‌های مختلف چندرسانه‌ای، برای آزمودنی‌ها متفاوت باشد.

بعد از پر کردن پرسش‌نامه بار شناختی ادارک شده، پس‌آزمون یادگیری جهت به‌دست آوردن میزان یادگیری آزمودنی‌ها از چندرسانه‌ای برگزار شد. سؤالات پس‌آزمون به لحاظ مفهومی مشابه با سؤالات پیش‌آزمون طراحی شده بود. جهت خنثی کردن اثر آزمون، فاصله بین برگزاری پیش‌آزمون و پس‌آزمون یادگیری، هشت روز در نظر گرفته شده بود.

ابزارهای مورد استفاده در پژوهش حاضر عبارتند از:

توجه) ایجاد می‌شود، بالا می‌بود؛ در مجموع بار شناختی مجموع زیاد نخواهد شد و میزان یادگیری افراد تابعی از بار شناختی بیرونی نخواهد بود. بنابراین، با توجه به این موضوع، از کتاب علوم مبحث «هرکدام جای خود» انتخاب شد.

محتوای آموزشی طراحی شده، توسط نرم‌افزار تولید چندرسانه‌ای استوری لاین، پیاده‌سازی شد. علت انتخاب این نرم‌افزار، امکانات ویژه جهت طراحی و تسلط نسبی پژوهشگر در استفاده از این نرم‌افزار بود. ابتدا یک چندرسانه‌ای طراحی و تولید شد، که اساس هر دو گروه قرار گرفت. برای ایجاد تقسیم توجه در گروه آزمایش، همان محتوا به‌گونه‌ای طراحی شد که اثر تقسیم توجه به‌وجود آید. پژوهشگر با ایجاد فاصله زمانی و مکانی بین متن، تصویر و روایت، این اثر را به‌وجود آورد. سپس جهت رفع ایرادات احتمالی، مورد بررسی متخصص گرافیک قرار گرفت و اشکالات مطرح شده برطرف شد. زمان آموزش چندرسانه‌ای حدود ۳۵ دقیقه بود که با پیشنهادات متخصصان موضوعی، زمان آموزش را به ۱۵ دقیقه کاهش پیدا کرد و مورد بررسی و تأیید سه متخصص موضوعی و دو متخصص تکنولوژی آموزشی قرار گرفت.

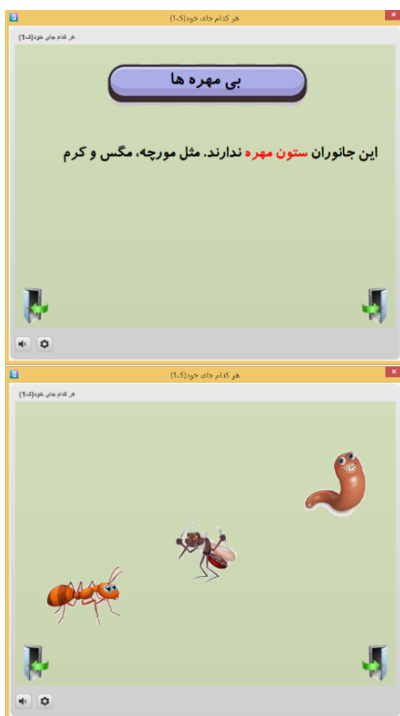
از میان تمامی دانش‌آموزان دختر پایه سوم دبستان که در شهر همدان مشغول به تحصیل بودند به‌صورت نمونه‌گیری در دسترس یک مدرسه انتخاب شد. در این پژوهش، مدرسه راه نور شهر همدان انتخاب شد. علت انتخاب این بود که مدرسه از امکانات لازم، جهت آموزش چندرسانه‌ای به آزمودنی‌ها برخوردار و همچنین، محل خدمت پژوهشگر بود. در این پژوهش، امکان دسترسی هر آزمودنی به لپ‌تاپ و کنترل شخصی توسط آن‌ها ایجاد نشد. بنابراین، پژوهشگر جهت برطرف کردن این مشکل، از دیتا پروژکتور جهت نمایش چندرسانه‌ای‌ها به‌صورت گروهی استفاده کرد. مدرسه راه نور، شش کلاس سوم داشت. به علت این‌که محتوای مد نظر پژوهشگر در کلاس‌های دیگر، آموزش داده شده بود، پژوهشگر، پژوهش را صرفاً بر روی کلاس خودش انجام داد. بنابراین، پژوهشگر از دانش‌آموزان خود که ۲۴ نفر بودند به‌عنوان نمونه استفاده کرد. پژوهشگر توضیحات لازم را جهت همکاری دانش‌آموزان با پژوهش، ارائه داد و جهت این همکاری قول پاداش (اردو و شیرینی مطابق سلیقه جمع) را به آن‌ها داد. از آن‌جاکه آزمودنی‌ها در محدوده سنی ۹ ساله بودند و در این سن حساسیت در دختران، نسبت به بودن با دوستان صمیمی خود در یک گروه، وجود دارد، پژوهشگر تصمیم گرفت برای رفع این مشکل از خود آزمودنی‌ها برای تقسیم تصادفی آن‌ها در گروه کنترل و آزمایش استفاده کند. بنابراین، پژوهشگر از آزمودنی‌ها خواست تا از بین خودشان یک نفر را انتخاب کنند. اسامی دانش‌آموزان به‌صورتی که نام افراد مشخص نباشد، در یک ظرف ریخته شد و بدون دیدن اسامی، هر بار یک اسم از داخل ظرف بیرون آورده می‌شد و در ظرف مربوط به هر گروه انداخته می‌شد. این کار برای همکاری بیشتر آزمودنی‌ها انجام شد. چرا که کودکان در این سن فکر می‌کنند، این انتخاب‌ها به تصمیم پژوهشگر انجام می‌شود. با توجه به محدودیت دوران کرونا و تعداد نمونه‌ها، هر گروه شامل ۱۲ نفر شد.

یافتید). در مطالعه سوئلر، پاس و ون مرینیوئر [۱۶] میزان آلفای کرونباخ مقیاس اندازه‌گیری بار شناختی ۰/۸۲ گزارش شده است. در پژوهشی محبوبی، زارع، سرمدی، فردانش و فیضی [۵۳] همسانی درونی مقیاس بار شناختی از طریق آلفای کرونباخ ۰/۸۶ و اعتبار بازآزمایی ۰/۸۶ گزارش شده است. در پژوهش حاضر پایایی پرسش‌نامه از طریق آلفای کرونباخ ۰/۸۳۲ به‌دست آمد.

پس‌آزمون یادگیری: جهت سنجش یادگیری آزمودنی‌ها، از آزمون محقق ساخته استفاده شد. این آزمون شامل ۱۰ سؤال تستی در ارتباط با مبحثی از کتاب علوم (هر کدام جای خود) بود. جهت تأیید روایی و به‌منظور رفع ایرادات احتمالی، سؤالات توسط سه نفر از کارشناسان بررسی شد و بعد از اصلاح نهایی به تأیید آن‌ها رسید. پایایی درونی پس‌آزمون یادگیری از طریق آلفای کرونباخ محاسبه شد و ضریب پایایی آن ۰/۷۳۹ به‌دست آمد.



شکل ۱: آموزش چندرسانه‌ای در گروه کنترل
Fig. 1: Multimedia training in control group



شکل ۲: آموزش چندرسانه‌ای در گروه اثر تقسیم توجه
Fig. 2: Multimedia training in control group in Split attention

چندرسانه‌ای‌ها: در این پژوهش دو چندرسانه‌ای برای گروه آزمایش و کنترل توسط پژوهشگر طراحی شد. محتوای هر دو چندرسانه‌ای یکسان اما از نظر ارائه، متناسب با اهداف پژوهش طراحی شد. در چندرسانه‌ای که به گروه آزمایش اختصاص داشت، اثر تقسیم توجه دیده می‌شد. در این گروه، دانش‌آموزان اطلاعات مرتبط و مکمل هم را به لحاظ زمانی و مکانی جدا دریافت می‌کردند (شکل ۱). دانش‌آموزان دسترسی مستقیم به کنترل چندرسانه‌ای نداشتند (شکل ۲) و از معلم می‌خواستند از طریق پیوند وارد صفحه دیگر شوند تا شکل‌ها و توضیحات تکمیلی و ضروری را دریافت کنند. در چندرسانه‌ای گروه کنترل این اثر وجود نداشت و مطالب مرتبط و تکمیلی در مجاورت هم قرار داشتند.

پرسش‌نامه خودتنظیمی بوفارد: این پرسش‌نامه حاوی ۱۴ سؤال است که توسط بوفارد و همکاران [۵۰] طراحی و توسط کدبور [۵۱] هنجاریابی شده است. ضریب پایایی کلی پرسش‌نامه براساس آلفای کرونباخ ۰/۷۱ به‌دست آمده است. پایایی خرده مقیاس راهبردهای شناختی ۰/۷۰ و خرده مقیاس فراشناختی ۰/۶۸ گزارش شده است. در این آزمون برای هر سؤال پنج گزینه در نظر گرفته شده که شامل کاملاً موافقم، موافقم، نظری ندارم، مخالفم و کاملاً مخالفم به ترتیب دارای امتیاز ۱ تا ۵ است. نمره‌گذاری سؤال‌های ۵، ۱۳ و ۱۴ برعکس بقیه سؤال‌ها است. حداقل نمره کسب شده توسط آزمودن شوندگان ۱۴ و حداکثر ۷۰ خواهد بود. پژوهشگر نیز برای تعیین میزان پایایی آزمون در این پژوهش از روش آلفای کرونباخ استفاده کرد که اندازه آن، ۰/۷۸۷ به‌دست آمده است، که نشان‌دهنده همسانی درونی مطلوب بین سؤال‌های پرسش‌نامه بوده و برای سنجش میزان خودتنظیمی (فراپندهای شناختی و فراشناختی) مناسب است.

پیش‌آزمون یادگیری: جهت اطمینان از متجانس بودن آزمودنی‌ها از لحاظ معلومات گذشته ایشان، نسبت به محتوای برنامه آموزشی چندرسانه‌ای از یک پیش‌آزمون محقق ساخته استفاده شد. این آزمون شامل ۱۰ سؤال تستی، در ارتباط با فصل دوازدهم از کتاب علوم پایه سوم دبستان بود. جهت تأیید روایی و به‌منظور رفع ایرادات احتمالی، سؤالات توسط سه نفر از کارشناسان بررسی شد و بعد از اصلاح نهایی به تأیید آن‌ها رسید. آزمون محقق ساخته قبل از اجرای آن بر نمونه‌ها، روی یک گروه ۱۵ نفره از دانش‌آموزان به اجرا درآمد و میزان دشواری و تمیز سؤالات محاسبه شد. بعد از بررسی ضرایب، سؤالات نامناسب حذف شد و پایایی درونی آزمون‌ها از طریق آلفای کرونباخ محاسبه شد و ضریب پایایی آن ۰/۷۳۹ به‌دست آمد.

مقیاس درجه‌بندی بار شناختی: مقیاس درجه‌بندی ذهنی تک آیتی که توسط پاس [۵۲] ارائه شده است، جهت اندازه‌گیری بار شناختی ادراک‌شده دانش‌آموزان به کار گرفته شد. در بین آموزش و پایان آموزش بلافاصله از دانش‌آموزان خواسته شد تا در یک مقیاس ۹ درجه‌ای از ۱ (تلاش ذهنی بسیار کم) تا ۹ (تلاش ذهنی بسیار زیاد) به این سؤال پاسخ دهند، که چقدر تلاش ذهنی انجام دادید تا بتوانید مطالب ارائه شده در چندرسانه‌ای را درک کنید (تا چه اندازه درک مطالب را دشوار

نتایج و بحث

است؛ لذا توزیع داده‌های متغیرهای فوق نرمال هستند و بنابراین نرمال بودن متغیرهای مذکور استفاده کردن از آزمون‌های پارامتریک را جهت استنباط فرضیه‌های پژوهش توجیه می‌نمایند.

فرضیه اول پژوهش: اثر تقسیم توجه بر یادگیری دانش‌آموزان تأثیر دارد. برای تحلیل داده‌های مربوط به این فرضیه از آزمون تحلیل کوواریانس تک متغیره یا آنکوا (Analysis of Covariance) استفاده شد. در فرضیه فوق تقسیم توجه به‌عنوان متغیر مستقل، نمرات یادگیری در حالت پس‌آزمون به‌عنوان متغیر وابسته و نمرات یادگیری در حالت پیش‌آزمون به‌عنوان متغیر کنترل ایفای نقش می‌کنند. قبل از بررسی فرضیه پژوهش، پیش‌فرض‌های آزمون تحلیل کوواریانس تک متغیره از جمله همگنی شیب‌های رگرسیون، وجود ارتباط خطی و نیز برابری واریانس‌ها مورد بررسی قرار گرفت و صحت آن‌ها تأیید شد. برای پرهیز از اطناب گزارش پژوهش، نمایش دیداری جداول آماری مربوط به پیش‌فرض‌ها در مقاله ارائه نشده است.

جدول (۳) با استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس به بررسی تأثیر تقسیم توجه بر یادگیری دانش‌آموزان دختر پایه سوم دبستان راه نور شهر همدان می‌پردازد.

سطح معناداری به‌دست آمده از آماره F در متغیر یادگیری کمتر از ۰/۰۵ است. بنابراین، متغیر تصادفی با متغیر وابسته رابطه دارد. نتایج به‌دست آمده از اثر اصلی گروه نشان داد که گروه تأثیر معناداری بر متغیر وابسته داشته است. بنابراین نتایج تحلیل کوواریانس برای آزمون فرضیه اول پژوهش که در جدول ۳ ارائه شده است نشان می‌دهد، تقسیم توجه بر یادگیری دانش‌آموزان دختر پایه سوم دبستان راه نور شهر همدان تأثیر دارد. پس فرضیه اول پژوهش تأیید می‌شود ($F_{(1,21)} = 13.673, P < 0.05$).

در ادامه و در جدول‌هایی که ترسیم شده است، شاخص‌های آمار توصیفی و استنباطی ارائه می‌شود. در این قسمت جهت جلوگیری از اطناب مطالب، بررسی‌های مربوط به پیش‌فرض‌های استفاده از آزمون‌های پارامتریک ارائه نشده است و فقط صحت آن‌ها مورد آزمون قرار گرفته است که در همه موارد پیش‌فرض‌های استفاده از آزمون‌های پارامتریک برقرار بود. در جدول ۲ شاخص‌های توصیفی متغیرهای یادگیری، خودتنظیمی و بار شناختی ادراک شده به تفکیک گروه‌های آزمایش و کنترل گزارش شده‌اند.

جدول فوق نشان می‌دهد که میانگین یادگیری گروه کنترل در حالت پیش‌آزمون 0.1866 ± 0.125 و در حالت پس‌آزمون 1.379 ± 0.742 است؛ که مشاهده می‌شود یادگیری دانش‌آموزان این گروه افزایش داشته است. همچنین در گروه تقسیم توجه، میانگین یادگیری در حالت پیش‌آزمون، از مقدار 0.778 ± 0.167 به 1.379 ± 0.742 در حالت پس‌آزمون، ارتقا پیدا کرد. میانگین خودتنظیمی در گروه کنترل برابر با 42.42 ± 12.011 و در گروه تقسیم توجه نیز 40.25 ± 13.424 و در گروه کنترل برابر با مقدار 40.25 ± 13.424 و در گروه تقسیم توجه میانگین 42.42 ± 12.011 و در گروه تقسیم توجه مشاهده شد. نتایج گویای این مطلب است که میزان یادگیری در بین دانش‌آموزان در گروه کنترل، بیشتر از گروه‌های اثر تقسیم توجه، در حالت پس‌آزمون افزایش داشته است.

نرمال بودن متغیرهای تحقیق با آزمون کولموگروف - اسمیرنوف (Smirnov (KS) -Kolmogrov) مورد ارزیابی قرار گرفت و صحت آن تأیید شد. با توجه به این‌که سطح معناداری تمامی متغیرها بیشتر از ۰/۰۵

جدول ۲: شاخص‌های آماری مربوط به نمرات متغیرهای پژوهش

Table 1: Statistical indices related to the scores of research variables

متغیر Variable	گروه Group	حالت Mode	میانگین Mean	انحراف معیار Standard deviation	واریانس Variance	کمترین Minimum	بیشترین Maximum
یادگیری Learning	کنترل Control	پیش‌آزمون Pre-test	1.25	0.866	0.75	0	2
		پس‌آزمون Post-test	7.42	1.379	1.902	5	10
	تقسیم توجه Split attention	پیش‌آزمون Pre-test	1.67	0.778	0.606	0	3
		پس‌آزمون Post-test	5.42	1.379	1.902	4	7
خودتنظیمی Self-regulation	کنترل Control	پس‌آزمون Post-test	42.42	12.011	144.265	23	62
	تقسیم توجه Split attention	پس‌آزمون Post-test	40.25	13.424	180.205	60	24
بار شناختی ادراک‌شده Perceived cognitive load	کنترل Control	پس‌آزمون Post-test	2.75	0.723	0.523	1.5	3.5
	تقسیم توجه Split attention	پس‌آزمون Post-test	6.08	1.649	2.72	3	9

جدول ۳: بررسی فرضیه اول پژوهش

Table 3: Examining the first hypotheses of the research

سطح معنی‌داری significance level	آماره F F statistic	میانگین مربعات Mean Square	درجه آزادی Df	مجموع مربعات Sum of Squares	
0.005	6.839	12.983	2	25.967	مدل تصحیح شده Corrected model
0.001	99.09	188.112	1	188.112	عرض از مبدأ Intercept
0.32	1.036	1.967	1	1.967	یادگیری Learning
0.001	13.673	25.956	1	25.956	گروه Group
-	-	1.898	24	39.866	خطا Error
-	-	-	24	1054	مجموع Total
-	-	-	23	65.833	مجموع تصحیح شده Corrected Total

۵ نیز با استفاده از آزمون t-test به بررسی تفاوت بار شناختی ادراک شده بین دو گروه می‌پردازد.

از جدول ۵ می‌توان نتیجه گرفت که سطح معناداری ذکر شده در تست لون، کوچکتر از ۰/۰۵ می‌باشد که نشان دهنده عدم برابری واریانس‌ها در دو گروه کنترل و تقسیم توجه مورد بررسی است. بنابراین برای بررسی مقایسه بار شناختی ادراک شده در بین دو گروه از ردیف پایین استفاده می‌شود. از طرفی سطح معناداری در آزمون t مستقل از ردیف پایین کمتر از ۰/۰۵ می‌باشد که نشان می‌دهد با سطح اطمینان ۹۵٪ اثر تقسیم توجه بر بار شناختی ادراک شده دانش‌آموزان تأثیر معناداری دارد. پس فرضیه دوم پژوهش تأیید می‌گردد.

فرضیه سوم پژوهش: راهبردهای خودتنظیمی نقش تعدیل‌کنندگی معناداری بر تأثیر تقسیم توجه بر یادگیری دانش‌آموزان دارند. جهت بررسی فرضیه فوق از آزمون پارامتریک تفاوت میانگین بین دو گروه مستقل استفاده شد. علت استفاده از آزمون مذکور آن است که متغیر یادگیری دارای توزیع نرمال می‌باشد و قرار بر این است که یادگیری بین دو گروه خودتنظیمی پایین و خودتنظیمی بالا مورد مقایسه قرار گیرد. جدول ۶ به بررسی شاخص‌های توصیفی مربوط به متغیر یادگیری بین دو گروه می‌پردازد.

فرضیه دوم پژوهش: اثر تقسیم توجه بر بار شناختی ادراک شده دانش‌آموزان تأثیر معناداری دارد. جهت بررسی این فرضیه از آزمون پارامتریک تفاوت میانگین بین دو گروه مستقل استفاده می‌شود. علت استفاده از آزمون مذکور آن است که متغیر بار شناختی ادراک شده دارای توزیع نرمال است و قرار بر این است که بار شناختی ادراک شده بین دو گروه کنترل و تقسیم توجه مورد مقایسه قرار گیرد. جدول ۴ به بررسی شاخص‌های توصیفی مربوط به متغیر بار شناختی ادراک شده بین دو گروه می‌پردازد.

جدول ۴: داده‌های توصیفی مربوط به فرضیه دوم پژوهش

Table 4: Descriptive data related to the second hypothesis of the research

انحراف استاندارد Standard deviation	میانگین بار شناختی Mean cognitive load	تعداد Number	گروه Group
0.723	2.75	12	کنترل Control
1.649	6.08	12	تقسیم توجه Split attention

جدول ۴ نشان می‌دهد که میانگین بار شناختی ادراک شده در گروه تقسیم توجه به مراتب بیشتر از گروه کنترل می‌باشد. همچنین جدول

جدول ۵: بررسی تفاوت بین دو گروه مستقل در فرضیه‌ی دوم پژوهش

Table 5: Examining the difference between two independent groups in the second hypothesis of the research

تست t مستقل Independent t			تست لون Levene's test		
تفاوت میانگین Mean Difference	سطح معناداری significance level	درجه آزادی df	آماره t T statistic	سطح معناداری significance level	آماره F F statistic
-3.33	0.001	22	-6.413	0.044	4.571
	0.001	15.078	-6.413		

برابری واریانس‌ها
variances assumed

عدم برابری واریانس‌ها
variances not assumed

این است که بار شناختی ادراک شده بین دو گروه خودتنظیمی پایین و خودتنظیمی بالا مورد مقایسه قرار گیرد. جدول ۸ به بررسی شاخص‌های توصیفی مربوط به متغیر بار شناختی ادراک شده بین دو گروه می‌پردازد.

جدول ۸: آمارگرهای توصیفی مربوط به فرضیه‌ی چهارم پژوهش

Table 8: Descriptive statistics related to the fourth hypothesis of the research

انحراف استاندارد	میانگین	تعداد	گروه
Standard deviation	Mean	Number	Group
1.68	6.7	5	خودتنظیمی پایین Low self-regulation
1.59	5.64	7	خودتنظیمی بالا High Self-regulation

جدول فوق نشان می‌دهد که میانگین بار شناختی ادراک شده در گروه خودتنظیمی پایین به مراتب بیشتر از گروه خودتنظیمی بالا می‌باشد. همچنین جدول ۹ نیز با استفاده از آزمون t-test به بررسی تفاوت بار شناختی ادراک شده بین دو گروه می‌پردازد. از جدول ۹ می‌توان نتیجه گرفت که سطح معناداری ذکر شده در تست لون، بزرگتر از ۰/۰۵ می‌باشد که نشان دهنده برابری واریانس‌ها در دو گروه خودتنظیمی پایین و خودتنظیمی بالا مورد بررسی است. بنابراین برای بررسی مقایسه بار شناختی ادراک شده در بین دو گروه از ردیف بالا استفاده می‌شود. از طرفی سطح معناداری در آزمون t مستقل از ردیف بالا بیشتر از ۰/۰۵ می‌باشد که نشان می‌دهد با سطح اطمینان ۹۵٪، راهبردهای خودتنظیمی نقش تعدیل‌کنندگی معناداری بر تأثیر تقسیم توجه بر بار شناختی ادراک شده دانش‌آموزان ندارند. پس فرضیه چهارم پژوهش رد می‌گردد.

جدول ۷: بررسی تفاوت بین دو گروه مستقل در فرضیه سوم پژوهش

Table 7: Examining the difference between two independent groups in the third hypothesis of the research

تست t مستقل			تست لون		
Independent t			Levene's test		
تفاوت	سطح	درجه	آماره t	سطح	آماره F
میانگین	معناداری	آزادی	T statistic	معناداری	F statistic
Mean	significance	df		significance	
Difference	level			level	
0.314	0.716	10	0.374	0.755	0.103
	0.723	8.215	0.367		

برابری واریانس‌ها
variances assumed
عدم برابری واریانس‌ها
variances not assumed

جدول ۹: بررسی تفاوت بین دو گروه مستقل در فرضیه‌ی چهارم پژوهش

Table 9: Examining the difference between two independent groups in the fourth hypothesis of the research

تست t مستقل			تست لون		
Independent t			Levene's test		
تفاوت	سطح	درجه	آماره t	سطح	آماره F
میانگین	معناداری	آزادی	T statistic	معناداری	F statistic
Mean	significance	df		significance	
Difference	level			level	
1.057	0.295	10	1.106	0.896	0.018
	0.303	8.484	1.096		

برابری واریانس‌ها
variances assumed
عدم برابری واریانس‌ها
Variances not assumed

جدول ۶: آمارگرهای توصیفی مربوط به فرضیه سوم پژوهش

Table 6: Descriptive statistics related to the third hypothesis of the research

انحراف استاندارد	میانگین یادگیری	تعداد	گروه
Standard deviation	Mean Learning	Number	Group
1.517	5.6	5	خودتنظیمی پایین Low self-regulation
1.38	5.29	7	خودتنظیمی بالا High Self-regulation

جدول ۶ نشان می‌دهد که میانگین یادگیری در گروه خودتنظیمی پایین به مراتب بیشتر از گروه خودتنظیمی بالا می‌باشد. همچنین جدول ۷ نیز با استفاده از آزمون t-test به بررسی تفاوت یادگیری بین دو گروه می‌پردازد.

از جدول ۷ می‌توان نتیجه گرفت که سطح معناداری ذکر شده در تست لون، بزرگتر از ۰/۰۵ می‌باشد که نشان دهنده برابری واریانس‌ها در دو گروه خودتنظیمی پایین و خودتنظیمی بالا مورد بررسی است. بنابراین برای بررسی مقایسه یادگیری در بین دو گروه از ردیف بالا استفاده می‌شود. از طرفی سطح معناداری در آزمون t مستقل از ردیف بالا بیشتر از ۰/۰۵ می‌باشد که نشان می‌دهد با سطح اطمینان ۹۵٪، راهبردهای خودتنظیمی نقش تعدیل‌کنندگی معناداری بر تأثیر تقسیم توجه بر یادگیری دانش‌آموزان ندارند. پس فرضیه سوم پژوهش رد می‌گردد. فرضیه چهارم پژوهش: راهبردهای خودتنظیمی نقش تعدیل‌کنندگی معناداری بر تأثیر تقسیم توجه بر بار شناختی ادراک شده دانش‌آموزان دارند. جهت بررسی فرضیه فوق از آزمون پارامتریک تفاوت میانگین بین دو گروه مستقل استفاده می‌گردد. علت استفاده از آزمون مذکور آن است که متغیر بار شناختی ادراک شده دارای توزیع نرمال می‌باشد و قرار بر

نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر تقسیم توجه در چندرسانه‌ای‌ها بر یادگیری و بار شناختی ادراک‌شده دانش‌آموزان با تعدیل‌گری خودتنظیمی انجام شد.

نتایج آزمون تحلیل کوواریانس در فرضیه اول و دوم نشان داد که گروه کنترل که تحت آموزش چندرسانه‌ای بدون اثر تقسیم توجه بودند، نسبت به گروه آزمایش که تحت تأثیر این اثر بودند، یادگیری بیشتری داشتند و بار شناختی کمتری را دریافت کرده بودند. این یافته‌ها براساس نظریه بار شناختی قابل تبیین است. حافظه فعال با محدودیت ظرفیت و زمان نگهداری اطلاعات مواجه است. محتوای آموزشی که از منابع اطلاعاتی مختلف و ضروری استفاده می‌کند، یادگیرندگان را وادار می‌سازد، برای درک اطلاعات منابع مختلف مانند نمودار و متن، آن‌ها را به صورت ذهنی تلفیق کنند. تلفیق ذهنی هر دو منبع مورد نیاز برای درک مطالب آموزشی، بار شناختی بالایی را بر حافظه فعال تحمیل می‌کند؛ چرا که یادگیرنده باید بخش‌هایی از اطلاعات متنی را همزمان با جستجوی نمودار جهت تطبیق در حافظه فعال نگاه دارد و این روند تا هنگامی که همه اطلاعات درک شوند، ادامه دارد. هنگامی که حافظه فعال بیش از حد دچار بار شناختی شود، منجر به از دست رفتن یک یا چند منبع شناختی حافظه فعال می‌شود و در نتیجه در پردازش معنی و روابط بین عناصر ناتوان می‌شود و یادگیری معنادار رخ نمی‌دهد. اما چنانچه اطلاعات متنی و نمودار یکپارچه باشند، نیاز کمتری به جستجو و تطبیق وجود دارد. بنابراین بار اضافی کمتری بر حافظه وارد شده و در نتیجه یادگیری را تسهیل می‌کند.

نتایج بررسی فرضیه سوم و چهارم نشان داد، خودتنظیمی نقش تعدیل‌کنندگی معناداری در اثر تقسیم توجه بر یادگیری و بار شناختی

دانش‌آموزان نداشته است. به عبارتی برای افراد با خودتنظیمی بالا و پایین نتیجه یادگیری و بار شناختی متأثر از اثر تقسیم توجه، متفاوت نبوده است. نظریه بار شناختی مربوط به مهارت‌های ثانویه است که توسط آموزش دریافت شده است. اما مهارت‌های خودتنظیمی مربوط به مهارت‌های اولیه است که انسان‌ها برای کسب آن‌ها، تکامل پیدا کرده‌اند. بنابراین برای کسب این مهارت‌ها نیازی به آموزش صریح نداریم؛ زیرا به صورت خودکار کسب می‌شوند. در مقابل، به منظور کاهش بار حافظه فعال، ما نیاز به آموزش داریم. ممکن است دانش‌آموزان خودتنظیم در این شرایط با دو بار اضافی بر حافظه خود مواجه باشند. باری که به جهت اثر تقسیم توجه بر حافظه فعال آنان وارد می‌شود و همچنین، باری که به جهت پردازش فعالیت‌های فراشناختی مانند برنامه‌ریزی، نظارت و ارزیابی بر حافظه آنان تحمیل می‌شود [۲۶]. بنابراین با افزایش بار تحمیل‌شده، منابع کمتری از حافظه به پردازش اطلاعات و ارتباط اطلاعات جدید با اطلاعات قبلی اختصاص پیدا می‌کند و یادگیری معنادار ایجاد نمی‌شود. در این حالت باید به دانش‌آموزان خودتنظیم آموزش داده شود که در مواجهه با طراحی‌های غیربهبوده‌شده مانند اثر تقسیم توجه، یادگیری خود را با استفاده از راهبردهای خودمدیریتی چون تلفیق فیزیکی و ذهنی اطلاعات غیریکپارچه، بهبود بخشند. این موضوع با نتایج پژوهش‌های سوئلر و پاس [۴۷] در تضاد است. از نظر این پژوهشگران، مهارت‌های خودتنظیمی قابلیت آموزش دادن ندارند، در حالی که ون لون و همکاران [۵۴] و تیدا [۵۵]، در پژوهش‌های خود نشان دادند که مهارت‌های خودتنظیمی را می‌توان آموزش داد. نوکلز و همکاران [۵۶]، بیان کردند راهبردهای شناختی مانند بسط و سازمان‌دهی و فراشناختی مانند نظارت و کنترل یادگیری می‌توانند نتایج یادگیری دانش‌آموزان را تغییر دهند. خلاصه مباحث ذکر شده در جدول ۱۰ ذکر شده است.

جدول ۱۰: شمایی کلی از پژوهش و نتایج به دست آمده برای هر فرضیه

Table 10: An overview of the research and the results obtained for each hypothesis

نتایج Results	گروه group	دلیل the reason	آزمون test	فرضیه hypothesis
فرضیه اول پژوهش تأیید شد. The first research hypothesis was confirmed.	آزمایش و کنترل Experimental and control	تقسیم توجه به عنوان متغیر مستقل، نمرات یادگیری در حالت پس‌آزمون به عنوان متغیر وابسته و نمرات یادگیری در حالت پیش‌آزمون به عنوان متغیر کنترل ایفای نقش می‌کنند. spilt of attention as an independent variable, learning scores in the post-test mode as a dependent variable, and learning scores in the pre-test mode as a performance control variable.	تحلیل کوواریانس تک متغیره Univariate analysis of covariance	اثر تقسیم توجه بر یادگیری دانش‌آموزان تأثیر معناداری دارد. The effect of spilt attention has a significant effect on students' learning.
فرضیه دوم پژوهش تأیید شد. The second hypothesis of the research was confirmed.	آزمایش و کنترل Experimental and control	متغیر بار شناختی ادراک‌شده دارای توزیع نرمال است و قرار بر این است که بار شناختی ادراک‌شده بین دو گروه کنترل و تقسیم توجه مورد مقایسه قرار گیرد. The perceived cognitive load variable has a normal distribution and it is supposed to compare the perceived cognitive load between the two groups of control and spilt attention.	ت‌مستقل t-test	اثر تقسیم توجه بر بار شناختی ادراک‌شده دانش‌آموزان تأثیر معناداری دارد. The effect of spilt attention has a significant effect on students' Perceived cognitive load.

نتایج Results	گروه group	دلیل the reason	آزمون test	فرضیه hypothesis
فرضیه سوم رد شد. The third hypothesis was rejected.	آزمایش Experimental	متغیر یادگیری دارای توزیع نرمال است و قرار بر این است که یادگیری بین دو گروه خودتنظیمی پایین و خودتنظیمی بالا مورد مقایسه قرار گیرد. The learning variable has a normal distribution and it is supposed to compare learning between two groups of low self-regulation and high self-regulation.	آزمون مستقل t- test	راهبردهای خودتنظیمی نقش تعدیل-کنندگی معناداری بر تأثیر تقسیم توجه بر یادگیری دانش‌آموزان دارند. Self-regulation strategies have a significant moderating role on the effect of dividing attention on students' learning.
فرضیه چهارم رد شد. The fourth hypothesis was rejected.	آزمایش Experimental	متغیر بار شناختی ادراک شده دارای توزیع نرمال است و قرار بر این است که بار شناختی ادراک شده بین دو گروه خودتنظیمی پایین و خودتنظیمی بالا مورد مقایسه قرار گیرد. The perceived cognitive load variable has a normal distribution and it is supposed to compare the perceived cognitive load between two groups of low self-regulation and high self-regulation.	آزمون مستقل t- test	راهبردهای خودتنظیمی نقش تعدیل-کنندگی معناداری بر تأثیر تقسیم توجه بر بار شناختی ادراک شده دانش‌آموزان دارند. Self-regulation strategies have a significant moderating role on the effect of dividing attention on students perceived cognitive load

learning. *Technology of Education Journal*. 2020; 14(4): 850-857. [In Persian]. <https://doi.org/10.22061/tej.2020.834.1226>

[6] Alpizar D, Adesope O O, Wong R M. A meta-analysis of signaling principle in multimedia learning environments. *Education Tech Research*. 2020; 68: 2095–2119. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09748-7>

[7] Salehi V. *Designing and validating English instructional multimedia model based on the effect of different types of cognitive load on learning and retention of novice and expert learners* [dissertation]. Allameh Tabataba'i University, Faculty of Psychology and Educational Sciences. 2015; [In Persian].

[8] Sweller J. Cognitive Load Theory and Educational Technology. *Educational Technology Research and Development*. 20120; 68: 1-16. <https://doi.org/10.1007/s11423-019-09701-3>

[9] Sweller J, Ayres P, Kalyuga S, Sweller J, Ayres P, Kalyuga S. The goal-free effect. *Cognitive load theory*. 2011; 89-98. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-8126-4_7

[10] Renkl A, Scheiter K. Studying visual displays: How to instructional support learning. *Educational Psychology Review*. 2017; 29(3): 599–621. <https://doi.org/10.1007/s10648-015-9340-4>

[11] Mutlu-Bayraktar D, Cosgun V, Altan T. Cognitive load in multimedia learning environments: A systematic review. *Computers & Education*. 2019; 141. 103618. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103618>

[12] Saif A A. *Modern Educational Psychology*, Tehran: Doran Publications; 2021. [In Persian].

[13] Kalyuga S. Cognitive load and instructional design. translated by Mohammad Hassan Amir Timuri, Sonia Musa Ramezani and Elaha Velayati. Tehran: Avai Noor; 2011. [In Persian].

[14] Paas F, Van Gog T, Sweller J. Cognitive load theory: New conceptualizations, specifications, and integrated research perspectives. *Educational psychology review*. 2010; 22: 115-121. <https://doi.org/10.1007/s10648-010-9133-8>

مشارکت نویسندگان

اجرا، گردآوری داده‌ها، اجرای تحلیل آماری، استخراج یافته‌ها و تحلیل داده‌ها و نگارش مقاله توسط فاطمه کدخدواند و نظارت بر اجرای پژوهش و بیان نکات ویرایشی بر عهده دکتر مؤمنی‌راد بوده است.

تشکر و قدردانی

مقاله ارسال شده از پایان نامه خانم فاطمه کدخدواند به شماره ثبت ۲۹۱۶۲۳۱ مورخ ۱۴۰۱/۱۱/۲۵ در دانشکده علوم انسانی دانشگاه بوعلی سینا استخراج شده است. از رهنمودهای دکتر مؤمنی‌راد در انجام این پژوهش و از مدیر مدرسه ابتدایی راه نور همدان و نمایندگان مادر و دانش‌آموزان به خاطر همکاری در اجرای این پژوهش قدردانی می‌شود.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مآخذ

- [1] Lawson A P, Mayer R E. Benefits of writing an explanation during pauses in multimedia lessons. *Educational Psychology Review*. 2021; 33(4): 1859-1885. <https://doi.org/10.1007/s10648-021-09594-w>
- [2] Esmaeili Bajadani Z, Aliabadi K. The Effect of Animated Pedagogical Agents on Students Learning and Retention. *Technology of Instruction and Learning*. 2016; 2(6): 19-37. [In Persian]. <https://doi.org/10.22054/jti.2018.9749.1133>
- [3] George-Palilonis J, Filak V. Blended Learning in the Visual Communications Classroom: Student Reflections on a Multimedia Course. *Electronic journal of e-learning*. 2009; 7(3): 247-256.
- [4] Mayer R E. *Multimedia learning* (2nd ed.). New York: Cambridge University Press. 2009; 41: 85-139. [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(02\)80005-6](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(02)80005-6)
- [5] Rostaminezhad M, Mohammadi M. The effect of project-based multimedia approach on computer science students'

- [27] Dunlosky J, Rawson K A. Overconfidence produces underachievement Inaccurate self-evaluations undermine students' learning and retention. *Learning and Instruction*. 2012; 22(4): 271-280. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2011.08.003>
- [28] Pour Asghar N. Predictive Model of the Academic Performance of Traditional and Blended Learning Students and Compare them Based on Individual Variables Self-Regulatory Learning Strategies and Motivational Beliefs [dissertation]. Payam Noor University. 2015. [In Persian].
- [29] Zimmerman B J. Investigating self-regulation and motivation: Historical background, methodological developments, and future prospects. *American Educational Research Journal*. 2008; 45(1): 166- 183. <https://doi.org/10.3102/0002831207312909>
- [30] Wirth J, Stebner F, Trypke M, Schuster C, Leutner D. (2020). An interactive layer's model of self-regulated learning and cognitive load. *Educational Psychology Review*. 2020. 32(4): 1127-1149. <https://doi.org/10.1007/s10648-020>
- [31] Zimmerman, B., J. Self-regulated learning: theories, measures, and outcomes. In J. D. Wright (Ed.), *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*. Oxford: Elsevier (2004).
- [32] Weinstein CE, Mayer RE. The teaching of learning strategies. In *Innovation abstracts* 1983 Nov 4 (Vol. 5, No. 32, p. n32).
- [33] Kadkhodavand F, Momenirad A. Examining Split-Attention Effect in Multimedia on Learning and Perceived Cognitive Load Student in Hamedan City. The third national conference on education and learning perspectives in the digital age. 2023. May-June. 31-1. Arak-Iran. [In Persian].
- [34] Hossein Baglo, Korosh; Piri, Moses; Yari, Jahangir et al. Designing multimedia education based on Soeller's cognitive load theory and determining its effect on academic engagement and transfer of learning mathematics in third grade elementary students. *Scientific-Research Quarterly: Research in school and virtual learning*. 2008, 4(24), pp. 31-44. [In Persian]. <https://doi.org/10.30473/etl.2019.5792>
- [35] Abdi, Ali and Rostami, Maryam. (2016). The effectiveness of the educational method based on the effects of cognitive load on academic progress, perceived cognitive load and students' motivation to learn experimental sciences. *Scientific Research Journal of Education and Evaluation*. 2016. 9 (2), pp. 43-67. [In Persian].
- [36] Kayani Sheikhabadi F. The effectiveness of education based on the effects of cognitive load on academic engagement and academic motivation of junior high school students [dissertation]. Payam Noor University of Isfahan. 2022. [In Persian].
- [37] Reza Zadeh Sherme M, Hashemi S. Comparing the Effect of Cognitive Load Theory, Multimedia and Speech Teaching Methods on Learning Students in Science Courses. *Quarterly*
- [15] Sweller J, van Merriënboer JJG, Paas FGWC. Cognitive Architecture and Instructional Design: 20 Years Later. *Educational Psychology Review*. 2019; 31: 261–292. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09465-5>
- [16] Sweller J, van Merriënboer JJG, Paas FGWC. Cognitive Architecture and Instructional Design. *Educational Psychology Review*. 1998; 10: 251–296. <https://doi.org/10.1023/A:1022193728205>
- [17] Kaboli M, Kadivar P, Abdollahi M, Arabzadeh M. Improving Generative Cognitive Processing through Germane Cognitive Load: A Qualitative Research. *Quarterly Journal of Research in school and virtual learning*. 2020; 2(30): 33-48 [In Persian]. <https://doi.org/10.30473/etl.2021.54470.3292>
- [18] Velayati E. In: Zanganeh H, editor. Cognitive load management in the design of multimedia learning. theoretical and practical foundations of educational technology. Tehran: Avai Noor; 2012. [In Persian].
- [19] Amirtaymouri M H, Zare M. Cognitive load and educational multimedia. Tehran: Allameh Tabatabai University. 2015. [In Persian].
- [20] Sepp S, Howard, S J, Tindall-Ford S, Agostinho S, Paas F. Cognitive load theory and human movement: Towards an integrated model of working memory. *Educational Psychology Review*. 2019; 31: 293-317. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09461-9>
- [21] Roodenrys K, Agostinho S, Roodenrys S, Chandler P. Managing one's own cognitive load when evidence of split attention is present. *Applied Cognitive Psychology*. 2012; 26(6): 878-886. <https://doi.org/10.1002/acp.2889>
- [22] de Koning B B, Rop G, Paas F. Effects of spatial distance on the effectiveness of mental and physical integration strategies in learning from split-attention examples. *Computers in Human Behavior*. 2020; 110, 106379. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106379>
- [23] Eitel A, Endres T, Renkl A. Self-management as a Bridge Between Cognitive Load and Self-Regulated Learning: The Illustrative Case of Seductive Details. *Educ Psychol Review*. 2020; 32:1073–1087. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09559-5>
- [24] de Bruin A B, Roelle J, Carpenter S K, Baars M, EFG-MRE. Synthesizing cognitive load and self-regulation theory: a theoretical framework and research agenda. *Educational Psychology Review*. 2020; 32: 903-915. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09576-4>
- [25] de Bruin A B, van Merriënboer J J. Bridging cognitive load and self-regulated learning research: A complementary approach to contemporary issues in educational research. *Learning and Instruction*. 2017; 51: 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2017.06.001>
- [26] Seufert T. The interplay between self-regulation in learning and cognitive load. *Education Psychology Review*. 2018; 24: 116-129. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2018.03.004>

- [49] Seufert T. Building Bridges Between Self-Regulation and Cognitive Load Invitation for a Broad and Differentiated Attempt. *Educational Psychology Review*. 2020; 32: 1151–1162. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09574-6>
- [50] T. Bouffard, J. Boisvert, C. Vezeau, and C. Larouche, "The impact of goal orientation on self-regulation and performance among college students," *Br. J. Educ. Psychol.*, vol. 65, no. 3, pp. 317–329, Sep. 1995. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1995.tb01152.x>.
- [51] kadivar, p. the role of self-efficacy, self-management and intelligence beliefs in the academic progress of high school students. *psychological achievements*, 2001. 10 (1-2), pp. 1-12. [in persian]. <https://doi.org/10.22055/psy.2003.17664>
- [52] Paas, F. G. W. C. Training strategies for attaining transfer of problem-solving skill in statistics: A cognitive-load approach. *Journal of Educational Psychology*. 1992. 84(4), 429–434. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.84.4.429>
- [53] Mahboubi, T., Fayzi, A., Fardanesh, H., Sarmadi, M.R., Zare, H., The effectiveness of following the principles of educational design (14 multimedia principles of van Merinbur and Kester) on learning and memorization in multimedia learning environments. *Management and planning in educational systems year*. 2013. 5 (8) PP. 27-9.
- [54] van Loon, M. H., de Bruin, A. B., van Gog, T., van Merriënboer, J. J., & Dunlosky, J. Can students evaluate their understanding of cause-and-effect relations? The effects of diagram completion on monitoring accuracy. *Acta psychologica*. 2014 Nov 151, 143-154. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2014.06.007>
- [55] Thiede, K. W., Anderson, M. C. M., & Therriault, D. Accuracy of metacognitive monitoring affects learning of texts. *Journal of Educational Psychology*. 2003 Mar, 95, 66-73. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.95.1.66>
- [56] Nückles, M., Roelle, J., Glogger-Frey, I., Waldeyer, J., & Renkl, A. The self-regulation-view in writing-to-learn: Using journal writing to optimize cognitive load in self-regulated learning. *Educational Psychology Review*. 2020 Feb, 32, 1089-1126. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09541>
- [38] Zhang S, de Koning B B, Paas F. Finger pointing to self-manage cognitive load in learning from split-attention examples. *Applied Cognitive Psychology*. 2022; 36(4): 767-779. <https://doi.org/10.1002/acp.3961>
- [39] Wang X, Kang W, Huang L, Li L. The impact of illustrations on solving mathematical word problems for Chinese primary school students: evidence for a split attention effect on eye-movement research. *ZDM—Mathematics Education*. 2022; 54(3): 555- 567. <https://doi.org/10.1007/s11858-022-01357-3>
- [40] Mutlu-Bayraktar D, Ozel P, Altindis F, Yilmaz B. Split-attention effects in multimedia learning environments: eye-tracking and EEG analysis. *Multimedia Tools and Applications*. 2022; 81(6): 8259-8282. <https://doi.org/10.1007/s11042-022-12296-2>
- [41] de Koning B B, Rop G , Paas F. Effects of spatial distance on the effectiveness of mental and physical integration strategies in learning from split-attention examples. *Computers in Human Behavior*, 2020; 110, 106379. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106379>.
- [42] Costley J. Using cognitive strategies overcomes cognitive load in online learning environments. *Interactive Technology and Smart Education*, 2020; 17(2), 215-228. <https://doi.org/10.1108/ITSE-09-2019-0053>
- [43] Moon J A, Lindner M A, Arslan B, Keehner M. Investigating the split-attention effect in computer-based assessment: Spatial integration and interactive signaling approaches. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 2022; 41(2), <https://doi.org/10.1111/emip.12485>
- [44] de Koning B B. Best of Both Worlds? Combining Physical and Mental Self-Management Strategies to Support Learning from Split-Attention Examples. *Education Sciences*, 2024; 14(3), 284.90. <https://doi.org/10.3390/educsci14030284>
- [45] Sweller J. Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive science*. 1988 Apr 1;12(2):257-85. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



فاطمه کدخدواند آموزگار منطقه ۱۹ آموزش و پرورش تهران و مربی سراجی است. وی مدرک کارشناسی و کارشناسی ارشد خود را در رشته تکنولوژی آموزشی از دانشگاه بوعلی سینای همدان کسب کرده است. زمینه علاقه وی ارتباطات، انگیزش، علوم شناختی و یادگیری است.

Kadkhodavand, F. M.A, Educational Technology, Bu - Ali Sina University, Hamadan, Iran

✉ parsanaz86@gmail.com

[46] Zimmerman, B. J. Self-Regulated Learning: Theories, Measures, and Outcomes. In J. D. Wright (Ed.), *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*. 2015. (pp. 541-546). Oxford: Elsevier <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.26060-1>

[47] Sweller, J., & Paas, F. Should self-regulated learning be integrated with cognitive load theory? A commentary. *Learning and Instruction*. 2017. 51, 85-89. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2017.05.005>

[48] de Bruin A.B.H, Roelle J, Carpenter S.K, et al. Synthesizing Cognitive Load and Self-regulation Theory: a Theoretical Framework and Research Agenda. *Educational Psychology Review*. 2020; 32: 903–915. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09576-4>

ارائه و چاپ شده است. همچنین ایشان صاحب ۵ کتاب تخصصی در حوزه تکنولوژی آموزشی می‌باشند. علائق پژوهشی ایشان در زمینه تلفیق فناوری در آموزش، یادگیری الکترونیکی، بارشناختی، خودتنظیمی و تحلیل یادگیری است.

Momeni Rad, A. Professor, Department of Educational Sciences, Faculty of Humanities, Bu-Ali Sina University, Hamadan, Iran

✉ akbar856@gmail.com



اکبر مؤمنی‌راد دکتری خود در رشته تکنولوژی آموزشی را در سال ۱۳۹۲ از دانشگاه علامه طباطبایی اخذ کرده‌اند و از سال ۱۳۹۳ استادیار گروه علوم تربیتی دانشگاه بوعلی سینای همدان هستند. از ایشان بیش از ۵۰ مقاله تخصصی و پژوهشی در مجلات و همایش‌های معتبر

Citation (Vancouver): Kadkhodavand F, Momeni Rad A. [Investigating the Effect of Split Attention and Self-Regulation in Multimedia Learning Environments on Students' Learning and Perceived Cognitive Load]. *Tech. Edu. J.* 2024; 18(4): 859-874

 <https://doi.org/10.22061/tej.2024.10617.3036>





ORIGINAL RESEARCH PAPER

Investigating the Effect of Vector Drawing on Students' Learning, Engagement in Mathematics

SH. Fazli¹, S. R. Emadi^{*2}

¹ Department of Educational Sciences, Faculty of Humanities, Bu-Ali Sina University, Hamadan, Iran

² Department of Educational Sciences, Faculty of Humanities, Shahid Rajaei Teacher Training University, Tehran, I. R. Iran

ABSTRACT

Received: 16 March 2024
 Reviewed: 04 May 2024
 Revised: 25 June 2024
 Accepted: 23 August 2024

KEYWORDS:

Engagement
 Illustrator
 Software
 Learning
 Vector Graphics

* Corresponding author

[✉ R.emadi@sru.ac.ir](mailto:R.emadi@sru.ac.ir)

☎ (+98912) 8469260

Background and Objectives: Mathematics is one of the basic skills that is considered as one of the important and fundamental subjects during education, and a significant number of students face challenges in this subject. The teaching and learning of mathematics is not only limited to transferring concepts and definitions to students, but the math program is responsible for developing and generalizing concepts, creating motivation, fostering creativity, and applying and creating connections between students' learning. However, it can be seen that the traditional methods of teaching mathematics, despite a long history, have not been able to positively affect the process of learning and teaching mathematics of students. Researchers have sought to find a way to solve the problems of the teaching and learning process so that students can better understand the basic foundations of mathematics. With the advancement of technology and the use of computers in various branches of science, the way was paved for the use of technology in education. Among the applications of this technology, which is receiving more attention every day, is the role it can play in the learning process. With the growth and expansion of the use of computer technology in the learning process, the design of graphic learning environments has become increasingly important, and one of these graphic methods is vector graphics. Drawing can be an effective educational medium in education, because it enables the teacher to present information with different media through sound, text, animation and image. In other words, teaching with the multimedia graphic design method provides the right context to complement the teacher's efforts to attract attention, improve understanding and involve the person in learning. The purpose of this research was to determine the effect of vector graphics on the learning and engagement of students in mathematics.

Methods: The research method was an experimental with a pre-test-post-test design with a control group. The statistical population included all fifth-grade female students of the Qahavand district in the academic year of 2020-2021, which was 188. The statistical sample consisted of 30 people (15 subjects in the experimental group and 15 in the control group) who were selected from the female students of the fifth-grade primary school through an available sampling method. The experimental group was trained through Illustrator software during 8 sessions, and the control group received the usual training. The data collected by Reeve's (2013) academic engagement and learning (researcher-made) questionnaires in mathematic. Descriptive statistics indicators such as mean and standard deviation were used to analyze the data, and multivariate covariance analysis was used to check the research hypotheses.

Findings: The results showed that teaching with the help of vector graphics had a greater effect on the level of learning and engagement of students in mathematics lessons compared to teaching in the usual way. Based on the results of vector graphics training, it had a positive and significant effect on students' learning ($F=9.34$, $P<0.01$) and engagement ($F=27.17$, $P<0.01$) of students.

Conclusion: The findings of the present study showed that the use of vector graphics teaching method is effective on the level of learning and academic engagement in mathematics. Considering the importance of multimedia patterns in education and the attractiveness of multimedia methods such as graphics for learners, it is suggested that teachers use vector graphics in teaching mathematics. Also, education can increase the quality of education by empowering teachers to use multimedia technologies, and considering multimedia principles in the design of textbooks, and helping students learn better.



COPYRIGHTS

© 2024 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

4

مقاله پژوهشی

بررسی تأثیر نگاره‌سازی برداری بر یادگیری و درگیرسازی درس ریاضی دانش‌آموزان

شیوا فضلی^۱، سیدرسول عمادی^{۲*}^۱ گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران^۲ گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: ریاضی از جمله مهارت‌های اساسی است که در زمره دروس مهم و بنیادی در دوران تحصیل محسوب می‌شود که تعداد قابل توجهی از دانش‌آموزان در این درس با چالش مواجه هستند. تدریس و یادگیری ریاضیات فقط در انتقال مفاهیم و تعاریف به دانش‌آموزان خلاصه نمی‌شود؛ بلکه برنامه ریاضی، مسئول توسعه و تعمیق مفاهیم، ایجاد انگیزه، پرورش قدرت خلاقیت و به‌کارگیری و ایجاد ارتباط بین آموخته‌های دانش‌آموزان است. با این حال، مشاهده می‌شود که روش‌های سنتی تدریس ریاضیات با وجود سابقه طولانی نتوانسته است بر فرایند یادگیری و آموزش ریاضی دانش‌آموزان به نحو مطلوبی تأثیر بگذارد. با پیشرفت فناوری و استفاده از رایانه در شاخه‌های مختلف علوم، راه برای کاربرد فناوری در آموزش و پرورش هموار شده است. از جمله کاربردهای این فناوری که هر روز مورد توجه بیشتری قرار می‌گیرد، نقشی است که می‌تواند در فرایند یادگیری ایفا نماید. با رشد و گسترش استفاده از فناوری رایانه در فرایند یادگیری، طراحی محیط‌های یادگیری گرافیکی نیز اهمیت فزاینده‌ای یافته و یکی از این روش‌های گرافیکی نگاره‌سازی برداری است. نگاره‌سازی می‌تواند رسانه آموزشی مؤثر در آموزش باشد؛ زیرا معلم را قادر می‌سازد اطلاعات را با رسانه‌های مختلف از طریق صدا، متن، انیمیشن و تصویر عرضه کند. به‌عبارت دیگر، آموزش با روش نگاره‌سازی چندرسانه‌ای، زمینه مناسب را برای تکمیل تلاش‌های معلم به‌منظور جلب توجه، افزایش درک مطلب و درگیرسازی فرد در یادگیری فراهم می‌کند. هدف این پژوهش، تعیین تأثیر نگاره‌سازی برداری بر یادگیری و درگیرسازی دانش‌آموزان در درس ریاضی بود.

روش‌ها: روش پژوهش آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری، شامل کلیه دانش‌آموزان دختر پایه پنجم ابتدایی بخش قهاوند در سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ بوده که تعداد آنان ۱۸۸ نفر بود. نمونه آماری شامل ۳۰ نفر (۱۵ نفر گروه آزمایش و ۱۵ نفر گروه کنترل) بود که از بین دانش‌آموزان دختر پایه پنجم ابتدایی از طریق روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. گروه آزمایش طی ۸ جلسه از طریق نرم‌افزار ایلستریاتور تحت آموزش قرار گرفت و گروه کنترل آموزش معمول را دریافت کرد. روش گردآوری داده‌ها به‌صورت میدانی و با استفاده از پرسش‌نامه‌های درگیری تحصیلی ریو و یادگیری (محقق ساخته) در درس ریاضی بود. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از شاخص‌های آمار توصیفی مانند میانگین و انحراف استاندارد استفاده شد و برای بررسی فرضیه‌های پژوهش، تحلیل کوواریانس چند متغیره مورد استفاده قرار گرفت.

یافته‌ها: نتایج، نشان داد تدریس با کمک نگاره‌سازی برداری در مقایسه با تدریس به روش معمول در میزان یادگیری و درگیرسازی دانش‌آموزان در درس ریاضی، تأثیر بیشتری دارد. براساس نتایج آموزش نگاره‌سازی برداری بر یادگیری ($F=9/34, P<0/01$) و درگیرسازی ($F=27/17, P<0/01$) درس ریاضی دانش‌آموزان تأثیر مثبت و معناداری داشت.

نتیجه‌گیری: یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که استفاده از روش آموزش نگاره‌سازی برداری بر میزان یادگیری و درگیری تحصیلی درس ریاضی مؤثر است. با توجه به اهمیت الگوهای چندرسانه‌ای در آموزش و همچنین جذابیت روش‌های چندرسانه‌ای مانند نگاره‌سازی برای فراگیران، پیشنهاد می‌شود معلمان از نگاره‌سازی برداری در تدریس ریاضی

تاریخ دریافت: ۲۶ اسفند ۱۴۰۲
تاریخ داوری: ۱۵ اردیبهشت ۱۴۰۳
تاریخ اصلاح: ۰۵ تیر ۱۴۰۳
تاریخ پذیرش: ۰۲ شهریور ۱۴۰۳

واژگان کلیدی:

درگیرسازی
نرم‌افزار ایلستریاتور
یادگیری
نگاره‌سازی برداری

* نویسنده مسئول

R.emadi@sru.ac.ir

۰۹۱۲-۸۴۶۹۲۶۰ (۱)

استفاده کنند. همچنین آموزش و پرورش می‌تواند با ایجاد توانمندسازی معلمان در استفاده از فناوری‌های چندرسانه‌ای، و در نظر گرفتن اصول چندرسانه‌ای در طراحی کتاب‌های درسی، کیفیت آموزش را افزایش داده و به یادگیری بهتر دانش‌آموزان کمک کند.

مقدمه

انسان در طول تاریخ همواره با یادگیری سروکار داشته است. یادگیری فعالیتی است که از سوی یادگیرنده انجام می‌گیرد و خود او در شکل‌گیری آن دخالت مستقیم دارد و نقش معلم، صرفاً فراهم آوردن شرایط و امکاناتی است که یادگیری را آسان می‌سازد. در واقع یادگیری، حاصل آموزش و تدریس است، مشروط بر این‌که به‌خوبی طراحی شده باشد [۱]. یکی از مسائل و مشکلات اساسی بیشتر دانش‌آموزان در دوران تحصیل، مسأله یادگیری درس ریاضی و پایین بودن سطح عملکرد آن‌ها در این درس است. ضعف یادگیرندگان در همه سطوح آموزش ریاضی از ابتدایی تا دانشگاه به چالشی برای نظام آموزشی تبدیل شده است. منظور اصلی یادگیری ریاضی توسعه قدرت فهم، درک، استدلال و تفکر منطقی و ایجاد آفرینش‌های فکری است که همان عملکردی است که دانش‌آموز بعد از جلسات آموزش در آزمون‌های معلم ساخته کسب می‌کند [۲]. تحقیقات روانشناسی یادگیری در زمینه ریاضیات نشان می‌دهد که آموزش مفاهیم مجرد باعث درونی شدن این مفاهیم در ذهن کودکان نمی‌شود و یادگیری کودکان در پیش از دبستان و دبستان بیشتر در فعالیتهای عملی صورت می‌گیرد [۳]. یادگیری، زمانی موفق است که یادگیرندگان به‌طور فعال در یادگیری مشارکت داشته باشند. از طرفی تدریس مؤثر ریاضی نیازمند آن است که بدانیم دانش‌آموز چه می‌داند و چه نوع آموزشی برایش جذابیت بیشتری دارد تا بتوانیم آنها را در یادگیری بهتر آن مطلب یاری کنیم [۴].

به‌طور خاص مشکلات دانش‌آموزان در یادگیری ریاضی یا مربوط به خود درس ریاضی است که ناشی از محتوا و انتزاعی بودن این دانش است و یا مربوط به عوامل مرتبط با شیوه آموزش و تدریس است [۵]. یکی از چالش‌های مهم معلمان در آموزش و به‌ویژه تدریس درس ریاضی، درگیرساختن فراگیران در فرایند یادگیری است. درگیر ساختن یادگیرندگان در طول فعالیتهای یادگیری اهمیت بالایی دارد و از آن به‌عنوان یک شاخص برای ارزشیابی میزان عملکرد مثبت یادگیرندگان یاد می‌شود. درگیرسازی یادگیرندگان به‌عنوان سازه چند مؤلفه‌ای تلقی می‌شود که از طریق جنبه‌های رفتاری (توجه در هنگام انجام وظیفه، پشتکار، عدم مشکلات اجرایی)، هیجانی (وجود علاقه و شور و شوق، فقدان خشم، اضطراب و خستگی) و نهایتاً شناختی (استفاده از راهبردهای یادگیری استراتژیک و پیچیده، خودتنظیمی فعال) مشخص می‌شود [۶]. در محیط‌های یادگیری که تأکید بر درگیرسازی در موضوع درسی و تعامل با معلمان وجود دارد، یادگیرندگان از رشد ذهنی بیشتر و درک بهتری نسبت به موضوع برخوردار هستند که این احتمال یادگیری را افزایش می‌دهد. درگیر شدن با محتوا و موضوع یادگیری موجب می‌شود تا یادگیرندگان برای رسیدن به تعادل شناختی از دانش

و تجارب گذشته خود نیز استفاده کنند که این باعث فعال‌سازی دانش و تجارب پیشین آن‌ها می‌شود. درگیرسازی شناختی موجب می‌شود تا یادگیرندگان طی بحث‌های گروهی خود به‌صورت هدفمندتری با یکدیگر تعامل داشته باشند و به یادگیری مشارکتی بپردازند. محیط‌های یادگیری که تأکید بر تعاملات نزدیک بین مدرسان و یادگیرندگان دارند مهارت‌های تفکر انتقادی و تحلیلی یادگیرندگان را بهبود می‌بخشند [۷]. در حوزه آموزش در سال‌های اخیر، استفاده از برنامه‌های آموزشی رایانه‌ای در قالبی مرسوم به چندرسانه‌ای‌ها مورد توجه جدی قرار گرفته است. آموزش با کمک رایانه، با قابلیت چندرسانه‌ای که از چندرسانه همزمان استفاده می‌شود، چندین حس همزمان را در فرایند تجربه‌ای چند حسی به کار می‌گیرند؛ لذا با این شیوه آموزش می‌توان برای افراد متفاوت، با ویژگی‌های مختلف محیط مناسب یادگیری را ایجاد کرد [۸]. محیط چندرسانه‌ای اگر به خوبی طراحی شده باشد می‌تواند از طریق رمزگذاری دوگانه فرایند بازخوانی را تسهیل و تقویت کند، در فراخوانی دانش به موقع عمل کند و در سرعت عمل و دادن راه حل مناسب، با استفاده از دانش موجود کمک کند [۹]. در مجموع استفاده از نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای می‌تواند به شیوه‌های مختلف باعث تسهیل فرایند یادگیری و آموزش و نیز غنی‌تر شدن محیط‌های یادگیری شود [۱۰].

یکی از روش‌های آموزش چندرسانه‌ای، نگاره‌سازی برداری (Vector Graphics) است که مبتنی بر تولید و ذخیره فایل‌های تصویری کامپیوتری است که در آن تصویر در قالب مجموعه‌ای از مشخصات هندسی نقاط، خط‌ها، منحنی‌ها و چندضلعی‌ها ذخیره می‌شود. واژه «بردار» در این کاربرد معنایی وسیع‌تر از یک خط راست دارد. تصاویر تعریف شده به کمک گرافیک برداری، از خطوط و منحنی‌هایی به نام بردار تشکیل شده‌اند که به صورت ریاضی تعریف می‌شوند. اجزای این تصاویر را می‌توان بدون از دست دادن کیفیت و مشکلات دگرنامی (Aliasing) به‌راحتی جابه‌جا کرد و تغییر اندازه داد. این تصاویر مستقل از میزان وضوح (Resolution) هستند و می‌توان آن‌ها را بزرگ و کوچک کرد و بدون از دست دادن جزئیات و وضوح چاپ کرد [۱۱]. از شناخته شده‌ترین فرمت‌های ذخیره فایل‌های گرافیک برداری، فرمت SVG (Scalable Vector Graphics) است. گرافیک برداری در مقابل گرافیک شطرنجی (Raster Graphics) قرار می‌گیرد که در آن تصویر به‌صورت مجموعه‌ای از پیکسل‌ها ذخیره می‌شود و رنگ هر پیکسل به‌طور جداگانه ذخیره می‌شود. اکثر فرمت‌های رایج فایل‌های تصویری (از قبیل GIF، PNG، JPG) بر مبنای گرافیک شطرنجی هستند [۱۲]. از مزایای دیگر گرافیک‌های برداری حجم فایل ذخیره‌سازی است. به‌عنوان مثال برای ذخیره‌سازی یک خط به‌طور یکتا به مختصات نقطه ابتدایی و انتهایی آن نیاز داریم. همچنین رنگ خط و میزان قطر خط نیز از مواردی است که می‌توان ذخیره کرد. در حالی که در گرافیک شطرنجی

تعامل، فراگیران را تشویق می‌کند تا نقش فعالی در فرایند یادگیری بر عهده گیرند. نتایج پژوهش‌های مختلف [۱۸ و ۱۷] نشان داده است که وقتی از محتوای چندرسانه‌ای استفاده می‌شود، فراگیران بیشتر به برنامه‌ها توجه می‌کنند و یادگیری آن‌ها افزایش می‌یابد. در واقع صدا، ویدیو و تصاویر متحرک اطلاعات را بهتر از متن تنها به فراگیر منتقل می‌کند و در نتیجه درگیری در فراگیری مطالب افزایش می‌یابد. بدین صورت که عامل تعامل بر یادگیری مطالب آموخته شده فراگیر تأثیر دارد [۱۹].

ارتباط طرح، رنگ و اشکال هندسی با موضوع بحث مورد نظر، یعنی درس ریاضی دوره ابتدایی قابل توجه است. در کتاب‌های درسی ریاضی استفاده از عناصر و المان‌های هندسی و غیرهندسی و نیز شکل‌ها و تصاویر که در فهماندن موضوع کمک می‌کند، زیاد دیده می‌شود. در کتاب ریاضی شکل‌های ریزپرداز، جهت نمایش اعداد و انجام عملیات ریاضی تکرار شده که خود نشان‌دهنده نوعی آموزش است و به کارگیری رنگ‌های اصلی در مباحث ریاضی اهمیت زیادی دارد؛ زیرا استفاده از رنگ‌های تیره و یا خاکستری، جذابیت موضوع در این تصاویر را کاهش داده و نظر دانش‌آموز را نمی‌تواند به خود جلب کند، در نتیجه بر کیفیت آموزش تأثیر مثبتی ندارد [۲۰ و ۲]. بنابراین، با توجه به گروه مخاطب که دانش‌آموزان دوره ابتدایی هستند و اهمیت شکل و قالب طرح‌های درس ریاضی، مشخص است که اشکال هندسی نیز با رنگ‌ها، ارتباط زیادی دارند. به‌عنوان مثال در نگاره‌های مثلث، مربع و دایره رنگ‌های زرد، قرمز و آبی می‌تواند جذابیت و گیرایی زیادی برای دانش‌آموزان ایجاد کند که در تدریس چندرسانه‌ای نگاره‌سازی برداری این طرح‌ها و شکل‌های ریاضی با کیفیت بالا در کنار محتوا می‌توانند بر درگیر ساختن دانش‌آموزان در محتوای ریاضی نقش داشته باشند [۲۱].

براساس نتایج پژوهش‌های اخیر می‌توان تأکید کرد که روش‌های آموزشی سنتی، جوابگوی نیازهای فراگیران نیست و با توجه به نقش و اهمیتی که کار معلم روی یادگیری دانش‌آموزان و پرورش آن‌ها دارد باید بتوانند از رسانه‌های موجود استفاده کنند [۲۲]. به دلیل اهمیت این موضوع، از وظایف مهم معلم این است که انواع وسایل و رسانه‌های آموزشی را بشناسند، نحوه کاربرد آن‌ها را بدانند و از میزان تأثیر آن‌ها در کیفیت یادگیری آگاه باشد. استفاده از نگاره‌سازی برداری برای بهبود کیفیت آموزشی امروزه گسترش زیادی داشته است؛ اما کمتر مورد بررسی علمی قرار گرفته که نیاز به بررسی بیشتری در این زمینه وجود دارد [۲۳]. بری و تانجی [۲۴] در مطالعه‌ای بر روی یادگیری ریاضی از طریق استفاده از فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات، نشان دادند که این ابزار یادگیری مشارکتی را فراهم کرده و به دانش‌آموزان در یادگیری ریاضی کمک می‌کنند. نتایج مطالعه شیهان و اوتال [۲۵] نشان داد که در آزمون دستاورد ریاضی، عملکرد دانش‌آموزانی که از طریق نرم‌افزار آموزشی چندرسانه‌ای آموزش دیدند، به میزان قابل‌توجهی بهتر از افرادی بود که به شیوه سنتی آموزش دیدند. حسین‌زاده و همکاران [۲۶] در بررسی تأثیر طراحی چندرسانه‌ای آموزشی نشان دادند که

برای ذخیره‌سازی یک خط نیاز به ذخیره‌سازی اطلاعات تعداد زیادی پیکسل داریم. به‌طور خلاصه، گرافیک برداری وابسته به میزان وضوح نیست و کیفیت در جابه‌جایی‌ها کاهش نمی‌یابد [۱۳]. در گرافیک شطرنجی علاوه بر مشکل حجم بالای تصاویر، ایراد دیگر نیز این است که باید از قیل مقیاس یا شکل مورد نظر به‌طور کامل مشخص شود. در صورتی که در حین انجام کار و آموزش مجبور به تغییر اندازه تصویر شوید منطبق نمودن آن بسیار دشوار شده و این کار معلم را در حین آموزش موضوعاتی مانند شکل‌های ریاضی با مشکل روبرو می‌کند. اما در گرافیک برداری، مکان مقیاس‌بندی تصویربرداری با اندازه‌های گوناگون و کیفیت‌های مختلف وجود دارد و حجم فایل‌های برداری نسبت به پیکسلی بسیار کمتر است که در آموزش با ابزارهای الکترونیکی این مزیت بسیار مهم است. در این تصاویر خطوط ریاضی در اولویت قرار می‌گیرند و به همین دلیل برای طرح‌های ریاضی و هندسی نسبت به سایر فرمت‌ها در آموزش ریاضی می‌توانند کاربردی‌تر باشند. از آنجاکه در این تصاویر از اشکال هندسی و اجزای ریاضی استفاده می‌شود، به‌وسیله منحنی‌های متقارن و زیبا می‌توان یک طراحی منحصربه‌فرد را ارائه کرد که در کیفیت آموزش ریاضی می‌تواند مؤثر باشد [۵].

نگاره‌سازی می‌تواند رسانه آموزشی مؤثر در دریافت اطلاعات باشد؛ چون معلم را قادر می‌سازد اطلاعات را با رسانه‌های مختلف از طریق صدا، متن، انیمیشن، ویدیو و تصویر عرضه کند. ترکیبی از این رسانه‌های مختلف، محیط هیجان‌انگیزی برای یادگیری و حفظ اطلاعات دریافت شده آماده می‌کند. به عبارت دیگر، چندرسانه‌ای، زمینه مناسب را برای تکمیل تلاش‌های معلم به‌منظور جلب توجه، بهبود درک مطلب و افزایش یادگیری فرد فراهم می‌کند [۱۴]. وجود تصاویر یکی از رمزهای جذابیت چندرسانه‌ای هاست. یک محصول چندرسانه‌ای تا حد زیادی به تصاویر گرافیکی آن بستگی دارد. نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای به‌راحتی می‌توانند اطلاعات خود را در قالب اشکال گرافیکی مانند: عکس، نقاشی و طراحی‌ها ارائه کنند. امروزه عرضه برنامه‌های کاربردی قدرتمند برای طراحی و ارائه گرافیک‌های رایانه‌ای یا سه بعدی نظیر فتوشاپ (Photoshop) تأثیر بسیاری بر کیفیت طراحی تصاویر در فرآورده‌های چندرسانه‌ای داشته است. تصاویر ثابت را می‌توان از طریق پویس‌گرها با دوربین دیجیتال وارد برنامه چندرسانه‌ای کرد و یا از طریق برنامه‌های گرافیکی به طراحی آن‌ها پرداخت [۱۵].

در زمینه تأثیر استفاده از فناوری در آموزش می‌توان به این نکته اشاره کرد که اطلاعات با فناوری چندرسانه‌ای به شکل مؤثرتری مبادله می‌شوند و برنامه‌های درسی آموزشی، تکامل پیدا می‌کنند تا عناصر پایه چندرسانه‌ای و خصیصه‌های تعاملی را تلفیق کنند و به این ترتیب، محیط تدریس و یادگیری بهتری برای دانش‌آموزان و معلمان فراهم سازند. با تلفیق فن‌آوری چندرسانه‌ای با آموزش بهتر می‌توان یک کار قدرتمند را تولید کرد که بتواند نیازهای قرن بیست و یکم و جامعه مبتنی بر فناوری اطلاعات را برآورده سازد [۱۶]. ماهیت تعاملی چندرسانه‌ای آموزش را برای کودکان و نوجوانان جذاب کرده است؛ زیرا

رعایت مسائل اخلاقی گروه کنترل نیز بعد از اتمام کار تحت آموزش نگاره‌سازی برداری قرار گرفت. ملاحظات اخلاقی از جمله اصل رازداری و اصل مشارکت آزادانه در پژوهش رعایت شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از شاخص‌های آمار توصیفی مانند میانگین و انحراف استاندارد استفاده شد و نیز برای بررسی فرضیه‌های پژوهش از تحلیل کوواریانس چند متغیره (Multivariate Analysis of Covariance) استفاده شد. ابزارهای اصلی جهت گردآوری داده‌ها شامل پرسش‌نامه‌های درگیرسازی تحصیلی بود و برای بررسی میزان یادگیری ریاضی نیز از آزمون محقق ساخته استفاده شد.

پرسش‌نامه استاندارد درگیری تحصیلی ریو (۲۰۱۳)

پرسش‌نامه درگیری تحصیلی توسط ریو [۲۹] برای سنجش درگیری تحصیلی طراحی و تدوین شده است. این پرسش‌نامه دارای ۱۷ سوال و ۴ مؤلفه درگیری رفتاری، درگیری عاملی، درگیری شناختی و درگیری عاطفی است و براساس طیف هفت گزینه‌ای لیکرت با سؤالاتی مانند (در هنگام مطالعه سعی می‌کنم نظرات مختلف را کنار هم قرار دهم و یک معنی به دست آورم) به سنجش درگیری تحصیلی می‌پردازد. هر سؤال دارای ۷ امتیاز است که بسیار موافقم امتیاز ۷ و بسیار مخالفم امتیاز ۱ را دارد. پرسش‌نامه دارای نمره منفی نیست. با جمع کردن نمره هریک از سؤالات نمره هر بعد به دست می‌آید و مجموع نمره همه گویه‌ها نمره کل درگیری تحصیلی است. دامنه نمرات این ابزار بین ۱۷ تا ۱۱۹ است. در پژوهش رضانی و خامسان [۳۰] روایی محتوایی (۰/۸۸) و ملاکی (۰/۷۴) این پرسش‌نامه مناسب ارزیابی شده است. ضریب آلفای کرونباخ محاسبه شده در پژوهش رضانی و خامسان [۳۰] برای این پرسش‌نامه بالای ۰/۷ برآورد شد. پایایی پرسش‌نامه درگیری تحصیلی نیز در پژوهش حاضر توسط پژوهشگر با ضریب آلفای کرونباخ ۰/۷۸ به دست آمد که نشان‌دهنده پایایی قابل قبول این پرسش‌نامه بود.

آزمون محقق ساخته عملکرد ریاضی

جهت اندازه‌گیری عملکرد ریاضی کودکان مورد بررسی از آزمون محقق ساخته استفاده شد. این آزمون پس از تهیه جدول مشخصات درس ریاضی (پایه پنجم ابتدایی) از سوی پژوهشگر و با کمک معلم ریاضی ساخته شد. براساس کتاب ریاضی پایه پنجم ۲۰ سؤال با توجه به جدول عنوان و محتوای درس تهیه شد که جمع پاسخ‌های صحیح به همه سؤالات و حداکثر نمره این آزمون ۲۰ بود. سؤالات به شکلی چندگزینه‌ای طراحی شد. روایی محتوایی با استفاده از نظر اساتید علوم تربیتی و معلمان ریاضی (۴ استاد علوم تربیتی و ۳ معلم ریاضی) بررسی و همبستگی بین نظرات متخصصان ۰/۹۱ به دست آمد. پایایی آزمون نیز با روش کودر ریچاردسون مورد بررسی قرار گرفت که برای آزمون عملکرد ریاضی ساخته شده ۰/۷۴ به دست آمد. نمره‌گذاری این آزمون بدین صورت بود که جمع نمره پاسخ‌های درست به‌عنوان معیار یادگیری ریاضی دانش‌آموز محسوب شد.

طراحی چندرسانه‌ای بر یادگیری و انگیزه پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان مؤثر است و می‌توان از آن به عنوان ابزاری در یادگیری استفاده کرد. یافته‌های مطالعه محمودی و برزگر [۲۷] نشان داد به کارگیری الگوی طراحی دیک و کاری در طراحی آموزشی درس علوم تجربی در مقایسه با شیوه سنتی باعث افزایش یادگیری و یادداری فراگیران می‌شود. شواهد زیادی وجود دارد که منابع چندرسانه‌ای که خوب طراحی شده‌اند می‌توانند نتایج یادگیری را افزایش دهند [۲۸]. طبق نظر اسدی و جمالی [۳] مدل ترکیبی محتوا و چند رسانه‌ای باعث کارایی بیشتر آموزش و افزایش کیفیت یادگیری دانش‌آموزان می‌شود و بدین ترتیب، استفاده از رسانه‌های آموزشی در فرایند تدریس می‌تواند کارایی آموزش را بهبود دهد و یادگیری را نیز جذاب کند.

با توجه به اهمیت بهره‌گیری از رسانه‌های آموزشی در فرایند یادگیری لازم است تا از طریق انجام پژوهش‌های متعدد ابعاد مختلف بهره‌گیری معلمان از انواع رسانه‌های آموزشی مورد بررسی قرار گیرد تا از این طریق تصویری روشن از میزان شناخت و کاربرد رسانه‌های آموزشی توسط معلمان در فرایند یاددهی یادگیری و به‌طور ویژه در مراحل مختلف تدریس و نیز موانع پیش روی معلمان در بهره‌گیری از رسانه‌ها مورد شناسایی قرار گیرد. در بررسی پیشینه بر اهمیت درگیرسازی دانش‌آموزان در درس ریاضی تأکید شده است و کمبود پژوهش در زمینه تأثیر نگاره‌سازی بر یادگیری درس ریاضی کاملاً مشهود است؛ لذا هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر نگاره‌سازی برداری بر یادگیری و درگیرسازی دانش‌آموزان در درس ریاضی است و در این راستا فرضیه زیر مورد بررسی قرار می‌گیرد:

- نگاره‌سازی برداری بر یادگیری و درگیرسازی دانش‌آموزان در درس ریاضی اثر معناداری دارد.

روش تحقیق

این تحقیق، از نظر هدف کاربردی و از نظر روش اجرا شبه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری تحقیق شامل کلیه دانش‌آموزان دختر پایه پنجم ابتدایی شهر قهاوند در سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ بوده که تعداد آنان ۱۸۸ نفر بود. نمونه آماری شامل ۳۰ نفر (۱۵ نفر گروه آزمایش و ۱۵ نفر گروه کنترل) از دانش‌آموزان دختر پایه پنجم ابتدایی شهر قهاوند بوده که از طریق روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند.

این طرح شامل دو گروه بود (یک گروه آزمایش و یک گروه کنترل) که گروه آزمایش تحت آموزش به روش نگاره‌سازی برداری قرار گرفتند و گروه کنترل آموزش‌های عادی خود را دریافت نمودند. قبل از اجرای طرح از هر دو گروه آزمون‌های درگیرسازی و یادگیری درس ریاضی به عمل آمد. گروه آزمایش طی ۸ جلسه تحت آموزش به روش نگاره‌سازی برداری از طریق نرم‌افزار تصویرسازی با رایانه (Illustrator) قرار گرفتند و گروه کنترل آموزش‌های معمول را دریافت کردند. در پایان آزمون‌های درگیرسازی و یادگیری درس ریاضی از دانش‌آموزان به‌عمل آمد. جهت

روش اجرا

است ولی در گروه کنترل تفاوت زیادی مشاهده نمی‌شود. برای بررسی اثربخشی نگاره‌سازی برداری بر یادگیری و درگیرسازی تحصیلی در درس ریاضی از تحلیل کوواریانس چند متغیره استفاده شد. ابتدا پیش‌فرض‌های آن مورد آزمون قرار گرفت که نتایج این پیش‌فرض‌ها در ادامه ارائه شده است. نرمال بودن توزیع نمرات با استفاده از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف (Kolmogorov-Smirnov) بررسی شد. نتایج آزمون کلموگروف در مورد متغیرها نشان داد که دارای توزیع نرمال هستند ($P > 0.05$). بررسی خطی بودن رابطه بین متغیرهای یادگیری و درگیرسازی با استفاده از نمودار پراکندگی در دو گروه مورد بررسی قرار گرفت و نتایج نمودارها نشان داد رابطه بین متغیرها خطی است. فرض همگنی شیب‌های رگرسیون توسط مقایسه شیب‌های خط رگرسیون در دو گروه و محاسبه مقدار F و سطح معنی‌داری آن بررسی شد.

برنامه آموزش شامل ۴ هفته، هفته‌ای دو جلسه به مدت ۴۵ دقیقه برگزار شد و تصاویر با استفاده از نرم افزار ایلوستریتور و در قالب پاورپوینت تدریس شد و شرح جلسات آموزشی به صورت جدول شماره ۱ می‌باشد. داده‌های حاصل از پرسش‌نامه‌ها در این بخش مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نمونه حاضر شامل ۳۰ نفر از دانش‌آموزان دختر پایه پنجم ابتدایی بود. میانگین و انحراف معیار سنی در گروه آزمایش $11/14 \pm 0/14$ و در گروه کنترل برابر $11/18 \pm 0/14$ بود. ابتدا توصیف نمرات یادگیری و درگیرسازی در درس ریاضی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه کنترل و آزمایش آمده است. اطلاعات جدول ۲ میانگین نمرات یادگیری و درگیرسازی را در پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه کنترل و آزمایش به تفکیک نشان می‌دهد. نتایج، نشان می‌دهد که نمرات پس‌آزمون متغیرها در گروه آزمایش نسبت به پیش‌آزمون افزایش یافته

جدول ۱: خلاصه جلسات آموزش از طریق نگاره‌سازی برداری با نرم‌افزار ایلستریتور
Table 1: Summary of vector graphic training sessions through Illustrator software

جلسات Session	محتوای جلسه The content of the session
اول First session	آشنایی با دانش‌آموزان از طریق نرم‌افزار شاد و ارائه توضیحاتی در زمینه کار پژوهش، اجرای پیش‌آزمون، ارائه مبحث تعداد به طور کامل و زاویه و نیمساز از طریق پاورپوینت و عکس‌ها که از نرم‌افزار Illustrator استفاده شد. Acquaintance with the students through Shad software and providing explanations in the field of research work, pre-examination and presenting the topic of angles and bisectors through PowerPoint and photos using Illustrator software.
دوم Second session	یادآوری مباحث اعداد اعشاری که شامل معرفی اعداد اعشاری و نمایش اعداد روی محور و مقایسه اعداد اعشاری بود. Remembering the topics of decimal numbers which included introducing decimal numbers and displaying numbers on the axis and comparing decimal numbers.
سوم Third session	آموزش جمع و تفریق اعداد اعشاری Teaching addition and subtraction of decimal numbers
چهارم Fourth session	معرفی صدم و هزارم در اعداد اعشاری و نمایش صدم و هزارم روی محور اعداد Introducing hundredths and thousandths in decimal numbers and displaying hundredths and thousandths on the number axis
پنجم Fifth session	جمع اعداد اعشاری و استفاده از جدول ارزش مکانی برای جمع اعداد Adding decimal numbers and using the place value table to add numbers
ششم Sixth session	تفریق اعداد اعشاری و استفاده از جدول ارزش مکانی Subtracting decimal numbers and using the place value table
هفتم Seventh session	بررسی نیمساز و زاویه که در حد آشنایی اولیه دانش‌آموزان با زاویه و نیمساز و آشنایی با انواع زاویه‌ها انجام شد. The definition of bisector and angle was done to the extent of students' preliminary knowledge of angles and bisectors and familiarization with different types of angles.
هشتم Eighth session	جمع‌بندی و اجرای پس‌آزمون Summary and implementation of the post-test

جدول ۲: میانگین و انحراف معیار یادگیری و درگیری تحصیلی در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون

Table 2: Descriptive information of each group's learning and academic engagement in the pre-test and post-test

انحراف معیار standard deviation	پس‌آزمون post-test		پیش‌آزمون pre-test		تعداد number	گروه‌ها group	متغیرها variables
	میانگین mean	تعداد number	انحراف معیار standard deviation	میانگین mean			
2.61	16.53	15	2.78	12.93	15	آزمایش experiment	یادگیری learning
1.55	14.13	15	1.79	13.67	15	کنترل control	
7.31	117.07	15	7.24	101.60	15	آزمایش experiment	درگیرسازی engagement
7.53	102.93	15	7.42	102.33	15	کنترل control	

آموزش نگاره‌سازی برداری بر افزایش یادگیری درس ریاضی دانش‌آموزان تأثیر دارد و با توجه به مجذور اتا میزان این تأثیر ۲۵ درصد است. در مورد درگیرسازی تحصیلی، مقدار F به‌دست آمده ۲۷/۱۷ است و سطح معنی‌داری پایین‌تر از ۰/۰۱ است که نشان می‌دهد تفاوت میانگین نمرات درگیرسازی تحصیلی بین گروه کنترل و آزمایش معنی‌دار است و می‌توان گفت که آموزش نگاره‌سازی برداری بر افزایش درگیرسازی درس ریاضی تأثیر دارد و با توجه به مجذور اتا میزان این تأثیر ۴۹ درصد است.

نتایج و بحث

در این پژوهش، میزان تأثیر نگاره‌سازی برداری بر میزان یادگیری و درگیرسازی در درس ریاضی دانش‌آموزان مورد بررسی قرار گرفت. نتایج، نشان داد اثر نگاره‌سازی برداری بر میزان یادگیری درس ریاضی دانش‌آموزان معنادار بود. میزان یادگیری دانش‌آموزان تحت آموزش به روش نگاره‌سازی برداری، بیشتر از دانش‌آموزان تحت آموزش به روش تدریس متداول بوده است. این یافته با نتایج [۳، ۴، ۸، ۱۱ و ۱۴] همخوانی دارد. این پژوهش‌ها نشان دادند، طراحی چندرسانه‌ای آموزشی مبتنی بر اصول نظریه بارشناختی بر یادگیری، دانش‌آموزان مؤثر است. تدریس ریاضی با استفاده از نرم‌افزار آموزشی تأثیر بیشتری بر موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان در مقایسه با روش‌های سنتی دارد. دانش‌آموزان ترجیح می‌دهند با صفحات کامپیوتر کار کنند. به‌علاوه، ارائه بازخوردهای مربوط به یادگیری دانش‌آموزان از طریق صفحات کامپیوتر، یکی از موارد مناسب است؛ زیرا ابزار ایجاد محتوا، به ویژه در زمینه نوشتن و پالایش محتوا کاملاً در دسترس است.

با توجه به این که مقدار F به‌دست آمده عامل گروه و پیش‌آزمون برای یادگیری ($F=1/07$, $P=0/234$) و درگیرسازی تحصیلی ($P=0/423$)، $F=0/68$ و سطح معناداری بالاتر از ۰/۰۵ به‌دست آمد؛ بنابراین شیب خطوط رگرسیون این نمرات، بین دو گروه تفاوت معنی‌داری نداشته و فرض همگنی شیب‌های رگرسیون تأیید می‌شود. آزمون لون نیز برای تعیین همگنی واریانس‌ها اجرا شد که تفاوت معنی‌داری در واریانس نمرات یادگیری ($F=3/77$, $P=0/062$) و درگیرسازی تحصیلی ($P=0/935$)، $F=0/08$ مشاهده نشد و سطح معنی‌داری مقدار F بالاتر از ۰/۰۵ بود ($P>0/05$). پیش فرض ماتریس کوواریانس نیز با آماره باکس بررسی شد که مقدار آماره ام‌باکس در تحلیل برابر با ۱۲/۶۲ به‌دست آمد که سطح معنی‌داری بالاتر از ۰/۰۱ بود ($F=1/06$, $P=0/391$) بنابراین فرض همگنی ماتریس کوواریانس پذیرفته می‌شود.

با توجه به تأیید مفروضه‌های تحلیل کوواریانس چند متغیره، برای بررسی اثربخشی نگاره‌سازی برداری بر یادگیری و درگیرسازی تحصیلی ابتدا مقدار لامبدای ویلکز مورد توجه قرار گرفت. با توجه به اطلاعات جدول ۳ مشاهده می‌شود که مقدار F به‌دست آمده در آماره لامبدای ویلکز ۱۰/۴۱ است که سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۱ است ($P=0/001$)، بنابراین در میانگین نمرات ترکیبی یادگیری و درگیرسازی تحصیلی، بین دو گروه کنترل و آزمایش تفاوت معنی‌داری وجود دارد (جدول ۳). برای پی بردن به این که تفاوت مربوط به کدام یک از متغیرهای وابسته (یادگیری و درگیرسازی تحصیلی) بین دو گروه معنی‌دار است، تحلیل کوواریانس مورد بررسی قرار گرفت که با توجه به نتایج تحلیل کوواریانس در جدول ۴، در مورد یادگیری، مقدار F به‌دست آمده ۹/۳۴ است و سطح معنی‌داری پایین‌تر از ۰/۰۱ می‌باشد. بنابراین، تفاوت میانگین نمرات یادگیری بین گروه کنترل و آزمایش معنی‌دار است و می‌توان گفت که

جدول ۳: نتایج آزمون‌های چند متغیره روی نمرات پس‌آزمون یادگیری و درگیرسازی تحصیلی با کنترل نمرات پیش‌آزمون

شاخص	ارزش	مقدار F	درجه آزادی فرضیه	خطای درجه آزادی	سطح معنی‌داری
Index	Value	F	Hypothesis df	Error df	P
لامبدای ویلکز Wilks' Lambda	0.38	10.41	2	25	0.001

جدول ۴: نتایج تحلیل کوواریانس روی نمرات پس‌آزمون یادگیری و درگیرسازی تحصیلی

Table 4: The results of covariance analysis on the post-test scores of learning and academic engagements

متغیر	عامل	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	مقدار F	سطح معنی‌داری	مجذور سهمی اتا
Variable	Factor	Sum of Squares	df	Mean Square	F	P	Partial Eta Squared
یادگیری learning	گروه	43.2	1	43.2	9.34	0.005	0.25
	خطا	129.47	28	4.62			
درگیرسازی engagement	گروه	1498.13	1	1498.13	27.17	0.001	0.49
	خطا	1543.86	28	55.14			

چندین روش برای استفاده از صفحات در یادگیری محتویات وجود دارد این ابزار به دانش‌آموزان در یادگیری ریاضی برای یافتن دلایل ریاضی کمک می‌کند و در افزایش درک مفاهیم ریاضی مؤثر است. استفاده از مواد درسی چندرسانه‌ای می‌تواند سبک، تکنیک، روش و کیفیت آموزش را ارتقا بخشد. مواد درسی چندرسانه‌ای که بیش از یک رسانه را در محیط رایانه ترکیب می‌کند یادگیری فراگیران را آسان می‌سازد. متن در ترکیب با صدا، ویدیو، گرافیک، وسایل بصری و انیمیشن راه را برای یادگیری تعاملی و غیرخطی هموار می‌سازد.

در تبیین این یافته‌ها می‌توان اشاره کرد که نگاره‌سازی، شامل استفاده از تصاویر (رسانه‌ها) با موارد مرتبط با محتوای یادگیری است. نگاره‌سازی، یادگیری را در مسیر مشارکت، هدایت، تقویت و توسعه ساخت منظم دانش، در ذهن دانش‌آموزان قرار می‌دهد. این روش امکان برخورداری از موقعیت‌های کاربردی و ارتباطی را در یادگیری درس برای دانش‌آموزان فراهم می‌آورد و انگیزه آنان را برای یادگیری تقویت می‌کند. وقتی از نگاره‌سازی در محتوای استفاده می‌شود ترکیبی از چندرسانه دیداری- حرکتی و شنیداری به کار گرفته می‌شود که موجب جلب توجه بیشتر دانش‌آموز و بهره‌مندی از ظرفیت یادگیری حس‌های مختلف می‌گردد. به کارگیری ظرفیت حس‌های مختلف در کنار هم موجب یادگیری بهتر و عمیق‌تر مطالب می‌شود. از سوی دیگر ماهیت درس ریاضی به گونه‌ای است که بخش مهمی از آن مرتبط با ترسیم اشکال هندسی و نمایش تغییر جهت خطوط و نیازمند استفاده از ابزارهای کامپیوتری با کیفیت برای ترسیم و آموزش این اشکال و خطوط است. استفاده از نگاره‌سازی برداری در انتقال مفاهیم و تدریس بهتر ریاضی به معلم کمک کرده و منجر به یادگیری بهتر مطالب در دانش‌آموزان می‌شود.

یافته دیگر پژوهش نشان داد که اثر تدریس با کمک تصاویر نگاره‌سازی برداری بر میزان درگیرسازی در ریاضی دانش‌آموزان معناداری است. میزان درگیرسازی دانش‌آموزان در درس ریاضی تحت آموزش به روش نگاره‌سازی برداری، بیشتر از دانش‌آموزان تحت آموزش به روش تدریس متداول بوده است. این یافته با نتایج [۷، ۹، ۱۷ و ۲۳]، همخوانی دارد. این پژوهش‌ها نیز نشان دادند، تدریس ریاضی با استفاده از نرم‌افزار آموزشی تأثیر بیشتری بر موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان در مقایسه با روش‌های سنتی دارد. استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات، نشان داد که ابزار ایجاد محتوا، در یادگیری ریاضی برای یافتن دلایل ریاضی کمک کرد. این ابزارها یادگیری مشارکتی برای یادگیری محتویات را فراهم می‌کنند. آموزش از طریق نرم‌افزار آموزشی به میزان قابل توجهی بهتر از افرادی بود که به شیوه سنتی آموزش دیده‌اند. در تبیین این یافته می‌توان گفت نگاره‌سازی برداری در مقابل گرافیک شطرنجی قرار می‌گیرد که در آن تصویر به صورت مجموعه‌ای از پیکسل‌ها ذخیره می‌شود و رنگ هر پیکسل به‌طور جداگانه ذخیره می‌شود. در گرافیک‌های برداری ذخیره‌سازی یک خط به‌طور یکتا و رنگ و میزان قطر خط امکان‌پذیر است. در نگاره‌سازی برداری کیفیت تصاویر در جابه‌جایی‌ها کاهش نمی‌یابد. وقتی معلم در آموزش مفاهیم ریاضی از

نتیجه‌گیری

براساس یافته‌های پژوهش، تدریس با کمک نگاره‌سازی برداری بر میزان یادگیری و درگیرسازی تحصیلی دانش‌آموزان در درس ریاضی، تأثیر بیشتری نسبت به روش‌های تدریس سنتی دارد. محتوا و مطالب ریاضی معمولاً برای دانش‌آموزان چالش‌انگیز است و برای یادگیری نیاز به درگیر شدن با محتوا و مطالب آن است. نگاره‌سازی برداری به‌عنوان یک ابزار چندرسانه‌ای در ایجاد جذابیت و درگیر کردن فراگیران در محتوای مطالب مؤثر است و استفاده از این ابزار به معلمان کمک می‌کند که از

<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.01.008>

[5] Chiu TKF, Jong MS, and Mok IAC. Does learner expertise matter when designing emotional multimedia for learners of primary school mathematics? *Education Tech Research Dev*, (2020); 68, 2305–2320 <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09775-4>

[6] Wardat Y, Belase S, Tairab H, Takriti R, Efstratopoulou M and Dodeen H. The influence of student factors on students' achievement in the Trends in International Mathematics and Science Study in Abu Dhabi Emirate Schools. *Front. Psychol*, (2023); 14:1168032. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1168032>

[7] Mukhtar R, El Islami A, Damanhuri D, and Hamundu F. Information and communication technologies to improve problem solving and self-efficacy: exploring geometry learning using dynamic mathematics software geogebra, *International Journal of STEM Education for Sustainability*, (2021); 1(1), 45-52. <https://doi.org/10.53889/ijses.v1i1.4>

[8] Guerrero S. Technological pedagogical content knowledge in the mathematics classroom. *J. Digit. Learn. Teach. Educ*, 2010; 26, 132–139.

[9] Tashtoush M, AlAli R, Wardat Y, Alshraifin N, Toubat H. The impact of information and communication technologies (ICT)-based education on the mathematics academic enthusiasm. *Journal of Educational and Social Research*, (2023); 13(3), 284-294.

[10] Alonso S, Aznar I, Caceres M, Torres J, Rodriguez J. Systematic Review of Good Teaching Practices with (ICT) in Spanish Higher Education. *Trends and Challenges for Sustainability*. (2019); 11(24), 7150. <https://doi.org/10.3390/su11247150>

[11] Lopes RG, Ha D, Eck D, and Shlens J. "A Learned Representation for Scalable Vector Graphics," *2019 IEEE/CVF International Conference on Computer Vision (ICCV)*, Seoul, Korea (South), (2019); 2, 7929-7938. <https://doi.org/10.1109/ICCV.2019.00802>

[12] Carlier A, Danelljan M, Alahi A, Timofte R. DeepSVG: A Hierarchical Generative Network for Vector Graphics Animation. *34th Conference on Neural Information Processing Systems (NeurIPS)*, Vancouver, Canada, (2020).

[13] Li TM, Lukac M, Gharbi M, Ragan-Kelley J. Differentiable vector graphics rasterization for editing and learning. *ACM Transactions on Graphics*, (2020); 39(6), 1-15. <https://doi.org/10.1145/3414685.3417871>

[14] Artusi A, Banterle F, Moreo A, and Carrara F. Efficient Evaluation of Image Quality via Deep-Learning Approximation of Perceptual Metrics. *IEEE Trans. Image Process*, (2019); 29, 1843-1855. <https://doi.org/10.1109/TIP.2019.2944079>

[15] Bagheri F. Use of audio-visual materials and equipment in libraries, Tehran: Chapar, 2017. [In Persian]

[16] Hussein Biqlu K, Piri M, Yari J, Rezaei A. Designing a Multimedia Instruction based on Sweller's Cognitive Load Theory and Determining Its Effect on the Engagement and Transfer of Math Learning Among Third Grade Primary School Learners. *Research in School and Virtual Learning*, 2019; 6(4), 31-44. <https://doi.org/10.30473/etl.2019.5792>

[17] Mandernach BJ. Effects of Instructor- Personalized Multimedia in the online Classroom. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 2009; 10 (3), 1-19.

سخنرانی یک جنبه در تدریس فاصله گرفته و یادگیری را به صورت تعاملی و مشارکتی ایجاد کند. استفاده از تصاویر و اشکال هندسی با رنگ‌های مختلف و اندازه‌های متنوع تصاویر با کیفیت بالا باعث جذابیت بیشتر مطالب شده و درگیر شدن و میزان یادگیری کودکان در ریاضی را افزایش می‌دهد. استفاده از نگاره‌سازی همچنین امکان برخورداری از موقعیت‌های کاربردی و ارتباطی را در کلاس برای دانش‌آموزان فراهم می‌آورد و انگیزه آنان را برای یادگیری تقویت می‌کند. بنابراین، انتظار می‌رود نگاره‌سازی برداری، تأثیر مثبتی بر فرایند یادگیری درس ریاضی داشته باشد. از جمله محدودیت‌های انجام این پژوهش می‌توان به محدود بودن به روش نمونه‌گیری در دسترس و محدودیت در برگزاری کامل کلاس‌های حضوری به خاطر شرایط قرنطینه کرونا اشاره کرد. با توجه به نتایج مبتنی بر اثربخشی روش نگاره‌سازی بر یادگیری دانش‌آموزان در درس ریاضی می‌توان در آموزش مطالب ریاضی از این روش بهره گرفت و برای بهبود استفاده از این روش معلمان می‌توانند نحوه استفاده و کاربرد آن را یاد گرفته و به شکل بهینه از آن در تدریس ریاضی استفاده کنند.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله شیوا فضلی مسئولیت تدوین و نگارش بخش مقدمه، روش‌شناسی و یافته‌ها را بر عهده داشتند. سید رسول عمادی در بخش تجزیه و تحلیل داده‌ها و بحث و نتیجه‌گیری و دست نوشته نهایی مشارکت داشته و ویرایش ادبی این مقاله را انجام دادند.

تشکر و قدردانی

این مقاله مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته تکنولوژی آموزشی با عنوان «بررسی تأثیر نگاره‌سازی برداری بر یادگیری، یادداری، درگیرسازی و انگیزش تحصیلی درس ریاضی دانش‌آموزان» در دانشگاه بوعلی‌سینا است. همچنین از همه دانش‌آموزان و معلمان که در این مطالعه همکاری نموده‌اند قدردانی می‌شود.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مآخذ

- [1] Shabani H. Teaching and educational skills (Volume 1) Teaching methods and techniques, Tehran: Samt, 2014. [In Persian]
- [2] Wang MT, Eccles JS, and Kenny S. Not lack of ability but more choice: Individual and gender differences in STEM career choice. *Psychological Science*, (2013); 24, 770–775. <https://doi.org/10.1177/0956797612458937>
- [3] Asadi S, and Jamali HR. Blended Library and Multimedia Model in Geography Teaching. In the Proceedings of the International Conference on e-Education, Entertainment and e-Management (ICEEE 2011), Jakarta, Indonesia, (2011), 337- 339.
- [4] Chiu TK, and Mok IA. Learner expertise and mathematics different order thinking skills in multimedia learning. *Computers & Education*, (2017); 107, 147-164.

[29] Reeve J. How students create motivationally supportive learning environments for themselves: The concept of agentic engagement. *Journal of educational psychology*, 2013; 105(3), 579. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/a0032690>

[30] Ramazani M, Khamesan A. Psychometric characteristics of Reeve's academic engagement questionnaire 2013: with the introduction of the Agentic Engagement. *Quarterly of Educational Measurement*, 2017; 8(29), 185-204. <http://doi:10.22054/jem.2018.22660.1555>

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



سید رسول عمادی دانشیار دانشکده علوم انسانی، گروه علوم تربیتی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی می‌باشند. در سال ۱۳۸۴ موفق به اخذ مدرک دکتری تخصصی در رشته تکنولوژی آموزشی از دانشگاه پونا گردیدند. ایشان در کمیته علمی همایش‌های بین‌المللی

و ملی و داوری چندین مجله و کنفرانس علمی فعالیت داشته‌اند. از فعالیت‌های پژوهشی ایشان می‌توان به ۷ مقاله علمی و ۳ مقاله همایشی چاپ شده اشاره کرد. زمینه‌های تخصصی ایشان یادگیری، یادگیری مجازی و چند رسانه‌ای و طراحی، اجرا و ارزشیابی آموزشی می‌باشد.

Emadi, SR. Associate Professor, Department of Educational Sciences, Faculty of Humanities, Shahid Rajaei Teacher Training University, Tehran, Iran

R.emadi@sru.ac.ir



شیوا فضلی معلم ابتدائی و دارای مدرک کارشناسی ارشد تکنولوژی آموزشی می‌باشند. ایشان مدرک کارشناسی علوم تربیتی را در سال ۱۳۹۶ از دانشگاه فرهنگیان و مدرک کارشناسی ارشد تکنولوژی آموزشی را در سال ۱۴۰۰ از دانشگاه بوعلی‌سینا دریافت نمودند.

زمینه‌های مورد علاقه ایشان عبارتند از: یادگیری، آموزش چندرسانه‌ای، فناوری‌های نوین و تدریس.

Fazli, SH. MA, Department of Educational Sciences, Faculty of Humanities, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran

Shivaa.fazlii.71@gmail.com

<https://doi.org/10.19173/irrodl.v10i3.606>

[18] Hilton A. Engaging primary school students in mathematics: can iPads make a difference? *Int. J. Sci. Math. Educ.* 2018; 16 (1), 145–165.

[19] Fredricks JA, Hofkens T, Wang M, Mortenson E, and Scott P. Supporting Girls' and Boys' Engagement in Math and Science Learning: A Mixed Methods Study. *Journal of Research in Science Teaching*, 2017. <https://doi.org/10.1002/tea.21419>

[20] Ingram N, Williamson-Leadley S, Pratt K. Showing and telling: using tablet technology to engage students in mathematics. *Math. Educ. Res. J.* 2016; 28 (1), 123–147. <https://doi:10.1007/s13394-015-0162-y>

[21] Lindahl MG, and Folkesson AM. ICT in preschool: friend or foe? The significance of norms in a changing practice. *International Journal of Early Years Education*, 2012; 20(4), 422–436. <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/09575146.2019.1658065> <https://doi.org/10.1080/09669760.2012.743876>

[22] Lovato SB, and Waxman SR. Young children learning from touch screens: taking a wider view. *Frontiers in Psychology*, 2016; 7, 1078. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01078>

[23] Attard C. Mobile technologies in the primary mathematics classroom: engaging or not? In: *Mathematics Education in the Digital Era. Using Mobile Technologies in the Teaching and Learning of Mathematics*, 2018; 23, 51–65.

[24] Bray A, Tangney B. Technology usage in mathematics education research – a systematic review of recent trends. *Computer. Educ.* 2017; 114, 255–273. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.07.004>

[25] Sheehan KJ, and Uttal DH. Children's learning from touch screens: a dual representation perspective. *Frontiers in Psychology*, 2016; 7, 1220. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01220>

[26] Hosseinzadeh F, Rostgarpour H, Mohammad Hasni N, Salimi S. The effect of educational multimedia design based on the principles of cognitive load theory on learning, memorization and the motivation of academic progress in mathematics, *Information and Communication Technology Quarterly in Educational Sciences*, 2018; 10(2), 5-25.

[27] Mahmoudi F, Barzegar R. The effect of Dike and Kari educational design model on learning, memorization and motivation of academic progress in experimental science course. *Curriculum researches*, 2016; 7(1), 97-117. <http://doi:10.22099/jcr.2017.4204>

[28] Anitei M, Mihaila T, Burtaverde V, and Glavan L. Motivation, positive and negative emotion at high school students. *Social & Behavioral Sciences*, (2015); 203, 429–432. <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.08.319>

Citation (Vancouver): Fazli SH, Emadi SR. [Investigating the Effect of Vector Drawing on Students' Learning, Engagement in Mathematics]. *Tech. Edu. J.* 2024; 18(4): 875-884

<https://doi.org/10.22061/tej.2024.10545.3022>





ORIGINAL RESEARCH PAPER

Comparison of the Effect of Teaching Methods Based on Digital and Traditional Storytelling on Farsi Reading and Writing Skills among the First Graders in Primary Schools

M. Omid Shal, B. Bandali*, M. Abolghasemi, S. Saadati

Educational Sciences Department, Education and Psychology Faculty, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

ABSTRACT

Received: 16 March 2024
Reviewed: 09 May 2024
Revised: 28 June 2024
Accepted: 22 July 2024

KEYWORDS:

Digital Story
Reading
Traditional Story
Teaching Method
Writing

* Corresponding author

✉ b_bandali@sbu.ac.ir

☎ (+9821) 29905395

Background and Objectives: Reading and writing, in addition to being considered as the human necessities for today life, are one of the pillars of literacy and basic skills in education and learning. One of the goals of the literacy is to develop and strengthen the reading and writing skills of students. However, some national and international studies have shown the weakness of Iranian students in these two skills. In addition, weakness in reading and writing causes problems in understanding other subjects as well. Therefore, due to the important role of reading and writing skills in the learning and academic progress of students, as well as the need to investigate the factors affecting the academic performance and the efficiency of the educational system, the investigation of this issue was considered in this research. Given the components of reading and writing skills, as well as inefficient teaching methods resulting in this failure, one of the activities that can play an effective role in solving the problem is storytelling. With the development of technology in different fields, digital storytelling has also been used in education. Previous research revealed the positive effect of using traditional and digital stories in teaching different subjects, competencies and skills among learners, but no comparison was made between them. Therefore, the purpose of this research was to compare the effect of two teaching methods based on digital and traditional storytelling on the reading and writing skills of first-grade primary school students.

Methods: This was an applied study carried out with quantitative approach and quasi-experimental design. A sample of 50 students of the first grade of an all-boys primary public school in Rasht, Iran in the academic year of 2022-2023 were selected through convenience sampling method to participate in this research. They were assigned to experimental and control groups. Five letters of the first primary Persian Literacy were taught in the experimental group by presenting a digital story. In the control group, the same letters were taught through the same stories in a traditional way by the teacher. The stories were approved by educational experts and first grade school teachers as well. After teaching each letter, both groups took part in a test developed by the team leader of first grade teachers district 1 of education department in Rasht. The validity of the tests was confirmed by educational experts and elementary teachers. To ensure reliability, the measurement process was repeated for five letters of the Persian alphabet, all research processes were documented and the subjects' normal conditions were maintained in the evaluation process. The data were analyzed via inferential statistics methods including Anderson-Darling test, the Mann-Whitney U test and independent samples t-test.

Findings: Results showed that the mean scores of both groups in all tests were similarly above the theoretical mean and no significant difference was found considering the performance of the two groups.

Conclusion: Considering the capabilities that storytelling has in improving learning outcomes, it can be said that using stories, both in traditional and digital form, can be used as an effective method in teaching Persian and improving the reading and writing skills of primary school students. Also, accuracy in educational design and appropriate learning activities can enrich the use of traditional and digital stories in the education process.



COPYRIGHTS

© 2024 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
82



NUMBER OF FIGURES
1



NUMBER OF TABLES
4

مقاله پژوهشی

مقایسه تأثیر تدریس مبتنی بر داستان دیجیتال و داستان سنتی بر مهارت خواندن و نوشتن دانش آموزان اول ابتدایی

ماجده امیدي شال، بهار بندعلی*، محمود ابوالقاسمی، سیما سعادتني

گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: خواندن و نوشتن، علاوه بر آن که از ضروریات بشر برای زندگی امروز محسوب می‌شود، از ارکان حیطة سوادآموزی و از مهارت‌های پایه‌ای در آموزش و یادگیری است. یکی از اهداف درس فارسی در برنامه درسی مصوب نظام آموزش و پرورش، ایجاد و تقویت مهارت خواندن و نوشتن در دانش‌آموزان است؛ اما برخی پژوهش‌های داخلی و ارزیابی‌های بین‌المللی، ضعف دانش‌آموزان ایرانی را در این دو مهارت نشان داده‌اند. مضاف بر آن، ضعف در خواندن و نوشتن، مشکلاتی را در فهم سایر دروس نیز، ایجاد می‌کند. از این رو، بنابر نقش مهم مهارت خواندن و نوشتن بر یادگیری و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان و همچنین، ضرورت بررسی عوامل اثرگذار بر عملکرد تحصیلی و کارایی نظام آموزشی، بررسی این مسأله در این پژوهش مدنظر قرار گرفت. با توجه به اجزای مهارت خواندن و نوشتن، همچنین به‌کارگیری روش‌های تدریس ناکارآمد به‌عنوان یکی از دلایل ایجاد این ضعف، یکی از فعالیت‌هایی که می‌تواند در رفع مسأله نقش مؤثری ایفا کند، فن داستان‌سرایی است. با توسعه فناوری در حوزه‌های مختلف، داستان‌سرایی به شکل دیجیتال نیز در آموزش مورد استفاده قرار گرفته است. پژوهش‌های پیشین تأثیر مثبت استفاده از داستان سنتی و دیجیتال در آموزش موضوعات درسی مختلف و شایستگی‌ها و مهارت‌های گوناگون در یادگیرندگان را نشان داده‌اند؛ اما مقایسه‌ای میان آن‌ها صورت نگرفته بود. از این رو هدف از انجام این پژوهش، مقایسه تأثیر دو روش تدریس مبتنی بر داستان دیجیتال و داستان سنتی بر مهارت خواندن و نوشتن درس فارسی دانش‌آموزان پایه اول ابتدایی بود.

روش‌ها: این پژوهش، از نوع کاربردی است و با رویکرد کمی و روش شبه‌آزمایشی انجام شده است. ۵۰ نفر از دانش‌آموزان پایه اول یک دبستان دولتی پسرانه واقع در شهر رشت در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ از طریق نمونه‌گیری در دسترس برای شرکت در این پژوهش انتخاب شدند و در دو گروه آزمایش و کنترل قرار گرفتند. پنج مورد از نشانه‌های کتاب فارسی اول ابتدایی در گروه آزمایش با ارائه داستان دیجیتال تدریس شد. در گروه کنترل همان نشانه‌ها با همان داستان‌ها به‌صورت سنتی و توسط معلم روایت و تدریس شد. داستان‌ها با تأیید متخصصان علوم تربیتی و معلمان پایه اول مدرسه برای آموزش نشانه‌ها انتخاب شدند. پس از تدریس هر نشانه، هر دو گروه در آزمون پیشرفت تحصیلی در خواندن و نوشتن که توسط سرگروه معلمان پایه اول ناحیه یک آموزش و پرورش شهرستان رشت تدوین شده بود، شرکت کردند. روایی آزمون‌ها به تأیید متخصصان علوم تربیتی و معلمان همکار رسید. برای اطمینان از پایایی، فرایند اندازه‌گیری برای پنج نشانه از حروف الفبای فارسی تکرار شد، تمامی فرآیندهای پژوهش مستندسازی و شرایط عادی آزمودنی‌ها در فرآیند ارزشیابی حفظ شد. داده‌های حاصل از ارزشیابی گروه‌ها با آزمون‌های آمار استنباطی شامل آزمون اندرسون-دارلینگ، آزمون یو-من-ویتنی و t مستقل مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: یافته‌های این پژوهش نشان داد میانگین نمرات هر دو گروه در تمامی آزمون‌ها بالاتر از ۳ و در حد مطلوب بوده و علی‌رغم عملکرد بهتر گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل در ارزشیابی خواندن و نوشتن، تفاوت معناداری بین میانگین دو گروه وجود نداشت.

تاریخ دریافت: ۲۶ اسفند ۱۴۰۲
تاریخ داوری: ۲۰ اردیبهشت ۱۴۰۳
تاریخ اصلاح: ۰۸ تیر ۱۴۰۳
تاریخ پذیرش: ۰۱ مرداد ۱۴۰۳

واژگان کلیدی:

داستان دیجیتال
خواندن
داستان سنتی
روش تدریس
نوشتن

* نویسنده مسئول

b_bandali@sbu.ac.ir

۰۲۱-۲۹۹۰۵۳۹۵

نتیجه گیری: با توجه به ظرفیت‌هایی که داستان‌سرایی در بهبود نتایج یادگیری دارد، می‌توان گفت استفاده داستان چه به صورت سنتی و چه به صورت دیجیتال، می‌تواند به عنوان روشی کارآمد در آموزش درس فارسی و ارتقای مهارت خواندن و نوشتن دانش‌آموزان اول دبستان به کار رود. همچنین دقت در طراحی آموزشی و فعالیت‌های یادگیری مناسب می‌تواند استفاده از داستان سنتی و دیجیتال در فرایند آموزش را غنی‌تر سازد.

مقدمه

چهارم و هشتم ایرانی را نسبت به میانگین بین‌المللی در هفت دوره‌ای که ایران در این ارزیابی شرکت داشته، نشان داده است. در تحلیل نتایج این آزمون، ضعف دانش‌آموزان در مهارت خواندن و درک مطلب به عنوان یکی از دلایلی که باعث شده نتوانند در آزمون ریاضی و علوم نتایج مناسبی کسب کنند، شناسایی شده است [۹]. آن‌چنان که نظریه خودکار بودن (automaticity theory) و نظریه کارایی کلامی (verbal efficiency theory) نیز مضرات درک مطلب ناکارآمد را برجسته می‌کنند و ادعا می‌کنند اگر خواندن کلمات برای افراد مستلزم توجه بیش از حد باشد، توجه آن‌ها برای خواندن کلمات صرف می‌شود و مقدار کمی برای درک مطلب در سطح بالاتر باقی می‌ماند. مطابق این نظریات، سطح بالاتر مهارت خواندن به درک مطلب کمک می‌کند [۱۰].

نتایج آزمون پرلز (PIRLS)، مطالعه بین‌المللی برای بررسی پیشرفت سواد خواندن (Progress in International Reading Literacy Study)، که توسط انجمن بین‌المللی ارزشیابی پیشرفت تحصیلی با هدف درک تأثیر سیاست‌گذاری نظام‌های آموزشی برگزار می‌شود نیز نشان‌دهنده ضعف دانش‌آموزان ایرانی در سواد خواندن است. این آزمون هر پنج سال یکبار برگزار می‌شود و کشور ایران نیز پنج دوره است که در این مطالعه شرکت می‌کند [۱۱]. طبق آخرین نتایج به دست آمده از آزمون پرلز که در سایت «مرکز مطالعه بین‌المللی پرلز و تیمز» (pirls2021.org) منتشر شده، میانگین عملکرد دانش‌آموزان ایرانی پایین‌تر از حد متوسط ارزیابی شده و جزء رتبه‌های آخر در میان کشورهای شرکت‌کننده بوده است. از عوامل اثرگذار بر این عملکرد ضعیف می‌توان به برنامه‌ریزی درسی و روش‌های تدریس ناکارآمد اشاره کرد که موجب یادگیری حفظی و ضعف در تجزیه و تحلیل مطالب در دانش‌آموزان شده است [۱۵]. برخی پژوهش‌ها در نقاط مختلف جهان نیز خبر از افت مهارت نوشتاری دانش‌آموزان را داده و ادعا کرده‌اند استفاده فراوان و رو به افزایش دانش‌آموزان از شبکه‌های اجتماعی مجازی، اثرات منفی بر نحوه نگارش و غلط‌های املائی آنان داشته است [۱۲].

مؤلفه‌های اصلی مهارت خواندن شامل توانایی سخن گفتن، گوش دادن هوشیارانه، تغییرات حرکتی، تشخیص دیداری و شنیداری، توانایی جمع کردن حواس و تمرکز بر روی مطالب، ادراک و تحلیل جملات، ایجاد هماهنگی بین صوت حروف و نشانه‌های دیداری و قدرت هجی کلمات است [۱۳]. در مطالعه‌ای که وستبروک و همکاران (Westbrook) درباره آموزش، برنامه درسی، شیوه‌های تدریس و آموزش معلمان در کشورهای در حال توسعه انجام دادند دریافتند که معلمان بیش از حد به به خاطر سپاری، یادآوری، تکرار و بازگو کردن متکی هستند [۱۴]. در این بررسی توصیه شده است که به منظور یادگیری مؤثرتر دانش‌آموزان، معلمان در تدریس از راهبردهایی که ماهیت تعاملی دارند استفاده کنند.

در حیطه سوادآموزی و به طور دقیق‌تر زبان‌آموزی، چهار رکن اصلی گوش دادن، صحبت کردن، خواندن و نوشتن در برنامه‌های آموزشی تمامی زبان‌های دنیا مدنظر قرار می‌گیرند. صاحب‌نظران عرصه تعلیم و تربیت، خواندن را از پایه‌ای‌ترین و مهم‌ترین مهارت‌های سوادآموزی می‌دانند که دانش‌آموزان در مقطع ابتدایی کسب می‌کنند [۱]. در زندگی امروز، مهارت خواندن از اساسی‌ترین ضرورت‌های یادگیری دانش‌آموزان محسوب می‌شود. از راه خواندن، امکان دسترسی به ذخایر علمی و تجربی بشر و آشنایی با دیدگاه‌ها و اطلاعات جدید برای دانش‌آموزان ممکن می‌شود [۲]. براساس مبانی نظری، «خواندن» به معنی درک موضوع، معنای واژگان و جملات و دریافت منظور پیامی است که توسط نویسنده نوشته شده است [۲]. از همین رو، پژوهش‌های سوادآموزی انجام‌شده در چند دهه گذشته به ضرورت آموزش مؤثر خواندن اشاره داشته است. لازمه خواندن موفق، توسعه مهارت‌های رمزگشایی، گسترش واژگان، روان و سلیس بودن خوانش، درک مطلب و توسعه راهبردهای یادگیری برای ساختن معنا از متن است. پژوهش‌ها بر اهمیت این مهارت‌ها و آموزش آن‌ها به صورت فعال، آگاهانه و نظام‌مند تأکید می‌کنند [۳]. نوشتن نیز به عنوان یکی از ارکان سوادآموزی، یکی از راه‌های انتقال احساس و اندیشه است و پیچیده‌ترین و عالی‌ترین سطح را در میان چهار رکن اصلی زبان‌آموزی دارد. چرا که مهارتی از نوع برون‌داد یا خلق است و مهارت‌های گوش دادن، صحبت کردن و نوشتن پیش‌سازمان‌دهنده آن محسوب می‌شوند [۴]. بهبود و پیشرفت سواد خواندن و نوشتن دانش‌آموزان از وظایف اصلی نظام آموزشی کشورهاست [۵]. در کشور ما نیز لازم است یادگیری درس فارسی که یکی از برنامه‌های درسی مصوب در نظام آموزش و پرورش است و به شکل رسمی از پایه اول ابتدایی آغاز می‌شود، مورد توجه و تأکید ویژه قرار گیرد تا ارتقای مهارت خواندن و نوشتن به خوبی محقق شود. در واقع، خواندن و نوشتن، کلید همه یادگیری‌هاست و باید گفت نه فقط برای درس فارسی، بلکه یادگیری و پیشرفت در سایر دروس مانند ریاضی، علوم و جغرافیا نیز به میزان مهارت خواندن و نوشتن ارتباط دارد [۶].

در حالی که پژوهش‌های سال‌های اخیر نشان می‌دهد کم‌توجهی به درس ادبیات فارسی، به خصوص در دوره ابتدایی سبب شده دانش‌آموزان در فهم سایر دروس نیز دچار مشکل شوند [۶]. چنان‌که نتایج آزمون تیمز (TIMSS) که روند بین‌المللی مطالعات علمی و ریاضیات (Trends in International Mathematics and Science Study) است و توسط انجمن بین‌المللی ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هر چهار سال یکبار به منظور ارزیابی عملکرد کشورها در آموزش ریاضیات و علوم برگزار می‌شود، نیز رتبه پایین دانش ریاضی [۷] و علوم [۸] دانش‌آموزان پایه

حس کنجکاوی دانش‌آموزان شده و آن‌ها را در یادگیری مفاهیم مبهم و مباحثی که نیازمند دقت بالا هستند یاری می‌کند [۲۴]. داستان به دانش‌آموزان امکان حل مسائل و مشکلات زندگی خود از طریق یادگیری از تجربه دیگران را می‌دهد [۲۵]؛ اشتیاق به یادگیری را در آن‌ها افزایش می‌دهد؛ آن‌ها را به بیداری، دقت، تأمل و کنترل فکر که همگی برای تحصیل رسمی ضروری هستند برمی‌انگیزد؛ به‌تربیت نیروی تخیل و حافظه کمک می‌کند [۲۶]؛ موجب بهبود مهارت‌های ارتباطی می‌شود؛ ابزاری بسیار مؤثر برای تقویت مهارت خواندن، نوشتن، یادگیری ساختارهای زبانی، گسترش دایره لغات [۲۷]، ایجاد مفاهیم اساسی و قدرت بیان است [۲۸].

با پیشرفت سریع فناوری اطلاعات و ورود آن به حوزه آموزش، پژوهش‌های مختلفی درباره بررسی تأثیر فناوری بر یادگیری انجام شده و تفاسیر گوناگونی برای آن‌ها ارائه شده است. به‌طور کلی می‌توان گفت این‌که چگونه فناوری در یک زمینه خاص برای برآوردن نیازهای فردی یادگیرندگان مورد استفاده قرار می‌گیرد، برای موفقیت بسیار مهم است و همسویی انواع خاصی از فناوری اطلاعات با اهداف آموزشی خاص، همراه با فعالیت‌های برنامه‌ریزی‌شده و هدایت‌شده می‌تواند مؤثر بودن استفاده از فناوری اطلاعات در یادگیری را تعیین کند [۲۹]. تمیم و همکاران (Tamim) بر اساس فراتحلیل و اعتبارسنجی پژوهش‌های چهار ساله دریافتند اگر طراحی آموزشی به‌دقت صورت نگیرد و به شکل صحیحی اجرا نشود، ممکن است تأثیر مثبت فناوری بر یادگیری کاملاً متفاوت شود [۳۰]. اسلاوین و همکاران (Slavin) پس از بررسی نظام‌مند پژوهش‌های گذشته نتیجه‌گیری کردند برنامه‌های آموزشی فرایندی که برای تغییر شیوه‌های تدریس روزانه طراحی شده‌اند، نسبت به برنامه‌هایی که صرفاً بر برنامه‌دستی یا فناوری تمرکز دارند، پشتیبانی پژوهشی بیشتری دارند [۳۱]. در فراتحلیلی که توسط چئونگ و اسلاوین (Cheung & Slavin) انجام شد نیز نشان داده شد انواع برنامه‌های فناورانه که در دهه گذشته در کلاس‌های درس استفاده می‌شده، تأثیرات آموزشی معناداری بر مهارت خواندن دانش‌آموزان نداشته است [۳۲]. با توجه به الگوی TPACK که میشرا و کهلر (Mishra & Koehler) در مورد دانش ضروری معلمان ارائه دادند، نیز نتیجه‌گیری شد معلمان ۱. باید از دانش تخصصی موضوعی، دانش پداگوژی و دانش فناوری بهره‌مند باشند؛ ۲. باید بتوانند دوه‌دو این سه حوزه دانشی را با یکدیگر تلفیق کنند؛ ۳. و در نهایت به بینشی برای تلفیق این سه حوزه دست یابند [۳۳]. بنابراین با این‌که آموزش سوادآموزی در مقطع ابتدایی نیز یکی از حوزه‌هایی است که از نوآوری‌های فناورانه بهره می‌برد، بررسی‌های بیشتر نشان داده فناوری می‌تواند مهارت خواندن دانش‌آموزان را تقویت کرده و مشارکت آن‌ها در یادگیری را افزایش دهد، به شرط آن‌که فناوری در نقش یک مکمل در کنار برنامه آموزشی نباشد، بلکه به‌عنوان بخشی از یک مدل آموزشی جامع ترکیبی شامل آموزش فناورانه و غیرفناورانه متناسب با سطح دانش و مهارت دانش‌آموزان به‌همراه پشتیبانی حرفه‌ای و مداوم معلم در مورد نحوه

با توجه به مؤلفه‌های نامبرده برای مهارت خواندن، یکی از فعالیت‌هایی که می‌تواند نقش مؤثری در آموزش و پرورش کودکان ایفا کند و مسئولیت مهمی در رفع ضعف مهارت خواندن و نوشتن آن‌ها به عهده بگیرد، داستان‌سرایی است. داستان‌سرایی در آموزش از ویژگی‌هایی برخوردار است که پی‌آر (Penny Ur) آن را به‌عنوان روشی کارآمد برای این‌که زبان‌آموز در معرض زبان گفتار قرار گیرد، نام می‌برد [۱۵]. مهارت گوش دادن و خواندن به یکدیگر مرتبط هستند و پژوهش‌ها نشان داده‌اند دلیل ضعف برخی کودکان که در درک مطلب مشکل دارند، ضعف در درک زبان گفتار است [۱۶]. همچنان‌که گوش دادن آگاهانه به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های مهارت خواندن و نوشتن نام برده شد، می‌توان گفت شنیدن اولین مهارتی است که زبان‌آموز کسب می‌کند و در روند یادگیری زبان بیشتر از سایر مهارت‌ها آن را به کار می‌گیرد و در واقع پیش‌نیاز مهارت خواندن و نوشتن است [۴]. در آموزش زبان، افراد چیزی را یاد می‌گیرند که درست گوش داده‌اند و پس از آن می‌توانند آن را درست بگویند و درست روی کاغذ بیاورند [۱۷]. برای محقق شدن این امر، داستان ابزار مفیدی است. داستان می‌تواند در گوش دادن، خواندن و نوشتن به دانش‌آموزان کمک کند [۱۸]. استفاده از داستان به دلیل ماهیت جذابی که دارد زبان‌آموز را متمرکز و برای شنیدن ادامه داستان کنجکاو می‌کند و همزمان او را با تلفظ درست کلمات و ساختار دستوری جملات آشنا می‌سازد. زبان‌آموزان اطلاعات زبانی فراوانی را از متن داستان‌ها به دست می‌آورند؛ دایره لغات‌شان گسترش و مهارت نوشتن در آن‌ها توسعه می‌یابد؛ با سبک‌های ادبی آشنا می‌شوند و اطلاعات فرهنگی، اجتماعی، سبک زندگی و جهان‌بینی آن‌ها توسعه می‌یابد [۱۹].

داستان، حاصل برخورد مستقیم نویسنده آن با واقعیات تاریخی و اجتماعی و یا نوآوری و تخیل او است. خصوصیت داستان آن است که از حواس پنجگانه خواننده بهره می‌برد و لذت‌بخش است [۲۰]. داستان‌سرایی، تجربه مشترک همه انسان‌هاست و نابجا نیست اگر آن را قدیمی‌ترین، ماندگارترین و گسترده‌ترین هنر انسانی بدانیم که با پیشرفت علم بر زیبایی و ارزش آن افزوده شده است. داستان‌سرایی به معنای نقل یک داستان با بهره‌گیری از صوت و نمایش حرکات است. داستان‌سرا با مخاطبش ارتباط برقرار می‌کند؛ او را در بحث به مشارکت می‌گیرد؛ با صدا و حرکات خود، ذهن او را به تصویرسازی وامی‌دارد و در نهایت او هم یک داستان خیالی که حاصل ادراک خودش از داستان است را در ذهن می‌سازد [۲۱]. مطالعات متعددی روش‌های غیرمستقیم آموزش همانند داستان، تئاتر، ایفای نقش و نقاشی و رسانه‌های تصویری را در ایجاد تجربیات یادگیری مؤثر می‌دانند. داستان‌ها، وقایع و مفاهیم مرتبط با هم را در چارچوبی قرار می‌دهند که به درک و یادآوری اطلاعات کمک می‌کند [۲۲] و روشی تأثیرگذار برای آموزش، ایجاد اعتمادبه‌نفس و وحدت‌بخشی تجارب ارائه می‌دهد که زمینه‌ساز تقویت مشارکت، مسئولیت‌پذیری، شادی و هیجان می‌شود [۲۳]. داستان‌سرایی علاوه بر بهبود کیفیت تدریس معلمان، موجب برانگیختن

در محیط دیجیتال، چندرسانه از جمله متن، صدا، تصویر، موسیقی و داستان با یکدیگر تلفیق می‌شود و می‌تواند منابع متعدد شناختی-ذهنی یادگیرنده مانند هوش‌های چندگانه را به‌طور همزمان فعال نموده و به پردازش صحیح اطلاعات کمک کند. چندرسانه‌ای با سبک‌های متنوع یادگیری سازش دارد و یادگیری معنادار و فعال را ارتقاء می‌بخشد [۴۵]. انعطاف، تنوع و دسترسی آسان سه مزیت داستان‌های دیجیتال است. در داستان دیجیتال برخلاف داستان سنتی، مرز بین مخاطب، خواننده، نویسنده و تولیدکننده کمرنگ شده و بیشترین حد تعامل میان آن‌ها فراهم می‌شود [۱۸].

داستان‌سرایی هم به شکل سنتی و هم به شکل دیجیتال مورد توجه پژوهشگران حوزه آموزش قرار گرفته است. در یک نگاه کلی ملاحظه می‌شود پژوهش‌هایی که درباره داستان‌سرایی در آموزش مقطع دبستان انجام شده، هم در زمینه برخی شایستگی‌های عمومی، هم مهارت‌های تحصیلی و هم تغییر نگرش بوده است. در زمینه شایستگی‌های عمومی، پژوهش‌ها اثربخشی داستان‌سرایی سنتی در آموزش اخلاق و ارزش‌های زندگی [۴۸-۴۶]؛ ارتقای مهارت تفکر پرسشگری [۴۹]؛ بالا بردن انگیزه و اشتیاق به یادگیری [۵۰] و ارتقای خلاقیت [۵۱ و ۵۲] را نشان داده‌اند. در پژوهش دیگری نیز نشان داده شد مهارت شنیداری در دانش‌آموزانی که در معرض داستان‌سرایی همراه با تصویرسازی قرار گرفتند، بالاتر از دانش‌آموزانی بود که در معرض داستان‌سرایی بدون تصویر بودند [۵۳]. در مورد آموزش در سطح تغییر نگرش، پژوهشی مقایسه‌ای نشان داد تأثیر روش داستان‌سرایی بر آگاهی، نگرش و عملکرد دانش‌آموزان مقطع ابتدایی در آموزش بهداشت دهان و دندان به‌طور معناداری بیشتر از روش سخنرانی است [۲۲]. در مورد آموزش‌های مرتبط با مهارت‌های تحصیلی، نتایج حاصل از پژوهش‌ها، کارآمدی داستان‌سرایی و داستان‌خوانی در تقویت چهار مهارت شنیداری، گفتاری، خوانداری و نوشتاری و رشد ادراکی در آموزش زبان فارسی به غیرفارسی‌زبانان [۵۴] و آموزش زبان انگلیسی به‌عنوان زبان دوم و عملکردهای مثبت گوناگونی همچون بهبود روان‌گفتاری دانش‌آموزان [۵۵]؛ تأثیر معنادار استفاده از داستان‌سرایی در یادگیری درس فارسی [۵۶] و همچنین آموزش مفاهیم انتزاعی دروسی مانند علوم [۵۷] را نشان داده‌اند.

در مورد داستان‌سرایی دیجیتال نیز پژوهش‌های متعددی انجام شده است. در زمینه شایستگی‌های عمومی، پژوهش‌ها، تأثیر مثبت داستان‌سرایی دیجیتال بر پرورش خلاقیت [۲۳]؛ افزایش تمرکز و انگیزه [۵۸]؛ شایستگی‌های قرن ۲۱ [۵۹] مانند تفکر انتقادی، خلاقیت، همکاری، ارتباطات [۶۰] و سواد دیجیتال [۶۱] را نشان داده‌اند. در مورد آموزش‌های مرتبط با مهارت‌های تحصیلی، پژوهش‌های متعددی تأثیر داستان‌سرایی دیجیتال بر مهارت نگارش دانش‌آموزان [۶۲] سواد ریاضی [۵۹]؛ پیشرفت در یادگیری مفاهیم علمی [۵۸ و ۶۳]؛ مهارت‌های یادگیری زبان انگلیسی به‌عنوان زبان دوم مانند مهارت گفتاری [۶۴] و قواعد ادبی [۶۵] را تأیید کرده‌اند. در یک مطالعه، تأثیر مثبت استفاده از داستان دیجیتال بر مهارت‌آموزی دانش‌آموزان کم‌توان هوشی گزارش

ادغام فناوری‌های خاص در تدریس قرار داده شود (۳). با این وصف به‌نظر می‌رسد داستان‌سرایی که در گذشته به‌شیوه سنتی توسط معلم روایت می‌شد، به کمک فناوری تا حدودی توانسته این معیارها را تأمین کند، چنان‌که استفاده از داستان دیجیتال در محیط‌های مدرسه به‌طور فزاینده‌ای در سراسر جهان رایج شده است.

اگرچه به‌نظر می‌رسد داستان‌سرایی دیجیتال در حال حاضر، به‌ویژه برای اهداف آموزشی، به اوج خود رسیده است، اما از دهه ۱۹۹۰ وجود داشته است؛ زمانی که مرکز داستان‌سرایی دیجیتال (Center for Digital Storytelling) شروع کرد به سازماندهی کارگاه‌های آموزشی با افرادی که علاقه‌مند به بیان داستان‌های شخصی خود هستند [۳۴]. داستان دیجیتال، روایتی است که از ترکیب محتوای داستانی با فناوری‌های چندرسانه‌ای مانند عکس ثابت یا متحرک، صدای راوی، موسیقی متن، جلوه‌های صوتی و تصویری تولید می‌شود [۳۵]. ارتباط عاطفی با مخاطب برقرار می‌کند و امکان به اشتراک‌گذاری آن با دیگران را فراهم می‌کند [۳۶]. داستان‌های دیجیتال می‌توانند در طیف وسیعی از موضوعات به کار روند، اما به‌طور کلی بر اساس محتوا و هدف می‌توان آن‌ها را در سه دسته قرار داد: داستان شخصی که از تجارب و حوادث مهم زندگی فرد سرچشمه می‌گیرند؛ داستان‌هایی که تاریخ را روایت می‌کنند؛ داستان‌هایی که اطلاع‌رسانی می‌کنند یا برای انتقال مواد آموزشی در حوزه‌های مختلف تولید می‌شوند [۳۷]. رابین و پیرسون (Robin & Pierson) در محیط‌های آموزشی، داستان‌سرایی دیجیتالی را به‌عنوان خلق داستان‌های معنادار تعریف می‌کنند که تخیل دانش‌آموزان و معلمان را مورد توجه قرار می‌دهد و تجارب مرتبط آن‌ها را افزایش می‌دهد [۳۸].

داستان‌سرایی دیجیتال در محیط‌های آموزشی مزایای متعددی به‌همراه می‌آورد. علاوه‌بر آن‌که انگیزه دانش‌آموزان را برای یادگیری افزایش می‌دهد، دانش‌آموزان در تولید آن نقش فعالی دارند و می‌توانند در مهارت‌های نوشتاری، استفاده مؤثر از فناوری [۳۹]، مهارت‌های پژوهش، مهارت‌های سازمانی، مهارت‌های شفاهی و ارائه، مهارت‌های ارتباطی و بین‌فردی، مهارت‌های حل مسأله و ارزیابی تقویت شوند [۳۷]. هدف داستان‌سرایی دیجیتال به‌عنوان یک ابزار بیان چندوجهی، درگیر کردن دانش‌آموزان در فعالیت‌های آموزش و یادگیری است [۴۰]. مریان تأیید می‌کنند که یادگیری عمیق زمانی رخ می‌دهد که دانش‌آموزان درگیر ترکیب اطلاعات در بازنمایی‌های کلامی و تصویری منسجم بر اساس درک خود باشند [۴۱]. داستان‌سرایی دیجیتالی چنین فرآیند یادگیری را تسهیل می‌کند؛ زیرا محتوای چندرسانه‌ای و پتانسیل زیادی برای یادگیری زبان به دانش‌آموزان ارائه می‌دهد [۴۲]. به گفته میلر (Miller) داستان دیجیتال، رسانه‌های مورد استفاده در داستان‌سرایی مانند گفتار و تصاویر چاپی را تغییر و توسعه می‌دهد و رسانه‌های متعددی را برای خدمت به داستان اصلی به کار می‌گیرد [۴۳]. داستان دیجیتال، امکان درگیر بودن دانش‌آموزان در فرایند یادگیری در خارج از محیط مدرسه را فراهم می‌کند و استقلال آن‌ها در یادگیری را تقویت می‌کند [۴۴].

دانش‌آموزان پایه اول یک دبستان دولتی پسرانه واقع در شهر رشت که در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ مشغول به تحصیل بودند، جهت اجرای پژوهش انتخاب شدند و در دو گروه آزمایش و کنترل قرار گرفتند. از آن‌جا که جامعه پژوهش دانش‌آموزان کلاس اول بودند و از قبل آموزشی درباره خواندن و نوشتن نشانه‌های زبان فارسی دریافت نکرده بودند، پیش‌آزمون از آنان گرفته نشد.

در این پژوهش ویژگی دیجیتال یا سنتی بودن داستان، به‌عنوان متغیر مستقل و میزان ارتقای مهارت آزمودنی‌های پژوهش در خواندن و نوشتن فارسی از طریق آموزش مبتنی بر داستان به‌عنوان متغیر وابسته مطرح بودند. برای پاسخ به سؤالات پژوهش ۲۵ نفر از دانش‌آموزان در گروه آزمایش و ۲۵ نفر از دانش‌آموزان در گروه کنترل قرار گرفتند. پنج مورد از نشانه‌های کتاب فارسی اول ابتدایی شامل حروف «صاد»، «ث»، «خوا استثناء»، «ه» و «غین» که طبق بودجه‌بندی آموزشی سال تحصیلی، آموزش آن‌ها در مدرسه همزمان با اجرای پژوهش صورت می‌گرفت، مدنظر قرار گرفتند. آموزش این نشانه‌ها در گروه آزمایش به کمک داستان دیجیتال و در گروه کنترل به کمک داستان سنتی انجام شد. در این پژوهش به دلیل کمبود امکانات فناوریانه دانش‌آموزان و مدرسه امکان استفاده فردی و تعاملی دانش‌آموزان با کامپیوتر یا تبلت و تلفن همراه فراهم نبود، به همین دلیل با همکاری مدیر مدرسه، اتافی که مجهز به دستگاه پخش و کامپیوتر بود در اختیار پژوهشگر قرار گرفت تا فعالیت‌های پژوهش در آن مکان به انجام برسد. داستان‌های دیجیتال مورد استفاده از کانال «فارکیدز» (Far kids) و «اولی‌های آینده‌ساز» از سایت یوتیوب (youtube.com) بازرگیری شد. با توجه به ویژگی‌های تأثیرگذار داستان‌های دیجیتال [۷۴] و هفت عنصری که باید در آن‌ها وجود داشته باشد و توسط مرکز داستان‌سرایی دیجیتال شناسایی شده است [۷۵]. در انتخاب داستان‌های دیجیتال مورد استفاده، عناصری چون جذابیت، کوتاه بودن، سؤال‌برانگیز بودن، داستانی بودن، استفاده از تصاویر، رنگ‌ها و شخصیت‌های متنوع مدنظر قرار گرفت تا دانش‌آموزان را با خود درگیر کند. داستان‌ها پس از تأیید متخصصان علوم تربیتی و معلمان پایه اول مدرسه برای آموزش نشانه‌ها مورد استفاده قرار گرفت. متن داستان‌ها در هر دو کلاس یکسان بود، با این تفاوت که، در یک کلاس داستان‌های موردنظر به شکل دیجیتالی و در کلاس دیگر به‌صورت سنتی روایت شدند. در جدول (۱) اطلاعات مربوط به داستان‌های دیجیتال استفاده شده برای هر نشانه ارائه شده است.

بعد از آموزش نشانه‌ها، پرسش و پاسخ و مرور مطالب، از دانش‌آموزان هر دو گروه ارزشیابی پیشرفت تحصیلی در مهارت خواندن و نوشتن به‌عمل آمد. پیشرفت تحصیلی به معنای مقدار یادگیری آموزشی‌گامی دانش‌آموز است [۷۶] و آزمون‌های پیشرفت تحصیلی نمایانگر نتایج عملکردی است و نشان می‌دهد یادگیرندگان تا چه حد به اهداف یادگیری تعیین‌شده، دست یافته‌اند [۷۷]. از آنجا که در اتخاذ رویکرد تطبیقی شبه‌آزمایشی و اجرای آن، به‌ویژه در مدارس و دانشگاه‌ها، اغلب رعایت مسائل اخلاقی ایجاد نگرانی می‌کند که فعالیت‌های پژوهشی در

شده است [۶۶]. در بررسی‌های دیگری، تأثیر مثبت استفاده از داستان دیجیتال بر نگرش دانش‌آموزان ابتدایی به دروس [۶۸] و [۶۷] و یادگیری رفتارهای بهداشتی بر مبنای تغذیه سالم [۶۹] نشان داده شده است. با بررسی پژوهش‌های پیشین که کاربرد داستان‌سرایی در آموزش ابتدایی را مورد مطالعه قرار داده‌اند، می‌توان کارآمد بودن آن، چه به‌صورت سنتی و چه به‌صورت دیجیتال را در موضوعات مختلف آموزشی دریافت. اما با بررسی این پژوهش‌ها ملاحظه شد در این مطالعات، مقایسه‌ای بین داستان‌سرایی به‌شیوه سنتی و دیجیتال صورت نگرفته است. اگرچه توسعه فناوری، سرعت زیادی داشته و در حوزه‌های مختلف ورود پیدا کرده است، همان‌گونه که ذکر شد نتایج پژوهش‌ها ما را از تمرکز صرف بر فناوری برحذر داشته داشته [۳۱] و بر دقت در طراحی آموزشی فناوریانه و اجرای صحیح آن ملزم می‌دارد [۳۰]. بنابراین با وجود اثربخشی داستان‌سرایی سنتی و دیجیتال در آموزش، یکی از سؤالاتی که برای افراد هنگام انتخاب بین آن‌ها پیش می‌آید این است که کدام یک از آن‌ها اثربخش‌تر است. بنابراین مسأله‌ای که در این پژوهش مدنظر قرار گرفته، مقایسه اثربخشی روش داستان‌سرایی سنتی و دیجیتال در آموزش ابتدایی است. با توجه به اهمیت مهارت خواندن و نوشتن به‌عنوان مهارت‌های اساسی مورد نیاز در تحصیل که یادگیری آن از بدو ورود به دبستان و با آموزش درس فارسی آغاز می‌شود، همچنین ضرورت توجه به ضعف دانش‌آموزان در آن‌ها، هدف کلی در این مطالعه مقایسه تأثیر روش تدریس مبتنی بر داستان دیجیتال و داستان سنتی بر مهارت خواندن و نوشتن درس فارسی دانش‌آموزان پایه اول ابتدایی است. دستیابی به این هدف، از طریق جستجو برای پاسخ به این دو سؤال صورت می‌گیرد:

- تأثیر روش تدریس مبتنی بر داستان سنتی بر یادگیری مهارت خواندن درس فارسی دانش‌آموزان پایه اول ابتدایی بیشتر است یا روش تدریس مبتنی بر داستان دیجیتال؟
- تأثیر روش تدریس مبتنی بر داستان سنتی بر یادگیری مهارت نوشتن درس فارسی دانش‌آموزان پایه اول ابتدایی بیشتر است یا روش تدریس مبتنی بر داستان دیجیتال؟

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر با توجه به هدف آن که کمک به حل یک مشکل و افزودن به مجموعه دانش در دسترس جامعه بود [۷۰] پژوهشی کاربردی بود. این پژوهش که برای مقایسه اثرات یک پدیده [۷۱] از اطلاعات قابل اندازه‌گیری [۷۲] استفاده کرد، در یک طرح کمی انجام گرفت و با تلاش برای کنترل یا حذف متغیرهای محیطی [۷۳] با راهبرد شبه‌آزمایشی اجرا شد. جامعه آماری، دانش‌آموزان پایه اول مقطع ابتدایی بودند که در رده سنی ۷-۸ سال قرار داشتند و برای اولین بار به یادگیری خواندن و نوشتن زبان فارسی پرداختند. به دلیل محدودیت‌های اجرایی پژوهش، امکان نمونه‌گیری تصادفی از جامعه آماری وجود نداشت و آزمودنی‌ها با روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. از این طریق ۵۰ نفر از

تأیید قرار گرفت. با توجه به ماهیت موضوع مورد بررسی و اندازه‌گیری میزان یادگیری دانش‌آموزان، تکرار آزمون برای آزمودنی‌ها بر نتایج آن‌ها تأثیر می‌گذاشت. از این رو، به منظور افزایش پایایی و کاهش خطای اندازه‌گیری که به دلایل مختلف موقعیت اعم از ناپایداری شرایط محیطی و وضعیت فردی آزمودنی‌ها همچون گرسنگی، حواس‌پرتی، سروصدای محیط پیش می‌آمد، تکرار در فرایند اندازه‌گیری مدنظر قرار گرفت [۷۸]. به طوری که در مجموع پنج آزمون کتبی برای ارزشیابی مهارت نوشتن و پنج آزمون شفاهی برای ارزشیابی مهارت خواندن از نشانه‌های حروف فارسی نامبرده، از هر دو گروه دانش‌آموزان به صورت یکسان به عمل آمد. همچنین با تلاش برای حفظ شرایط عادی آزمودنی‌ها در ابزار و فرایند ارزشیابی و مستندسازی تمامی فعالیت‌های انجام شده در پژوهش نیز پایایی افزایش داده شد. نمرات آزمون ارزشیابی خواندن و نوشتن به کمک روش‌های آمار توصیفی شامل میانگین و انحراف استاندارد و روش‌های آمار استنباطی شامل آزمون اندرسون-دارلینگ، آزمون یو من-ویتنی و t مستقل با استفاده از نرم‌افزار پریزم (Prism) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

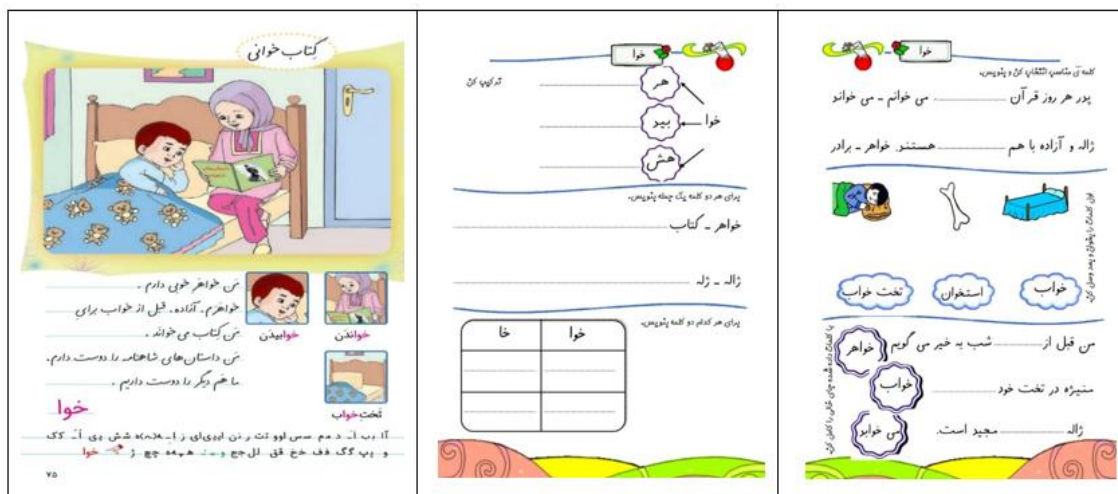
عملکرد آموزشی روزانه خللی وارد نکند و آزمودنی‌ها تحت فشار و یا شرایط متفاوت نامطلوب قرار نگیرند [۲۹] تلاش شد حتی‌المقدور شرایط عادی آزمودنی‌ها در فرایند ارزشیابی و استفاده از ابزار حفظ شود. از این رو برای ارزشیابی مهارت خواندن، دو روز پس از تدریس هر نشانه، آزمون شفاهی به صورت روخوانی از متن درس مربوط به همان نشانه به عمل آمد. در مورد مهارت نوشتن، از آزمون کتبی مدادی-کاغذی استفاده شد که سؤالات آن را سرگروه معلمان پایه اول ناحیه یک آموزش و پرورش شهرستان رشت در اختیار مدرسه قرار داده بود. سؤالات آزمون کتبی اهدافی همچون نوشتن کلمات، مرتب‌سازی کلمه، ساخت جمله، ترکیب صامت و مصوت، تشخیص نشانه، کلمه و فعل را دربرداشت. هر آزمون ۴ نمره داشت که در آن بارم هر سؤال مشخص شده بود. نمره هر دانش‌آموز براساس پاسخ‌هایش تعیین می‌شد. نمونه ابزار ارزشیابی نوشتن مربوط به نشانه «خوا» و درس کتاب فارسی پایه اول ابتدایی که ارزشیابی خواندن از متن آن صورت گرفت، در شکل (۱)، نشان داده شده است.

روایی این آزمون‌ها توسط متخصصان علوم تربیتی و معلمان همکار مورد

جدول ۱: اطلاعات مربوط به داستان‌های دیجیتال به کاررفته در پژوهش

Table 1: Information about the digital stories used in the research

موضوع (Subject)	ارائه‌دهنده (Presenter)	نام صفحه (Page name)	پیوند (Link)
نشانه ص (Letter ص)	ناهید نوربخش (Nahid Noorbakhsh)	اولی‌های آینده‌ساز (klas_avvali)	https://youtu.be/ZLDNwQDENSU
نشانه خوا (Letter خوا)	خانم فیض (Ms. Feyz)	اولی‌های آینده‌ساز (klas_avvali)	https://youtu.be/1IE7uyXCft0
نشانه ه (Letter ه)	نامشخص (Unknown)	فارکیدز (Far kids)	https://youtu.be/xkFzcyCA1AU
نشانه ث (Letter ث)	نامشخص (Unknown)	فارکیدز (Far kids)	https://youtu.be/GCnWxR0LiYw
نشانه غ (Letter غ)	ناهید نوربخش (Nahid Noorbakhsh)	اولی‌های آینده‌ساز (klas_avvali)	https://youtu.be/y97DhUTKthY



شکل ۱: نمونه ابزار ارزشیابی نوشتن و خواندن مربوط به نشانه «خوا»

Fig. 1: A sample of the writing and reading evaluation tool related to the symbol "خوا"

گروه کنترل در ارزشیابی خواندن، تفاوت معناداری بین میانگین دو گروه وجود نداشت. در جدول (۳) تمامی اطلاعات مربوط به میانگین، آزمون اندرسون دارلینگ، آزمون یو-من-ویتنی و مقدار احتمال ارزشیابی مهارت خواندن برای هر پنج نشانه در دو گروه آزمایش و کنترل ذکر شده است.

سؤال دوم پژوهش: تأثیر روش تدریس مبتنی بر داستان سنتی بر یادگیری مهارت نوشتن درس فارسی دانش‌آموزان پایه اول ابتدایی بیشتر است یا روش تدریس مبتنی بر داستان دیجیتال؟

در پاسخ به سؤال دوم پژوهش، پس از ارائه آموزش هر یک از نشانه‌ها به دانش‌آموزان در دو گروه کنترل و آزمایش با استفاده از داستان سنتی و دیجیتال، آزمون کتبی به‌منظور ارزشیابی مهارت نوشتن با سؤالات مشابه در هر دو گروه کنترل و آزمایش برگزار شد. آزمون اندرسون-دارلینگ بر روی داده‌های جمع‌آوری شده صورت گرفت تا نرمال بودن یا نبودن نمودار توزیع آن‌ها مشخص شود. مقدار P-value به‌دست آمده برای چهار نشانه «ص»، «خوا»، «ه» و «ث» کمتر از $0/05$ بود و نشان داد توزیع داده‌ها نرمال نیست. بنابراین، برای تعیین تفاوت میانگین داده‌های دو گروه از آزمون یو-من-ویتنی استفاده شد. طبق نتایج حاصل از آزمون یو-من-ویتنی، تفاوت معناداری بین دو گروه آزمایش و کنترل در نوشتن این چهار نشانه وجود نداشت. در مورد ارزشیابی نوشتن برای نشانه «غ»، نتایج متفاوت بود. مقدار احتمال آزمون اندرسون-دارلینگ در گروه کنترل بیشتر از $0/05$ بود و نشان داد نمودار داده‌های این گروه، توزیع نرمال دارد. بنابراین برای تعیین میزان تفاوت میانگین دو گروه از آزمون t مستقل استفاده شد. طبق نتایج حاصل از آزمون t مستقل، میانگین داده‌های گروه آزمایش در نوشتن نشانه «غ» به‌طور معناداری بیشتر از میانگین داده‌های گروه کنترل بود. در جدول (۴) تمامی اطلاعات مربوط به میانگین، آزمون اندرسون دارلینگ، آزمون یو-من-ویتنی، آزمون t مستقل و مقدار احتمال ارزشیابی مهارت نوشتن برای هر پنج نشانه در دو گروه آزمایش و کنترل ذکر شده است.

تدریس به کمک داستان دیجیتال و سنتی در هر دو گروه در پنج مرحله انجام شد. نقش معلم و دانش‌آموز در طول فرایند تدریس، روش و ابزار مورد استفاده در تدریس در جدول (۲) ذکر شده است.

در اولین گام اجرا که ایجاد انگیزه است، معلمان هر دو گروه به کمک ابزارهای مورد استفاده برای تدریس یک نشانه، مثل جدول الفبای نصب شده در کلاس یا تصویر و وسیله‌ای که آن نشانه را داراست، توجه دانش‌آموزان را به نشانه جدید جلب می‌کردند. در گام دوم داستان در گروه کنترل به‌صورت سنتی و در گروه آزمایش به‌صورت چندرسانه‌ای به اجرا در می‌آمد. در گام سوم سؤالاتی درباره داستان پرسیده می‌شد. سؤالات در متن داستان‌ها موجود بود. در گام چهارم یک یا چند دانش‌آموز داوطلب، داستان را به‌صورت خلاصه برای سایرین بیان می‌کردند. در آخر پس از مرور و تکرار درس، ارزشیابی نوشتن و بعد از چند روز ارزشیابی خواندن از دانش‌آموزان هر دو گروه به‌صورت هماهنگ به‌عمل آمد.

نتایج و بحث

سؤال اول پژوهش: تأثیر روش تدریس مبتنی بر داستان سنتی بر یادگیری مهارت خواندن درس فارسی دانش‌آموزان پایه اول ابتدایی بیشتر است یا روش تدریس مبتنی بر داستان دیجیتال؟

در پاسخ به سؤال اول پژوهش، پس از ارائه آموزش هر یک از نشانه‌ها به دانش‌آموزان در دو گروه کنترل و آزمایش با استفاده از داستان سنتی و دیجیتال، ارزشیابی مهارت خواندن انجام گرفت و داده‌های مربوط به هر گروه ثبت شد. سپس به‌منظور تشخیص نرمال بودن نمودار داده‌ها، آزمون اندرسون-دارلینگ انجام شد. مقدار احتمال (P-value) به‌دست آمده برای هر پنج نشانه کمتر از $0/05$ بود و نشان داد توزیع داده‌ها نرمال نیست. بنابراین، برای تعیین فرض تفاوت میانگین دو گروه از آزمون ناپارامتریک یو-من-ویتنی استفاده شد. مقدار P-value به‌دست آمده از داده‌ها نشان داد علی‌رغم عملکرد بهتر گروه آزمایش نسبت به

جدول ۲: گام‌های اجرای پژوهش
Table 2: Steps of research implementation

ابزار و مواد (Tools and materials)	روش (Method)	نقش دانش‌آموز (Student's role)	نقش معلم (Teacher's role)	گام (Step)
جلب توجه به داستان از طریق ابزار ارائه آن (Drawing attention to the story through the means of presenting it)	پرسش و پاسخ (question and answer)	توجه و پاسخ‌گویی (Attention and responding)	ایجاد انگیزه (Motivating)	اول (First)
داستان دیجیتال / داستان سنتی Digital story / traditional story	ایفای نقش (Role play)	دیدن و شنیدن داستان (Seeing and listening the story)	ارائه داستان (Presenting the story)	دوم (Second)
.....	پرسش و پاسخ (question and answer)	تفکر، تخیل و پاسخ‌گویی (Thinking, imagining and responding)	طرح سؤال از داستان (Asking questions from the story)	سوم (Third)
.....	بحث (Discussion)	گفت‌وگوشنود (conversation)	جمع‌بندی (Conclusion)	چهارم (Fourth)
آزمون معلم‌ساخته شفاهی و کتبی (Oral and written teacher-made test)	پرسش و پاسخ (question and answer)	پاسخ‌گویی (Responding)	ارزشیابی (Evaluation)	پنجم (Fifth)

جدول ۳: نتایج ارزشیابی خواندن در دو گروه آزمایش و کنترل

Table 3: Reading evaluation results in two experimental and control groups

مقدار احتمال P value	آزمون یو-من-ویتنی (Mann-Witney U test)	مقدار احتمال P value	آزمون اندرسون-دارلینگ (Aanderson-darling test)	میانگین (Mean)	گروه (Group)	نشانه (Letter)
0.365	273.5	0.0001	5.80	3.76	آزمایش (Experimental)	ص
		0.0001	3.99	3.52	کنترل (Control)	
0.206	251.5	0.0001	3.75	3.48	آزمایش (Experimental)	خوا
		0.0001	2.31	3.24	کنترل (Control)	
0.884	304.5	0.0001	2.39	3.32	آزمایش (Experimental)	ه
		0.0001	2.35	3.20	کنترل (Control)	
0.90	301	0.0001	4.70	3.68	آزمایش (Experimental)	ث
		0.0001	5.13	3.64	کنترل (Control)	
0.76	298	0.0001	3.06	3.32	آزمایش (Experimental)	غ
		0.0001	2.41	3.28	کنترل (Control)	

جدول ۴: نتایج ارزشیابی نوشتن در دو گروه آزمایش و کنترل

Table 4: Writing evaluation results in two experimental and control groups

مقدار احتمال P value	آزمون یو-من-ویتنی / t مستقل (Mann-Witney U test / Independent t test)	مقدار احتمال P value	آزمون اندرسون-دارلینگ (Aanderson-darling test)	میانگین (Mean)	گروه (Group)	نشانه (Letter)
0.17	249.5	0.0001	4.83	3.76	آزمایش (Experimental)	ص
		0.0001	3.18	3.58	کنترل (Control)	
0.25	256.5	0.0001	2.32	3.82	آزمایش (Experimental)	خوا
		0.0001	2.28	3.64	کنترل (Control)	
0.46	275	0.0012	1.36	3.51	آزمایش (Experimental)	ه
		0.0005	1.51	3.43	کنترل (Control)	
0.064	218	0.0001	2.005	3.52	آزمایش (Experimental)	ث
		0.0032	1.197	3.25	کنترل (Control)	
0.013	2.588	0.0001	2.589	3.528	آزمایش (Experimental)	غ
		0.2887	0.4275	3.008	کنترل (Control)	

در مورد تفاوت معناداری که در ارزشیابی نوشتن نشانه «غ» میان دو گروه وجود داشت می‌توان به این موضوع اشاره داشت که دانش‌آموزان گروه آزمایش که با روش داستان دیجیتال، آموزش نشانه «غ» را دریافت

چنان‌که در جدول (۴) مشاهده می‌شود میانگین نمره‌های دانش‌آموزان که در ارزشیابی نوشتن کسب کردند، برای تمامی نشانه‌ها در گروه آزمایش قدری بیشتر از گروه کنترل است.

کرده بودند، در روز بعد از آن، آزمون املاء داشتند و به منظور کسب آمادگی برای این آزمون املاء، تکرار و تمرین بیشتری را نسبت به گروه کنترل داشتند؛ بنابراین در ارزشیابی نوشتن نیز عملکرد بهتری را نشان دادند. در واقع در این ارزشیابی، تفاوت سابقه تمرین دانش‌آموزان، به‌عنوان متغیری که در گروه کنترل و آزمایش به‌صورت یکسان کنترل نشده بود، وارد شده بود و می‌تواند دلیلی برای معنادار شدن تفاوت میان میانگین ارزشیابی نوشتن آن‌ها باشد. با توجه به نتیجه ارزشیابی سایر نشانه‌ها که در دو گروه تفاوت معناداری نداشت و همچنین افزایش میزان تمرین دانش‌آموزان گروه آزمایش بعد از یادگیری نشانه «غ»، تحلیل پژوهشگر این است که چنانچه این تمرین مضاعف توسط دانش‌آموزان گروه آزمایش صورت نگرفته و اثر آن به‌عنوان متغیر مزاحم در دو گروه کنترل شده بود، احتمالاً در ارزشیابی نوشتن نشانه «غ» هم مانند سایر نشانه‌ها، تفاوت معناداری میان میانگین دو گروه به وجود نمی‌آمد. بر همین اساس می‌توان نتیجه‌گیری کرد در مجموع علی‌رغم عملکرد بهتر دانش‌آموزان گروه آزمایش در آزمون نوشتن، تفاوت معناداری بین دو گروه وجود نداشت.

به‌صورت کلی نتایج پژوهش‌های داخلی و خارجی انجام‌شده حاکی از تأثیر مثبت استفاده از داستان دیجیتال و داستان سنتی بر حوزه‌های مختلف آموزشی از جمله مهارت‌های زبانی همچون خواندن، نوشتن، مهارت گفتاری و شنیداری در زبان فارسی و زبان انگلیسی به‌عنوان زبان دوم است. همان‌گونه که در جداول (۳) و (۴) نشان داده شد در این بررسی میانگین نمراتی که دانش‌آموزان در ارزشیابی خواندن و نوشتن نشانه‌های زبان فارسی در هر دو گروه کنترل و آزمایش داشتند؛ بالاتر از ۳ و در حد مطلوب بوده است. این نتایج، همسو با پژوهش‌های پیشین، نقش تأثیرگذار داستان‌سرایی سنتی [۵۶-۵۳] و داستان‌سرایی دیجیتال در آموزش و ارتقای مهارت خواندن و نوشتن دانش‌آموزان مقطع ابتدایی [۶۴ و ۶۵] را نشان می‌دهد. همچنین با وجود این که میانگین نمرات دانش‌آموزان در ارزشیابی خواندن و نوشتن در گروه آزمایش که آموزش را از طریق داستان دیجیتال دریافت کرده بودند، از میانگین نمرات دانش‌آموزان گروه کنترل که آموزش را از طریق داستان‌سرایی سنتی دریافت کرده بودند، قدری بیشتر بود؛ اما استنباط‌های آماری نشان داد میان آن‌ها تفاوت معناداری وجود ندارد. به بیان دیگر داستان‌سرایی سنتی و دیجیتال در آموزش و ارتقای مهارت خواندن و نوشتن نشانه‌های زبان فارسی در دانش‌آموزان پایه اول، اثربخشی یکسانی داشتند.

یافته‌های پژوهش حاضر با بررسی‌های نگوین (Nguyen) حاصل از مطالعات موجود از پایگاه Nosignificantdifference.org، که به‌عنوان یکی از پراستادترین منابع درباره تحقیقات مقایسه‌ای در زمینه تأثیرات فناوری در آموزش است و داده‌هایی از سال ۱۹۲۸ تا ۲۰۱۵ را دربرمی‌گیرد، همسو است. این بررسی‌ها نشان داد ۹۲ درصد تحقیقاتی که درباره مقایسه آموزش فناورانه و سنتی صورت گرفته، اثربخشی آموزش فناورانه را حداقل به اندازه آموزش سنتی گزارش کرده‌اند؛ اما با توجه به مسائل سوگیری‌های انتخاب و روش‌شناسی دقیق، صحبت

کردن درباره معناداری این تفاوت، دشوار است [۷۹]. در همین راستا پیلکینگتون (Pilkington) نیز درباره تحقیقات تطبیقی که در طول دو دهه درباره نقش فناوری در یادگیری و تدریس انجام شده، پتانسیل‌ها و محدودیت‌های رویکردهای پژوهشی موجود را به‌عنوان یکی از مسائل اساسی که در مقایسه میان آموزش سنتی و فناورانه با آن روبه‌رو هستیم، مطرح می‌کند. او طرح‌های تحقیق آزمایشی و شبه‌آزمایشی را که بر کارآزمایی‌های کنترل‌شده تکیه دارد و در تحقیق حاضر نیز به‌کار رفته است، به‌عنوان یکی از رویکردهای این حوزه ذکر می‌کند. با این حال همان‌گونه که بررسی‌ها نشان می‌دهد نتایج تحقیق در این رویکرد می‌تواند به وسیله تفاوت‌های فردی شرکت‌کنندگان شامل دانش‌آموزان و معلمان و همچنین متغیرهای زمینه‌ای مرتبط با نحوه اجرای دستورالعمل‌ها مخدوش شود [۷۹]. طبیعت چنین کنترل‌هایی در پژوهش‌های مقایسه‌ای بین رسانه‌ها چنان است که با ناتوانی در مهار این‌گونه متغیرها، آموزش‌های ارائه‌شده را به حدی به هم نزدیک می‌سازد که با احتمال کمتری منجر به این می‌شود که محققان تفاوت‌های معناداری بین گروه‌های کنترل و آزمایش پیدا کنند [۲۹ و ۸۰]. یافته‌های پژوهش حاضر نیز می‌تواند در دایره همین استدلال قرار داشته باشد.

در تحقیقی که نورمن (Norman) به روش مرور نظام‌مند درباره تأثیر فناوری‌های آموزشی بر مهارت‌های سوادآموزی، به‌طور ویژه بر مهارت خواندن، در کشورهای در حال توسعه انجام داد، طراحی تعاملی و متناسب بودن با فرهنگ کاربران را به‌عنوان مهم‌ترین ویژگی چندرسانه‌ای در دست‌یابی به نتایج یادگیری شناسایی کرده است [۸۱]. در تحقیقی که چو، عبدالله و ناوی (Choo, Abdullah & Nawwi) نیز انجام دادند، مواردی همچون امکان تغییر محتوای داستانی در حین ارائه با توجه به موقعیت و ویژگی‌های مخاطبان، نیاز به تصویرسازی ذهنی و امکان دریافت بازخورد کلامی و فوری در داستان شفاهی را به‌عنوان تفاوت‌های میان داستان شفاهی و دیجیتال مطرح کرده‌اند [۸۲]. در پژوهش حاضر می‌توان گفت با توجه به این که فعالیت‌های آموزشی تعاملی و ارائه بازخورد در هر دو گروه آزمایش و کنترل صورت گرفت و در استفاده از داستان شفاهی نیز از تصاویر چاپی و ابزارهای متناسب با موضوع استفاده شد، کمبودهایی که در هر یک از روش‌های ارائه داستان به‌صورت سنتی یا دیجیتال وجود داشت به وسیله طرح درس مناسب مرتفع شده و نتایج یادگیری مشابهی به‌دست آمد.

آن‌چنان‌که پژوهشگران بیان کرده‌اند ضروری است در به‌کارگیری فناوری‌های آموزشی به تطابق فناوری و اهداف آموزشی، تدوین فعالیت‌های ساختاریافته [۲۹]، طراحی آموزشی دقیق و اجرای صحیح آن [۳۰] توجه داشت. در این خصوص برخی نظریه‌پردازان نیز معتقدند مؤلفه‌های تأثیرگذار در یادگیری موفق همچون مشارکت فعال یادگیرندگان، حفظ انگیزه بالا و روحیه پژوهشگری به‌صورت مشترک در هر دو محیط سنتی و فناورانه نقش دارند و از اهمیت بالایی برخوردارند [۸۰]. در پژوهش حاضر، با در نظر گرفتن نکات یادشده و با صرف دقت،

داستان‌های دیجیتال با کیفیت و متناسب با فرهنگ یادگیرندگان، انتخاب و فعالیت‌های هدفمند طرح‌ریزی شد. با توجه به این که محتوای آموزشی و فعالیت‌های یادگیری طرح‌ریزی شده براساس اصول پداگوژیکی در هر دو گروه کنترل و آزمایش اجرا می‌شد، نتایج یادگیری مشابهی با استفاده از ارائه داستان سنتی و دیجیتال حاصل شد. می‌توان گفت اثرات مثبت استفاده از داستان و فعالیت‌های هدایت‌شده موجود در طرح درس در هر دو گروه آزمایش و کنترل به صورت مشترک قابل‌ملاحظه بوده و مؤثر واقع شده بود.

نتیجه‌گیری

مطالعات پیشین، حاکی از مؤثر بودن روش داستان‌سرایی هم به شکل سنتی و هم به شکل دیجیتال در حوزه‌های مختلف آموزشی بوده‌اند. همچنین، مطالعاتی که در مورد نقش فناوری در آموزش‌های دبستان انجام شده‌اند، لزوم توجه به طراحی آموزشی دقیق و اجرای صحیح آن به منظور اثربخشی فناوری‌های مورد استفاده را متذکر شده‌اند. با توجه به این که در پژوهش‌های گذشته، مقایسه‌ای میان اثربخشی داستان‌سرایی به صورت سنتی و دیجیتال صورت نگرفته بود، پژوهش حاضر، با هدف رفع این خلأ و کمک به طراحان آموزشی و معلمان برای استفاده بهینه از فناوری و روش داستان‌سرایی، به مقایسه تأثیر دو روش تدریس مبتنی بر داستان دیجیتال و داستان سنتی بر خواندن و نوشتن فارسی پایه اول دبستان پرداخته است. یافته‌های پژوهش نشان داد استفاده از داستان به شکل سنتی یا دیجیتال بر یادگیری مهارت خواندن و نوشتن درس فارسی دانش‌آموزان پایه اول دبستان تفاوت معناداری نداشت. به نظر می‌رسد داستان‌سرایی، فارغ از این که به صورت دیجیتال یا سنتی ارائه شود، با داشتن ویژگی‌هایی همچون جذب کردن، متمرکز کردن توجه، درگیر کردن حواس مختلف یادگیرندگان به موضوع یادگیری، روشی اثربخش در آموزش خواندن و نوشتن دانش‌آموزان به‌شمار می‌رود. همچنین می‌توان با طراحی فعالیت‌های یادگیری بر مبنای اصول پداگوژیکی، متناسب با محیط‌های آموزشی سنتی و فناورانه، مانع افت نتایج یادگیری شد.

نتایج این پژوهش با مقایسه اثربخشی داستان‌سرایی سنتی و دیجیتال، به معلمان و طراحان آموزش در انتخاب روش و ابزار تدریس کمک می‌کند. براساس نتایج این پژوهش، معلمان و طراحان آموزش می‌توانند به منظور یاددهی نشانه‌های درس فارسی و ارتقای مهارت خواندن و نوشتن در دانش‌آموزان پایه اول دبستان، هریک از روش‌های داستان‌سرایی سنتی و دیجیتال را به کار ببرند و چنانچه در طرح درس، فعالیت‌های یادگیری مطابق با اصول پداگوژیکی لحاظ شود، می‌توانند به نتایج یکسانی دست یابند. این یافته‌ها کمک می‌کند در موقعیت‌های مختلف بتوان با توجه به شرایط، هریک از روش‌های داستان‌سرایی سنتی و دیجیتال را جایگزین یکدیگر کرد. مثلاً در شرایطی که دسترسی به امکانات فناورانه لازم وجود ندارد، از روش داستان‌سرایی سنتی در آموزش خواندن و نوشتن دانش‌آموزان مقطع ابتدائی استفاده کرد و در

شرایطی که دسترسی به معلم وجود ندارد، از روش داستان‌سرایی دیجیتال بهره برد و به نتایج یادگیری یکسانی دست یافت. همچنین در شرایط مساعد و دسترسی به امکانات کافی، می‌توان برای ایجاد تنوع در ارائه دروس، از هر دو روش به صورت ترکیبی استفاده کرد. ضمن آن که در نظر گرفتن ویژگی‌ها و مزایای منحصربه‌فرد هریک از این فنون، به‌عنوان اهداف جانبی یادگیری نیز می‌تواند در انتخاب آن‌ها نقش داشته باشند. به‌عنوان مثال استفاده از تصاویر متحرک برای نمایش برخی موضوعات که امکان اجرای آن‌ها به صورت آزمایشگاهی وجود ندارد و یا شبیه‌سازی موقعیت‌ها که به‌ویژه در انتقال مفاهیم انتزاعی به‌وسیله داستان دیجیتال، مفید و مؤثر است و یا انعطاف‌پذیری و امکان ایجاد تغییر در داستان متناسب با موقعیت و ویژگی‌های مخاطب که از مزایای روش داستان‌سرایی سنتی است، می‌تواند در انتخاب هریک از فنون مد نظر قرار گیرد. همچنین از دیگر الزامات قابل ملاحظه در به‌کارگیری این فنون، توجه به معیارهای داستان مناسب و باکیفیت و آن‌چنان که در الگوی TPACK بیان شده بود، بهره‌مندی معلم از دانش کافی در حوزه فناوری و تلفیق آن با دانش تخصصی و پداگوژی است. از این رو آموزش فنون و مهارت‌های لازم برای داستان‌سرایی به صورت سنتی و دیجیتال در برنامه‌های آموزش ضمن خدمت معلمان دبستان به‌طور جدی توصیه می‌شود. علاوه بر آن پیشنهاد می‌شود سامانه‌ها و نرم‌افزارهای داستان‌سرایی دیجیتال مناسب برای کودکان و دانش‌آموزان دبستانی با کاربری آسان و جذاب ایجاد شود.

در پژوهش حاضر، به دلیل محدودیت‌های اجرایی، امکان نمونه‌گیری تصادفی وجود نداشت و از روش نمونه‌گیری در دسترس استفاده شد. همچنین با ارائه داستان‌های یکسان برای تدریس نشانه‌های زبان فارسی و استفاده از آزمون‌های یکسان در ارزشیابی خواندن و نوشتن در هر دو گروه آزمایش و کنترل، تلاش شد تا حد امکان تأثیر متغیرهای مزاحم کنترل شود؛ اما به دلیل محدودیت‌ها، شرایط کنترل تمامی متغیرهای مزاحم احتمالی از جمله درجه بهره هوشی، سبک یادگیری، شرایط اقتصادی، خانوادگی و عاطفی دانش‌آموزان، میزان مرور و تمرین دانش‌آموزان در منزل، تقلب کردن و عوامل پرت‌کننده حواس در محیط فراهم نبود. همچنین با توجه به این که یکی از محدودیت‌های گزارش‌شده در این حوزه مطالعاتی مربوط به روش‌شناسی پژوهش‌ها است، می‌توان با به‌کارگیری روش‌های پژوهش دیگر به بررسی و تعمق بیشتر در این موضوع پرداخت. در ادامه می‌توان با بررسی موضوعاتی همچون، تأثیر داستان دیجیتال بر دانش‌آموزان مقاطع تحصیلی مختلف، تأثیر داستان دیجیتال بر کودکان با سبک‌های یادگیری متفاوت، مقایسه تأثیر داستان سنتی و دیجیتال بر دختران و پسران، مقایسه تأثیر داستان دیجیتال بر دانش‌آموزان برخوردار و نابرخوردار، همچنین مقایسه میزان تأثیرگذاری رسانه‌های مختلف مانند صدا، تصویر، موسیقی، متن و غیره بر اثربخشی داستان دیجیتال، مقایسه انواع مختلف در اثربخشی داستان‌های دیجیتال در آموزش دبستان و بررسی و مقایسه میزان یادداری آموخته‌ها، به مطالعات این حوزه بیشتر کمک کرد.

[In persian]

[7] Abadi M, Noushadi N, Momtahan E. Evaluation of critical thinking skills in ordinary and gifted secondary math curricula. *Technol Educ J* [Internet]. 2019;13(1):40–8. [In persian]

[8] Taheri A, Tahmasbipoor N, Sadeghi M. Analysis of the content of the Experimental Science Book of Third Grade of Guidance School in the Educational Year 2010-2011, Based on the Bloom classification in Cognitive Domain and Compare with Cognitive Domain in TIMSS 2007. *Technol Educ J* [Internet]. 2016;10[2]:85–96. [In persian]

[9] Soleymani S, Malekzadeh A. Investigating the reasons for the low scores of Iranian students in the TIMSS and Perls test. *Ment Heal Sch* [Internet]. 2023;1[2]:37–42. [In persian]

[10] Walczyk JJ, Griffith-Ross DA. How important is reading skill fluency for comprehension? *Read Teach* [Internet]. 2007;60[6]:560–9. <https://ila.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1598/rt.60.6.6>

[11] hamidi nasrabad A, Sheikhi Fini AA, Zainali Pour H, Samavati A. The Compliance of Elementary Persian Language Reading Textbooks with the PIRLS 2016 Assessment Framework. *J Curric Stud* [Internet]. 2021;15[59]:183–204. [In persian]

[12] Shaverdi T, Heidari H, Chitsaz ghomi MJ. The effects of online social networks on the quantitative academic performance of secondary high school girls' students in Tehran. *Technol Educ J* [Internet]. 2020;14[4]:801–12. [In persian]

[13] Fadaei F, Kalantari Dehaghi H, Abdollahzadeh Rafi M. The effect of computer-based method of «sequential display of letters» on quick naming, phonological awareness, accurate and fluid reading of dyslexic elementary students. *Technol Educ J* [Internet]. 2021;16(1):59–70. [In persian]

[14] Westbrook J, Durrani N, Brown R, Orr D, Pryor J, Boddy J, et al. *Pedagogy, curriculum, teaching practices and teacher education in developing countries* [Internet]. Department for International Development London; 2013. [In persian]

[15] Ur P. *Penny Urs 100 Teaching Tips*. Cambridge: Cambridge; 2018. 94 p.

[16] Nation K, Snowling M. Assessing reading difficulties: The validity and utility of current measures of reading skill. *Br J Educ Psychol*. 1997;67(3):359–70. <https://bpspsychub.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.2044-8279.1997.tb01250.x>

[17] Estelami M. *Language teaching, literature teaching: two educational categories* [Internet]. Tehran: Islam and Iran Recognition Center; 2000. [In persian]

[18] Etemadi F, Babalhavaeji F, Hosseini Almadani SA. Effective moral education characteristics in children's digital storytelling. *Q Ethical Res (Association Islam Thought)* [Internet]. 2022;12[4]:19–38. [In persian]

مشارکت نویسندگان

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد ماجده امیدی در رشته مدیریت آموزشی است. جمع‌آوری و تحلیل اطلاعات و همچنین نگارش بخش‌هایی از نسخه اولیه مقاله توسط ایشان انجام شده است. بهار بندعلی استاد راهنمای پایان‌نامه مذکور بودند و مسئولیت هدایت پایان‌نامه را به عهده داشتند؛ ضمن اینکه نسخه اولیه مقاله را تکمیل کردند. محمود ابوالقاسمی استاد مشاور پایان‌نامه بودند و در فرایند نگارش پایان‌نامه و مقاله به‌طور مستمر بازخوردهای اصلاحی ارائه کردند. سیما سعادت‌تی هم در تهیه گزارش مقاله و اصلاح و تکمیل آن مشارکت داشتند.

تشکر و قدردانی

در ابتدا بر خود لازم می‌دانیم از همه معلمان و دانش‌آموزان کلاس‌های مورد مطالعه قدردانی کنیم. همچنین سپاسگزار معلمان بزرگواری هستیم که به‌ویژه در دوران همه‌گیری کووید-۱۹ از طریق تولید محتوای متنوع مانند داستان‌های دیجیتال و اشتراک‌گذاری آن در وب، زمینه‌ساز رشد و توسعه همکاران خود و دانشجویان بودند.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مأخذ

[1] Brunswick N. Unimpaired reading development and dyslexia across different languages. In: *Reading and dyslexia in different orthographies* [Internet]. Psychology Press; 2010. p. 149–72.

[2] Karimi AA. Examining the results of the 2001 International Reading Literacy Progress Study (PIRLS). *Q J Educ* [Internet]. 2005;21(1):39–88. [in persian]

[3] Lysenko L, Abrami PC, Wade CA, Marsh JP, WaGioko M, Kiforo E. Promoting young Kenyans' growth in literacy with educational technology: A tale of two years of implementation. *Int J Educ Res* [Internet]. 2019;95:176–89.

[4] Khani R, Feyzi F. Examining the strategies to strengthen the writing skills of students in the second of elementary school [Internet]. The third national conference of sustainable development in educational sciences and psychology, social and cultural studies. Iran, Tehran; 2016. [In persian]

[5] Salehi M, Niyaz Azari K, Taghi Motamedi Talavaki M. The impact of active methods of teaching on reading literacy development of Mazandaran Fourth and Fifth grade elementary school students. *J Educ Innov* [Internet]. 2009;8[4]:60–97. [In persian]

[6] Dortaj F. Comparing the effects of game-based and traditional teaching methods on student's learning motivation and math progress. *J Sch Psychol* [Internet]. 2014;2[4]:62–80.

- [33] Bandali B, Shahverdi R, Rahimi S, Rezaeizadeh M, Khorasani A. An Investigation of Effectiveness of Online Development Courses for Faculty Members based on Principles of Education Science. Iran Soc Train Dev [Internet]. 2023;10[37]:1–28. [In persian]
- [34] Signes CG. Practical uses of digital storytelling. Digit Storytell Digit [Internet]. 2008;
- [35] Azadi Ahmadabadi G. Digital storytelling in improving scientific communication. J Pop Sci [Internet]. 2021;11[19]:115–39. [In persian]
- [36] Moseley C, Gdovin R, Jones K. Exploring Mental Models of Science Teachers Using Digital Storytelling. Electron J Sci Educ [Internet]. 2013;17(1):n1.
- [37] Robin B. The educational uses of digital storytelling. In: Society for Information Technology & Teacher Education International Conference [Internet]. Association for the Advancement of Computing in Education (AACE); 2006. p. 709–16.
- [38] Robin B, Pierson M. A multilevel approach to using digital storytelling in the classroom. In: Society for information technology & teacher education international conference [Internet]. Association for the Advancement of Computing in Education (AACE); 2005. p. 708–16.
- [39] Kocaman-Karoglu A. Personal voices in higher education: A digital storytelling experience for pre-service teachers. Educ Inf Technol [Internet]. 2016 Sep 23;21[5]:1153–68.
- [40] Bjørngen AM. Boundary crossing and learning identities—digital storytelling in primary schools. 2010;
- [41] Mayer RE. The promise of multimedia learning: using the same instructional design methods across different media. Learn Instr [Internet]. 2003;13[2]:125–39.
- [42] Lotherington H, Jenson J. Teaching multimodal and digital literacy in L2 settings: New literacies, new basics, new pedagogies. Annu Rev Appl Linguist [Internet]. 2011;31:226–46.
- [43] Handler Miller C. writers store. 2020. Tales from the Digital Frontier: Breakthroughs in Storytelling. Writers Store.
- [44] Hafner CA, Miller L. Fostering learner autonomy in English for science: A collaborative digital video project in a technological learning environment. Lang Learn Technol [Internet]. 2011;15(3):68–86.
- [45] Clarke R, Adam A. Digital storytelling in Australia: Academic perspectives and reflections. Arts Humanit High Educ [Internet]. 2012;11(1–2):157–76. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1474022210374223>
- [46] Yarigholi B, Khani Khosroushahi M. An Investigation of the Effectiveness of Teaching the Qur'anic Stories on Students' [19] Zolfaghari H. Folk Language and Literature of Iran [Internet]. Tehran: SAMT; 2018. [In persian]
- [20] Shamissa S. Literary Genres [Internet]. Tehran: Mitra; 2008. [In persian]
- [21] Hanif M. Definition of storytelling. Iran kids Adolesc B Rev Inf J Mon [Internet]. 2004;3[75]:104–6. [In persian]
- [22] Yassaei S, Davari A, Aghaei M, Targhi MG. Comparison Two Learning Methods of Oral Health Education Storytelling and Speech on Elementary School Students in Yazd. J Heal [Internet]. 2016;7(1):102–8. [In persian]
- [23] Marmazi A, Heaidari M, Ahmadi M. The effect of using educational multimedia in storytelling on enhancing the creativity of fourth grade elementary school students in Downtown, Susangerd. Educ Res [Internet]. 2021;[43]:105–23. [In persian]
- [24] Sadik A. Digital storytelling: A meaningful technology-integrated approach for engaged student learning. Educ Technol Res Dev [Internet]. 2008;56:487–506.
- [25] Tomkins A. 'It was a great day when...': An exploratory case study of reflective learning through storytelling. J Hosp Leis Sport Tour Educ [Internet]. 2009;8[2]:123. <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=4fd472900e1d0b4076ab355232edeceabc497984>
- [26] Sho'ari Nejad A. Children's Literature [Internet]. Tehran: Ettela'at; 2016. [In persian]
- [27] Wang D, Li J, Zhang J, Dai G. A pen and speech-based storytelling system for Chinese children. Comput Human Behav [Internet]. 2008;24[6]:2507–19.
- [28] Safi A. Primary, Guidance Cycle and Secondary Educations [Internet]. Tehran: SAMT; 2014. [In persian]
- [29] Pilkington RM. Measuring the impact of information technology on students' learning. Int Handb Inf Technol Prim Second Educ [Internet]. 2008;1003–18.
- [30] Tamim RM, Bernard RM, Borokhovski E, Abrami PC, Schmid RF. What forty years of research says about the impact of technology on learning: A second-order meta-analysis and validation study. Rev Educ Res [Internet]. 2011;81(1):4–28. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.3102/0034654310393361>
- [31] Slavin RE, Lake C, Chambers B, Cheung A, Davis S. Effective reading programs for the elementary grades: A best-evidence synthesis. Rev Educ Res [Internet]. 2009;79[4]:1391–466. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.3102/0034654309341374>
- [32] Cheung ACK, Slavin RE. How features of educational technology applications affect student reading outcomes: A meta-analysis. Educ Res Rev [Internet]. 2012;7(3):198–215.

- [58] Shemy NS. The impact of digital storytelling on motivation and achievement in teaching scientific concepts for pre-school students. *Eur J Educ Stud* [Internet]. 2021;7[12].
- [59] Niemi H, Shuanghong NIU, Vivitsou M, Baoping LI. Digital storytelling for twenty-first-century competencies with math literacy and student engagement in China and Finland. *Contemp Educ Technol* [Internet]. 2018;9[4]:331–53.
- [60] Pavlou V. Art technology integration: digital storytelling as a transformative pedagogy in primary education. *Int J Art Des Educ* [Internet]. 2020;39(1):195–210. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jade.12254>
- [61] Churchill N. Development of students' digital literacy skills through digital storytelling with mobile devices. *EMI Educ Media Int* [Internet]. 2020;57(3):271–84. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09523987.2020.1833680>
- [62] Abdollahpour Z, AsadZadeh N. The impact of exposure to digital flash stories on Iranian EFL learners' written reproduction of short stories. *Can J Sci Ind Res* [Internet]. 2012;3[2]:40–53.
- [63] Erdogan E. The Impact of Digital Storytelling on the Academic Achievement and Democratic Attitude of Primary School Students. *Educ Policy Anal Strateg Res* [Internet]. 2021;16(1):427–48.
- [64] Dobakhti L, Panahi M. The Effect of Digital Picture Storytelling (PST) on Improving Young Iranian Learners' Foreign Language Oral Production. *Iran J English Acad Purp* [Internet]. 2022;11(1):40–56.
- [65] Cheung A. Digitizing the story-writing process for EFL primary learners: An exploratory study. *Lang Teach Res* [Internet]. 2021;13621688211027772. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/13621688211027772>
- [66] Shafipoor M, Nosrati F, Ghobari Bonab B. The effect of a multimedia educational program based on social stories and Video modeling on using spoon and fork skill of intellectually disabled students. *Q Psychol Except Individ* [Internet]. 2019;9[35]:101–39. [In persian]
- [67] Razban S, Bagheri M, Talkhabi Y. The Effect of Multimedia Storytelling on the Educational progress of the Science and Attitude of Elementary students. *Inf Commun Technol Educ Sci* [Internet]. 2018;8(3):5–19. [In persian]
- [68] Mangal K, Fidan NK. Digital storytelling activities in the course of human rights, citizenship, and democracy in primary school. *Egit ve Bilim* [Internet]. 2022;47(209):69–94.
- [69] Türkyilmaz S, Seher E, Küçükaydin MA. The Effect of Digital Stories about Healthy Eating on Health Behaviors of Primary School Children. *J Educ Futur* [Internet]. 2022;[22]:69–83.
- [70] Kumar R. *Research methodology: An introduction*. APH Publishing; 2008.
- Moral Development. *Res Islam Educ Issues* [Internet]. 2020;28[48]:147–70. [In persian]
- [47] Mohammadi Nasrabad M, Alavi Langroudy SK, Zandvanian A, Estabraghi M. Comparing Parents & Coaches' Views on the Field investigate the effectiveness of teaching ethical values (through storytelling and animation) on the development of social skills of pre-school children. *Think Child* [Internet]. 2020;10[2]:179–200. [In persian]
- [48] Asad M, Moghtader L. The effectiveness of storytelling targeted by the value of life (responsibility - Respect) and moral judgment schoolchildren. *Think Child* [Internet]. 2022;13(1):35–60. [In persian]
- [49] Pouramirrazdari F, Badri Gagari R, Vahedi S. Effectiveness of Dialectical Storytelling in Questioning Skills of Elementary Students. *Mod Psychol Res* [Internet]. 2021;16[62]:178–91. [In persian]
- [50] Roointan Z, Jalavandi M, Nateghi F. Validation of Story and Storytelling with Emphasis on the Goals of Preschool Curriculum in Kermanshah Province: A Mixed Study. *Q J New Thoughts Educ* [Internet]. 2022;18(1):47–68. [In persian]
- [51] Arabi Zanjani SS, Zadeh Mohammadi A, Seyed Mousavi PS. The Effectiveness of Parent-Child Story-Telling With Role Play on Creativity of Preschool Children. *Dev Psychology* [Internet]. 2021;17[66]:181–92. [In persian]
- [52] Radbakhsh N, Mohammadyfar MA, Kian Ersi F. Comparing the effectiveness of play and storytelling on increasing children's creativity. *J Innov Creat Hum Sci* [Internet]. 2013;2[8]:177. [In persian]
- [53] Oduolowu E, Oluwakemi E. Effect of storytelling on listening skills of primary one pupil in Ibadan north local government area of Oyo state, Nigeria. *Int J Humanit Soc Sci* [Internet]. 2014;4[9]:100–7. <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=878e3c1e0eb721959a5ea3f81a23ad449e26bd37>
- [54] Irani N. Investigating the importance and function of storytelling and storytelling in teaching Persian to non-Persian speakers. *J Persian Lang Teach Stud* [Internet]. 2018;3[6]:39–58. [In persian]
- [55] Febyanti JR, Sari DMM. Implementation pair work and storytelling in teaching speaking fluency in elementary school. *J Teach Learn Elem Educ* [Internet]. 2022;5(1):11–8.
- [56] Barati Gol Khandan S. The effectiveness of Persian and mathematics education through storytelling on the learning and retention of first grade elementary students in the 5th district of Mashhad [Internet]. 2022. [In persian]
- [57] Aguilar Cubillo S, Alcántara Manzanares J. Storytelling as a tool for Science teaching in bilingual primary education. *Enseñanza las ciencias* [Internet]. 2017;(Extra):5085–90.



بهار بندعلی استادیار دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی دانشگاه شهید بهشتی می‌باشند. ایشان مدرک کارشناسی مهندسی برق-الکترونیک را در سال ۱۳۸۲ دریافت کردند. در مقطع ارشد به دلیل علاقه بسیار به مطالعه درباره سیستم‌های آموزشی، رشته علوم تربیتی را برای ادامه تحصیل انتخاب کردند و مدرک کارشناسی ارشد مدیریت آموزشی را در سال ۱۳۹۰ از دانشگاه شهید بهشتی دریافت کردند. مقطع دکتری نیز در رشته مدیریت آموزشی دانشگاه شهید بهشتی پذیرفته شدند و در سال ۱۳۹۸ مدرک دکتری خود را از این دانشگاه دریافت کردند. ایشان به دلیل علاقه‌مندی به حوزه‌های یادگیری الکترونیکی در دوره دکتری مطالعات منسجمی در این حوزه داشتند و رساله دکتری ایشان تلفیقی از سه حوزه برنامه‌های بالندگی هیأت علمی، یادگیری الکترونیکی و طراحی نرم‌افزار بود. ایشان از شهریور ۱۴۰۰ عضو هیأت علمی گروه علوم تربیتی دانشگاه شهید بهشتی هستند و حوزه مطالعاتی مورد علاقه ایشان آموزش و یادگیری فناورانه است.

Bandali, B. Assistant Professor, Educational Sciences Department, Education and Psychology Faculty, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

✉ bahar.bandali@yahoo.com



محمود ابوالقاسمی دانشیار دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی دانشگاه شهید بهشتی می‌باشند. ایشان مدرک کارشناسی و کارشناسی ارشد مدیریت آموزشی را از دانشگاه تهران و مدرک دکترای مدیریت آموزشی را در سال ۱۳۷۶ از دانشگاه New South Wales

استرالیا دریافت کردند. پس از آن به عضویت هیأت علمی وزارت علوم در آمدند و از سال ۱۳۸۰ همکاری خود را با دانشگاه شهید بهشتی به عنوان عضو هیأت علمی شروع کردند. ایشان در موضوعات گوناگون حوزه مدیریت آموزشی و مدیریت آموزش عالی فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی و اجرایی داشتند و از علایق مطالعاتی ایشان سیاست‌گذاری آموزشی و اثربخشی آموزش است.

Abolghasemi, M. Associate Professor, Educational Sciences Department, Education and Psychology Faculty, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

✉ mabolghasemi60@gmail.com



سیما سعادت‌تی تحصیلات خود در مقطع کارشناسی را در رشته مهندسی مواد در دانشگاه علم و صنعت ایران گذرانده، در سال ۱۳۸۲ فارغ‌التحصیل شده و پس از آن در صنایع مرتبط مشغول به فعالیت بودند. به دلیل علاقه فراوان به فعالیت‌های آموزشی، در سال

[71] Delavar A. Research method in psychology and educational sciences [Internet]. Tehran: Virayesh; 2016 [In persian]

[72] Aghdai T. How to write a thesis (in humanities). Tehran: Zavbar; 2014.

[73] Ali-Ahmadi A, Ghaffarian V. Principles of knowledge and research methods (with a look at historical studies). J Al-Zahra Humanit [Internet]. 2003;46-47[13]:241-66. [In persian]

[74] Nakhoda M, Javadi A. Digital storytelling in Iranian children websites: study of the requirements. Res Inf Sci Public Libr [Internet]. 2014;20(1):151-71. [In persian]

[75] Lambert J. Digital Storytelling Cookbook [Internet]. Berkeley: Digital Diner Press; 2010.

[76] Mirzaei F, Heydari M. The study of the relationship between teachers' virtual education indicators and academic achievement of Abadeh primary school students. Technol Educ J [Internet]. 2023;17(3):561-72. [In persian]

[77] Steinmayr R, Meiner A, Weideinger AF, Wirthwein L. Academic achievement [Internet]. Oxford University Press Oxford, UK; 2014.

[78] Meyer JP. Reliability [Internet]. Qom: Logos; 2010. [In persian]

[79] Nguyen T. The Effectiveness of Online Learning: Beyond No Significant Difference and Future Horizons. MERLOT J Online Learn Teach. 2015;11[2]:309-19.

[80] Eskandari H. Standards of e-learning courseware [Internet]. Madreseh. Tehran; 2017. [In persian]

[81] Norman A. Educational technology for reading instruction in developing countries: A systematic literature review. Rev Educ. 2023;11(3):1-42. <https://bera-journals.onlineibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/rev3.3423>

[82] Choo YB, Abdullah T, Nawi AM. Digital storytelling vs. Oral storytelling: An analysis of the art of telling stories now and then. Unvers J Educ Res. 2020;8(5 A):46-50.



ماجده امید شال مدرک کارشناسی علوم تربیتی گرایش آموزش ابتدایی را از دانشگاه فرهنگیان دریافت کرد. در مقطع کارشناسی ارشد در گرایش مدیریت آموزشی دانشگاه شهید بهشتی پذیرفته شد و در شهریور ۱۴۰۲ از این دانشگاه فارغ‌التحصیل شد. او سابقه یازده سال آموزگاری را در تمامی پایه‌های مقطع ابتدایی مدارس استان گیلان دارد.

Omidi Shal, M. MSc, Educational Sciences Department, Education and Psychology Faculty, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

✉ n.omidi.sh71@gmail.com

است و در پروژه‌های مرتبط نیز مشارکت داشته‌اند. داستان‌نویسی و نگارش سناریوهای آموزشی نیز از علاقمندی‌های دیگری است که دنبال می‌کنند.

Saadati, S. PhD student, Educational Sciences Department, Education and Psychology Faculty, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

✉ Sima.Saadati@gmail.com

۱۳۹۶ در مقطع کارشناسی ارشد در رشته آموزش و بهسازی منابع انسانی در دانشگاه شهید بهشتی مشغول ادامه تحصیل شدند و پایان‌نامه خود را به‌صورت تلفیقی درباره نیازسنجی آموزشی و طراحی نرم‌افزار به انجام رساندند. در سال ۱۳۹۹ نیز در مقطع دکتری و رشته فناوری اطلاعات در آموزش عالی در دانشگاه شهید بهشتی پذیرفته شدند. رساله دکتری ایشان در حوزه مهارت‌های نرم منابع انسانی و آموزش فناورانه

Citation (Vancouver): Omidi Shal M, Bandali B, Abolghasemi M, Saadati S. [Comparison of the Effect of Teaching Methods Based on Digital and Traditional Storytelling on Farsi Reading and Writing Skills among the First Graders in Primary Schools]. *Tech. Edu. J.* 2024; 18(4): 885-900

 <https://doi.org/10.22061/tej.2024.10763.3055>





ORIGINAL RESEARCH PAPER

The Effect of Personalized Education Based on Learning Styles on Learners' Cognitive Load in E- Learning

M. Abedin¹, E. Pazouki^{*1}, R. Ebrahimpour²

¹ Department of Artificial Intelligence, Faculty of Computer Engineering, Shahid Rajaee Teacher Training University, Tehran, Iran

² Center for Cognitive Science, Institute for Convergence Science & Technology, Sharif University of Technology, Tehran 14588-89694, Iran

ABSTRACT

Received: 09 April 2024
Reviewed: 10 May 2024
Revised: 27 June 2024
Accepted: 09 August 2024

KEYWORDS:

Cognitive Load
E-Learning
Learning Style
Personalized Education

* Corresponding author

✉ ehsan.pazouki@sru.ac.ir

☎ (+9821) 22970061

Background and Objectives: Learning has consistently been one of the aspects of human development since the beginning of human existence on the Earth, encompassing all aspects of human life and holding a special place in human life plans. On the other hand, technological advancements in recent decades have rapidly brought about significant changes in the realm of education and learning. One of the most prominent impacts of technological progress in the field of learning is the emergence of e-learning; a tool that enables learners to access educational resources at any time and place. Regarding the fact that every person has individual traits, preferences, and tendencies, traditional education's "one-size-fits-all" approach can be seen as one of its fundamental flaws. Learning styles, as one of the most important factors influencing learning, represent an individual's preferences and ways of processing and understanding information. Therefore, providing adaptive education based on learners' learning styles, with the aim of enhancing educational efficiency and reducing cognitive load during teaching, is both essential and inevitable. This research aimed to investigate the impact of adaptive education based on learners' learning styles. In order to achieve this, learners' learning styles were identified using an online platform and the Felder-Silverman Learning Style Indicator questionnaire, and educational content was automatically generated and presented to learners accordingly. Finally, the performance of the learners and cognitive load during instruction were examined.

Methods: A total number of 37 male and female undergraduate computer science students with an average age of 20.3, participated in this study. Initially, the participants were divided into two groups, and their learning styles were determined using the Felder-Silverman Learning Style Indicator questionnaire. Subsequently, one group received educational content tailored to their learning styles, while the other group received content not aligned with their learning styles. After studying the provided material, the cognitive load and learning outcomes of the participants were assessed using the NASA Task Load Index questionnaire and a designed performance test, respectively. Finally, the significance level of the results obtained from the two groups was evaluated using an independent t-test.

Findings: Based on the obtained results, no significant difference was observed in the test scores of the two groups' performance. However, when comparing the cognitive load between the two groups, the average cognitive load of the group that received content aligned with their learning style was significantly higher than the group that received incongruent content, with a value of 0.02 ($p < 0.05$).

Conclusion: According to the research findings, providing educational content based on learners' learning styles significantly reduce cognitive load during learning. Therefore, offering personalized education based on learning styles plays a crucial role as one of the adaptive teaching methods in e-learning, enhancing performance, and reducing cognitive load for learners.



COPYRIGHTS

© 2024 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

53



NUMBER OF FIGURES

7



NUMBER OF TABLES

7

مقاله پژوهشی

بررسی تأثیر ارائه آموزش شخصی سازی شده مبتنی بر سبک یادگیری بر بار شناختی یادگیرندگان در آموزش الکترونیکی

مجید عابدین^۱، احسان پازوکی^{۱*}، رضا ابراهیم پور^۲

^۱ گروه هوش مصنوعی، دانشکده مهندسی کامپیوتر، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران

^۲ گروه پژوهشی علوم شناختی، پژوهشکده جامع علوم و فناوری های همگرا، دانشگاه صنعتی شریف، تهران ۱۹۶۹۴-۱۴۵۸۸ ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: از بدو حیات بشر روی زمین، همواره یادگیری به عنوان یکی از جنبه های توسعه و ترقی انسان، تمام جوانب زندگی او را دربر گرفته و جایگاه ویژه ای در برنامه های زندگی اش پیدا کرده است. از طرف دیگر، پیشرفت سریع فناوری در دهه های اخیر، تغییرات اساسی و چشمگیری در عالم آموزش و یادگیری به وجود آورده است. یکی از اصلی ترین تأثیرات پیشرفت فناوری در حوزه یادگیری، به وجود آمدن یادگیری الکترونیکی است. یادگیری الکترونیکی، ابزاری است که دسترسی به منابع آموزشی را در هر زمان و مکانی برای یادگیرندگان ممکن می سازد. از آن جاکه هر شخص دارای ویژگی ها، تمایلات و ترجیحات منحصر به فرد است، می توان از رویکرد «ارائه یک آموزش برای همه»، به عنوان یکی از ایرادات اساسی آموزش به شیوه سنتی نام برد. سبک یادگیری، به عنوان یکی از مهم ترین ویژگی های تأثیرگذار در امر یادگیری، بیانگر تمایلات و ترجیحات یک شخص به هنگام جذب و فهم مطالب است. بر همین اساس، ارائه آموزش تطبیقی براساس سبک یادگیری یادگیرنده با هدف افزایش بازدهی آموزشی و کاهش بار شناختی هنگام آموزش، امری ضروری و اجتناب ناپذیر است. هدف این پژوهش، بررسی تأثیر آموزش تطبیقی براساس سبک یادگیرندگان است. در همین راستا، با بهره گیری از یک سامانه برخط، سبک یادگیری یادگیرندگان به وسیله پرسش نامه شاخص سبک یادگیری فلدر-سیلورمن استخراج شده و براساس آن به صورت خودکار محتوای آموزشی تطبیقی تولید و به یادگیرندگان ارائه شد. در نهایت، بار شناختی گزارش شده هنگام آموزش و عملکرد یادگیرندگان مورد بررسی قرار گرفت.

روش ها: در این پژوهش ۳۷ خانم و آقای دانشجوی کارشناسی رشته کامپیوتر، با میانگین سنی ۲۰/۳ سال، به عنوان شرکت کننده همکاری داشتند. ابتدا، شرکت کنندگان به دو گروه تقسیم شده و سبک یادگیری شان، به وسیله پرسش نامه شاخص سبک یادگیری فلدر-سیلورمن، تعیین شد. در ادامه به یک گروه محتوای آموزشی منطبق براساس سبک یادگیری شان، و به گروهی دیگر، محتوای آموزشی نامنطبق بر سبک یادگیری شان ارائه شد. پس از مطالعه درس ارائه شده، بار شناختی و میزان یادگیری شرکت کنندگان، به ترتیب با استفاده از پرسش نامه شاخص بار کاری ناسا و آزمون عملکرد طراحی شده، تعیین گردید. در نهایت، سطح معناداری نتایج به دست آمده دو گروه، با استفاده از آزمون آماری تی مستقل، مورد ارزیابی قرار گرفت.

یافته ها: براساس نتایج به دست آمده تفاوت معناداری بین نمرات آزمون عملکرد دو گروه مشاهده نشد. اما در مقایسه بار شناختی دو گروه، میانگین بار شناختی گروهی که محتوای آموزشی منطبق براساس سبک یادگیری شان دریافت کرده بودند، نسبت به گروهی که محتوای آموزشی نامنطبق دریافت کرده بودند، با مقدار $p=0.02$ به صورت معناداری ($0.05 < p$) بیشتر بود.

تاریخ دریافت: ۲۱ فروردین ۱۴۰۳
تاریخ داوری: ۱۰ خرداد ۱۴۰۳
تاریخ اصلاح: ۰۷ تیر ۱۴۰۳
تاریخ پذیرش: ۱۹ مرداد ۱۴۰۳

واژگان کلیدی:

بار شناختی
یادگیری الکترونیکی
سبک یادگیری
آموزش شخصی سازی شده

* نویسنده مسئول

ehsan.pazouki@sru.ac.ir

۰۲۱-۲۲۹۷۰۰۶۱

نتیجه گیری: براساس یافته‌های پژوهش، ارائه محتوای آموزشی طبق سبک یادگیری یادگیرندگان، در زمان یادگیری، بار شناختی را به میزان قابل توجهی کاهش داد. بنابراین، ارائه آموزش شخصی‌سازی شده براساس سبک یادگیری، به‌عنوان یکی از شیوه‌های آموزش تطبیقی در یادگیری الکترونیکی، نقش مهمی در بهبود عملکرد و کاهش بار شناختی یادگیرندگان ایفا می‌کند.

مقدمه

یادگیری، یک فرآیند بنیادی در زندگی انسان‌هاست که امکان اکتشاف، فهم و تطبیق با دانش و تجربیات جدید را فراهم می‌کند. این فرآیند، پویا و پیچیده بوده و در طول تمام عمر انسان ادامه دارد. هر فرد، به‌طور مداوم درگیر یادگیری از تجربیات روزمره، مطالعه، تحصیلات و تعامل با محیط اطراف خود است. از جمله ویژگی‌های مهم یادگیری، توانایی تطبیق با تغییرات و تحولات، بهبود مهارت‌ها و دستیابی به دانش جدید است. در دنیای امروز، فناوری اطلاعات و ارتباطات نیز به‌طور چشمگیری شکل و محتوای یادگیری را تغییر داده و امکان دسترسی به منابع آموزشی را برای افراد در سراسر جهان فراهم کرده است.

یادگیری الکترونیکی، به هر نوع آموزش یا یادگیری اطلاق می‌شود که با استفاده از انواع رسانه‌های الکترونیکی، ارائه و انجام می‌شود. به‌طور خلاصه، یادگیری الکترونیکی به کاربرد پیشرفت‌های فناوری برای فعال کردن و توانمندسازی افراد در راستای یادگیری، بدون محدودیت زمان و مکان اشاره دارد. یادگیری الکترونیکی، یک شیوه آموزشی است که با بهره‌گیری از قابلیت‌ها و امکانات الکترونیکی، ارائه، طراحی، تدوین و ارزیابی آموزش را فراهم می‌کند. این شیوه آموزشی، به دنبال کمک به یادگیری افراد، به‌خصوص کسانی است که به‌دنبال آموزش بدون محدودیت مکانی و زمانی هستند [۱]. هدف یادگیری الکترونیکی، فقط به انتقال مطالب آموزشی به فراگیران آینده‌نگر در وب محدود نیست؛ بلکه تأمین نیازهای مربیان و دانش‌آموزانی که به‌دنبال ایجاد مخازن مخصوص موضوعات خود هستند، نیز از اهداف آن است. هدف اصلی آموزش الکترونیکی، کمک به کاربران برای دسترسی جامع به محتواها و منابع آموزشی فراتر از محدودیت‌های زمانی و مکانی است. این رویکرد تلاش می‌کند تا امکان یافتن و انتخاب مطالب مناسب توسط کاربران را در هر زمان فراهم کند [۲].

یادگیری، یک فرآیند پیچیده و چالش برانگیز است که تحت تأثیر عوامل مختلفی مانند تفاوت‌های درک و عملکرد افراد، مهارت‌های کلی آن‌ها، ویژگی‌های شناختی و متغیرهای محیطی قرار دارد. تحقیقات، نشان داده است که افراد در تصمیم‌گیری، حل مسائل، و یادگیری با یکدیگر متفاوت هستند. شناسایی عوامل مؤثر در یادگیری، از جمله مسائل مهمی است که مورد توجه قرار می‌گیرد؛ چرا که عوامل مؤثر بر یادگیری گسترده و متنوع هستند و نیز شناخت و مدیریت آن‌ها در سیستم آموزشی بسیار حائز اهمیت است. اعمال روش‌های مناسب آموزش و تدریس می‌تواند باعث بهبود عملکرد یادگیرندگان در محیط‌های آموزشی شود [۳]. تحقیقات، نشان می‌دهد که در نظر گرفتن این تفاوت‌ها در طراحی محیط‌های آموزشی، می‌تواند به افزایش کارآمدی یادگیری کمک کند. در واقع، یکی از اهداف مهم سیستم‌های یادگیری

الکترونیکی، تطبیق محتوا و فرآیند آموزش با نیازها و ویژگی‌های هر یادگیرنده است. بدون این تطبیق‌پذیری، یادگیری به شیوه کارآمدی اتفاق نمی‌افتد. بنابراین، ارتقاء کیفیت تجربه یادگیری تطبیقی، یکی از مباحث مطرح در حوزه آموزش و یادگیری است [۴، ۵].

در یک محیط آموزش الکترونیکی، هر فرد دارای ویژگی‌های منحصربه‌فردی است؛ از جمله دانش قبلی، سن، تجربیات گذشته، پیش‌زمینه‌های فرهنگی، شغل، انگیزه‌ها و اهداف شخصی. در این سیاق، فرآیند یادگیری به عهده خود فرد قرار دارد و او مسئول اداره و تنظیم این فرآیند برای خود است [۶]. بنابراین، پژوهشگران معتقدند که برای دستیابی به یادگیری مؤثر، نیاز به رویکردهای تطبیقی‌پذیر داریم. این، به این معناست که یکی از اهداف اصلی سیستم‌های یادگیری الکترونیکی، شخص‌سازی محیط یادگیری باتوجه به ویژگی‌ها و نیازهای هر یادگیرنده است [۷]. بسیاری از پژوهشگران باور دارند که بدون استفاده از رویکردهای تطبیقی‌پذیری، یادگیری مؤثر رخ نمی‌دهد [۵].

عموماً، فرآیند آموزش در یادگیری الکترونیکی بدون در نظر گرفتن ترجیحات، نیازها و سطح دانش فراگیران، انجام می‌پذیرد. هر فرد دارای تفاوت‌ها و ویژگی‌های منحصربه‌فردی است، به همین دلیل فرآیند یادگیری او با دیگران تفاوت‌های معناداری دارد. ویژگی‌های متعددی در فرآیند یادگیری وجود دارند که تأثیر بسیار مهمی در آن دارند و به‌طور قابل توجهی نحوه یادگیری فرد را تعیین می‌کنند [۸].

اصطلاح تطبیقی به‌طور عمده برای ارتقاء شخصی‌سازی محیط‌های یادگیری در ادبیات موجود مورد استفاده قرار می‌گیرد [۹]. اواخر قرن بیستم شاهد پیدایش تحقیقاتی بر روی سیستم‌های تطبیقی بود. در آن زمان، دو حوزه اصلی یعنی ابرمتن و مدل‌سازی کاربر، ایده‌های تحقیقاتی پربراری را به وجود آوردند. تیم‌های تحقیقاتی زیادی مشکلات مرتبط با داده‌های فرامتنی را در حوزه‌های مختلف شناسایی کرده و به مطالعه روش‌های مختلف برای تطبیق رفتار سیستم‌های ابرمتن با یادگیرندگان به‌صورت جداگانه پرداختند [۳، ۱۰]. رویکرد تطبیقی ماکرو، یک رویکرد در زمینه یادگیری برخط است که براساس چندین عامل، از جمله سیستم ارائه مطالب، سطح جزئیات و اهداف یادگیری، تطبیق انجام می‌دهد. علاوه بر این، این رویکرد به توانایی‌های تحصیلی یادگیرندگان و جنبه‌های مختلف هویت آن‌ها، از جمله شخصیت، اهداف، سبک‌های یادگیری و توانمندی‌های عمومی، توجه می‌کند [۱۱].

در حال حاضر، تحقیقات علمی در زمینه یادگیری الکترونیکی به بررسی و تمرکز بر روی بسترهای یادگیری معطوف است که نیازها، انگیزه‌ها، شیوه‌های یادگیری، عادات و انتظارات یادگیرنده‌ها را به‌صورت فزاینده و چشم‌گیر در نظر می‌گیرد [۱۲]. همچنین، تطبیق‌پذیری را به‌عنوان توانایی یک سیستم برای تغییر رفتار و عملکرد خود با توجه به نیازها و

در دهه‌های اخیر، تأثیر سبک‌های یادگیری بر فرآیند یادگیری به‌عنوان یک عامل فردی مهم مورد توجه قرار گرفته است. سبک یادگیری، در تعریف هانی (Honey) و مامفورد (Mumford) (۱۹۹۲) عبارت است از: رفتارها و نگرش‌هایی که تعیین‌کننده شیوه یادگیری ترجیحی یادگیرنده است [۱۸]. دی چکو (Dececo) و کرافورد (Crawford) سبک یادگیری را، شیوه‌های شخصی یادگیرندگان برای درک و پردازش اطلاعات به‌هنگام یادگیری، تعریف می‌کنند [۱۹]. همچنین وولفولک (Woolfolk) در تعریف خود از سبک یادگیری، بر تفاوت‌های شخصی تأثیرگذار بر فرآیند یادگیری و لاشینگر (Laschinger) بر روش‌های شخصی یادگیرندگان در سازمان‌دهی اطلاعات تأکید دارند [۲۰]. به‌طور کلی، سبک‌های یادگیری به‌عنوان ترکیبی از ویژگی‌های عاطفی، شناختی و دیگر عوامل روان‌شناختی تعریف می‌شوند، که نشان‌دهنده نحوه تعامل فرد با محیط یادگیری می‌باشند. تفاوت‌های فردی مورد نظر سبک‌های یادگیری، اگرچه به‌طور مستقیم با هوش مرتبط نیستند؛ ولی ارتباط زیادی با عملکرد یادگیرندگان در فرآیند یادگیری دارند. یکی از مفاهیم مهم در نظریه سبک‌های یادگیری این است که علم به شیوه یادگیری یادگیرندگان، آموزگاران را قادر می‌سازد تا آموزش مؤثرتری را ارائه دهند. براساس نتایج برخی از مطالعات انجام شده، تطبیق سبک آموزشی آموزگاران با سبک یادگیری یادگیرندگان نقش مهم و تأثیرگذاری را در بهبود فرآیند یادگیری ایفا می‌کند [۲۱]. تا کنون مدل‌ها و نظریه‌های مختلفی برای سبک یادگیری ارائه شده است که می‌توانید اطلاعات برخی از آن‌ها را در جدول ۱ را مشاهده نمایید.

ویژگی‌های یادگیرنده تعریف می‌کند [۱۳]. علاوه بر این، از آن‌جاکه شیوه یادگیری در افراد مختلف متفاوت است، فرصت‌هایی نیز برای بهبود روش‌های سنتی یادگیری برخط به‌وجود می‌آید [۱۴].

با توجه به این‌که سبک یادگیری هر فرد، منحصر به‌فرد است و با دیگران تفاوت دارد، شخصی‌سازی در یادگیری الکترونیکی بسیار حائز اهمیت است [۱۵]. با در نظر گرفتن اطلاعات شخصی مانند دانش قبلی، تجربه یادگیری، آموزش و اهداف یادگیری، ساختار مطلوب و مناسبی برای یادگیری فراهم می‌شود. در واقع، یکی از چالش‌های اساسی در حوزه آموزش الکترونیکی، ایجاد ساختار مطلوب و سازگار با سبک یادگیری یادگیرنده است.

سبک‌های یادگیری، از جمله ابزارهای اساسی در فرآیند شخصی‌سازی یادگیری به‌شمار می‌آیند؛ چراکه می‌توانند ترجیحات یادگیری افراد را در نظر بگیرند. استفاده از این سبک‌های یادگیری به افراد کمک می‌کند تا بیشتر در یادگیری مشارکت داشته باشند؛ زیرا محیط آموزشی براساس نیازها و تمایلات آن‌ها طراحی شده است که این امر باعث بهبود و افزایش انگیزه‌شان می‌شود [۱۶].

یکی از مباحث اصلی در نظریه‌های سبک‌های یادگیری این است که آموزش، با توجه به سبک یادگیری هر فرد، می‌تواند با کاهش فشار ذهنی و بار شناختی باعث دستیابی به نتایج مطلوب شود. نتایج برخی از تحقیقات هم نشان می‌دهند که انطباق سبک آموزشی با سبک یادگیری هر فرد، می‌تواند به‌عنوان یک عامل مهم و قابل توجه در موفقیت فرآیند یادگیری مطرح شود [۱۷].

جدول ۱: نظریه‌های مختلف سبک یادگیری

Table 1: Various theories of learning styles

نام	توصیف	پرسش‌نامه	منابع
Name	Description	Questionnaire	References
فلدر - سیلورمن Felder-Silverman	این مدل شامل چهار بعد ادراک، درون‌داد، پردازش، فهم است که هرکدام تمایلات و روش‌های یادگیری متفاوتی را برای افراد ارائه می‌دهند. This model consists of four dimensions of Perception, Input, Process, and Understanding, each of which provides individuals with different preferences and learning methods.	شاخص سبک یادگیری Index of learning style (Ils)	[22,23]
وارک Vark	مدل وارک این مدل توسط نیل فلمینگ و کرایست چرچ ارائه شده است و به چهار سبک یادگیری بصری، شنیداری، خواندنی/نوشتاری و عملی اشاره دارد. The VARK model, presented by Neil Fleming and Christchurch, refers to four learning styles: Visual, Aural, Read/Write, and Kinesthetic.	پرسش‌نامه وارک The VARK questionnaire	[23,24]
کلب Kolb	این مدل چهار مرحله یادگیری شامل تجربه، تبادل، تفکر و توصیف، را ارائه می‌کند. در این مدل، یادگیری از طریق تجربه و انجام فعالیت‌ها صورت می‌گیرد و تبادل اطلاعات و نظرات با دیگران نیز در فرآیند یادگیری مهم است. سپس، با تفکر و تجزیه و تحلیل تجربه‌ها، درک عمیق‌تری از موضوع حاصل می‌شود. در نهایت، توصیف و تفسیر تجربه‌ها باعث یادگیری مفیدتر و بهبود فرآیند یادگیری می‌شود. This model encompasses four stages of learning: experience, interaction, reflection, and articulation. In this model, learning takes place through hands-on experience and active engagement in activities, while the exchange of information and opinions with others plays a crucial role in the learning process. Subsequently, through reflection and analysis of experiences, a deeper understanding of the subject matter is achieved. Finally, articulation and interpretation of experiences contribute to more meaningful learning and the enhancement of the learning process.	فهرست سبک یادگیری Learning style inventory (Lsi)	[25,26]
هانی و مامفورد Honey and Mamford	هانی و مامفورد، سبک‌های یادگیری کلب را خلاصه کرده و چهار سبک جایگزین با نام‌های فعال، متفکر، نظریه‌پرداز و عمل‌گرا ارائه کرده‌اند. Honey and Mumford have summarized the Kolb learning styles and presented four alternative styles with names: Activist, Theorist, Pragmatist, and Reflector.	پرسش‌نامه سبک یادگیری هانی و مامفورد Honey and Mumford learning style questionnaire	[18]

با توجه به مطالعات انجام شده، به ویژه در دهه های اخیر، سبک یادگیری فلدر-سیلورمن بیشترین توجه و استفاده را در مقایسه با سایر سبک های یادگیری به خود اختصاص داده است [۱۵]. سبک یادگیری فلدر-سیلورمن، یک مدل طبقه بندی شده از سبک های یادگیری است که توسط دکتر ریچارد فلدر (Richard M. Felder) و لیندا سیلورمن (Linda K. Silverman) در دهه ۱۹۸۰ معرفی شد. این سبک، افراد را در چهار بُعد ادراک، درونداد، پردازش و فهم دسته بندی می کند. توصیف و جزئیات مربوط به هر یک از ابعاد سبک یادگیری فلدر-سیلورمن مطابق در جدول ۲ ارائه شده است [۲۲، ۲۷].

جدول ۲: ابعاد و توصیف سبک یادگیری فلدر-سیلورمن

Table 2: Dimensions and description of the Felder-Silverman learning style

توصیف Description	سبک Style	ابعاد Dimensions
یادگیرندگان حسی، تمایل دارند به اطلاعات ملموس و واقعی دست یابند. آن ها به جزئیات، حقایق و ارقام علاقه دارند و ترجیح می دهند از روش های ثابت استفاده کنند. آن ها واقع گرا هستند و از کاربردهای عملی لذت می برند. این گروه از یادگیرندگان مسائل را به وسیله روش های ثابت حل می کنند و پیچیدگی ها و موارد غیرمنتظره را به حداقل می رسانند. این دسته از یادگیرندگان به دنبال روش های مشخص و روشن برای حل مسائل خود هستند و پیچیدگی برایشان خسته کننده است؛ بنابراین ترجیح می دهند با استفاده از روش های تعریف شده به سادگی به هدف خود برسند.	حسی Sensitive	ادراک Perception
Sensory learners prefer to acquire tangible and real information. They are interested in details, facts, and numbers, and they prefer using fixed methods. They are practical and enjoy practical applications. This group of learners solves problems using established methods and minimizes complexities and unexpected situations. They seek specific and clear methods to solve their problems, and complexity is exhausting for them; therefore, they prefer to achieve their goals easily using defined methods.		
یادگیرندگان شهودی به اطلاعات انتزاعی، خلاقانه و نظریه های تمایل دارند. این افراد به دنبال کشف امکانات و ارتباطات در موضوعات هستند و به خلاقیت و نوآوری علاقه مندند. آن ها از تکرار خسته می شوند و ترجیح می دهند به دنبال چیزهای جدید و متفاوت باشند.	شهودی Intuitive	
Intuitive learners are inclined towards abstract, creative, and theoretical information. These individuals seek to discover possibilities and connections in their subjects and have an interest in creativity and innovation. They become tired of repetition and prefer to explore new and different things.		
یادگیرندگان کلامی، اطلاعات را از طریق توضیحات کلامی (هم نوشتاری و هم شفاهی) بهتر می آموزند و به مطالعه خلاصه مطالب تمایل دارند. همچنین آن ها دوست دارند دانش خود را از طریق کلمات بیان کنند. این گروه از افراد به آموختن اطلاعات از طریق فعالیت های گروهی علاقه مند هستند و از انجام کارها به صورت گروهی لذت می برند.	کلامی Verbal	
Verbal learners acquire information more effectively through verbal explanations (both written and oral) and prefer to focus on summarized information. They also express their knowledge through words. This group of individuals is interested in learning information through group activities and enjoys working collaboratively.		
یادگیرندگان بصری تمایل دارند مطالب به صورت تصویری ارائه شود. آن ها به تصاویر، نمودارها، جداول زمانی و فیلم ها علاقه دارند. افرادی که از طریق تصاویر، نمودارها، جداول و فیلم ها بهتر یاد می گیرند، از این ابزارها برای بهتر به یاد آوردن مطالب استفاده می کنند. این افراد از نقشه های مفهومی برای فهم مطالب استفاده می کنند و با قراردادن نکات کلیدی در جعبه ها یا جاهای خاص خود، به یادگیری خود کمک می کنند.	بصری Visual	درونداد Input
Visual learners prefer information to be presented visually. They are interested in images, charts, timelines, and videos. People who learn better through visuals use these tools to better remember the material, use concept maps to understand the material, and help with learning by placing key points in boxes or specific places.		
یادگیرندگان فعال، از طریق انجام کارهای مرتبط با اطلاعات، فرآیند یادگیری را تجربه می کنند و ترجیح می دهند اطلاعات را با بحث کردن و آزمودن فرابگیرند. آن ها از بحث کردن، به کار بردن و توضیح دادن اطلاعات به دیگران لذت می برند. افرادی که کارهای گروهی را دوست دارند، اغلب اطلاعات را از طریق انجام دادن و فعالیت های گروهی به خاطر می آورند. آن ها با فعالیت در گروه، مطالب را بهتر درک کرده و از تجربه های دیگران بهره می برند. به همین دلیل، آن ها به کار در گروه و همکاری با دیگران علاقه دارند.	فعال Active	پردازش Processing
Active learners experience the learning process by performing activities related to the information and prefer to acquire information by discussing and testing it. They enjoy discussing, applying, and explaining information to others. Those who enjoy group activities often remember information through doing and group activities. They better understand the material by participating in groups and benefiting from others' experiences. For this reason, they prefer to work in groups and collaborate with others.		
یادگیرندگان تأملی اطلاعات را از طریق تفکر یاد می گیرند. آن ها ابتدا مسائل را به دقت بررسی کرده و اطلاعات را قبل از انجام فعالیت، درک می کنند. این افراد عموماً به دنبال کشف موارد جدید و نوآورانه هستند و از خلاقیت و نوآوری لذت می برند. آن ها به دنبال استفاده از امکانات جدید و جایگزینی تکرار با کشف موارد جدید هستند.	تأملی Reflective	
Reflective learners acquire information through thinking. They carefully examine issues and understand the information before taking action. These individuals are usually seeking new and innovative discoveries, and they enjoy creativity and innovation. They are looking to use new resources and replace repetition with the exploration of new things.		
این دسته از یادگیرندگان تمایل دارند اطلاعات را به طریق جامع تری و به نوعی تصادفی و بدون دیدن ارتباطات مرتب سازماندهی کنند. آن ها معمولاً به سرعت می توانند مسائل پیچیده را حل کنند، اما ممکن است، توضیح این که چگونه این کار را انجام داده اند، برایشان سخت باشد. افرادی که ابتدا به صورت کلی مطالب مورد نظر را بررسی می کنند، معمولاً به دنبال درک جامع مطالب هستند. در مواجهه با مسائل پیچیده، ابتدا تلاش می کنند تا مطالب را به طور کلی درک کنند و سپس به حل مسأله می پردازند. این نوع از یادگیرندگان به دلیل تمایل به درک کامل، معمولاً در یادگیری به صورت کلی نگر هستند و برای دستیابی به هدف خود، به تلاش و پیگیری در فعالیت های آموزشی نیاز دارند.	کلی Global	فهم Understanding
Global learners prefer to organize information in a more comprehensive and somewhat random way, without seeing organized relationships. They can quickly solve complex problems but may find it difficult to explain how they did it. Those who initially review the desired content tend to seek a comprehensive understanding of the content. In the face of complex issues, they first seek a general understanding of the content and then solve the problem. These types of learners are generally holistic in their approach to		

توصیف Description	سبک Style	ابعاد Dimensions
<p>learning and need to make an effort and follow systematic activities to achieve the best possible understanding of the content. Connecting new concepts to previous material is also one of the ways they improve their understanding of the material.</p> <p>این دسته از یادگیرندگان ترجیح می‌دهند اطلاعات را به صورت خطی و مرتب سازماندهی کنند. آن‌ها تمایل دارند مطالب را به ترتیب پیگیری کنند و با استفاده از ترتیب منطقی، از یک مرحله به مرحله بعدی پیش بروند. همچنین مطالعه و یادگیری اطلاعات در این دسته از افراد، به صورت نظام‌مند است. در حل مسائل و درک مطالب، به تعقیب یک روش منطقی و مرتب پرداخته و با ترتیب دقیق و گام‌به‌گام، به بهترین درک ممکن از مطالب دست می‌یابند. اتصال مفاهیم جدید به مطالب قبلی نیز از جمله راه‌هایی است که برای بهبود درک خود از مطالب، به کار می‌گیرند.</p> <p>This category of learners prefers to organize information in a linear and systematic manner, follow content in a step-by-step, orderly fashion, and proceed from one stage to the next using logical sequences. They approach studying and learning information systematically. In problem-solving and comprehension, they pursue a logical and organized approach, gaining the best possible understanding of the material with precise and step-by-step progression. Connecting new concepts to previous content is also one of the methods they employ to enhance their comprehension of the material.</p>	متوالی Sequential	

اغلب اشیای آموزشی، به صورت پیمان‌های طراحی شده و می‌توانند با سایر اشیای آموزشی ترکیب شوند، تا یک تجربه آموزشی بزرگ‌تر و پیچیده‌تر ایجاد شود. هدف از اشیای یادگیری، ارائه منابع منعطف و سازگار است که می‌تواند در محیط‌های آموزشی مختلف برای حمایت از اهداف و سبک‌های مختلف یادگیری مورد استفاده قرار گیرد.

برای بررسی تاثیر آموزش شخصی‌سازی شده، می‌توان از روش‌های گوناگونی مانند پرسش‌نامه‌های سنجش میزان رضایت، پرسش‌نامه‌های سنجش بار شناختی و تجزیه و تحلیل داده‌های رفتاری، استفاده کرد. طبق نظریه بار شناختی، بار ناشی از پردازش اطلاعات، تأثیر بسزایی بر توانایی یادگیری اطلاعات جدید دارد [۳۴]. بر همین اساس، اندازه‌گیری بار شناختی در زمان یادگیری می‌تواند یک معیار مناسب برای ارزیابی تأثیر آموزش شخصی‌سازی شده باشد. پرسش‌نامه شاخص بار کاری ناسا (Nasa TLX)، یکی از پرسش‌نامه‌های ارائه شده جهت اندازه‌گیری بار کاری و بار شناختی است، که می‌توان از آن برای بررسی بار شناختی، هنگام ارائه آموزش شخصی‌سازی شده استفاده کرد. شاخص بار کاری ناسا، یک ابزار ارزیابی چند بعدی در قالب پرسش‌نامه است، که هدف آن ارزیابی و سنجش حجم و فشار ادراکی به منظور ارزیابی یک کار یا فعالیت خاص، یک سیستم، کارایی و اثربخشی یک گروه، یا سایر جنبه‌های دیگر عملکرد در نظر گرفته شده است [۳۵]. این ابزار به طور معمول در حوزه عوامل انسانی، ارگونومی و روان‌شناسی برای ارزیابی بار شناختی و تقاضای شناختی تجربه شده توسط افراد در طول فعالیت‌های مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد [۳۶]. در مطالعاتی که توسط لطیف‌زاده و فرکیش انجام شد، از این شاخص برای اندازه‌گیری بار شناختی یادگیرندگان هنگام یادگیری زبان دوم استفاده شده است [۳۷].

تاکنون مطالعات متعددی در زمینه آموزش شخصی‌سازی شده، انجام شده است. در همین راستا، برخی از پژوهشگران از مدل‌های متنوع سبک‌های یادگیری و برخی مشخصه‌های دیگری که نشان‌دهنده ترجیحات یادگیرنده هستند، استفاده کرده‌اند. نتایج مختلفی در رابطه با تأثیر شیوه آموزش شخصی‌سازی شده بر رضایت، عملکرد و بار شناختی یادگیرندگان ارائه شده است. براساس اکثر این نتایج، شخصی‌سازی آموزش، افزایش رضایت و عملکرد را در یادگیرندگان

سبک یادگیری باعث می‌شود افراد به روش‌های مختلفی مفاهیم و مطالب را درک کنند. به عنوان مثال، افرادی که حافظه بصری قوی دارند، ترجیح می‌دهند مطالب به صورت بصری ارائه شود، در حالی که افرادی که حافظه کلامی قوی‌تری دارند ترجیح می‌دهند مطالب به صورت متنی ارائه شود [۲۸]. توجه به شیوه مناسب آموزش، می‌تواند باعث بهبود عملکرد یادگیرندگان در محیط آموزشی شود. نتایج چندین تحقیق، نشان می‌دهد که در نظر گرفتن تفاوت‌های فردی در طراحی محیط‌های یادگیری و آموزش، کارایی فعالیت‌های یادگیری را بهبود می‌بخشد. برای ایجاد یک محیط یادگیری الکترونیکی مؤثر، دو حوزه اصلی را می‌توان تعیین کرد: اول، تعیین سبک‌های یادگیری و دوم، استفاده از سبک یادگیری در ارائه آموزش شخصی‌سازی شده [۲۹].

تعیین سبک یادگیری به دو شیوه صریح و ضمنی قابل انجام است [۳۰]. در رویکرد صریح، سبک یادگیری افراد، با توجه به پاسخ آن‌ها به سؤالات پرسش‌نامه‌های ارائه شده جهت تشخیص سبک یادگیری، مشخص می‌شود. به این روش، روش خودآنگارانه یا همکاری نیز گفته می‌شود. در مقابل در روشی دیگر با توجه به نحوه و نوع تعامل یادگیرنده با محیط آموزشی و اطلاعات به دست آمده از آن، سبک یادگیری یادگیرنده استخراج می‌گردد، که به آن روش ضمنی یا خودکار گفته می‌شود [۳۱].

پس از تشخیص سبک یادگیری، محتوای آموزشی به صورت شخصی‌سازی شده ایجاد و به یادگیرنده ارائه می‌شود. این محتوا، شامل انواع اشیای یادگیری در قالب‌های مختلف و شیوه ارائه متناسب با سبک یادگیری به دست آمده، است. اصطلاح «اشیای یادگیری» برای اولین بار در سال ۱۹۹۴ توسط وین هاجینز (Wayne Hodgins) مطرح شد و از آن زمان به شکل‌های مختلفی تعریف شده است. مؤسسه مهندسان برق و الکترونیک (IEEE)، شیء یادگیری را به شکل «هر موجودیت دیجیتالی یا غیردیجیتالی که ممکن است برای یادگیری، آموزش یا آموزش‌دهی مورد استفاده قرار گیرد»، تعریف می‌کند [۳۳]. اشیای یادگیری، واحدهای آموزشی مستقل و قابل استفاده مجدد هستند که برای اهداف آموزشی و یادگیری مورد استفاده قرار می‌گیرند. این اشیاء، می‌توانند دیجیتال یا غیردیجیتال باشند و شامل مواردی مانند متن، تصاویر، فیلم‌ها، شبیه‌سازی‌ها، بازی‌ها، ارزیابی‌ها و فعالیت‌های تعاملی باشند.

چند رسانه‌ای با کمترین بار شناختی در یادگیری را بررسی کردند. آن‌ها در آزمایش خود، با بهره‌گیری از اصول طراحی چند رسانه‌ای مایر به‌عنوان یک مبنای شناخته‌شده موثر برای ارتقاء یادگیری، دو نسخه محتوای آموزشی چند رسانه‌ای را در دو حالت مختلف (با و بدون) اعمال اصول طراحی، به یادگیرندگان ارائه دادند. آن‌ها نشان دادند که نسخه با اصول طراحی مایر، کمترین بار شناختی را بر روی یادگیرندگان ایجاد کرد [۳۸].

در مطالعه قافاس (Qaffas) و همکارانش، یک سیستم هوشمند به‌عنوان یک مدل پیشنهادی معرفی شد که به ویژگی‌های شخصی‌سازی یادگیرندگان در ارزیابی تنوع سبک‌های یادگیری آن‌ها توجه داشت و سپس این تنوع در ساخت آزمون در نظر گرفته شد. هدف این مدل، هماهنگی آزمون ارائه شده، با توانایی‌های مختلف و اهداف یادگیری یادگیرندگان و ارزیابی توانایی‌های خاص آن‌ها بود. نتایج نشان داد که مدل پیشنهادی، باعث بهبود نتایج آزمون یادگیرندگان (برابر با ۹۲/۳۶٪) شد و همچنین کیفیت آزمون برنامه‌ریزی و کاربردی را افزایش داده و تأثیر بخشی خود را اثبات کرد [۴۳].

در مطالعه انجام شده توسط بایونز (Bayounes) و همکاران، یک مدل هدفمند برای هدایت آموزشی براساس ویژگی‌های شناختی فراگیران ارائه شد. نتایج اولیه نشان داد که انگیزه‌ها و استراتژی‌های انتخاب شده توسط این مدل، با نیازها و ترجیحات یادگیرندگان و معلمان هماهنگی دارند [۴۴].

جایاسیرواردن (Jayasiriwardene) و میدنیا (Meedeniya) در مطالعه خود، یک برنامه آموزشی دوره ابتدایی به نام آی‌لرن (I-Learn) را معرفی کردند که با استفاده از الگوریتم توصیه‌گر سازگاری مبتنی بر شایستگی و سازگاری مبتنی بر سبک یادگیری، امکان یادگیری تعاملی برای یادگیرندگان را فراهم می‌کند. در این برنامه با استفاده از مدل وارک، سبک یادگیری یادگیرندگان شناسایی و محتوای متناسب با آن ارائه شد. آن‌ها اذعان داشتند آی‌لرن، به‌عنوان یک بستر تعاملی و انطباقی برای ترویج یادگیری برخط، بهبود آموزش و یادگیری در محیط‌های آموزشی را فراهم کرد [۴۵].

امیری و منتظر، در پژوهش خود با استفاده از سبک یادگیری فلدر-سیلورمن برای گروه‌بندی یادگیرندگان جهت ارائه آموزش شخصی‌سازی شده استفاده کردند. نتایج به‌دست آمده نشان داد که روش ارائه شده، باعث افزایش میانگین نمرات و رضایت از دوره آموزشی در بین یادگیرندگان شد [۴۶].

باتوجه به مطالب بیان شده، تفاوت موجود در علائق و تمایلات افراد به‌هنگام آموزش و ارتباط آن با بار شناختی، اهمیت و ضرورت ارائه آموزش شخصی‌سازی شده را دو چندان کرده است. از طرفی شیوه ارائه آموزش در محیط‌های الکترونیکی از جذابیت و راندمان کمتری نسبت به آموزش حضوری برخوردار است. از این‌رو، یکی از راه‌های افزایش کارایی و رضایت یادگیرندگان، شخصی‌سازی محتوای آموزشی است که اجرای آن در محیط یادگیری الکترونیکی امکان‌پذیر است. بنابراین این

به‌دنبال داشته است. در ادامه، به بررسی برخی از این مطالعات می‌پردازیم.

سامونت (Samonte) و همکارانش، در پژوهش خود از شاخص نوع شخصیت مایرز-بریگز (Myers-Briggs Type Indicator (MBTI)) برای ارزیابی اولیه یادگیرندگان استفاده کردند، تا به انواع مختلف سبک‌های یادگیری آن‌ها دست یابند و تجربه یادگیری برخط بهتری را ارائه دهند. براساس نتایج آزمایش‌هایی که برای بررسی عملکرد سیستم و مقایسه رویکرد یادگیری سنتی با سیستم آموزشی برخط شخصی‌سازی شده انجام شد، آن‌ها نشان دادند یادگیرندگانی که در محیط آموزشی برخط تطبیقی توسعه یافته شرکت کردند، عملکرد بهتری نسبت به کسانی که به روش یادگیری سنتی آموزش دیدند، داشتند [۳۹].

در پژوهشی دیگر، کاراگیانیس (Karagiannis) و همکارانش، روشی پیشنهاد دادند که نمایش و مسیریابی پیشنهادی را در یک دوره آموزشی، براساس سبک‌های یادگیری و سطح دانش یادگیرندگان، به‌صورت تطبیقی ارائه می‌داد. هدف اصلی این پژوهش، بررسی اثرات شیوه تطبیقی ارائه شده بر انگیزه یادگیرندگان و بهبود نمرات آن‌ها در آزمون‌های نیم‌سال تحصیلی بود. نتایج نشان داد که استفاده از شیوه ارائه شده، به‌صورت معناداری باعث بهبود نمرات یادگیرندگان در آزمون نیم‌سال شد. آن‌ها به این نتیجه رسیدند که روش پیشنهادی موفق به بهبود عملکرد یادگیرندگان شده است [۴۰].

سنجایی و منتظر، با تأکید بر شخصی‌سازی محیط یادگیری الکترونیکی با هدف بهبود رضایت، افزایش سرعت یادگیری و کیفیت فرآیند یادگیری در یادگیرندگان، در پژوهش خود به شخصی‌سازی محیط یادگیری براساس سبک یادگیری کلب پرداختند. براساس نتایج به‌دست آمده، آن‌ها دریافتند شخصی‌سازی محیط یادگیری به‌طور قابل‌توجهی موفقیت تحصیلی و رضایت یادگیرندگان را ارتقا می‌بخشد [۴۱].

در پژوهشی دیگر توسط آگاروال (Agarwal) و همکارانش، از سیستم‌های توصیه‌گر ترکیبی مبتنی بر دانش و مبتنی بر همکاری، همراه با سبک یادگیری شناخته شده فلدر-سیلورمن در جهت شخصی‌سازی محتوا در سکوه‌های دوره‌های آموزشی برخط باز موک (MOOC) استفاده کردند. باتوجه به نتایج به‌دست آمده در این پژوهش، سیستم توصیه‌گر، نظرات مثبتی را به دنبال داشته و توانست توجه بیشتر مخاطبان را جلب کند، همچنین تجربه دوره‌های آموزشی شخصی‌سازی شده را برای یادگیرنده‌ها بهبود بخشد [۴۲].

لطیف‌زاده و همکارانش، در مطالعه خود با استفاده از ردیابی چشم و معیارهای ذهنی، به بررسی تأثیر اصول طراحی چند رسانه‌ای مایر (Mayer's Multimedia Design) بر بار شناختی، هنگام یادگیری زبان انگلیسی پرداختند. آن‌ها اذعان داشتند که استفاده از اصول طراحی چند رسانه‌ای می‌تواند بار شناختی را در یادگیرندگان کاهش دهد که این تأثیر را در نتایج بار شناختی ناسا مشاهده کردند. ولی در نتایج آزمون عملکرد، تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد [۴۷]. در پژوهشی دیگر فرکیش و همکارانش، در مطالعه خود، اهمیت طراحی محتوای

برای انجام این آزمایش یک سامانه آموزش هوشمندی طراحی شد که قادر بود محتوای آموزشی را براساس سبک یادگیری یادگیرندگان شخصی سازی کرده و به آن‌ها ارائه نماید. برای دستیابی به سبک یادگیری یادگیرندگان از پرسش‌نامه اشخاص سبک یادگیری فلدر-سیلورمن استفاده شد که یادگیرندگان قبل از شروع مطالعه درس باید به سؤالات آن پاسخ می‌دادند. در ادامه براساس سبک یادگیری به دست آمده، به گروه کنترل، آموزشی نامنطبق بر سبک یادگیری‌شان و به گروه آزمایش آموزش منطبق بر سبک یادگیریشان ارائه شد. همچنین با توجه به محتوای درس ارائه شده یک پیش‌آزمون و پس‌آزمون عملکردی طراحی گردید که پیش‌آزمون قبل از شروع درس و پس‌آزمون بعد از آن با هدف سنجش سطح دانش یادگیرنده نسبت به موضوع درس، به یادگیرندگان ارائه شد. در نهایت، برای تشخیص بار کاری به هنگام آموزش، یادگیرندگان پس از هر درس باید به سؤالات شاخص بار کاری ناسا پاسخ می‌دادند.

در ادامه، مراحل کلی ارائه آموزش تطبیقی در سامانه طراحی شده شرح داده شده و جزئیات این مراحل شامل پیاده‌سازی سامانه، استخراج سبک یادگیری یادگیرندگان به وسیله پرسش‌نامه سبک یادگیری فلدر-سیلورمن، اشیای یادگیری طراحی شده، ارتباط بین اشیای یادگیری و ابعاد سبک یادگیری، نحوه ایجاد آموزش شخصی سازی شده و آزمون‌های طراحی شده بیان شده است. برای بررسی تأثیر شیوه آموزش تطبیقی ارائه شده در این مقاله، از شاخص بار کاری ناسا استفاده شده که در پایان این بخش جزئیات آن شرح داده شده است.

مراحل ارائه آموزش شخصی سازی شده

همان‌طور که در بخش‌های قبلی نیز مطرح شد، یکی از روش‌های آموزش شخصی سازی شده استفاده از سبک یادگیری جهت ارائه محتوای مناسب یادگیرنده است. در همین راستا سامانه برخط هوشمندی طراحی شد که قادر است محتوای آموزشی شخصی سازی شده را براساس سبک یادگیری، به صورت خودکار ایجاد و در اختیار یادگیرندگان قرار دهد. مراحل مختلف این سامانه در شکل ۱ قابل مشاهده است.

همان‌طور که در شکل ۱ نیز مشخص است، ابتدا سبک یادگیری یادگیرنده، به وسیله پرسش‌نامه شاخص سبک یادگیری فلدر-سیلورمن استخراج شده و در پایگاه داده ذخیره می‌شود. در ادامه، سامانه با استفاده از نتیجه به دست آمده از پرسش‌نامه، درس جدید را در دو حالت منطبق و نامنطبق به یادگیرنده ارائه می‌نماید. در حالت منطبق، درسی شامل محتوای متناسب با سبک یادگیری یادگیرنده به او ارائه می‌شود؛ ولی در حالت نامنطبق درسی نامتناسب با سبک یادگیری یادگیرنده به او ارائه می‌گردد. هدف از این دو حالت مختلف ارائه، بررسی تأثیر آموزش تطبیقی بر بار شناختی یادگیرنده است.

مقاله با هدف بررسی تأثیر ارائه آموزش شخصی سازی شده بر بار شناختی یادگیرندگان، به شخصی سازی آموزش با استفاده از سبک یادگیری فلدر-سیلورمن به عنوان یکی از معروف‌ترین و پرکاربردترین مدل‌های سبک یادگیری، می‌پردازد.

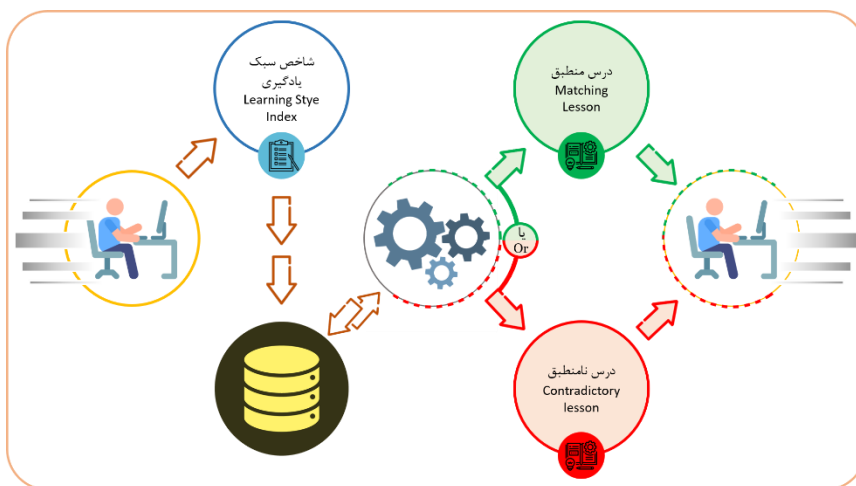
پژوهش حاضر با این پیش‌فرض که تفاوت‌های موجود در علایق و تمایلات افراد در زمان آموزش، تأثیر مستقیمی بر رضایت یادگیرندگان داشته و ارائه محتوای آموزشی شخصی سازی شده در محیط یادگیری الکترونیکی، باعث افزایش کارایی و رضایت یادگیرندگان می‌گردد، به دنبال پیشنهاد روشی جهت شخصی سازی محتوای آموزشی براساس سبک یادگیری است. در ادامه این پژوهش بررسی می‌کند که آیا این شیوه آموزش باعث افزایش کارایی و کاهش بارشناختی یادگیرندگان می‌گردد یا خیر.

در همین راستا پس از مطالعه و بررسی مقالات موجود، ابتدا ارتباط بین ابعاد سبک یادگیری فلدر-سیلورمن و محتوای آموزشی به دست آمد و اشیای یادگیری مورد نیاز، طراحی و ایجاد گردید. در ادامه، پس از طراحی یک سامانه آموزشی برخط با هدف کاربردی، محتوای آموزشی شخصی سازی شده براساس سبک یادگیری یادگیرندگان، به صورت خودکار ایجاد و به آن‌ها ارائه شد. در نهایت تأثیر این شیوه آموزش بر روی بار شناختی یادگیرندگان مورد بررسی قرار گرفت.

ویژگی‌های مهم و متمایزکننده این مقاله از مطالعات گذشته عبارتند از: ۱- یک سامانه کاربردی برخط برای تشخیص سبک یادگیری و ارائه آموزش شخصی سازی شده، طراحی و ایجاد شده است. ۲- سامانه طراحی شده قادر است، محتوای آموزشی را به صورت کاملاً خودکار ایجاد و به یادگیرنده ارائه کند. ۳- تأثیر آموزش شخصی سازی شده بر روی بار شناختی یادگیرنده که در کمتر مطالعه‌ای به آن پرداخته شده است، در این مقاله مورد بررسی قرار گرفت.

روش تحقیق

این پژوهش با توجه به ماهیت، اهداف و نقش آن در آموزش از لحاظ ماهیت کاربردی بوده و روش آن از نوع نیمه آزمایشی است. جامعه آماری این پژوهش شامل همه دانشجویان کارشناسی رشته مهندسی کامپیوتر دانشگاه شهید رجایی بود. از بین آن‌ها ۳۷ نفر به عنوان نمونه به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. این افراد به صورت داوطلبانه در ازای دریافت نمره درسی با این پژوهش همکاری داشتند. شرکت‌کنندگان به صورت تصادفی به دو گروه کنترل و آزمایش تقسیم شدند. به گروه کنترل، درس نامنطبق و به گروه آزمایش، درس منطبق بر سبک یادگیری‌شان ارائه شد. معیارهای ورود به این آزمایش رشته تحصیلی، عدم گذراندن دوره یادگیری ماشین و عدم تسلط به این درس و معیار خروج از آن، عدم حضور در هر یک از جلسات آزمایش بود.



شکل ۱: مراحل ارائه آموزش شخصی سازی شده در سامانه طراحی شده

Fig. 1: The steps of providing personalized education in the designed system

طراحی سامانه

آن در ارزیابی سبک یادگیری افراد ایرانی تأیید شده است [۴۹]. نسخه فارسی پرسش نامه در قالب صفحات وب (Web Pages) پیاده سازی و در سامانه قرار داده شد. یادگیرندگان باید به همه ۴۴ سوال این پرسش نامه پاسخ دهند و سوالی را بی پاسخ باقی نگذارند.

محتوای مناسب هر سبک

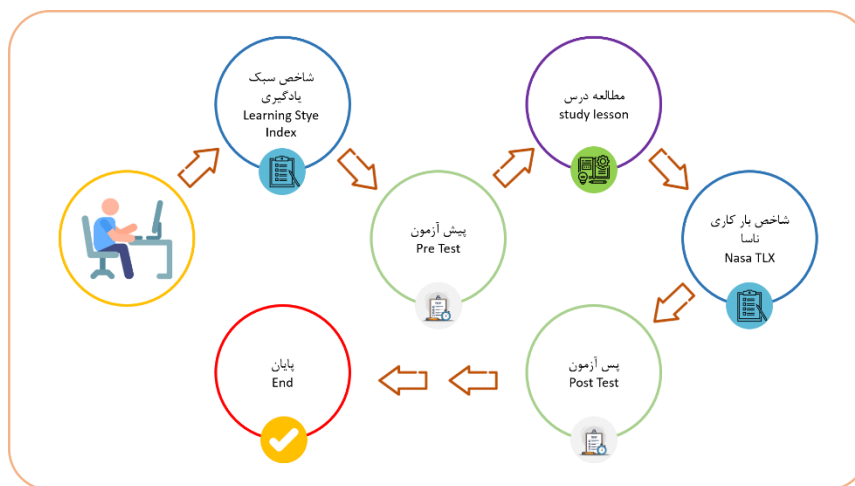
در این پژوهش درس آموزشی با عنوان یادگیری ماشین مقدماتی تولید شد. این درس با توجه به اهداف آزمایش می تواند در دو حالت منطبق و نامنتطبق براساس سبک یادگیری یادگیرنده ارائه گردد. تمامی مراحل ساخت و تدوین بخش های مختلف این درس مانند: موضوعات، اشیای یادگیری، محتوا و... زیر نظر اساتید هیأت علمی گروه هوش مصنوعی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی که سابقه تدریس درس یادگیری ماشین را داشتند، انجام شد.

بهترین رویکرد برای ایجاد یک محتوای درسی تطبیقی، تقسیم آن به واحدهایی تحت عنوان اشیای یادگیری است. در این پژوهش، برای شخصی سازی محتوای آموزشی به سه ویژگی درس ارائه شده، توجه شد. این سه ویژگی عبارتند از: انواع اشیای یادگیری استفاده شده در درس، قالب اشیای یادگیری و شیوه ارائه موضوعات درس، که ویژگی اول براساس ارتباط اشیای یادگیری با ابعاد سبک یادگیری به دست آمده، ویژگی دوم براساس بعد درونداد (کلامی/ بصری) سبک یادگیری و در نهایت ویژگی آخر براساس بعد فهم (متوالی/ کلی) سبک یادگیری، تعیین می شوند. پژوهش های زیادی در رابطه با ارتباط محتوای درسی با ابعاد سبک یادگیری فلدر- سیلورمن، انجام شده است، که اغلب دارای عقیده های یکسانی هستند. پس از مطالعه ادبیات و پژوهش های موجود در این رابطه، ارتباط ویژگی های مطرح شده با ابعاد سبک یادگیری فلدر- سیلورمن به دست آمد [۵۰-۵۲]. انواع اشیای یادگیری طراحی شده در این پژوهش و رابطه آن ها با ابعاد سبک یادگیری فلدر- سیلورمن (ویژگی اول)، در جدول ۳ قابل مشاهده است.

سامانه آموزشی با استفاده از فریم ورک لاراول (Laravel Framework) طراحی و پیاده سازی شد. این سامانه برخط بوده و شامل پرسش نامه شاخص سبک یادگیری، پیش آزمون، محتوای درسی، پس آزمون و پرسش نامه شاخص بار کاری ناسا است. یادگیرنده پس از ورود به سامانه ابتدا با پرسش نامه سبک یادگیری روبه رو می شود که باید آن را تکمیل نماید. در ادامه پس از پاسخ به سؤالات پیش آزمون، محتوای درسی براساس ارتباط موجود بین اشیای یادگیری و ابعاد سبک یادگیری به دست آمده، ایجاد و به او ارائه می شود. یادگیرنده پس از مطالعه درس، به سؤالات شاخص بار کاری ناسا پاسخ می دهد که پاسخ به سؤالات این پرسش نامه باید براساس تجربه او در طول مطالعه درس باشد. در نهایت، بعد از پاسخ به سؤالات پس آزمون، روند انجام آزمایش پایان می پذیرد. لازم به ذکر است، تمام مراحل ذکر شده به صورت خودکار انجام می شود. بخش های مختلف سامانه در شکل ۲ ارائه شده است.

تعیین سبک یادگیری یادگیرنده

در زمینه سبک های یادگیری، فلدر و سولومون (Felder Soloman) (۱۹۹۶) یک پرسش نامه طراحی کرده اند که براساس مدل سبک یادگیری فلدر- سیلورمن ساخته شده است [۴۷]. این پرسش نامه شامل ۴۴ سؤال دو گزینه ای است. برای پاسخ به سؤالات، یادگیرندگان باید از میان گزینه های مرتبط با هر سؤال، گزینه ای که بیشترین تطابق را با خود دارد، را انتخاب کنند. در آخر پس از انجام محاسبات، برای هر یک از ابعاد نمره فردی در بازه ۱۱- تا ۱۱+ به دست می آید. باتوجه به مثبت یا منفی بودن نمره هر بعد، سبک یادگیری یادگیرنده در آن بعد مشخص می شود. لازم به ذکر است، نسخه اصلی این پرسش نامه به زبان انگلیسی است؛ ولی پیشتر این پرسش نامه فارسی سازی شده و در مطالعات گذشته مورد استفاده قرار گرفته است [۴۸]. پایایی و روایی پرسش نامه فلدر و سولومون در مطالعات گذشته مورد بررسی قرار گرفته و اعتبار



شکل ۲: بخش‌های مختلف سامانه طراحی شده

Fig. 2: Different parts of the designed system

جدول ۳: انواع اشیای یادگیری و ارتباط آن‌ها با ابعاد سبک یادگیری فلدر-سیلورمن

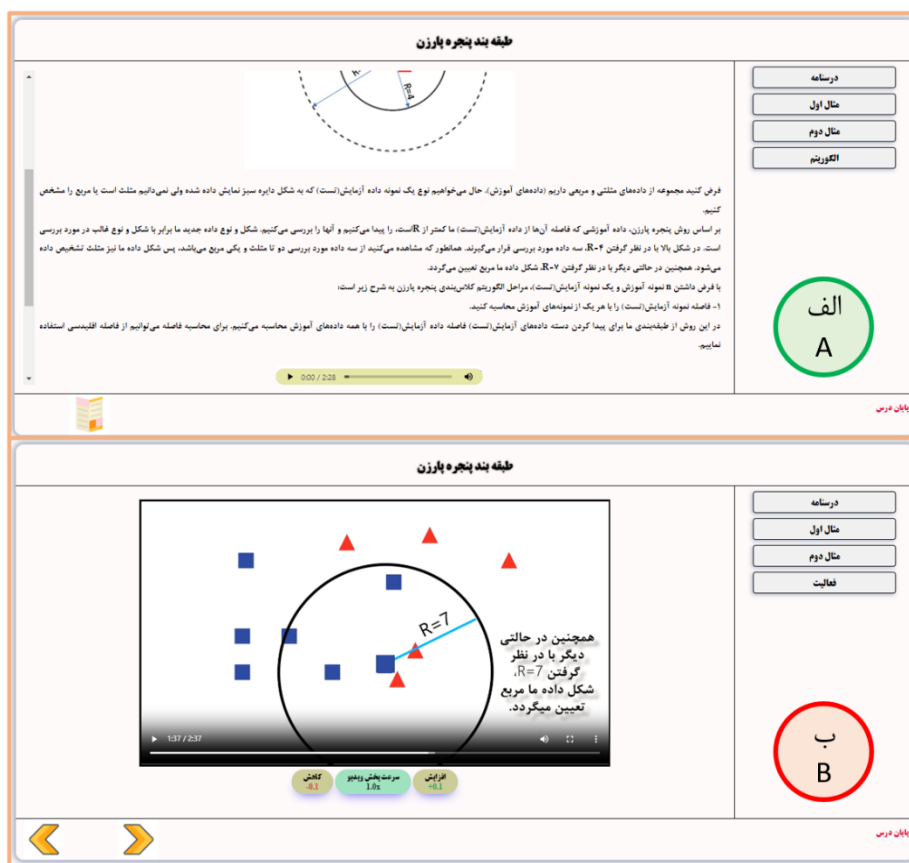
Table 3: Types of learning objects and their relationship with the Felder-Silverman learning style dimensions

کلی Global	تأملی Reflective	فعال Active	شهودی Intuitive	حسی Sensitive	اشیای یادگیری Learning Objects
*	*				طرح کلی Outline
*			*		فهرست Index
	*			*	مثال Example
		*		*	فعالیت Activity
			*		الگوریتم Algorithm
*	*				خلاصه Summary

پیش‌آزمون و پس‌آزمون

پیش‌آزمون با هدف اطلاع از سطح دانش یادگیرنده نسبت به موضوع درس، در سامانه قرار داده شده است که یادگیرنده قبل از شروع درس باید به سؤالات آن پاسخ دهد. پس‌آزمون نیز به منظور اندازه‌گیری میزان یادگیری یادگیرنده، پس از مطالعه درس به او ارائه می‌شود. در نهایت پس از بررسی نمرات به‌دست آمده در این دو آزمون می‌توان میزان پیشرفت تحصیلی یادگیرنده را اندازه‌گیری نمود. با توجه به این که دانش قبلی تأثیر محسوسی بر روی بار شناختی به هنگام آموزش دارد، یکی اهداف پیش‌آزمون شناسایی افراد مسلط به مباحث درسی مربوط به این آزمایش و حذف آن‌ها از روند آزمایش بود. همچنین از مقایسه پیش‌آزمون و پس‌آزمون افراد می‌توان دریافت که آیا یادگیری هنگام آموزش انجام شده است یا خیر. از سوی دیگر کاهش نمره پس‌آزمون نسبت به نمره پیش‌آزمون افراد می‌تواند بیانگر عدم وجود دقت کافی در شرکت‌کنندگان به هنگام ارائه آموزش باشد.

علامت * موجود در جدول ۳، نشان‌دهنده ارتباط موجود بین نوع شیء یادگیری و ابعاد سبک یادگیری است. محتوای ارائه شده به یادگیرنده شامل: درس‌نامه اصلی و اشیای یادگیری متناسب با ابعاد سبک یادگیری اوست. قالب این محتوا براساس بعد درونداد سبک یادگیری یادگیرنده تعیین می‌شود؛ بدین صورت که به افراد بصری، محتوا با قالب تصویری/ویدئویی و به افراد کلامی، محتوا با قالب متنی/صوتی ارائه می‌گردد. همچنین، شیوه ارائه محتوای درسی، براساس بعد فهم، به‌صورت متوالی با استفاده از مسیرهایی بین موضوعات مختلف درسی و یا به‌صورت کلی است. پس از تعیین سبک یادگیری یادگیرنده، محتوای درسی طبق مطالب بیان شده در دو حالت مختلف منطبق یا نامنطبق ایجاد و قابل ارائه به او است. زمان مطالعه درس آزاد است و یادگیرندگان پس از ورود به درس می‌توانند هر مقدار که لازم می‌دانند درس را مطالعه نمایند. نمونه‌ای از درس ارائه شده در دو حالت مختلف منطبق و نامنطبق، در شکل ۳ قابل مشاهده است.



شکل ۳: نمونه درس قابل ارائه به یادگیرنده‌ای با سبک یادگیری؛ متوالی، کلامی، شهودی و تأملی. الف) درس منطبق با سبک یادگیری، ب) درس نامنطبق با سبک یادگیری
 Fig. 3: Sample lesson for presentation to a learner with learning styles; sequential, verbal, intuitive, and reflective. A) lesson aligned with learning style, B) lesson misaligned with learning style.

بر سبک یادگیری‌شان ارائه و نتایج آزمون‌ها و پرسش‌نامه‌ها جمع‌آوری شد. در مرحله سوم، نتایجی که در مرحله قبل به دست آمده بودند، تحت تحلیل‌های آماری قرار گرفتند تا تأثیر آموزش شخصی‌سازی شده بر عملکرد و بار شناختی یادگیرندگان ارزیابی شود.

نتایج و بحث

در آزمایشی، به وسیله سامانه طراحی شده، به دو گروه از شرکت‌کنندگان محتوای آموزشی به صورت منطبق و نامنطبق براساس سبک یادگیری‌شان ارائه گردید که در این بخش به بیان و بررسی نتایج به دست آمده می‌پردازیم. همان‌طور که بیان شد، شرکت‌کنندگان به صورت تصادفی به دو گروه کنترل و آزمایش تقسیم شدند. به گروه کنترل، درس نامنطبق و به گروه آزمایش، درس منطبق بر سبک یادگیری‌شان ارائه شد. اطلاعات شرکت‌کنندگان در این آزمایش شامل: فراوانی و سن آن‌ها، در جدول ۴ ارائه شده است.

شرکت‌کنندگان پس از ورود به سامانه به سؤالات پرسش‌نامه شاخص سبک یادگیری فلدر-سیلورمن پاسخ دادند. براساس نتایج این پرسش‌نامه، سبک یادگیری هریک آن‌ها مشخص شد. نمودار توزیع فراوانی و درصد فراوانی شرکت‌کنندگان، در هریک از ابعاد سبک یادگیری فلدر-سیلورمن در شکل ۴ قابل مشاهده است.

پرسش‌نامه شاخص بار کاری ناسا

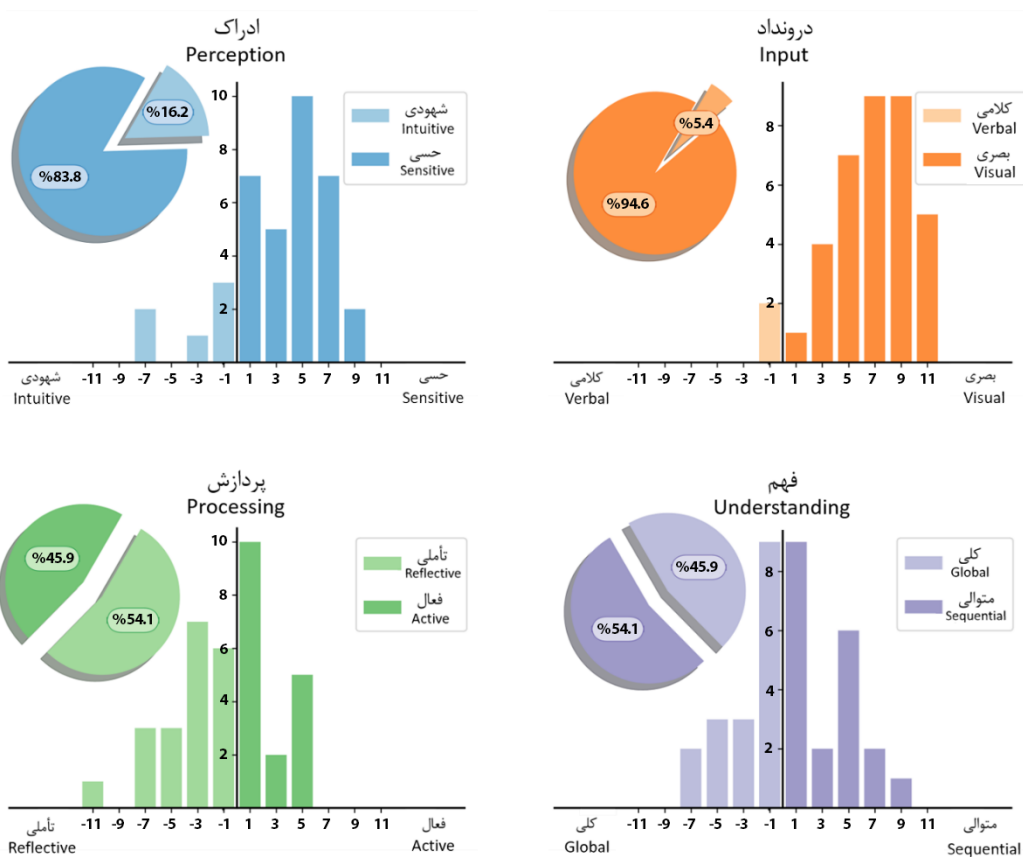
پرسش‌نامه شاخص بار کاری ناسا از شش بعد یا زیرمقیاس تشکیل شده است که جنبه‌های مختلف بار شناختی را دربرمی‌گیرد. این شش بعد عبارتند از: فشار ذهنی، فشار فیزیکی، فشار زمانی، کارایی، تلاش و سطح ناکامی و سرخوردگی. در نتیجه این پرسش‌نامه، هر بعد در مقیاس ۰ تا ۱۰۰ امتیاز دارد که امتیاز بالاتر نشان‌دهنده بار شناختی بیشتر است. در نهایت، نتایج امتیازهای مختلف با هم ترکیب شده و یک اندازه‌گیری کلی از بار شناختی فراهم می‌شود [۳۶]. اعتبارسنجی پرسش‌نامه شاخص بار کاری ناسا توسط مطالعات موجود انجام شده و از نظر پایایی و روایی مورد تایید قرار گرفته است [۵۳].

مراحل کلی پژوهش

در حالت کلی این پژوهش را می‌توان به سه مرحله تقسیم کرد. مرحله اول مربوط به طراحی و پیاده‌سازی سامانه آموزشی است که در این مرحله محتوای درسی و آزمون‌ها طراحی و ایجاد گردیدند. همچنین پرسش‌نامه‌های عنوان شده، در قالب صفحات وب پیاده‌سازی و در سامانه مذکور قرار گرفتند. در مرحله دوم، آزمایشی با استفاده از سامانه طراحی شده انجام شد. در این آزمایش به گروهی از شرکت‌کنندگان، محتوای آموزشی به صورت منطبق و به گروهی دیگر به صورت نامنطبق

جدول ۴: اطلاعات شرکت کنندگان در آزمایش بررسی تأثیر آموزش شخصی سازی شده
Table 4: Participants' information in the study examining the impact of personalized education

آزمایش Experiment	کنترل Control	کل شرکت کنندگان Total Participants	مشخصه Characteristic
20	17	37	تعداد Number
20.4 – 0.9	20.3 – 2.2	20.3 – 1.0	میانگین - انحراف معیار سن Mean - Standard deviation of age
17	11	28	تعداد آقایان Number of men
20.4 – 0.9	20.6 – 1.2	20.5 – 1.1	میانگین - انحراف معیار سن آقایان Mean - Standard deviation of age in men
3	6	9	تعداد خانمها Number of women
20.3 – 0.4	19.5 – 0.5	19.7 – 0.6	میانگین - انحراف معیار سن خانمها Average - Standard deviation of the age of women



شکل ۴: نمودار توزیع فراوانی و درصد فراوانی شرکت کنندگان، در هر یک از ابعاد سبک یادگیری فلدر-سیلورمن
Fig. 4: The Histogram and the percentage of participants in each dimension of the Felder-Silverman learning style

نسبت به محتوای درس، قرار دارند. با توجه به محدود بودن تعداد شرکت کنندگان، در ادامه برای بررسی دقیق تر سطح معناداری اختلاف نتایج دو گروه و قابلیت تعمیم پذیری آنها، از آزمون تی مستقل (Independent T-Test) استفاده کردیم.

میانگین نمرات پیش آزمون و پس آزمون همه شرکت کنندگان و گروه های کنترل و آزمایش در جدول ۵ ارائه شده است. همچنین نتایج آزمون آماری تی که برای بررسی معناداری تفاوت نمرات دو گروه انجام شده است، در جدول ۵ قابل مشاهده است.

براساس نتایج به دست آمده، سبک یادگیری شرکت کنندگان در هر دو حالت ابعاد فهم و پردازش، تقریباً به مقدار برابری توزیع شده است. این در حالی است که با توجه به نتایج مربوط به بعد درونداد (بصری و کلامی)، بیشتر شرکت کنندگان دارای سبک بصری هستند. همچنین در بعد ادراک نیز تعداد شرکت کنندگان با سبک حسی، با اختلاف قابل توجهی از تعداد شرکت کنندگان با سبک شهودی، بیشتر هستند. مقایسه نمرات به دست آمده در پیش آزمون نشان داد که هر دو گروه کنترل و آزمایش قبل از شروع درس، در سطح یکسانی از نظر دانش

جدول 6: نتایج تحلیل کوواریانس یک طرفه برای مقایسه میزان یادگیری با کنترل اثر پیش‌آزمون

Table 6: Results of one-way ANCOVA for comparing learning with pretest control effect

ارزش P- P-value	آماره F F-values	مجموع مربعات Sum of squares	درجه آزادی Degrees of freedom	منبع تغییرات Source
0.21	1.56	401.90	1	گروه Group
0.03	5.10	1308.52	1	پیش‌آزمون Pre-test
-	-	8718.18	34	خطا Residual

جالب است، میانگین نمرات پس‌آزمون و اختلاف نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون، در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل بالاتر است؛ این در حالی است که در پیش‌آزمون، گروه کنترل نمرات بالاتری را نسبت به گروه آزمایش کسب کرده بودند. اگرچه گروه آزمایش (مطالعه درس منطبق بر سبک یادگیری‌شان)، نسبت به گروه آزمایش (مطالعه درس نامنطبق بر سبک یادگیری‌شان)، عملکرد قابل قبولی را ارائه دادند، ولی سطح معناداری قابل قبولی در این تفاوت‌ها مشاهده نشد. در نهایت، براساس تجزیه و تحلیل نتایج به دست آمده، ارائه آموزش شخصی‌سازی شده با استفاده از سامانه طراحی شده باعث افزایش معنادار نمرات پس‌آزمون نشد.

برخلاف نمرات پس‌آزمون، اختلاف معناداری در امتیازهای بار شناختی گزارش شده توسط شرکت‌کنندگان دو گروه، مشاهده شد. توزیع، میانگین و خطای استاندارد میانگین امتیازهای پرسش‌نامه شاخص بار کاری ناسا، برای دو گروه کنترل و آزمایش در شکل 6 ارائه شده است. همان‌طور که در شکل 6 نیز مشخص است، میانگین بار شناختی گروه کنترل نسبت به گروه آزمایش بیشتر است. همچنین این تفاوت با مقدار $p=0/02$ ، از نظر آماری معنادار است. باتوجه به نتایج به دست آمده، ارائه آموزش شخصی‌سازی شده به وسیله سامانه طراحی شده باعث کاهش بار شناختی شد. جزئیات میانگین نمرات آزمون‌ها و امتیازهای پرسش‌نامه شاخص بار کاری ناسا، برای دو گروه کنترل و آزمایش، همچنین مقدار p به دست آمده از مقایسه نتایج دو گروه، در جدول 7 ارائه شده است.

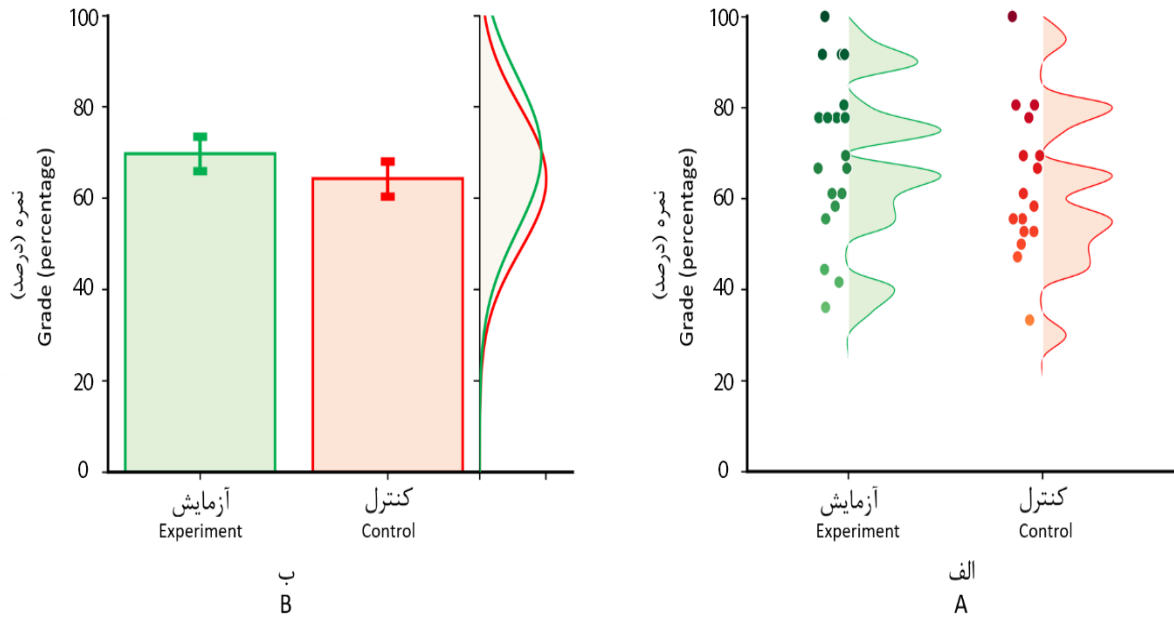
جدول 5: میانگین نمرات آزمون‌ها، همچنین مقدار p به دست آمده از مقایسه نمرات
Table 5: The average exam scores, as well as the p-value obtained from comparing scores

ارزش P- P-value	پس‌آزمون Post-test	پیش‌آزمون Pre-test	گروه Group
0.00	64.21	7.64	کنترل Control
0.00	69.71	5.16	آزمایش Examination
0.00	67.18	6.30	کل شرکت‌کنندگان Total Participants

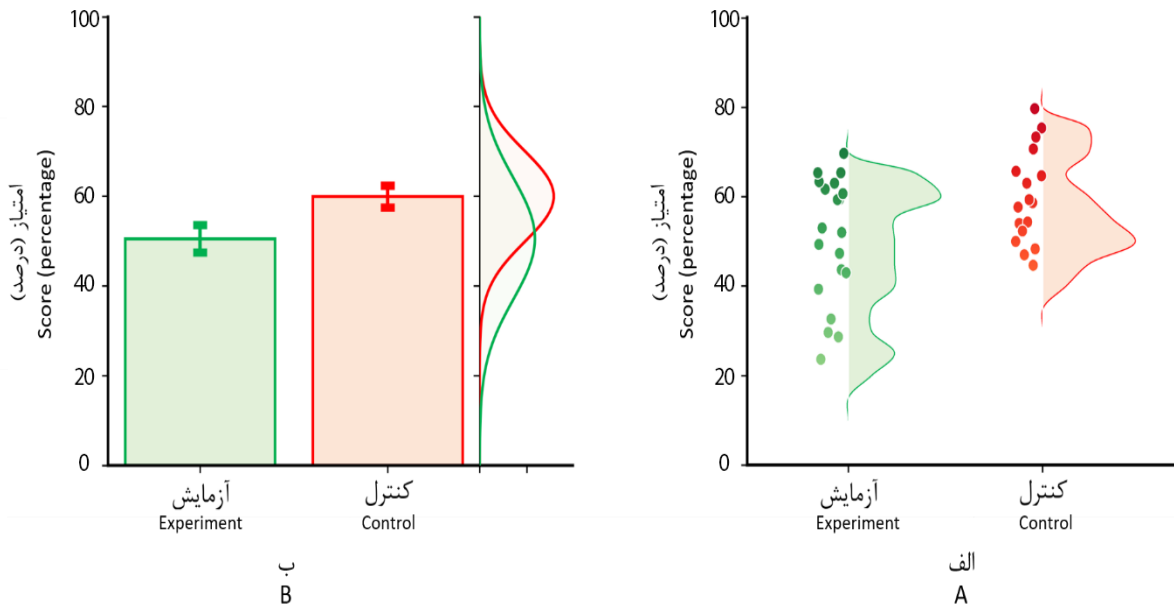
همان‌طور که در جدول بالا قابل مشاهده است، میانگین نمرات پیش‌آزمون مربوط به همه شرکت‌کنندگان و هر یک از گروه‌های کنترل و آزمایش نسبت به میانگین نمرات پس‌آزمون‌شان کمتر بوده و این تفاوت از نظر آماری معنادار است. این نتایج، بیانگر این موضوع است که همه شرکت‌کنندگان قبل از مطالعه درس تسلط کافی به مباحث ارائه شده نداشته‌اند و پس از مطالعه درس یادگیری اتفاق افتاده است که در نتیجه آن نمرات پس‌آزمون به شکل معناداری افزایش یافته است.

در مقایسه پیش‌آزمون دو گروه، مقدار $p=0/57$ به دست آمد که بیانگر عدم وجود اختلاف معناداری بین نمرات پیش‌آزمون دو گروه است. توزیع، میانگین و خطای استاندارد میانگین نمرات پس‌آزمون دو گروه در شکل 5 ارائه شده است. علی‌رغم این که میانگین نمرات گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل بیشتر است، باتوجه به مقدار $p=0/33$ ، تفاوت معناداری در این اختلاف مشاهده نشد.

در مقایسه اختلاف نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون دو گروه که به نوعی بیانگر پیشرفت تحصیلی یادگیرندگان است، مقدار $p=0/17$ به دست آمد که بیانگر عدم وجود اختلاف معناداری بین آن‌هاست. همچنین، جهت بررسی این فرض که آیا شیوه آموزش شخصی‌سازی شده در این پژوهش بر میزان یادگیری (نمره پس‌آزمون) شرکت‌کنندگان با کنترل اثر پیش‌آزمون تأثیرگذار است یا خیر، از روش تجزیه و تحلیل کوواریانس یک طرفه استفاده شد. نخست آزمون همسانی خطای واریانس لاون برای متغیر وابسته انجام شد که نتایج به دست آمده بیانگر عدم وجود تفاوت معناداری ($p>0/05$) در واریانس‌ها بود. نتایج حاصل از تحلیل کوواریانس یک طرفه در جدول 6 ارائه شده است. همان‌طور که در نتایج جدول 6 نیز قابل مشاهده است؛ با کنترل پیش‌آزمون، در نمرات پس‌آزمون شرکت‌کنندگان گروه کنترل و آزمایش تفاوت معناداری ($p > 0/05$) مشاهده نشد.



شکل ۵: الف) نمودار توزیع فراوانی نمرات پس آزمون دو گروه کنترل و آزمایش، ب) میانگین و خطای استاندارد نمرات پس آزمون دو گروه کنترل و آزمایش
 Fig. 5: A) Frequency distribution chart of post-test scores for two groups, control and experimental, B) Mean and standard error of post-test scores for two groups, control and experimental



شکل ۶: الف) نمودار توزیع فراوانی امتیازهای پرسش نامه شاخص بار کاری ناسا برای دو گروه کنترل و آزمایش، ب) میانگین و خطای استاندارد امتیازهای پرسش نامه شاخص بار کاری ناسا برای دو گروه کنترل و آزمایش
 Fig. 6: A) The frequency distribution chart of NASA TLX scores for two groups, control and experimental, B) The mean and standard error of NASA TLX scores for the two groups, control and experimental

جدول ۷: میانگین نمرات آزمون‌ها و امتیازهای پرسش‌نامه شاخص بار کاری ناسا، همچنین مقدار p به دست آمده از مقایسه نتایج دو گروه، برای دو گروه کنترل و آزمایش
Table 7: The average exam and NASA TLX scores, as well as the p-value obtained from comparing the results of two groups, for both the control and experimental groups

ارزش-p P-value	آزمایش Examination	کنترل Control	نام آزمون و پرسش‌نامه Name of the test and questionnaire
0.57	5.16	7.64	پیش‌آزمون pre-test
0.33	69.71	64.21	پس‌آزمون post-test
0.17	64.55	56.56	اختلاف نمرات پس‌آزمون و پیش‌آزمون The difference between post-test and pre-test
0.02	50.49	59.92	شاخص بار کاری ناسا NASA TLX

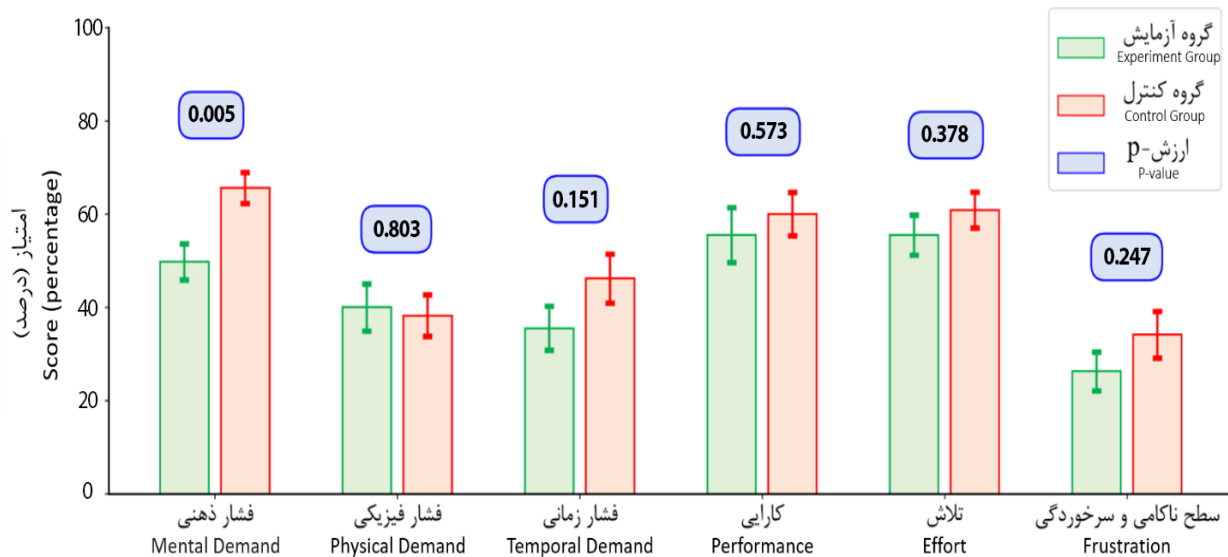
شده تأثیر معناداری بر روی همه ابعاد آن ندارد. ابعاد سطح ناکامی و سرخوردگی، تلاش، کارایی، زمانی و مکانی مربوط به گروه کنترل بیشتر از گروه آزمایش بود؛ ولی این تفاوت از نظر آماری معنادار نبود که شاید با افزایش تعداد داده‌ها این تفاوت‌ها نیز معنادار گردد.

براساس نتایج این پژوهش، رابطه مشخصی میان شخصی‌سازی آموزش و بار شناختی به دلیل متمایز کردن شیوه‌های یادگیری مختلف به هنگام طراحی و ارائه محتوای آموزشی برای هر فرد، وجود دارد که شیوه یا روش شخصی‌سازی، می‌تواند بار شناختی را کاهش یا افزایش دهد. توجه به نیازهای فردی در شخصی‌سازی آموزش در کنار امکان استفاده از بهینه‌ترین روش‌ها و اصول برای ارائه محتوا، می‌تواند جزو ویژگی‌های مهمی از این شیوه آموزش باشند که باعث تأثیرگذاری آن بر روی بار شناختی شده است. همچنین، زمانی که محتوای آموزشی به‌طور مستقیم با نیازها و ترجیحات فردی تطبیق داده می‌شود، تداخلات کاهش یافته که این امر موجب کاهش بار شناختی می‌شود. از طرفی وقتی یک فرد احساس کند که محتوا و روش آموزش مطابق با شخصیت و نیازهای او است، احتمال مشارکت بیشتر او در فرآیند یادگیری افزایش می‌یابد. شخصی‌سازی آموزش به فرد اطمینان می‌دهد که مسیر یادگیری بهینه‌ای پیش روی اوست، این اطمینان می‌تواند باعث افزایش اعتماد به نفس، کاهش استرس و افزایش تمرکز شود.

حال اگر در آموزش الکترونیکی که یکی از معایب اصلی آن عدم برخورداری از جذابیت کافی در مقایسه با آموزش‌های حضوری است، از این شیوه شخصی‌سازی محتوای آموزشی استفاده شود، فشار و بار شناختی در یادگیرندگان کاهش پیدا کرده و رضایتشان افزایش پیدا می‌کند. شخصی‌سازی آموزش به‌عنوان یک شیوه مناسب می‌تواند جایگاه آموزش الکترونیکی را بهبود بخشد و در کنار امکاناتی که آموزش الکترونیکی در اختیار کاربران قرار می‌دهد، آموزش در هر مکان و زمانی را به شیوه‌ای کارا تر ممکن سازد.

همان‌طور که بیان شد، پرسش‌نامه شاخص بار کاری ناسا دارای شش زیرمقیاس است که هر یک از این مقیاس‌ها هم امتیاز مخصوص خود را دارند. در واقع، نتیجه کلی این پرسش‌نامه که در شکل ۶ هم نشان داده شد، برآیندی از امتیازهای این شش زیرمقیاس است. همان‌طور که از نام پرسش‌نامه شاخص بار کاری ناسا پیداست، این پرسش‌نامه با هدف اندازه‌گیری بار کاری طراحی شده است. اما به‌طور کلی بار کاری ناسا از منظر میزان بار شناختی مطابق با تعاریف بار شناختی است؛ زیرا میزان تلاش ذهنی و پایان‌دادن کارها را اندازه می‌گیرد. میانگین و خطای استاندارد امتیازهای زیرمقیاس‌های این پرسش‌نامه، برای دو گروه کنترل و آزمایش، به همراه مقدار p حاصل از مقایسه امتیازهای دو گروه، در شکل ۷ قابل مشاهده است.

در بررسی زیرمقیاس‌های پرسش‌نامه شاخص بار کاری ناسا، اختلاف معناداری با مقدار $p=0/05$ ، در فشار ذهنی مشاهده شد. در اکثر ابعاد، فشار گزارش شده توسط گروه کنترل بیشتر از گروه آزمایش است، ولی این تفاوت در فشار ذهنی از نظر آماری معنادار است. مفهوم فشار ذهنی با بار شناختی مرتبط است که تأثیر مستقیمی بر یادگیری و اجرای وظایف ذهنی یادگیرندگان دارد. در نهایت با توجه به نتایج به‌دست آمده می‌توان ادعان نمود که ارائه آموزش شخصی‌سازی شده به وسیله سامانه طراحی شده در این پژوهش، کاهش بار شناختی را به‌دنبال داشته است. براساس نتایج به‌دست آمده شخصی‌سازی محتوای آموزشی با روش ارائه شده در این مقاله، تفاوتی را در نمرات یادگیرندگان ایجاد نکرد؛ ولی توانست بار شناختی را به‌صورت معناداری کاهش دهد. یادگیرندگانی که به شیوه منطبق بر سبک یادگیری‌شان آموزش دیده بودند توانستند با بار شناختی کمتری نسبت به گروهی که محتوای آموزشی نامنطبق بر سبک یادگیری‌شان دریافت کرده بودند، عملکرد یکسانی را در پس‌آزمون ارائه دهند. با وجود این که در مقایسه نتیجه کلی بار کاری ناسا، تفاوت معناداری بین گروه منطبق و نامنطبق دیده شد ولی جزئیات نمرات ناسا بیانگر این موضوع بود که شخصی‌سازی آموزش به شیوه ارائه



شکل ۷: نمودار میانگین و خطای استاندارد امتیازهای زیرمقیاس‌های پرسش‌نامه شاخص بار کاری ناسا، برای دو گروه کنترل و آزمایش، به همراه مقدار p حاصل از مقایسه امتیازهای دو گروه

Fig. 7: Plot of mean and standard error of scores of NASA TLX dimension for control and experimental groups, along with the p-value resulting from the comparison of the scores of two groups

پژوهش ارائه یک روش برای شخصی‌سازی محتوای آموزشی براساس سبک یادگیری و بررسی تأثیر این شیوه شخصی‌سازی بر بارشناختی یادگیرندگان است. در صورتی که این شیوه ارائه محتوا سبب کاهش بار شناختی یادگیرندگان گردد، می‌تواند کمک شایانی به آموزش الکترونیکی کند و با پوشش برخی از خلأهای آن رضایتمندی کاربران را افزایش دهد.

در این پژوهش، پس از بررسی مطالعات، سامانه آموزشی هوشمندی با هدف بررسی تأثیر آموزش شخصی‌سازی شده بر بار شناختی یادگیرندگان، طراحی و پیاده‌سازی شد. سامانه طراحی‌شده در این پژوهش، به صورت خودکار و برخط آموزش را در دو حالت منطبق و نامنطبق بر سبک یادگیری یادگیرندگان، ایجاد و به آن‌ها ارائه می‌کند. شخصی‌سازی محتوای آموزشی در سامانه مذکور براساس مدل معروف و پرکاربرد سبک یادگیری انجام می‌گیرد. در مسیر این سامانه، یادگیرنده باید به سؤالات پیش‌آزمون، پس‌آزمون و شاخص بار کاری ناسا پاسخ دهد. در نتیجه آزمایشی که با سامانه یادشده انجام شد، تفاوت معناداری ($P=0/33$) در عملکرد شرکت‌کنندگان گروه کنترل و آزمایش، براساس نتیجه پس‌آزمونشان دیده نشد؛ ولی در بررسی میزان بار شناختی به دست آمده توسط پرسش‌نامه شاخص بار کاری ناسا، شاهد اختلاف معناداری با مقدار $P=0/02$ بین گروه کنترل و آزمایش بودیم. گروه آزمایش، که درس شخصی‌سازی شده منطبق بر سبک یادگیری خود دریافت کرده بودند، توانستند با تجربه فشار و بار ذهنی کمتری نسبت به گروه کنترل، که درسی نامنطبق بر سبک یادگیری‌شان دریافت کرده بودند، نمرات پس‌آزمون یکسانی را کسب کنند. در واقع شخصی‌سازی آموزش به شیوه ارائه شده و براساس سبک یادگیری توانست بار شناختی یادگیرندگان را کاهش دهد. این امر به این معنا است که یادگیرندگان اگر آموزشی مطابق با سلیقه و علایق خود دریافت

به‌عنوان برخی از محدودیت‌های انجام این پژوهش می‌توان به طولانی بودن روند انجام آزمایش، جمع‌آوری داده‌ها، یافتن شرکت‌کنندگان با انگیزه و مسئولیت‌پذیر اشاره نمود. همچنین با توجه به این که صحت نتایج به دست آمده، مستلزم انجام آزمایش به صورت حضوری بود، ایجاد مکان و امکانات مناسب جهت انجام آزمایش و اخذ داده، یکی دیگر از چالش‌هایی این پژوهش بود. برای پژوهش‌های آینده پیشنهاد می‌شود به جای استفاده از سبک یادگیری برای شخصی‌سازی محتوای آموزشی از ترجیحات یادگیرنده یا ترکیب این دو استفاده شود. همچنین می‌توان علاوه بر اندازه‌گیری عملکرد و بار شناختی کلی که پس از ارائه درس شخصی‌سازی شده انجام می‌شود، هنگام مطالعه درس نیز آن‌ها را به صورت لحظه‌ای پیش‌بینی و مطابق با نتایج به دست آمده، درس را بروز کرد.

نتیجه‌گیری

وجود تفاوت‌های فردی در شیوه یادگیری، اهمیت شخصی‌سازی آموزش را دوچندان می‌کند. پیشرفت روزافزون ابزارهای آموزش الکترونیکی و افزایش استقبال از آن‌ها، محیط آموزش الکترونیکی را به بستری مناسب برای ارائه آموزش از راه دور تبدیل کرده است. از طرفی این محیط، با توجه به امکانات و ویژگی‌هایی که دارد، مسیر ارائه آموزش شخصی‌سازی شده (مقابل روش سنتی «یک آموزش برای همه») را هموار می‌کند. در سال‌های اخیر پژوهش‌های زیادی در این حوزه انجام شده است که غالباً بر این باورند سبک یادگیری به‌عنوان یکی از ویژگی‌های فردی، عامل مهم و کارآمدی در شخصی‌سازی یادگیری است. در همین راستا مطالعاتی با هدف ارائه آموزش شخصی‌سازی‌شده و بررسی تأثیر آن بر عملکرد و میزان رضایت یادگیرندگان انجام شده است. هدف از این

[7] Othmane Z, DEROUICH A, TALBI A. A comparative study of the Most influential learning styles used in adaptive educational environments. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*. 2019;10(11).

[8] Amit K, Ninni S, Jyothi AN. Learning styles based adaptive intelligent tutoring systems: Document analysis of articles published between 2001. and 2016. *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education*. 2017;5(2):83-98.

[9] Lee J, Park O-C. Adaptive instructional systems. *Handbook of research on educational communications and technology*: Citeseer; 2008. p. 469-84.

[10] Schwartz L, Clark S, Cossarin M, Rudolph J. 27. Educational Wikis: Features and selection criteria. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*. 2004;5(1):1-6.

[11] Tawafak RM, AlSideir A, Alfarsi G, Al-Nuaimi MN, Malik SI, Jabbar J. E-learning vs. traditional learning for learners satisfaction. *E-learning*. 2019;29(3):388-97.

[12] Kulagić S, Mujačić S, Serdarević IK, Kasapović S, editors. Influence of learning styles on improving efficiency of adaptive educational hypermedia systems. 2013 12th International conference on information technology based higher education and training (ITHET); 2013: IEEE.

[13] Liu G-Z, J. Spector, M. Merrill, J.J.G. Van Merriënboer, M. Driscoll, and L. Erlbaum. *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*. Edition r, editor2010.

[14] Fatahi S, Moradian S. An Empirical Study on the Impact of Using an Adaptive e-Learning Environment Based on Learner's Personality and Emotion. *International Association for Development of the Information Society*. 2018.

[15] Katsaris I, Vidakis N. Adaptive e-learning systems through learning styles: A review of the literature. *Advances in Mobile Learning Educational Research*. 2021;1(2):124-45.

[16] Alshammari M, Anane R, Hendle RJ, editors. An E-Learning Investigation into Learning Style Adaptivity. 2015 48th Hawaii International Conference on System Sciences; 2015 5-8 Jan. 2015.

[17] Griggs SA, Dunn R. *Multiculturalism and Learning Style*. 1998.

[18] Honey P, Mumford A. *The Manual of Learning Styles*: Peter Honey; 1986.

[19] De Cecco JP, Crawford WR. *The Psychology of Learning and Instruction: Educational Psychology*: Prentice-Hall; 1974.

[20] Woolfolk A, Shaughnessy MF. An interview with Anita Woolfolk: The educational psychology of teacher efficacy. *Educational psychology review*. 2004;16(2):153-76.

[21] Rezaei A. Relationship between Kolb's learning modes and Honey and Mumford's learning styles with students' age and

کنند، بار و فشار کمتری را هنگام یادگیری متحمل شده و به طبع آن رضایتشان از فرآیند آموزش و یادگیری افزایش پیدا می‌کند.

مشارکت نویسندگان

مقاله پیش‌رو نتیجه یک کار پژوهشی انجام‌شده در مقطع کارشناسی ارشد است. نویسنده اول مسئولیت انجام کلیه مراحل شامل طراحی و پیاده‌سازی سامانه، نمونه‌گیری، تحلیل داده‌ها، تولید محتوای نهایی، تدوین و نگارش مقاله را بر عهده داشته است. نویسنده دوم و سوم به‌عنوان مشاوران و راهنمایان پژوهش در این پروژه، در جنبه‌های مختلف مانند توسعه سامانه، به‌کارگیری تئوری‌های ضروری، طراحی آزمایشات، نمونه‌گیری، جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل نتایج و ارزیابی آن‌ها، و همچنین نگارش مقاله به فرآیند پژوهش کمک کردند.

تشکر و قدردانی

این مقاله در قالب طرح تحقیقاتی، تحت حمایت صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران کشور (Iran National Science Foundation: INSF) و ستاد توسعه علوم و فناوری‌های شناختی با شماره طرح پژوهشی ۴۰۱۵۶۶۹ و مصوبه ۱۴۰۲/۰۴/۲۶ تدوین و ارائه شده است. نویسندگان این مقاله بر خود الزام می‌دانند از حمایت‌های صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران کشور و ستاد توسعه علوم و فناوری‌های شناختی در راستای انجام پژوهش ارائه‌شده، کمال تشکر و قدردانی را به‌عمل آورند.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مأخذ

[1] Moore MG, Kearsley G. *Distance Education: A Systems View of Online Learning*: Cengage Learning; 2011.

[2] Qian Z, Jie L, Guangquan Z. Recommender Systems in E-learning. *Recommender Systems in E-learning*. 2021;1(2):76-89.

[3] Moatari M, pazouki E, Ebrahimpour R. Intelligent learners' cognitive style detection based on their interaction in the English language teaching system. *Technology of Education Journal (TEJ)*. 2022;17(1):209-32. [In Persian]

[4] Minn S. AI-assisted knowledge assessment techniques for adaptive learning environments. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2022;3:100050.

[5] Essalmi F, Ayed LJB, Jemni M, Graf S. A fully personalization strategy of E-learning scenarios. *Computers in Human Behavior*. 2010;26(4):581-91.

[6] Huang M-J, Huang H-S, Chen M-Y. Constructing a personalized e-learning system based on genetic algorithm and case-based reasoning approach. *Expert Systems with applications*. 2007;33(3):551-64.

- [34] Sweller J, van Merriënboer JJ, Paas F. Cognitive architecture and instructional design: 20 years later. *Educational Psychology Review*. 2019;31:261-92.
- [35] Hart SG, editor NASA-task load index (NASA-TLX); 20 years later. Proceedings of the human factors and ergonomics society annual meeting; 2006: Sage publications Sage CA: Los Angeles, CA.
<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/154193120605000909>
- [36] Hart SG, Staveland LE. Development of NASA-TLX (Task Load Index): Results of Empirical and Theoretical Research. In: Hancock PA, Meshkati N, editors. *Advances in Psychology*. 52: North-Holland; 1988. p. 139-83.
- [37] Latifzadeh K, Amiri S, Bosaghzadeh A, Rahimi M, Ebrahimpour R. Evaluating cognitive load of multimedia learning by eye-tracking data analysis. *Technology of Education Journal (TEJ)*. 2020;15(1):33-50. [In Persian]
- [38] Farkish A, Bosaghzadeh A, Amiri SH, Ebrahimpour R. Evaluating the effects of educational multimedia design principles on cognitive load using EEG signal analysis. *Education and Information Technologies*. 2023;28(3):2827-43.
- [39] Samonte MJ, Acuña GEO, Alvarez LAZ, Miraflores JM. A Personality-Based Virtual Tutor for Adaptive Online Learning System. *International Journal of Information and Education Technology*. 2023;13(6).
- [40] Karagiannis I, Satratzemi M, editors. Implementation of an adaptive mechanism in Moodle based on a hybrid Dynamic User Model. *The Challenges of the Digital Transformation in Education: Proceedings of the 21st International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL2018)-Volume 1*; 2020: Springer.
- [41] Sanjabi T, Montazer GA, editors. Personalization of E-learning environment using the Kolb's learning style model. 2020 6th International conference on web research (ICWR); 2020: IEEE.
- [42] Agarwal A, Mishra DS, Kolekar SV. Knowledge-based recommendation system using semantic web rules based on Learning styles for MOOCs. *Cogent Engineering*. 2022;9(1):2022568.
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/23311916.2021.2022568>
- [43] Qaffas AA, Idrees AM, Khedr AE, Kholeif SA. A Smart Testing Model Based on Mining Semantic Relations. *IEEE Access*. 2023;11:30237-46.
- [44] Bayounes W, Saâdi IB, Kinshuk. Toward an intentional model aware of learner cognitive traits for pedagogical process guidance. *Smart Learning Environments*. 2023;10(1):25.
- academic performance. *Educational Psychology*. 2010;6(18):1-20. [In Persian]
- [22] Felder R. Learning and Teaching Styles in Engineering Education. *Journal of Engineering Education -Washington-*. 1988;78:674-81.
- [23] Hawk TF, Shah AJ. Using learning style instruments to enhance student learning. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*. 2007;5(1):1-19.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1540-4609.2007.00125.x>
- [24] Fleming ND. I'm different; not dumb. Modes of presentation (VARK) in the tertiary classroom. *Research and Development in Higher Education, Proceedings of the Annual Conference of the Higher Education and Research Development Society of Australasia*. 1995;18, 308-313.
- [25] Kolb AY. The Kolb learning style inventory-version 3.1 2005 technical specifications. Boston, MA: Hay Resource Direct. 2005;200(72):166-71.
- [26] Kolb DA. *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*: FT press; 2014.
- [27] Graf S, Viola SR, Leo T, Kinshuk n. In-Depth Analysis of the Felder-Silverman Learning Style Dimensions. *Journal of Research on Technology in Education*. 2007;40(1):79-93.
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15391523.2007.10782498>
- [28] Graf S, Liu T-C, Chen N-S, Yang SJ. Learning styles and cognitive traits—Their relationship and its benefits in web-based educational systems. *Computers in Human Behavior*. 2009;25(6):1280-9.
- [29] Truong HM. Integrating learning styles and adaptive e-learning system: Current developments, problems and opportunities. *Computers in Human Behavior*. 2016;55:1185-93.
- [30] Nafea SM, Siewe F, He Y. On Recommendation of Learning Objects Using Felder-Silverman Learning Style Model. *IEEE Access*. 2019;7:163034-48.
- [31] Liyanage MPP, KS LG, Hirakawa M. Detecting learning styles in learning management systems using data mining. *Journal of Information Processing*. 2016;24(4):740-9.
- [32] Schafer JB, Frankowski D, Herlocker J, Sen S. Collaborative filtering recommender systems. *The adaptive web: methods and strategies of web personalization*: Springer; 2007. p. 291-324.
- [33] IEEE Standard for Learning Object Metadata. *IEEE Std 1484121-2020*. 2020:1-50.

✉ majidabedin95@gmail.com



احسان پازوکی از سال ۱۳۹۴ به عنوان هیأت علمی با رتبه استادیاری در گروه هوش مصنوعی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی فعالیت‌های علمی، تحقیقاتی و آموزشی خود را آغاز کردند. ایشان در سال ۱۳۸۴ مدرک کارشناسی خود را در رشته مهندسی کامپیوتر گرایش نرم‌افزار از دانشگاه علم و صنعت ایران با کسب رتبه دوم دریافت کردند. در ادامه تحصیلات دانشگاهی، مدرک کارشناسی ارشد خود را در رشته مهندسی کامپیوتر گرایش هوش مصنوعی از دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران) در سال ۱۳۸۷ با کسب رتبه اول دریافت کردند. همچنین در سال ۱۳۹۴ موفق به اخذ مدرک دکترا در رشته مهندسی کامپیوتر گرایش هوش مصنوعی از دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تحت سرپرستی و راهنمایی‌های جناب آقای دکتر رحمتی شدند. حوزه تخصصی دکتر پازوکی نظارت در نواحی گسترده است که شامل تنوعی از الگوریتم‌های پردازش ویدئو و تصویر بر روی شبکه‌های دوربین‌های نظارتی و کلان داده‌های حاصل از دوربین‌ها و سایر سنسورهای نظارتی است. ایشان از سال ۱۳۹۷ فعالیت‌های پژوهشی خود را در راستای ارائه زیرساخت‌های آموزشی هوشمند مبتنی بر مفاهیم علوم شناختی آغاز کرده‌اند.

Pazouki, E. Assistant Professor, Shahid Rajaee Teacher Training University, Tehran, Iran

✉ ehsan.pazouki@sru.ac.ir



رضا ابراهیم‌پور استاد گروه پژوهشی علوم شناختی، پژوهشکده جامع علوم و فناوری‌های همگرا، دانشگاه صنعتی شریف می‌باشند. ایشان مدرک کارشناسی مهندسی برق-الکترونیک را در سال ۱۳۷۸ از دانشگاه مازنداران و مدرک کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی- بیوالکترونیک را در سال ۱۳۸۰ از دانشگاه تربیت مدرس دریافت نمودند. در فروردین ۱۳۸۱ به عنوان دانشجوی اولین دوره دکتری علوم اعصاب‌شناختی در پژوهشکده علوم‌شناختی، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی (IPM) شروع به تحصیل نمودند و در سال ۱۳۸۶ موفق به اخذ مدرک دکتری تخصصی گردیدند. ایشان به عنوان پژوهشگر ارشد با پژوهشگاه دانش‌های بنیادی همکاری پژوهشی دارند. آقای دکتر ابراهیم‌پور بیش از ۱۰۰ مقاله علمی در مجلات و کنفرانس‌های علمی ارائه نموده‌اند و همچنین در کمیته علمی و داوری بالغ بر بیست مجله و کنفرانس علمی فعالیت داشته‌اند. ایشان سرگروه داوری گروه مکترونیک جشنواره جوان خوارزمی و از منتخبین سرآمدان علمی کشور در سال ۱۳۹۴ می‌باشند. زمینه‌های تخصصی ایشان عبارتند از: علوم اعصاب‌شناختی، مدل‌سازی‌شناختی، بینایی انسان و ماشین.

[45] Jayasiriwardene S, Meedeniya D. An adaptive and interactive learning toolkit (iLearn). *Software Impacts*. 2023;15:100471.

[46] Amiri M, Mantazar G, editors. Homogeneous Grouping of e-Learners based on Felder-Silverman Model of their Learning Style. 2023 10th International and the 16th National Conference on E-Learning and E-Teaching (ICeLeT); 2023 28 Feb.-2 March 2023.

[47] Soloman BA, Felder RM. Index of learning styles questionnaire. NC State University Available online at: <http://www.engrncsu.edu/learningstyles/ilsweb.html> (last visited on 1405 2010). 2005;70.

[48] Ghorbani F. Design a Personalized System Based On Learners Individual Attributes And Behavioral Signs in E-Learning Environment [dissertation]: Tarbiat Modares University; 2015. [In Persian]

[49] Samadi M. Study of Felder and slomon Psychometric Properties Questionnaire of learning styles. *New Educational Approaches* 2011;6(1):39-60.

[50] Karagiannis I, Satratzemi M. An adaptive mechanism for Moodle based on automatic detection of learning styles. *Education and Information Technologies*. 2018;23:1331-57.

[51] Borges G, Stiubiener I, editors. Recommending learning objects based on utility and learning style. 2014 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE) Proceedings; 2014: IEEE.

[52] Sweta S, Lal K. Personalized adaptive learner model in e-learning system using FCM and fuzzy inference system. *International Journal of Fuzzy Systems*. 2017;19(4):1249-60.

[53] Mohammadi M, Mazloumi A, Nasl seraji J, Zeraati H. Designing questionnaire of assessing mental workload and determine its validity and reliability among ICUs nurses in one of the TUMS's hospitals. *Journal of School of Public Health and Institute of Public Health Research*. 2013;11(2):87-96.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



مجید عابدین مدرک کارشناسی خود را در رشته مهندسی کامپیوتر و در گرایش نرم‌افزار از دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی اخذ کرده و دوره کارشناسی ارشد را در رشته مهندسی کامپیوتر، گرایش هوش مصنوعی در همان دانشگاه به پایان رسانده است. حوزه تحقیقاتی وی در دوره کارشناسی ارشد، آموزش و پرورش شناختی است.

Abedin, M. MSc, Artificial Intelligence, Shahid Rajaee Teacher Training University, Tehran, Iran

 ebrahimpour@sharif.edu

Ebrahimpour, R. Professor, Center for Cognitive Science, Institute for Convergence Science & Technology, Sharif University of Technology.

Citation (Vancouver): Abedin M, Pazouki E, Ebrahimpour R. [The Effect of Personalized Education Based on Learning Styles on Learners' Cognitive Load in E- Learning]. *Tech. Edu. J.* 2024; 18(4): 901-920

 <https://doi.org/10.22061/tej.2024.10376.3003>





ORIGINAL RESEARCH PAPER

Identifying the challenges and capabilities of artificial intelligence in teaching and learning by providing solutions

M. Rajabiyān Dehzireh

Department of Educational Technology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Allameh tabataba'i university, Tehran, Iran

ABSTRACT

Received: 21 March 2024
Reviewed: 14 May 2024
Revised: 25 June 2024
Accepted: 20 August 2024

KEYWORDS:

Artificial Intelligence
Teaching and Learning
Challenges
Capabilities
Solutions

* Corresponding author

✉ m_rajabiyān@atu.ac.ir

☎ (+98912) 0601455

Background and Objectives: In recent decades, artificial intelligence has become increasingly prevalent in our lives and has had a significant impact on various fields including education. In the 21st century, education is undergoing a profound transformation, and at the heart of this revolution is artificial intelligence. AI is reshaping the way we teach and learn, providing numerous opportunities to enhance the learning experience for both teachers and students. AI-powered educational platforms have the ability to collect and analyze vast amounts of data, allowing them to gain insights into students' strengths, weaknesses, and learning preferences. The purpose of this research was to identify the challenges and capabilities of artificial intelligence in teaching and learning and to propose solutions.

Methods: A qualitative phenomenological research approach was employed using an exploratory strategy. The study commenced with a systematic review of relevant literature and articles. After a thorough review of the existing research and the identification of initial indicators, interviews were conducted with experts in the field. The interview data were analyzed using thematic analysis. The population of this study included all experts and faculty members in the fields of educational technology and artificial intelligence. A purposeful sampling method was used to select 15 participants, ensuring theoretical saturation. Semi-structured interviews were used as the data collection tool. The data were coded using an interpretive thematic analysis approach. To ensure the reliability and validity of the data, the criteria of reliability and final validity were employed.

Findings: Research findings indicated the identification of 112 basic themes, 29 organizing themes, and 3 overarching themes. In this regard, the challenges and issues associated with artificial intelligence included educational, ethical, legal, and security, social and interactive, technological and infrastructural, cultural, and economic challenges. Based on the research findings, the capabilities of research included improving assessment and evaluation processes and providing feedback, ensuring global access and educational equity, enhancing faculty capabilities in the educational process, teaching various disciplines, content production, instructional design, innovation in the educational process, fostering creativity and thinking, making education interactive, education and support for students with special needs, strengthening scientific skills, encouraging learning, innovating in the delivery of educational services, artificial intelligence as a teaching assistant, and adapting education to individual needs using artificial intelligence. Research findings revealed that the solutions to these challenges included using artificial intelligence as a teaching assistant, reviewing and evaluating data generated by artificial intelligence, developing policies, laws, and protocols in the field of artificial intelligence application, producing, building, and designing artificial intelligence applications, interaction between experts in the field of artificial intelligence in education, developing the necessary hardware and software for artificial intelligence applications, improving performance evaluation methods with artificial intelligence, and promoting a culture and education on how to use artificial intelligence.

Conclusion: Creating comprehensive AI literacy programs is essential to ensure that learners and educators can navigate the AI landscape effectively. These programs should not only address technical aspects but also data privacy and ethical considerations. By equipping individuals with the necessary knowledge and skills, institutions can promote the ethical use of AI and mitigate potential risks.



COPYRIGHTS

© 2024 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

73



NUMBER OF FIGURES

2



NUMBER OF TABLES

3

مقاله پژوهشی

شناسایی چالش‌ها و قابلیت‌های هوش مصنوعی در آموزش و یادگیری با ارائه راهکارها

مریم رجیبیان ده زیره

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

چکیده

پیشینه و اهداف: در دهه‌های اخیر، هوش مصنوعی به‌طور فزاینده‌ای در زندگی ما حضور پیدا کرده است و تأثیر قابل توجهی در زمینه‌های مختلف از جمله آموزش داشته است. در قرن بیست و یکم، آموزش دستخوش تحولی عظیم است و قلب این انقلاب در هوش مصنوعی قرار دارد. هوش مصنوعی نحوه آموزش و یادگیری ما را اصلاح می‌کند و فرصت‌های فراوانی را برای بهبود تجربه آموزشی برای معلمان و دانش آموزان فراهم می‌کند. سکوه‌های آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی، توانایی جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل حجم وسیعی از داده‌ها را دارند و به آن‌ها امکان می‌دهد تا بینش‌هایی درباره نقاط قوت، ضعف و اولویت‌های یادگیری دانش آموزان به‌دست آورند. هدف از پژوهش حاضر شناسایی چالش‌ها و قابلیت‌های هوش مصنوعی در آموزش و یادگیری با ارائه راهکارها بود.

روش‌ها: روش تحقیق کیفی از نوع پدیدارشناسی و با استفاده از راهبرد اکتشافی انجام شد. در پژوهش حاضر ابتدا اسناد و مقالات و منابع با روش مرور نظام‌مند مورد بررسی قرار گرفت. بعد از بررسی پیشینه تحقیق و تعیین شاخص‌های اولیه، مصاحبه با متخصصان انجام شد. متن مصاحبه با روش تحلیل مضمون تجزیه و تحلیل شد. جامعه آماری شامل کلیه متخصصین و اعضای هیئت علمی رشته تکنولوژی آموزشی و هوش مصنوعی بودند که ۱۵ نفر از آن‌ها با روش نمونه‌گیری هدفمند و با رعایت قانون اشباع نظری داده‌ها به‌عنوان نمونه انتخاب شدند. ابزار اندازه‌گیری داده‌ها شامل مصاحبه نیمه ساختاریافته بود. داده‌ها از طریق تحلیل مضمون و با رویکرد تفسیری کدگذاری شدند. برای تأیید و برقراری روایی و قابلیت اعتماد داده‌ها از معیار قابلیت اطمینان و اعتبار نهایی استفاده شد.

یافته‌ها: یافته‌های پژوهش نشان داد که ۱۱۲ مضمون پایه، ۲۹ مضمون سازمان‌دهنده و ۳ مضمون فراگیر شناسایی شد. در این راستا مشکلات و چالش‌های هوش مصنوعی شامل چالش آموزشی، اخلاقی، حقوقی و امنیتی، اجتماعی و تعاملی، تکنولوژیکی و زیرساختی، فرهنگی و اقتصادی بود. براساس یافته‌های پژوهش، قابلیت‌های پژوهش شامل بهبود فرایند سنجش و ارزشیابی و ارائه بازخورد، دسترسی جهانی و عدالت آموزشی، ارتقای توانایی اساتید در فرایند آموزشی، آموزش رشته‌های مختلف، تولید محتوا، طراحی آموزشی، نوآوری در فرایند آموزشی، تقویت خلاقیت و تفکر، تعاملی کردن آموزش، آموزش و پشتیبانی کودکان با نیازهای ویژه، تقویت مهارت‌های علمی، ترغیب به یادگیری، نوآوری در ارائه خدمات آموزشی، هوش مصنوعی به‌عنوان دستیار آموزشی، انطباق آموزش با توجه به نیازهای فردی با بهره‌گیری از هوش مصنوعی بود. یافته‌های پژوهش نشان داد راهکارهای حل چالش‌ها عبارتند از استفاده از هوش مصنوعی به‌عنوان دستیار آموزشی، بررسی و ارزیابی داده‌های حاصل از هوش مصنوعی، تدوین سیاست‌ها، قوانین و آیین‌نامه‌ها در حوزه کاربرد هوش مصنوعی، تولید، ساخت و طراحی اپلیکیشن‌های هوش مصنوعی، تعامل بین متخصصان در حوزه هوش مصنوعی در آموزش، توسعه ساختارها و نرم‌افزارهای مورد نیاز برای کاربرد هوش مصنوعی، بهبود روش‌های ارزیابی عملکرد با هوش مصنوعی، فرهنگ‌سازی و آموزش نحوه استفاده از هوش مصنوعی بود.

نتیجه‌گیری: ایجاد برنامه‌های جامع سواد هوش مصنوعی برای اطمینان از اینکه فراگیران و مدرسان می‌توانند به‌طور مؤثر در چشم‌انداز هوش مصنوعی حرکت کنند، ضروری است. این برنامه‌ها نه تنها باید به جنبه‌های فنی، بلکه به حفظ حریم خصوصی داده‌ها و ملاحظات اخلاقی نیز بپردازند. با ارائه دانش و مهارت‌های لازم به افراد، مؤسسات می‌توانند استفاده اخلاقی از هوش مصنوعی را تشویق کنند و خطرات بالقوه را کاهش دهند.

* نویسنده مسئول

m_rajabiyan@atu.ac.ir

0912-0601455

مقدمه

در دهه‌های اخیر، تحولات شگرفی در حوزه آموزش رخ داده است. با پیشرفت فناوری، آموزش از روش‌های سنتی مبتنی بر کلاس درس به سمت رویکردهای الکترونیکی و مجازی حرکت کرده است. آموزش الکترونیکی که با استفاده از ابزارهای دیجیتال، محتوا را در اختیار یادگیرندگان قرار می‌دهد، نقش مهمی در گسترش دسترسی به آموزش داشته است. با ظهور هوش مصنوعی، آموزش هوشمند به عنوان نسل جدیدی از آموزش مطرح شده است که با استفاده از الگوریتم‌های هوشمند، آموزش را شخصی‌سازی کرده و تجربه یادگیری را بهبود می‌بخشد.

هوش مصنوعی یکی از فناوری‌های کلیدی برای متحول کردن آموزش است [۱] و شیوه سنتی و تا حدی سفت‌وسخت که در آن آموزش از طریق مدرس به فراگیر داده می‌شد را تغییر می‌دهد و فراگیران را با پیشرفت‌های تکنولوژیکی دنیای مدرن تطبیق می‌دهند [۲]. اصطلاح هوش مصنوعی اولین بار توسط جان مک کارتی در سال ۱۹۵۶ در یک کارگاه آموزشی دو ماهه که در کالج دارتموث ایالات متحده برگزار شد، ابداع و استفاده شد [۳]. آلن تورینگ، ریاضیدان و دانشمند کامپیوتر، اولین کسی بود که یک مدل محاسباتی مدرن برای استدلال هوشمند ارائه کرد. مقاله او در سال ۱۹۵۰ با این جمله آغاز می‌شود: «پیشنهاد می‌کنم این سؤال را در نظر بگیریم، «آیا ماشین‌ها می‌توانند فکر کنند؟». این سؤال مطرح شده توسط تورینگ از آن زمان تاکنون همچنان در تحقیقات هوش مصنوعی نقش محوری داشته است [۴]. هوش مصنوعی (AI) در سال ۱۹۵۶ به عنوان «علم و مهندسی ایجاد ماشین‌های هوشمند» تعریف شد [۵]. هوش مصنوعی به توسعه سیستم‌ها و ماشین‌هایی اشاره دارد که می‌توانند رفتار هوشمند انسان مانند یادگیری، استدلال و حل مسئله را شبیه‌سازی کنند و شامل استفاده از الگوریتم‌ها و مدل‌های پیچیده ریاضی برای توانمندسازی ماشین‌ها جهت یادگیری و بهبود عملکرد خود به‌طور مستقل است و هدف اساسی هوش مصنوعی این است که ماشین‌ها را قادر می‌سازد تا ویژگی‌های خاص هوش انسانی را نشان دهند. به گفته چپو و همکاران [۶] یکی از عناصر کلیدی هوش مصنوعی، توانایی یادگیری است. سیستم‌های هوشمند برای یادگیری از داده‌ها و تجربیات، شناسایی الگوها و روندها و بهبود عملکرد خود در طول زمان طراحی شده‌اند. استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین و شبکه‌های عصبی مصنوعی به ماشین‌ها اجازه می‌دهد اطلاعات را پردازش کنند، الگوها را شناسایی کنند و براساس آن‌ها پیش‌بینی کرده یا تصمیم بگیرند [۷]. در تعریف یونسکو، هوش مصنوعی به ماشین‌هایی اطلاق می‌شود که برخی از جنبه‌های «هوش انسانی، مانند ادراک، یادگیری، استدلال، حل مسئله، تعامل زبانی و کار خلاق» را تقلید می‌کنند [۸].

هوش مصنوعی این پتانسیل را دارد که آموزش و یادگیری را متحول کند، راه‌های جدیدی را برای افزایش یادگیری شخصی، بهبود ارزیابی‌ها و کاهش زمان برنامه‌ریزی برای مدرسان ارائه می‌دهد. با این حال، استفاده

از هوش مصنوعی در آموزش نیز نگرانی‌هایی را در مورد حریم خصوصی، تعصب و غیرانسانی شدن تجربه یادگیری ایجاد می‌کند [۹]. پلتفرم‌های آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی، توانایی جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل حجم وسیعی از داده‌ها را دارند و به آن‌ها امکان می‌دهد تا بینش‌هایی درباره نقاط قوت، ضعف و اولویت‌های یادگیری دانش‌آموزان به دست آورند. این رویکرد مبتنی بر داده، امکان ارائه محتوای سفارشی، توصیه‌ها و بازخورد را فراهم می‌کند و تجربه یادگیری متناسبی را برای فراگیران فراهم می‌کند که پتانسیل موفقیت آن‌ها را به حداکثر می‌رساند [۱۰]. پتانسیل هوش مصنوعی در آموزش بسیار زیاد است: هوش مصنوعی می‌تواند فعالیت‌های یادگیری را با شخصی‌سازی و سازگاری بیشتر آن‌ها بهبود بخشد، از تدریس پشتیبانی می‌کند، و در هر مکان و زمان ارائه بازخورد می‌دهد. فرآیندهای ارزیابی و فعالیت‌های اداری را در سطح مؤسسات آموزشی بهبود می‌بخشد [۱۱-۱۲]. اولین استفاده از هوش مصنوعی در آموزش یادگیری شخصی‌سازی شده است. سکوها مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند با نیازهای فردی دانش‌آموزان سازگار شوند و تجربیات یادگیری شخصی‌سازی شده را ارائه دهند. با تجزیه و تحلیل داده‌ها و عملکرد دانش‌آموزان، سیستم‌های هوش مصنوعی می‌توانند شکاف‌های دانش را شناسایی کنند، مواد آموزشی مناسب را توصیه کنند، و بازخورد سفارشی ارائه کنند، و دانش‌آموزان را قادر می‌سازد تا با سرعت خودشان یاد بگیرند و بر حوزه‌هایی که نیاز به بهبود دارند تمرکز کنند. این عملکرد می‌تواند به کاهش بار معلم و همچنین ارائه بازخورد فوری در مورد نیازهای دانش‌آموزان کمک کند و آن‌ها می‌توانند به دانش‌آموزان خود اجازه دهند که مسئولیت یادگیری خود را بر عهده بگیرند [۱۳]. جدای از آن، سیستم‌های آموزشی هوشمند (ITS) را فراهم می‌کند که در آن هوش مصنوعی می‌تواند به عنوان یک معلم مجازی عمل کند و بازخورد فوری و شخصی‌سازی شده را برای دانش‌آموزان ارائه کند [۱۴]. سیستم‌های آموزشی هوشمند می‌توانند درک دانش‌آموزان را ارزیابی کنند و توضیحات و راهنمایی ارائه دهند. این سیستم‌ها آموزش‌های خود را براساس پاسخ‌های فردی دانش‌آموزان تطبیق می‌دهند و به یادگیرندگان کمک می‌کنند تا مفاهیم پیچیده را به‌طور مؤثر درک کنند. هوش مصنوعی همچنین قادر به تجزیه و تحلیل حجم وسیعی از داده‌های آموزشی، از جمله عملکرد، تعامل و رفتار دانش‌آموزان است [۱۵]. هوش مصنوعی می‌تواند فرآیندهای درجه‌بندی را برای تکالیف، آزمون‌ها و امتحانات خودکار کند [۱۶]. با استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشینی، سیستم‌های هوش مصنوعی می‌توانند کار دانش‌آموزان را ارزیابی کرده و بازخورد ارائه کنند، در وقت مربیان صرفه‌جویی کرده و بازخورد فوری به فراگیران ارائه دهند. این امر معلمان را قادر می‌سازد تا بیشتر بر آموزش شخصی‌سازی شده تمرکز کنند و از بازخورد به‌موقع برای رشد دانش‌آموز مانند پیشنهاد اصلاحات و شناسایی اشتباهات دانش‌آموزان پشتیبانی می‌کند [۱۷]. بدون شک فناوری هوش مصنوعی از اهمیت بسزایی برخوردار است و بسیاری از محققین موافقت می‌کنند که می‌تواند در آموزش ضروری باشد [۱۸]. این بدان

معنا نیست که همیشه سودمند و عاری از نگرانی‌های اخلاقی خواهد بود [۱۹] به همین دلیل، بسیاری از محققان بر توسعه و استفاده از آن تمرکز می‌کنند اما ملاحظات اخلاقی را در نظر می‌گیرند [۲۰] در سال‌های اخیر، استفاده از هوش مصنوعی در آموزش عالی به‌طور قابل توجهی افزایش یافته است، همراه با توسعه ابزارهای هوش مصنوعی که هم برای دانش فراگیران و هم برای مربیان طراحی شده است [۲۱]. این ابزارهای هوش مصنوعی بازخورد ارزشمندی را به فراگیران در مورد گام‌های بعدی که برای تجربه یادگیری شخصی‌شده باید بردارند می‌کنند. هوش مصنوعی مهارت‌های انسانی را در محیط کار افزایش می‌دهد [۲۲] و به‌عنوان یک دستیار آموزشی، کیفیت محتوا و شایستگی‌ها را افزایش می‌دهد [۲۳]. الحجار، کرم و برنا [۲۴] از ادغام هوش مصنوعی در آموزش به دلیل تجهیز دانش آموزان به مهارت‌های ضروری برای مشاغل آینده و خواسته‌های جامعه دیجیتال مانند نوآوری، خلاقیت و تفکر طراحی دفاع می‌کنند. هوش مصنوعی در آموزش، از ابزارها، تکنیک‌ها و سیستم‌های متنوعی در فعالیتهای آموزشی استفاده می‌کند [۲۵]. سرمایه‌گذاری در سرمایه انسانی برای پذیرش ابزارهای هوش مصنوعی، علیرغم بی‌اعتمادی گسترده و تصورات غلط در مورد نقش هوش مصنوعی در فعالیتهای انسانی، به‌ویژه در آموزش، برای توسعه اجتماعی حیاتی است. فقدان دانش فنی معلمان [۲۶] و فقدان زیرساخت فنی در مدارس [۲۷] دو چالش دیگر در ادغام هوش مصنوعی در آموزش هستند. همچنین گزارش شده است که بازخورد مبتنی بر هوش مصنوعی گاهی کند است. این می‌تواند منجر به خستگی معلم در استفاده از هوش مصنوعی شود [۲۷]. اگرچه بازخورد انطباقی و شخصی برای معلمان برای کاهش حجم کاری آن‌ها مهم است، سیستم‌های هوش مصنوعی همیشه قادر به ارائه انواع مختلف بازخورد براساس نیازهای دانش‌آموزان نیستند [۲۸] بنابراین، سیستم‌های هوش مصنوعی در حال حاضر نمی‌توانند نیازهای معلمان را برای بازخورد مؤثر برآورده کنند. رشنو و امیرشاهی [۲۹] پژوهشی با عنوان «مزایا و چالش‌های هوش مصنوعی در آموزش» انجام دادند. این مقاله به بررسی پتانسیل هوش مصنوعی (AI) در بهبود شیوه‌های آموزش می‌پردازد. باوجود تمام مزایای هوش مصنوعی در آموزش که تعدادی از آن‌ها در این مقاله عنوان شده است، نگرانی‌هایی نیز در مورد پیامدهای اخلاقی هوش مصنوعی در آموزش وجود دارد، از جمله مسائل مربوط به حریم خصوصی، سوگیری و شفافیت که در این پژوهش به تعدادی از این چالش‌ها نیز پرداخته شده است. بهارلو [۳۰] پژوهشی با عنوان «آینده هوش مصنوعی: فرصت‌ها و چالش‌ها» انجام دادند. آینده هوش مصنوعی با فرصت‌ها و چالش‌های بسیاری همراه است. از یک سو، با پیشرفت هوش مصنوعی، می‌توان بهبود قابل توجهی در زمینه‌های مختلفی از جمله بهداشت، حمل‌ونقل، تولید، ارتباطات و... داشت. اما از سوی دیگر، این پیشرفت‌ها نیز با چالش‌هایی همراه خواهند بود. به‌عنوان مثال، نگرانی‌هایی در

خصوص افزایش بیکاری به دلیل جایگزین شدن انسان‌ها با ربات‌ها و همچنین نگرانی در خصوص حفظ حریم خصوصی و امنیت اطلاعات در دنیای هوش مصنوعی وجود دارد. در این مقاله، سعی می‌شود که فرصت‌ها و چالش‌های آینده هوش مصنوعی بررسی شوند. جعفری و همکاران [۳۱] پژوهشی با عنوان «هوش مصنوعی و فناوری‌های نو در نظام‌های آموزشی: فرصت و چالش» انجام دادند. امروزه هوش مصنوعی و فناوری‌های نو در نظام‌های آموزشی، می‌توانند به بهبود و ارتقای کیفیت آموزش و یادگیری منجر شوند. استفاده از هوش مصنوعی در آموزش، مزایایی از قبیل یادگیری انفرادی، افزایش سرعت تدریس، ارائه بازخورد، کاهش هزینه‌های نظام آموزشی را به همراه دارد. همچنین، هوش مصنوعی می‌تواند در تحلیل داده‌های آموزشی و پیش‌بینی عملکرد دانش‌آموزان مؤثر باشد. علی‌رغم مزایای زیادی که هوش مصنوعی دارد، خطرات و چالش‌های متعدد و اجتناب‌ناپذیری را به همراه دارد که می‌تواند از سیاست‌های آموزشی پیشی بگیرد. مختاری و رضوانی [۳۲] پژوهشی با عنوان «کاربرد هوش مصنوعی در آموزش تاریخ» انجام دادند. توجه به نتایج حاصل‌شده می‌توان گفت که کاربرد هوش مصنوعی در آموزش تاریخ می‌تواند تا حدودی از کاستی‌های تدریس سنتی بکاهد اما نمی‌توان آن را جایگزین مناسب‌تری برای معلمان دانست. هوش مصنوعی در کنار معلم می‌تواند تا حد قابل توجهی از استرس و فشار کاری معلم و دانش‌آموز بکاهد و در اثربخشی آموزش تاریخ نقش بسزایی داشته باشد. شیخ شاعی [۳۳] پژوهشی با عنوان «چالش‌ها، نقش‌ها و سیاست‌گذاری پژوهش‌های هوش مصنوعی در آموزش و پرورش» انجام دادند. این پژوهش، تعریف و نقش پژوهش‌های هوش مصنوعی در آموزش و پرورش را از دیدگاه نیازهای آموزشی ارائه داده و چارچوبی را برای بیان ملاحظات پیاده‌سازی هوش مصنوعی در آموزش و پرورش در محیط‌های مختلف یادگیری و آموزشی پیشنهاد می‌کند. این چارچوب می‌تواند به پژوهشگران علوم رایانه و آموزش و پرورش در انجام پژوهش‌های مربوط به هوش مصنوعی در آموزش و پرورش کمک کند. همچنین ۱۰ موضوع پژوهشی ویژه در زمینه هوش مصنوعی در آموزش و پرورش جهت راهنمایی پژوهش‌های آینده ارائه می‌شود. یو [۳۴] پژوهشی با عنوان «کاربرد و چالش‌های چت‌جی‌پی‌تی در تحول آموزشی: خواسته‌های جدید برای نقش معلمان» انجام داد. چت‌جی‌پی‌تی به‌عنوان یک ابزار پردازش زبان، نه‌تنها می‌تواند به سؤالات کاربر پاسخ دهد؛ بلکه می‌تواند وظایف مشخص‌شده توسط کاربر را تکمیل کند و حتی عملکرد کار را به‌طور مداوم بهینه کند. بااین‌حال، درحالی‌که چت‌جی‌پی‌تی دارای ویژگی‌های قدرتمندی است، دارای کاستی‌هایی است که نیاز به بهبود دارند؛ مانند دقت در پاسخ به سؤالات، مسائل مربوط به صحت داده‌ها، نگرانی‌های اخلاقی و ایمنی، و خطر سرقت علمی. استفاده از چت‌جی‌پی‌تی هم فرصت‌ها و هم چالش‌ها را به همراه دارد. علاوه بر این، ظهور چت‌جی‌پی‌تی به معلمان فرصتی می‌دهد تا در مورد ارزش حرفه‌ای خود فکر کنند و خواسته‌های بالاتری را برای آن‌ها تعیین کنند. ساپوترا [۳۵] پژوهشی با عنوان «ادغام هوش مصنوعی

می‌تواند منجر به ارتقاء کیفیت آموزش و افزایش بهره‌وری در فرآیند یادگیری شود. با مقایسه پژوهش‌های صورت گرفته می‌توان گفت پژوهشی در رابطه با چالش‌ها و قابلیت‌های هوش مصنوعی با روش تحقیق کیفی صورت نگرفته است و اکثر پژوهش‌ها به صورت مروری و بر روی جامعه آماری متفاوت انجام شده است. همچنین بحث هوش مصنوعی در آموزش و یادگیری در بین اساتید و فراگیران یک موضوع جدیدی است که برخی موافق کاربرد آن در فرایند یادگیری و برخی مخالف آن هستند. بنابراین پژوهش حاضر با بررسی چالش‌ها و قابلیت‌های هوش مصنوعی در آموزش و یادگیری به ارائه راهکار می‌پردازد. بنابراین مسئله اصلی پژوهش این است که چالش‌ها و قابلیت‌های هوش مصنوعی راهکارهای آن در آموزش و یادگیری کدامند؟

روش تحقیق

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی- توسعه‌ای است که با رویکرد کیفی از نوع پدیدارشناسی و با استفاده از راهبرد اکتشافی انجام شده است. در پژوهش حاضر ابتدا اسناد مقالات و منابع با روش مرور نظام‌مند مورد بررسی قرار گرفت. پایگاه‌های خارجی مورد جستجو شامل ساینس دایرکت، اریک، وب آو ساینس، اسکوپوس، گوگل اسکالر و همچنین پایگاه‌های اطلاعاتی داخل مثل مگیران، سیویلیکا، علم نت، نورمگس، پورتال جامع علوم انسانی و جهاد دانشگاهی بود. برای انجام جستجو در پایگاه‌های استنادی، کلمات کلیدی مرتبط با موضوع این پژوهش «هوش مصنوعی»، «آموزش» و «یادگیری و معادل‌های انگلیسی آن‌ها، "Artificial intelligence"، "Education" و "Learning" به صورت ترکیبی مورد جستجو قرار گرفت. برای جستجو در پایگاه‌ها، کلمات کلیدی به کمک معادل انگلیسی عملگرهای «و» و «یا» یعنی «AND» و «OR» باهم ترکیب شدند که نمونه‌ای از ترکیب واژه‌ها به صورت زیر بود: ("artificial intelligence" OR ai) AND (education OR instruction OR teaching OR pedagogy) AND (learning) معیارهای ورود به پژوهش شامل ارتباط کامل عنوان مقاله با موضوع هوش مصنوعی، ارتباط با موضوع آموزش و یادگیری، انتشار بین سال‌های ۲۰۲۴-۲۰۲۱، اعتبار نشریه و سایت نمایه شده، چاپ شده در فصلنامه‌های علمی داوری شده، استفاده از روش‌های صحیح پژوهش و معیارهای خروج به پژوهش عدم ارتباط موضوعی، پایین بودن رتبه و درجه نشریه، جدید نبودن سال انتشار، زبان‌های غیر از فارسی و انگلیسی، نامعتبر بودن روش پژوهش بود. محتوای مورد نیاز برای مرور نظام‌مند شامل مقالات معتبر علمی بود که از بین ۱۴۲۷ مقاله، تعداد ۱۷ مقاله وارد پژوهش شد. کلمات کلیدی مورد استفاده شامل هوش مصنوعی، آموزش و یادگیری می‌شد. جستجوی واژه‌ها در عنوان، چکیده و کلمات کلیدی مقاله‌ها صورت گرفت. با جستجو در پایگاه‌های علمی، در مجموع کل مقاله‌های یافته شده به ۱۴۲۷ مورد رسید که با اعمال محدودیت‌ها و معیارهای ورود و خروج مقاله، تعداد ۱۷ مقاله انتخاب، بررسی و مورد استفاده قرار رفت.

در آموزش: فرصت‌ها، چالش‌ها، تهدیدها و موانع، مروری بر ادبیات انجام داد. نتایج توصیف می‌کنند که فرصت‌های هوش مصنوعی در آموزش با ارائه مواد آموزشی، ارزیابی، سیستم‌های مدیریت و سیاست‌گذاری آموزشی مرتبط است. تهدیدهایی که به وجود می‌آیند مربوط به امنیت داده‌های شخصی، شخصیت‌سازی و اخلاق آموزشی است. در نهایت، موانعی که پیش می‌آیند شامل هزینه‌های بالای مورد نیاز، برنامه‌های آموزشی محدود معلم و حرفه‌ای در آماده‌سازی شایستگی‌های هوش مصنوعی است. حشام و همکاران [۳۶] پژوهشی با عنوان «هوش مصنوعی در آموزش (AIED): پیامدها و چالش‌ها» انجام دادند. در نتیجه، کاربردهای هوش مصنوعی می‌تواند تجربیات آموزشی دانش‌آموزان و معلمان را افزایش داده و از آن‌ها در حل مسائل و چالش‌های مربوط به آموزش حمایت کند. با این حال، هوش مصنوعی نمی‌تواند جای ارتباطات بین فردی را بگیرد. اگرچه هوش مصنوعی می‌تواند به معلمان در صرفه‌جویی در زمان و بهبود مهارت‌های شناختی آن‌ها کمک کند؛ اما برای بهره‌مندی کامل از برنامه‌های هوش مصنوعی در آموزش و در عین حال به حداقل رساندن هزینه‌ها، معلمان و دانش‌آموزان باید محدودیت‌ها، خطرات بالقوه و مسائل اخلاقی مرتبط با انجام این کار را درک کنند. سیرقی و همکاران [۳۷] پژوهشی با عنوان «چالش‌های هوش مصنوعی در فرآیند یادگیری در آموزش عالی» انجام دادند. نتایج تأکید می‌کند که قصد پذیرش برنامه‌های کاربردی با استفاده از هوش مصنوعی در بین دانش‌آموزان مستقیماً به سازه‌هایی مانند سودمندی درک شده، نگرش نسبت به این فناوری‌ها، ارزش لذت‌گرایانه درک شده، عملکرد مورد انتظار یا درجه سازگاری بستگی دارد؛ در حالی که تعامل برنامه‌ها نیز تأثیری مهم اما غیرمستقیم دارد. سیستم‌های هوشمند آموزشی انواع مختلفی دارند؛ از جمله سیستم‌های مبتنی بر یادگیری ماشین. این سیستم‌ها از الگوریتم‌های یادگیری ماشین برای تحلیل داده‌ها و ارائه نتایج شخصی‌سازی شده استفاده می‌کنند. برای مثال، سیستم‌هایی که برای پیش‌بینی عملکرد دانش‌آموزان یا توصیه محتوای آموزشی استفاده می‌شوند؛ مثل ربات‌های گفتگو (چت‌بات‌ها). این ربات‌ها قادر به برقراری تعاملات گفتگویی با کاربران هستند و می‌توانند برای پاسخ به سؤالات دانش‌آموزان، ارائه بازخورد و راهنمایی استفاده شوند. سیستم‌های تولید محتوا نیز دسته دیگری هستند. این سیستم‌ها قادر به تولید محتوای آموزشی متنی، صوتی یا تصویری هستند. سیستم‌های ارزیابی نیز برای ارزیابی عملکرد دانش‌آموزان و ارائه بازخورد به آن‌ها استفاده می‌شوند. سیستم‌های واقعیت مجازی و واقعیت افزوده هم از فناوری‌های واقعیت مجازی و واقعیت افزوده برای ایجاد تجربیات آموزشی تعاملی استفاده می‌کنند. در این پژوهش ربات‌های گفتگو، سیستم‌های تولید محتوا و ارزیابی و ابزارهای هوش مصنوعی که می‌تواند در آموزش و یادگیری به کار گرفته شود مورد بررسی قرار می‌گیرد. بررسی چالش‌ها و راهکارهای هوش مصنوعی در آموزش و یادگیری، امکان پیدا کردن راه‌حل‌های نوآورانه و بهبودهای سیستماتیک در فرایندهای آموزشی را فراهم می‌کند. این امر

دهنده و مضمون فراگیر شکل گرفت [۳۸]. طبق نظر لینکلن (Lincoln) [۳۹] بررسی صحت علمی مطالعات کیفی شامل چهار معیار قابلیت اعتبار، قابلیت انتقال پذیری، قابلیت اطمینان و تأیید پذیری است. در این راستا برای قابلیت اعتبار، نمونه‌گیری تا رسیدن داده‌ها به حد اشباع، درگیر شدن طولانی مدت در میدان و چندجانبه داده‌ها و به صورت کلی کلیه فرآیندها و مراحل در پژوهش انجام شد. همچنین برای قابلیت اطمینان، بازرسی، مستندسازی پژوهشگر در خصوص داده‌ها، روش‌ها و تصمیمات و چندجانبه نگری پژوهشگر انجام شد. جهت تأیید پذیری نیز روش‌های همسوسازی داده‌ها که با جمع‌آوری داده‌های کافی از منابع متعدد مانند خبرگان، منابع و مستندات علمی و پژوهشی، پیشینه‌های نظری و پژوهشی، خودبازبینی محقق و کنترل اعضای شرکت کننده در پژوهش انجام شد. در راستای قابلیت انتقال پذیری نیز وصف مفصل محیط و شرکت کنندگان و تنوع دیدگاه‌ها و تجارب گوناگون مصاحبه‌شوندگان انجام شد.

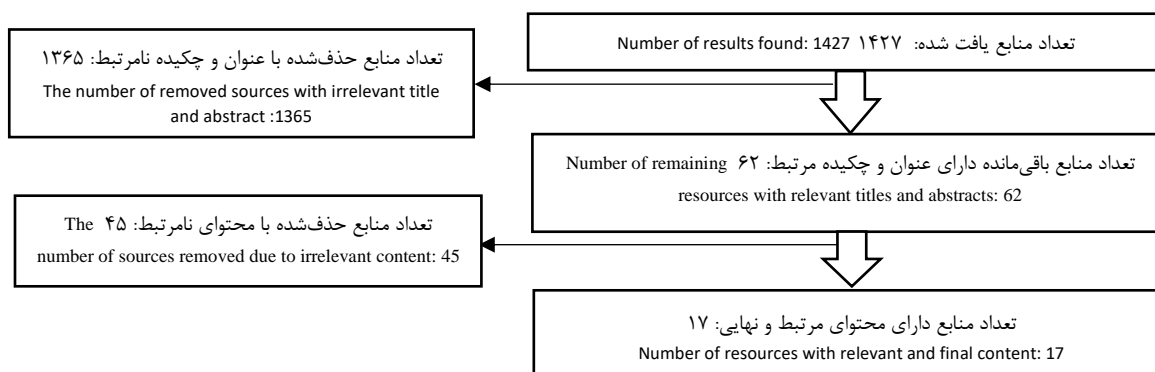
نتایج و بحث

بعد از بررسی پیشینه تحقیق و تعیین شاخص‌های اولیه، مصاحبه با متخصصان انجام شد. متن مصاحبه با روش تحلیل مضمون و با نرم‌افزار MAXQUADA تجزیه و تحلیل شد. در گام نخست، از متن مصاحبه‌های مشارکت‌کنندگان، کد اولیه استخراج شد. در ادامه با بررسی مجدد و پالایش بیشتر کدهای اولیه، سعی شد که مضامین پایه شناسایی شوند که این مضامین می‌بایست به اندازه کافی، خاص، مجزا، غیر تکراری و کلان باشند تا مجموعه ایده‌های مطرح شده، بخش‌هایی از متن را دربرگیرند. این کار باعث شد داده‌ها کاهش یافته و به مجموعه‌ای از مضامین مهم سازمان دهنده تبدیل شوند. در گام‌های بعد مضامین به دست آمده در گروه‌های مشابه و منسجمی دسته‌بندی شدند و شبکه مضامین چندین بار مورد تحلیل و بازبینی قرار گرفت و در نهایت برای شناسایی چالش‌ها و قابلیت‌های هوش مصنوعی در آموزش ۳ مضمون فراگیر، ۲۹ مضمون سازمان دهنده و ۱۱۲ مضمون پایه شناسایی و شبکه مضامین استخراج شد.

بعد از بررسی پیشینه تحقیق و تعیین شاخص‌های اولیه، مصاحبه با متخصصان انجام شد. متن مصاحبه با روش تحلیل مضمون و با نرم‌افزار MAXQUADA تجزیه و تحلیل شد. جامعه آماری کلیه متخصصین، اعضای هیأت علمی بودند که از ابزارهای هوش مصنوعی در آموزش و یادگیری استفاده کردند. این افراد به دلیل تخصص، تجربه عملی و دسترسی به منابع اطلاعاتی، بهترین گزینه برای بررسی عمیق تجربه استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی در آموزش بودند که حداقل دو سال تجربه عملی در استفاده از این ابزارها داشتند و در پژوهش‌های مرتبط با هوش مصنوعی در آموزش مشارکت کردند. با توجه به محدودیت‌های زمانی و منابع، امکان دسترسی به همه افراد واجد شرایط وجود نداشت. بنابراین، تلاش شد تا با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند، جامعه آماری را به گونه‌ای انتخاب کنیم که بتواند دیدگاه‌های مختلف را پوشش دهد. این جامعه آماری با روش نمونه‌گیری هدفمند به عنوان نمونه انتخاب شد و نمونه‌گیری تا حد رسیدن به اشباع نظری انجام گرفته است. داده‌ها به وسیله مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته و براساس الگوی مصاحبه‌های کیفی و با رعایت موازین آن جمع‌آوری شد. در ابتدای مصاحبه به طور کلی هدف پژوهش ذکر شد و تأکید شد که این مصاحبه‌ها تنها برای مقاصد پژوهشی استفاده می‌شود و هویت افراد به هیچ وجه در گزارش‌های تحقیق و مقالات منتشر مشخص نخواهد شد.

روش تجزیه و تحلیل داده‌ها با رویکرد تحلیل تفسیری و به روش تحلیل مضمون بود. فن تحلیل مضمون رویه‌ای است که اطلاعات گسسته و پراکنده را به داده‌های غنی و تفصیلی تبدیل می‌کند. از بین چهار روش تحلیل مضمون (یعنی الف: قالب مضامین، ب: ماتریس مضامین، ج: شبکه مضامین و د: تحلیل مقایسه‌ای) در این تحقیق از روش تحلیل شبکه مضامین استفاده شد. تحلیل شبکه مضمونی را می‌توان به طور کلی در سه بخش اصلی تقسیم کرد: اول تجزیه متن، دوم اکتشاف متن و سوم یکپارچه کردن اکتشاف‌ها.

لذا ابتدا پاره گفتارهای مشارکت‌کنندگان استخراج و توسط محقق به کدهای اولیه تبدیل شد. سپس با دسته‌بندی کدهای اولیه، مضامین پایه استخراج و در ادامه با انتزاعی کردن دسته‌بندی‌ها، مضامین سازمان



شکل ۱: روند جستجو و انتخاب سیستماتیک مقاله‌ها

Fig. 1: Search process and systematic selection of articles

جدول ۱: مرورپیشینه تحقیق حاصل از مرور نظام‌مند
Table 1: Systematic Review of the Literature

محدودیت‌ها Limitations	نتایج Results	ابزار Tool	جامعه/ نمونه Population/Sample	روش تحقیق Research Method	هدف Objective	پژوهشگر/ سال Researcher/ year
محدودیت جغرافیایی، محدودیت تجربه مشارکت‌کنندگان Geographical limitations, limitations of participants' experience	پژوهش حاضر با تکیه بر دیدگاه دانشجویان، نشان می‌دهد که هوش مصنوعی مولد می‌تواند زمینه یادگیری، شیوه‌های تدریس و سنجش در آموزش عالی را متحول سازد. دانشجویان بر این باورند که هوش مصنوعی مولد به آن‌ها در کسب مهارت‌های موردنیاز برای مشاغل آینده کمک خواهد کرد. This research, based on student perspectives, suggests that generative AI has the potential to revolutionize learning, teaching, and assessment in higher education. Students believe that generative AI will assist them in acquiring the skills needed for future careers.	پرسش‌نامه و مصاحبه Questionnaire and interview	دانشجویان کارشناسی و کارشناسی ارشد از سه دانشگاه پژوهش‌محور، ۵۱ نفر Three research-intensive universities, 51 participants	کیفی با رویکرد تحلیل تم	توصیه‌هایی برای پژوهش‌های آینده در راستای دگرگونی آموزش عالی با هوش مصنوعی مولد Future research recommendations for transforming higher education with generative AI	Chiu [40]
محدودیت منابع، محدودیت دامنه زمانی، محدودیت تعمیم‌پذیری Limitations in resources, time, and generalizability.	این پژوهش ضمن بررسی چالش‌های استفاده از چت‌جی‌پی‌تی به‌عنوان نمونه‌ای از هوش مصنوعی مولد در آموزش، راهبردهایی را برای غلبه بر این چالش‌ها ارائه می‌دهد. همچنین، نشان می‌دهد که این فناوری می‌تواند با دگرگون کردن شیوه‌های تولید محتوا، بخش آموزش را متحول سازد. This research examines the challenges of using ChatGPT, a generative AI, in education and offers strategies to overcome these challenges. Furthermore, it demonstrates how this technology can revolutionize the education sector by transforming content creation methods.	تحلیل اسناد Document analysis	تمامی پژوهش‌های منتشرشده در حوزه کاربردهای هوش مصنوعی مولد در آموزش در سال ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۳ All published research on the applications of generative AI in education from 2018 to 2023	مرور نظام‌مند Systematic review	تأثیرات کاربردهای هوش مصنوعی در محیط‌های آموزشی: چالش‌ها و راهبردها The effects of artificial intelligence applications in educational settings: Challenges and strategies	Ali et al (2024) [41]
محدودیت منابع، تعمیم‌پذیری و تفسیر Resource constraints, generalizability, and interpretation	نتایج نشان می‌دهد که ادغام هوش مصنوعی در آموزش پزشکی نیازمند مدلی جامع است که ضمن آموزش الگوریتم‌های هوش مصنوعی و مبانی آماری، مدیریت این سامانه‌ها در محیط‌های بالینی، انتقال اطلاعات به بیماران، در نظر گرفتن فیزیوپاتولوژی بیماری‌ها و پزشکی مبتنی بر	تحلیل اسناد Document analysis	تمامی پژوهش‌ها، مقالات و اسنادی است که به تأثیر هوش مصنوعی بر آموزش پزشکی All research, articles, and documents that pertain to the impact of artificial intelligence on medical education. Every	مرور نظام‌مند Systematic review	کاربرد هوش مصنوعی در آموزش پزشکی: مرور مزایا، چالش‌ها و راه‌حل‌ها The application of artificial intelligence in medical education: A review of benefits, challenges, and solutions.	Zarei rt al (2024) [42]

محدودیت‌ها Limitations	نتایج Results	ابزار Tool	جامعه/ نمونه Population/Sample	روش تحقیق Research Method	هدف Objective	پژوهشگر/ سال Researcher/ year
محدودیت زمانی و بستربندی احتمالی یافته‌ها Time constraints and potential limitations of the findings	شواهد و پایبندی به اصول اخلاقی را نیز در بر گیرد. The results indicate that integrating artificial intelligence into medical education requires a comprehensive model that, while teaching AI algorithms and statistical foundations, also encompasses management of these systems in clinical settings, information transfer to patients, consideration of disease pathophysiology and evidence-based medicine, and adherence to ethical principles.	پرسش‌نامه با سؤالات باز Open-ended questionnaire	برداشت‌های مربیان درباره ابزارهای هوش مصنوعی مانند چت‌جی‌بی‌تی، در تالار گفتگوی برخط English Learning Exchange.com دانشگاه آکسفورد، ۳۵ English teachers' perceptions of AI tools like ChatGPT on the online forum English Learning Exchange.com at Oxford University, 35.	کیفی تحلیل محتوا Qualitative content analysis	بینش‌های علمی مربیان درباره هوش مصنوعی: چالش‌ها و فرصت‌ها Educators' Academic Insights on Artificial Intelligence: Challenges and Opportunities	Jose & Jose (2024) [43]
	مربیان نگران جایه‌جایی شغل، مهارت‌تفکر انتقادی توسط هوش مصنوعی و چالش‌هایی هستند که معلمان هنگام ارائه بازخورد در مورد نوشته‌های دانشجویان با کمک هوش مصنوعی با آن‌ها مواجه می‌شوند. همچنین بحث‌هایی درباره استفاده از انشاهای تولیدشده توسط هوش مصنوعی برای ارزشیابی و نگرانی‌هایی درباره تأثیر آن بر خدمات انسانی وجود دارد. علاوه بر این، هوش مصنوعی به‌عنوان مانعی بالقوه برای خلاقیت کاربران، منبعی برای خطا در اطلاعات و پلتفرمی که می‌تواند تقلب در امتحانات را تسهیل کند، دیده می‌شود. این فرصت‌ها شامل طیف وسیعی از جنبه‌ها مانند انگیزه یادگیرنده، ایجاد الگوها، نقش هوش مصنوعی به‌عنوان یک ابزار آموزشی، اهمیت آموزش مناسب و استفاده مسئولانه است. Instructors are concerned about job displacement, AI's suppression of critical thinking, and the challenges teachers face when providing feedback on student writing with the aid of AI. There are also discussions about using AI-generated essays for assessment and concerns about its impact on human services. Additionally, AI is viewed as a potential barrier to user creativity, a source of misinformation, and a platform that can facilitate cheating on exams. These opportunities encompass a wide range of aspects,					

محدودیت‌ها Limitations	نتایج Results	ابزار Tool	جامعه/ نمونه Population/Sample	روش تحقیق Research Method	هدف Objective	پژوهشگر/ سال Researcher/ year
آگاهی و تجربه ناکافی دانش آموزان از هوش مصنوعی Students' limited knowledge and experience with artificial intelligence	including learner motivation, pattern creation, the role of AI as a teaching tool, the importance of proper training, and responsible use در حالی که بیشترین سهم را می‌توان به عواملی نسبت داد که از ضعف‌های آموزش سنتی ناشی می‌شود؛ به‌عنوان مثال، تحلیل احساسات در آموزش، یادگیری شخصی‌سازی شده و پیش‌بینی عملکرد دانشجویان. از طرف دیگر، کمترین سهم را می‌توان به عواملی نسبت داد که ممکن است به نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی در مورد استفاده از هوش مصنوعی و حوزه کنترل، به‌طور مشخص، نظارت بر کلاس درس و تحلیل بصری و نمرات و ارزیابی دانشجویان، مرتبط باشد. While the largest share can be attributed to factors stemming from the weaknesses of traditional education, such as sentiment analysis in education, personalized learning, and predicting student performance, the smallest share can be attributed to factors that may be related to privacy concerns regarding the use of artificial intelligence and the area of control, specifically, classroom surveillance and visual analysis of student grades and assessments.	پرسش‌نامه Questionnaire	دانش‌آموزان صربستان Serbian students	روش همبستگی Correlation method	ادراکات دانش‌آموزان از استفاده از هوش مصنوعی در خدمات آموزشی Students perceptions of the use of artificial intelligence in educational services	Djokic et al (2024) [44]
در نظر نگرفتن دیدگاه‌های معلمان و دانش‌آموزان از طریق روش‌های کیفی مانند مصاحبه و تمرکز بر تحلیل SWOT Neglecting teachers' and students' perspectives through qualitative	پژوهش حاضر با تحلیل نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدهای چت‌جی‌پی‌تی (SWOT) نشان می‌دهد که این ابزار علی‌رغم توانمندی‌هایی مانند پاسخگویی به سؤالات، تولید محتوا و ارزشیابی عملکرد، دارای محدودیت‌هایی در زمینه صحت اطلاعات، تفکر نقادانه و درک عمیق است. این راهبردها شامل مواردی مانند استفاده از چت‌جی‌پی‌تی به‌عنوان راهنمای مجازی، دستیار تولید مواد آموزشی، حامی حل مسائل پیچیده، همیار یادگیری و ابزاری برای تفکر نقادانه. تدوین سیاست‌های حمایتی برای	تحلیل SWOT SWOT analysis	تمامی پژوهش‌ها All research	روش کیفی Qualitative method	چگونه می‌توان از پتانسیل چت‌جی‌پی‌تی در آموزش بهره برد؟ How to harness the potential of ChatGPT in education?	Zhu et al (2023) [45]

محدودیت‌ها Limitations	نتایج Results	ابزار Tool	جامعه / نمونه Population/Sample	روش تحقیق Research Method	هدف Objective	پژوهشگر / سال Researcher/ year
	<p>حفظ حریم خصوصی داده‌ها، جلوگیری از تقلب با هوش مصنوعی و آموزش معلمان و دانش‌آموزان در راستای استفاده مسئولانه از این ابزار، مورد تأکید قرار گرفته است.</p> <p>This research, through a SWOT analysis of ChatGPT, reveals that while this tool possesses strengths such as answering questions, generating content, and evaluating performance, it has limitations in terms of information accuracy, critical thinking, and deep understanding. The proposed strategies include using ChatGPT as a virtual guide, an educational materials generator, a complex problem solver, a learning companion, and a tool for critical thinking. Additionally, the development of supportive policies to protect data privacy, prevent AI-based cheating, and train teachers and students on the responsible use of this tool is emphasized</p>					
آشنایی محدود دانشجویان با هوش مصنوعی، طراحی مقطعی پژوهش Students' limited familiarity with artificial intelligence, cross-sectional research design	<p>دانشجویان توانمندی این فناوری را در زمینه پشتیبانی از یادگیری شخصی، کمک به نوشتن و ایده‌پردازی، و همچنین قابلیت‌های پژوهش و تحلیل تشخیص دادند.</p> <p>بالمثل، نگرانی‌هایی در مورد دقت، حفظ حریم خصوصی، مسائل اخلاقی و تأثیر بر توسعه فردی، چشم‌انداز شغلی و ارزش‌های اجتماعی نیز ابراز شد.</p> <p>Students recognized the potential of this technology in supporting personalized learning, aiding in writing and brainstorming, as well as its capabilities in research and analysis. However, concerns were also expressed regarding accuracy, privacy, ethical issues, and its impact on individual development, career prospects, and societal values</p>	پرسش‌نامه Questionnaire	۳۹۹ دانشجوی کارشناسی و کارشناسی ارشد از رشته‌های مختلف در شش دانشگاه هنگ‌کنگ 399 undergraduate and graduate students from various disciplines in six Hong Kong universities	پیمایشی Survey	صدای دانشجویان در مورد هوش مصنوعی مولد: ادراکات، مزایا و چالش‌ها در آموزش عالی Students' voices on generative AI: perceptions, benefits, and challenges in higher education	Chan & hu (2023) [46]
صرفاً تمرکز بر پژوهش‌های تجربی، سوگیری انتشار در معیارهای انتخاب، انتخاب	<p>بررسی‌ها نشان می‌دهد که طی این سه سال، شواهد پژوهشی مبتنی بر سواد هوش مصنوعی در دانش‌آموزان راهنمایی به‌طور مداوم در حال افزایش بوده است. دسترسی برابر به</p>	تحلیل اسناد Document analysis	اسناد Documents	مرور نظام‌مند Systematic review	هوش مصنوعی در آموزش و یادگیری در مدارس K-12 از ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۲: یک مرور نظام‌مند ادبیات Artificial Intelligence teaching and learning	Rizvi et al (2023) [47]

محدودیت‌ها Limitations	نتایج Results	ابزار Tool	جامعه/ نمونه Population/Sample	روش تحقیق Research Method	هدف Objective	پژوهشگر/ سال Researcher/ year
واژگان کلیدی جامع و احتمال عدم پوشش تمامی ادبیات مرتبط با موضوع، محدودیت زمانی Focusing solely on empirical research, publication bias in selection criteria, comprehensive keyword selection, and the possibility of not covering all relevant literature due to time constraints.	فناوری برای تمام مدارس یک چالش اساسی است. Surveys show that during these three years, research evidence based on artificial intelligence literacy in middle school students has been continuously increasing. Equal access to technology is a fundamental challenge for all schools.				in K-12 from 2019 to 2022: A systematic literature review	
کوچک بودن اندازه نمونه و عدم قابلیت تعمیم یافته‌ها Small sample size and lack of generalizability of findings	این پژوهش نشان می‌دهد که برای به کارگیری مؤثر ابزار هوش مصنوعی در تدریس زبان، معلمان به دانش دیجیتال، دانش آموزشی و توسعه حرفه‌ای نیاز دارند. همچنین این پژوهش بر چالش‌ها و حمایت‌هایی که معلمان با آن‌ها روبرو هستند، تأکید می‌کند. This research indicates that for the effective use of artificial intelligence tools in language teaching, teachers require digital literacy, pedagogical knowledge, and professional development. Furthermore, this research highlights the challenges and supports that teachers encounter.	مصاحبه Interview	۱۲ مربی از مرکز زبان انگلیسی در یک دانشگاه دولتی در هنگ‌کنگ Twelve English language instructors from a public university in Hong Kong	روش تفسیری کیفی Interpretive qualitative method	بررسی آمادگی مربیان زبان دانشگاه برای استفاده از هوش مصنوعی مولد: مطالعه موردی Exploring generative artificial intelligence preparedness among university language instructors: A case study	Kohnke et al (2023) [48]
محدودیت در نمونه‌گیری، عدم ارائه راهکار عملی Sampling limitations and lack of practical solutions	پژوهش حاضر نشان داد هوش مصنوعی با نمود چت‌بات‌ها و دیگر ابزارهای آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی، در حال نفوذ گسترده به عرصه‌های آموزش و پژوهش است. این ابزارها ابعاد مختلفی از آموزش را متحول می‌کنند و مزایای متعددی برای دانش‌آموزان، معلمان و پژوهشگران به همراه دارند. اما در کنار این مزایا، نگرانی‌هایی مانند جابه‌جایی شغل، گسترش اطلاعات نادرست و کاهش ارزش ارتباط انسانی در فرایند یادگیری نیز وجود دارد. بنابراین، دستیابی	تحلیل اسناد Document analysis	همه اسناد و مدارک مرتبط با کاربردهای چت‌بات‌های مبتنی بر هوش مصنوعی در آموزش All documents and evidence related to the applications of AI-powered chatbots in education.	روش تحقیق کیفی تم Thematic qualitative research method	چت‌بات‌ها و ابزارهای هوش مصنوعی در آموزش (AIEd): خوب، بد و زشت Chatbots and AI in Education (AIEd) tools: The good, the bad, and the ugly	Ifelebuogu et al (2023) [49]

محدودیت‌ها Limitations	نتایج Results	ابزار Tool	جامعه / نمونه Population/Sample	روش تحقیق Research Method	هدف Objective	پژوهشگر / سال Researcher/ year
	<p>به یک توازن میان مزایا و معایب بالقوه هوش مصنوعی و همچنین توجه به جنبه‌های اخلاقی آن، از جمله حفظ حریم خصوصی داده‌ها و اجتناب از تقویت ناخواسته تعصبات اجتماعی، برای ترسیم آینده آموزش با هوش مصنوعی ضروری است.</p> <p>This research demonstrates that artificial intelligence, manifested in chatbots and other AI-powered educational tools, is rapidly permeating the realms of education and research. These tools are revolutionizing various aspects of education and offer numerous benefits to students, teachers, and researchers alike. However, alongside these advantages, concerns such as job displacement, the proliferation of misinformation, and the decline of the value of human connection in the learning process also persist. Therefore, achieving a balance between the potential benefits and drawbacks of AI, as well as addressing ethical considerations like data privacy and avoiding the inadvertent reinforcement of societal biases, is crucial for shaping the future of AI-driven education.</p>					
<p>بررسی مقطعی با پرسش‌نامه و نداشتن گروه پیش‌آزمون یا کنترل، محدودیت تعمیم‌پذیری، محدودیت روایی پیش‌بینی یافته‌ها</p> <p>A cross-sectional study using a questionnaire without a pre-test or control group, limiting generalizability and predictive validity of the findings.</p>	<p>این پژوهش نقش حیاتی رهبری دیجیتال را در به‌کارگیری موفق هوش مصنوعی در آموزش پایه تأیید می‌کند. یافته‌ها نشان می‌دهند که مدیران مدارس با کاهش موانع درونی و بیرونی معلمان، نقش کلیدی در این فرآیند دارند.</p> <p>This research confirms the critical role of digital leadership in the successful implementation of artificial intelligence in primary education. The findings indicate that school administrators play a pivotal role in this process by reducing internal and external barriers faced by teachers.</p>	پرسش‌نامه Questionnaire	۲۰۴ نفر مدیران و معلمان ابتدایی و متوسطه هنگ‌کنگ 204 primary and secondary school principals and teachers in Hong Kong	همبستگی Correlation	هدایت تحول دیجیتال و رفع موانع معلمان برای به‌کارگیری هوش مصنوعی در آموزش پایه در هنگ‌کنگ Leading digital transformation and eliminating barriers for teachers to incorporate artificial intelligence in basic education in Hong Kong	Cheng&Wang (2023) [50]

محدودیت‌ها Limitations	نتایج Results	ابزار Tool	جامعه / نمونه Population/Sample	روش تحقیق Research Method	هدف Objective	پژوهشگر / سال Researcher/ year
حجم نمونه کوچک، محدودیت دوره زمانی مطالعه Small sample size, limited study duration	پژوهش حاضر نشان داد که دانشجویان به‌طور گسترده از هوش مصنوعی برای اهداف درسی استفاده می‌کنند (حدود ۸۵ درصد) که نگرانی‌هایی را در مورد رعایت اخلاق و عدالت آموزشی به وجود می‌آورد. از طرفی، مدرسان زبان انگلیسی نیز نسبت به تقلب احتمالی دانشجویان با هوش مصنوعی ابراز نگرانی کرده‌اند. This research reveals that students are widely using AI for academic purposes (approximately 85%), raising concerns about academic integrity and fairness. Moreover, English language instructors have expressed worry about potential student cheating using AI.	پرسش‌نامه و مصاحبه Questionnaire and interview	۵۰ دانشجوی دوره‌انگلیسی تحقیق محور Fifty research-oriented English language students	روش تحقیق آمیخته Mixed methods research	هوش مصنوعی در کلاس درس زبان دوم: پیامدها و چالش‌های اخلاق و برابری در آموزش عالی: صندوقچه پاندورا در قرن بیست و یکم Artificial intelligence in the L2 classroom: Implications and challenges on ethics and equity in higher education: A Pandora's box	Dakakni & Safa (2023) [51]
سوگیری انتخاب، قابلیت تکرارپذیری نتایج، سوگیری بالقوه پژوهش در طول تحلیل داده‌ها، زمان بردن روش اتنوگرافی Selection bias, reproducibility of results, potential researcher bias during data analysis, and the time-consuming nature of ethnographic methods	یافته‌های این پژوهش بر نیاز مبرم به سیاست‌ها، خط‌مشی‌ها و چارچوب‌های روشن برای یکپارچه‌سازی مسئولانه چت‌جی‌پی‌تی در آموزش عالی تأکید می‌کند. همچنین بر ضرورت انجام پژوهش‌های تجربی برای درک تجربیات و برداشت‌های کاربران از این فناوری اشاره دارد. This research highlights the urgent need for clear policies, guidelines, and frameworks for the responsible integration of ChatGPT into higher education. It also emphasizes the necessity of conducting empirical research to understand users' experiences and perceptions of this technology.	مشاهده و مصاحبه Observation and interview	چت‌جی‌پی‌تی ChatGPT	اتنوگرافی اشیا Object ethnography	فرصت‌ها و چالش‌های هوش مصنوعی تولیدکننده در آموزش عالی توضیح داده شده توسط چت‌جی‌پی‌تی Challenges and Opportunities of Generative AI for Higher Education as Explained by ChatGPT	Michel-Villarreal et al (2023) [52]
محدودیت حجم نمونه و عدم قابلیت تعمیم‌پذیری و محدودیت مکانی Small sample size, limited generalizability, and geographic constraints	نتایج نشان می‌دهند که درحالی‌که مدل‌های پردازش زبان طبیعی (NLP) می‌توانند فرصت‌های آموزشی فردی ایجاد کنند، اما نگرانی‌هایی در مورد حفظ حریم خصوصی، کاهش تعامل انسانی و سوگیری نیز وجود دارد. دانشگاه‌ها می‌توانند با تدوین چارچوب‌های اخلاقی و استانداردهای استفاده، به حداقل رساندن این مشکلات کمک کنند.	پرسش‌نامه Questionnaire	دانشجویان مقطع کارشناسی در رشته‌های مختلف دانشگاه‌های آمریکای لاتین، ۲۲۰ نفر 220 undergraduate students from various fields in Latin American universities	روش تحقیق پیمایشی Survey research method	بررسی ملاحظات اخلاقی استفاده از چت‌جی‌پی‌تی در آموزش عالی Exploring the ethical considerations of using Chat GPT in university education	Huallpa et al (2023) [53]

محدودیت‌ها Limitations	نتایج Results	ابزار Tool	جامعه/ نمونه Population/Sample	روش تحقیق Research Method	هدف Objective	پژوهشگر/ سال Researcher/ year
محدودیت تعمیم‌پذیری Limitations of generalizability	<p>Results indicate that while Natural Language Processing (NLP) models can create opportunities for personalized learning, concerns regarding privacy, reduced human interaction, and bias also exist. Universities can help mitigate these issues by developing ethical frameworks and standards for use.</p> <p>شاغلین باید بر حفظ تعادل بین هوش مصنوعی و آژانس انسانی تمرکز کنند و هوش مصنوعی را به‌عنوان یک ابزار حمایتی به‌جای جایگزینی برای قابلیت‌های انسانی بگنجانند. آن‌ها همچنین باید از نگرانی‌های اخلاقی پیرامون استفاده از هوش مصنوعی آگاه باشند و گام‌هایی برای اطمینان از استفاده منصفانه و عادلانه از فناوری بردارند. این امر مستلزم رعایت حریم خصوصی داده‌ها و اطمینان از اتخاذ تدابیر امنیتی قوی داده است. درنهایت، شاغلین باید نظام‌های اجتماعی، فرهنگی و دولتی گسترده‌تری را که هوش مصنوعی در آن عمل می‌کند، درک و تصدیق کنند و پیاده‌سازی‌های هوش مصنوعی خود را طوری طراحی کنند که به این زمینه‌ها پاسخ دهد. Employees should focus on maintaining a balance between artificial intelligence and human agency, incorporating AI as a supportive tool rather than a replacement for human capabilities. They must also be aware of the ethical concerns surrounding AI use and take steps to ensure fair and equitable use of the technology. This requires respecting data privacy and ensuring strong data security measures are in place. Ultimately, employees must understand and acknowledge the broader societal, cultural, and governmental systems within which AI operates and design their AI implementations to be responsive to these contexts</p>	تحلیل اسناد Document analysis	محتوای متون مختلف، اسناد یا منابع رسانه‌ای Content of various texts, documents, or media sources	روش تحقیق کیفی تحلیل محتوا Qualitative content analysis	ظهور هوش مصنوعی در آموزش: بررسی تنش‌های شکل‌دهنده در میان گفتمان‌های علمی و عامه AI Emergence in Education: Exploring Formative Tensions Across Scholarly and Popular Discourse	Cain (2023) [54]
محدودیت تعمیم‌پذیری	این پژوهش چند محدودیت و چالش مرتبط با استفاده معلمان از هوش مصنوعی را	تحلیل اسناد Document analysis	مقالات منتشرشده در مجلات معتبر یک حوزه خاص، از	مرور نظام‌مند Systematic review	وعده‌ها و چالش‌های هوش مصنوعی برای	Celik et al (2022) [55]

محدودیت‌ها Limitations	نتایج Results	ابزار Tool	جامعه/ نمونه Population/Sample	روش تحقیق Research Method	هدف Objective	پژوهشگر/ سال Researcher/ year
Limitation of generalizability	<p>آشکار کرد، از جمله: اطمینان محدود، ظرفیت فنی پایین و کاربردپذیری در محیط‌های آموزشی متنوع. برای رسیدگی به این چالش‌ها، نیاز به پژوهش‌های تجربی بیشتری در آینده است.</p> <p>This research revealed several limitations and challenges related to teachers' use of artificial intelligence, including: limited reliability, low technical capacity, and applicability in diverse educational environments. To address these challenges, more empirical research is needed in the future.</p>		<p>پایگاه‌های داده‌ای مانند ProQuest مرکز اطلاعات منابع آموزشی و SSCI (شاخص استناد علوم اجتماعی)</p> <p>Articles published in prestigious journals of a particular field, from databases such as ProQuest, Educational Resource Information Center and SSCI (Social Science Citation Index).</p>		<p>معلمان: یک بررسی جامع از پژوهش The Promises and Challenges of Artificial Intelligence for Teachers: a Systematic Review of Research</p>	
تعداد کم شرکت‌کنندگان، انتخاب ابزار (نظرسنجی) Small sample size, choice of survey instrument	<p>معلمان دوره ابتدایی و متوسطه استونی نسبت به استفاده از هوش مصنوعی در آموزش، به‌ویژه در زمینه پشتیبانی از وظایف اداری یا بازاریابی و تطبیق مواد آموزشی، دید مثبتی دارند.</p> <p>Primary and secondary school teachers in Estonia have a positive attitude towards the use of artificial intelligence in education, especially in terms of supporting administrative tasks or retrieving and adapting teaching</p>	مصاحبه Interview	۱۴۰ معلم آموزش دوره ابتدایی و متوسطه استونی 140 Estonian primary and secondary school teachers	پیمایشی Survey	<p>بررسی دیدگاه‌های معلمان درباره هوش مصنوعی به‌عنوان ابزاری برای حمایت از فعالیت‌های آن‌ها در آموزش دوره ابتدایی و متوسطه استونی</p> <p>Exploring teachers' perceptions of Artificial Intelligence as a tool to support their practice in Estonian K-12 education</p>	Chounta et al (2021) [56]
عدم وجود مورد مطالعه «یادگیری از هوش مصنوعی» The absence of case studies on "learning from AI"	<p>تحقیق نشان می‌دهد که موانع اولیه و ثانویه به هم مرتبط هستند. به‌عنوان مثال، کمبود دانش در مورد AIED (مانع اولیه) می‌تواند منجر به نگرش منفی معلمان نسبت به AIED (مانع ثانویه) شود. به‌طور مشابه، عدم کاربرپسندی سیستم‌های AI (مانع اولیه) می‌تواند منجر به عدم اعتماد به نفس معلمان در استفاده از AIED (مانع ثانویه) شود.</p> <p>Research shows that primary and secondary barriers are interrelated. For example, lack of knowledge about AIED (primary barrier) can lead to teachers' negative attitudes towards AIED (secondary barrier). Similarly, the lack of user-friendliness of AI systems (primary barrier) can lead to teachers' lack of confidence in using AIED (secondary barrier).</p>	مصاحبه Interview	<p>مدیر، رهبران برنامه درسی و معلمان درگیر در AIED در مدارس راهنمایی و دبیرستان هنگ‌کنگ/ ۱۰ نفر</p> <p>Principals, curriculum leaders, and teachers involved in AIED in Hong Kong middle and high schools / 10 people</p>	<p>تحقیق اکتشافی با روش مطالعات موردی کیفی Qualitative case study exploratory research</p>	<p>بررسی موانع ادغام هوش مصنوعی در آموزش در مدارس ابتدایی و متوسطه هنگ‌کنگ</p> <p>An investigation of barriers to Hong Kong K-12 schools incorporating Artificial Intelligence in education</p>	Wang & Cheng (2021) [57]

جدول ۲: کاربردها، فرصت‌ها و چالش‌های ابزارهای هوش مصنوعی در آموزش و یادگیری در پیشینه تحقیق

Table 2: Opportunities and Challenges of Artificial Intelligence Tools in Education and Learning in the Research Background

منابع Resources	فرصت‌ها Opportunities	کاربردها Applications
میشل ویرالیل و همکاران (۲۰۲۳)؛ وانگ و چنگ (۲۰۲۱)؛ ایفیل بوگیو (۲۰۲۳)؛ جوس و جوس (۲۰۲۳)؛ سلیک و همکاران (۲۰۲۳) Michel-Villarreal et al (2023), Wang & Cheng (2021), Ifelebuegu (2023), Jose & Jose (2023), Celik et al (2023) [۵۲], [۵۷], [۴۹], [۴۳], [۵۵]	حمایت از معلمان برای تولید آزمون‌ها یا سایر مواد ارزیابی مانند سؤالات باز، سؤالات چندگزینه‌ای و سناریوهایی برای ارزیابی عملکرد دانش‌آموز ارائه بازخورد فوری شناسایی زودهنگام مشکلات یادگیری ارزشیابی مستمر تنوع روش‌های ارزشیابی نظارت به‌موقع بر یادگیری و پیشرفت دانش‌آموز Supporting teachers in creating assessments or other evaluation materials such as open-ended questions, multiple-choice questions, and performance scenarios for student assessment, Providing immediate feedback, early identification of learning difficulties, continuous assessment, a variety of assessment methods, and timely monitoring of student learning and progress.	ارزشیابی و ارائه بازخورد Evaluation and feedback
ریزوی و همکاران (۲۰۲۳)؛ میشل ویرالیل و همکاران (۲۰۲۳)؛ جوس و جوس (۲۰۲۳)؛ چیو و همکاران (۲۰۲۳)؛ ایفیل بوگیو (۲۰۲۳) Rizvi et al (2023), Michel-Villarreal et al (2023), Jose & Jose (2023), Ifelebuegu (2023) [۴۷], [۵۲], [۴۳], [۴۹]	توانایی تطبیقی برای ارائه محتوای سفارشی‌شده و مسیرهای پیشرفت براساس علایق، استعداد و پروفایل رفتاری دانش‌آموزان ارتقای یادگیری شخصی‌سازی‌شده و انطباقی امکان سفارشی‌سازی و شخصی‌سازی مطالب آموزشی براساس نیازهای تک‌تک دانش‌آموزان ایجاد برنامه‌های مطالعه فردی و تنظیم محتوای دوره برای برآوردن نیازهای هر دانش‌آموز خودآموزی و معلم تعاملی ارتقای تجربه یادگیری دانش‌آموزان و ایجاد تجربیات یادگیری شخصی‌سازی‌شده Adaptive ability to deliver customized content and progress paths based on students' interests, aptitudes, and behavioral profiles, enhancing personalized and adaptive learning, allowing for customization and personalization of educational materials to meet the needs of individual students, creating individualized study plans and tailoring course content to meet the needs of each student, self-directed learning and interactive teaching, enhancing student learning experiences and creating personalized learning experiences	شخصی‌سازی آموزش Personalized learning
ریزوی و همکاران (۲۰۲۳)؛ میشل ویرالیل و همکاران (۲۰۲۳)؛ جوس و جوس (۲۰۲۳)؛ ایفیل بوگیو (۲۰۲۳) Rizvi et al (2023), Michel-Villarreal et al (2023), Jose & Jose (2023), Ifelebuegu (2023) [۴۷], [۵۲], [۴۳], [۴۹]	خودکار کردن وظایف اداری صرفه‌جویی در وقت معلمان مدیریت وظایف اداری دسترسی آسان به منابع آموزشی افزایش کارایی آموزش Automating administrative tasks, saving teachers' time, managing administrative duties, easy access to educational resources, and increasing teaching efficiency.	خودکارسازی فرآیندهای آموزشی Automation of educational processes
ریزوی و همکاران (۲۰۲۳) Rizvi et al (2023) [۴۷]	تجزیه و تحلیل مربوط به داده‌های یادگیرندگان و محیط‌های آن‌ها پیش‌بینی عملکرد شناسایی نیازهای فراگیران Learner data and environment analysis, performance prediction, and learner needs identification.	داده‌کاوی و تحلیل نیاز Data mining and needs analysis
زو و همکاران (۲۰۲۴)؛ چن و هو (۲۰۲۳) Zhu et al (2024), Chan & Hu (2023) [۴۵], [۴۶]	تولید محتوای انسان مانند، از جمله صدا، کد، تصاویر، متن، شبیه‌سازی‌ها، اشیاء سه‌بعدی و ویدیوها Human-like content generation, including audio, code, images, text, simulations, 3D objects, and videos.	تولید محتوای آموزشی Educational content creation
ایفیل بوگیو (۲۰۲۳)؛ جوس و جوس (۲۰۲۳) Ifelebuegu (2023), Jose & Jose (2023) [۴۹], [۴۳]	مطالعه در زمان مناسب دانش‌آموزان انعطاف‌پذیری و در دسترس بودن در هر زمانی دسترسی به آموزش را برای دانش‌آموزان مناطق دورافتاده یا محروم یا افراد دارای معلولیت Students studying at their own pace, Flexibility and anytime accessibility, Access to education for students in remote or disadvantaged areas or with disabilities	انعطاف‌پذیری و دسترسی Flexibility and accessibility
میشل ویرالیل و همکاران (۲۰۲۳)؛ جوس و جوس (۲۰۲۳)؛ چن و هو (۲۰۲۳)؛ زو و همکاران (۲۰۲۴) Michel-Villarreal et al (2023), Jose & Jose (2023), Chan & Hu (2023), Zhu et al (2024) [۴۷], [۵۲], [۴۵], [۴۶]	دستیار تکالیف ارائه پشتیبانی شبانه‌روزی از دانش‌آموزان پشتیبانی تحقیق و تحلیل، نوشتن (کشف منابع مرتبط، خلاصه کردن یافته‌ها، و حتی پیشنهاد پژوهشی) منبع یادگیری تکمیلی تولید راه‌حل‌ها و راهنمایی برای تکمیل وظایف پیچیده ارائه محتوای آموزشی و راهنمایی و پاسخ به سؤالات مختلف دستیار مجازی و در دسترس بودن پشتیبانی یادگیری شخصی‌شده	دستیار آموزشی Teaching assistant

منابع Resources	فرصت‌ها Opportunities	کاربردها Applications
	<ul style="list-style-type: none"> - دسترسی فوری به اطلاعات و منابع آموزشی - دریافت اطلاعات در مورد سوابق دانش آموزان و کمک به معلمان در تصمیم‌گیری در مورد محتوای یادگیری در طول برنامه‌ریزی درس - کمک به مدرسان در برنامه‌ریزی، اجرا و ارزیابی - کمک به ایجاد طرح درسی برای دوره خاص 	
	<p>Homework student support, research and analysis support, writing assistance (finding relevant sources, summarizing findings, suggesting research topics), supplemental learning resource, generating solutions and guidance for complex tasks, providing educational content and guidance, answering various questions, virtual دستیار, personalized learning support availability, instant access to information and educational resources, receiving student data and assisting teachers in making learning content decisions during lesson planning, assisting teachers in planning, implementation, and evaluation, helping create a curriculum for a specific course.</p>	
وانگ و چنگ (۲۰۲۱)؛ میشل ویرالیل و همکاران (۲۰۲۳)؛ زارعی و همکاران (۲۰۲۴)؛ چنگ و وانگ (۲۰۲۳)؛ ایفیل بوگیو (۲۰۲۳)؛ چن و هو (۲۰۲۳)؛ دجوکیک و همکاران (۲۰۲۴)؛ چو (۲۰۲۳)؛ هولپا و همکاران (۲۰۲۳)؛ جوس و جوس (۲۰۲۳)؛ زو و همکاران (۲۰۲۴)	<ul style="list-style-type: none"> - فقدان درک واحد از مفهوم هوش مصنوعی و مقامت در برابر تغییر - عدم آمادگی و فقدان دستورالعمل برنامه درسی در حیطه هوش مصنوعی - نداشتن مهارت فنی معلمان - جایگزینی ماشین به جای انسان - عدم وجود سیاست‌های جامع در مورد اخلاق هوش مصنوعی - تنبلی ذهنی و عدم تلاش ذهنی و فیزیکی - کمبود زیرساخت، بودجه و پشتیبانی - سرقت ادبی و تقلب علمی - ضعیف شدن مهارت‌های بین فردی و فاقد هوش هیجانی - اقدامات تبعیض‌آمیز ناعادلانه علیه دانش آموزان از جوامع کم‌برخوردار/ اقلیت‌های قومی یا دانش آموزان در معرض خطر، ایجاد شکاف دیجیتالی و نابرابری، نابرابری در دسترسی به فناوری - از بین بردن خلاقیت - نگرانی مربوط به حریم خصوصی و امنیت داده‌ها - گنجاندن اطلاعات نادرست، ساختگی و مغرضانه در خروجی گنجاندن خروجی نادرست - سوءاستفاده و کیفیت پایین داده‌ها - ظرفیت محدودی برای توسعه درک عمیق از محتوا - فقدان ارتباط عاطفی - نقض اخلاق - کاهش فرصت‌های شغلی، جابه‌جایی و حذف شغل - خطر اتکای بیش‌ازحد به فناوری - در نظر نگرفتن انتظارات کاربران نهایی آموزش توسط توسعه‌دهندگان هوش مصنوعی و فاقد اطلاعات و دانش آموزشی - فقدان تنوع داده‌ها - نادیده گرفتن جنبه‌های خاصی از نیازهای دانش‌آموزان، مانند سبک یادگیری - محدودیت منابع نیاز به سرمایه‌گذاری در منابع، از جمله آموزش اساتید، پشتیبانی فنی و تعمیر و نگهداری مداوم - از دست دادن تفکر انتقادی - چالش‌های مربوط به ارزش‌های انسانی هماهنگ نبودن آن با نظام‌های ارزشی 	چالش‌ها Challenges
Wang & cheng (2021), Michel-Villarreal et al (2023), Zarei et al (2024), Cheng & Wang (2023), Ifelebuegu (2023), Chan & Hu (2023), Djokic et al (2024), Chiu (2023), Hullpa et al (2023), Jose & Jose (2023), Chan & Hu (2023), Zhu et al (2024)	<ul style="list-style-type: none"> - ارتقای سواد هوش مصنوعی - آموزش هوش مصنوعی - به‌روزرسانی نرم‌افزار، رفع اشکال، عملکرد و مسائل بهینه‌سازی 	راهکارها Solutions
میشل ویرالیل و همکاران (۲۰۲۳) Michel-Villarreal et al (2023) [۵۲]		

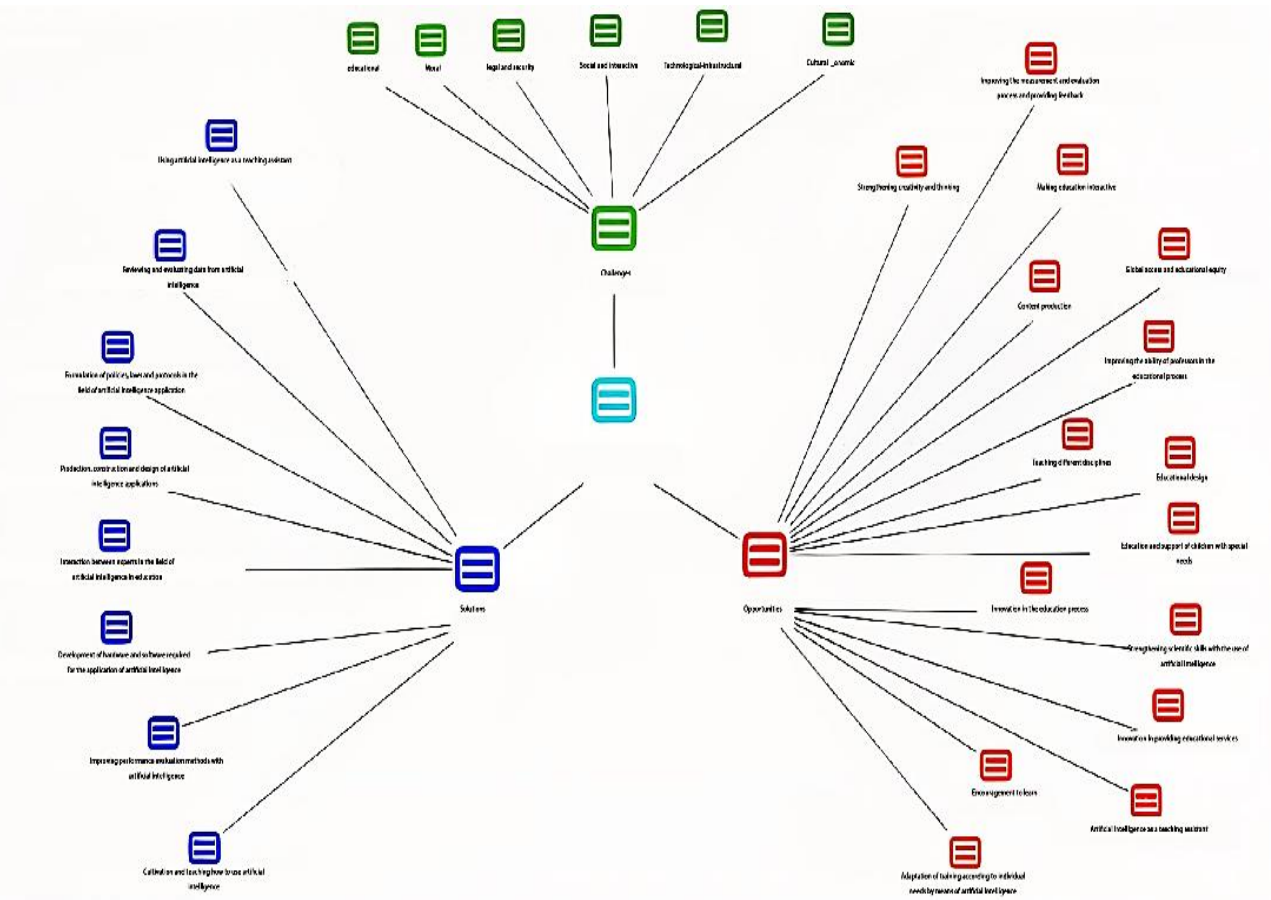
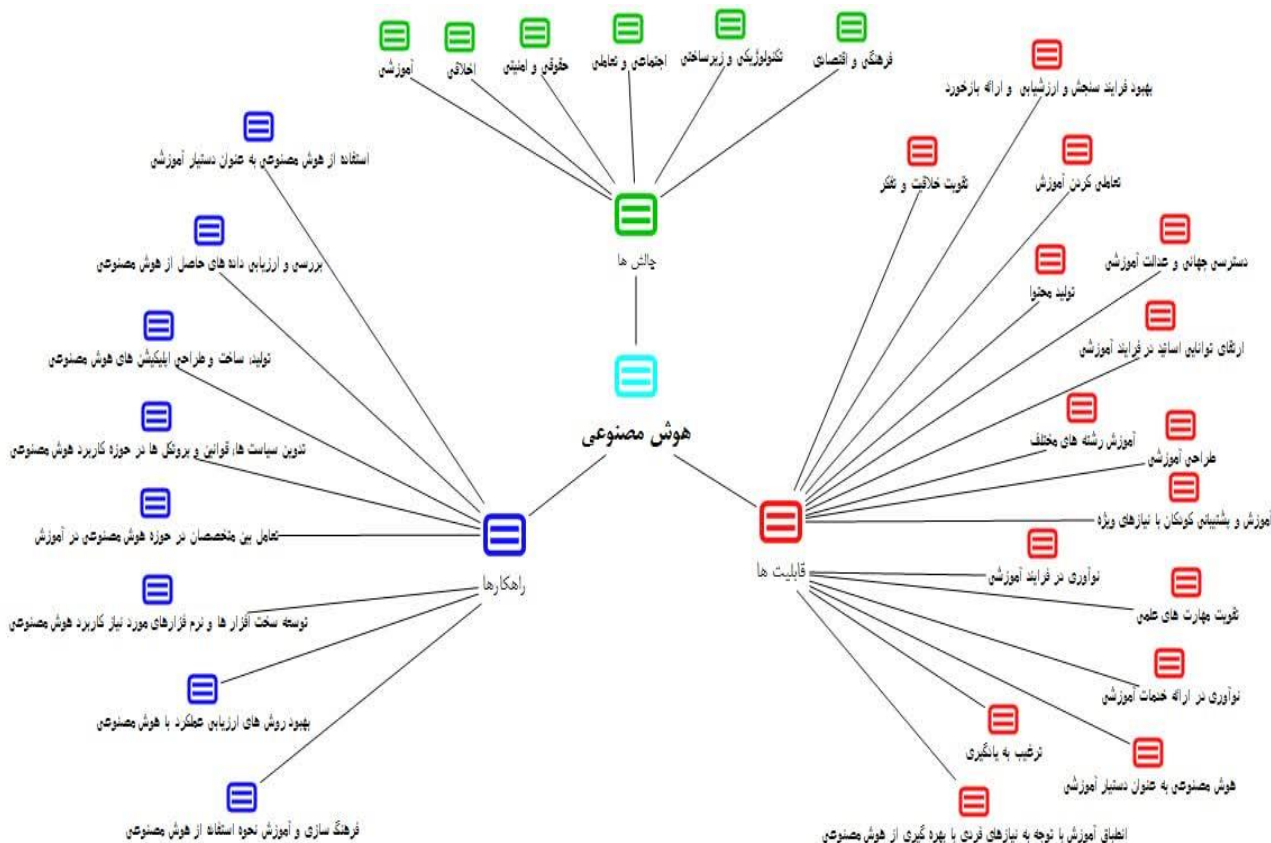
منابع Resources	فرصت‌ها Opportunities	کاربردها Applications
	<ul style="list-style-type: none"> - در نظر گرفتن چارچوب قانونی و مقرراتی حقوق مالکیت معنوی، کپی‌رایت، مقررات حفظ حریم خصوصی و سایر ملاحظات قانونی - نیاز به همکاری بین‌رشته‌ای - تدوین خط‌مشی‌ها و دستورالعمل‌های روشن در مورد استفاده از مدل‌های هوش مصنوعی در آموزش و تعریف مسائل مربوط به یکپارچگی دانشگاهی، حریم خصوصی داده‌ها، تعصب الگوریتمی و ملاحظات اخلاقی - ارائه آموزش و آموزش جامع به اساتید، کارکنان و دانشجویان و برگزاری کارگاه‌ها، سمینارها یا دوره‌های برخط جهت افزایش آگاهی در مورد مزایا، محدودیت‌ها و خطرات احتمالی مدل‌های هوش مصنوعی (موضوعاتی مانند استفاده مسئولانه از هوش مصنوعی، اخلاق داده‌ها، سواد دیجیتال، تفکر انتقادی و یکپارچگی تحصیلی) - سرمایه‌گذاری در تلاش‌های تحقیق و توسعه متمرکز بر هوش مصنوعی در آموزش (شامل مطالعه تأثیر مدل‌های هوش مصنوعی بر نتایج یادگیری فراگیران) - توسعه الگوریتم‌هایی برای تشخیص و کاهش تعصب - بررسی راه‌هایی برای ترکیب مدل‌های هوش مصنوعی با تخصص انسانی و بررسی چارچوب‌های اخلاقی برای استفاده از هوش مصنوعی در محیط‌های آموزش - نظارت و ارزیابی مستمر و جمع‌آوری بازخورد از دانشجویان، اساتید و کارکنان - ارزیابی اثربخشی استراتژی‌های کاهش خطر - شناسایی مناطق برای بهبود، و انجام تنظیمات لازم بر اساس چشم‌انداز در حال تحول فناوری‌های هوش مصنوعی - فرآیندهای بررسی اخلاقی (این فرآیندها باید خطرات و مزایای بالقوه را ارزیابی کنند، به نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی داده‌ها رسیدگی کنند، سوگیری‌های الگوریتمی را ارزیابی کرده و از انطباق با استانداردهای اخلاقی مربوطه اطمینان حاصل کنند). 	
	<p>Promoting AI literacy, AI education, software updates, troubleshooting, performance and optimization issues, considering legal and regulatory frameworks for intellectual property, copyright, privacy regulations, and other legal considerations, the need for interdisciplinary collaboration, developing clear policies and guidelines for the use of AI models in education, defining issues related to academic integrity, data privacy, algorithmic bias, and ethical considerations, providing comprehensive training and education to faculty, staff, and students, and conducting workshops, seminars, or online courses to increase awareness of the benefits, limitations, and potential risks of AI models (topics such as responsible AI use, data ethics, digital literacy, critical thinking, and academic integrity), investing in research and development efforts focused on AI in education (including studying the impact of AI models on learner outcomes), developing algorithms to detect and mitigate bias, exploring ways to combine AI models with human expertise and examining ethical frameworks for the use of AI in educational settings, conducting ongoing monitoring and evaluation and collecting feedback from students, faculty, and staff, evaluating the effectiveness of risk mitigation strategies, identifying areas for improvement, and making necessary adjustments based on the evolving landscape of AI technologies, and ethical review processes (these processes should assess potential risks and benefits, address data privacy concerns, evaluate algorithmic biases, and ensure compliance with relevant ethical standards).</p>	

در صورتی که در این پژوهش ترکیبی از روش مرور نظام‌مند و روش کیفی مورد استفاده قرار گرفته است. ابتدا مرور نظام‌مند انجام شد و بعد از دسته‌بندی کاربردها، فرصت‌ها و چالش‌ها از طریق ادبیات تحقیق، معیارهای مصاحبه با خبرگان مشخص شده و سپس مصاحبه انجام شد. پژوهش‌های پیشین بیشتر با ابزار گردآوری پرسش‌نامه و بر روی متغیرهای دیگری انجام شده و به صورت کلی و بدون کدگذاری و تحلیل پیشرفته انجام دادند و دسته‌بندی ارائه ندادند. در تحقیقات پیشین، پژوهش در حیطه رشته‌های مختلف پزشکی، مهندسی است در صورتی که در این پژوهش تحقیق در صنعت آموزش و مخاطبان فراگیران و مدرسان هستند.

یافته‌های پژوهش نشان داد مشکلات و چالش‌های هوش مصنوعی شامل چالش آموزشی، اخلاقی، حقوقی و امنیتی، اجتماعی و تعاملی، تکنولوژیکی و زیرساختی، فرهنگی و اقتصادی بود.

در پژوهش حاضر به منظور رسیدن به هدف اصلی تحقیق پس از انجام ۱۵ مصاحبه، از فرایند سه مرحله‌ای تحلیل مضمون استفاده شد. در اولین مرحله جهت انجام کدگذاری باز، محتوای کلیه مصاحبه‌ها پیاده‌سازی و سپس کدگذاری باز آن‌ها انجام شد؛ بدین ترتیب که داده‌های جمع‌آوری شده در مصاحبه‌ها به صورت مکتوب بر روی کاغذ درج، سپس با تجزیه و تحلیل خط به خط و پاراگراف به پاراگراف نوشته‌های موجود در نرم‌افزار کدهای باز و مفاهیم ایجاد شد.

در مقایسه این پژوهش با پژوهش‌های پیشین می‌توان گفت تحقیقات قبلی بر روی شخصی‌سازی آموزش با هوش مصنوعی و یکی از فرصت‌های هوش مصنوعی تمرکز کرده‌اند و به صورت جامع مورد بررسی قرار ندادند؛ در حالی که تحقیق حاضر بر روی کاربردها، فرصت‌ها و چالش‌های هوش مصنوعی در آموزش و یادگیری انجام شده است. پژوهش‌های پیشین اغلب به صورت کمی و مروری انجام شده‌اند



شکل ۲: خروجی تحلیل با نرم افزار
Fig. 2: Software Analysis Output

جدول ۳: کاربردها، فرصت‌ها و چالش‌های ابزارهای هوش مصنوعی در آموزش و یادگیری از طریق تحلیل کیفی
 Table 3: Opportunities and challenges of artificial intelligence tools in teaching and learning through qualitative analysis

فراوانی Frequency	فرصت‌ها Opportunities	کاربردها Applications
24	<p>کمک به ارزشیابی تشخیصی، تکوینی و نهایی Assisting in diagnostic, formative and final evaluation</p> <p>ایجاد آزمون‌های الکترونیکی Create electronic tests</p> <p>کمک به نمره‌گذاری خودکار و سنجش و ارزشیابی Help with automatic scoring and measurement and evaluation</p> <p>تشخیص تقلب با کاربرد ابزارهای هوش مصنوعی Fraud detection using artificial intelligence tools</p> <p>ارائه بازخورد فوری Provide immediate feedback</p> <p>شناسایی خلأهای یادگیری Identify learning gaps</p> <p>واکاوی یادگیری و پیش‌بینی عملکرد افراد Analyzing learning and predicting people's performance</p> <p>تحلیل داده‌ها، شناسایی الگو و روابط بین داده‌ها Data analysis, pattern recognition and relationships between data</p>	<p>بهبود فرایند سنجش و ارزشیابی و ارائه بازخورد با بهره‌گیری از هوش مصنوعی Improving the measurement and evaluation process and providing feedback using artificial intelligence</p>
19	<p>امکان استفاده فراگیر در هر زمان و در هر مکانی، ارتقای یادگیری مادام‌العمر، دسترسی جهانی The possibility of universal use anytime and anywhere, promoting lifelong learning, global access</p> <p>ارائه بدون محدودیت زمانی مباحث آموزشی Presentation of educational topics without time limit</p> <p>در دسترس‌پذیر برای هر زبانی، پشتیبانی از اکثر زبان‌ها Available for any language, support for most languages</p> <p>بهبود دسترسی و ایجاد عدالت آموزشی به‌عنوان دستیار آموزشی جهت یادگیری Improving access and creating educational justice as an educational assistant for learning</p> <p>تسریع فرایند کاری معلمان و صرفه‌جویی در زمان Accelerating the work process of teachers and saving time</p>	<p>دسترسی جهانی و عدالت آموزشی با استفاده از هوش مصنوعی Global access and educational equity using artificial intelligence</p>
16	<p>خودکارسازی وظایف و فعالیت‌های آموزشی Automation of educational tasks and activities</p> <p>افزایش توانایی اساتید در انجام فعالیت درست یادگیری Increasing the ability of teachers to do the right learning activity</p> <p>کمک به اساتید در مدیریت کلاس درس (حضور و غیاب، برنامه‌ریزی درس و نظارت بر رفتار دانشجو) Helping professors in classroom management (attendance, planning lessons and monitoring student behavior)</p> <p>تسریع فرایند یادگیری، آموزش در ابعاد مختلف (بحث و گفتگو) Accelerating the learning process, education in different dimensions (discussion)</p> <p>کاهش بارکاری استاد و معلم به‌عنوان دستیار در طراحی سؤالات، تصحیح برگه‌ها، آزمون‌ها، پاورپوینت، تولید محتوا Reducing the workload of professors and teachers as assistants in designing questions, correcting worksheets, tests, PowerPoint, content creation</p> <p>به‌روز نگه‌داشتن اساتید در مورد روندهای جدید در دنیای آموزش (آشنایی با مسائل روز دنیا) Keeping professors up-to-date on new trends in the world of education (familiarity with current world issues)</p> <p>خودکارسازی و ایجاد فرصت بیشتر برای اساتید برای ارتقای آموزش Automation and creating more opportunities for professors to improve teaching</p>	<p>ارتقای توانایی اساتید در فرایند آموزشی با کاربرد هوش مصنوعی Improving the ability of professors in the educational process with the use of artificial intelligence</p>

فراوانی Frequency	فرصت‌ها Opportunities	کاربردها Applications
12	<p>استفاده از هوش مصنوعی برای آموزش مهارت‌های زبان، برنامه‌نویسی و ... Using artificial intelligence to teach language skills, programming and...</p> <p>استفاده از هوش مصنوعی برای آموزش در مناطق محروم Using artificial intelligence for education in deprived areas</p> <p>استفاده هوش مصنوعی در حوزه توسعه پایدار The use of artificial intelligence in the field of sustainable development</p> <p>کاربرد هوش مصنوعی در آموزش علم پزشکی و حوزه پزشکی تشخیص دارو، درجه بدن و ... The application of artificial intelligence in the education of medical science and the field of medicine, drug diagnosis, body grade and...</p> <p>کاربرد هوش مصنوعی در آموزش کشاورزی و خدمات کشاورزی مثلاً قاعده دفع آفات The application of artificial intelligence in agricultural education and agricultural services, for example, the rule of pest control</p> <p>مربیگری مجازی، دروس آزمایشگاهی، عملی و کارگاهی Virtual coaching, laboratory, practical and workshop courses</p> <p>استفاده در حوزه تدریس، برنامه درسی Use in the field of teaching, curriculum</p> <p>بهره‌وری چندگانه در ابعاد مختلف اقتصادی، اجتماعی و ... Multiple productivity in different economic, social and...</p>	<p>آموزش رشته‌های مختلف با استفاده از هوش مصنوعی Teaching different disciplines using artificial intelligence</p>
9	<p>استفاده از ربات‌های آموزشی در آموزش Using educational robots in education</p> <p>تولید شبیه‌سازی آموزشی و ارزیابی Production of educational simulation and evaluation</p> <p>تولید بازی‌های کامپیوتری آموزشی و بازی‌وارسازی آموزشی Production of educational computer games and educational gamification</p> <p>واقعیت مجازی virtual reality</p> <p>تکمیل خودکار محتوای آموزشی (تولید تصاویر، متن، فیلم و محتوای الکترونیکی هوشمند آموزشی Automatic completion of educational content (production of images, text, video and intelligent electronic educational content</p>	<p>تولید محتوا با استفاده از هوش مصنوعی Content production using artificial intelligence</p>
8	<p>طراحی ارائه ساختار فعالیت‌ها Designing the presentation of the structure of activities</p> <p>طراحی محتوای مناسب با سطح دانشجو Content design suitable for student level</p> <p>طراحی آموزشی و مهندسی آموزشی Educational design and educational engineering</p> <p>مناسب و تنظیم سطح سختی طراحی برنامه‌های آموزشی Designing suitable training programs and adjusting the level of difficulty</p> <p>ارائه طرح درس Presentation of the lesson plan</p>	<p>طراحی آموزشی با بهره‌گیری از هوش مصنوعی Educational design using artificial intelligence</p>
2	<p>خلاصه‌سازی مطالب، پالایش پاراگراف‌ها Summarizing content, refining paragraphs</p> <p>ارائه محتوای به‌روزتر و جذاب‌تر Provide more up-to-date and attractive content</p> <p>استفاده از محتواهای هوشمند Using smart content</p> <p>پرسیدن سؤال و ارائه تکالیف Asking questions and presenting assignments</p> <p>ارائه منابع آموزشی و الگوهای جدید Providing educational resources and new models</p> <p>بهبود رسانه‌های آموزشی و تجربه یادگیری Improving educational media and learning experience</p> <p>فراهم کردن یک محیط آموزشی جذاب شبیه‌سازی‌شده Provide an attractive simulated learning environment</p> <p>کمک به شاگردان در بهره‌گیری از منابع اینترنتی Helping students to use internet resources</p> <p>کمک به معلم، یادگیرنده و محتوا Helping the teacher, the learner and the content</p>	<p>نوآوری در فرایند آموزش با بهره‌گیری از هوش مصنوعی Innovation in the education process using artificial intelligence</p>

فراوانی Frequency	فرصت‌ها Opportunities	کاربردها Applications
4	تشویق به تفکر خارج از چارچوب و خلاق Encourage out-of-the-box and creative thinking هوش مصنوعی و تفکر طراحی Artificial intelligence and design thinking تقویت تفکر، حل مسئله، و خلاقیت Enhancing thinking, problem solving, and creativity دادن ایده به دانشجو و افزایش دیدگاه و ارائه راهکارهای خلاقانه Giving ideas to students and increasing their views and providing creative solutions	تقویت خلاقیت و تفکر با کاربرد هوش مصنوعی Strengthening creativity and thinking with the use of artificial intelligence
8	کمک به تعاملات سه‌گانه Help with triple interactions نوآوری آموزشی و تجربه تعاملی جدید Educational innovation and new interactive experience بهبود تعاملات اساتید-دانشجو Improving teacher-student interactions تعاملی کردن آموزش و یادگیری و ایجاد یک محیط یادگیری اکتشافی و مشارکتی Making teaching and learning interactive and creating an exploratory and collaborative learning environment	تعاملی کردن آموزش با کاربرد هوش مصنوعی Making education interactive with the use of artificial intelligence
9	آموزش کودکان با نیازهای ویژه، تشخیص نیازهای افراد و ارائه منابع Educating children with special needs, identifying people's needs and providing resources شناسایی اختلالات یادگیری و راهکارهای درمانی Identifying learning disorders and treatment strategies تسریع فرایند یادگیری برای افراد کم‌توان و معلول Accelerating the learning process for disabled people	آموزش و پشتیبانی کودکان با نیازهای ویژه با کاربرد هوش مصنوعی Education and support of children with special needs using artificial intelligence
3	افزایش مهارت‌های جستجو و پژوهش و تسریع در فرایند پژوهش، پرسیدن سؤال Increasing search and research skills and speeding up the research process, asking questions تقویت زبان علمی فرد، افزایش مهارت نوشتاری و تحلیل محتوای فرد Strengthening one's scientific language, increasing one's writing skills and analyzing one's content	تقویت مهارت‌های علمی با کاربرد هوش مصنوعی Strengthening scientific skills with the use of artificial intelligence
6	جذابیت و درگیری کار با ابزارهای هوش مصنوعی (فعال شدن یادگیرنده) The attractiveness and engagement of working with artificial intelligence tools (activating the learner) ایجاد انگیزه در یادگیرنده با استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی Motivating the learner using artificial intelligence tools	ترغیب به یادگیری با هوش مصنوعی Encouragement to learn with artificial intelligence
2	ارائه خدمات و پشتیبانی و کاهش هزینه‌های آموزشی Providing services and support and reducing educational costs	نوآوری در ارائه خدمات آموزشی با کاربرد هوش مصنوعی Innovation in providing educational services using artificial intelligence
2	دستیار آموزشی برای معلمان Teaching assistant for teachers استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی به‌عنوان مکمل در آموزش و یادگیری، مجهز به ابزارهای ویرایشی Using artificial intelligence tools as a supplement in teaching and learning, equipped with editing tools هوش مصنوعی وسیله برای رسیدن به هدف Artificial intelligence means to achieve the goal	هوش مصنوعی به‌عنوان دستیار آموزشی Artificial intelligence as a teaching assistant
11	ایجاد دوره‌های سفارشی برای فراگیران Create custom courses for learners ایجاد آموزش شخصی‌سازی شده Create personalized training سفارشی‌سازی آموزش و تعامل با کاربر Customization of training and interaction with the user رشد و توسعه آموزش برخط Growth and development of online education	انطباق آموزش با توجه به نیازهای فردی به‌وسیله هوش مصنوعی Adaptation of training according to individual needs by means of artificial intelligence
16	چالش‌های هوش مصنوعی Challenges of artificial intelligence عدم خلاقیت فراگیر (محدودیت در خلاقیت و تفکر انتقادی) lack of comprehensive creativity (limitation in creativity and critical thinking) عدم فهم درست هوش مصنوعی و استفاده نادرست از فناوری Lack of proper understanding of artificial intelligence and incorrect use of technology	آموزشی educational

فراوانی Frequency	فرصت‌ها Opportunities	کاربردها Applications
11	<p>منفعل بار آوردن یادگیرندگان و عدم درگیری با فضای آموزشی Passive loading of learners and non-interference with the educational environment</p> <p>عدم کنترل فرایند یادگیری Lack of control over the learning process</p> <p>مسئولیت تصمیم‌گیری‌ها Responsibility for decisions</p> <p>نگرانی‌های مربوط به مالکیت فکری Intellectual property concerns</p> <p>حریم خصوصی و امنیت داده‌ها و مسائل اخلاقی در استفاده از هوش مصنوعی Data privacy and security and ethical issues in the use of artificial intelligence</p>	<p>اخلاقی، حقوقی و امنیتی Moral, legal and security</p>
6	<p>کپی‌برداری و ارائه یک‌جانبه و بدون بررسی اطلاعات، تقلب One-sided copying and presentation without checking information, fraud</p> <p>عدم تعامل ماشین با انسان و ایجاد محدودیت در تعاملات انسانی Lack of interaction between machines and humans and creating restrictions on human interactions</p> <p>عدم توجه به مسائل عاطفی، روانی و اجتماعی Lack of attention to emotional, psychological and social issues</p> <p>نبود زیرساخت‌های فناورانه، پشتیبانی، متخصصان فنی Lack of technological infrastructure, support, technical experts</p>	<p>اجتماعی و تعاملی Social and interactive</p>
14	<p>ضعف در برنامه‌نویسی هوش مصنوعی، عدم پاسخ دقیق و صحیح Weakness in artificial intelligence programming, lack of accurate and correct answers</p> <p>عدم داده‌های مرتبط و معتبر، عدم شفافیت Lack of relevant and valid data, lack of transparency</p> <p>نبود زیرساخت‌های فناورانه، پشتیبانی، متخصصان فنی Lack of technological infrastructure, support, technical experts</p>	<p>تکنولوژیکی-زیرساختی Technological-infrastructurel</p>
12	<p>ضعف در برنامه‌نویسی هوش مصنوعی، عدم پاسخ دقیق و صحیح Weakness in artificial intelligence programming, lack of accurate and correct answers</p> <p>عدم داده‌های مرتبط و معتبر، عدم شفافیت Lack of relevant and valid data, lack of transparency</p> <p>عدم نهادینه‌سازی فرهنگ استفاده از هوش مصنوعی Failure to institutionalize the culture of using artificial intelligence</p>	<p>فرهنگی Cultural</p>
7	<p>عدم آمادگی سیستم‌های آموزشی در قبول هوش مصنوعی Unpreparedness of educational systems in accepting artificial intelligence</p> <p>داشتن تصور غلط (جایگزین انسان بودن) و افزایش نگرانی و توهم اینکه هوش مصنوعی همه کارها را می‌تواند انجام دهد. Having the misconception (being a human substitute) and increasing concern and illusion that artificial intelligence can do everything.</p>	<p>اقتصادی Economic</p>
9	<p>Accounts are paid</p> <p>اقتصادی (نیاز به هزینه مالی)، بالا بودن هزینه پیاده‌سازی و نگهداری هوش مصنوعی Economic (requirement of financial cost), high cost of implementation and maintenance of artificial intelligence</p> <p>عدم دسترسی آحاد جامعه به استفاده از هوش مصنوعی (مسائل مربوط به دسترسی) Lack of access to the use of artificial intelligence by members of the society (issues related to access)</p>	
Artificial Intelligence Solutions راهکارهای هوش مصنوعی		
9	<p>استفاده از هوش مصنوعی به‌عنوان یک دستیار آموزشی و کمک‌رسان آموزشی Using artificial intelligence as an educational assistant and educational aid</p> <p>طراحی برنامه هوش مصنوعی به‌گونه‌ای که مکمل نقش استاد و مربی باشد. Designing the artificial intelligence program in a way that complements the role of the teacher and trainer.</p> <p>ایجاد تعادل بین استفاده از هوش مصنوعی و روش‌های سنتی تدریس Creating a balance between the use of artificial intelligence and traditional teaching methods</p> <p>حفظ عاملیت معلمان، یادگیرندگان و دیگر عوامل</p>	<p>استفاده از هوش مصنوعی به‌عنوان دستیار آموزشی Using artificial intelligence as a teaching assistant</p>

فراوانی Frequency	فرصت‌ها Opportunities	کاربردها Applications
17	<p>Maintaining the agency of teachers, learners and other agents</p> <p>راستی آزمایی کردن یافته‌های حاصل از هوش مصنوعی</p> <p>Verifying findings from artificial intelligence</p> <p>ارزیابی و رصد اثربخشی کاربرد هوش مصنوعی در آموزش</p> <p>Evaluation and monitoring of the effectiveness of artificial intelligence in education</p> <p>طراحی ابزاری برای نشان دادن و ارزیابی میزان تقلب در دانشجویان مثل سایت‌های همانندجویی</p> <p>Designing a tool to show and evaluate the amount of cheating among students, such as dating sites</p> <p>برنامه‌نویسی مناسب با کمک تیم‌های متخصص و خبره در حوزه هوش مصنوعی</p> <p>Appropriate programming with the help of expert teams in the field of artificial intelligence</p> <p>استفاده از ماشین لرنینگ و یاددهی به هوش مصنوعی برای دادن داده‌های معتبر</p> <p>Using machine learning and teaching artificial intelligence to give valid data</p> <p>انتخاب ابزارها و سیستم‌های هوش مصنوعی با دقت و مناسب با در نظر گرفتن نیازهای خاص هر مؤسسه آموزشی</p> <p>Selecting artificial intelligence tools and systems carefully and appropriately considering the specific needs of each educational institution</p> <p>استفاده از مهندسی prompt برای جواب خوب به سؤالات</p> <p>Using prompt engineering for good answers to questions</p>	<p>بررسی و ارزیابی داده‌های حاصل از هوش مصنوعی</p> <p>Reviewing and evaluating data from artificial intelligence</p>
8	<p>استفاده از الگوریتم‌ها، دستورالعمل‌ها و آیین‌نامه‌ها برای رعایت مسائل اخلاقی در کاربرد هوش مصنوعی و ارسال برای مراکز آموزشی، استفاده از قانون برای استفاده از هوش مصنوعی</p> <p>Using algorithms, guidelines and regulations to comply with ethical issues in the use of artificial intelligence and sending it to educational centers, using the law to use artificial intelligence</p> <p>استفاده از قوانین و مقررات در استفاده از هوش مصنوعی برای رفع چالش‌های اقتصادی، تأمین بودجه</p> <p>برای استفاده از هوش مصنوعی در سیستم آموزشی</p> <p>The use of laws and regulations in the use of artificial intelligence to solve economic challenges, funding for the use of artificial intelligence in the educational system</p> <p>تدوین آیین‌نامه آموزشی</p> <p>Elaboration of educational protocol</p> <p>تغییر سیاست‌گذاری‌ها در نظام‌های آموزشی</p> <p>Changing policies in educational systems</p>	<p>تدوین سیاست‌ها، قوانین و پروتکل‌ها در حوزه کاربرد هوش مصنوعی</p> <p>Formulation of policies, laws and protocols in the field of artificial intelligence application</p>
11	<p>بومی‌سازی اپلیکیشن‌ها باهدف سازگاری و تطابق با نیازها و فرهنگ مخاطبان</p> <p>Localization of applications with the aim of adapting to the needs and culture of the audience</p> <p>ایجاد یک بستر رقابتی در تولید، ساخت و طراحی اپلیکیشن‌های هوش مصنوعی، ایجاد چالش‌ها و مسابقات جهت تشویق توسعه‌دهندگان به ارائه ایده‌ها و نوآوری‌های جدید در زمینه هوش مصنوعی برای آموزش و یادگیری</p> <p>Creating a competitive platform in the production, construction and design of artificial intelligence applications, creating challenges and competitions to encourage developers to present new ideas and innovations in the field of artificial intelligence for education and learning.</p>	<p>تولید، ساخت و طراحی اپلیکیشن‌های هوش مصنوعی</p> <p>Production, construction and design of artificial intelligence applications</p>
3	<p>شکل‌گیری کارگروه برای حل مسائل و چالش‌های اخلاقی، ستادی، فنی و ...</p> <p>The formation of a working group to solve ethical, administrative, technical, etc. issues and challenges.</p> <p>مشورت و همکاری با ذینفعان</p> <p>Consultation and cooperation with stakeholders</p>	<p>تعامل بین متخصصان در حوزه هوش مصنوعی در آموزش</p> <p>Interaction between experts in the field of artificial intelligence in education</p>

فرآوانی Frequency	فرصت‌ها Opportunities	کاربردها Applications
2	فراهم کردن زیرساخت‌های لازم و در دسترس‌پذیری برای افراد برای استفاده از هوش مصنوعی، ارائه پشتیبانی فنی مناسب Providing the necessary infrastructure and accessibility for people to use artificial intelligence, providing appropriate technical support استفاده از سیستم‌های ایمن و مؤثر و امکانات سیستمی Using safe and effective systems and system facilities	توسعه سخت‌افزارها و نرم‌افزارهای مورد نیاز برای کاربرد هوش مصنوعی Development of hardware and software required for the application of artificial intelligence
6	افزایش حلقه‌های بازخورد Increasing feedback loops توجه جدی در ارزیابی‌های تکوینی به سوگیری و انصاف Serious attention to bias and fairness in formative evaluations	بهبود روش‌های ارزیابی عملکرد با هوش مصنوعی Improving performance evaluation methods with artificial intelligence
3	فرهنگ‌سازی (استفاده درست و مطلوب) و آگاهی دادن به افراد همه ذینفعان (دانش‌آموزان، معلمان، سیاست‌گذاران، اساتید، والدین) Cultivation (correct and desirable use) and informing all stakeholders (students, teachers, policy makers, professors, parents) یاددهی نحوه استفاده صحیح از هوش مصنوعی توسط اساتید Teaching how to use artificial intelligence correctly by professors	فرهنگ‌سازی و آموزش نحوه استفاده از هوش مصنوعی Cultivation and teaching how to use artificial intelligence

دهند. بنابراین، دانش‌آموزان تمایلی به شرکت در فرآیندهای تحقیقی که یادگیری عمیق را تسهیل می‌کند، ندارند. براساس یافته‌های پژوهش، قابلیت‌های پژوهش شامل بهبود فرایند سنجش و ارزشیابی و ارائه بازخورد، دسترسی جهانی و عدالت آموزشی، ارتقای توانایی اساتید در فرایند آموزشی، آموزش رشته‌های مختلف، تولید محتوا، طراحی آموزشی، نوآوری در فرایند آموزشی، تقویت خلاقیت و تفکر، تعاملی کردن آموزش، آموزش و پشتیبانی کودکان با نیازهای ویژه، تقویت مهارت‌های علمی، ترغیب به یادگیری، نوآوری در ارائه خدمات آموزشی، هوش مصنوعی به‌عنوان دستیار آموزشی، انطباق آموزش با توجه به نیازهای فردی با بهره‌گیری از هوش مصنوعی بود. سیستم‌های هوش مصنوعی در آموزش به‌طور قابل توجهی مشارکت و عملکرد یادگیرندگان را افزایش می‌دهد [۶۶]. چپو و همکاران [۶] نقش‌های اساسی هوش مصنوعی را برای یادگیرندگان شناسایی کرد: تکالیف مبتنی بر شایستگی، گفتگوی یادگیرنده-ماشین، بازخورد و محیط‌های دیجیتال تطبیقی. ژانگ و اصلان [۶۶] تسهیلات دیگری از هوش مصنوعی از جمله تعامل، منابع یادگیری غنی و محرک‌های فکری را اضافه کردند. طبق نظر ساوتورث و همکاران [۶۷] مزایای هوش مصنوعی در آموزش و یادگیری شامل پرورش مهارت‌های فنی، خلاقیت، تفکر انتقادی و توانایی‌های حل مسئله برای دانش‌آموزان است. هوش مصنوعی، تجارب یادگیری را تسهیل می‌کند و کارایی را افزایش می‌دهد [۶۷-۶۸]. با هوش مصنوعی، مواد آموزشی سفارشی بر اساس ارزیابی‌های دانش‌آموزان تنظیم می‌شود و به نقاط قوت و ضعف آن‌ها می‌پردازد [۶۸]. هوش مصنوعی می‌تواند برای ایجاد آموزش‌ها و دستیاران مجازی تعاملی، سیستم‌هایی که می‌توانند به سؤالات دانش‌آموزان پاسخ دهند، توضیحات اضافی ارائه دهند و دانش‌آموزان را در زمان واقعی در فرآیند یادگیری راهنمایی کنند، استفاده شود. بنابراین، از طریق آموزش‌ها و کمک‌های مجازی، دانش‌آموزان می‌توانند

زاواسکی ریتچر و همکاران [۳] چالش‌های اخلاقی مربوط به استفاده از هوش مصنوعی در آموزش عالی، از جمله مفاهیم اخلاقی، مالکیت، و اخلاق انتشار را مورد بحث قرار می‌دهند. این یافته‌ها با تحقیقات کاتن و همکاران [۵۸] مطابقت دارد و بر پتانسیل سرقت ادبی و دشواری در تمایز بین نوشتن دانش‌آموز و پاسخ‌های ایجادشده توسط چت‌جی‌پی‌تی تأکید می‌کند. نیسکانن و همکاران [۵۹] نیاز به ملاحظات امنیتی و پیش‌بینی‌های قابل توضیح را قبل از استفاده از هوش مصنوعی در برنامه‌های کاربردی دنیای واقعی برجسته می‌کند. این با یافته‌های هولمز [۶۰] مطابقت دارد و بر نیاز به ملاحظات اخلاقی و حفظ حریم خصوصی هنگام پیاده‌سازی هوش مصنوعی برای ارزیابی نوشتار تأکید می‌کند. این نشان‌دهنده نیاز به سیستم‌های هوش مصنوعی است که می‌توانند پیش‌بینی‌های دقیقی ارائه دهند و دلیل پشت این پیش‌بینی‌ها را توضیح دهند. هوانگ و همکاران [۶۱] بر نیاز به توسعه مهارت‌های فنی در شبیه‌سازی هوش مصنوعی در نوشتار تأکید می‌کنند. تحقیق می‌شود [۶۲] نیز نشان می‌دهد اتکای بیش‌ازحد به فناوری می‌تواند مانع یادگیری شود. هومبلز و موزیلوس [۶۳] انتظارات و محدودیت‌های مربوط به استفاده از هوش مصنوعی مانند جایگزینی بالقوه شغل معلمان، دسترسی نابرابر و وابستگی به فناوری را منعکس می‌کند. در تحقیق چلیک و همکاران [۶۴] نگرانی‌های اخلاقی و اعتماد به قابلیت اطمینان سیستم‌های هوش مصنوعی مورد بررسی قرار می‌گیرد. معلمان ممکن است در استفاده از هوش مصنوعی در آموزش و یادگیری مقاومت کنند که از توسعه حرفه‌ای ناکافی، نامناسب، نامربوط یا قدیمی ناشی می‌شود [۶۵]. علاوه بر این، از دیدگاه دانش‌آموزان، تکنیک هوش مصنوعی ممکن است ابزارهای هوشمند و کارآمدی را ارائه دهد که باعث می‌شود دانش‌آموزان از انجام کارهای پردازش دانش که معلمان از آن‌ها انتظار دارند اجتناب کنند؛ به‌عنوان مثال، مترجمان هوش مصنوعی ممکن است تصاویر آماده، تلفظ، عبارات ثابت و حتی مجموعه‌ای از مثال‌ها را ارائه

مصنوعی در آموزش عالی [۷۱]، می‌تواند اشتراک‌گذاری بهترین شیوه‌ها، منابع و اطلاعات را آسان‌تر کند، که در نهایت منجر به کاربرد موفقیت‌آمیز فناوری‌های هوش مصنوعی می‌شود. تخصیص منابع به پروژه‌های تحقیق و توسعه که بر استفاده از هوش مصنوعی در آموزش عالی تمرکز دارند [۷۲]. این سرمایه‌گذاری می‌تواند باعث نوآوری شود، درک تأثیر هوش مصنوعی بر آموزش و یادگیری را بهبود بخشد و به ایجاد راه‌حل‌های نوآورانه کمک کند که چالش‌های خاص پیش روی این بخش را برطرف کند. چارچوب‌های مدیریت داده‌های قوی را ایجاد کنید تا اطمینان حاصل شود که داده‌های دانش‌آموزان در سیستم‌های هوش مصنوعی به شیوه‌ای اخلاقی و مسئولانه استفاده می‌شود [۷۳]. برای رعایت مقررات مربوط به حفاظت از داده‌ها، مؤسسات باید حریم خصوصی، امنیت و شفافیت داده‌ها را در اولویت قرار دهند. علاوه بر این، ممیزی‌ها و ارزیابی‌های منظم سیستم‌های هوش مصنوعی باید برای شناسایی و رسیدگی به هرگونه سوگیری بالقوه یا شیوه‌های تبعیض‌آمیز انجام شود.

نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهش نشان داد که ۱۱۲ مضمون پایه، ۲۹ مضمون سازمان دهنده و ۳ مضمون فراگیر شناسایی شد. در این راستا مشکلات و چالش‌های هوش مصنوعی شامل چالش آموزشی، اخلاقی، حقوقی و امنیتی، اجتماعی و تعاملی، تکنولوژیکی و زیرساختی، فرهنگی و اقتصادی بود. براساس یافته‌های پژوهش، قابلیت‌های پژوهش شامل بهبود فرایند سنجش و ارزشیابی و ارائه بازخورد، دسترسی جهانی و عدالت آموزشی، ارتقای توانایی اساتید در فرایند آموزشی، آموزش رشته‌های مختلف، تولید محتوا، طراحی آموزشی، نوآوری در فرایند آموزشی، تقویت خلاقیت و تفکر، تعاملی کردن آموزش، آموزش و پشتیبانی کودکان با نیازهای ویژه، تقویت مهارت‌های علمی، ترغیب به یادگیری، نوآوری در ارائه خدمات آموزشی، هوش مصنوعی به‌عنوان دستیار آموزشی، انطباق آموزش با توجه به نیازهای فردی با بهره‌گیری از هوش مصنوعی بود. یافته‌های پژوهش نشان داد راهکارهای حل چالش‌ها عبارتند از استفاده از هوش مصنوعی به‌عنوان دستیار آموزشی، بررسی و ارزیابی داده‌های حاصل از هوش مصنوعی، تدوین سیاست‌ها، قوانین و پروتکل‌ها در حوزه کاربرد هوش مصنوعی، تولید، ساخت و طراحی اپلیکیشن‌های هوش مصنوعی، تعامل بین متخصصان در حوزه هوش مصنوعی در آموزش، توسعه سخت‌افزارها و نرم‌افزارهای موردنیاز برای کاربرد هوش مصنوعی، بهبود روش‌های ارزیابی عملکرد با هوش مصنوعی، فرهنگ‌سازی و آموزش نحوه استفاده از هوش مصنوعی بود. به‌منظور ایجاد درک مشترک از پتانسیل و چالش‌های هوش مصنوعی، مشارکت و همکاری بین کالج‌ها، دانشگاه‌ها، سهامداران صنعت و ارگان‌های دولتی ضروری است. این همکاری می‌تواند به‌طور مؤثری نوآوری را هدایت کند و با ترکیب منابع، دانش و مهارت‌های آن‌ها، نوآوری هوش مصنوعی را با موفقیت در آموزش عالی ادغام کند. برای

از پشتیبانی اضافی بهره‌مند شوند و با سرعتی فردی با دریافت راهنمایی در زمان واقعی برای حمایت از فرآیند یادگیری، یاد بگیرند [۷۴]. هوش مصنوعی می‌تواند کارایی، شخصی‌سازی و ساده‌سازی وظایف اداری را افزایش دهد تا به معلمان زمان و آزادی بیشتری برای ارائه کار بدهد [۶۹].

یافته‌های پژوهش نشان داد راهکارهای حل چالش‌ها عبارتند از استفاده از هوش مصنوعی به‌عنوان دستیار آموزشی، بررسی و ارزیابی داده‌های حاصل از هوش مصنوعی، تدوین سیاست‌ها، قوانین و پروتکل‌ها در حوزه کاربرد هوش مصنوعی، تولید، ساخت و طراحی اپلیکیشن‌های هوش مصنوعی، تعامل بین متخصصان در حوزه هوش مصنوعی در آموزش، توسعه سخت‌افزارها و نرم‌افزارهای موردنیاز برای کاربرد هوش مصنوعی، بهبود روش‌های ارزیابی عملکرد با هوش مصنوعی، فرهنگ‌سازی و آموزش نحوه استفاده از هوش مصنوعی بود.

برای استفاده کامل از پتانسیل هوش مصنوعی در آموزش عالی، باید چندین نکته را در نظر گرفت. اول، مؤسسات باید روی آموزش اساتید و کارکنان سرمایه‌گذاری کنند تا اطمینان حاصل کنند که مهارت‌ها و دانش لازم برای ادغام مؤثر هوش مصنوعی در شیوه‌های آموزشی خود را دارند [۷۰]. تمرکز این آموزش نه‌تنها باید بر جنبه‌های فنی هوش مصنوعی باشد؛ بلکه باید بر مفاهیم اخلاقی و استفاده مسئولانه از هوش مصنوعی در آموزش نیز متمرکز شود. دوم، اشتراک دانش و همکاری بین مؤسسات دانشگاهی حیاتی است [۷۰]. از طریق به اشتراک‌گذاری بهترین شیوه‌ها و درس‌های آموخته‌شده، مؤسسات می‌توانند پذیرش هوش مصنوعی در آموزش عالی را تسریع بخشند. همکاری با یکدیگر همچنین می‌تواند به رفع چالش‌های مشترک و توسعه چارچوب‌های استاندارد شده برای کاربرد و ارزیابی فناوری‌های هوش مصنوعی کمک کند. در نهایت، برای ارزیابی اثرات هوش مصنوعی در آموزش عالی، تحقیقات و ارزیابی بیشتری موردنیاز است [۷۱]. این تحقیق می‌تواند به توسعه سیاست‌ها و دستورالعمل‌های مبتنی بر شواهد برای کاربردهای اخلاقی و مسئولانه هوش مصنوعی در آموزش عالی کمک کند. علاوه بر این، نظارت و ارزیابی مستمر می‌تواند به شناسایی نقاطی که هوش مصنوعی در آن‌ها مؤثرتر است و همچنین نقاطی که نیاز به بهبود دارند کمک کند [۷۲]. در نتیجه، درحالی‌که ادغام هوش مصنوعی در آموزش عالی چالش‌هایی را برای مؤسسات دانشگاهی ایجاد می‌کند؛ اما سرمایه‌گذاری در آموزش، تقویت همکاری و انجام تحقیقات مداوم، این مؤسسات می‌توانند چالش‌ها را بررسی کنند و پتانسیل تحول‌آفرین هوش مصنوعی را درک کنند. رهبران و مدیران آموزشی باید ایجاد و به‌کارگیری استانداردهای اخلاقی برای کاربرد هوش مصنوعی در آموزش عالی را ترویج کنند. این کار مستلزم پرورش تنوع و عدالت، تصحیح سوگیری‌ها و تضمین شفافیت در فرآیندهای تصمیم‌گیری الگوریتمی است [۷۲].

تشویق به همکاری بین مؤسسات آموزش عالی، سهامداران صنعت و نهادهای دولتی برای ایجاد درک مشترک از پتانسیل و چالش‌های هوش

مصنوعی آموزش، یادگیری و مدیریت را افزایش می‌دهد و در نهایت دانش‌آموزان را برای آینده‌ای آماده می‌کند که در آن هوش مصنوعی نقش مهمی را ایفا می‌کند. با استفاده مسئولانه و اخلاقی از هوش مصنوعی، آموزش عالی می‌تواند همچنان به‌عنوان یک نیروی محرکه در شکل دادن به جامعه و توانمندسازی افراد برای پیشرفت در عصر دیجیتال باشد.

تشکر و قدردانی

از کلیه متخصصان در حوزه پژوهش که ما را در انجام تحقیق یاری نمودند، تقدیر و تشکر می‌نمایم.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مأخذ

- [1] Talan T. Artificial intelligence in education: A bibliometric study. *International Journal of Research in Education and Science*. 2021;7(3):822-37. <https://doi.org/10.46328/ijres.2409>
- [2] Sadiku MN, Ashaolu TJ, Ajayi-Majebi A, Musa SM. Artificial intelligence in social media. *International Journal of Scientific Advances*. 2021 Jan;2(1):15-20. doi: 10.51542/ijscia.v2i1.4
- [3] Zawacki-Richter O, Marín VI, Bond M, Gouverneur F. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 2019 Dec;16(1):1-27. doi: 10.1186/s41239-019-0171-0
- [4] Muggleton S. Alan Turing and the development of Artificial Intelligence. *AI communications*. 2014 Jan 1;27(1):3-10. doi:10.3233/AIC-130579
- [5] McCarthy J. What is artificial intelligence? *Engineering Materials and Design*. 2004; 32(3): 1–14.
- [6] Chiu TK, Xia Q, Zhou X, Chai CS, Cheng M. Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2023 Jan 1;4:100118. doi:10.1016/j.caeai.2022.100118
- [7] Mureşan M. Impact of Artificial Intelligence on Education. In *Proceedings of the 32nd International RAIS Conference on Social Sciences and Humanities 2023 Jun 8 (pp. 81-85)*. Scientia Moralitas Research Institute.
- [8] Miao F, Shiohira K. K-12 AI curricula. A mapping of government-endorsed AI curricula. UNESCO Publishing, URL.
- [9] Ayala-Pazmiño M. Artificial Intelligence in Education: Exploring the Potential Benefits and Risks. 593 Digital Publisher CEIT. 2023; 8(3):892-899. doi:10.33386/593dp.2023.3.1827

استفاده کامل از هوش مصنوعی در این بخش، مؤسسات دانشگاهی باید در تحقیق و توسعه هوش مصنوعی سرمایه‌گذاری کنند. این سرمایه‌گذاری مؤسسات را قادر می‌سازد تا راه‌های جدید را کشف کنند، راه‌حل‌های پیشرفته را توسعه دهند و با چالش‌های خاصی که جامعه آموزش عالی با آن مواجه است، مقابله کنند. با حمایت از تحقیقات متمرکز بر هوش مصنوعی، مؤسسات می‌توانند در خط مقدم پیشرفت‌های هوش مصنوعی باقی بمانند و در ایجاد بهترین شیوه‌ها و دستورالعمل‌ها مشارکت کنند. ایجاد برنامه‌های جامع سواد هوش مصنوعی برای اطمینان از اینکه دانش‌آموزان و کارکنان می‌توانند به‌طور مؤثر در چشم‌انداز هوش مصنوعی حرکت کنند، ضروری است. این برنامه‌ها نه تنها باید به جنبه‌های فنی، بلکه به حفظ حریم خصوصی داده‌ها و ملاحظات اخلاقی نیز بپردازند. با ارائه دانش و مهارت‌های لازم به افراد، مؤسسات می‌توانند استفاده اخلاقی از هوش مصنوعی را تشویق کنند و خطرات بالقوه را کاهش دهند. در دنیای آموزش عالی مبتنی بر هوش مصنوعی، حفظ حریم خصوصی و حاکمیت داده ضروری خواهد بود.

مؤسسات باید چارچوب‌های قوی برای حفاظت از داده‌های دانش‌آموزان و اطمینان از استفاده اخلاقی و مسئولانه از هوش مصنوعی ایجاد کنند. همچنین، ممیزی‌ها و ارزیابی‌های منظم باید برای شناسایی و رسیدگی به هرگونه سوگیری یا شیوه‌های تبعیض‌آمیز که ممکن است از استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی ناشی شود، انجام شود. علاوه بر این، ارائه فرصت‌های مستمر برای پیشرفت حرفه‌ای به کارکنان و اعضای دانشگاهی ضروری است تا مهارت و درک آن‌ها از هوش مصنوعی افزایش یابد. با حمایت از توسعه حرفه‌ای خود، سازمان‌ها می‌توانند نیروی کاری ایجاد کنند که قادر به استفاده مؤثر و اخلاقی از فناوری‌های هوش مصنوعی باشد. همچنین، گنجاندن آموزش اخلاقی هوش مصنوعی در برنامه درسی مهم است تا دانش‌آموزان علاوه بر کاربردهای فناوری، مفاهیم اخلاقی هوش مصنوعی را نیز درک کنند. با تقویت تفکر انتقادی و تصمیم‌گیری اخلاقی، مؤسسات می‌توانند متخصصان آینده را شکل دهند که مسئولانه چشم‌انداز هوش مصنوعی را هدایت کنند. بسیار مهم است که هوش مصنوعی را به‌عنوان یک ابزار کمکی و نه به‌عنوان جایگزینی برای دانش و ارتباطات انسانی درک کنیم. حفظ تعادل بین آموزش انسان‌محور و خودکارسازی مبتنی بر هوش مصنوعی برای حفظ کیفیت آموزش و ارتقای روابط معنادار بین دانش‌آموزان و مربیان ضروری است. در نهایت، سازمان‌ها باید به‌طور مداوم پیشرفت‌های فناوری در هوش مصنوعی را رصد کرده و استراتژی‌های خود را بر این اساس تطبیق دهند. از آنجاکه چشم‌انداز فناوری‌ها و مقررات هوش مصنوعی به‌سرعت در حال تغییر است، مؤسسات آموزش عالی باید چابک بمانند تا به‌طور مؤثر از پتانسیل هوش مصنوعی استفاده کنند. با پذیرش این یافته‌ها، مؤسسات آموزش عالی می‌توانند از قدرت تحول‌آفرین هوش مصنوعی در حین رسیدگی به چالش‌های آن استفاده کنند. با انجام این کار، آن‌ها می‌توانند اطمینان حاصل کنند که هوش

- Does the entrepreneurial education on artificial intelligence matter?. *Cogent Business & Management*. 2020 Jan 1;7(1):1825041. doi:10.1080/23311975.2020.1825041
- [23] Tan C. Digital Confucius? Exploring the implications of artificial intelligence in spiritual education. *Connection science*. 2020 Jul 2;32(3):280-91. doi:10.1080/09540091.2019.1709045
- [24] Elhajjar S, Karam S, Borna S. Artificial intelligence in marketing education programs. *Marketing Education Review*. 2021 Jan 2;31(1):2-13. doi:10.1080/10528008.2020.1835492
- [25] McGrath C, Pargman TC, Juth N, Palmgren PJ. University teachers' perceptions of responsibility and artificial intelligence in higher education-An experimental philosophical study. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2023 Jan 1;4:100139. doi:10.1016/j.caeai.2023.100139
- [26] Chew E, Chua XN. Robotic Chinese language tutor: personalising progress assessment and feedback or taking over your job?. *On the Horizon*. 2020 Oct 21;28(3):113-24. doi:10.1108/OTH-04-2020-0015
- [27] McCarthy T, Rosenblum LP, Johnson BG, Dittel J, Kearns DM. An artificial intelligence tutor: A supplementary tool for teaching and practicing braille. *Journal of Visual Impairment & Blindness*. 2016 Sep;110(5):309-22. doi:10.1177/0145482X1611000503
- [28] Burstein J, Chodorow M, Leacock C. Automated essay evaluation: The Criterion online writing service. *Ai magazine*. 2004 Sep 15;25(3):27. <https://doi.org/10.1609/aimag.v25i3.1774>
- [29] Reshnu F, Amirshahi B. Advantages and challenges of artificial intelligence in education. The third international conference of educational sciences, psychology, counseling, education; 2023. [In Persian]
- [30] Baharlu A. The future of artificial intelligence: opportunities and challenges. The first international research conference in industrial engineering, control and project management. 2023. [In Persian]
- [31] Jafari D, Shah Mohammadi M, Qandali A. Artificial intelligence and new technologies in educational systems: opportunities and challenges. *Electronic education and new educational technologies*. 2023; 4(4): 129-139. [In Persian]
- [32] Mokhtari S.M, Rezvani R. Application of artificial intelligence in history education, *Research in History Education*. 2023; 3(4): 53-65. [In Persian]
- [33] Sheikh Shua'li H. Challenges, roles and policies of artificial intelligence research in education. *International Conference on Management, Tourism and Technology*. Term 3, Penang, Malaysia. 2021.
- [34] Yu H. The application and challenges of ChatGPT in educational transformation: New demands for teachers' roles. *Heliyon*. 2024 Jan 8. *Heliyon*. doi:10.1016/j.heliyon.2024.e24289
- [10] Kaledio P, Robert A, Frank L. The Impact of Artificial Intelligence on Students' Learning Experience. Available at SSRN 4716747. 2024 Feb 1. doi:10.2139/ssrn.4716747
- [11] Luckin R. Towards artificial intelligence-based assessment systems. *Nature Human Behaviour*. 2017 Mar 1;1(3):0028. doi:10.1038/s41562-016-0028
- [12] González-Calatayud V, Prendes-Espinosa P, Roig-Vila R. Artificial intelligence for student assessment: A systematic review. *Applied Sciences*. 2021 Jun 12;11(12):5467. doi:10.3390/app11125467
- [13] Sharifuddin, N. S., & Hashim, H. Benefits and Challenges in Implementing Artificial Intelligence in Education (AIED) in ESL Classroom: A Systematic Review (2019-2022). *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 2024; 14(1), 146-164. doi:10.6007/IJARBS/v14-i1/20422
- [14] Chrysafiadi, K., Virvou, M., Tsihrintzis, G. A., & Hatzilygeroudis, I. Evaluating the user's experience, adaptivity and learning outcomes of a fuzzy-based intelligent tutoring system for computer programming for academic students in Greece. *Education and Information Technologies*, 2023; 28(6), 6453-6483. doi:10.1007/s10639-022-11444-3
- [15] AlGhamdi AA. Artificial Intelligence in Education as a Mean to Achieve Sustainable Development in Accordance with the Pillars of the Kingdom's Vision 2030--A Systematic Review. *International Journal of Higher Education*. 2022;11(4):80-90. doi:10.5430/ijhe.v11n4p80
- [16] Hurt J, Runyon M, Hammond TA, Linsey JS. A Study on the Impact of a Statics Sketch-Based Tutoring System Through a Truss Design Problem. In 2020 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE) 2020 Oct 21 (pp. 1-7). IEEE. doi:10.1109/FIE44824.2020.9274208
- [17] Bhatt, P., & Muduli, A. Artificial intelligence in learning and development: a systematic literature review. *European Journal of Training and Development*, 2023; 47(7/8), 677-694. doi:10.1108/EJTD-09-2021-0143
- [18] Ahmad SF, Rahmat MK, Mubarak MS, Alam MM, Hyder SI. Artificial intelligence and its role in education. *Sustainability*. 2021 Nov 22;13(22):12902. doi:10.3390/su132212902
- [19] Dastin J. Amazon scraps secret AI recruiting tool that showed bias against women. In *Ethics of data and analytics 2022* May 12 (pp. 296-299). Auerbach Publications.
- [20] Justin R, Mizuko I. From good intentions to real outcomes: equity by design in. *Digital Media and Learning Research Hub*, Irvine.
- [21] Chu HC, Hwang GH, Tu YF, Yang KH. Roles and research trends of artificial intelligence in higher education: A systematic review of the top 50 most-cited articles. *Australasian Journal of Educational Technology*. 2022 Apr 19;38(3):22-42. doi:10.3390/math9060584
- [22] T. Nuseir M, Basheer MF, Aljumah A. Antecedents of entrepreneurial intentions in smart city of Neom Saudi Arabia:

- review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2023 Jan 1;4:100145. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100145>
- [48] Kohnke L, Moorhouse BL, Zou D. Exploring generative artificial intelligence preparedness among university language instructors: A case study. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2023 Jan 1;5:100156. doi:10.1016/j.caeai.2023.100156
- [49] Ifelebuegu AO, Kulume P, Cherukut P. Chatbots and AI in Education (AIED) tools: The good, the bad, and the ugly. *Journal of Applied Learning and Teaching*. 2023;6(2). doi:10.37074/jalt.2023.6.2.29
- [50] Cheng EC, Wang T. Leading digital transformation and eliminating barriers for teachers to incorporate artificial intelligence in basic education in Hong Kong. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2023 Jan 1;5:100171. doi:10.1016/j.caeai.2023.100171
- [51] Dakakni D, Safa N. Artificial intelligence in the L2 classroom: Implications and challenges on ethics and equity in higher education: A 21st century Pandora's box. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2023 Jan 1;5:100179. doi:10.1016/j.caeai.2023.100179
- [52] Michel-Villarreal 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. *Education Sciences*. 2023 Aug 23;13(9):856. <https://doi.org/10.3390/educsci13090856>
- [53] Huallpa JJ. Exploring the ethical considerations of using Chat GPT in university education. *Periodicals of Engineering and Natural Sciences*. 2023 Aug 30;11(4):105-15. doi:10.21533/pen.v11i4.3770
- [54] Cain W. AI emergence in education: Exploring formative tensions across scholarly and popular discourse. *Journal of Interactive Learning Research*. 2023;34(2):239-73.
- [55] Celik I, Dindar M, Muukkonen H, Järvelä S. The promises and challenges of artificial intelligence for teachers: A systematic review of research. *TechTrends*. 2022 Jul;66(4):616-30. doi:10.1007/s11528-022-00715-y
- [56] Chounta IA, Bardone E, Raudsep A, Pedaste M. Exploring teachers' perceptions of artificial intelligence as a tool to support their practice in Estonian K-12 education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. 2022 Sep;32(3):725-55. doi:10.1007/s40593-021-00243-5
- [57] Wang T, Cheng EC. An investigation of barriers to Hong Kong K-12 schools incorporating Artificial Intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2021 Jan 1;2:100031. doi:10.1016/j.caeai.2021.100031
- [58] Cotton DR, Cotton PA, Shipway JR. Chatting and cheating: Ensuring academic integrity in the era of ChatGPT. *Innovations in Education and Teaching International*. 2024 Mar 3;61(2):228-39. doi:10.35542/osf.io/mrz8h
- [35] 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 Aug 30;12(4). doi:10.33022/ijcs.v12i4.3266
- [36] Hesham, Dempere, Juan, Akre, Vish, & Flores, Pedro. Artificial Intelligence in Education (AIED): Implications and Challenges. In *Proceedings of the HCT International General Education Conference (HCT-IGEC 2023)* 2023 Nov 24 (pp. 126-140). doi:10.2991/978-94-6463-286-6_10
- [37] Sîrghi N, Voicu MC, Noja GG, Socoliuc OR. Challenges of artificial intelligence on the learning process in higher education. *The Amfiteatru economic journal*. 2024;26(65):1-53. doi:10.24818/EA/2024/65/53
- [38] Braun V, Clarke V. Using thematic analysis in psychology. *Qualitative research in psychology*. 2006 Jan 1;3(2):77-101. doi:10.1191/1478088706qp063oa
- [39] Lincoln YS, Guba EG. *Naturalistic inquiry*. sage; 1985.
- [40] Chiu, T. K. Future research recommendations for transforming higher education with generative AI. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2024; 6, 100197. doi:10.1016/j.caeai.2023.100197
- [41] Ali, O., Murray, P. A., Momin, M., Dwivedi, Y. K., & Malik, T. The effects of artificial intelligence applications in educational settings: Challenges and strategies. *Technological Forecasting and Social Change*, 2024; 199, 123076. doi:10.1016/j.techfore.2023.123076
- [42] Zarei, M., Mamaghani, H. E., Abbasi, A., & Hosseini, M. S. Application of artificial intelligence in medical education: A review of benefits, challenges, and solutions. *Medicina Clínica Práctica*, 2024; 7(2), 100422. doi:10.1016/j.mcpsp.2023.100422
- [43] Jose, J., & Jose, B. J. Educators' Academic Insights on Artificial Intelligence: Challenges and Opportunities. *Electronic Journal of e-Learning*, 2024; 22(2), 59-77. doi:<https://doi.org/10.34190/ejel.21.5.3272>
- [44] Djokic, I., Milicevic, N., Djokic, N., Malcic, B., & Kalas, B. Students' Perceptions of the use of Artificial Intelligence in Educational Services. *Amfiteatru Economic*, 2023; 26(65), 294-310. doi:10.24818/EA/2024/65/294
- [45] Zhu, C., Sun, M., Luo, J., Li, T., & Wang, M. How to Harness the Potential of ChatGPT in Education?. *Knowledge Management & E-Learning*, 2023; 15(2), 133-152. doi:10.34105/j.kmel.2023.15.008
- [46] Chan, C. K. Y., & Hu, W. Students' voices on generative AI: Perceptions, benefits, and challenges in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 2023; 20(1), 43. doi:10.1186/s41239-023-00411-8
- [47] Rizvi S, Waite J, Sentance S. Artificial Intelligence teaching and learning in K-12 from 2019 to 2022: A systematic literature

[69] Akinwalere SN, Ivanov V. Artificial intelligence in higher education: Challenges and opportunities. *Border Crossing*. 2022 Feb 6;12(1):1-5. doi:10.33182/bc.v12i1.2015

[70] Davies HC, Eynon R, Salvesson C. The mobilisation of AI in education: A Bourdieusean field analysis. *Sociology*. 2021 Jun;55(3):539-60. doi:10.1177/0038038520967888

[71] European Commission. *Ethics Guidelines for Trustworthy AI*. 2019.

[72] Jobin A, Ienca M, Vayena E. The global landscape of AI ethics guidelines. *Nature machine intelligence*. 2019 Sep;1(9):389-99. doi:10.1038/s42256-019-0088-2

[73] UNESCO. *Draft Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence*. 2021.

[59] Niskanen T, Sipola T, Väänänen O. Latest Trends in Artificial Intelligence Technology: A Scoping Review. *arXiv preprint arXiv:2305.04532*. 2023 May 8. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2305.04532>

[60] Holmes W, Bialik M, Fadel C. *Artificial intelligence in education*. Globethics Publications. Boston, MA: Center for Curriculum Redesign, 2019.

[61] Hwang GJ, Xie H, Wah BW, Gašević D. Vision, challenges, roles and research issues of Artificial Intelligence in Education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2020 Jan 1;1:100001. doi:10.1016/j.caeai.2020.100001

[62] Mishra A. Enhancing Personalized Learning with Artificial Intelligence: Opportunities and Challenges. *RESEARCH REVIEW International Journal of Multidisciplinary*. 2023 Aug 14;8(8):73-80. <https://doi.org/10.31305/rrijm.2023.v08.n08.014>

[63] Humble N, Mozelius P. The threat, hype, and promise of artificial intelligence in education. *Discover Artificial Intelligence*. 2022 Nov 10;2(1):22. doi:10.1007/s44163-022-00039-z

[64] Celik I, Dindar M, Muukkonen H, Järvelä S. The promises and challenges of artificial intelligence for teachers: A systematic review of research. *TechTrends*. 2022 Jul;66(4):616-30. doi:10.1007/s11528-022-00715-y

[65] Kessler G. Technology and the future of language teaching. *Foreign language annals*. 2018 Mar;51(1):205-208. doi:10.1111/flan.12318

[66] Zhang K, Aslan B. AI technologies for education: recent research & future directions, computers and education. *Artif. Intell*. 2021;2(2):1000025. doi:10.1016/j.caeai.2021.100025

[67] Southworth J, Migliaccio K, Glover J, Reed D, McCarty C, Brendemuhl J, Thomas A. Developing a model for AI Across the curriculum: Transforming the higher education landscape via innovation in AI literacy. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2023 Jan 1;4:100127. doi:10.1016/j.caeai.2023.100127.

[68] Hopcan S, Polat E, Ozturk ME, Ozturk L. Artificial intelligence in special education: a systematic review. *Interactive Learning Environments*. 2023 Dec 15;31(10):7335-53. doi:10.1080/10494820.2022.2067186

معرفی نویسنده

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



مریم رجبیان ده زیره دکتری تکنولوژی آموزشی دانشگاه علامه طباطبائی می‌باشند. ایشان مدرک کارشناسی را در رشته علوم تربیتی دانشگاه دولتی کاشان در سال ۱۳۸۹، کارشناسی ارشد تکنولوژی آموزشی دانشگاه علامه طباطبائی را در سال ۱۳۹۵ و دکتری

تکنولوژی آموزشی دانشگاه علامه طباطبائی را در سال ۱۴۰۲ دریافت کردند. ایشان در بخش آموزشی، دانشجوی نمونه کشوری، برنده جایزه البرز، برنده تسهیلات بنیاد نخبگان از سال ۱۳۹۸ تاکنون و استعداد درخشان در هر سه مقطع هستند. زمینه تخصصی ایشان علوم اعصاب تربیتی، محیط یادگیری الکترونیکی، تکنولوژی آموزشی و ... است که در بخش پژوهشی دارای بیش از ۲۰ مقاله با درجات مختلف پژوهشی، ترویجی و همایشی و طرحها و کتابها در زمینه‌های مختلف مرتبط با رشته است.

Rajabiyani Dehzireh, M. PhD in educational technology and visiting professor, Allameh tabataba'i university, Tehran, Iran

✉ m_rajabiyani@atu.ac.ir

Citation (Vancouver): Rajabiyani Dehzireh M. [Identifying the challenges and capabilities of artificial intelligence in teaching and learning by providing solutions]. *Tech. Edu. J.* 2024; 18(4): 921-950

 <https://doi.org/10.22061/tej.2024.10777.3058>





ORIGINAL RESEARCH PAPER

The Effect of Multimedia Flipped Teaching on Students' Motivation and Academic Progress in Biology

H. Dehghan Benadaki¹, L. Mahdavi², Z. Zare^{*,2}

¹ Senior expert and teacher of Biology, Taft, Yazd, Iran

² Department of Biology Education, Farhangian University, PO Box 889-14665, Tehran, Iran

ABSTRACT

Received: 04 April 2024
Reviewed: 28 May 2024
Revised: 19 July 2024
Accepted: 22 August 2024

KEYWORDS:

Flipped Learning
Academic Achievement
Academic Motivation
Biology

* Corresponding author

✉ z.zare@cfu.ac.ir

☎ (+9821) 46117497

Background and Objectives: Teaching in the flipped learning method is a relatively new approach in the world that involves students in learning, and the main role of the teacher in this method is educational design. Considering the importance of experimental science courses in the national curriculum and since biology as one of the experimental science courses has an important role in health, hygiene, industry, environment, etc., it seems necessary to deal with the new model of education in learning this lesson. The present study was conducted with the aim of investigating the effect of reverse teaching using multimedia method on the motivation and academic progress of students in the biology course according to previous studies in this field.

Methods: The research was semi-experimental with two experimental and control groups. The statistical population included male students of the 10th grade of experimental sciences in Taft, Yazd province in the academic year of 2023-2024. The study sample consisted of 45 people who were selected by the "available sampling" method and were randomly assigned to the experimental and control groups (22,23 participants). The instruments for measuring the variables were the researcher-made academic achievement test and Harter's standard academic motivation questionnaire. The validity of the tool developed by the researcher was determined eliciting the opinions of expert teachers and their reliability was determined by retesting. The research implementation method was based on comparative teaching between the tested groups. In this research, the teaching topic was selected from the fourth chapter of the 10th grade biology book titled "Circulation of substances in the body". In the class of the control group, teaching was done through the conventional traditional methods of biology lessons, while in the class of the experimental group, class management and teaching were done based on the design of the learning unit with the model of "flipped learning". The training in each of the studied groups was conducted in 8 sessions of 90 minutes in accordance with the objectives of the research and the chapters selected from the 10th biology book and in both groups by the researcher. And the test was taken in the ninth session. SPSS26 statistical software and statistical tests (Kolmogorov-Smirnov, Pearson correlation and t-test) were used to analyze the data.

Findings: The data obtained from the pre-test and post-test among the students were analyzed at two descriptive and inferential levels, with the aim of the effect of flipped learning method on the progress and academic motivation of the biology course of the tenth-grade students and the difference between this method and the traditional teaching method. The results showed that flipped learning had a significant effect on the academic motivation and academic progress of tenth grade students in biology ($P < 0.005$). Also, according to the mean values for the two groups, this difference was in favor of the group of students who were under flipped learning.

Conclusion: In general, flipped learning is a new method for teaching and learning and can facilitate and improve learning. According to the positive results presented in this research, it is suggested that other courses of experimental sciences should also be measured and evaluated in terms of the effectiveness of this educational method, and it is also suggested that this effect be compared among the statistical population of girls and boys to compare the level of learning and interest of male and female students.



COPYRIGHTS

© 2024 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

تأثیر آموزش معکوس چندرسانه‌ای بر انگیزش و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس زیست‌شناسی

حسن دهقان بنادکی^۱، لطف‌الله مهدوی^۲، زهرا زارع^{۲*}^۱ کارشناس ارشد و دبیر زیست‌شناسی، تفت، یزد، ایران^۲ گروه آموزش زیست‌شناسی، دانشگاه فرهنگیان، صندوق پستی ۱۴۶۶۵-۸۸۹ تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: آموزش به روش معکوس رویکرد نسبتاً جدیدی در دنیاست که دانش‌آموزان را در یادگیری درگیر می‌کند و نقش اصلی معلم در این روش، طراحی آموزشی است. با توجه به اهمیت دروس علوم تجربی در برنامه درسی ملی و از آن‌جا که زیست‌شناسی به‌عنوان یکی از دروس علوم تجربی نقش مهمی در سلامت، بهداشت، صنعت، محیط زیست و ... دارد؛ بنابراین پرداختن به الگوی جدید آموزش در یادگیری این درس ضروری به‌نظر می‌رسد. پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر آموزش معکوس به‌روش چندرسانه‌ای بر انگیزش و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس زیست‌شناسی و با توجه به پژوهش‌های پیشین در این خصوص، صورت گرفت.

روش‌ها: پژوهش از نوع نیمه آزمایشی با دو گروه آزمایش و کنترل است. جامعه آماری شامل دانش‌آموزان پسر پایه دهم رشته علوم تجربی شهر تفت واقع در استان یزد در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ است. نمونه مورد مطالعه شامل تعداد ۴۵ نفر است که به‌روش نمونه‌گیری هدفمند «نمونه‌های در دسترس» انتخاب و به شکل تصادفی در هر یک از دو گروه مورد مطالعه (۲۲ و ۲۳ نفره) قرار داده شدند. ابزار اندازه‌گیری متغیرها آزمون محقق‌ساخته پیشرفت تحصیلی و پرسش‌نامه استاندارد انگیزش تحصیلی هارتر بود. روایی ابزار محقق‌ساخته با استفاده از نظرات معلمان متخصص و پایایی آن‌ها به شیوه بازآزمایی تعیین شد. روش اجرای پژوهش برمبنای تدریس مقایسه‌ای بین گروه‌های مورد آزمایش بود. در این پژوهش موضوع تدریس، مطالب فصل چهارم کتاب زیست‌شناسی پایه دهم با عنوان «گردش مواد در بدن» انتخاب شد. در کلاس گروه کنترل، آموزش از طریق روش‌های سنتی معمول درس زیست‌شناسی صورت گرفت؛ در حالی که در کلاس گروه آزمایش، اداره کلاس و تدریس بر مبنای طراحی واحد یادگیری با الگوی «آموزش معکوس» انجام شد. آموزش‌ها در هر یک از گروه‌های مورد مطالعه در ۸ جلسه ۹۰ دقیقه‌ای و مطابق با اهداف پژوهش و فصل انتخاب شده از کتاب زیست‌شناسی دهم و در هر دو گروه توسط محقق صورت گرفت و در جلسه نهم آزمون‌ها برگزار شد. برای ارزیابی و تجزیه و تحلیل فرضیه‌ها از نرم‌افزار آماری SPSS26 و آزمون‌های آماری (کولموگروف-اسمیرنوف، همبستگی پیرسون و تی تست) استفاده شد.

یافته‌ها: داده‌های حاصل از پیش‌آزمون و پس‌آزمون در بین دانش‌آموزان، با هدف تأثیر آموزش معکوس به روش چندرسانه‌ای بر پیشرفت و انگیزش تحصیلی درس زیست‌شناسی دانش‌آموزان پایه دهم و تفاوت این روش با روش آموزش سنتی، در دو سطح توصیفی و استنباطی تحلیل شد. نتایج نشان داد آموزش معکوس بر انگیزش تحصیلی و پیشرفت تحصیلی درس زیست‌شناسی دانش‌آموزان پایه دهم تأثیر معنی‌داری داشته است ($P < 0/005$). همچنین با توجه به میانگین محاسبه شده برای نمرات گروه‌ها، این تفاوت به نفع گروه دانش‌آموزانی بوده که تحت آموزش معکوس قرار داشته‌اند.

تاریخ دریافت: ۱۶ فروردین ۱۴۰۳
تاریخ داوری: ۰۸ خرداد ۱۴۰۳
تاریخ اصلاح: ۲۹ تیر ۱۴۰۳
تاریخ پذیرش: ۰۱ شهریور ۱۴۰۳

واژگان کلیدی:

آموزش معکوس
پیشرفت تحصیلی
انگیزش تحصیلی
زیست‌شناسی

* نویسنده مسئول

z.zare@cfu.ac.ir

۰۲۱-۴۶۱۱۷۴۹۷

نتیجه‌گیری: به‌طور کلی آموزش به روش معکوس که یک روش نوین برای آموزش و یادگیری است می‌تواند باعث تسهیل و بهبود یادگیری شود. کلاس معکوس الکترونیکی با داشتن ویژگی‌هایی چون استفاده از یادگیری فعال، همیاری و همکاری، بحث گروهی، تعاملی بودن، تمرین و دریافت بازخورد، می‌تواند باعث پویاتر شدن کلاس درس شود و همین امر می‌تواند انگیزه یادگیری و عملکرد فراگیران را ارتقا ببخشد. با توجه به نتایج مثبت ارائه شده در این پژوهش، پیشنهاد می‌شود که دروس دیگر علوم تجربی نیز از لحاظ اثربخشی این روش آموزشی مورد سنجش و ارزیابی قرار بگیرند و نیز پیشنهاد می‌شود این اثر بخشی به‌صورت مقایسه‌ای در میان جامعه آماری دختران و پسران صورت گیرد تا میزان یادگیری و علاقمندی دانش‌آموزان دختر و پسر با یکدیگر مقایسه گردد.

مقدمه

یکی از مهم‌ترین مزایای استفاده از روش‌های آموزشی مطلوب متناسب با محتوای آموزشی پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان است. پیشرفت تحصیلی به نتایج عملکرد در حوزه‌های فکری تدریس شده در مدرسه، دانشگاه و دانشکده به‌عنوان شاخص آموزش فکری مهم‌ترین پیش‌نیاز رفاه فردی و اجتماعی اشاره دارد. پیشرفت تحصیلی که عملکرد تحصیلی نیز تعریف می‌شود، یکی از اولویت‌های اصلی مدارس است و هدف آموزش و پرورش محسوب می‌شود [۱].

انگیزش یادگیری نیز یک نیروی محرک کلی است که فعالیت‌های یادگیرندگان را هدایت کرده و به آن‌ها جهت می‌دهد. این نیرو، نشأت گرفته از نیاز به دستیابی به هدف بوده و عامل مهمی در واقعی‌سازی دستاوردهای یادگیری محسوب می‌شود [۲]. لذا جهت رسیدن به اهداف فوق انتخاب رویکرد آموزشی مناسب از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. گسترش سریع و رو به رشد فناوری اطلاعات و ارتباطات از یک سو و عدم کارایی روش‌های آموزش سنتی در پرورش فراگیرانی فعال و خلاق از طرف دیگر، بسیاری از متولیان آموزش را ترغیب کرده است تا با تلفیق تکنولوژی‌های نوین در آموزش از جمله شیوه‌های تدریس، تهیه و تدوین مواد درسی و سایر موضوعات مرتبط با آموزش و یادگیری، زمینه لازم را برای ارتقای سیستم آموزشی و ایجاد یادگیری اثربخش فراهم نمایند [۳]. ظهور فناوری‌های نوین آموزشی و دسترسی سریع و آسان فراگیران به محیط‌های چندرسانه‌ای همراه با تصویر، صدا و کلیپ‌های متحرک فرصت‌های ارتباطی جدیدی را فراهم ساخته که می‌تواند امر آموزش و یادگیری را در خارج از کلاس درس نیز ممکن سازد [۴].

یکی از روش‌های فعال یادگیری مبتنی بر فناوری‌های چندرسانه‌ای که امروزه نظر بسیاری از پژوهشگران و متخصصان را به خود جلب کرده است یادگیری معکوس (Flipped learning) یا وارونه است. اصطلاح یادگیری معکوس یا کلاس معکوس در چندسال اخیر در دنیای آموزش سروصدا به پا کرده است و اکنون در سراسر دنیا در حال رشد و استقبال است. تمام معلمانی که در سراسر جهان از روش یادگیری معکوس استفاده می‌کنند آن را تحولی شگرف در شیوه‌های آموزشی می‌دانند که ضمن کم کردن از زمان آموزش، برآیند و نتیجه بهتری دارد [۵].

آنچه ما امروزه به‌عنوان آموزش معکوس می‌شناسیم، به نوعی از آموزش اشاره دارد که طی آن منابع و مواد آموزشی پیش از کلاس در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌گیرد و زمان حضور آنان در کلاس صرف تحکیم و

تثبیت یادگیری می‌شود. با این وجود موفقیت این روش، منوط به بهره‌گیری از راهبردهای یادگیری فعال و مشارکتی است که از طریق فناوری‌های چندرسانه‌ای و برخط تقویت می‌شود [۶]. یادگیری معکوس به‌عنوان یک روش دارای پشتوانه نظری غنی و تاریخ طولانی است و با اصول سازنده‌گرایی نزدیکی زیادی دارد [۷]. در کلاس درس معکوس، شیوه متداول تدریس وارونه می‌شود و به جای این‌که تکالیف در خانه و تدریس در مدرسه و کلاس درس انجام شود، دانش‌آموزان درس را در خانه و از طریق ویدیو یا پادکست (Podcast) می‌آموزند که معلم از پیش آماده کرده و در اختیار آن‌ها قرار داده است و در کلاس به انجام تکالیف و پرسش و پاسخ می‌پردازند، در این روش معلم موضوع کلی را مطرح می‌کند و دانش‌آموزان موظفند درباره آن فکر و تحقیق کنند و مطالبی را که فهمیده‌اند در کلاس برای یکدیگر توضیح دهند و سپس معلم آن‌ها را تدریس می‌کند [۸].

آموزش معکوس از دو بخش اصلی یادگیری تعاملی و ارتباطی داخل کلاس و تعلیم با کمک رایانه خارج از کلاس درس تشکیل شده است. بنابراین آموزش در کلاس معکوس، ترکیبی از الگوی سنتی و مدرن است که هر دو الگو نقش مهمی در تحقق هدف یادگیری دارند [۹]. کلاس درس معکوس همچنین می‌تواند تعامل بین معلمان و دانش‌آموزان را افزایش دهد و به معلمان این فرصت را بدهد که مشکلات دانش‌آموزان را برطرف کنند و دانش‌آموزان را قادر سازند که در کاربرد دانش تجربیات موفق‌تری داشته باشند و معلمان نقش تسهیل‌کنندگان فرآیند یادگیری را بازی می‌کنند [۱۰].

کلاس درس معکوس اصطلاحی است که توسط برگمن (Bergmann) و سمس (Sams) در سال ۲۰۰۷ به‌کار برده شد. برگمن و سمس که از پیشروان آموزش معکوس هستند، بر این باورند که هر آموزشی بر سه عنصر محتوا، ارتباط و کنجکاوی استوار است. از دیدگاه آن‌ها عنصر کنجکاوی از اهمیت بیشتری برخوردار است؛ به این معنی که معلم باید بتواند حس کنجکاوی را در دانش‌آموزان برانگیزد. در این صورت دانش‌آموز برای یادگیری محتوا آماده می‌شود. به باور این دو نظریه پرداز، در آموزش و پرورش کنونی بیشتر به محتوا اهمیت داده می‌شود، به‌گونه‌ای که معلمان به‌صورت کاملاً یک‌طرفه و از طریق سخنرانی در حال انتقال محتوا به دانش‌آموزان هستند. حال آن‌که معلم اگر بتواند حس کنجکاوی دانش‌آموزان را برانگیزد، در حقیقت او را برای کشف ناشناخته‌ها و شناخت دنیای پیرامون آماده کرده است [۱۱]. ریشه‌های نظری و مبانی روش شناختی راهبرد کلاس معکوس را می‌توان در چند

ابتدایی کمک می‌کند [۲۰]. احمدآبادی و همکاران نیز، اثربخشی روش تدریس معکوس را بر کاهش کمرویی دانش‌آموزان بررسی کردند و نشان دادند که دانش‌آموزان کمرو به مشارکت در درس ترغیب شده‌اند [۲۱]. همان‌گونه که بررسی پیشینه پژوهش نشان می‌دهد بررسی تأثیر آموزش معکوس در رشته‌های مختلف، در حال افزایش است؛ اما در مورد درس زیست‌شناسی پژوهش‌های اندکی وجود دارد. هدف این پژوهش تأثیر آموزش معکوس به روش چندرسانه‌ای بر پیشرفت و انگیزش تحصیلی دانش‌آموزان در درس زیست‌شناسی است. در این زمینه، دو فرضیه کلیدی هدایتگر پژوهشگر در انجام مطالعه حاضر بوده است:

- آموزش معکوس به روش چندرسانه‌ای بر پیشرفت دانش‌آموزان در درس زیست‌شناسی تأثیر دارد.

- آموزش معکوس به روش چندرسانه‌ای بر انگیزش تحصیلی دانش‌آموزان در درس زیست‌شناسی تأثیر دارد.

با توجه به دو فرضیه مذکور و نیز بر مبنای نتایج تحقیقات پیشین، به‌منظور بررسی تأثیر آموزش معکوس بر متغیرهای پیشرفت تحصیلی و انگیزش دانش‌آموزان از آموزش معکوس این پژوهش صورت گرفته است.

روش پژوهش

روش این پژوهش از نوع نیمه آزمایشی با دو گروه آزمایش و کنترل است. مقایسه دو گروه با یکدیگر از طریق پیش‌آزمون و پس‌آزمون صورت گرفته است. جامعه آماری این پژوهش شامل دانش‌آموزان پسر پایه دهم رشته علوم تجربی شهر تفت در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ است، که تعداد آن‌ها ۴۵ نفر است. نمونه مورد مطالعه به تعداد ۴۵ نفر و در هر یک از گروه‌های آزمایشی (آزمایش ۲۳ نفر و کنترل ۲۲ نفر) است که به روش نمونه‌گیری هدفمند «نمونه‌های در دسترس» انتخاب و به شکل تصادفی در هر یک از دو گروه مورد مطالعه قرار داده شدند. دانش‌آموزان هر دو کلاس از بسیاری جهات همچون سطح علمی، موقعیت فرهنگی و اجتماعی خانواده همپایه یکدیگرند و تدریس مباحث توسط یک دبیر (محقق) انجام شد.

در این پژوهش فصل چهارم کتاب زیست‌شناسی پایه دهم (گردش مواد در بدن) که شامل ۴ گفتار است، برای تدریس «آموزش معکوس» انتخاب شده است. ضرورت انتخاب این مبحث، ناتوانی دانش‌آموزان در پاسخ به سؤالات مربوط به این قسمت به‌ویژه در سؤالات چهارگزینه‌ای است.

متغیرهای مورد بررسی شامل پیشرفت تحصیلی در درس زیست‌شناسی مبحث «گردش مواد در بدن» و نیز تغییر انگیزش دانش‌آموزان در مبحث موردنظر بود. بر این اساس، ابزار اندازه‌گیری متغیرها متنوع و در دو بخش شامل آزمون محقق ساخته از مفاهیم درس و پرسش‌نامه انگیزشی هارتر بود.

آزمون محقق ساخته پیشرفت تحصیلی: در این راستا با استفاده از همکاری و جلب نظر معلمان همکار و به همراهی خود محقق، ابتدا

نظریه و منش فکری و فلسفی جست‌وجو کرد. یکی از مهم‌ترین آن‌ها رویکرد یادگیری تلفیقی - پیوندی است که طی آن تدریس و سخنرانی به کمک تدریس برخط (آنلاین) و امکانات فناوری اطلاعات و ارتباطات به بیرون از کلاس درس محول می‌شود و زمان کلاس به رفع اشکال و تعامل چهره به چهره مبتنی بر خواسته و نیاز فراگیران اختصاص می‌یابد. هیل (Hill)، فصل مشترک راهبرد کلاس معکوس و رویکرد تلفیقی را در همین محول کردن بخش ارائه به بیرون از کلاس درس با کمک فناوری‌های نوین می‌داند. بنابراین تدریس معکوس یک راهبرد آموزشی و نوعی یادگیری ترکیبی است که هدف آن افزایش مشارکت و یادگیری دانش‌آموزان از طریق تکمیل مطالعه آنان در خانه و کار بر روی حل مسائل زنده در طول کلاس درس است [۱۲]. در سال‌های اخیر، کلاس معکوس، محبوبیت زیادی در بین معلمان، مدرسان و محققان پیدا کرده است و معلمان در مقاطع و زمینه‌های مختلف، کلاس معکوس را به‌کار برده و پژوهش‌های بسیاری نیز در این حوزه انجام داده‌اند [۱۳]. مروری بر پژوهش‌های انجام شده نشان می‌دهد در سال‌های اخیر تأثیر آموزش معکوس بر جنبه‌های مختلفی از ویژگی‌های رفتاری فراگیران بررسی شده است؛ به‌طورمثال قاسمی مدانی و همکاران، اثربخشی آموزش معکوس را بر خودکارآمدی دانش‌آموزان در درس علوم تجربی مورد بررسی قرار داده و نشان دادند که تأثیر آموزش معکوس در افزایش خودکارآمدی دانش‌آموزان در درس علوم در طول زمان از پایداری مناسبی برخوردار است [۱۴]. تقی‌زاده، اثربخشی کلاس درس معکوس را بر حضور آموزشی، حضور اجتماعی و حضور شناختی فراگیران دوره‌های برخط بررسی کردند و نتیجه گرفتند که در انواع مختلف سازه حضور (حضور شناختی، اجتماعی و آموزشی) گروه آزمایش پیشرفت بهتری را در پس‌آزمون نشان دادند [۱۵]. عمرانی و همکاران، تأثیر آموزش معکوس را بر درگیری تحصیلی دانش‌آموزان در درس انسان و محیط زیست مورد بررسی قرار دادند و مدیریت پسماند را از پیامدهای رفتاری این روش آموزشی در میان دانش‌آموزان نشان دادند [۱۶]. کاروان، اثربخشی روش آموزش معکوس را بر افزایش مهارت خودتنظیمی، خودکارآمدی تحصیلی و تفکر طراحی را در کارگاه‌های طراحی نشان داد [۱۷].

جعفری و همکاران، تأثیر آموزش معکوس را بر مؤلفه‌های خودکارآمدی زبان انگلیسی در میان دانش‌آموزان بررسی کردند و نشان دادند که اجرای کلاس به شیوه معکوس می‌تواند روش مؤثری برای افزایش خودکارآمدی نوشتاری، خوانداری و گفتاری در یادگیری زبان انگلیسی باشد و سبب تسلط بر مطالب و افزایش مدت یادگیری شده و همچنین یادگیری را برای دانش‌آموزان جذاب‌تر و لذت بخش‌تر می‌سازد [۱۸].

اسماعیلیان و زارع، الگوی آموزشی بر پایه روش تدریس معکوس را در درس علوم تجربی سال ششم طراحی کردند [۱۹]. میکائیلی و کیهان، تأثیر روش تدریس آموزش معکوس را به روش چندرسانه‌ای بر روحیه پرستگري و تفکر انتقادی دانش‌آموزان مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفتند که این روش آموزشی به تعمیق و یادگیری دانش‌آموزان دوره

اصلاح شده مقیاس هارتر (۱۹۸۱) به عنوان یک ابزار سنجش انگیزش تحصیلی است [۲۲]. این پرسشنامه، از روایی و پایایی برخوردار است. روش اجرای پژوهش بر مبنای تدریس مقایسه‌ای بین گروه‌های مورد آزمایش بود. در این پژوهش موضوع تدریس، مطالب فصل چهارم کتاب زیست‌شناسی پایه دهم با عنوان «گردش مواد در بدن» انتخاب شد. در کلاس گروه کنترل، آموزش از طریق روش‌های سنتی معمول درس زیست‌شناسی صورت گرفت، در حالی که در کلاس گروه آزمایش، اداره کلاس و تدریس بر مبنای طراحی واحد یادگیری با الگوی «آموزش معکوس» انجام شد. آموزش در هر جلسه براساس طرح درس‌های نوشته شده صورت گرفت. این آموزش‌ها در هر یک از گروه‌های مورد مطالعه در ۹ جلسه ۹۰ دقیقه‌ای و مطابق با اهداف پژوهش و فصل انتخاب شده از کتاب زیست‌شناسی دهم و در هر دو گروه توسط محقق صورت گرفت (جدول ۱). بعد از پایان آموزش‌ها در هر دو کلاس، آزمون مورد نظر از هر دو کلاس به عمل آمد (با استفاده از ابزار اندازه‌گیری تهیه شده) و داده‌های حاصل از پژوهش در قالب آماره‌های توصیفی و استنباطی و با استفاده از نرم‌افزار SPSS₂₆ تجزیه و تحلیل شدند.

نسبت به تهیه تمام اهداف رفتاری موجود برای درس مورد نظر در درس زیست‌شناسی پایه دهم اقدام شد. در ادامه با تهیه و ترسیم جدول هدف - محتوا و براساس طبقات حیطه‌های یادگیری، برای هر کدام از اهداف رفتاری مورد نظر سؤال تهیه و نوشته شد. پس از تهیه مجموعه سؤالات، در پس‌آزمون از هر دو گروه کنترل و آزمایش، آزمون به عمل آمد. به منظور طراحی سؤالات آزمون، ۲۰ سؤال انتخاب شد که ۱۲ سؤال در حیطه دانش و ۸ سؤال در حیطه مهارت طراحی شد. روایی سؤالات با استفاده از نظر ۳ نفر از مدرسان زیست‌شناسی و ۲ نفر از اساتید علوم تربیتی، سنجیده شد. پایایی آزمون دانشی و مهارتی نیز با استفاده از شیوه بازآزمایی تعیین شد. در این شیوه دو هفته بعد از برگزاری آزمون و تا قبل از اینکه آزمودنی‌ها از شرایط آزمون خارج شوند، سؤالات آزمون بین آزمودنی‌ها توزیع شد و نمرات حاصل با نمرات قبلی مقایسه شد. در این مقایسه مشخص شد که بیش از ۷۰ درصد پاسخ‌ها با یکدیگر شباهت دارند و آزمون از پایایی برخوردار است. پرسش‌نامه انگیزشی هارتر: این پرسش‌نامه شامل ۳۳ گویه بوده و هدف آن بررسی انگیزش تحصیلی در بین دانش‌آموزان است. این ابزار شکل

جدول ۱: محتوای آموزشی کلاس درس زیست‌شناسی مبتنی بر الگوی «آموزش معکوس»

Table 1: The educational content of the biology classroom is based on the "Flipped learning" model

جلسه session	مفاهیم تدریس شده Concepts taught	فعالیت‌های منزل Home activities	اقدامات انجام شده در کلاس Actions taken in class
1		-	انجام پیش‌آزمون‌ها، توضیح روند مطالعه و نحوه ارسال ویدئوها و سایر مواد آموزشی، و تشریح نحوه مطالعه، مواد درسی در منزل و آمادگی برای ورود به کلاس درس Performing pre-tests, explaining the process and how to send videos and other educational materials, and explaining how to study, study materials at home and prepare for entering the classroom
2	ساختار قلب انواع دریچه‌های قلب و عملکرد انواع رگ‌های قلب و عملکرد صداهای قلب Heart Structure Types of heart valves and function Types of heart vessels and function Heart Sounds	* ایجاد انگیزه با نمایش فیلم انجام الکتروکاردیوگرافی قلب و گرفتن یک نوار قلب * مشاهده انیمیشن ارسال شده توسط معلم در مورد تشریح قلب. * Motivate performing with movie screenings Cardiograph and getting an ECG *View the animation posted by the teacher about the dissection of the heart.	* هر گروه دانش آموزی یک قلب را تشریح می‌کند و با اطلاعات قبلی و هدایت معلم ساختار آن را بررسی می‌کند * با یک گوشی پزشکی دانش آموزان صدای قلب همدیگر را می‌شنوند. * Each student group describes a heart and examines its structure *with prior information and guidance from the teacher. With a stethoscope, students hear each other's hearts.
3	ساختار بافتی قلب ساختار ماهیچه قلب شبکه هادی قلب چرخه ضربان قلب Tissue structure of the heart The structure of the heart muscle Conductive network of the heart heart rate cycle	* مشاهده فیلم آموزشی از ساختار بافتی قلب * مطالعه و مشاهده پاورپوینت ارسال از طرف معلم * گوش دادن به پادکست توضیحات معلم در خصوص مراحل ضربان قلب * Watch the educational video about the tissue structure of the heart * Reading and viewing the PowerPoint sent by the teacher * Listening to the podcast of the teacher's explanations about the stages of heart rate	* مطالعه ساختار بافتی قلب با استفاده از مولاژ * دست‌ورزی با استفاده از خمیر و ساختن جدار بافتی و ماهیچه قلبی با استفاده از الگوی مولاژ * نشان دادن مسیر هادی قلب با دست سازه * تبیین چگونگی ایجاد ضربان قلب * Studying the tissue structure of the heart using mollag * Handcrafting using dough and building the tissue wall and heart muscle using a molla pattern * Showing the path of the heart conductor with the hand structure * Explanation of how the heart beats
4	برون ده قلب	* گوش دادن به پادکست معلم	* محاسبه برون‌ده قلب توسط هر دانش‌آموز

جلسه session	مفاهیم تدریس شده Concepts taught	فعالیت‌های منزل Home activities	اقدامات انجام شده در کلاس Actions taken in class
	نوار قلب Heart output ECG	*مشاهده فیلم از نارسایی‌های قلبی *مشاهده انیمیشن چگونگی محاسبه برون ده قلب *Listening to the teacher's podcast * Watch a video about heart failure *Watch the animation of how to calculate cardiac output	* تفسیر نوار قلب‌ها و تفسیر موج‌های آن * تهیه گزارش از بیماری‌های قلبی * Calculation of cardiac output by each student * Interpretation of ECG and interpretation of its waves *Preparation of reports on heart diseases
5	انواع رگ و عملکرد سرخرگ فشارخون مویرگ تبادل مویرگی Types of vessels and function artery blood pressure capillary Capillary exchange	*مشاهده فیلم آموزشی کار با فشارسنج پزشکی و گرفتن فشار خون * مشاهده تصاویر و انیمیشن از پایانه مویرگی در مورد نحوه تبادل مواد * مطالعه پاورپوینت ارسالی از سوی معلم در خصوص انواع رگ و عملکرد * Viewing images and animations of the capillary terminal about how materials are exchanged *Studying the PowerPoint sent by the teacher regarding the types of vessels and functions	* دستگاه فشارسنج پزشکی در اختیار گروه‌ها قرار می‌گیرد تا اعضای هر گروه ضمن سنجش فشارخون همدیگر، نتایج را مقایسه و تفسیر کنند. * با رسم شکل روی تابلو دانش آموزان نحوه تبادل مواد را توضیح داده و توسط معلم جمع بندی می‌کنند. *The medical sphygmomanometer is provided to the groups so that the members of each group can compare and interpret the results while measuring each other's blood pressure. *By drawing a figure on the board, students explain how to exchange materials and the teacher summarizes.
6	سیاهرگ‌ها دستگاه‌های لنفی تنظیم دستگاه گردش خون Veins Lymphatic organs Regulation of the circulatory system	* مطالعه پاورپوینت ارسالی از سوی معلم در خصوص انواع رگ و عملکرد *تهیه جدول مقایسه‌ای از انواع رگ و نقش آن‌ها توسط دانش آموزان *مشاهده فیلم آموزشی از تنظیم عصبی و هورمونی گردش خون * Studying the PowerPoint sent by the teacher regarding the types of vessels and functions *Preparation of a comparative table of types of vessels and their roles by students *Watch the educational video about the nervous and hormonal regulation of blood circulation	* گروه‌های دانش‌آموزی جریان گردش خون در باله ماهی را مشاهده کنند و رگ‌ها را از یکدیگر تشخیص دهند. * در ارتباط با لنف، نحوه تشکیل و نقش آن در گروه‌ها بحث کنند. * تنظیم عصبی و هورمونی دستگاه گردش خون و ارتباط آن‌ها را گزارش کنند * Student groups observe the flow of blood circulation in fish fins and distinguish the veins from each other. * Discuss in groups about lymph, how it is formed and its role. *Report the nervous and hormonal regulation of the circulatory system and their relationship
7	خون انواع یاخته‌های خون و عملکرد Blood Blood cell types and function	*مطالعه کتاب درسی بخش خون و اجزای آن و رسم شکل از سلول‌های خون و مقایسه شکل و عملکرد سلول‌های خون با یکدیگر *مشاهده انیمیشن مراحل انعقاد خون *جمع‌بندی مطالب بررسی شده توسط دانش‌آموز * Studying the textbook of blood and its components and drawing the shape of blood cells and comparing the shape and function of blood cells with each other * Watch the animation of blood coagulation stages *Summary of the material reviewed by the student	* بحث در مورد محتوای خون در گروه‌ها با استفاده از مطالب یاد گرفته از کتاب * رسم تصاویری از یاخته‌های خون و مقایسه هسته‌های آن‌ها *رسم نموداری از مراحل انعقاد خون و بحث در گروه‌ها * Discussion about the content of blood in groups using the material learned from the book * Drawing pictures of blood cells and comparing their nuclei *Draw a diagram of blood coagulation stages and discuss in groups
8	تنوع گردش مواد در جانداران Diversity of circulation of substances in organisms	* تهیه جدول مقایسه‌ای از انواع گردش خون *تهیه جدول مقایسه‌ای از مهره داران براساس نوع گردش خون *مطالعه کتاب درسی *مطالعه تصاویر ارسالی از سوی معلم * Preparation of a comparative table of types of blood circulation	* ترتیب تکاملی گردش مواد را در جانداران بیان می‌کنند * تجربیات خود را از تشریح ماهی بیان می‌کنند. * جانوران را از نظر گردش خون باز و بسته با یکدیگر مقایسه می‌کنند. * مهره‌داران را از نظر گردش خون ساده و مضاعف با یکدیگر مقایسه می‌کنند. * They describe the evolutionary order of material circulation in living things * They express their experiences of dissecting fish. * Animals are compared in terms of open and closed blood circulation.

جلسه session	مفاهیم تدریس شده Concepts taught	فعالیت‌های منزل Home activities	اقدامات انجام شده در کلاس Actions taken in class
9	سنجش و ارزشیابی Measurement and evaluation	* تهیه خلاصه فصل با رسم نقشه مفهومی از دستگاه گردش خون. * مرور مطالب و جمع‌بندی * Preparation of chapter summary by drawing a conceptual map of the circulatory system. * Content review and summary	* Vertebrates are compared with each other in terms of simple and double blood circulation. * پاسخگویی به فعالیت‌های کتاب توسط گروه‌ها. * برگزاری آزمون با ۲۰ سؤال (۱۰ سؤال در سطح دانش و ۱۰ سؤال در سطح مهارت). * Responding to book activities by groups. * Exam with 20 questions (10 questions on knowledge level and 10 questions on skill level.)

نتایج و بحث

اطلاعات جمعیت‌شناختی نمونه‌های مورد مطالعه به تفکیک گروه نشان می‌دهد که تعداد ۲۳ نفر یعنی معادل ۵۱/۱ درصد از مجموع افراد مورد مطالعه در گروه آزمایش و تعداد ۲۲ نفر یعنی معادل ۴۸/۸ درصد از مجموع افراد مورد مطالعه در گروه کنترل بوده‌اند. به‌منظور توصیف متغیرهای مورد مطالعه در دو گروه آزمایش و کنترل، به ارائه آمار توصیفی مربوط به متغیرهای مورد مطالعه شامل میانگین، انحراف معیار، کمترین و بیشترین نمره در هر گروه پرداخته می‌شود (جدول ۳ و ۴).

همان‌گونه که جدول نشان می‌دهد، نمرات پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در پس آزمون برای گروهی که تحت آموزش معکوس بوده‌اند در مقایسه با آن دسته از دانش‌آموزان که در معرض آموزش سنتی قرار داشتند، از نظر توصیفی متفاوت بوده و افزایش داشته است. به‌طوری که میانگین نمرات پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان پیش‌آزمون در گروه آموزش معکوس ۱۴/۵۱ و در پس‌آزمون برابر با ۱۸/۴۴ بوده است. در حالی که میانگین نمرات پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان پیش‌آزمون در گروه آموزش سنتی ۱۳/۷۵ و در پس‌آزمون برابر با ۱۵/۲۲ بوده است.

داده‌های حاصل از پیش‌آزمون و پس‌آزمون در بین دانش‌آموزان، با هدف تأثیر آموزش معکوس به روش چندرسانه‌ای بر پیشرفت و انگیزش تحصیلی درس زیست‌شناسی دانش‌آموزان پایه دهم علوم تجربی و تفاوت این روش با روش آموزش سنتی، در دو سطح توصیفی و استنباطی تحلیل شد. جدول ۲ تعداد و درصد فراوانی افراد هر گروه را نشان می‌دهد.

جدول ۲: فراوانی تعداد نمونه‌ها به تفکیک دو گروه آموزش معکوس و سنتی
Table 2: The frequency of the number of samples according to the two groups of Flipped learning and traditional training

گروه group	فراوانی Abundance	درصد فراوانی Frequency
آموزش معکوس (آزمایش) Flipped learning	23	51.1
آموزش سنتی (کنترل) traditional training	22	48.8
کل Total	45	100

جدول ۳: توصیف نمرات پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در دو گروه آموزش معکوس و سنتی
Table 3: Description of academic achievement scores of students in two groups of Flipped learning and traditional education

متغیر Variable	گروه‌ها Groups	مراحل Stages	میانگین Mean	انحراف معیار Standard deviation	بالا ترین نمره Highest score	پایین ترین نمره Lowest score
پیشرفت تحصیلی Achievement	آموزش معکوس Flipped learning	پیش آزمون pre-test	14.51	2.25	16	13
		پس آزمون Post-test	18.44	1.47	19	16
	آموزش سنتی Traditional training	پیش آزمون Pre-test	13.75	2.06	15	12
		پس آزمون Post-test	15.22	1.36	16	14

جدول ۴: توصیف نمرات انگیزش تحصیلی دانش‌آموزان در دو گروه آموزش معکوس و سنتی

Table 4: Description of students' academic motivation scores in two groups of Flipped learning and traditional education

متغیر Variable	گروه‌ها Groups	مراحل Stages	میانگین Mean	انحراف معیار Standard deviation	بالاترین نمره Highest score	پایین‌ترین نمره Lowest score
انگیزش تحصیلی Educational motivation	آموزش معکوس Flipped learning	پیش‌آزمون pre-test	37.85	1.98	89	35
		پس‌آزمون Post-test	80.56	3.80	98	66
	آموزش سنتی Traditional training	پیش‌آزمون pre-test	38.83	1.85	83	40
		پس‌آزمون Post-test	46.33	1.79	89	46

همبستگی پیشرفت تحصیلی در گروه یادگیری سنتی برابر ۰/۷۰۶ است. از آن‌جا که مقدار P-Value این آزمون برابر ۰/۰۰۱ و کمتر از ۰/۰۵ است؛ بنابراین در سطح اطمینان ۹۵ درصد همبستگی بین دو متغیر معنادار است و می‌توان بیان کرد که بین نمرات پیشرفت تحصیلی پیش‌آزمون و پس‌آزمون براساس روش آموزش سنتی رابطه معناداری وجود دارد.

همچنین، نتایج حاصل از آزمون همبستگی پیرسون نشان می‌دهد که ضریب همبستگی پیشرفت تحصیلی در گروه آموزش معکوس برابر ۰/۶۴۱ است. از آن‌جا که مقدار P-Value این آزمون برابر ۰/۰۰۱ و کمتر از ۰/۰۵ است؛ بنابراین در سطح اطمینان ۹۵ درصد همبستگی بین دو متغیر معنادار است و می‌توان بیان کرد که بین نمرات پیشرفت تحصیلی پیش‌آزمون و پس‌آزمون بر اساس روش آموزش معکوس رابطه معناداری وجود دارد.

در ادامه، از آزمون t نمونه‌های زوجی (وابسته) برای بررسی دو نمونه همبسته اعضای نمونه در دو مقطع از زمان استفاده شد. در این آزمون تفاوت میانگین‌های صفت ارزیابی می‌شود و در این پژوهش نیز به بررسی جداگانه آزمون t در دو روش آموزش سنتی و روش آموزش معکوس به شرح زیر پرداخته شد (جدول ۷).

با توجه به جدول ۷ هرچه مقدار P-Value کمتر از ۰/۰۵ باشد؛ آزمون وجود اختلاف میانگین در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ رد نشده و نتیجه می‌گیریم که با اطمینان ۹۵ درصد بین دو گروه تفاوت معنی‌دار وجود دارد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، مقدار P-Value برای هر دو وضعیت پیش‌آزمون / پس‌آزمون در روش‌های آموزش سنتی و آموزش معکوس، برابر ۰/۰۰۱ و کمتر از ۰/۰۵ است. بنابراین اختلاف بین میانگین در دو وضعیت وجود دارد و کاربرد هر دو روش آموزش سنتی و آموزش معکوس بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس زیست شناسی تأثیر مثبت داشته است. حال می‌توانیم در اثبات فرضیه اول پژوهش به شرح زیر بپردازیم:

«به نظر می‌رسد بین روش آموزش معکوس و روش سنتی بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس زیست شناسی تفاوت معنی‌داری وجود دارد.»

نمره‌های انگیزش تحصیلی دانش‌آموزان در پس‌آزمون برای گروهی که تحت آموزش معکوس بوده‌اند در مقایسه با آن دسته از دانش‌آموزان که در معرض آموزش سنتی قرار داشتند، از نظر توصیفی متفاوت بوده و افزایش داشته است. به طوری که میانگین نمرات انگیزش تحصیلی دانش‌آموزان پیش‌آزمون در گروه آموزش معکوس ۳۷/۸۵ و در پس‌آزمون برابر با ۸۰/۵۶ بوده است. در حالی که میانگین نمرات انگیزش تحصیلی دانش‌آموزان پیش‌آزمون در گروه آموزش سنتی ۳۸/۸۳ و در پس‌آزمون برابر با ۴۶/۳۳ بوده است.

یافته‌های استنباطی

جهت مقایسه نمرات پیشرفت و انگیزش تحصیلی بین دو گروه، ابتدا به بررسی نرمال بودن مشاهدات با استفاده از آزمون کلموگوروف-اسمیرنوف در دو گروه مورد مطالعه پرداخته شده است (جدول ۵). از آن‌جا که سطح معنی‌داری به دست آمده (P-value) در آزمون کلموگوروف اسمیرنوف، در متغیرهای پژوهش در هر دو گروه، بیش از مقدار ۰/۰۵ می‌باشد، در نتیجه می‌توان گفت که توزیع متغیرهای مورد بررسی در نمونه آماری دارای توزیع نرمال است و با توجه به نرمال بودن توزیع نمرات، برای بررسی تفاوت دو گروه و پاسخ به سؤالات از آزمون‌های پارامتریک استفاده شد.

پاسخ به فرضیات پژوهش

پس از انتخاب آزمون آماری مناسب برای هر یک از متغیرهای پژوهش و تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از هر آزمون به بررسی فرضیات پژوهش پرداخته شد:

فرضیه اول: آموزش معکوس به روش چندرسانه‌ای بر پیشرفت دانش‌آموزان در درس زیست شناسی تأثیر دارد.

از آن‌جا که متغیرهای مورد بررسی از نوع پارامتریک است (توزیع نرمال، واریانس جامعه دو گروه مورد بررسی یکسان و مقیاس اندازه‌گیری حداقل فاصله‌ای)، بنابراین از ضریب همبستگی پیرسون برای تعیین رابطه میان متغیرها استفاده شد (جدول ۶).

نتایج حاصل از آزمون همبستگی پیرسون نشان می‌دهد که ضریب

جدول ۵: نتایج آزمون کولموگروف-اسمیرنوف در بررسی نرمال بودن پیشرفت تحصیلی و انگیزش دانش‌آموزان در دو گروه آموزش معکوس و سنتی

Table 5: The results of the Kolmogorov-Smirnov test in examining the normality of academic progress and motivation of students in two groups of Flipped learning and traditional education.

نتیجه Result	P-value	درجه آزادی Degrees of freedom	آماره آزمون Test statistics	متغیر Variable	گروه‌ها Groups
نرمال Normal	0.644	22	0.319	پیشرفت تحصیلی Achievement	آموزش معکوس Flipped learning
نرمال Normal	0.682	22	0.274	انگیزش تحصیلی Educational motivation	آموزش معکوس Flipped learning
نرمال Normal	0.699	21	0.853	پیشرفت تحصیلی Achievement	آموزش سنتی Traditional training
نرمال Normal	0.723	21	0.438	انگیزش تحصیلی Educational motivation	آموزش سنتی Traditional training

جدول ۶: ضریب همبستگی پیرسون بین پیشرفت تحصیلی دو گروه آموزش معکوس و سنتی

Table 6: Pearson's correlation coefficient between the academic achievement of two groups of Flipped learning and traditional education.

P-value	ضریب همبستگی correlation coefficient	ضریب تعیین coefficient of determination	گروه‌ها Groups
0.0001	0.641	0.359	پس‌آزمون/پیش‌آزمون (آموزش معکوس) Post-test/pre-test (Flipped learning)
0.0001	0.706	0.452	پس‌آزمون/پیش‌آزمون (آموزش سنتی) Post-test/pre-test (traditional education)

جدول ۷: نتایج آزمون تی تست در بررسی اختلاف میانگین دو گروه آموزش معکوس و سنتی

Table 7: The results of the t-test in examining the average difference between the two groups of Flipped learning and traditional education.

P-value	Df	تفاضل انحرافات استاندارد Difference of standard deviations	انحراف معیار Standard deviation	اختلاف میانگین mean difference	گروه‌ها Groups
0.001	22	0.405	2.41	8.27	پس‌آزمون/پیش‌آزمون (آموزش معکوس) Post-test/pre-test (Flipped learning)
0.001	21	0.416	2.36	7.95	پس‌آزمون/پیش‌آزمون (آموزش سنتی) Post-test/pre-test (traditional education)

و روش آموزش معکوس به‌طور جداگانه مورد بررسی قرار گرفت (جدول ۸).

نتایج حاصل از آزمون همبستگی پیرسون نشان می‌دهد که ضریب همبستگی انگیزش تحصیلی در گروه یادگیری سنتی برابر ۰/۸۹۱ است. از آن جایی که مقدار P-Value این آزمون برابر ۰/۰۰ و کمتر از ۰/۰۵ می‌باشد؛ بنابراین در سطح اطمینان ۹۵ درصد همبستگی بین دو متغیر معنادار است و می‌توان بیان کرد که بین نمرات انگیزش تحصیلی پیش‌آزمون و پس‌آزمون براساس روش آموزش سنتی رابطه معناداری وجود دارد.

همچنین، نتایج حاصل از آزمون همبستگی پیرسون نشان می‌دهد که ضریب همبستگی انگیزش تحصیلی در گروه آموزش معکوس برابر ۰/۵۱۱ است. از آن جاکه مقدار P-Value این آزمون برابر ۰/۰۰۱ و کمتر از ۰/۰۵ است؛ بنابراین در سطح اطمینان ۹۵ درصد همبستگی بین دو

نتایج این بخش از مطالعه با نتایج زندی و همکاران که نشان دادند؛ دانش‌آموزانی که از طریق تدریس به شیوه معکوس آموزش دیده بودند، پیشرفت تحصیلی بالاتری در مقایسه با دانش‌آموزان آموزش دیده با روش تدریس سنتی داشتند، همسویی نشان می‌دهد [۲۳]. همچنین با پژوهش‌های بدلی و دهقانی در ارتباط با پیشرفت تحصیلی دانشجویان علوم تربیتی با استفاده از روش تدریس معکوس و نیز با پژوهش‌های ابوالقاسمی و محمدی در مورد پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس ریاضی بر اثر روش آموزش معکوس، همسو است [۱۳ و ۲۴].

فرضیه دوم: آموزش معکوس به روش چندرسانه‌ای بر انگیزش دانش‌آموزان در درس زیست شناسی تأثیر دارد.

پیش از بررسی فرضیه دوم تحقیق، ابتدا میزان ضریب همبستگی بین انگیزش تحصیلی پیش‌آزمون و پس‌آزمون در هر دو روش آموزش سنتی

معنی داری داشته است [۲۳]. همچنین با پژوهش‌های بدلی و دهقانی در افزایش انگیزه دانشجویان علوم تربیتی با استفاده از روش تدریس معکوس و نیز با پژوهش‌های میرزایی متین و همکاران در مورد افزایش انگیزه دانش‌آموزان در درس فیزیک بر اثر روش آموزش معکوس، همسو است [۱۳ و ۲۵]. از نظر چندرسانه‌ای بودن روش آموزش در این پژوهش نیز، یافته‌ها با نتایج پژوهش‌های صالحی (۱۴۰۲) در ارتباط با نقش موثرتر آموزش معکوس به روش چندرسانه‌ای نسبت به روش صرفاً ویدئویی بر یادگیری درس ریاضی در میان دانش‌آموزان هم‌سویی دارد [۲].

در تبیین و توضیح نتایج به دست آمده در این مطالعه می‌توان با اشاره به ویژگی‌های آموزشی در شیوه‌ی یادگیری آموزش معکوس، نتایج را بهتر تبیین نمود. کلاس معکوس الکترونیکی با داشتن ویژگی‌هایی چون استفاده از یادگیری فعال، همیاری و همکاری، بحث گروهی، تعاملی بودن، تمرین و دریافت بازخورد، می‌تواند باعث پویاتر شدن کلاس درس شود [۲۶ و ۲۷]. همین امر می‌تواند انگیزه یادگیری و عملکرد فراگیران را ارتقا ببخشد [۲۸ و ۲۹]. از آنجا که یادگیرندگان با کسب دانش نسبی در مورد موضوع آموزش وارد کلاس درس می‌شوند، به آن‌ها اجازه می‌دهد تا به شکل اثربخش‌تری در فعالیت‌های کلاس مشارکت کرده و با هم‌کلاسی‌ها و معلم به تعامل بپردازند؛ زیرا سایر اعضای کلاس نیز با مطالعه محتوا و مواد آموزشی مربوط به موضوع در کلاس حضور پیدا می‌کنند. همچنین استفاده از رویکرد آموزش معکوس باعث توسعه اثربخش شایستگی‌های یادگیرندگان از طریق یادگیری به وسیله انجام دادن می‌شود که منجر به افزایش درک عمیق از موضوع درسی و دستیابی به یادگیری معنا دار می‌شود [۲۳].

متغیر معنا دار است و می‌توان بیان کرد که بین نمرات انگیزش تحصیلی پیش‌آزمون و پس‌آزمون بر اساس روش آموزش معکوس رابطه معنا داری وجود دارد.

در ادامه، از آزمون t نمونه‌های زوجی (وابسته) برای بررسی دو نمونه همبسته اعضای نمونه در دو مقطع از زمان استفاده شد. در این آزمون تفاوت میانگین‌های صفت ارزیابی می‌شود و در این پژوهش نیز به بررسی جداگانه آزمون t در دو روش آموزش سنتی و روش آموزش معکوس به شرح زیر پرداخته شد (جدول ۹).

با توجه به جدول ۹ هرچه مقدار P-Value کمتر از ۰/۰۵ باشد، آزمون وجود اختلاف میانگین در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ رد نشده و نتیجه می‌گیریم که با اطمینان ۹۵ درصد بین دو گروه تفاوت معنی‌دار وجود دارد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، مقدار P-Value برای هر دو وضعیت پیش‌آزمون/پس‌آزمون در روش‌های آموزش سنتی و آموزش معکوس برابر ۰/۰۰۱، کمتر از ۰/۰۵ است. بنابراین اختلاف بین میانگین در دو وضعیت وجود دارد و کاربرد هر دو روش آموزش سنتی و آموزش معکوس بر انگیزش تحصیلی دانش‌آموزان در درس زیست‌شناسی تأثیر مثبت داشته است. بنابراین در اثبات فرضیه دوم پژوهش پیرامون تأثیر آموزش معکوس بر انگیزش تحصیلی دانش‌آموزان در درس زیست‌شناسی، می‌توان گفت «به نظر می‌رسد بین روش آموزش معکوس و روش سنتی بر انگیزش تحصیلی دانش‌آموزان در درس زیست‌شناسی تفاوت معنی‌داری وجود دارد».

نتایج این بخش از مطالعه با نتایج پژوهش زندی و همکاران همسو است؛ این پژوهشگران با بررسی اثر روش تدریس معکوس بر میزان انگیزش دانش‌آموزان پایه چهارم با استفاده از مقیاس لیکرت، نتیجه گرفتند که آموزش به شیوه معکوس بر انگیزش دانش‌آموزان تأثیر قابل توجه و

جدول ۸: ضریب همبستگی پیرسون بین انگیزش تحصیلی دو گروه آموزش معکوس و سنتی

Table 8: Pearson's correlation coefficient between academic motivation of two groups of Flipped learning and traditional education.

P-value	ضریب همبستگی correlation coefficient	ضریب تعیین coefficient of determination	گروه‌ها Groups
0.001	0.731	0.511	پس‌آزمون/پیش‌آزمون (آموزش معکوس) Post-test/pre-test (Flipped learning)
0.001	0.872	0.620	پس‌آزمون/پیش‌آزمون (آموزش سنتی) Post-test/pre-test (traditional education)

جدول ۹: نتایج آزمون تی تست در بررسی اختلاف میانگین دو گروه آموزش معکوس و سنتی

Table 9: The results of the t-test in examining the average difference between the two groups of Flipped learning and traditional education.

P-value	Df	تفاضل انحرافات استاندارد Difference of standard deviations	انحراف معیار deviation Standard	اختلاف میانگین mean difference	گروه‌ها Groups
0.001	22	0.487	2.55	6.39	پس‌آزمون/پیش‌آزمون (آموزش معکوس) Post-test/pre-test (Flipped learning)
0.001	21	0.306	4.61	10.46	پس‌آزمون/پیش‌آزمون (آموزش سنتی) Post-test/pre-test (traditional education)

عوامل سبب افزایش رغبت دانش‌آموزان به مشارکت در یادگیری و گسترش درگیری تحصیلی آنان می‌شود [۱۱].

نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر آموزش معکوس به روش چندرسانه‌ای بر انگیزش و پیشرفت تحصیلی درس زیست‌شناسی دانش‌آموزان صورت گرفت. در این پژوهش ۲ فرض متناسب با اهداف پژوهش و متغیرهای مورد مطالعه، مطرح گردید. متغیرهای مورد بررسی شامل پیشرفت تحصیلی درس زیست‌شناسی و انگیزش در میان دانش‌آموزان بود و نتایج این مطالعه نشان داد که هر ۲ فرض مطرح شده در پژوهش مورد تأیید قرار گرفته‌اند؛ به طوری که روش تدریس به شیوه معکوس هم بر پیشرفت تحصیلی یادگیرندگان و هم بر انگیزه یادگیری آنان تأثیر مثبت دارد. این یافته‌ها با دیگر مطالعات قبلی همخوانی دارد و تأثیر آموزش به شیوه معکوس را بر یادگیری نشان می‌دهد. هرچند به رغم پیشرفت‌های زیاد در فناوری‌های نوین، روش آموزش معکوس، هنوز برای معلمان چندان شناخته شده نیست؛ اما یافته‌های این پژوهش می‌تواند پیشنهاداتی برای نظام آموزشی باشد.

از محدودیت‌های پژوهش می‌توان به بررسی آموزش معکوس به روش چندرسانه‌ای در مدت کوتاه آموزش اشاره کرد، با توجه به این که اثرات کوتاه‌مدت آموزش معکوس مورد بررسی قرار گرفت، می‌توان عدم پیگیری نتایج را از محدودیت‌های این مطالعه محسوب کرد. لذا پیشنهاد می‌شود اثربخشی آموزش معکوس را در دراز مدت و برای تعداد جلسات بیشتر در خصوص مباحث بیشتری از کتب درسی در نظر گرفت تا نتیجه اثربخشی را بهتر بتوان تعمیم داد. همچنین با توجه به نتایج مثبت ارائه شده در این پژوهش، پیشنهاد می‌شود که دروس دیگر علوم تجربی نیز از لحاظ اثربخشی این روش آموزشی مورد سنجش و ارزیابی قرار بگیرند و نیز پیشنهاد می‌شود این اثربخشی به صورت مقایسه‌ای در میان جامعه آماری دختران و پسران صورت گیرد تا میزان یادگیری و علاقمندی دانش‌آموزان دختر و پسر با یکدیگر مقایسه شود.

مشارکت نویسندگان

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد آقای حسن دهقان بنادکی است. سهم هریک از نویسندگان در امور پژوهش مطابق ارکان پایان‌نامه است. استخراج و تنظیم مقاله را نویسنده مسئول که مشاور پایان‌نامه نیز بوده است انجام داده است.

تشکر و قدردانی

از تمامی دانش‌آموزانی که در انجام پروژه مشارکت و همکاری داشته‌اند، تشکر و قدردانی می‌شود.

در روش‌های نوین یادگیری، تأکید بر نقش یادگیرنده به‌عنوان سازنده دانش و اطلاعات است (رویکرد سازنده‌گرا) و یادگیرنده است که مفاهیم اصلی موضوعات مختلف را درمی‌یابد و می‌تواند آن‌ها را برای خود، معنادار ساخته و تفسیر کند [۲۵]. برونر به‌عنوان یکی از چهره‌های برجسته روانشناسی تربیتی با گرایش روانشناسی شناختی سازنده‌گرا معتقد بود که در نظریه رفتارگرایی انگیزه وجود ندارد و نظام دیویی هم انگیزه را از بین برده است. به نظر او رفتارگرایی با انگیزه موافق نیست و در نظام دیویی هم انگیزه آنقدر فردی شده که عملاً انگیزه آموزشی و پرورشی را نمی‌توان دخالت داد. او معتقد بود که کسب دانش به هر شکلی که باشد یک فرایند فعال است و یادگیرنده خود، دانش خود را می‌سازد تأکید برونر در آموزش بر یادگیری اکتشافی است. البته او مدافع یادگیری اکتشافی به‌صورت تعاملی است که باعث ایجاد انگیزه و رغبت در یادگیرنده برای یادگیری بیشتر می‌شود، نبود انگیزه یادگیری از عواملی هستند که با یادگیری از طریق برگزاری کلاس معکوس تا حد زیادی قابل حل هستند [۲۵]. از طرف دیگر کلاس معکوس فقط شامل صرف کردن زمان کلاس درس برای یادگیری فردی نیست؛ بلکه شامل استفاده از انواع آموزش و یادگیری، تشویق دانش‌آموزان به پذیرش مسئولیت یادگیری، فعالیت‌های گروهی و تیمی، حل مسائل سطوح مختلف با توجه به سطوح و توانایی آنان، ارائه راه‌حل‌های جدید و ایده پردازی، بحث و بررسی راه‌حل‌های ارائه شده و پاسخ مسائل از سوی دانش‌آموزان یا گروه‌ها و تقویت آنان در جهت رسیدن به یادگیری در حد تسلط در محتوا نیز می‌شود [۳۰]. بنابراین این رویکرد می‌تواند سبب بهبود تعامل معلم و شاگرد و پویایی کلاس گشته و انگیزه یادگیری را افزایش دهد.

بنابراین با توجه به طراحی آموزش بر مبنای رویکرد سازنده‌گرا و نیز، به دلیل فراهم بودن زمینه دسترسی بیش از پیش مربیان و یادگیرندگان به قابلیت تکنولوژی‌های دیجیتال و محیط‌های یادگیری الکترونیکی به‌ویژه بعد از پاندمی کووید ۱۹، استفاده از رویکرد آموزش معکوس در نظام‌های آموزشی سراسر دنیا به تدریج در حال گسترش است. هم‌اکنون معلمان و مربیان زیادی از این رویکرد استفاده کرده و دیگران را نیز به استفاده از آن در کلاس درس خود ترغیب می‌کنند. این رویکرد آموزشی به نوعی می‌تواند الهام بخش مربیان و معلمان برای تغییر از روش‌های سنتی مرسوم به روش‌ها و رویکردهای یادگیرنده محور با تلفیق تکنولوژی‌های جدید در کلاس‌های درس باشد [۲۳].

همچنین از مزایای آموزش چندرسانه‌ای می‌توان به استفاده از حواس چندگانه برای یادگیری، تمرین بیشتر برای رسیدن به حد تسلط، تسهیل مشارکت برای ایجاد ارتباط بین مفاهیم، تسهیل تکرار درس برای کاربرد مجدد، مقرون و به‌صرفه بودن از نظر اقتصادی، انعطاف‌پذیر بودن در مقابل نیاز یادگیرندگان، برقراری تعامل و رابطه دوسویه بین کاربران و فراهم آوردن محیط یادگیری دوستانه اشاره کرد که همه این

تعارض منافع

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

منابع و مأخذ

- [11] Bergmann J, Sams A. Flip your classroom: Reach every student in every class every day. Washington, DC: Internal Society for Technology in Education. 2012.
Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day - Jonathan Bergmann, Aaron Sams - Google Books
- [12] Hill p. Online educational delivery models: A descriptive view. Educause Review. 2012;47(6):84-97.
Online Educational Delivery Models: A Descriptive View | EDUCAUSE Review
- [13] Badali M, Dehghani M. Electronic flipped classroom on improving students' academic performance and motivation in the Context of the COVID-19. Technology of Education Journal. 2022; 16(2): 413-422. [In Persian].
<https://doi.org/10.22061/tej.2022.8471.2676>
- [14] Ghasemi madani S, Ahghar Gh, Taghvaei T. Comparing the effectiveness of flipped teaching and teaching metacognitive strategies in science lessons on students' self-efficacy. Technology of Education Journal. 2023; 17(1): 197-208. [In Persian]. <https://doi.org/10.22061/tej.2022.9220.2809>
- [15] Taghizade A. Investigating the effectiveness of the flipped classroom on the learners' perceived teaching, social and cognitive presence in online courses. Technology of Education Journal. 2023; 17(2): 407-420. [In Persian].
<https://doi.org/10.22061/tej.2023.9413.2844>
- [16] Emrani P, Afkari F, Ghaderi M. The Effects of Flipped Teaching and Students' Academic Engagement in the Lesson on Humanities and Environment. Journal of Curriculum Studies (J. C. S). 2023; 18 (69): 293-312. [In Persian].
- [17] Karvan F. The effectiveness of the Flipped Teaching Method in Design Workshops on Self-regulation Skills, Academic Self-efficacy and Design Thinking. Journal of Training & Learning Researches. 2023;20(1): 38-51. [In Persian].
<https://doi.org/10.22061/tej.2023.1958>
- [18] Jafari M, Habibzadeh A, Tanha Z. The effect of flipped classroom on the components of self-efficacy of the 10th grade students. Technology of Education Journal. 2023; 17 (4): 729-742. [In Persian]. <https://doi.org/10.22061/tej.2023.1958>
- [19] Esmaelian F, Zare Z. Developing and Validating an Instructional Design Model Based on the Principles of Flipped Learning. Research in Curriculum Planning. 2022;19(47): 99-113. [In Persian]. <https://doi.org/10.30486/jsre.2022.1954104.2105>
- [20] Mikaeili N, Keyhan J. The effect of the teaching method of reverse education in a multimedia way on the spirit of questioning and critical thinking of students. Journal of Research on Issues of education. 2023;69: 3-26. [In Persian].
isoedmag.ir on 2024-03-26
- [1] Pourghaze Sh, Toomaj A. The effect of multimedia and hybrid education on academic achievement students in social studies. Research in social studies education. 2021: 3(3):23-43. [In Persian].
- [2] Salehi F. Investigating the effect of reverse education using multimedia method and images method on fifth grade students' math learning, the first international conference on statistical data analysis, 2023. Sari. [In Persian].
- [3] Vahedi VS. The effect of flipped teaching method of learning strategies (cognitive-metacognitive) on the development of learners' speaking proficiency and self-regulation in comparison with the traditional approach. Technology of Education Journal. 2020 ;16(3): 635-646. [In Persian].
<https://doi.org/10.22061/tej.2022.8346.2652>
- [4] Evseeva A, Solozhenko A. Use of flipped classroom technology in language learning. Procedia-Social and Behavioral Sciences. 2015;206: 205-209.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.10.006>
- [5] Heydari E, Maduoli Behbahani M. Flipped learning. journal of the growth of physics education. 2016;32(3):33-40. [In Persian].
- [6] Muzyka JL, Luker CS. The Flipped Classroom Volume 1: Background and Challenges. Washington, DC: American Chemical Society. 2016;29-54.
<http://dx.doi.org/10.1021/bk-2016-1223.ch001>
- [7] Lage MJ, Platt GJ, Treglia M. Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. The journal of economic education. 2000; 31(1): 30-43.
<http://dx.doi.org/10.1080/00220480009596759>
- [8] Golzari Z, Attaran, M. Flipped Teaching in Higher Education: Narratives of a University Lecturer. Theory and Practice in Curriculum. 2015; 4(7): 136-81. [In Persian].
<https://doi.org/10.18869/acadpub.cstp.4.7.81>
- [9] Travis R. Student perceptions toward flipped learning: New methods to increase international and interaction and active learning in economics. International Review of Economics Education. 2014; 17: 74-84.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.iree.2014.08.003>
- [10] Lin CJ, Hwang, GJ. A learning analytics approach to investigating factors affecting EFL students' oral performance in a flipped classroom. Journal of Educational Technology & Society. 2018; 21(2): 205-219.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



حسن دهقان بنادکی دارای مدرک کارشناسی و کارشناسی ارشد آموزش زیست‌شناسی از دانشگاه فرهنگیان و دبیر زیست‌شناسی آموزش و پرورش استان یزد هستند. ایشان در دوره کرونا به آموزش الکترونیکی علاقمند گشته و موضوع پایان‌نامه خود را در زمینه آموزش معکوس انتخاب کرده و به خوبی در این زمینه فعالیت کرده‌اند.

Dehghan Benadaki, H. Senior expert and teacher of biology, Taft, Yazd, Iran.

✉ Hassandehghan420@gmail.com



لطف‌الله مهدوی استادیار گروه آموزش زیست‌شناسی دانشگاه فرهنگیان هستند و مدیریت امور پردیس‌های دانشگاه فرهنگیان استان مازندران را به عهده دارند. ایشان دانش‌آموخته زیست‌شناسی گرایش فیزیولوژی جانوری از دانشگاه علوم و تحقیقات تهران هستند. از ایشان کتب تخصصی (۴ عنوان کتاب تخصصی) و مقالات متعدد (بیش از ۱۵ مقاله) چاپ و منتشر شده است. راهنمایی، مشاوره و داوری بیش از ۲۰ عنوان پایان‌نامه کارشناسی ارشد از جمله فعالیت‌های علمی ایشان است. تدریس و پژوهش در حوزه آموزش زیست‌شناسی از علاقمندی‌های ایشان است.

Mahdavi, L. Assistant Professor, Department of Biology Education, Farhangian University, Tehran, Iran.

✉ lot.mahdavi@gmail.com



زهرا زارع استادیار و مدیر گروه آموزش زیست‌شناسی دانشگاه فرهنگیان و دانش‌آموخته دکتری زیست‌شناسی گیاهی از دانشگاه علوم و تحقیقات تهران هستند و سایر مدارک تحصیلی را از دانشگاه خوارزمی اخذ نموده‌اند. ایشان علاوه بر فعالیت‌های متنوع

آموزشی در حوزه تخصصی (PK) و تخصصی تربیتی (PCK) رشته آموزش زیست‌شناسی، پژوهش‌های بسیاری در زمینه‌های تألیف کتاب (۸ عنوان کتاب تخصصی با رویکرد آموزشی)، ارائه مقالات علمی پژوهشی در نشریات داخلی و خارجی (بیش از ۳۰ مقاله) و همایش‌های معتبر (بیش از ۳۰ مقاله) در حوزه‌های علوم گیاهی و آموزش زیست‌شناسی داشته‌اند. همچنین راهنمایی و مشاوره حدود ۲۰ عنوان پایان‌نامه کارشناسی ارشد را به عهده داشته‌اند. تمرکز بر فعالیت پژوهشی در حوزه آموزش زیست‌شناسی و نیز تولید محتوای الکترونیک و آموزش مجازی از تخصص‌ها و زمینه‌های مورد علاقه ایشان است.

[21] Ahmadabadi A, Safari M, Alizade H. Flipped teaching method; A new way to reduce shyness in students. Journal of Education Studies. 2020;6(22):37-50. [In Persian]. magiran.com/p2165431

[22] Zahiri Nav b, Rajabi S, Investigating the relationship between a group of variables and reducing the academic motivation of Persian language and literature students. behavior scholar 2018;16(36):69-80. [In Persian]. magiran.com/p838172

[23] Zandi T, Pashaei F, Ghazi S. Measuring the Effectiveness of Flipped Instruction Method on Students' Academic Performance and Motivation. Journal of Research in Teaching. 2023;11(2): 100-122. [In Persian]. <https://doi.org/10.22034/trj.2023.62835>

[24] Abolghasemi M, Mouhamadi H. The effectiveness of flipped learning method on attitude and academic performance in Mathematics in elementary schools. Technology of Education Journal. 2021; 15(1):1-8. [In Persian]. <https://doi.org/10.22061/jte.2019.5169.2183>

[25] Mirzaee Matin KH, Moradi Mokhles H, Salehi V, Mirzaeefar D. The effectiveness of the flipped classroom on motivational strategies for learning Physics concepts. Educatinal Psychology. 2021; 16(58): 189-216. [In Persian]. <https://doi.org/10.22054/jep.2021.48691.2844>

[26] Murillo-Zamorano LR, Sánchez JÁ, Godoy-Caballero AL. How the flipped classroom affects knowledge, skills, and engagement in higher education: Effects on students' satisfaction? Computers & Education. 2019; 141:103608. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103608>

[27] Lewis CE, Chen DC, Relan A. Implementation of a flipped classroom approach to promote active learning in the third-year surgery clerkship. The American Journal of Surgery. 2018; 215(2):298-303. <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjsurg.2017.08.050>.

[28] Boheim R, Schnitzler K, Groschner A, Weil M, Knogler M, Schindler AK, Alles M, Seidel T. How changes in teachers' dialogic discourse practice relate to changes in students' activation, motivation and cognitive engagement. Learning, Culture and Social Interaction. 2021; 28:100450. <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2020.100450>

[29] Joshghan Nejad F, Bagheri M. The effect of flipped classroom on students' academic motivation and learning in computer course. Research in curriculum planning (knowledge and research in educational sciences-curriculum planning). 2017; 15 (31):95-107. [In Persian]. <https://doi.org/10.30486/jsre.2018.543731>

[30] Helgeson J. Flipping the English Classroom. Kappa Delta Pi record. 2015; 51(2). 64-68. <http://dx.doi.org/10.1080/00228958.2015.1023137>

✉ z.zare@cfu.ac.ir

Zare, Z. Assistant Professor, Department of Biology Education,
Farhangian University, Tehran, Iran.

Citation (Vancouver): Rajabiyani Dehzireh M. [Identifying the challenges and capabilities of artificial intelligence in teaching and learning by providing solutions]. *Tech. Edu. J.* 2024; 18(4): 951-964

 <https://doi.org/10.22061/tej.2024.10806.3064>





ORIGINAL RESEARCH PAPER

Technological acceptance and Its Impact on the linkage between communication skills and the professional ethics of faculty members in virtual education

F. Shamsi Ashteani, H. Kalantari Dahaghi, M. Nazarzadeh Zare*

Department of Educational Sciences, Faculty of Literature and Humanities, Malayer University, Malayer, Iran

ABSTRACT

Received: 09 May 2024
Reviewed: 17 June 2024
Revised: 25 July 2024
Accepted: 05 September 2024

KEYWORDS:

Acceptance of technology
Communication skills
Ethics
Virtual training
Faculties

* Corresponding author

✉ Nazarzadezare@malyeru.ac.ir

☎ (+9881)32456518-(410)

Background and Objectives: Nowadays, the development and deployment of technologies in educational settings seem not to be enough to take advantage of their benefits; rather, this development and deployment require the possession of a series of other skills, such as communication skills. Faculty members, as one of the determinants of communication in the university environment and as one of the most important pillars for maintaining quality in higher education, need to have the necessary communication skills for teaching, especially in virtual spaces. In addition to having communication skills, the use of ethics in educational settings can also help establish a worthy, constructive, and productive relationship between individuals. Therefore, one of the most fundamental criteria of the higher education system that faculty members are obligated to observe in their profession is professional ethics. In addition to having communication skills and professional ethics in the use of technology, the acceptance of technology by users is also of great importance, as there is always resistance to the acceptance of new technologies. A review of past research regarding the research variables at the domestic and international levels indicates a significant relationship between communication skills and professional ethics in the studies conducted at the domestic and international levels. Accordingly, the main objective of the present study was to investigate the mediating role of technology acceptance in the relationship between communication skills and professional ethics of faculty members in the course of virtual education.

Methods: The present research method was a descriptive-correlational study of the structural equation modeling type. The statistical population of the present study included all 288 faculty members of Arak University, of whom 168 were selected using a simple random sampling method based on the Krejcie and Morgan table. In this research, three questionnaires on communication skills, professional ethics, and technology acceptance were used to collect the required data. Descriptive and inferential statistics were used to analyze the data in SPSS and PLS software.

Findings: The findings of the present study indicated a significant effect of communication skills on professional ethics (0.323), a significant effect of communication skills on technology acceptance (0.334), and a significant effect of technology acceptance on professional ethics (0.257). Additionally, the other findings of the study indicated an indirect and significant effect of communication skills on professional ethics through technology acceptance (0.086). Furthermore, the measurement and model fit indices also indicated the model's desirability.

Conclusion: Overall, the results of this research showed that the communication skills of professors in the virtual education environment would play a central and decisive role in improving their professional ethics. These skills had a positive effect on the professional ethics of professors in several ways: 1. the communication skills of professors in the virtual education environment directly improved their ethical behaviors and interactions with students, 2. professors with strong communication skills would be able to apply the principles of professional ethics more effectively in the virtual education process by creating an environment based on trust, respect, and empathy, 3. the communication skills of professors, indirectly and through increasing the acceptance of educational technologies among them, strengthened professional ethics in the virtual education environment, and 4. having strong communication skills, professors would be able to facilitate the process of accepting and using new educational technologies in their work environment. This, in turn, would lead to the improvement of teaching quality, more effective interaction with students, and, as a result,

the promotion of professional ethics in the virtual education environment. In general, improving communication skills and facilitating the process of technology acceptance among professors are effective strategies for promoting professional ethics in virtual education. Therefore, paying attention to these components in the design and implementation of professional development programs for professors can play an important role in promoting their professional ethics in the virtual education environment.

COPYRIGHTS



© 2024 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

33



NUMBER OF FIGURES

2



NUMBER OF TABLES

6

مقاله پژوهشی

پذیرش فناوری و تأثیر آن بر پیوند بین مهارت‌های ارتباطی و اخلاق حرفه‌ای اعضای هیأت‌علمی در آموزش مجازی

فاطمه شمسی آشتیانی، هانیه کلانتری دهقی، محسن نظرزاده زارع*

گروه علوم تربیتی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه ملایر، ملایر، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: امروزه توسعه و استقرار فناوری‌ها در بسترهای آموزشی برای بهره‌گیری از مزایای آنها تنها کافی نیست؛ بلکه این توسعه و استقرار نیازمند برخورداری از یک‌سری مهارت‌های دیگر از قبیل مهارت‌های ارتباطی نیز است. اعضای هیأت‌علمی به‌عنوان یکی از افراد تعیین‌کننده ارتباطات در بستر دانشگاهی و به‌عنوان یکی از مهم‌ترین ارکان بقای کیفیت در آموزش عالی، نیازمند برخورداری از مهارت‌های ارتباطی لازم برای تدریس، خصوصاً در فضای مجازی هستند. در کنار برخورداری از مهارت‌های ارتباطی، بهره‌گیری از اخلاق در بسترهای آموزشی نیز می‌تواند به برقراری ارتباط شایسته، سازنده و مولد بین افراد کمک کند. از این رو یکی از مبنایی‌ترین ملاک‌های مهم نظام آموزش عالی که اعضای هیأت‌علمی ملزم به رعایت در حرفه خود هستند، اخلاق حرفه‌ای است. افزون بر برخورداری از مهارت‌های ارتباطی و اخلاق حرفه‌ای در استفاده از فناوری، پذیرش فناوری از سمت کاربران نیز از اهمیت بسیاری برخوردار است؛ چرا که همواره برای پذیرش فناوری‌های جدید از طرف کاربران مقاومت‌هایی صورت می‌گیرد. مرور پژوهش‌های گذشته در سطح داخل و خارج از کشور در خصوص متغیرهای پژوهش، حاکی از وجود ارتباط معنادار بین مهارت‌های ارتباطی و اخلاق حرفه‌ای در پژوهش‌های انجام‌شده در سطح داخل و خارج از کشور است. بر این اساس، هدف اصلی پژوهش حاضر بررسی نقش میانجی پذیرش فناوری در رابطه بین مهارت‌های ارتباطی و اخلاق حرفه‌ای اعضای هیأت‌علمی در جریان آموزش مجازی بود.

روش‌ها: روش پژوهش حاضر توصیفی-همبستگی از نوع مدل‌یابی معادلات ساختاری است. جامعه آماری پژوهش حاضر شامل همگی اعضای هیأت‌علمی دانشگاه اراک به تعداد ۲۸۸ نفر بودند که تعداد ۱۶۸ نفر از آنها با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده و با تکیه بر جدول کرجسی و مورگان انتخاب شدند. برای جمع‌آوری داده‌ها در این پژوهش از سه پرسش‌نامه مهارت‌های ارتباطی، اخلاق حرفه‌ای و پذیرش فناوری استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها نیز آمار توصیفی و استنباطی در دو نرم‌افزار آماری SPSS و PLS مورد استفاده قرار گرفت.

یافته‌ها: یافته‌های پژوهش حاضر بیانگر تأثیر معنادار مهارت‌های ارتباطی بر اخلاق حرفه‌ای (۰/۳۲۳)، تأثیر معنادار مهارت‌های ارتباطی بر پذیرش فناوری (۰/۳۳۴)، تأثیر معنادار پذیرش فناوری بر اخلاق حرفه‌ای (۰/۲۵۷) بود. همچنین یافته‌های دیگر پژوهش بیانگر تأثیر غیرمستقیم و معنادار مهارت‌های ارتباطی بر اخلاق حرفه‌ای از طریق

تاریخ دریافت: ۲۰ اردیبهشت ۱۴۰۳
تاریخ داوری: ۲۸ خرداد ۱۴۰۳
تاریخ اصلاح: ۰۴ مرداد ۱۴۰۳
تاریخ پذیرش: ۱۵ شهریور ۱۴۰۳

واژگان کلیدی:

پذیرش فناوری
مهارت‌های ارتباطی
اخلاق حرفه‌ای
آموزش مجازی
اعضای هیأت‌علمی

* نویسنده مسئول

Nazarzadezare@malayeru.ac.ir

① ۰۸۱-۳۲۴۵۶۵۱۸ داخلی ۴۱۰

پذیرش فناوری (۰/۰۸۶) بود. علاوه بر این، شاخص‌های اندازه‌گیری و برازش مدل نیز حکایت از مطلوب بودن مدل داشتند.

نتیجه‌گیری: در مجموع نتایج این پژوهش نشان داد، مهارت‌های ارتباطی اساتید در محیط آموزش مجازی نقش محوری و تعیین‌کننده‌ای در ارتقای اخلاق حرفه‌ای ایشان ایفا می‌کند. این مهارت‌ها از چند طریق بر اخلاق حرفه‌ای اساتید تأثیر مثبت می‌گذارند: ۱. مهارت‌های ارتباطی اساتید در محیط آموزش مجازی، به‌طور مستقیم موجب بهبود رفتارها و تعاملات اخلاق محور ایشان با دانشجویان می‌شود. ۲. اساتید با برخورداری از مهارت‌های ارتباطی قوی، قادر خواهند بود با ایجاد محیطی مبتنی بر اعتماد، احترام و همدلی، اصول اخلاق حرفه‌ای را در فرآیند آموزش مجازی به‌طور مؤثرتری اعمال کنند. ۳. مهارت‌های ارتباطی اساتید، به‌طور غیرمستقیم و از طریق افزایش پذیرش فناوری‌های آموزشی در میان ایشان، موجب تقویت اخلاق حرفه‌ای در محیط آموزش مجازی می‌شود. ۴. اساتید با برخورداری از مهارت‌های ارتباطی قوی، قادر خواهند بود فرآیند پذیرش و استفاده از فناوری‌های جدید آموزشی را در محیط کار خود تسهیل کنند. این امر، به نوبه خود، منجر به بهبود کیفیت تدریس، تعامل مؤثرتر با دانشجویان و در نتیجه، ارتقای اخلاق حرفه‌ای در محیط آموزش مجازی می‌شود. در مجموع، ارتقای مهارت‌های ارتباطی و نیز تسهیل فرآیند پذیرش فناوری در میان اساتید، راهبردهای اثربخشی برای ارتقای اخلاق حرفه‌ای در آموزش مجازی محسوب می‌شود. از این رو توجه به این مؤلفه‌ها در طراحی و اجرای برنامه‌های توسعه حرفه‌ای اساتید، می‌تواند نقش مهمی در ارتقای اخلاق حرفه‌ای آنها در محیط آموزش مجازی ایفا کند.

مقدمه

و ۳۰ درصد سرپرستان تنها ۲۰ درصد از آنچه بالادستی‌های یک سازمان بیان می‌کنند، به‌درستی درک و استنباط می‌کنند، لذا سوءتفاهم ارتباطی در سطوح مختلف بین ۳۴ تا ۸۰ درصد است که نشانگر عدم توانایی مردم در ارتباطاتشان است [۵]. از سوی دیگر، اعضای هیأت‌علمی به‌عنوان یکی از افراد تعیین‌کننده ارتباطات در بستر دانشگاهی و به‌عنوان یکی از مهم‌ترین ارکان بقای کیفیت در آموزش عالی، نیازمند برخورداری از مهارت‌های ارتباطی لازم برای تدریس خصوصاً در فضای مجازی هستند. در کنار برخورداری از مهارت‌های ارتباطی، بهره‌گیری از اخلاق در بسترهای آموزشی نیز می‌تواند به برقراری ارتباط شایسته، سازنده و مؤثر بین افراد کمک کند [۳]. از این رو یکی از مبنایی‌ترین ملاک‌های مهم نظام آموزش عالی که اعضای هیأت‌علمی ملزم به رعایت در حرفه خود هستند، اخلاق حرفه‌ای است [۶].

اصطلاح اخلاق حرفه‌ای اولین بار توسط کادوزیر مطرح شد [۷]. پاک‌دمیرلی و کوکا اخلاق را کلمه‌ای یونانی تعریف می‌کنند که هدف از آن، احترام به ارزش وجودی انسان‌هاست [۸]. واژه اخلاق در زبان انگلیسی به نام‌های Moral و Ethics معنا می‌شود؛ اما کاربرد این واژه متفاوت از یکدیگر است. Moral جنبه شخصی دارد و کاربردی است؛ اما Ethics با فلسفه سر و کار دارد و به‌عنوان مجموعه‌ای از قوانین رفتاری در یک جامعه یا گروه مطرح می‌شود [۹]. از منظر آربن‌پور و محرایی (۱۳۹۵) اخلاق حرفه‌ای نوعی وجدان کاری نسبت به انجام هر نوع وظیفه و مسئولیت است [۱۰]. امروزه متأسفانه رعایت اخلاق حرفه‌ای در ایران در مقایسه با کشورهای جوامع صنعتی در سطح پایین‌تری قرار دارد [۱۱] و این روند به‌طور روزمره رو به افزایش است. در دنیایی که رعایت اخلاق در حرفه یک مزیت رقابتی در سازمان محسوب می‌شود [۱۲]، نبود این ویژگی در محیط آموزش عالی می‌تواند باعث سرعت علمی، ترجیح منافع فرد بر جمع، زیر پا گذاشتن حقوق دانشجو، فساد اخلاقی

یکی از دغدغه‌های زمامداران نظام تعلیم و تربیت، به کار گرفتن فناوری‌های اطلاعاتی و چگونه آموزش دادن به فراگیران و تغییر در شیوه‌های تدریس در عصر اطلاعات است. عصری که استفاده از فناوری اطلاعات و بکارگیری آن در جریان آموزش‌های سنتی، مجازی و ترکیبی اجتناب‌ناپذیر است. براساس تعاریف متعددی که از آثار نوشتاری برخی از صاحب‌نظران مثل؛ اندرسون و الومی (Anderson & Elloumi) و جی و همکاران (Jay et al) به‌دست آمده است، آموزش مجازی به‌عنوان یکی از فناوری‌های اطلاعاتی عصر جدید، ترکیبی از فناوری، علم و هنر یادگیری است تا مدرسان در محیط یادگیری جدید یادگیرندگان را به سمت فعالیت‌های پویا هدایت کنند و در این جریان از طریق تعامل با مترقیان اطلاعات قدیم را با اطلاعات جدید پیوند دهند و با انتقال دانش معنادار راهبردهای آموزشی را در توسعه فرد و اجتماع پیاده‌سازی کنند [۱]، [۲]. از این رو، به‌کارگیری فناوری‌های مدرن مزایای بسیار دارد؛ اما توسعه و استقرار فناوری‌ها برای بهره‌گیری از مزایای آنها تنها کافی نیست [۳]، بلکه نیازمند برخورداری از یکسری مهارت‌های دیگر از قبیل مهارت‌های ارتباطی نیز است. ارتباطات و برخورداری از مهارت‌های ارتباطی ابزار کلیدی هر فعالیتی است. همه کارهای ما نوعی ارتباط است. سازنده‌گرایان معتقدند که یادگیری و ساختن معنا به ارتباط بین افراد وابسته است. به سخن دیگر، توانایی ارتباط اساس زندگی اجتماعی است و اهمیت برقراری درست آن به حدی است که برخی از صاحب‌نظران، پیشرفت‌های بشری و مبنای رشد انسان‌ها و آسیب‌های وارده به فرد را در گرو فرایند ارتباط می‌دانند [۴]. اغلب انسان‌ها تصور می‌کنند که از مهارت‌های لازم در برقراری ارتباط برخوردارند و کاربرد و تمرین دائمی ارتباطات روزمره را کافی می‌دانند و آموزش در این زمینه را لازم نمی‌دانند. اما پژوهش‌های صورت‌گرفته حاکی از آن است، ۵۶ درصد مدیران عالی، ۶۶ درصد معاونین، ۴۰ درصد مدیران سطوح پایین

همکاران [۲۰]، در پژوهشی رابطه مهارت‌های ارتباطی کتابداران و کیفیت ارائه خدمات با نقش واسطه‌ای اخلاق حرفه‌ای را بررسی کردند و به این نتیجه دست یافتند که مهارت‌های ارتباطی و اخلاق حرفه‌ای به‌عنوان مهارت‌های اساسی کارکنان می‌توانند بر کیفیت ارائه خدمات تأثیرگذار باشند. داورزنی و ناعمی [۲۱]، در پژوهشی به بررسی تأثیر آموزش مهارت‌های ارتباطی با رویکرد دینی بر اخلاق حرفه‌ای و اهمال‌کاری شغلی کارکنان علوم پزشکی پرداختند و به این نتیجه رسیدند که آموزش مهارت‌های ارتباطی با رویکرد دینی موجب افزایش اخلاق حرفه‌ای و کاهش اهمال‌کاری کارکنان خواهد شد. اسکندری و آتش‌پیکر [۲۲]، در پژوهشی به بررسی تأثیر اخلاق حرفه‌ای بر تقویت مهارت‌های ارتباطی مدیران پرداختند و به این نتیجه رسیدند که رعایت اخلاق حرفه‌ای باعث توسعه مهارت‌های ارتباطی مدیران و ابعاد آن در سازمان تأمین اجتماعی می‌شود. آهسین و همکاران (Ahsin et al) [۲۳] در پژوهشی به بررسی آموزش مهارت‌های ارتباطی و اخلاق پزشکی پرداختند و به این نتیجه رسیدند که آموزش مهارت‌های ارتباطی در افزایش دانش اخلاق پزشکی دانشجویان روشی مؤثر است، که بهبود قابل توجهی در رفتار آن‌ها را به دنبال دارد. فوگلبِگ و فارتسورث (Fogelberg & Farnsworth) [۲۴] در پژوهشی به ارزیابی اساتید و دانشجویان از مخاطبان مهارت‌های ارتباطی و اخلاق حرفه‌ای در سه دانشکده دامپزشکی پرداختند و به این نتیجه دست یافتند، که اکثر دانشجویان و اساتید می‌دانند چه اخلاقی دارند و تا حدودی نسبت به رعایت اخلاق محتاط هستند. اما همیشه مایل نیستند به بالاترین استانداردها پایبند باشند. در واقع، می‌توان گفت آنها دوست‌دار اخلاق هستند؛ اما آن را بسیار دشوار می‌دانند. همچنین، نتایج برخی از پژوهش‌های انجام‌شده در سطح خارج از کشور نیز حاکی از نقش متغیر اخلاق در پذیرش فناوری است. به‌عنوان نمونه نتایج پژوهش‌های لین‌های و همکاران (Lin-Hi & et al) [۲۵] در پژوهشی به بررسی به بررسی نقش اخلاق در پذیرش فناوری پرداختند و به این نتیجه دست یافتند اخلاق در پذیرش فناوری‌های جدید تأثیرگذار است. عزیز (Aziz) [۲۶] در پژوهشی به بررسی ادغام اخلاق حرفه‌ای و پذیرش فناوری در جهت تقویت محیط یادگیری برخط در میان مدرسان پرداخت و به این نتیجه رسید که اخلاق حرفه‌ای به‌عنوان یک راهنما برای زندگی حرفه‌ای اهمیت دارد.

با مرور پژوهش‌های پیشین در خصوص ارتباط بین متغیرهای پژوهش، آشکار می‌شود که اولاً پژوهش‌های انجام‌شده پیرامون هر یک از متغیرهای پژوهش حاضر اغلب در محیط‌های غیر آموزشی انجام گرفته است. دوم این‌که در سطح داخل و خارج از کشور پژوهش قابل ذکری پیرامون بررسی نقش پذیرش فناوری به‌عنوان یک متغیر میانجی در بررسی ارتباط بین مهارت‌های ارتباطی و اخلاق حرفه‌ای در بستر فناوری و به‌ویژه آموزش مجازی انجام نشده است؛ از این رو پرسش اصلی پژوهش حاضر، این بود که در دوره همه‌گیری کرونا و پس از آن که آموزش‌های مجازی و ترکیبی در دانشگاه‌ها در جریان

و فرسودگی شغلی در اساتید شود [۱۳]. از سوی دیگر، ضعف اخلاق در نظام‌های آموزشی کاهش ارتباطات و افزایش خسارات را در پی دارد [۱۴]. بر این اساس، رعایت اصول اخلاقی مربوط به هر حرفه از یک طرف و توانایی برقراری ارتباطات مورد نیاز در آن حرفه به شیوه‌ای سازنده از طرف دیگر، همواره در دست‌یابی به اهداف هر نظامی نقشی پر اهمیت داشته است. افزون بر برخورداری از مهارت‌های ارتباطی و اخلاق حرفه‌ای در استفاده از فناوری، پذیرش فناوری از سمت کاربران نیز از اهمیت بسیاری برخوردار است. همواره برای پذیرش فناوری‌های جدید از طرف کاربران، مقاومت‌هایی صورت می‌گیرد. این مقاومت‌ها را می‌توان به دلایلی همچون عدم اعتماد به سیستم جدید، مفید نبودن فناوری از دید کاربر و مشکل یادگیری در سیستم جدید نسبت داد. با نگاهی به جدیدترین فناوری‌ها در حوزه اطلاعات و ارتباطات متوجه می‌شویم میان کشورهای توسعه‌یافته و کشورهای کمتر توسعه‌یافته همچون ایران از لحاظ برخورداری و دسترسی تفاوت چندانی وجود ندارد؛ اما به‌کارگیری و پذیرش و گسترش فناوری‌ها در کشورهای کمتر توسعه‌یافته با سرعت کمتر و تأخیر بیشتری نسبت به کشورهای توسعه‌یافته صورت می‌پذیرد. به‌طوری‌که شاخص آی‌سی‌تی در سال ۲۰۰۵ در دانشگاه‌های ایران در مقایسه با دانشگاه‌های کشورهایمانند عربستان سعودی، عمان، کویت و قطر، وضعیتی ضعیف‌تر از دیگر کشورهای منطقه و حتی برخی از کشورهای جنوب شرق آسیا داشته است [۱۵].

مرور پژوهش‌های گذشته در سطح داخل و خارج از کشور در خصوص متغیرهای پژوهش، حاکی از وجود ارتباط معنادار بین مهارت‌های ارتباطی و اخلاق حرفه‌ای است. دهقان ابنوی و همکاران [۱۶] در پژوهشی به بررسی تأثیر آموزش مجازی اخلاق حرفه‌ای بر مهارت‌های ارتباطی کارکنان اتاق عمل پرداختند و به این نتیجه رسیدند که آموزش اخلاق حرفه‌ای می‌تواند مهارت ارتباطی کارکنان را بهبود بخشد. حجه‌الاسلامی و همکاران [۱۷] در پژوهشی به بررسی همبستگی بین مهارت‌های ارتباطی و اخلاق حرفه‌ای پرستاران پرداختند و به این نتیجه رسیدند بین مهارت ارتباطی و اخلاق حرفه‌ای و خرده‌مقیاس مهارت بازخورد و اخلاق حرفه‌ای ارتباط آماری معنی‌دار مثبت وجود دارد. مصلی‌نژاد و عبداللّهی‌فر [۱۸]، در پژوهشی به بررسی میزان همدلی با بیماران و همسویی آن با مهارت ارتباطی و رعایت اخلاق حرفه‌ای در دانشجویان پزشکی پرداختند و به این نتیجه دست یافتند که همدلی به‌عنوان یک مهارت انسانی در مراقبت‌های پزشکی با مهارت‌های ارتباطی دانشجویان و سپس، رعایت کدهای اخلاقی ارتباط داشته و لازم است، در امر آموزش کاربردی آن در دانشجویان مد نظر قرار گیرد. ملکشاهی و همکاران [۱۹]، در پژوهشی به بررسی ارتباط بین اخلاق حرفه‌ای، مهارت ارتباطی و عملکرد شغلی اساتید بالینی دانشگاه علوم پزشکی پرداختند و به این نتیجه رسیدند که با توجه به رابطه مستقیم اخلاق حرفه‌ای و مهارت‌های ارتباطی با عملکرد شغلی، ارتقای اخلاق کاری اساتید با افزایش عملکرد شغلی آنها همراه است. شهبازی و

حاضر، شامل سه پرسش‌نامه اخلاق حرفه‌ای، مهارت‌های ارتباطی و پذیرش فناوری بود.

- پرسش‌نامه اخلاق حرفه‌ای: پرسش‌نامه ۱۶ سؤالی اخلاق حرفه‌ای کادوزیر، اخلاق حرفه‌ای را در هشت بُعد مسئولیت‌پذیری، صادق بودن، عدالت و انصاف، وفاداری، برتری‌جویی و رقابت‌طلبی، احترام به دیگران، همدردی با دیگران و رعایت و احترام نسبت به ارزش‌ها و هنجارهای اجتماعی تعریف کرده است. این پرسش‌نامه براساس طیف لیکرت پنج درجه‌ای (کاملاً مخالفم تا کاملاً موافقم) نمره‌گذاری شده است. ضریب پایایی این پرسش‌نامه در پژوهش‌های پیشین بیش از ۰/۷۰ گزارش شده است. با این وجود، در پژوهش حاضر نیز میزان پایایی آن بر اساس آزمون ضریب آلفای کرونباخ ۰/۷۶ محاسبه شد (جدول ۱).

- پرسش‌نامه مهارت ارتباطی: پرسش‌نامه ۱۸ سؤالی مهارت ارتباطی بارتون که مهارت‌های ارتباطی را در سه بُعد ارتباط کلامی، شنودی و بازخوردی تعریف کرده است. این پرسش‌نامه براساس طیف لیکرت چهار درجه‌ای نمره‌گذاری شده است. پایایی این پرسش‌نامه در پژوهش نظری و همکاران (۱۳۸۹) ۰/۸۱ گزارش شده است. در پژوهش حاضر نیز میزان پایایی آن براساس آزمون ضریب آلفای کرونباخ ۰/۷۲ محاسبه شد (جدول ۱).

- پرسش‌نامه پذیرش فناوری: پرسش‌نامه ۵۱ سؤالی پذیرش فناوری ونکاتش و بالا که پذیرش فناوری را در سیزده بُعد سودمندی ادراک‌شده، سهولت کاربرد ادراک‌شده، ادراک کنترل بیرونی، بازیگوشی رایانه‌ای، اضطراب رایانه‌ای، لذت ادراک‌شده، هنجارهای ذهنی، داوطلب بودن، تصور ارتباط شغلی، کیفیت برونداد، قابلیت ثبات نتایج، مقاصد رفتاری و توانایی پذیرش فناوری تعریف کرده است. این پرسش‌نامه براساس طیف لیکرت هفت درجه‌ای از کاملاً موافقم تا کاملاً مخالفم نمره‌گذاری شده است. پایایی این پرسش‌نامه در پژوهش‌های پیشین ۰/۷۶ گزارش شده است. در پژوهش حاضر نیز میزان پایایی آن براساس آزمون ضریب آلفای کرونباخ ۰/۸۹ محاسبه شد (جدول ۱).

جدول ۱: نتایج آزمون پایایی پرسش‌نامه‌ها

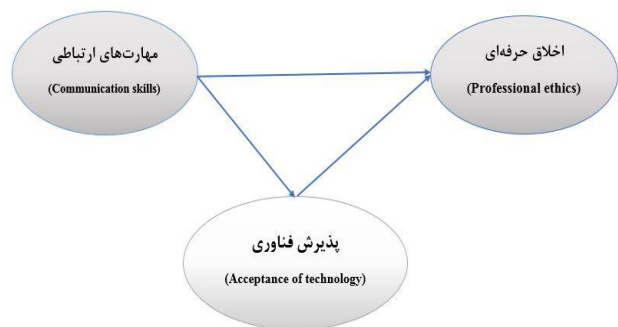
Table 1: Questionnaires reliability test results

متغیر Variable	تعداد گویه‌ها Number of items	ضریب آلفای کرونباخ Cronbach's alpha coefficient
اخلاق حرفه‌ای Professional ethics	۱۶	۰.۷۶
مهارت‌های ارتباطی Communication skills	۱۸	۰.۷۲
پذیرش فناوری Acceptance of technology	۵۱	۰.۸۹

پژوهشگر پس از اطمینان از پایایی پرسش‌نامه، اقدام به توزیع آن به صورت حضوری در بین اعضای هیأت‌علمی دانشگاه اراک کرد و در نهایت، تعداد ۱۵۶ پرسش‌نامه توسط آنها در مدت ۳ ماه تکمیل شد. از منظر ملاحظات اخلاقی، تمامی اعضای هیأت‌علمی مشارکت‌کننده در پژوهش با رضایت کامل در این پژوهش شرکت کردند و فرایند گردآوری

بود، آیا در ارتباط تأییدشده میان مهارت‌های ارتباطی و اخلاق حرفه‌ای اعضای هیأت‌علمی متغیری همچون پذیرش فناوری نقش دارد؟ این پرسش از آنجا به ذهن پژوهشگر خطور کرده است که طبق اظهارات پراکنده اساتید و دانشجویان، بسیاری از اساتید که در آموزش‌های حضوری اخلاق حرفه‌ای و مهارت‌های ارتباطی بالایی از خود نشان می‌دهند، به دلیل سازگاری کُند با فناوری و دستپاچگی در کنترل فضای آموزش نیمه‌حضور یا غیرحضور، در اجرای رفتار حرفه‌ای ضعف نشان می‌دهند و تسلط کافی را در عملی نمودن مهارت‌های ارتباطی خود نشان نمی‌دهند. بر این اساس، هدف اصلی پژوهش حاضر، بررسی نقش میانجی پذیرش فناوری در ارتباط بین مهارت‌های ارتباطی و اخلاق حرفه‌ای اعضای هیأت‌علمی در جریان آموزش مجازی بود. با توجه به هدف اصلی پژوهش و با در نظر گرفتن نتایج برخی از پژوهش‌ها که بیانگر ارتباط بین مهارت‌های ارتباطی و اخلاق حرفه‌ای و همچنین، رابطه بین پذیرش فناوری و اخلاق حرفه‌ای بود، فرضیه‌های پژوهش حاضر به صورت زیر تدوین شد (شکل ۱):

- فرضیه اول: بین مهارت‌های ارتباطی با اخلاق حرفه‌ای در میان اعضای هیأت‌علمی در جریان آموزش مجازی رابطه معنادار وجود دارد.
- فرضیه دوم: بین مهارت‌های ارتباطی با پذیرش فناوری در میان اعضای هیأت‌علمی در جریان آموزش مجازی رابطه معنادار وجود دارد.
- فرضیه سوم: بین پذیرش فناوری با اخلاق حرفه‌ای در میان اعضای هیأت‌علمی در جریان آموزش مجازی رابطه معنادار وجود دارد.
- فرضیه چهارم: مهارت‌های ارتباطی رابطه معناداری با اخلاق حرفه‌ای اعضای هیأت‌علمی از طریق پذیرش فناوری در جریان آموزش مجازی دارد.



شکل ۱: مدل مفهومی پژوهش

Fig. 1: Conceptual model of research

روش پژوهش

این پژوهش از جهت هدف کاربردی و از نظر شیوه اجرا توصیفی-همبستگی، از نوع مدل‌یابی معادلات ساختاری است. جامعه آماری در پژوهش حاضر شامل همگی اعضای هیأت‌علمی زن و مرد دانشگاه اراک در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲، به تعداد ۲۸۸ نفر بودند که تعداد ۱۶۵ نفر از آنها به شیوه تصادفی ساده و بر اساس برآورد حجم نمونه طبق جدول کرجسی و مورگان انتخاب شدند. ابزار مورد استفاده در پژوهش

چولگی و کشیدگی استفاده شد. این نسبت از تقسیم چولگی و کشیدگی بر خطای استاندارد آن قبل محاسبه است. اگر عدد به دست آمده در بازه [۳- و ۳] قرار گیرد، می توان توزیع داده ها را نرمال در نظر گرفت. با توجه به محاسبه صورت گرفته نسبت چولگی و کشیدگی هریک از متغیرهای پژوهش در بازه ۳ و -۳ قرار دارد؛ بنابراین می توان گفت توزیع داده ها در نمونه آماری نرمال است (جدول ۳).

پژوهشگران در این مطالعه، ضرایب همبستگی بین متغیرهای مهارت های ارتباطی، اخلاق حرفه ای و پذیرش فناوری را محاسبه و در قالب ماتریس همبستگی ارائه کرده اند. براساس نتایج ارائه شده در جدول (۴)، بین متغیر مهارت های ارتباطی و پذیرش فناوری، همبستگی مثبت و معناداری (به میزان ۰/۲۴۵) در سطح ۰/۰۱ وجود دارد. بین متغیر اخلاق حرفه ای و پذیرش فناوری، همبستگی مثبت و معناداری (به میزان ۰/۳۰۱) در سطح ۰/۰۱ وجود دارد. همچنین، میان متغیرهای مهارت های ارتباطی و اخلاق حرفه ای، همبستگی مثبت و معناداری (به میزان ۰/۲۴۲) در سطح ۰/۰۱ آشکار شد. این نتایج نشان می دهد که افزایش در مهارت های ارتباطی افراد، با افزایش در پذیرش فناوری و اخلاق حرفه ای آنها همراه است. همچنین، افزایش در پذیرش فناوری نیز با افزایش در اخلاق حرفه ای همبستگی دارد. این ضرایب همبستگی مثبت و معنادار نشان می دهند که این متغیرها به طور مثبت و معناداری با یکدیگر در ارتباط هستند و تغییرات در هر یک می تواند بر دیگری نیز اثر بگذارد.

**p<۰.۰۱

داده ها نیز به صورت کاملاً بی نام انجام شد. تجزیه و تحلیل داده های این پژوهش در دو سطح توصیفی و استنباطی با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ و نرم افزار SMART PLS نسخه ۳ انجام شد. به منظور ارزیابی برازش مدل، از روش آزمون مدل های اندازه گیری استفاده شد که نتایج آن به شرح جدول (۲) است:

همان طور که یافته های جدول (۲) نشان می دهد؛ نتایج مدل اندازه گیری متغیرهای پژوهش (مهارت ارتباطی، اخلاق حرفه ای و پذیرش فناوری) حاکی از قابل قبول بودن شاخص های آلفای کرونباخ، ضریب پایایی ترکیبی و روایی همگرا است. بنابراین، می توان گفت مدل اندازه گیری دارای برازش مطلوب و قابل قبولی است.

یافته های پژوهش

یافته های توصیفی این پژوهش بیانگر آن است که از تعداد ۱۵۶ عضو هیأت علمی شرکت کننده در پژوهش، ۱۲۷ نفر (معادل ۸۱/۴۰ درصد) را مردان و ۲۹ نفر (معادل ۱۸/۶۰ درصد) را زنان تشکیل دادند. یافته های توصیفی دیگر پژوهش نشان داد که از تعداد ۱۵۶ عضو هیأت علمی شرکت کننده در پژوهش، ۹ نفر (معادل ۵/۸ درصد) از رشته های علوم رفتاری، ۴۶ نفر (معادل ۲۹/۵ درصد) از رشته های علوم انسانی، ۳۷ نفر (معادل ۲۳/۷ درصد) از رشته های علوم پایه، ۴۱ نفر (معادل ۲۶/۳ درصد) از رشته های کشاورزی و دام پروری و ۴ نفر (معادل ۲/۶ درصد) از رشته های هنر و معماری بودند. با توجه به تعداد نمونه های پژوهش، برای بررسی نرمال بودن توزیع داده ها از نسبت

جدول ۲: شاخص های برازندگی

Table 2: Fitness indices

شاخص های برازش Fit indices			عنوان متغیر Title in the model
ضریب آلفای کرونباخ (بزرگتر از ۰.۷) Cronbach's alpha coefficients (greater than 0.7)	ضریب پایایی ترکیبی (بزرگتر از ۰.۷) Composite reliability coefficient (greater than 0.7)	روایی همگرا (بزرگتر از ۰.۵) Convergent validity (greater than 0.5)	
۰.۷۱	۰.۷۷۱	۰.۶۲۸	اخلاق حرفه ای Professional ethics
۰.۷۴	۰.۸۱۶	۰.۵۹۲	مهارت های ارتباطی Communication skills
۰.۸۱۵	۰.۸۵۳	۰.۵۳۱	پذیرش فناوری Acceptance of technology

جدول ۳: چولگی و کشیدگی متغیرها

Table 3: Skewness and Kurtosis of the variables

متغیر Variable	خطای استاندارد standard error	چولگی Skewness	خطای استاندارد standard error	کشیدگی Kurtosis
اخلاق حرفه ای Professional ethics	۰.۱۸۹	۰.۳۷۶	۰.۳۷۶	۰.۳۴۳
مهارت های ارتباطی Communication skills	۰.۱۸۹	۰.۳۷۶	۰.۳۷۶	۱.۰۵۵
پذیرش فناوری Acceptance of technology	۰.۱۹۰	۰.۳۷۷	۰.۳۷۷	۰.۳۲۰

جدول 4: ماتریس همبستگی متغیرهای پژوهش
Table 4: Correlation matrix of the research variables

متغیر Variable	پذیرش فناوری Acceptance of technology	مهارت‌های ارتباطی Communication skills	اخلاق حرفه‌ای Professional ethics
پذیرش فناوری Acceptance of technology	۱		
مهارت‌های ارتباطی Communication skills	۰.۲۴۵ **	۱	
اخلاق حرفه‌ای Professional ethics	۰.۳۰۱ **	۰.۲۴۲ **	۱

مسیر و بارهای عاملی در مدل آشکار شد. در شکل (۲)، مقادیر t نشان می‌دهد که ۱. مهارت ارتباطی تأثیر مثبت و معناداری بر پذیرش فناوری دارد؛ ۲. پذیرش فناوری تأثیر مثبت و معناداری بر اخلاق حرفه‌ای دارد؛ و ۳. مهارت ارتباطی تأثیر مثبت و معناداری بر اخلاق حرفه‌ای دارد. بنابراین، یافته‌های مدل مفهومی پژوهش نشان می‌دهد که مهارت ارتباطی نه تنها به‌طور مستقیم بر اخلاق حرفه‌ای تأثیر می‌گذارد؛ بلکه از طریق افزایش پذیرش فناوری نیز بر اخلاق حرفه‌ای تأثیر مثبت و معناداری دارد.

برای بررسی اثر غیرمستقیم مهارت ارتباطی بر اخلاق حرفه‌ای با نقش میانجی پذیرش فناوری، از آزمون سوویل استفاده شده است. آزمون سوویل در جدول (۶) نشان داد که مقدار آماره سوویل برابر با (۲/۱۱۳) است که در سطح معناداری ۰/۰۵ معنادار است. این بدان معنی است که اثر غیرمستقیم مهارت ارتباطی بر اخلاق حرفه‌ای از طریق پذیرش فناوری به‌عنوان متغیر میانجی، معنادار است. بر این اساس، فرضیه چهارم پژوهش نیز تأیید می‌شود. به عبارت دیگر، نتایج نشان می‌دهد که مهارت ارتباطی نه تنها به‌صورت مستقیم بر اخلاق حرفه‌ای تأثیر می‌گذارد؛ از طریق افزایش پذیرش فناوری نیز بر اخلاق حرفه‌ای تأثیر مثبت و معناداری دارد.

یافته‌های جدول (۵) نشان‌دهنده آن است که مهارت ارتباطی بر پذیرش فناوری تأثیر مثبت و معناداری دارد. ضریب مسیر این رابطه برابر با ۰/۳۳۴ است که در سطح ۰/۰۱ معنادار است. یعنی با افزایش یک واحد در مهارت ارتباطی، پذیرش فناوری به میزان ۰/۳۳۴ واحد افزایش می‌یابد. پذیرش فناوری بر اخلاق حرفه‌ای تأثیر مثبت و معناداری دارد. ضریب مسیر این رابطه برابر با ۰/۲۵۷ است که در سطح ۰/۰۱ معنادار است. یعنی با افزایش یک واحد در پذیرش فناوری، اخلاق حرفه‌ای به میزان ۰/۲۵۷ واحد افزایش می‌یابد. مهارت ارتباطی بر اخلاق حرفه‌ای تأثیر مثبت و معناداری دارد. ضریب مسیر این رابطه برابر با ۰/۳۲۳ است که در سطح ۰/۰۱ معنادار است؛ یعنی با افزایش یک واحد در مهارت ارتباطی، اخلاق حرفه‌ای به میزان ۰/۳۲۳ واحد افزایش می‌یابد. به‌طور کلی، یافته‌های جدول (۵) نشان می‌دهد که مهارت ارتباطی هم به‌طور مستقیم و هم از طریق پذیرش فناوری بر اخلاق حرفه‌ای تأثیر مثبت و معناداری دارد. این بدان معنی است که بهبود مهارت‌های ارتباطی می‌تواند منجر به افزایش پذیرش فناوری و در نهایت بهبود اخلاق حرفه‌ای شود.

در ادامه، مدل مفهومی پژوهش به لحاظ آماری مورد بررسی قرار گرفت (شکل ۲). براساس مقدار معناداری t بالاتر از ۱/۹۶ معناداری ضرایب

جدول ۵: نتایج آزمون فرضیه‌های پژوهش با روش معادلات ساختاری

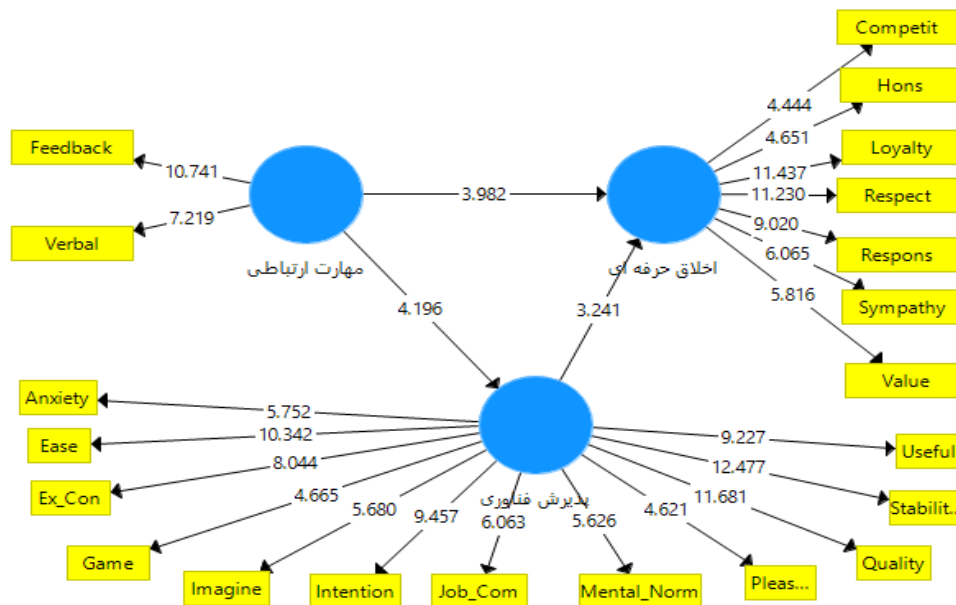
Table 5: The results of testing the research hypotheses with the structural equation method

مسیر Path	مقدار بتا Beta value	مقدار t Value t	مقدار P P-value	اثر کل Total effect	مقدار t Value t	مقدار P P-value	نتایج Results
تأثیر مهارت ارتباطی بر پذیرش فناوری The effect of communication skills on the accept technology	۰.۳۳۴	۴.۱۶۹	۰.۰۰۰	۰.۳۳۴	۴.۱۶۹	۰.۰۰۰	تأیید Confirmation
تأثیر مهارت ارتباطی بر اخلاق حرفه‌ای The effect of communication skills on the professional ethics	۰.۳۲۳	۳.۹۸۲	۰.۰۰۰	۰.۴۰۹	۲.۶۰۴	۰.۰۰۰	تأیید Confirmation
تأثیر پذیرش فناوری بر اخلاق حرفه‌ای The effect of accept technology on the professional ethics	۰.۲۵۷	۳.۲۴۱	۰.۰۰۰	۰.۲۵۷	۳.۲۴۱	۰.۰۰۰	تأیید Confirmation

جدول ۶: نتایج آزمون سوویل برای بررسی اثر متغیر میانجی بر رابطه متغیر پیش‌بین و ملاک

Table 6: Results of the Sobel test to investigate the effect of the mediator variable on the relationship between predictor and criterion variable

مسیر Path	ضریب مسیر Coefficient path	خطای استاندارد standard error	آماره سوویل Sobel value	سطح معناداری Significance level
تأثیر مهارت ارتباطی بر اخلاق حرفه‌ای با نقش میانجی پذیرش فناوری The effect of communication skills on professional ethics with the mediating role of technology acceptance	۰.۲۵۷	۰.۱۰	۲.۱۱۳	p<۰.۰۵



شکل ۲: مقدار t تأثیر مهارت ارتباطی بر اخلاق حرفه‌ای از طریق پذیرش فناوری

Fig. 2: t value of the effect of communication skills on professional ethics through acceptance of technology

نتایج و بحث

حقوق افراد می‌تواند در بهبود و تقویت ارتباطات اساتید و دانشجویان نقش داشته باشد. افزون بر این، ارج نهادن به ارزش‌های اصلی همچون اخلاق در برقراری ارتباط مؤثر، دریافت و انتقال اطلاعات، تأثیرگذاری بر دیگران نه تنها باعث کاهش هزینه‌های ناشی از کنترل، تقویت فرهنگ خدمت‌گزاری، بهبود روابط و عملکرد تیمی می‌شود؛ بلکه کاهش تعارضات و افزایش تفاهم و در نهایت پاسخگویی فرد در قبال عملکرد خویش و تعامل مطلوب با دیگران و بهبود روابط را نیز به همراه دارد. بنابراین، با توجه به نقش الگو بودن اعضای هیأت‌علمی برای دانشجویان، اهمیت توجه به این دو مؤلفه دوچندان می‌شود، بدین منظور، دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی باید در سیاست‌گذاری کلی خود برای مهارت ارتباط و اخلاق در حرفه، جایگاه ویژه‌ای در نظر بگیرند. در مجموع، نتایج این فرضیه نشان می‌دهد که مهارت‌های ارتباطی و اخلاق حرفه‌ای اعضای هیأت‌علمی در آموزش مجازی به طور متقابل بر یکدیگر تأثیر می‌گذارند و توجه به هر دو مؤلفه می‌تواند در ارتقای کیفیت فرایند آموزش در محیط‌های مجازی نقش داشته باشد.

تجزیه و تحلیل فرضیه دوم پژوهش نشان داد که بین مهارت‌های ارتباطی و پذیرش فناوری در آموزش مجازی رابطه معنادار وجود دارد. نتایج این بخش از پژوهش با نتایج پژوهش کریمان و کانوس (Kariman & Kunos) [۲۸] و حسینی و همکاران [۲۹] همسو است. در تبیین نتایج این فرضیه از پژوهش باید گفت که هرچه مهارت‌های ارتباطی افراد در آموزش مجازی بیشتر باشد، میزان پذیرش فناوری در آموزش مجازی نیز بیشتر خواهد بود. مهارت‌های ارتباطی مانند توانایی برقراری ارتباط مؤثر، مهارت گوش دادن فعال، و توانایی بیان مناسب افکار و عقاید، می‌تولند بر پذیرش فناوری در آموزش مجازی تأثیرگذار

تجزیه و تحلیل فرضیه اول پژوهش نشان داد که بین مهارت‌های ارتباطی و اخلاق حرفه‌ای اعضای هیأت‌علمی در آموزش مجازی رابطه معنادار وجود دارد. نتیجه این فرضیه مؤید یافته‌های پژوهش‌های حجه‌الاسلامی و همکاران [۱۷] و مصلی‌نژاد و عبداللّهی فر [۱۸] و داورزنی و ناعمی [۲۱] و با آنها همسو است. این همسویی نشان می‌دهد که این رابطه می‌تواند پدیده‌ای مهم و رایج در محیط‌های آموزش مجازی باشد. اما با نتایج پژوهش فولگریگ و فارنسورث (Fogelberg & Farnsworth) [۲۴] ناهمسو است. در تبیین نتایج این فرضیه از پژوهش باید گفت که بر خورداری از مهارت‌های ارتباطی مؤثر می‌تواند نه تنها باعث دستیابی به اهداف بسیار مهم و با ارزش در فرایند آموزش شده، بلکه باعث ارتقاء روابط و تعاملات اساتید و دانشجویان، برقراری ارتباط مناسب و صادقانه، احترام به ارزش‌های شخصی و شغلی و از همه مهمتر ارتقای اخلاق حرفه‌ای شود. به بیان دیگر، مهارت‌های ارتباطی مؤثر می‌تواند به ارتقای تعاملات و ارتباطات صادقانه و نهایتاً اخلاق حرفه‌ای کمک کند. از سوی دیگر، حکمرانی اخلاق حرفه‌ای در سازمان، تأثیر چشمگیری بر فعالیت‌ها و نتایج آن دارد؛ چراکه از طریق سازمان‌دهی زندگی شخصی و شغلی افراد، ارتباطات درون فردی و میان فردی آنها را انسجام می‌بخشد. بنابراین، مهارت‌های ارتباطی و اخلاق حرفه‌ای بر روی یکدیگر تأثیر مستقیم دارند و با تقویت و افزایش یکی، دیگری نیز افزایش می‌یابد. به طوری که هر دو لازم و ملزوم یکدیگرند و به پیوستگی علم و عمل، اثربخشی و سودمندی، و رعایت حقوق مادی و معنوی افراد کمک می‌کنند. از این رو حفظ اخلاق در حرفه ابزاری برای حفظ ارتباطات است [۲۷]. به همین دلیل احترام به ارزش‌های فردی و شغلی و رعایت

شغل خویش می‌انجامد. لذا اخلاق حرفه‌ای جنبه‌ی ظریفی از پذیرش فناوری آموزشی است [۳۱]. بر این اساس، هر چه میزان پذیرش و استفاده از فناوری در آموزش مجازی بیشتر باشد، میزان رعایت اخلاق حرفه‌ای نیز بیشتر خواهد بود، چرا که پذیرش فناوری در آموزش مجازی می‌تواند به افزایش کارآمدی، بهبود ارتباطات و تعاملات، و افزایش دسترسی به منابع آموزشی منجر شود. از سوی دیگر، توسعه و اجرای چارچوب‌های اخلاقی در آموزش مجازی، آموزش اخلاق حرفه‌ای به فراگیران و مربیان، و نظارت بر رعایت اصول اخلاقی می‌تواند به بهبود پذیرش و استفاده از فناوری‌های آموزشی مجازی کمک کند. در مجموع، یافته‌های این فرضیه نشان می‌دهد که توجه به اخلاق حرفه‌ای در محیط‌های آموزش مجازی می‌تواند نقش مهمی در افزایش پذیرش و استفاده مؤثر از فناوری‌های آموزشی ایفا کند.

تجزیه و تحلیل فرضیه چهارم پژوهش نشان داد که در رابطه میان مهارت‌های ارتباطی با اخلاق حرفه‌ای اعضای هیأت‌علمی در جریان آموزش مجازی، پذیرش فناوری نقش میانجی مثبت و معناداری دارد. از آنجا که این فرضیه اولین بار است که مورد آزمون قرار گرفته است، نمی‌توان در مورد همسویی و ناهم‌سویی آن با نتایج دیگر پژوهش‌ها اظهارنظر نمود. در تبیین نتایج این فرضیه از پژوهش باید گفت که فناوری، زندگی همگان را درنوردیده است و خواه‌ناخواه فرایند آموزش را نیز بی‌نصیب نگذاشته و به یکی از موضوعات مورد بحث تبدیل شده است. آموزش امروز را از نظر تفاوت در روش، محتوا و ارزشیابی نمی‌توان با آموزش سنتی مقایسه کرد. حتی تعاملات در فرایند یاددهی-یادگیری و ارزیابی، همه و همه، به طور کل تغییر یافته است. لذا آموزش امروزی، آموزشی است بر پایه اخلاق و مهارت‌های ارتباطی. از سوی دیگر، در هر نهاد یا سازمانی، وقتی فرد عضو یک حرفه می‌شود، او به یک جامعه حرفه‌ای می‌پیوندد؛ از این رو، یک حرفه زمانی متعلق به یک جامعه حرفه‌ای است که اعضای آن از ارزش‌ها و شایستگی‌ها و مهارت‌های محوری حرفه‌ای از قبیل نحوه استفاده از فناوری روز و مهارت در ارتباطات بین فردی برخوردار باشند. اعضای هیأت‌علمی نیز از این قاعده مستثناء نیستند و به‌عنوان افراد حرفه‌ای باید پذیرای فناوری به‌عنوان یکی از ملزومات فرایند یاددهی-یادگیری در عصر جدید باشند. پذیرش فناوری نه‌تنها می‌تواند در ارتقاء و بهبود مهارت‌های ارتباطی در فرایند یاددهی-یادگیری به آنها کمک کند، بلکه می‌تواند اثر مثبتی بر اخلاق حرفه‌ای آنها در راستای تعامل مطلوب با دانشجویان، کاهش شکاف آموزشی و رعایت حقوق طرفین، و پذیرش مسئولیت در قبال اعمال که پایه و اساس یک نظام آموزشی است، نیز شود [۳۲]. در این خصوص استرایک (Strike) معتقد است که مدرسان را از طریق آموزش فناوری، ارتقاء مهارت‌های ارتباطی اثربخش و تجهیز آنها به اخلاق حرفه‌ای به افراد بهتری تبدیل کنید [۳۳]. بر این اساس، اتخاذ روش‌های مبنی بر فناوری اطلاعات که تأثیر عمیقی در فعال کردن محیط، ابزارها و فرایندها دارد، به همراه معنی‌دار کردن روش تدریس با بهره گرفتن از اخلاق در ارتباط با فراگیران می‌تواند به عمق بخشیدن به تعاملات

باشد. افرادی که مهارت‌های ارتباطی بهتری دارند، احتمالاً می‌توانند با فناوری‌های آموزش مجازی بهتر کار کنند، سریع‌تر با آنها سازگار شوند و از مزایای آنها بهره بیشتری ببرند. افزون بر این، پذیرش فناوری به‌عنوان یک دارایی ارزشمند برای اعضای هیأت‌علمی و نهاد دانشگاه، نه‌تنها می‌تواند به کسب پیوسته دانش و مهارت‌های جدید برای همگام شدن با تغییرات، ارتقاء تدریس و انتقال ارزش‌ها و آرمان‌های اجتماعی در اعضای هیأت‌علمی کمک کند، بلکه می‌تواند با تغییر در الگوهای ارتباطی نقش مؤثری در جامعه‌پذیری، سهیم کردن، پیوند دادن، تعامل معنی‌دار در فرایند یاددهی-یادگیری و در مجموع، دستیابی اساتید به اهداف آموزشی داشته باشد. از سوی دیگر، تأثیرات بکارگیری فناوری بر فراگیرانی که آموزش را بصورت منفعل دریافت می‌کنند، می‌تواند نه‌تنها به تعاملی پویا منجر شود، بلکه پیامدهای مثبتی را نیز برای آنها به همراه داشته باشد. از این رو وقتی کاربرد فناوری برای برقراری ارتباط‌های آموزشی، به همراه تنوع رسانه‌ای، با مهارت بالا صورت گیرد، منجر به بهبود عملکرد دانشگاهی و ارتقای مهارت و اعتماد به نفس مدرسان در استفاده از فناوری خواهد شد. به عبارت دیگر، فناوری اطلاعات و ارتباطات پتانسیل تسریع، غنی‌سازی و تعمیق مهارت‌ها را تقویت می‌کند و فرصت‌هایی برای ارتباط کارآمدتر و مولدتر را رقم خواهد زد. در نتیجه، تقویت مهارت ارتباطی به‌واسطه ICT برای تقویت و تسهیل فعالیت‌های حرفه‌ای، ضروری و جدی است. در مجموع، یافته‌های این فرضیه نشان می‌دهد که توجه به توسعه مهارت‌های ارتباطی افراد در محیط‌های آموزش مجازی می‌تواند نقش مهمی در افزایش پذیرش و استفاده مؤثر از فناوری‌های آموزشی ایفا کند.

تجزیه و تحلیل فرضیه سوم پژوهش نشان داد که رابطه معناداری بین پذیرش فناوری و اخلاق حرفه‌ای وجود دارد. نتایج این فرضیه، با نتایج پژوهش‌های لین-های و همکاران (Lin-Hi & et al) [۲۵] و عزیز (Aziz) [۲۶] همسو است. در تبیین نتایج این فرضیه از پژوهش باید گفت که از دیرباز بحث‌های اخلاقی به دلیل پرداختن به منافع انسانی مطرح بوده‌اند؛ بنابراین، رعایت اخلاق حرفه‌ای در بین اعضای هیأت‌علمی باعث می‌شود تا اخلاق و مسئولیت علم جزء لاینفک فرایند آموزش شود. هنگامی که مدرسان دانشگاهی از اخلاق‌مداری حرفه‌ای برخوردار باشند، می‌توانند بهتر بر وظایف حرفه‌ای خود پایبند بوده و با پشتکار و اشتیاق به بهبود عملکرد خویش نائل شوند. از این رو، اخلاق حرفه‌ای به‌عنوان یک اهرم قدرتمند، می‌تواند نه‌تنها به ارتقاء مهارت‌های دیجیتال مرتبط اعضای هیأت‌علمی در راستای منفعت‌رسانی به فراگیران کمک کند، بلکه باعث پذیرش فناوری نیز شود [۳۰]. زمانی که اعضای هیأت‌علمی به این باور برسند که استفاده از فناوری پایدار است و رعایت اخلاق حرفه‌ای از سمت آنان، باعث تسهیل در بکارگیری فناوری می‌شود و کیفیت عملکرد و کارایی آنان را نیز افزایش می‌دهد، آمیختگی فناوری و اخلاق حرفه‌ای روزبه‌روز فزونی می‌یابد و در نهایت به رضایت نهاد دانشگاه از کیفیت عملکرد حرفه‌ای استاد و همچنین، خشنودی فرد از

مهارت‌های گوش دادن، پرسش و پاسخ، بازخورد دادن و تعامل مؤثر با دانشجویان تمرکز داشته باشد.

- با توجه به نقش پذیرش فناوری در ارتقای اخلاق حرفه‌ای اساتید در آموزش مجازی، باید برنامه‌هایی برای افزایش آگاهی، تقویت نگرش مثبت و مهارت‌های استفاده از فناوری‌های آموزشی در میان اساتید طراحی و اجرا شود.

- مدیران و رهبران آموزشی باید محیطی را فراهم کنند که در آن اساتید بتوانند با اطمینان خاطر از فناوری‌های آموزشی استفاده کنند و در صورت بروز مشکل، از حمایت و پشتیبانی کارآمد برخوردار باشند.

- در کنار آموزش و توسعه مهارت‌های اساتید در استفاده از فناوری‌ها، تدوین راهنماها و دستورالعمل‌های استفاده از این فناوری‌ها می‌تواند به بهبود کیفیت استفاده از آنها و در نتیجه، ارتقای اخلاق حرفه‌ای اساتید در محیط آموزش مجازی کمک کند.

- در کنار توسعه مهارت‌های ارتباطی و تسهیل پذیرش فناوری، طراحی برنامه‌های آموزشی و انگیزشی برای تقویت تعهد و التزام اساتید به رعایت اصول اخلاق حرفه‌ای در آموزش مجازی نیز می‌تواند نقش مهمی در ارتقای این مؤلفه داشته باشد.

- افزون بر پیشنهادهای کاربردی، در راستای سمت و سوی دادن به پژوهش‌های آتی در این حوزه، پیشنهادها پژوهشی زیر ارائه شده است:

- بررسی تأثیر عوامل محیطی (مانند حمایت سازمانی) بر ارتباط میان مهارت‌های ارتباطی و اخلاق حرفه‌ای اساتید در آموزش مجازی.

- طراحی و ارزیابی برنامه‌های توسعه حرفه‌ای اساتید با هدف ارتقای مهارت‌های ارتباطی و پذیرش فناوری در راستای بهبود اخلاق حرفه‌ای.

- بررسی تأثیر جنسیت، سن و سابقه تدریس اساتید بر رابطه میان هر یک از متغیرهای پژوهش.

- انجام پژوهش‌های کیفی برای درک عمیق‌تر جنبه‌های مختلف موضوع و استخراج مضامین جدید.

مشارکت نویسندگان

این مقاله مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد خانم فاطمه شمسی آشتیانی در رشته تاریخ و فلسفه آموزش و پرورش به راهنمایی خانم دکتر هانیه کلانتری دهقی و مشاوره دکتر محسن نظرزاده زارع است.

تشکر و قدردانی

نویسندگان از تمامی اعضای هیأت‌علمی دانشگاه اراک که در این پژوهش مشارکت داشته‌اند، کمال تشکر و قدردانی را دارند.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافی توسط نویسندگان بیان نشده است.»

آموزشی کمک کند. در مجموع، هر چه مهارت‌های ارتباطی اعضای هیأت علمی (مانند برقراری ارتباط مؤثر با دانشجویان، ارائه توضیحات روشن و قابل فهم، و ایجاد تعامل دوطرفه در آموزش مجازی) در محیط‌های آموزش مجازی بیشتر باشد، میزان رعایت اخلاق حرفه‌ای (مانند رازداری، عدالت آموزشی، و احترام به حقوق دانشجویان) نیز بیشتر خواهد بود. از سوی دیگر، پذیرش و استفاده مؤثر از فناوری‌های آموزشی مجازی می‌تواند به بهبود مهارت‌های ارتباطی اساتید منجر شود و در نتیجه، بر رعایت اصول اخلاق حرفه‌ای تأثیر مثبت داشته باشد. در مجموع، یافته‌های این فرضیه نشان می‌دهد که پذیرش فناوری توسط اعضای هیأت علمی می‌تواند نقش مهمی در تقویت رابطه بین مهارت‌های ارتباطی و رعایت اخلاق حرفه‌ای در محیط‌های آموزش مجازی ایفا کند.

نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر بررسی نقش پذیرش فناوری در رابطه میان مهارت‌های ارتباطی و اخلاق حرفه‌ای اعضای هیأت‌علمی در جریان آموزش مجازی بود. در مجموع، نتایج این پژوهش نشان داد، مهارت‌های ارتباطی اساتید در محیط آموزش مجازی نقش محوری و تعیین‌کننده‌ای در ارتقای اخلاق حرفه‌ای ایشان ایفا می‌کند. این مهارت‌ها از چند طریق بر اخلاق حرفه‌ای اساتید تأثیر مثبت می‌گذارند:

۱. مهارت‌های ارتباطی اساتید در محیط آموزش مجازی، به طور مستقیم موجب بهبود رفتارها و تعاملات اخلاق محور ایشان با دانشجویان می‌شود؛
۲. اساتید با برخورداری از مهارت‌های ارتباطی قوی، قادر خواهند بود با ایجاد محیطی مبتنی بر اعتماد، احترام و همدلی، اصول اخلاق حرفه‌ای را در فرآیند آموزش مجازی به طور مؤثرتری اعمال کنند؛
۳. مهارت‌های ارتباطی اساتید، به طور غیرمستقیم و از طریق افزایش پذیرش فناوری‌های آموزشی در میان ایشان، موجب تقویت اخلاق حرفه‌ای در محیط آموزش مجازی می‌شود؛ و
۴. اساتید با برخورداری از مهارت‌های ارتباطی قوی، قادر خواهند بود فرآیند پذیرش و استفاده از فناوری‌های جدید آموزشی را در محیط کار خود تسهیل کنند. این امر، به نوبه خود، منجر به بهبود کیفیت تدریس، تعامل مؤثرتر با دانشجویان و در نتیجه، ارتقای اخلاق حرفه‌ای در محیط آموزش مجازی می‌شود. در مجموع، ارتقای مهارت‌های ارتباطی و نیز تسهیل فرآیند پذیرش فناوری در میان اساتید، راهبردهای اثربخشی برای ارتقای اخلاق حرفه‌ای در آموزش مجازی محسوب می‌شود. از این رو، توجه به این مؤلفه‌ها در طراحی و اجرای برنامه‌های توسعه حرفه‌ای اساتید، می‌تواند نقش مهمی در ارتقای اخلاق حرفه‌ای آنها در محیط آموزش مجازی ایفا کند. بر اساس نتایج پژوهش، پیشنهادها کاربردی زیر ارائه شده است:

- با توجه به نقش محوری مهارت‌های ارتباطی در ارتقای اخلاق حرفه‌ای اساتید در محیط آموزش مجازی، برنامه‌های آموزشی و توسعه حرفه‌ای اساتید باید بر تقویت مهارت‌های ارتباطی آنها از جمله

منابع و مأخذ

- [15] United Nations Conference on Trade and Development (UNCTA). [The Digital Divide Report: ICT Diffusion Index 2005]. New York and Geneva: United Nations. 2006.
- [16] Dehghan Abnavi S, Karami Varnamkhasti A, Roshanzadeh M, Kazemi Najafabadi F. [Investigating the Effect of Virtual Professional Ethics Training on the Communication Skills of Operating Room Staff]. Payavard. 2023; 17 (3):208-218. [In Persian]
- [17] Hojjatoleslami S, Khodaveisi M, Seif A, Payamani F, Maddineshat M, Sadeghian E. [CORRELATION BETWEEN COMMUNICATION SKILLS AND PROFESSIONAL ETHICS OF NURSES IN FARSHCHIAN HEART HOSPITAL, HAMADAN, IRAN]. Nursing and Midwifery Journal 2022; 20 (8):677-687. [In Persian]
- [18] Moslinejad L, Abdulahifar S. [Investigating the level of empathy with patients and its alignment with communication skills and compliance with professional ethics in Jahrom medical students: a pilot study in southern Iran]. Future Journal of Medical Education. 2020; 10(1). [In Persian]
- [19] Malekshahi F, Ahsanzadeh A, Adinehvand A, Darabian S. [Investigating the relationship between professional ethics, communication skills and job performance of clinical professors of Lorestan University of Medical Sciences in 2018-2019]. Journal of Education Development in Medical Sciences, 2021; 14(43): 28-34. [In Persian]
- [20] Shahbazi R, Qasimzadeh A, Ebrahimi A. [The relationship between librarians' communication skills and quality of service delivery: the mediating role of professional ethics]. Library and Information Research Journal, 2021; 11(1): 66-83. [In Persian]
- [21] Davarzani M, Naemi M. [The effect training of communication skills with a religious approach on professional ethics and procrastination in employees of Sabzevar]. University of Medical Sciences. 2017; 25(2): 143. [In Persian]
- [22] Esgandari K, Atashpeykar H. [The effect of professional ethics on strengthening the communication skills of managers]. International accounting and management conference. 2014. [In Persian]
- [23] Ahsin S, Shahid A, Gondal G. M. [Teaching communication skills and medical ethics to undergraduate medical student]. Journal of Advances in Medical Education & Professionalism. 2013; 1(3), 72-76.
- [24] Fogelberg K, Farnsworth C. C. [Faculty and students' self-assessment of client communication skills and professional ethics in three veterinary medical schools]. Journal of veterinary medical education. 2009; 36(4): 423-428. DOI: 10.3138/jvme.36.4.423
- [25] Lin-Hi N, Haensse L, Hollands L, Blumberg I. [The role of ethics in technology acceptance: analysing resistance to new health technologies on the example of a COVID-19 contact-tracing app]. Journal of Decision Systems. 2024; 33(1): 164-194.
- [26] Aziz F. [The Integration of Work Ethics and Technology Acceptance towards Enhancing Online Learning Environment
- [1] Anderson T, Elloumi F. [Theory and Partice of Online Learning]. Translated to Persian by Zamani, Bibi Eshrat and Seid Amini Azimi, Tehran: Madares Houshmand. 2003. [Book in Persian]
- [2] Jay C, Bonk JB, Reynolds TH. [Learner-centered Web instruction for higher-order thinking, teamwork, and apprenticeship]. Web-based instruction. 1997; 167-178.
- [3] Thoker AA. [Professional ethics of secondary school teachers in relation to their gender: A comparative study]. Professional Ethics. 2017; 2(6).
- [4] Chant S, Jenkinson TI, Randle J, Russell G. [Communication skills: some problems in nursing education and practice]. Journal of Clinical Nursing (Wiley-Blackwell). 2002 1; 11(1). <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1046/j.1365-2702.2002.00553.x>
- [5] Hashemi, I. (2006). [Interpersonal Communication Skills]. Tehran: Avin Publications. [Book in Persian].
- [6] Malone DM. [Ethics education in teacher preparation: a case for stakeholder responsibility]. Ethics and Education. 2020; 15(1):77-97.
- [7] Canizales VR. [The moral profession: A study of moral development and professional ethics of faculty]. 2002: 4004-4004.
- [8] Pakdemirli Ahu, Bennur Koca. [The importance of vocational ethics in paramedic education, vocational ethics course for paramedics]. SHS Web of Conferences. 2016; Vol. 26; 1-3. EDP Sciences.
- [9] Faramarz Gharamaleki A.R. [An introduction to professional ethics]. Tehran: Sarmad Publications. 2008. [Book in Persian]
- [10] Aryanpour M, D Mehrabi N. [Obligations & strategies of professional ethic in higher education system]. Ethics in science and Technology, 2017, 11.4: 17-23.
- [11] Moeidfard S. [Work ethics among state office employees of the Tehran Provincial administration]. Social Welfare Research Quarterly. 2007, 6(23); 321-344. [In Persian]
- [12] Foroutan M, Reshadatjoo H. [Conceptualizing the professional identity of faculty members and presenting a qualitative model]. Journal of Education and Learning Studies. 2015; 7(1): 100-123. [In Persian]
- [13] Arasteh H.R, Nave Ibrahim A.R, Motalebifar M. [Status of Teaching Ethics among the Faculty Members of Public Universities in Tehran]. Cultural Strategy Quarterly, 2010; 2, 3(8, 9): 204-219. [In Persian]
- [14] Amiri A.N, Hemmati M, Mobini M. [Professional Ethics: a Necessity for Organization]. Moral Knowledge. 2009; 1 (4), 137-159. [In Persian]

وی مدرک کارشناسی خود را در رشته مدیریت دولتی از دانشگاه پیام نور اخذ نموده است.

Shamsi Ashteani, F. M.A in History and Philosophy of Education, Malayer University, Malayer, Iran

✉ fatemeh.ashteani1996@gmail.com



هانیه کلانتری دهقی استادیار گروه علوم تربیتی دانشگاه ملایر می‌باشند. ایشان مدرک کارشناسی خود را در رشته تکنولوژی آموزشی در سال ۱۳۸۰ از دانشگاه علامه طباطبایی و مدرک کارشناسی ارشد تکنولوژی آموزشی را در سال ۱۳۸۲ از همان

دانشگاه دریافت نمودند، و سپس، در سال ۱۳۹۴ موفق به اخذ مدرک دکترای خود در رشته تکنولوژی آموزشی از دانشگاه علامه طباطبایی شدند. زمینه تحقیقاتی ایشان بکارگیری روش‌ها و محتواهای آموزشی در جهت حل مشکلات یادگیری، تولید محتواهای دیجیتال برای نیازهای ویژه است.

Kalantari Dehaghi, H. Assistant Professor, Educational Technology, Malayer University, Malayer, Iran

✉ h.kalantari@malayeru.ac.ir



محسن نظرزاده زارع دانشیار مدیریت آموزش عالی در گروه علوم تربیتی دانشگاه ملایر است. وی دکترای خود را در رشته مدیریت آموزش عالی از دانشگاه تهران دریافت کرده است. وی مدیر گروه علوم تربیتی در دانشگاه ملایر می‌باشد.

علاقه‌مندی‌های پژوهشی ایشان شامل؛ دانشگاه تراز جهانی، بین‌المللی شدن، رهبری مرزگستر، و همخوانی آکادمیک است.

Nazarzadeh Zare, M. Associate Professor, Higher Education Management, Malayer University, Malayer, Iran

✉ Nazarzadezare@malayeru.ac.ir

among Lecturers]. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*. 2021; 12(9): 2979-2982.

[27] Mubarak E. S, Darmawan J. [The influence of training, motivation, and work ethics on the internal communication and their impact on the employee performance]. *European Journal of Business and Management*. 2019; 11(24); 86-93. DOI: <https://www.10.7176/ejbm/11-24-10>

[28] Kariman S, Kunos I. [Improving International Students' Communication Skills and Integration at the University of MISKOLC by the Combination of Leadership and Technology Acceptance Model]. *Oradea Journal of Business and Economics*, 2022, 7: 86-99.

[29] Hoseini Negin, Vazirpour Keshmiri M, Cheshmeh Sohrabi M. [The Acceptance and use of Latin online databases among faculty members of Kermanshah universities based on the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT)]. *Journal of Knowledge Studies*, 2015 ; 27(7):43-54. [In Persian]

[30] Mason RO. [Applying ethics to information technology issues]. *Communications of the ACM*. 1995; 38(12):55-7.

[31] Yeaman AR, Eastmond JN, Napper VS. [Professional ethics and educational technology]. In *Educational technology 2013 11* (pp. 283-326). Routledge. (Book)

[32] Al-Rahmi WM, Alzahrani AI, Yahaya N, Alalwan N, Kamin YB. [Digital communication: Information and communication technology (ICT) usage for education sustainability]. *Sustainability*. 2020; 12(12):5052.

[33] Strike KA. [Teaching ethics to teachers: What the curriculum should be about]. *Teaching and Teacher Education*. 1990 1; 6(1):47-53.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



فاطمه شمسی آشتیانی دانش آموخته کارشناسی ارشد رشته تاریخ و فلسفه آموزش و پرورش از دانشگاه ملایر است.

Citation (Vancouver): Shamsi Ashteani F, Kalantari Dahaghi H, Nazarzadeh Zare M [Technological acceptance and Its Impact on the linkage between communication skills and the professional ethics of faculty members in virtual education]. *Tech. Edu. J*. 2024; 18(4): 965-976

<https://doi.org/10.22061/tej.2025.10988.3084>





ORIGINAL RESEARCH PAPER

The Effectiveness of Teaching Visual-Spatial Perception Skills on Creativity in the Art Lesson of the Fifth-Grade Elementary School Students in Tehran

S. Akbarpoor¹, F. Hamidi^{*1}, F. Shapourian²

¹ Department of psychology and counseling, Faculty of Humanities, Shahid Rajaei Teacher Training University, Tehran, Iran

² Department of Visual Communication, Faculty of Architecture and Urban Planning, Shahid Rajaei Teacher Training University, Tehran, Iran

ABSTRACT

Received: 21 April 2024
Reviewed: 17 June 2024
Revised: 19 July 2024
Accepted: 27 August 2024

KEYWORDS:

Art lesson
Creativity
Elementary School Students
Visual-Spatial Perception Skills

* Corresponding author

✉ fhamidi@sru.ac.ir

☎ (+98912)3271519

Background and Objectives: The review of previous literature indicates that paying attention to the development of spatial visual perception skills in elementary school students as a basic principle in art education, in addition to helping to improve their performance and academic achievement in art lessons, as an important factor in Their creativity is also considered. Visual spatial perception skills help students to better understand different images in their surroundings and communicate with their thoughts. These skills allow students to create more creative ideas and progress in art lessons as one of the important aspects of their creativity; and since art is considered as one of the main elements of children's personality development, this influence can play an important role in their full development. However, the investigation of the background of the research indicates a theoretical gap in this field because most of the studies have either considered spatial visual perception as a dependent variable or considered its relationship with other subjects and in the form of other subjects such as mathematics. The effect of these skills on students in various stages of education has been studied, and less studies specific to elementary students have been done. Based on this, this research was conducted with the aim of determining the effectiveness of visual spatial perception skills training on creativity and academic achievement in the art lesson of elementary school students.

Methods: The method of the present research was practical in terms of its purpose and semi-experimental in terms of implementation with a pre-test-post-test design with a control group. The statistical population in this research included all the female students in the art class in the academic year of 1401-1402 in the fifth grade of elementary school in district 5 of Tehran and the research sample included two experimental and control groups; the experimental group from one school and the control group from another school were chosen. For this purpose, 36 students from the fifth grade were selected in two schools and were randomly divided into two groups of 18, experimental and control. Torrance's creativity test was used to measure creativity. After the pre-test, the experimental group was exposed to the independent variable (visual spatial perception skills training) and the control group was not exposed to training with this content and learned the art lesson in the conventional way. Covariance analysis was used to analyze the data.

Findings: The results indicated that the adjusted averages (post-test average with pre-test score control) showed that the average creativity in the experimental group was 84.33 and in the control group was 78.73, which showed that the average of the experimental group was 5.60. The score was higher. Considering that the significance level is less than 0.05, the intervention of spatial visual perception skills in the experimental group increased creativity and its three components, i.e., fluidity, initiative, and the ability to develop students in the art course, but considering that the significance level is more than 0.5 0, the intervention of visuospatial perception skills had no significant effect on flexibility.

Conclusion: The examination of visual spatial perception skills on the creativity variable and its 4 components showed that the effectiveness of the intervention of visual spatial perception skills on the total creativity variable, fluidity component, originality component and elaboration ability component was confirmed; however, the effect of this intervention on the flexibility

component was confirmed was not placed. Also, the findings indicated that the intervention of spatial visual perception skills increased the academic progress of elementary school students in art lessons. In other words, it can be said that spatial visual perception skills through art lesson have a significant impact on students' learning and academic achievement and can be used as an important factor in students' academic achievement. Based on this, it is suggested that teachers used new teaching methods and increased students' participation, valued students' creativity, encouraged students, considered prizes for their creativity, and used art classes to increase creative thinking. Moreover, students were held in environments outside the classroom. Also, considering the limitations of the research, it is suggested that future researchers conduct similar researches in the long term and in different periods of time, either with a qualitative method or by considering different statistical samples.

COPYRIGHTS



© 2024 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
1



NUMBER OF TABLES
7

مقاله پژوهشی

اثربخشی آموزش مهارت‌های ادراک دیداری-فضایی بر خلاقیت در درس هنر دانش‌آموزان پنجم ابتدایی شهر تهران

سعیده اکبرپور^۱، فریده حمیدی^{۱*}، فریبا شاپوریان^۲

^۱ گروه روانشناسی و مشاوره، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران
^۲ گروه ارتباط تصویری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: بررسی ادبیات پیشین حاکی از آن است که توجه به توسعه مهارت‌های ادراک دیداری فضایی در دانش‌آموزان ابتدایی به‌عنوان یک اصل اساسی در آموزش هنر، علاوه بر این که می‌تواند به بهبود عملکرد و پیشرفت تحصیلی آن‌ها در درس هنر کمک کند، به‌عنوان عامل مهم در خلاقیت آن‌ها نیز به‌شمار می‌رود. مهارت‌های ادراک دیداری فضایی به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا تصاویر مختلف در محیط اطراف خود را بهتر درک کنند و با افکار خود ارتباط برقرار کنند. این مهارت‌ها باعث می‌شوند دانش‌آموزان بتوانند ایده‌های خلاقانه‌تری ایجاد کنند و در درس هنر به‌عنوان یکی از جوانب مهم خلاقیت خود پیشرفت کنند و از آن‌جا که هنر به‌عنوان یکی از عناصر اصلی توسعه شخصیت کودکان محسوب می‌شود، این تأثیر می‌تواند در توسعه کامل آن‌ها نقش مهمی ایفا کند. با این حال، بررسی پیشینه پژوهش حاکی از خلأ نظری موجود در این حوزه است؛ زیرا اغلب پژوهش‌ها یا ادراک دیداری فضایی را به‌عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته‌اند و یا رابطه آن را با سایر موضوعات و در قالب سایر دروس مانند ریاضی در نظر گرفته‌اند. همچنین اغلب پژوهش‌ها به تأثیر این مهارت‌ها بر دانش‌آموزان در مراحل گوناگون تحصیلی پرداخته‌اند و پژوهش‌های مختص دانش‌آموزان ابتدایی کمتر انجام شده است. بر این اساس، این پژوهش با هدف تعیین میزان اثربخشی آموزش مهارت‌های ادراک دیداری فضایی بر خلاقیت و پیشرفت در درس هنر دانش‌آموزان ابتدایی انجام شده است.

روش‌ها: روش پژوهش حاضر، از نظر هدف کاربردی و از نظر اجرا از نوع نیمه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل بوده است. جامعه آماری در این پژوهش همه دانش‌آموزان دختر حاضر در کلاس هنر در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ در پایه پنجم دبستان در منطقه پنج شهر تهران و نمونه پژوهش نیز شامل دو گروه آزمایش و کنترل بود که گروه آزمایش از یک مدرسه و گروه کنترل از مدرسه دیگر انتخاب شدند. بدین منظور ۳۶ نفر از دانش‌آموزان از پایه پنجم در دو مدرسه انتخاب شدند و به‌صورت تصادفی در قالب دو گروه ۱۸ نفر آزمایش و کنترل قرار گرفتند. برای

تاریخ دریافت: ۰۲ اردیبهشت ۱۴۰۳
تاریخ دوری: ۲۸ خرداد ۱۴۰۳
تاریخ اصلاح: ۲۹ تیر ۱۴۰۳
تاریخ پذیرش: ۰۶ شهریور ۱۴۰۳

واژگان کلیدی:

درس هنر
خلاقیت
دانش‌آموزان ابتدایی
مهارت‌های ادراک دیداری-فضایی

*نویسنده مسئول

fhamidi@sru.ac.ir

۰۹۱۲-۳۲۷۱۵۱۹ (۱)

سنجش خلاقیت از آزمون خلاقیت تورنس استفاده شد. پس از اجرای پیش‌آزمون گروه آزمایش در معرض متغیر مستقل (آموزش مهارت‌های ادراک دیداری فضایی) قرار گرفت و گروه کنترل نیز در معرض آموزش با این محتوا قرار نگرفت و به شکل معمول درس هنر را آموخت. برای تحلیل داده‌ها از تحلیل کوواریانس استفاده شد.

یافته‌ها: براساس نتایج، میانگین خلاقیت در گروه آزمایش ۸۴/۳۳ و در گروه کنترل ۷۸/۷۳ بود که نشان از بیشتر بودن میانگین گروه آزمایش به میزان ۵/۶۰ بود. با توجه به کمتر بودن سطح معناداری از ۰/۰۵، مداخله مهارت‌های ادراک دیداری فضایی در گروه آزمایش موجب افزایش خلاقیت و سه مؤلفه آن یعنی سیالیت، ابتکار و توانایی بسط دانش‌آموزان در درس هنر شد؛ ولی با توجه به بیشتر بودن سطح معناداری از ۰/۰۵، مداخله مهارت‌های ادراک دیداری فضایی تأثیر معناداری بر انعطاف‌پذیری نداشت.

نتیجه‌گیری: بررسی مهارت‌های ادراک دیداری فضایی بر متغیر خلاقیت و ۴ مؤلفه آن نشان داد که اثربخشی مداخله مهارت‌های ادراک دیداری فضایی بر متغیر خلاقیت کل، مؤلفه سیالیت، مؤلفه ابتکار و مؤلفه بسط مورد تأیید قرار گرفت؛ با این حال تأثیر این مداخله بر مؤلفه انعطاف‌پذیری مورد تأیید قرار نگرفت. همچنین، بررسی‌ها حاکی از آن بود که مداخله مهارت‌های ادراک دیداری فضایی موجب افزایش پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان ابتدایی در درس هنر می‌شود. به عبارتی می‌توان بیان کرد مهارت‌های ادراک دیداری فضایی از طریق آموزش هنر تأثیر بسزایی در یادگیری و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دارد و می‌تواند به‌عنوان عامل مهمی در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان مورد استفاده قرار گیرد. بر این اساس پیشنهاد می‌شود تا معلمان از روش‌های تدریس نوین استفاده کنند و مشارکت دانش‌آموزان را افزایش دهند؛ برای خلاقیت دانش‌آموزان ارزش قائل شوند؛ دانش‌آموزان را تشویق کنند؛ برای خلاقیتشان جایزه در نظر بگیرند و کلاس‌های درس هنر را برای افزایش تفکر خلاق دانش‌آموزان در محیط‌های خارج از کلاس برگزار کنند. همچنین با توجه به محدودیت‌های پژوهش پیشنهاد می‌شود پژوهشگران در آینده پژوهش‌های مشابهی را در درازمدت و دوره‌های زمانی گوناگون یا با روش کیفی یا با روش گرفتن نمونه‌های آماری مختلف انجام دهند.

مقدمه

وظیفه اصلی آموزش و پرورش مدرن در جامعه رو به رشد امروزی، تربیت نسل جوانی است که به‌طور همه جانبه و هماهنگ توسعه یافته است. بر این اساس آموزش به کودکان از سنین پایین از جمله موارد ضروری به‌شمار می‌رود و برای انجام صحیح این کار مطالعات بسیاری توسط محققان صورت گرفته است که منجر به افزایش تجربه جهانی شده است. سیستم آموزشی به‌عنوان جزء جدایی‌ناپذیر رشد نسل جوان، شامل توسعه مهارت‌های خلاقیت در دانش‌آموزان می‌شود. از طرفی آموزش هنرهای مختلف در دبستان نیز به‌عنوان پایه مهمی برای ارتقای پتانسیل خلاق شخصیت در حال رشد کودکان شناخته می‌شود. هنر، مشاهده و تخیل را در دانش‌آموز پرورش می‌دهد؛ توانایی دیدن زیبایی‌های زندگی و زیبایی‌شناسی را توسعه می‌دهد؛ و در نهایت ذوق و فرهنگ، تخیل خلاق و خلاقیت را به‌عنوان یکی از مهم‌ترین ویژگی‌ها در او شکل می‌دهد [۱]. بر این اساس امروزه آموزش هنر به‌عنوان یکی از مواد درسی در دوره ابتدایی، جایگاه بهتری در برنامه درسی مدارس یافته است، و این فرصتی است که علاوه بر تربیت هنری که هدف مهم آن است، می‌توان از آن به‌عنوان محرکی قوی در جهت رشد ذهنی، عاطفی و اجتماعی کودکان به نحو مطلوبی استفاده کرد [۲]. هنر طیف متنوعی از فعالیت‌های انسانی و محصول حاصل از آن است که شامل استعداد خلاق یا تخیلی است که بیانگر مهارت فنی، زیبایی، قدرت عاطفی یا ایده‌های مفهومی است [۳]. یکی از مهم‌ترین اهداف آموزش و به‌طور خاص آموزش هنر در دنیای امروز آزادکردن افکار و خلاقیت دانش‌آموزان است. خلاقیت به‌عنوان ایده‌ها و مفاهیم منحصربه‌فرد و عمل‌گرایانه یک فرد که از موقعیت‌های عملی، محصولات، خدمات و

عملکردهای فعلی ناشی می‌شود، تعریف می‌شود. همچنین به‌عنوان یک مهارت ضروری برای دانش‌آموزان شناخته می‌شود که به دنبال راه‌هایی برای حل مسائل مختلف و ایجاد اقدامات مناسب یا بدیع برای برآوردن نیازهای خود باشند [۴]. در تعریفی دیگر، تورنس خلاقیت را به‌عنوان نوعی مسأله‌گشایی مدنظر قرار داده است. به نظر وی، تفکر خلاق بخشی از خلاقیت است و مختصراً عبارت است از فرآیند حس کردن مسائل یا کاستی‌های موجود در اطلاعات، فرضیه‌سازی درباره حل مسائل و رفع کاستی‌ها، ارزیابی و آزمودن فرضیه‌ها، بازنگری و بازآزمایی آن‌ها و سرانجام انتقال نتایج به دیگران. خلاقیت به‌عنوان یکی از جنبه‌های مهم تفکر به انسان‌ها کمک می‌کند تا با دنبال کردن اهداف آرمان‌گرایانه خود، توانایی‌های خود را شکوفا کنند و در برابر سرعت بالای تغییر و تحولات دنیای پیرامون واکنش مناسبی از خود بروز دهند و به‌عنوان ابزاری مهم و مؤثر، در برابر آینده نامشخص عمل کنند تا افراد سلامت روان بهتری داشته باشند [۵].

از نظر تورنس خلاقیت ترکیبی از ۴ عنصر اصلی زیر می‌باشد:

- سیالی: قدرت تولید ایده‌ها و جواب‌های فراوان
 - انعطاف: توانایی لازم برای تغییر جهت فکری یا توانای تولید ایده‌های متنوع
 - ابتکار: توانایی تولید ایده یا محصول نو بدیع؛ یعنی پاسخ‌های فرد قبلاً دیده نشده باشد و جدید و نو باشد.
 - بسط: توانایی توجه به جزئیات وابسته به یک ایده؛ یعنی افراد خلاق به جزئیات یک ایده توجه بیشتری نشان می‌دهند [۶].
- مطابق با نظر محققان، آموزش هنر در مدارس شامل ترکیبی از انواع مختلف هنر مانند نقاشی، گرافیک، مجسمه‌سازی، طراحی، معماری،

اثرات مثبت طولانی مدتی بر خلاقیت، پیشرفت تحصیلی و موفقیت کلی دانش‌آموزان به‌خصوص در سال‌های شروع تحصیل کودکان داشته باشد [۱۰]. از سوی دیگر، ادبیات پیشین حاکی از آن است که هنر و خلاقیت بخش اساسی فرهنگ و بیان فردی انسان را تشکیل می‌دهد. هنر، تنوع بسیار بالایی دارد؛ وجه همیشه حاضر زندگی بشر بوده است که جوامع را شکل داده و خلاقیت ذاتی افراد را بیان می‌کند [۱۱].

در این میان مهارت ادراک دیداری، که به‌عنوان پردازش دیداری یا پردازش اطلاعات دیداری شناخته می‌شود، به توانایی مغز برای دریافت، پردازش و تفسیر اطلاعات حسی دیداری شده توسط شخص از طریق چشمان خود اشاره دارد. مهارت ادراکی دیداری یک فرآیند هدف‌دار است که نیازمند توجه و شناسایی ویژگی‌های دیداری حیاتی در محیط، ادغام اطلاعات دیداری با سایر سیستم‌های حسی، و تفسیر و الحاق معنا به اطلاعات برای درگیر شدن با محیط است. این فرآیندهای تبدیل محرک‌های دیداری به اطلاعات معنی‌دار در سطح بالایی از عملکرد اجرایی در مغز افراد رخ می‌دهد [۱۲]. ادراک فضایی نیز به معنای ظرفیت دیدن، بازرسی و تأمل در اشیاء، تصاویر، روابط و دگرگونی‌های فضایی است و شامل توانایی تفکر و استدلال با مقایسه، دست‌کاری و تبدیل تصاویر ذهنی است [۱۳]. محققان بر این باورند که ادراک دیداری - فضایی نه تنها به توانایی‌های درسی سطح پایین‌تر کودکان مانند ریاضی کمک می‌کند؛ بلکه از نظر روانی نیز کودکان را پشتیبانی می‌کند. این مهارت، فرصت‌هایی را برای کودکان فراهم می‌کند تا مهارت‌های شناختی اولیه و مهارت‌های یکپارچه‌سازی دیداری - حرکتی خود را بهبود ببخشند و این مسأله منجر به افزایش خلاقیت آن‌ها در بهبود عملکرد درسی می‌شود [۱۴]. همچنین، نشان داده شده است که مهارت ادراک دیداری - فضایی نقش مهمی در کسب مهارت‌های خواندن ایفا می‌کند که به‌طور مستقیم بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان تأثیر می‌گذارد [۱۵]. علاوه بر این، در بررسی رابطه مهارت ادراک دیداری - فضایی و مؤلفه‌های تفکر خلاق، محققان بیان کردند که محرک‌های ادراک دیداری - فضایی منجر به تولید ایده‌های خلاق بیشتر توسط دانش‌آموزان می‌شود. این ایده‌ها و فعالیت‌های خلاقانه به‌طور قابل توجهی انعطاف‌پذیری و اصالت را پیش‌بینی می‌کند و فرصت‌هایی را برای مشارکت در فعالیت‌های مرتبط با خلاقیت برای تقویت تفکر نوآورانه ایجاد می‌نماید [۱۶]. در پژوهش دیگری، محققان به این نتیجه دست پیدا کردند که مهارت ادراک دیداری - فضایی تمام شاخص‌های خلاقیت را برآورده می‌کند و جنبه‌های روانی، انعطاف‌پذیری و اصالت تفکر دانش‌آموزان را در ارائه ایده‌های حل مسائل بهبود می‌بخشد. همچنین، استفاده از تصویر می‌تواند منجر به افزایش خلاقیت دانش‌آموزان و مهارت ادراک دیداری - فضایی آن‌ها شود [۱۷]. به‌طور مشابه برخی از محققان نیز بر این باورند که توانایی‌های خلاقانه و مؤلفه‌های تفکر خلاق (بسط، انعطاف‌پذیری، ابتکار، سیالیت) را می‌توان در میان کودکان خردسال با استفاده از مهارت‌های ادراک دیداری - فضایی توسعه داد [۱۸]. در نهایت بیان شده است که مهارت‌های ادراک

هنرهای عامیانه و تزئینی می‌شود. با توجه به این که در سنین اولیه مدرسه، کودکان پتانسیل زیادی در رشد هنری و زیبایی‌شناختی دارند؛ آموزش هنر توسط یک معلم در این سنین به تدریج دانش، مهارت و خلاقیت دانش‌آموزان را افزایش می‌دهد و آن‌ها را با دنیای زیبایی آشنا می‌کند. علاوه بر این آموزش هنر به تدریج ویژگی‌هایی در دانش‌آموزان ایجاد می‌کند که برای رشد شخصیت آن‌ها مهم است [۷]. از طرفی استفاده از برنامه درسی تلفیقی هنر در مدارس می‌تواند منجر به افزایش انگیزه و خلاقیت دانش‌آموزان برای فرآیند یادگیری و رفع خستگی در کودکان با تغییر از یک نوع فعالیت به نوع دیگر شود. به‌عنوان مثال ترکیب درس خواندن ادبی با هنر می‌تواند فرآیند یادگیری را برای کودکان تسهیل نماید. در این تلفیق، پس از خواندن یک افسانه موردعلاقه در کلاس، معلم از دانش‌آموزان دعوت می‌کند تا پایان جدیدی برای افسانه بیاورند و آن را در نقاشی‌های خود بیان کنند. برگزاری یک درس تلفیقی با ترکیب دو موضوع، طراحی و موسیقی، به افزایش علاقه به داستان کمک می‌کند. همچنین از موسیقی نیز می‌توان جهت توسعه تفکر خلاق دانش‌آموزان استفاده نمود. به‌عنوان مثال کودکان به آهنگ گوش می‌دهند یا آهنگی می‌خوانند و سپس تصویری برای این آهنگ ترسیم می‌کنند. علاوه بر این، استفاده از انواع تکنیک‌های نقاشی غیرسنتی نیز باعث رشد توانایی‌های خلاقانه دانش‌آموزان در مدرسه می‌شود و علاقه آن‌ها را به فعالیت‌های هنری افزایش می‌دهد [۸]. جدای از این، هنر کاربردها و تأثیرات گسترده‌ای بر دانش‌آموزان دارد؛ به‌عنوان مثال مهارت‌های حرکتی را بهبود می‌بخشد. چیزهای ساده‌ای مانند تسلط بر قلم مو یا استفاده از مداد و مدادرنگی به رشد مهارت‌های حرکتی ظریف‌تر، به‌ویژه در کودکان کوچک‌تر کمک می‌کند. علاوه بر این، مطالعه هنر به بهبود عملکرد و پیشرفت تحصیلی کمک می‌کند و نه تنها خلاقیت، بلکه یادگیری را در زمینه‌هایی مانند ریاضی، علوم و ادبیات بهبود می‌بخشد [۹]. محققان، بر این باورند که استفاده از هنر در برنامه درسی مدارس پایه با در نظر گرفتن نیازهای ویژه دانش‌آموزان مرتبط با سن آن‌ها و تطابق آن با اهداف و محتوای آموزش، می‌تواند جستجوی راه‌های مستقل را برای حل مشکلات را در دانش‌آموزان ترویج کند و بهره‌وری یک درس غیرسنتی مدرن در انتقال دانش جامد اجباری توسط معلم به دانش‌آموزان را به شکل خلاقانه و هیجان‌انگیز افزایش دهد. بر این اساس، می‌توان بیان کرد هدف از آموزش هنر به دانش‌آموزان ایجاد توانایی در آن‌ها برای کسب این دانش و استفاده از آن در فعالیت‌های علمی برای رسیدن به اهداف عالی خود است. در واقع، آموزش هنر و انتقال دانش با استفاده از روش‌های غیراستاندارد هنری به دانش‌آموزان دبستانی منجر به افزایش توانایی آن‌ها در ایجاد جهان‌بینی خلاق و خلاقیت کلی می‌شود. به عبارتی می‌توان بیان کرد هنر و یادگیری روندی است که بر چشم‌انداز دوران اولیه کودکی تأثیر می‌گذارد و به تدریج منجر به آمادگی تحصیلی دانش‌آموزان می‌شود. به عبارتی وقتی هنر در مدارس و در برنامه درسی آموزش اولیه ادغام می‌شود، می‌تواند

دیداری- فضایی منجر به رشد استعداد های مهم در دانش آموزان شده و موجب بسط ایده ها، تفکر خلاق آن ها و تقویت استعداد آن ها می شود که این عوامل می تواند دانش آموزان را به رهبران خلاق تبدیل نماید [۱۹].

به طور کلی پژوهش های پیشین حاکی از آن است که خلاقیت به عنوان یک مهارت کلیدی برای توسعه در آموزش دیده می شود و درک رشد خلاقیت در کودکان از جمله مواردی است که بین محققان و سیاست گذاران در مورد نیاز به آموزش برای آماده کردن کودکان برای دنیایی در حال تغییر و پیچیده، پراهمیت محسوب می شود. بر این اساس، محققان در پژوهش های خود همواره به دنبال راه حل هایی جهت بهبود خلاقیت در کودکان بوده اند [۲۰]. به عنوان مثال برخی از محققان بر این باورند که هنر می تواند منجر به خلاقیت شود. در واقع، می توان گفت، آموزش هنر می تواند به عنوان یک استراتژی آموزشی جهت بهبود خلاقیت دانش آموزان مورد استفاده قرار گیرد. علاوه بر این، استفاده از هنر در برنامه درسی، روش های غیر سنتی تدریس را در مدارس رواج می دهد و مواردی مانند بازیگوشی، آزادی، تعاملات گروهی و فعالیت های نوین جهت حل مسأله را به همراه دارد که می تواند بر مهارت های تفکر خلاق دانش آموزان نیز، تأثیر گذار باشد [۲۱]. آموزش هنر، دارای ارزش فوق العاده ای در توسعه شخصی و حرفه ای است و مزایای متعددی را برای افراد ارائه می دهد و ویژگی هایی مانند بیان خود، بهزیستی عاطفی، اعتماد به نفس، خلاقیت، همدلی، ارتباط و مهارت های همکاری را تقویت می کند. آموزش هنر همچنین، قدر دانی زیبایی شناختی، آگاهی فرهنگی و دیدگاه های جهانی را پرورش می دهد. علاوه بر این، آموزش هنر در مدارس این امکان را برای دانش آموزان فراهم می آورد تا علائق خود را کشف کنند و در آن چه آن ها را بیشتر هیجان زده می کند، درگیر شوند. جدای از این، هنر، کاربردها و تأثیرات گسترده ای بر دانش آموزان دارد؛ به عنوان مثال مهارت های حرکتی را بهبود می بخشد، چیزهای ساده ای مانند تسلط بر قلم مو یا استفاده از مداد و مدادرنگی به رشد مهارت های حرکتی ظریف تر، به ویژه در کودکان کوچک تر کمک می کند. علاوه بر این، مطالعه هنر بر بهبود عملکرد تحصیلی کمک می کند و نه تنها خلاقیت، بلکه یادگیری را در زمینه هایی مانند ریاضی، علوم و ادبیات بهبود می بخشد [۲۲]. از طرفی، بررسی ادبیات پیشین، حاکی از آن است که ادراک دیداری- فضایی علاوه بر این که ارتباط نزدیکی با هنر دارد، با خلاقیت نیز مرتبط است و ادراک دیداری- فضایی به عنوان مبنایی برای فرآیندهای فکری سطح بالا یعنی استدلال و خلاقیت شناخته می شود [۲۳]. علاوه بر این، توجه به توسعه مهارت های ادراک دیداری فضایی در دانش آموزان ابتدایی به عنوان یک عامل مهم در پیشرفت تحصیلی آن ها شناخته می شود. مهارت های ادراک دیداری فضایی به دانش آموزان کمک می کند تا تصاویر مختلف در محیط اطراف خود را بهتر درک کنند و با افکار خود ارتباط برقرار کنند [۲۴].

دانش آموزان ابتدایی به عنوان یک اصل اساسی در آموزش هنری می تواند به بهبود عملکرد و پیشرفت تحصیلی آن ها در درس هنر کمک کند و تقویت مهارت ادراک دیداری فضایی با معرفی روش های جدید و تکالیف واقعی در برنامه درسی مدارس عادی، می تواند منجر به افزایش خلاقیت دانش آموزان نیز شود [۲۵]. بنابراین، با توجه به ادبیات موجود در زمینه موضوع پژوهش و همچنین اهمیت اثربخشی آموزش مهارت های ادراک دیداری فضایی بر خلاقیت در درس هنر؛ در پژوهش حاضر، به بررسی اثربخشی آموزش مهارت های ادراک دیداری فضایی بر خلاقیت دانش آموزان ابتدایی در درس هنر می پردازیم. به عبارتی، هدف اصلی این پژوهش، ارتقاء مهارت های ادراک دیداری فضایی در دانش آموزان و بررسی تأثیر آن بر خلاقیت آن ها در درس هنر است.

روش تحقیق

با در نظر گرفتن روش جمع آوری داده ها، در این پژوهش از روش نیمه آزمایشی با طرح پیش آزمون- پس آزمون با گروه کنترل استفاده خواهد شد. برای این منظور، دو گروه آزمایشی و کنترل در نظر گرفته خواهند شد که مهارت های ادراک دیداری فضایی به گروه آزمایشی آموزش داده خواهد شد و گروه کنترل نیز هیچ آموزشی دریافت نخواهد کرد و در پایان جلسات آموزشی، پس آزمون برای گروه ها انجام و نتایج با یکدیگر مقایسه خواهد شد.

همچنین، با در نظر گرفتن اهداف و فرضیه های پژوهش، طرح مورد استفاده در این پژوهش از نوع طرح های کاربردی در نظر گرفته می شود.

جدول ۱: طرح پیش آزمون- پس آزمون با گروه کنترل
Table 1: Pre-test-post-test design or control group

گروه ها (Groups)	پیش آزمون (Pre-test)	مداخله آزمایشی (Experimental intervention)	پس آزمون (Post-test)
آزمایش The experiment	T ₁	X	T ₂
کنترل Control	T ₁		T ₂

جامعه آماری در این پژوهش، همه دانش آموزان دختر حاضر در کلاس هنر در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ در پایه پنجم دبستان در منطقه پنج شهر تهران است. با توجه به آزمایشی بودن طرح پژوهش، حجم نمونه ۳۶ نفر در نظر گرفته شد [۲۶]. نمونه پژوهش نیز، شامل دو گروه آزمایش و کنترل بود که گروه آزمایش از یک مدرسه و گروه کنترل از مدرسه دیگر انتخاب شدند. بدین منظور ۳۶ نفر از دانش آموزان از پایه پنجم در دو مدرسه انتخاب شدند و به صورت تصادفی در قالب دو گروه ۱۸ نفر آزمایش و کنترل جای گرفتند. در این پژوهش، ملاک هایی مانند رضایت آگاهانه از ورود به پژوهش، داشتن سن ۱۱ الی ۱۲ سال، عدم شرکت در دوره های آموزشی مشابه، نداشتن عقب ماندگی ذهنی و نداشتن مشکلات روان شناختی برای ورود افراد به پژوهش در نظر گرفته شدند. علاوه بر این، ابتلا به بیماری های مزمن جسمی و روانی در زمان

توانایی تفکر به شیوه غیرمتداول و خلاف عادت رایج و همراه با پاسخ‌های غیرمعمول، عجیب و زیرکانه، در انعطاف‌پذیری، استعداد تولید ایده‌ها یا روش‌های گوناگون برای حل مسأله و در توانایی بسط نیز به توانایی توجه به جزئیات در حین انجام فعالیت‌ها توجه خواهد شد [۲۷].

به‌طور کلی در پژوهش‌های گوناگون مرتبط با خلاقیت، از آزمون تورنس استفاده فراوان شده است و پژوهشگران گوناگون نیز با روش‌های مختلف سعی کرده‌اند روایی و پایایی این آزمون را برای کارهای علمی خود مورد سنجش قرار دهند که از آن جمله می‌توان به آزمون اشاره کرد که با عنوان سنجش خلاقیت تورنس در ایران شناخته می‌شود و توسط استاد دانشگاه تهران، دکتر عابدی در سال ۱۳۷۲ معرفی شده است و دارای همبستگی خوبی با آزمون اصلی تورنس است. از همبستگی خرده آزمون‌های دو آزمون $r=0/468$ ، خرده آزمون‌های بسط $r=0/195$ ، خرده آزمون‌های ابتکار $r=0/424$ و خرده آزمون‌های انعطاف‌پذیری $r=0/361$ به‌دست آمد و روایی محتوای آن به تأیید خبرگان رسید [۲۸].

همچنین، پس از آزمون مجدد دانش‌آموزان شهر تهران، ضریب پایایی این آزمون در چهار عامل ذیل خلاقیت یعنی سیالیت، ابتکار، انعطاف‌پذیری و توانایی بسط به ترتیب $0/85$ ، $0/82$ ، $0/84$ و $0/80$ به‌دست آمد که مقدار مناسبی به نظر می‌رسد [۲۹]. همچنین، در پژوهش دیگری ابزار پژوهش از نظر همخوانی درونی و پایایی آزمون - باز آزمون مورد ارزیابی قرار گرفت و از آزمون تفکر خلاق تورنس به‌عنوان شاخص روایی هم‌زمان برای آزمون خلاقیت عابدی استفاده شد. ضریب پایایی آزمون - باز آزمون خرده مقیاس‌های سیالی $0/23$ و بسط $0/44$ و ابتکار $0/61$ و انعطاف‌پذیری $0/59$ به‌دست آمد [۲۸].

در توضیح روش اجرای پژوهش می‌توان گفت در ابتدای پژوهش پیش‌آزمون برای هر دو گروه آزمایش و کنترل اجرا شد. پس از اجرای پیش‌آزمون گروه آزمایش در معرض متغیر مستقل (آموزش مهارت‌های ادراک دیداری فضایی) قرار گرفت و گروه کنترل نیز در معرض آموزش با این محتوا قرار نگرفت و به شکل معمول درس هنر را ادامه می‌دهند. در پایان آموزش، پس‌آزمون برای سنجش میزان یادگیری از هر دو گروه به‌عمل آمد. آموزش مهارت‌های ادراک دیداری فضایی به گروه آزمایش در مدت ۱۲ جلسه به مدت ۴۵ دقیقه بود. این آموزش شامل تمرین تصویرسازی، ترسیم مکان‌ها و ساختارهای فضایی بود. معیارهای اندازه‌گیری برای سنجش خلاقیت و پیشرفت دانش‌آموزان از آزمون‌ها و پرسش‌نامه‌های استاندارد استفاده شد. این پژوهش طی ۱۲ جلسه آموزش‌ها انجام گرفت که خلاصه ویژگی‌های جلسات در جدول ۲ ارائه شده است:

در طول تمام این جلسات، با ارائه تمرین‌های عملی و فرصت‌های تجربه‌ای، دانش‌آموزان را به تقویت مهارت‌های ادراکی دیداری فضایی ترغیب کردیم. همچنین، سعی کردیم به آن‌ها بازخورد مثبت دهیم و انگیزه‌شان را حفظ کنیم تا در ادامه به این مهارت‌ها علاقه‌مند بمانند.

انجام پژوهش و غیبت بیش از دو جلسه متوالی و یا سه جلسه غیرمتوالی به‌عنوان ملاک‌های خروج افراد از پژوهش در نظر گرفته شدند.

فرضیه‌های پژوهش حاضر عبارتند از:

فرضیه اصلی:

آموزش مهارت‌های ادراک دیداری فضایی موجب افزایش خلاقیت دانش‌آموزان ابتدایی در درس هنر می‌شود.

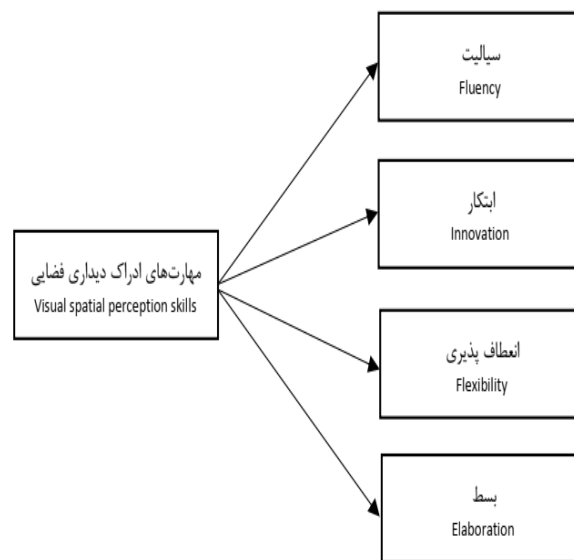
فرضیه‌های فرعی:

- آموزش مهارت‌های ادراک دیداری فضایی موجب افزایش سیالیت دانش‌آموزان ابتدایی در درس هنر می‌شود.

- آموزش مهارت‌های ادراک دیداری فضایی موجب افزایش ابتکار دانش‌آموزان ابتدایی در درس هنر می‌شود.

- آموزش مهارت‌های ادراک دیداری فضایی موجب افزایش انعطاف‌پذیری دانش‌آموزان ابتدایی در درس هنر می‌شود.

- آموزش مهارت‌های ادراک دیداری فضایی موجب افزایش توانایی بسط دانش‌آموزان ابتدایی در درس هنر می‌شود.



شکل ۱: مدل مفهومی پژوهش

Fig.1: Research conceptual model

جهت بررسی خلاقیت و مؤلفه‌های آن از آزمون خلاقیت تورنس استفاده شد. تورنس در سال ۱۹۷۴ با تعریف خود از خلاقیت و طراحی پرسش‌نامه در این زمینه، جزو افراد مطرح و تأثیرگذار این حوزه بوده است و آزمون طراحی شده توسط او به‌عنوان یک مرجع جهانی در اغلب پژوهش‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. این پرسش‌نامه با کمک چهار عامل سیالیت، ابتکار (اصالت)، انعطاف‌پذیری و توانایی بسط، به‌دنبال سنجیدن میزان خلاقیت است و در اغلب مطالعات برای این منظور مورد استفاده قرار گرفته است. در سیالیت، استعداد تولید پاسخ‌های فراوان، در ابتکار،

جدول ۲: خلاصه جلسات آموزش
Table 2: Summary of training sessions

محتوا (Content)	تکنیک (Techniques)	اهداف (Goals)	شماره جلسه (Session number)
Students get to know the concepts of spatial visual perception and its importance in art and developing creative skills.	Presenting basic concepts and definitions related to spatial visual perception. Basic exercises to strengthen visual spatial perception. Images, artwork, and videos were used for better explanation.	ارائه مفاهیم پایه و تعریف‌های مرتبط با ادراک دیداری فضایی. تمرین ابتدایی برای تقویت ادراک دیداری فضایی. از تصاویر، نمونه‌های هنری، و ویدئوها برای توضیح بهتر استفاده شد.	جلسه 1-2 1-2
Encouraging students to create mental images with high accuracy and detail	Performing visualization exercises using diagrams, maps, and 3D structures. Encouraging students to create mental images with high accuracy and detail.	انجام تمرین‌های تصویرسازی با استفاده از نمودارها، نقشه‌ها، و ساختارهای سه بعدی. تشویق دانش‌آموزان به ایجاد تصاویر ذهنی به دقت و جزئیات بالا.	جلسه 3-4 3-4
Experiencing artistic effects. Drawing and painting in artistic environments and transforming experiences into images	Visiting galleries and museums to experience artistic effects.	بازدید از گالری‌ها و موزه‌ها به منظور تجربه نمودن اثرات هنری.	جلسه 5-6 5-6
We use software and educational computer programs to strengthen visual spatial perception.	Using educational software with visual and interactive exercises. Studying and analyzing images in the digital environment	استفاده از نرم‌افزارهای آموزشی با تمرین‌های تصویری و تعاملی. مطالعه و تحلیل تصاویر در محیط دیجیتال	جلسه 7-8 7-8
We gave students exercises that included drawing cubes and 3D shapes.	We used 3D models or game pieces for better education and provided students with 3D design and object combination training. We encouraged them to see their objects from several different angles and create different combinations of them.	از مدل‌های سه‌بعدی یا مهره‌های بازی برای آموزش بهتر استفاده کردیم و آموزش طراحی سه‌بعدی و ترکیب اشیاء به دانش‌آموزان امکان طراحی سه‌بعدی و ترکیب اشیاء را ارائه دادیم. آنها را تشویق کردیم تا اشیاء خود را از چند زاویه مختلف ببینند و ترکیب‌های مختلفی از آنها ایجاد کنند.	جلسه 9-10 9-10
Students evaluate their visuospatial perception skills and draw conclusions from the results.	Students' assessment of their spatial visual perception skills	ارزیابی دانش‌آموزان از مهارت‌های ادراک دیداری فضایی خود	جلسه 11-12 11-12
دانش‌آموزان به ارزیابی مهارت‌های ادراک دیداری فضایی خود می‌پردازند و نتایج را به نتیجه‌گیری می‌رسانند.			

نتایج و بحث

نتایج تجزیه و تحلیل‌های آماری در دو بخش توصیفی و استنباطی مورد بررسی قرار می‌گیرد. توصیف خلاقیت و مؤلفه‌های آن (سیالیت، ابتکار، انعطاف‌پذیری و بسط) با استفاده از شاخص‌های آماری میانگین و انحراف استاندارد انجام شد، که به شرح جدول ۳ است:

نتایج جدول ۳ نشان داد میانگین کل خلاقیت در گروه آزمایش در پیش‌آزمون برابر با ۷۸/۰۶ بود که در پس‌آزمون به ۸۴/۲۸ رسید و به میزان ۶/۲۲ نمره افزایش داشت. میانگین مؤلفه سیالیت در گروه آزمایش از ۱۸/۸۳ در پیش‌آزمون به ۲۱/۰۶ در پس‌آزمون رسید و به میزان ۲/۲۳ نمره افزایش داشت. میانگین مؤلفه ابتکار در گروه آزمایش از ۲۰/۳۹ در پیش‌آزمون به ۲۱/۳۹ در پس‌آزمون رسید و به میزان ۱ نمره افزایش داشت. میانگین مؤلفه انعطاف‌پذیری در گروه آزمایش از ۱۹/۸۳ در پیش‌آزمون به ۲۰/۸۹ در پس‌آزمون رسید و به میزان ۱/۰۶ نمره افزایش داشت و میانگین مؤلفه توانایی بسط در گروه آزمایش از ۱۹/۰۰ در پیش‌آزمون به ۲۰/۹۴ در پس‌آزمون رسید و به میزان ۱/۹۴ نمره افزایش داشت. در گروه کنترل تفاوت زیادی بین نمرات دو زمان پیش‌آزمون و پس‌آزمون مشاهده نشد.

در بخش یافته‌های استنباطی از آزمون تحلیل کوواریانس استفاده شد. پیش‌فرض‌های آزمون تحلیل کوواریانس که در این مقاله مورد بررسی قرار می‌گیرند شامل بررسی همگنی شیب‌های رگرسیونی و همگنی واریانس‌ها هستند. لازم به ذکر است نرمال بودن داده‌ها نیز به تفکیک دو گروه با کمک مقادیر کجی و کشیدگی و آزمون شاپیرو-ویلک بررسی شد. نتایج، حاکی از آن بود که متغیرهای پژوهش در گروه آزمایش و کنترل دارای توزیع نرمال بودند. براین اساس، می‌توان توزیع متغیر پژوهش را نرمال ارزیابی و از آزمون پارامتریک تحلیل کوواریانس استفاده کرد. نتایج بررسی همگنی شیب‌خط رگرسیونی و آزمون همگنی واریانس نیز به شرح جداول ۴ و ۵ هستند.

نتایج بررسی مفروضه همگنی شیب‌های رگرسیونی از طریق بررسی اثر تعاملی در جدول ۴ نشان داد سطح معنی‌داری اثر تعاملی نمره

پیش‌آزمون و متغیر گروه در تمامی موارد بیشتر از مقدار ۰/۰۵ بود ($p > 0.05$) که بدین معنا بود که اثر تعاملی بین گروه و پیش‌آزمون متغیرها رد می‌شود و در نتیجه شیب‌های رگرسیونی در تمامی موارد همگن هستند و این مفروضه مورد تأیید قرار می‌گیرد.

نتایج آزمون لوین در جدول ۵ نشان داد سطح معنی‌داری برای تمامی متغیرها بیشتر از مقدار ۰/۰۵ بود و مفروضه همگنی مورد تأیید قرار گرفت ($p > 0.05$). یافته‌های جدول ۵ نشان داد سطح معنی‌داری آزمون لوین برای تمامی متغیرها مقدار قابل قبولی داشت و کمترین مقدار برابر با ۰/۱۱۴ و مربوط به مؤلفه انعطاف‌پذیری بود که بیشتر از معیار ۰/۰۵ بود و بر این اساس مفروضه همگنی واریانس گروه‌ها تأیید شد.

جهت بررسی اثربخشی مداخله مهارت‌های ادراک دیداری فضایی بر خلاقیت و مؤلفه‌های آن از آزمون تحلیل کوواریانس تک متغیره (آنکوا) استفاده شد، که نتایج آن مطابق با جدول ۶ است.

نتایج جدول ۶ نشان داد اثربخشی مداخله مهارت‌های ادراک دیداری فضایی بر سیالیت تأیید شد ($p < 0.05$). سطح معنی‌داری آزمون تحلیل کوواریانس (اثر گروه یا مداخله) کمتر از معیار ۰/۰۵ بود و بیانگر این بود که از نظر آماری تأثیر مداخله آموزش مهارت‌های ادراک دیداری فضایی بر سیالیت مورد تأیید است. اندازه اثر برابر با ۰/۳۵۶ بود و نشان داد مداخله مهارت‌های ادراک دیداری فضایی توانست به میزان ۳۵/۶ درصد بر تغییرات سیالیت مؤثر باشد. در مقایسه نتایج به‌دست آمده از بررسی پژوهش حاضر و پژوهش‌های پیشین، می‌توان دریافت که نتایج به‌دست آمده در پژوهش حاضر، همسو با نتایج پژوهش‌های پیشین است. به‌عنوان مثال در پژوهش‌های پیشین نشان داده شده است که توانایی ادراک دیداری- فضایی مدل‌های یادگیری نوآورانه‌ای ایجاد می‌کند که قادر به بهبود خلاقیت، هوش چندگانه و مسئولیت اجتماعی در یک فرآیند یادگیری هستند. بر این اساس می‌توان گفت استفاده از ادراک دیداری- فضایی به‌صورت کاربردی و به کار بردن نشانه‌های فضایی مانند نقاط نور و یا وسایل رنگی روشن، منجر به بهبود سیالیت تفکر دانش‌آموزان به‌خصوص در سنین پایین می‌شود [۳۰].

جدول ۳: آماره‌های توصیفی خلاقیت و مؤلفه‌های آن به تفکیک گروه و زمان

Table 3: Descriptive statistics of creativity and its components by group and time

گروه کنترل (Control group)		گروه مهارت‌های ادراک دیداری (Visual spatial perception skills group)		زمان (Time)	متغیر (Variable)	
انحراف استاندارد (Standard deviation)	میانگین (Average)	انحراف استاندارد (Standard deviation)	میانگین (Average)			
3/53	20/00	2/45	18/83	Pre-test	پیش آزمون	سیالیت
3/06	20/06	2/58	21/06	Post-test	پس آزمون	
3/10	21/22	3/48	20/39	Pre-test	پیش آزمون	اصالت/ابتکار
2/83	21/11	3/36	21/39	Post-test	پس آزمون	
2/46	19/06	3/29	19/83	Pre-test	پیش آزمون	انعطاف‌پذیری
2/12	19/39	2/97	20/89	Post-test	پس آزمون	
3/04	17/94	2/89	19/00	Pre-test	پیش آزمون	توانایی بسط
2/53	18/22	3/24	20/94	Post-test	پس آزمون	
6/35	78/22	6/03	78/06	Pre-test	پیش آزمون	خلاقیت (کل)
4/21	78/78	5/87	84/28	Post-test	پس آزمون	

جدول ۴: آزمون اثر تعاملی مداخله و پیش‌آزمون جهت تعیین همگنی شیب خط رگرسیونی

Table 4: Interactive effect test of the intervention and pre-test to determine the homogeneity of the slope of the regression line

مقدار P (P-Value)	مقدار F (F-Value)	نوع تعامل (Type of interaction)
0/388	0/97	تعامل پیش‌آزمون سیالیت و گروه Interaction pre-test of fluency and group
0/087	2/63	تعامل پیش‌آزمون ابتکار و گروه Interaction pre-test of innovation and group
0/243	1/48	تعامل پیش‌آزمون انعطاف پذیری و گروه Interaction pre-test of flexibility and group
0/132	2/16	تعامل پیش‌آزمون توانایی بسط و گروه Interaction pre-test of elaboration and group
0/578	0/56	تعامل پیش‌آزمون خلاقیت و گروه Interaction pre-test of creativity and group

جدول ۵: آزمون همگنی واریانس متغیرها در بین گروه‌ها (آزمون لوین)

Table 5: Homogeneity of variance test among groups (Levin's test)

سطح معنی داری (The significance level)	مقدار F (F-Value)	متغیر (Variable)
0/399	0/729	سیالیت Fluency
0/230	1/50	ابتکار Innovation
0/114	2/63	انعطاف پذیری Flexibility
0/787	0/074	بسط Elaboration
0/389	0/763	خلاقیت (کل) Creativity (total)

جدول ۶: نتایج تحلیل آنکووا به منظور آزمون اثربخشی مداخله مهارت‌های ادراک دیداری فضایی بر خلاقیت و مؤلفه‌های آن

Table 6: ANCOVA analysis results to test the effectiveness of visual spatial perception skills intervention on creativity and its components

اندازه اثر (Effect size)	مقدار P (P-Value)	آماره F (F-Static)	میانگین مجدورات (Mean square)	درجه آزادی (Df)	مجموع مجذورات (Sum of squares)	منبع تغییر (Source of change)	متغیر (Variable)
0/356	<0/001	18/27	33/20	1	33/20	گروه	سیالیت
0/779	<0/001	116/63	211/92	1	211/92	پیش‌آزمون	Fluency
			1/82	33	59/96	خطا	
0/116	0/045	4/34	8/52	1	8/52	گروه	ابتکار
0/802	<0/001	134/04	263/25	1	263/25	پیش‌آزمون	Innovation
			1/96	33	64/81	خطا	
0/110	0/052	4/08	7/26	1	7/26	گروه	انعطاف پذیری
0/740	<0/001	93/91	197/28	1	167/28	پیش‌آزمون	Flexibility
			1/78	33	58/78	خطا	
0/321	<0/001	15/57	28/21	1	28/21	گروه	بسط
0/729	<0/001	125/97	228/26	1	228/26	پیش‌آزمون	Elaboration
			1/81	33	59/80	خطا	
0/562	<0/001	42/39	284/11	1	284/11	گروه	خلاقیت
0/751	<0/001	99/30	665/54	1	665/54	پیش‌آزمون	Creativity
			6/70	33	221/18	خطا	

فضایی بر ابتکار تأیید می‌شود. اندازه اثر برابر با ۰/۱۱۶ بود و نشان داد مداخله مهارت‌های ادراک دیداری فضایی توانست به میزان ۱۱/۶ درصد بر تغییرات ابتکار مؤثر باشد. در مقایسه نتایج به‌دست آمده از بررسی پژوهش حاضر و پژوهش‌های پیشین، می‌توان دریافت که نتایج به‌دست

اثربخشی مداخله مهارت‌های ادراک دیداری فضایی بر ابتکار تأیید شد ($p < 0/05$). سطح معنی‌داری آزمون تحلیل کوواریانس (اثر گروه یا مداخله) برابر با ۰/۰۴۵ بود که کمتر از معیار ۰/۰۵ بود و بیانگر این است که از نظر آماری تأثیر مداخله آموزش مهارت‌های ادراک دیداری

بیان داشتند که مهارت‌های ادراک دیداری- فضایی منجر به رشد استعداد‌های مهم در دانش‌آموزان می‌شود و موجب بسط ایده‌ها، تفکر خلاق آن‌ها و تقویت استعداد آن‌ها می‌شود که این عوامل می‌تواند دانش‌آموزان را به رهبران خلاق تبدیل کند. همچنین با درک بیشتر مهارت ادراک دیداری- فضایی که با یادگیری هنر و طراحی تقویت شده است، می‌توان سواد اولیه، ادراک و ترتیب کلیات فرم، شکل‌گیری و به‌کارگیری ساختارهای فکری درونی، ساخت و بسط ایده‌ها و خلاقیت استعاری و تخیلی که همگی در رشد زیبایی‌شناختی نقش دارند را در دانش‌آموختگان افزایش داد [۱۹].

اثربخشی مداخله مهارت‌های ادراک دیداری فضایی بر خلاقیت تأیید شد ($p < 0/05$). سطح معنی‌داری آزمون تحلیل کوواریانس (اثر گروه) کمتر از معیار $0/05$ بود و بیانگر این بود که از نظر آماری تأثیر مداخله آموزش مهارت‌های ادراک دیداری فضایی بر خلاقیت تأیید شد. اندازه اثر برابر با $0/562$ بود و نشان داد مداخله مهارت‌های ادراک دیداری فضایی توانست به میزان $56/2$ درصد بر تغییرات خلاقیت مؤثر باشد. در مقایسه نتایج به‌دست آمده از بررسی پژوهش حاضر و پژوهش‌های پیشین، می‌توان دریافت که نتایج به‌دست آمده در پژوهش حاضر، همسو با نتایج پژوهش‌های پیشین است. به‌عنوان مثال در پژوهش‌های پیشین نشان داده شده است که آموزش هنر در مدارس این امکان را برای دانش‌آموزان فراهم می‌آورد تا علائق خود را کشف کنند و در آن‌چه آن‌ها را بیشتر هیجان‌زده می‌کند، درگیر شوند، که این عامل منجر به بهبود خلاقیت دانش‌آموزان می‌شود. همچنین، با توجه به این‌که آموزش هنر با هدف توسعه همدلی متقابل بین افراد و تجهیز آن‌ها به مهارت‌های حل مسأله، تفکر خلاق، شجاعت و مهارت‌های کارآفرینی انجام می‌شود، افرادی که در کودکی آموزش هنر می‌بینند، در بزرگسالی در حل خلاقانه مشکلات بهتر عمل می‌کنند [۹]. همچنین در جدول ۷ میانگین تعدیل‌شده (میانگین پس‌آزمون بعد از کنترل نمرات پیش‌آزمون) خلاقیت و مؤلفه‌های آن نشان داده شده است.

آمده در پژوهش حاضر، همسو با نتایج پژوهش‌های پیشین می‌باشد. به‌عنوان مثال برخی از محققان به این نتیجه دست پیدا کردند که مهارت ادراک دیداری- فضایی تمام شاخص‌های خلاقیت را برآورده می‌کند و ابتکار تفکر دانش‌آموزان را در ارائه ایده‌های حل مسائل بهبود می‌بخشد [۱۷].

محققان، در پژوهش‌های پیشین بر این باورند که مهارت ادراک دیداری- فضایی از جمله توانایی‌های شناختی محسوب می‌شود که نیازمند چند مرحله پیچیده از دست‌کاری‌های ذهنی است که به‌طور قابل‌توجهی انعطاف‌پذیری و تطبیق فرد با استراتژی‌های مختلف را افزایش می‌دهد. همچنین، بیان شده است که مهارت ادراک دیداری- فضایی تمام شاخص‌های خلاقیت را برآورده می‌کند و جنبه‌های روانی، انعطاف‌پذیری و ابتکار تفکر دانش‌آموزان را در ارائه ایده‌های حل مسائل بهبود می‌بخشد. همچنین، استفاده از تصویر می‌تواند منجر به افزایش خلاقیت دانش‌آموزان و مهارت ادراک دیداری- فضایی آن‌ها شود [۱۷]. با این‌حال نتایج پژوهش حاضر همسو با پژوهش‌های پیشین نبوده و نشان داد اثربخشی مهارت‌های ادراک دیداری فضایی بر انعطاف‌پذیری تأیید نشد ($p > 0/05$). سطح معنی‌داری آزمون تحلیل کوواریانس (اثر گروه یا مداخله) بیشتر از $0/05$ و برابر با $0/052$ بود و نشان داد مداخله مهارت‌های ادراک دیداری فضایی بر انعطاف‌پذیری مؤثر نبود.

اثربخشی مداخله مهارت‌های ادراک دیداری فضایی بر توانایی بسط تأیید شد ($p < 0/05$). سطح معنی‌داری آزمون تحلیل کوواریانس (اثر گروه یا مداخله) کمتر از معیار $0/05$ بود و بیانگر این بود که از نظر آماری تأثیر مداخله آموزش مهارت‌های ادراک دیداری فضایی بر توانایی بسط تأیید شد. اندازه اثر برابر با $0/321$ بود و نشان داد مداخله مهارت‌های ادراک دیداری فضایی توانست به میزان $32/1$ درصد بر تغییرات توانایی بسط مؤثر باشد. در مقایسه نتایج به‌دست آمده از بررسی پژوهش حاضر و پژوهش‌های پیشین، می‌توان دریافت که نتایج به‌دست آمده در پژوهش حاضر، همسو با نتایج پژوهش‌های پیشین است. به‌عنوان مثال محققان

جدول ۷: مقایسه میانگین‌های تعدیل‌شده خلاقیت و مؤلفه‌های آن در گروه‌ها با آزمون بونفرونی

Table 7: Comparing the adjusted averages of creativity and its components in groups with the Bonferroni test

متغیر (Variable)	گروه (Group)	میانگین تعدیل شده (Adjusted mean)	خطای استاندارد (Standard error)	حد پایین (Lower limit)	حد بالا (Upper limit)	میانگین اختلاف (Mean difference)	مقدار P (P-Value)
سیالیت (Fluency)	مهارت‌های ادراک دیداری فضایی (Visual spatial perception skills)	21/53	0/321	20/88	22/19	1/96	<0/001
	کنترل (Control)	19/58	0/321	18/92	20/23		
ابتکار (Innovation)	مهارت‌های ادراک دیداری فضایی (Visual spatial perception skills)	21/74	0/332	21/07	22/41	0/981	0/045
	کنترل (Control)	20/76	0/332	20/08	21/43		
انعطاف پذیری (Flexibility)	مهارت‌های ادراک دیداری فضایی (Visual spatial perception skills)	20/59	0/316	19/95	21/23	0/907	0/052
	کنترل (Control)	19/69	0/316	19/04	20/33		
بسط (Elaboration)	مهارت‌های ادراک دیداری فضایی (Visual spatial perception skills)	20/48	0/320	19/83	21/13	1/80	<0/001
	کنترل (Control)	18/68	0/320	18/03	19/33		
خلاقیت (Creativity)	مهارت‌های ادراک دیداری فضایی (Visual spatial perception skills)	84/34	0/610	83/10	85/58	5/62	<0/001
	کنترل (Control)	78/72	0/610	77/48	79/96		

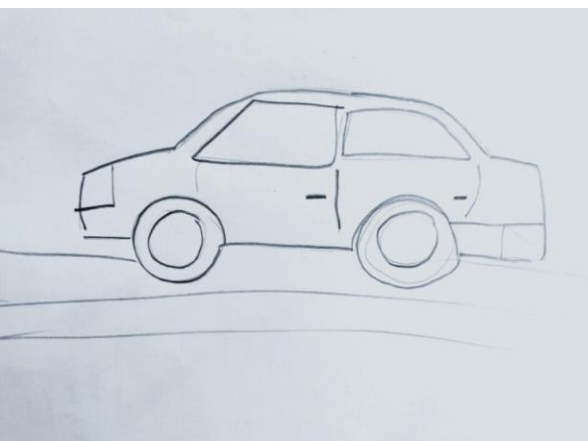
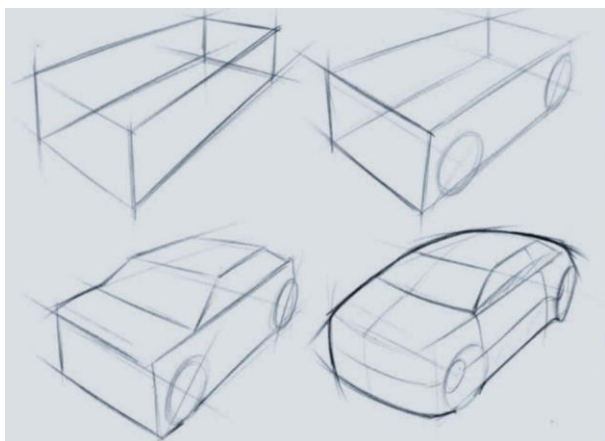
معنی‌دار بود ($p < 0/05$). بررسی حد پایین و بالای هر گروه نشان داد که همپوشانی در نمرات خلاقیت دو گروه مشاهده نشد که نشان از اثربخشی مداخله داشت.

گزارش تصویری و محتوایی

قبل از آموزش، یکی از دانش‌آموزان یک نقاشی از یک خانه کشیده بود که شامل خطوط ساده و رنگ‌های محدود با تکنیک مدارنگی بود. پس از آموزش، همان دانش‌آموز یک نقاشی از یک شهر کوچک با جزئیات فراوان ساختمان‌ها با اندازه‌های مختلف با استفاده از تکنیک کلاژ و گواش خلق کرد. در نقاشی جدید، دانش‌آموز از رنگ‌های بیشتری استفاده کرده و ترکیب‌بندی پیچیده‌تری را به نمایش گذاشته بود. این، نشان‌دهنده بهبود قابل توجه در مهارت‌های دیداری-فضایی و خلاقیت دانش‌آموز پس از آموزش بود.

قبل از آموزش، یکی از دانش‌آموزان یک طراحی ساده از یک ماشین کشیده بود که خطوطی ساده و بدون عمق داشت. پس از آموزش، همان دانش‌آموز یک طراحی سه بعدی از یک ماشین با جزئیات فراوان، با استفاده از اشکال هندسی و استفاده از پرسپکتیو ارائه کرد. این نقاشی، نشان‌دهنده بهبود در توانایی‌های ادراک دیداری-فضایی و خلاقیت دانش‌آموز بود.

نتایج جدول ۷ نشان داد میانگین تعدیل شده سیالیت در گروه مداخله برابر با $21/53$ بود که به میزان $1/95$ نمره بیشتر از گروه کنترل با مقدار $19/58$ بود و این تفاوت، از نظر آماری معنی‌دار بود ($p < 0/05$). بررسی حد پایین و بالای هر گروه نشان داد که همپوشانی در نمرات سیالیت دو گروه مشاهده نشد که نشان از اثربخشی مداخله داشت. میانگین تعدیل شده ابتکار در گروه مداخله برابر با $21/74$ بود که به میزان $0/98$ نمره بیشتر از گروه کنترل با مقدار $20/76$ بود و این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار بود ($p < 0/05$). بررسی حد پایین و بالای هر گروه نشان داد که همپوشانی در نمرات ابتکار دو گروه مشاهده نشد که نشان از اثربخشی مداخله داشت. میانگین تعدیل شده انعطاف‌پذیری در گروه مداخله برابر با $20/59$ بود که به میزان $0/90$ نمره بیشتر از گروه کنترل با مقدار $19/69$ بود؛ اما شدت این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار تلقی نشد ($p > 0/05$). میانگین تعدیل شده توانایی بسط در گروه مداخله برابر با $20/48$ بود که به میزان $1/80$ نمره بیشتر از گروه کنترل با مقدار $18/68$ بود و این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار بود ($p < 0/05$). بررسی حد پایین و بالای هر گروه نشان داد که همپوشانی در نمرات توانایی بسط دو گروه مشاهده نشد که نشان از اثربخشی مداخله داشت. میانگین تعدیل شده خلاقیت در گروه مداخله برابر با $84/34$ بود که به میزان $5/62$ نمره بیشتر از گروه کنترل با مقدار $78/72$ بود و این تفاوت از نظر آماری



[2] Zarei M. The effectiveness of art education in the development and strengthening of social skills of elementary school students. National Conference on Art Education in Elementary School. 2023; article code: CNF-1041. [In Persian]

[3] Tolstoy's LN. Study in Guru-institution. *The Guru Challenge: Indian Gurus in Culture and Literature*. 2023 Mar 27:126.

[4] Wang H, Wang L, Zhu J. Moderated mediation model of the impact of autonomous motivation on postgraduate Students' creativity. *Thinking Skills and Creativity*. 2022 Mar 1;43:100997. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100997>

[5] Lee LE, Rinn AN, Rambo-Hernandez KE. What happens after nomination? Evaluating the probability of gifted identification with the Torrance Test of Creative Thinking. *Gifted Child Quarterly*. 2024 Apr;68(2):119-36. <https://doi.org/10.1177/00169862231222886>

[6] Alabbasi AM, Paek SH, Kim D, Cramond B. What do educators need to know about the Torrance Tests of Creative Thinking: A comprehensive review. *Frontiers in psychology*. 2022 Oct 26;13: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1000385>

[7] Yu Y, Zhang Y. Personality and developmental characteristics of primary school students' personality types. *Frontiers in Psychology*. 2021 Aug 18;12:693329. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.693329>

[8] Arslanova GJ, Azarova KV. Formation of creative skills in junior school children in fine arts lessons. *European Science Methodical Journal*. 2024 Jun 16;2(6):306-10.

[9] Peppler K, Davis-Soylu HJ, Dahn M. Artifact-oriented learning: A theoretical review of the impact of the arts on learning. *Arts Education Policy Review*. 2023 Jan 2;124(1):61-77. <https://doi.org/10.1080/10632913.2021.1925609>

[10] Chiu MC, Hwang GJ, Hsia LH, Shyu FM. Artificial intelligence-supported art education: A deep learning-based system for promoting university students' artwork appreciation and painting outcomes. *Interactive Learning Environments*. 2024 Mar 15;32(3):824-42. <https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2100426>

[11] Gocinski E. *Unlocking Creativity in the Visual Arts: Using Mindfulness and Open Awareness Meditation to Access Creative Insight*. [master's thesis]. Lesley University: Private university in Cambridge, Massachusetts;2023.

[12] Asem M, Narayanasamy S, Ahmad M, Kadar M, Hairol MI. Association between Visual Perception and Socioeconomic Status in Malaysian Preschool Children: Results from the Test of Visual Perceptual Skills-4. *Children*. 2023 Apr 20;10(4):749. <https://doi.org/10.3390/children10040749>

[13] Kok PJ. The Relationship Between Pre-service Teachers' Spatial Experience and Spatial Visualisation at a Rural-based University. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*. 2021 Jan 2;25(1):103-11. <https://doi.org/10.1080/18117295.2021.1923884>

نتیجه‌گیری

به‌طور کلی هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی تأثیر آموزش مهارت‌های ادراک دیداری فضایی بر خلاقیت دانش‌آموزان ابتدایی پایه پنجم شهر تهران در درس هنر بود. با توجه به این‌که تأثیر آموزش مهارت‌های ادراک دیداری فضایی، به غیر از مؤلفه انعطاف‌پذیری، برافزایش خلاقیت کلی و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان ابتدایی در درس هنر مورد تأیید قرار گرفت و این نتیجه با نتایج پژوهش‌های پیشین هم‌خوانی داشت؛ می‌توان بیان کرد که رشد مهارت‌های ادراک دیداری فضایی کودکان می‌تواند منجر به افزایش خلاقیت کلی و پیشرفت تحصیلی آن‌ها شود.

بر این اساس، به‌طور خلاصه می‌توان اعلام کرد مهارت‌های ادراک دیداری- فضایی مورد بررسی در این مطالعه برای رشد مهارت‌ها و توانایی‌های کودکان مهم است و تأثیر قابل‌توجهی بر یادگیری دانش‌آموزان خردسال در مدرسه دارد. بنابراین درک عمیق‌تر از مهارت‌های ادراک دیداری- فضایی و چگونگی تأثیر آن بر مؤلفه‌های تفکر خلاق و خلاقیت می‌تواند به توسعه برنامه‌های مداخله آموزشی برای کودکان خردسال منجر شود. علاوه بر این، از آن‌جاکه تفکر خلاق یک عنصر اساسی از مهارت‌های قرن بیست و یکم است که در خط مقدم روندهای آموزشی جاری قرار دارد، درک عمیق‌تر مکانیسم‌های مرتبط با خلاقیت کمک زیادی به حوزه آموزش خواهد کرد.

مشارکت نویسندگان

سعیده اکبرپور: مفهوم‌سازی، اجرای پژوهش، تحلیل داده‌ها، نگارش مقاله

فریده حمیدی: مفهوم‌سازی پژوهش، روش‌شناسی، راهنمایی، بررسی و نظارت بر نحوه اجرای پژوهش و نگارش مقاله
فریبا شاپوریان: مفهوم‌سازی پژوهش، روش‌شناسی، راهنمایی، بررسی و نظارت بر نحوه اجرای پژوهش و نگارش مقاله

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد سعیده اکبرپور در دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، با راهنمایی فریده حمیدی و مشاوره فریبا شاپوریان است. از اولیا و دانش‌آموزان مدارس که در اجرای پژوهش همکاری داشتند، سپاسگزاریم.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مأخذ

[1] Abdumajitova MI, Yigitaliyeva OF. The role of Pirls research in determining the reading literacy of primary school students. *Academic research in educational sciences*. 2024;5(NUU Conference 1):480-5.

[25] Szabó T, Babály B, Pataiová H, Kárpáti A. Development of spatial abilities of preadolescents: What works?. *Education Sciences*. 2023 Mar 16;13(3):312. <https://doi.org/10.3390/educsci13030312>

[26] Delavar A. *Research method in psychology and educational sciences*. Tehran: Arsbaran; 2016. [In Persian]

[27] Zakari S, Barghi I. The effect of Torrance's creative thinking test on the heart rate signal. *Education strategies (Education strategies in medical sciences)*. 2014;8(6):1-6. Available from: [In Persian]

[28] Daemi H, Moghimi barforoosh SF. Creativity test standardization. *Cognitive science news*. 2004 Oct 10;6(3):1-8 [In Persian]

[29] Fazaee S, Eshairi H. The effect of music education on the creativity of 7-9 year old children in Tehran. *Iranian Journal of Psychiatry and Clinical Psychology (thought and behavior)* 2017;24(1):19-28. Available from: [In Persian]

[30] Agusta AR, Suriansyah A, Pratiwi DA, Wiyono BB, Noorhapizah N. The learning model MARTAPURA: Is it effective in improving students'creativity and multiple intelligence?. *InEDULEARN23 Proceedings 2023* (pp. 8262-8276). IATED. Doi: 10.21125/edulearn.2023.2142

[14] Yu X, Chen Y, Xie W, Yang X. Bidirectional relationship between visual perception and mathematics performance in Chinese kindergartners. *Current Psychology*. 2023 Jun;42(16):13703-10. <https://doi.org/10.1007/s12144-021-02526-5>

[15] Vernet M, Bellocchi S, Leibnitz L, Chaix Y, Ducrot S. Predicting future poor readers from pre-reading visual skills: A longitudinal study. *Applied Neuropsychology: Child*. 2022 Jul 3;11(3):480-94. <https://doi.org/10.1080/21622965.2021.1895790>

[16] Koutstaal W, Brown L, Lu K, Posson K. Beyond openness: A variety of creative experiences increases flexibility and originality of visuospatial divergent thinking. *Creativity Research Journal*. 2024 Jan 20:1-21. <https://doi.org/10.1080/10400419.2023.2300575>

[17] Triutami TW, Hariyanti U, Novitasari D, Tyaningsih RY, Junaidi J. High Visual-Spatial Intelligence Students' Creativity in Solving PISA Problems. *JTAM (Jurnal Teori dan Aplikasi Matematika)*. 2021 Apr 17;5(1):36-49. DOI:10.31764/jtam.v5i1.3280

[18] Paz-Baruch N, Maor R. Cognitive abilities and creativity: The role of working memory and visual processing. *Thinking Skills and Creativity*. 2023 Jun 1;48:101294. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101294>

[19] Ambrose D. Interdisciplinary, international exploration to strengthen creativity, giftedness and leadership. *Education Sciences*. 2021 Dec 20;11(12):822. <https://doi.org/10.3390/educsci11120822>

[20] Potters OT, van Schijndel TJ, Jak S, Voogt J. Two decades of research on children's creativity development during primary education in relation to task characteristics. *Educational Research Review*. 2023 May 1;39:100532. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2023.100532>

[21] Tam CO. Integrating Creative Thinking Skills Pedagogies into a Higher Education Visual Arts Course. *International Journal of Art & Design Education*. 2023 Feb;42(1):16-32. <https://doi.org/10.1111/jade.12452>

[22] Khadija Samira M. The Role of Arts in Education: Enhancing Creativity and Critical Thinking. *thinking*.2024;12:13.

[23] Abdullah AH, Abd Wahab R, Mokhtar M, Atan NA, Abd Halim ND, Surif J, Zaid NM, Ashari ZM, Ibrahim NH, Kohar UH, Hamzah MH. DOES Sketchup Make Improve Students' Visual-Spatial Skills?. *IEEE Access*. 2022 Jan 28;10:13936-53. DOI: 10.1109/ACCESS.2022.3147476

[24] Kamaruddin H, Nordin N, Manap NE, Narayanasamy S, Sharanjeet-Kaur S, Hairol MI. Association between Socioeconomic Status and Vision Screening Outcomes among Preschool Children in Klang Valley, Malaysia: A Cross-Sectional Study. *The Malaysian Journal of Medical Sciences: MJMS*. 2022 Apr;29(2):102 . Doi: 10.21315/mjms2022.29.2.10

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES

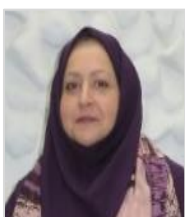


فریده حمیدی دانشیار گروه روانشناسی و مشاوره دانشکده علوم انسانی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی هستند. ایشان مدرک کارشناسی روانشناسی کودکان استثنایی و مدرک کارشناسی ارشد روانشناسی تربیتی را در دانشگاه الزهرا و مدرک دکتری روانشناسی خود

را از دانشگاه تربیت مدرس در سال ۱۳۸۲ دریافت کرده‌اند و در کارنامه خود سابقه تألیف بیش از ۲۰۰ مقاله و تألیف کتاب‌هایی چون مهارت‌های زندگی، ذهن آگاهی، ناتوانی‌های یادگیری، هوش سازمانی و روانشناسی ورزشی نیز دارند. همچنین عضویت در انجمن‌های علمی روانشناسی و مشاوره، عضو هیأت تحریریه نشریات علمی داخلی و خارجی، و داوری بسیاری از نشریات و مجلات علمی جزو سوابق علمی ایشان است.

Hamidi, F. Associate Professor of Psychology, Educational Sciences Department, Faculty of Humanities, Shahid Rajaei Teacher Training University, Tehran, Iran.

fhamidi@sru.ac.ir




فریبا شاپوریان استادیار دانشکده مهندسی معماری و شهرسازی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی هستند که مدرک کارشناسی رشته نقاشی را در سال ۱۳۶۸ از دانشگاه الزهرا

 fshapourian@gmail.com



سعیده اکبرپور دانش آموخته مقطع کارشناسی رشته مدیریت دولتی از دانشگاه شهید بهشتی و کارشناسی ارشد رشته مشاوره مدرسه از دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی در سال ۱۴۰۲ هستند.

Akbarpoor.S.MA in School Counseling, Faculty of Humanities, Shahid Rajaei Teacher training University, Tehran, Iran

 S.akbarpoor90@yahoo.com

و مدرک کارشناسی ارشد پژوهش هنر را در سال ۱۳۷۴ از دانشکده هنرهای زیبای دانشگاه تهران دریافت کردند و در سال ۱۳۹۱ موفق به دریافت مدرک دکتری تخصصی هنر در رشته پژوهش هنر از پردیس هنرهای زیبای دانشگاه تهران شدند. همکاری در زمینه تألیف کتب درسی، پژوهش و آموزش و عضویت در کمیسیون‌های تخصصی رشته هنر با سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی و تألیف کتب درسی وزارت آموزش و پرورش ۱۳۷۶-۱۳۹۳ و چاپ مقالات علمی - پژوهشی در حوزه هنر از ۱۳۹۲ تاکنون جزو سوابق علمی ایشان است.

Shapourian, F. Assistant Professor, Department of Graphics, Faculty of Architecture and Urban Planning, Shahid Rajaei Teacher Training University, Tehran, Iran.

Citation (Vancouver): Akbarpoor S. Hamidi F, Shapourian F. [The Effectiveness of Teaching Visual-Spatial Perception Skills on Creativity in the Art Lesson of the Fifth-Grade Elementary School Students in Tehran]. *Tech. Edu. J.* 2024; 18(4): 977-990

 <https://doi.org/10.22061/tej.2025.10851.3067>





ORIGINAL RESEARCH PAPER

Future studies on the development of metaverse technology in Iranian educational systems

A. Tavangar, H. Rezghi Shirsavar*, F. Ahmadi

Department of Educational management, GARMSAR Branch, Islamic Azad University, GARMSAR, Iran.

ABSTRACT

Received: 03 April 2024
Reviewed: 20 May 2024
Revised: 26 June 2024
Accepted: 10 September 2024

KEYWORDS:

Future Studies
Educational System
Scenario
Metaverse

* Corresponding author

rezghih@iau.ac.ir

① (+9821)2200782

Background and Objectives: The world of tomorrow differs from today's world. It belongs to those who hold the reins of policy-making and planning, capable individuals who understand the demands of their time and plan accordingly. The education system serves as a key to the future, being one of the most vital social institutions in any country's development. Its aim is to nurture creativity and talent among students. In this context, emerging technologies like the Metaverse have the potential to revolutionize education, creating a new civilization where place, time, and territory no longer constrain learning. This research focuses on forecasting through future-oriented planning based on scenarios. It delves into uncertainties and changing conditions, painting a panorama of diverse futures for policymakers. Its goal is to envision the future of Metaverse technology in education

Methods: This research was applied in terms of purpose and descriptive-combined (synchronization-data transformation model) based on scientific resources, documents, observations, field surveys, and software analysis in terms of research method. The research population included experts in education and technology units of provincial departments who were active in smart schools, media literacy, and electronic content production. A purposeful sampling method (snowball) was used to select 17 participants. In the qualitative section, all statements from the expert panel (10 webinar sessions, totaling 20 hours) were reviewed several times, important points were extracted, and structured questionnaires with Likert scale questions were prepared. Afterwards, the problem definition and identification of components began, and through the analysis of driving forces and existing uncertainties, the development and description of scenarios and the recommendation of strategic options were concluded. Qualitative data identified five key factors affecting the future of metaverse technologies in cultural-social, managerial, structural, physical, and economic dimensions through the expert panel. Quantitative analysis was based on the use of SPSS software, and qualitative data analysis was done through Vensim, MICMAC, and Scenario Wizard software, and strategy presentation was done with the SWOT analytical model. The research tools in the quantitative section included structured interviews with 42 items, which were prepared through the expert panel, and the face validity of the questionnaire was confirmed by experts, with an alpha coefficient of 0.82 calculated

Findings: The structural analysis matrix of the drivers was calculated using the MicMac software and then through the Scenario Wizard software, the golden scenario (with 2 scenarios), the disaster scenario (19 scenarios), and the believable scenario (3 scenarios) were calculated. Also, through the SWOT table, the internal and external matrix was calculated, the coefficient and final score of internal factors were 1.94 and the score of external factors was 2.2, which indicates the internal weakness of the system and the average condition of the external system.

Conclusion: Despite the relative progress in the field of quantitative growth of education and technology compared to developed countries, the educational system of Iran has not had much success and technology and the use of virtual reality in the classroom has no meaning and the practitioners are only satisfied with the purchase of technological equipment in the school; it is necessary to create a suitable platform to reach the golden scenario. If the goal is

to expand metaverse technology in the country, it should be done according to the characteristics of the metaverse, appropriate infrastructure and culture-building, and the necessary coordination between teachers as the main agents and other components should be made common.

COPYRIGHTS



© 2024 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

62



NUMBER OF FIGURES

3



NUMBER OF TABLES

6

مقاله پژوهشی

آینده پژوهی توسعه فناوری متاورس در آموزش و پرورش ایران

علی توانگر، هادی رزقی شیرسوار*، فخرالدین احمدی

گروه مدیریت آموزشی، واحد گرمسار، دانشگاه آزاد اسلامی، گرمسار، ایران.

چکیده

پیشینه و اهداف: جهان فردا، جهانی متفاوت از جهان امروز است. جهان فردا از آن کسانی است که سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی آن رابه دست انسان‌های توانمندی می‌دهند که مقتضیات زمان خود را شناخته و براساس آن طراحی متناسب را طرح‌ریزی می‌کنند. نظام آموزشی کلید آینده و یکی از حیاتی‌ترین و مهم‌ترین نهادهای اجتماعی در توسعه هر کشور است که شکوفاسازی خلاقیت‌ها و استعدادهای دانش‌آموزان از اهداف آن است و طی این مسیر از طریق فناوری‌های نوظهور مانند متاورس است که می‌تواند آموزش و یادگیری را متحول و تمدنی جدید ایجاد کند تمدنی که در آن مکان، زمان و قلمرویی وجود ندارد. این آینده‌نگاری با برنامه‌ریزی آینده‌پژوهی بر پایه طرحی است که به صورت عمیق با عدم قطعیت‌ها و شرایط متغیر می‌تواند مواجه شود و دورنمایی با آینده‌های مختلف را برای سیاست‌گذاران ترسیم کند و چشم‌اندازی از آینده فناوری متاورس را در آموزش و پرورش به تصویر بکشد.

روش‌ها: این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر روش تحقیق، از نوع تحقیقات توصیفی آمیخته (همسوسازی- مدل تبدیل داده‌ها) مبتنی بر منابع علمی، اسنادی، مشاهدات و پیمایش‌های میدانی و تجزیه و تحلیل نرم‌افزاری است. جامعه پژوهش از خبرگانی که در آموزش و پرورش و در واحد فناوری ادارات کل استان‌ها که در زمینه هوشمند سازی مدارس، سواد رسانه‌ای و تولید محتوای الکترونیکی فعال بودند به روش نمونه‌گیری هدفمند (گلوله برفی) هفده نفر انتخاب شدند. در بخش کیفی همه اظهارات حاصل از پنل خبرگی (۱۰ جلسه و بیناری، مجموعاً ۲۰ ساعت) پس از چندین بار بررسی، مطالب مهم استخراج و به صورت سؤال با مقیاس لیکرت در قالب پرسش‌نامه ساختاریافته تهیه و پس از آن تبیین مسأله و شناسایی مؤلفه‌ها آغاز شد و از طریق تحلیل نیروهای پیش‌ران و عدم قطعیت‌های موجود، به تدوین و توصیف طرح‌ها و توصیه‌های راهبردی ختم شد. داده‌های کیفی از طریق برگزاری پنل خبرگی ۵ عامل کلیدی مؤثر بر آینده فناوری‌های متاورس در محورهای فرهنگی اجتماعی، مدیریتی، ساختار، کالبدی و اقتصادی شناسایی شدند. تحلیل کمی پژوهش مبتنی بر استفاده از نرم‌افزارهای SPSS، و تحلیل کیفی داده‌ها از طریق نرم‌افزارهای ونسیم (Vensim) میک‌مک (MicMac) و سناریوی ویزارد (Scenario Wizard) و ارائه راهبرد با مدل تحلیلی سوات (SWOT) انجام پذیرفت. ابزارهای پژوهش در بخش کمی به مصاحبه ساختاریافته با ۴۲ گویه بود که این گویه‌ها از طریق برگزاری نشست کارشناسی تهیه و روایی صوری پرسش‌نامه با نظر خبرگان تأیید و ضریب آلفای آن ۰/۸۲، محاسبه شد.

یافته‌ها: ماتریس تحلیل ساختاری پیش‌ران‌ها با استفاده از نرم‌افزار میک‌مک محاسبه و سپس از طریق نرم‌افزار سناریوی ویزارد سناریوی طلایی، فاجعه و باورکردنی احصا و از طریق جدول SWOT ماتریس داخلی و خارجی محاسبه

تاریخ دریافت: ۱۵ فروردین ۱۴۰۳
تاریخ داوری: ۳۱ اردیبهشت ۱۴۰۳
تاریخ اصلاح: ۰۶ تیر ۱۴۰۳
تاریخ پذیرش: ۲۰ شهریور ۱۴۰۳

واژگان کلیدی:

آینده‌پژوهی
نظام آموزشی
سناریو
متاورس

* نویسنده مسئول

rezghih@iau.ac.ir

۰۲۱-۲۲۰۰۷۸۲

شد که ضریب و امتیاز نهایی عوامل داخلی ۱.۹۴ و امتیاز عوامل خارجی ۲.۲ به دست آمد که این امتیاز کسب شده نشان دهنده ضعف داخلی سیستم و وضعیت متوسط سیستم خارجی است.

نتیجه گیری: نظام آموزشی ایران به رغم پیشرفت‌های نسبی در زمینه رشد کمی آموزش و فناوری در مقایسه با کشورهای پیشرفته، موفقیت زیادی نداشته و فناوری و استفاده از واقعیت مجازی در کلاس درس معنایی ندارد و فقط به خرید تجهیزات فناوری در مدرسه قناعت شده و ضروری است برای رسیدن به نقشه راه طلایی بستر سازی مناسب انجام پذیرد. اگر هدف، گسترش فناوری متاورس در کشور است می‌بایست با توجه به ویژگی متاورس زیرساخت‌ها و فرهنگ سازی مناسب صورت پذیرد و هماهنگی لازم بین معلمان به عنوان کارگزاران اصلی و سایر مؤلفه‌ها معمول شود.

مقدمه

شخصی سازی شده در محیط‌های یادگیری هوشمند، به علایق و توانایی‌های فردی دانش‌آموزان توجه می‌کنند و اصول توسعه پایدار را نیز در برمی‌گیرند. و از آنجاکه همکاری و ارتباط جهانی از اجزای اساسی محیط‌های یادگیری هوشمند هستند، به دانش‌آموزان امکان می‌دهند برای حل چالش‌های جهانی مشترک با یکدیگر همکاری کنند [۱۷].

بر همین اساس در دیدگاه جدید، نگرش به فناوری اطلاعات به عنوان ابزار رشد و توسعه دولت‌ها، جای خود را به فناوری اطلاعات به عنوان محور توسعه داده است. هر چند تصور حیات یک کشور به عنوان بستر فعال جامعه جهانی بدون توجه به موضوع فناوری اطلاعات به عنوان بستر و محور اصلی توسعه هم‌اکنون نیز مشکل است؛ اما در کمتر از چند سال آینده غیرممکن خواهد بود. درک نقش بنیادین این مهم و سازمان‌دهی مناسب برای نهادینه کردن آن تضمینی مناسب برای حضور فعال و مقتدر در جامعه جهانی و اکوسیستم بین‌المللی است؛ از این رو بسیاری از کشورها بازنگری عمیقی را در ساختار و فرایندهای برنامه‌های توسعه خود آغاز کرده‌اند [۱۸].

بر اساس سند چشم‌انداز جمهوری اسلامی ایران در ۱۴۰۴ هجری شمسی؛ ایران می‌بایست به جایگاه اول اقتصادی، علمی و فناوری در سطح منطقه آسیای جنوب غربی (شامل آسیای میانه، قفقاز، خاورمیانه و کشورهای همسایه) با تأکید بر جنبش نرم‌افزاری و تولید علم، رشد اقتصادی، ارتقاء نسبی سطح درآمد سرانه و رسیدن به اشتغال کامل دست یابد. فاضل‌زاده رئیس مؤسسه ISC در هفتم اسفند ۱۴۰۲ در خصوص جایگاه علمی جمهوری اسلامی ایران در فناوری‌های نسل چهارم صنعت بیان داشته است: این انقلاب صنعتی مبتنی بر هوشمندسازی است و به همین علت نیز تجهیزات هوشمند و فناوری‌هایی نظیر هوش مصنوعی، اینترنت اشیا، چاپ سه‌بعدی، فناوری‌های ارتباطی نسل جدید (5G)، رباتیک، کلان داده، بلاک‌چین‌ها و فناوری پهپاد حرف اول را در این انقلاب صنعتی می‌زنند. انقلاب صنعتی چهارم یک واقعیت در حال ظهور است که منشأ تغییرات فراوانی در حوزه‌های حکمرانی دولتی و ساختارهای اقتصادی و اجتماعی و آموزشی خواهد شد. در چنین ساختاری ماهیت و هویت دولت-ملت تغییر اساسی خواهد یافت.

علاوه بر آن از پیامدهای پیشرفت علم و فناوری، منسوخ شدن سریع یافته‌ها و اطلاعات قبلی است؛ بنابراین رویارویی با این تغییرات فناوری، مستلزم نوعی تعلیم است که در آن فراگیران به صورت مداوم درگیر یادگیری حل مسأله شوند و در عین حال از آن نیز لذت ببرند و این

دنیای دیجیتال در عصر حاضر به عنوان یک محرک قدرتمند برای تحول در بخش‌های مختلف، از جمله آموزش و پرورش، ظاهر شده است [۱]. با توجه به اهمیت توسعه و رشد پایدار، مؤسسات آموزشی به دنبال راه‌حل‌های نوآورانه‌ای هستند تا اهداف خود را با دستور کار جهانی، برای دستیابی به اهداف توسعه پایدار همسو کنند. این تلاش منجر به پیدایش مفهوم «یادگیری هوشمند» شده است که پتانسیل تحول آفرین فناوری را، برای تسهیل تحول آموزشی و پیشرفت در دستیابی به توسعه پایدار در آموزش به کار می‌گیرد [۲].

یادگیری هوشمند شامل ادغام ابزارها، سکوها و منابع دیجیتال در فرایند آموزش و یادگیری برای بهبود نتایج آموزشی است. یادگیری هوشمند، وسیله‌ای برای پل زدن بین روش‌های آموزشی سنتی و نیازهای پویای قرن بیست و یکم است. برای دستیابی به اهداف توسعه پایدار در آموزش، لازم است که یک رویکرد جامع و یکپارچه پرورش یابد. این امر شامل هماهنگی سیاست‌های آموزشی، برنامه‌های درسی و روش‌های آموزشی با اصول توسعه پایدار است [۳]. تلاش‌های بسیاری برای ادغام اهداف توسعه پایدار در سیستم‌های آموزشی در سرتاسر جهان صورت گرفته است. بسیاری از کشورها مفاهیم و موضوعات توسعه پایدار را در برنامه‌های درسی خود وارد کرده و روش‌های تدریس نوآورانه و فناوری‌ها را برای افزایش مشارکت دانش‌آموزان به کار برده‌اند. فهم اهداف توسعه پایدار در آموزش فراتر از آگاهی است؛ این موضوع نیازمند اقدام و اجرای عملی است. آموزش می‌تواند ابزار قدرتمندی برای پرورش شهروندان جهانی مسئولیت‌پذیر باشد که به ایجاد جهانی پایدار و عادلانه کمک کند که این مهم بدون ادغام مناسب فناوری محقق نخواهد شد [۴].

محیط‌های یادگیری هوشمند شامل همسوسازی روش‌های آموزشی با اهداف و نشانه‌های تعیین شده توسط سازمان ملل متحد است. مطالعات اخیر اهمیت ادغام توسعه پایدار در برنامه درسی و طراحی آموزشی را تأکید می‌کنند. با گنجانیدن توسعه در طرح‌های درسی، معلمان می‌توانند تجربیات یادگیری معناداری ایجاد کنند که دانش‌آموزان را به سمت اقدام برای دستیابی به توسعه پایدار ترغیب کنند [۵].

چارچوب‌های یادگیری هوشمند از فناوری برای بهبود فرایند یادگیری و ارتقاء تعامل با جهانی شدن و توسعه پایدار بهره می‌گیرند. شبیه‌سازی‌های مجازی، بازی سازی و منابع چندرسانه‌ای تعاملی تجربیات جذابی را فراهم می‌کنند که به دانش‌آموزان امکان می‌دهد تا به بررسی ارتباطات بین توسعه پایدار و پیامدهای واقعی آن‌ها بپردازند [۶]. مسیرهای یادگیری

مجازی دیجیتال ادغام می‌کند و محدودیت‌های اساسی ابزارهای آموزش الکترونیکی دوبعدی مبتنی بر وب را برطرف می‌کند [۱۵]. متاورس از طریق ایجاد فضای مجازی سه‌بعدی، حس حضور شخصی قابل دسترس به افراد می‌دهد و افراد از طریق ایجاد آواتار (چهرک) احساس می‌کنند که در محیط واقعی حضور دارند. اگرچه متاورس در مرحله نوپایی است؛ اما چشم‌اندازی در توسعه دنیای مجازی در آینده ارائه می‌دهد [۱۶]. اصطلاح متاورس برای اولین بار توسط نیل استفنسون (Neal Stephenson) در رمان علمی تخیلی خود به نام «سقوط برف» در سال ۱۹۹۲ مطرح شد [۱۷]. زاکربگ (Zuckerberg Mark) در ۲۸ اکتبر ۲۰۲۱ درباره تغییر ساختار فیس‌بوک اعلامیه‌ای صادر و نام تجاری آن را متا (Meta) عنوان کرد [۱۸]. تحقیقات گسترده‌ای در اقصی نقاط جهان در خصوص متاورس انجام شده است. اما در ایران، پژوهش‌های انجام شده سطحی‌نگر هستند [۱۹]. یافته‌های پژوهش فرهنگی و فاپچی با موضوع مرور نظام‌مند پژوهش‌های حوزه آینده‌پژوهی رسانه با تمرکز بر مفاهیم نوظهور فناوری‌های، حاکی از آن است که کاربست فناوری‌های نوظهور در حوزه‌های مختلف، به‌ویژه در سه سال اخیر، رشد تصاعدی داشته است و ما نباید تنها نظاره‌گر باشیم؛ بلکه باید کنشگری فعال را تمرین کنیم. بنابراین شناخت اکوسیستم‌های فناوری‌های نوظهور ضرورت ملی است [۲۰].

کولینا [۲۱] با تمرکز بر بعد مجازی، استدلال کرد که متاورس می‌تواند فضای متفاوتی باشد که افراد می‌توانند با یکدیگر ملاقات و تعامل اجتماعی داشته باشند و آموزش عالی برای رسیدن به اهداف آموزشی و یادگیری فعال نیازمند آن است. در مورد چگونگی ترکیب متاورس از طریق استفاده از دنیای مجازی به نام «زندگی دوم» با سیستم‌های مدیریت یادگیری برای بهبود فرآیند یادگیری بحث کرده است [۲۲]. چهار نوع متاورس پیشنهادی که در اجلاس نقشه بیان شده، به ترسیم نقشه راه آینده فناوری که تکنولوژی محور بوده پرداخته و آینده آموزش را براساس آینده‌نگاری و مبتنی بر فناوری متاورس ترسیم و ویژگی‌هایی که متاورس را با واقعیت مجازی و واقعیت افزوده متفاوت می‌کند، بیان و عنوان کرده است که این ویژگی‌ها (حضور، تعامل‌پذیری و استانداردسازی) می‌تواند محیط متاورس را به محیطی جذاب تبدیل کند که کاربران احساس نکنند در محیط مجازی با دیگران در تعامل هستند [۲۳]. در پژوهش خود با توجه به فقدان چارچوب‌های مالی اسلامی موجود در متاورس، چارچوب‌های جدیدی جهت سرمایه‌گذاری مالی منطبق با شرع در متاورس پرداخته [۲۴] و نقش هوش مصنوعی در پایه‌گذاری و توسعه متاورس [۲۵] و مقدماتی از هوش مصنوعی شامل الگوریتم‌های یادگیری ماشین و معماری‌های یادگیری عمیق و نقش آن در متاورس را ارائه کرده و به بررسی جامع از روش‌های مبتنی بر هوش مصنوعی در مورد شش جنبه فنی که دارای پتانسیل‌هایی برای متاورس هستند، پرداخته است و در نهایت [۲۶] به ارائه الگوی آماده‌سازی مدارس ایرانی در مواجهه با متاورس پرداخته است که هرکدام فقط به یک بعد از ابعاد آموزش در بستر متاورس اشاره دارند؛ اما آنچه سکوی متاورس

موضوعی است که روانشناسان تربیتی بر آن تأکید داشته و معتقدند باید شرایط یادگیری به‌گونه‌ای طراحی شوند که هر فرد براساس توانایی خود به فعالیت و یادگیری بپردازند. بنابراین نظام آموزشی امروز با نظام آموزشی سنتی قابل‌مقایسه نیست و مهم‌ترین مشکل نظام آموزشی حاضر تربیت فراگیرانی هستند که آمادگی لازم را برای رویارویی با این تغییرات داشته باشند [۹]. در همین راستا جلالی و دیگران [۱۰]. بیان داشتند آشنایی و تسلط دانش‌آموزان و معلمان بر فناوری از ضروریات است و بر همین اساس برخی از کشورها ضمن اینکه امکانات و تجهیزات را در اختیار معلمان و دانش‌آموزان قرار می‌دهند به آن‌ها آموزش هم می‌دهند تا آن‌ها را برای زندگی الکترونیکی آماده کنند.

نظام تعلیم و تربیت و یادگیری نیز در این رهگذر به‌واسطه فناوری متحول شده و با موضوعاتی مواجه شده است که روش‌ها و محتوای کنونی جوابگوی نیاز دانش‌آموزان نیست. روش‌های نوین الکترونیکی یکی از روش‌هایی است که در آن فراگیران می‌توانند براساس ظرفیت‌های خود به یادگیری بپردازند. در آموزش الکترونیکی کیفیت خیلی مهم است؛ بنابراین باید بین آموزش و فناوری هماهنگی صورت پذیرد تا از هدررفت سرمایه‌های انسانی، مادی، مالی جلوگیری شود. همچنین این آموزش به علت دارا بودن انعطاف‌پذیری در روش‌شناسی آموزشی، مدیریت محتوا، تعامل هم‌زمان و غیر هم‌زمان بین معلم و دانش‌آموز باعث تمرکز بر آموزش می‌شود که این امر کیفیت یادگیری را ارتقاء می‌بخشد [۱۱]. محیط فیزیکی غنی‌شده با فناوری‌های نوین دیجیتالی یک یادگیری هوشمنداست که قادر به ایجاد یادگیری مؤثر در فراگیران است. همان‌طور که بیان شد؛ در سیر تاریخی فناوری نوظهور می‌توان به هوش مصنوعی، واقعیت افزوده، دوقلوهای دیجیتال، متاورس و... اشاره کرد [۱۲]. این پدیده‌های نوظهور تمدنی را پیش روی آنان قرار می‌دهند که هیچ مرز و قلمرویی ندارند. بنابراین، حکمرانی فضای مجازی یکی از چالشی‌ترین حوزه‌های پیش روی حاکمیت‌ها است و این موضوعی است که در حال حاضر می‌بایست مورد بررسی قرار گیرد. در میان پدیده‌های نوظهور فناوری ذکر شده، متاورس پتانسیل زیادی برای بهبود فعالیت‌های آموزشی دارد. متاورس به‌عنوان یک واقعیت مجازی تلقی می‌شود که یک محیط جایگزین، ساختگی و دیجیتالی است که کاربران در آن در دنیای متفاوت هستند و همانند دنیای واقعی عمل می‌کنند [۱۳]. در واقع، متاورس یا فراجهان را باید نقطه عطف همگرایی بین تلاش‌های انجام‌شده در رشته‌های مختلف مانند رایانه، علم اطلاعات، هوش مصنوعی، گرافیک، علوم اجتماعی، بازرگانی و غیره تلقی کرد. این سازه به معنای برآیند لزوم سازمان‌دهی مجدد حرکت‌ها و پیشامدهای پراکنده در حوزه معنایی سازی واقعیت‌ها است. در متاورس افراد به‌راحتی با افراد دیگر سایر کشورها ارتباط برقرار و به‌راحتی در مجامع مختلف عضو می‌شوند، زمینه‌های موردعلاقه خود را دنبال کرده و بنیان‌هایی برای جلب همکاری دیگران در زمینه‌های فعالیت‌های جدید ایجاد می‌کنند [۱۴]. متاورس یک جهان پس‌واقعیت و یک محیط چند کاربرد دائمی و پایدار است که واقعیت فیزیکی را با

گام دوم تشکیل کمیته کارشناسی: نشست کارشناسی که به صورت وبیناری و در بستر ادوبی کانکت و طی ده جلسه دوساعته اجرا شد. در این کمیته کارشناسی در جلسات اول هدف پژوهش و نحوه همکاری و چگونگی پاسخگویی به سؤالات ارائه شد. سپس در طول فرایند پاسخگویی اگر سؤال یا ابهامی وجود داشت توضیحات لازم بیان شد. گام سوم اجرا و تجزیه و تحلیل اولیه داده‌ها: از آنجا که انتخاب مدل آینده‌پژوهی مرتبط با ویژگی‌های جامعه است؛ در ابتدا نقاط قوت، ضعف، فرصت و تهدیدات مشخص شد. بر همین اساس از طریق پنل خبرگی تحلیل (SWOT) صورت پذیرفت که در ابتدا برای نقاط قوت ۳۶ مورد، برای نقاط ضعف ۳۹ مورد، برای فرصت‌ها ۱۹ مورد و برای تهدیدات ۲۶ مورد اعلام شد. بعد از رفت و برگشت و اشباع نظری از طریق فرایند حذف و ادغام برای نقاط قوت ۱۲ مورد برای نقاط ضعف ۱۴ مورد برای نقاط فرصت ۱۰ مورد و برای تهدیدات ۹ مورد عنوان گردید. بعد از لیست کردن مؤلفه‌ها و تنظیم آن به صورت پرسش‌نامه ساختاریافته، خبرگان به رتبه‌بندی آنان اقدام و براساس رتبه‌بندی ضریبی برحسب درجه اثرگذاری بر سیستم بین ۰ تا ۱ داده شد. همچنین برای شناسایی عوامل کلیدی مؤثر بر آینده فناوری‌های نوظهور (متاورس) در کشور خبرگان در مرحله اولیه ۱۳۶ شاهد بیان کردند. در مرحله بعد نسبت به کدگذاری آنان از طریق آراء خبرگی اقدام و در پنج محور «اجتماعی-فرهنگی، اقتصادی، ساختار، کالبدی و مدیریت» جانمایی شد. پس از این مرحله از طریق اشباع نظری تعداد شواهد از طریق فرایند حذف و اضافه به ۴۲ عوامل کلیدی با محورهای ذکر شده کاهش یافت. در ادامه ۴۲ مؤلفه به تفکیک محورها و در قالب پرسش‌نامه ساختاریافته در اختیار خبرگان قرار گرفت تا به مؤلفه‌ها بر اساس بیشترین اثرگذاری و بیشترین عدم قطعیت امتیاز ۱ تا ۱۰ بدهند.

روش کمی

برای سؤال اول پژوهش پس از تعیین نقاط ضعف، قوت، فرصت و تهدید سیستم نسبت به ارزیابی محیط درونی، (نقاط ضعف و نقاط قوت) و ارزیابی محیط بیرونی (فرصت‌ها و تهدیدها) اقدام شد. ماتریس ارزیابی عوامل داخلی از لیست کردن نقاط قوت و ضعف محیط داخلی سیستم تهیه می‌شود و امتیاز نهایی هر عامل از ضرب ضریب هر عامل در رتبه آن عامل به دست می‌آید. ضریب عامل عددی است که برحسب درجه اثرگذاری بر سیستم بین ۰ تا ۱ به طوری که در نهایت مجموع ضرایب عوامل داخلی برابر ۱ باشد داده می‌شود. رتبه عددی ۱ تا ۴ که برحسب مثبت بودن آن عامل در سیستم به آن عامل، اختصاص داده می‌شود؛ به طوری که نقاط ضعف رتبه‌ای است بین ۱ تا ۲ و نقاط قوت رتبه‌ای بین ۲ تا ۴ می‌گیرند. امتیاز نهایی از ضرب ضریب در رتبه به دست می‌آید. جمع نمره نهایی از ۱ تا ۱/۹۹ نشان‌دهنده ضعف داخلی سیستم، نمره نهایی از ۲ تا ۲/۹۹ نشان‌دهنده وضعیت متوسط سیستم و نمره ۳ تا ۴ بیانگر این است که سیستم در وضعیت عالی قرار دارد.

را در آموزش پررنگ‌تر می‌کند بعد واقعیت افزوده و استفاده از آواتارها در متاورس است که با ارائه مفاهیم در قالب بازی یادگیری را لذت‌بخش می‌کند. با توجه به موارد فوق اگر به دنبال آموزش‌های جذاب و مبتنی بر وب هستیم که بتوانیم از ظرفیت‌های آن برای فرایند یاددهی و یادگیری استفاده کنیم باید شناخت خوبی از آن داشته باشیم و زیرساخت‌های آن را در کشور مهیا کنیم. بدون آینده‌نگری و بدون آمادگی مواجه شدن با فناوری‌های نوظهور پیامدهایی برای جامعه و به ویژه برای نظام تعلیم و تربیت خواهد داشت که روند آموزش را با ابهامات و چالش‌هایی مواجه خواهد کرد. بر همین اساس در این پژوهش توسعه فناوری متاورس در ایران را از نگاه خبرگان مورد بررسی قرار می‌دهیم تا بتوانیم پلتفرم‌های قابل تنظیمی پیشنهاد بدهیم که در آن مربیان و دانش‌آموزان آن‌ها بتوانند از فناوری نوظهور متاورس برای یادگیری بهتر و جذاب بهره‌گیری کنند. بنابراین این پژوهش به ارائه مدل آینده‌پژوهی توسعه فناوری متاورس در آموزش و پرورش ایران می‌پردازد.

روش تحقیق

این پژوهش از نظر هدف از نوع تحقیقات کاربردی و از نظر روش تحقیق، روش ترکیبی (طرح همسوسازی- مدل تبدیل داده‌ها) است که متداول‌ترین و شناخته‌ترین رویکرد در روش‌های ترکیبی است. هدف از این طرح به دست آوردن داده‌های مکمل در مورد یک مسأله است [۲۷]. جامعه آماری در دو بخش کیفی و کمی خبرگانی که سنوات آن‌ها حداقل پنج سال بوده و در آموزش و پرورش و در واحد فناوری و اداره تکنولوژی ادارات کل استان‌ها مشغول خدمت بوده و در هوشمندسازی مدارس و بازی‌های رایانه‌ای و تولید محتوای الکترونیکی حضور فعال داشته و میانگین سنی آنان ۷۰/۶ بین ۳۵ تا ۴۵ سال و ۷۶/۵ درصد آنان آقا و ۷۰/۶ درصد آنان نیز مدرک تحصیلی فوق لیسانس داشتند، به روش نمونه‌گیری هدفمند (گلوله برفی) ۱۷ نفر انتخاب شدند. ادامه روند مطالعه در دو مرحله انجام شد.

روش کیفی

گام اول بیان مسأله و تنظیم سؤال‌های پژوهشی: در این گام ضمن تعریف و بیان مسأله، سؤالات تحقیق مرتبط با مسأله براساس مطالعه میدانی و هماهنگی با اساتید راهنما سؤالات ذیل تدوین و برای پاسخگویی به داوطلبان ارائه شد. سؤالات عبارتند از:
- مدل آینده‌پژوهی با تأکید بر توسعه فناوری متاورس در آموزش و پرورش ایران کدام است؟
- مدل آینده‌پژوهی تأییدی با تأکید بر توسعه فناوری متاورس در آموزش و پرورش ایران کدام است؟
طرح تفسیری مناسب آینده‌پژوهی با تأکید بر توسعه فناوری متاورس در آموزش و پرورش ایران کدام است؟

یافته‌های کیفی در جدول شماره ۱ بیان شده است. با توجه به اینکه این پژوهش با رویکرد آینده‌پژوهی انجام می‌پذیرد؛ بنابراین تدوین سناریوها براساس مضامین اصلی انجام خواهد شد.

جدول شماره ۲ عوامل کلیدی را با توجه به وضعیت‌های محتمل بیان می‌کند. با توجه به شناسایی عوامل کلیدی و پیش‌ران‌ها (اجتماعی فرهنگی، اقتصادی، کالبدی، ساختار و مدیریت) در این مرحله بایستی سناریوهای تحقیق مشخص شوند که گام اول این مرحله تعریف وضعیت‌های محتمل است. بنابراین با مطالعات نظری درباره هر کدام از این عوامل و همچنین نظر کارشناسان برای یک‌یک این عوامل کلیدی سه وضعیت در طیف‌های مختلف (وضعیت مطلوب، خنثی و فاجعه) تعریف شد که در مجموع این ۵ عامل با ۱۵ وضعیت محتمل روبرو خواهند بود.

همان‌طور که در شکل شماره ۱ مشاهده می‌شود؛ تحلیل ماتریس آثار متقاطع متوازن در نرم‌افزار (scenario wizard)، حاکی از آن است که سایر عناصر دیگر با فرض این طرح در تضاد نیستند و به‌طور خلاصه، می‌توان بیان کرد که این فرض با نمره تأثیر ۲۴+ حمایت می‌شود. بنابراین، ارتقاء دانش معلمان فرض غالب است.

برای تحلیل کمی سؤال دوم و سوم پژوهش نیز، پس از شناسایی پیش‌ران‌های حاصل از نتایج پرسش‌نامه‌ها در گام دوم از طریق فرایند دلفی، ماتریس تحلیل تأثیرات متقاطع، اثرگذاری و اثرپذیری هر کدام از این عوامل بر یکدیگر بررسی شد. در روش تحلیل ساختاری، تأثیر هر روند (عامل) بر روند یا مؤلفه‌های دیگر درجه‌بندی می‌شود. برای این منظور، از ماتریسی به ابعاد ۵ × ۵ شامل ۵ مؤلفه کلیدی شناسایی شده، استفاده شد تا وضعیت هر یک از آن‌ها (از حیث تأثیرگذاری، تأثیرپذیری و روابط متقابل در سیستم) مشخص شود. بر این اساس، نرم‌افزار میک‌مک (برای تحلیل روابط ساختاری میان مؤلفه‌های کلیدی) پیاده‌سازی و وضعیت‌های محتمل مشخص و ۱۵ وضعیت برای این عوامل مشخص شد. ضمناً روایی صوری پرسش‌نامه با نظر خبرگان تأیید و ضریب آلفای آن ۰/۸۲. محاسبه شد.

نتایج و بحث

برای حصول به نتایج سؤالات مطرح‌شده در دو بخش می‌توان آن‌ها را مورد بررسی قرارداد.

تحلیل داده‌های کیفی

داده‌های گردآوری‌شده از طریق نرم‌افزار مکس کیودا تحلیل شد که

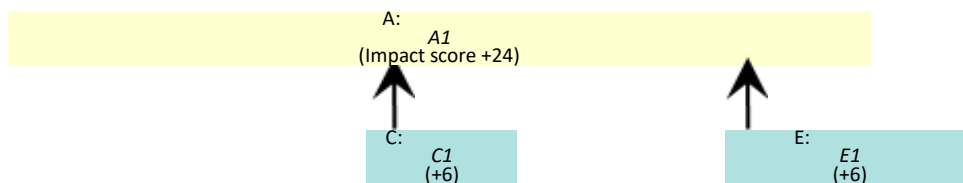
جدول ۱: عوامل مؤثر بر گسترش استفاده از فناوری متاورس
Table 1: Factors affecting the expansion of the use of Metaverse technology

فراوانی کدها Frequency of codes	پدیده‌های محوری Axial phenomena	مضامین اصلی Main themes
۱۴ 14	فرهنگ فضای مجازی، سطح سواد، بازی‌های رایانه‌ای، استفاده از فضای مجازی، استفاده از Chat GPT، هوش مصنوعی، نگرش افراد به فضای مجازی، میزان استفاده از اپلیکیشن‌ها Virtual space culture, literacy level, computer games, use of virtual space, use of Chat GPT, artificial intelligence, people's attitude towards virtual space, application usage rate	عوامل اجتماعی و فرهنگی Social and cultural factors
۶ 6	سودآوری، فروشگاه‌های مجازی، میزان سرمایه‌گذاری در فناوری‌های جدید، صرفه‌جویی با استفاده از فناوری در فعالیت‌های آموزشی، استفاده از رمز ارزها، بلاک چین در داد و ستد، تبلیغات در فضای مجازی، شغل‌های مبتنی بر اینترنت Profitability, virtual stores, the amount of investment in new technologies, saving money using technology in educational activities, using cryptocurrencies, blockchain in trading, advertising in virtual space, internet-based jobs,	عوامل اقتصادی Economic factors
۱۰ 10	ظرفیت‌های سازمانی، دانش مرتبط با عصر حاضر، تنوع دانشی، تناسب وظیفه فناوری، فناوری ثروت و دارایی سازمان، زیرساخت‌های آموزشی مبتنی بر فناوری، دهکده جهانی، واقعیت افزوده، واقعیت مجازی Organizational capacities, knowledge related to today's era, knowledge diversity, appropriateness of technology tasks, organization's wealth and property technology, technology-based educational infrastructure, global village, augmented reality, virtual reality	عوامل کالبدی و محیطی Physical and environmental factors
۵ 5	مشارکت در ایجاد فناوری، مهارت‌های فنی مدیران، ثبات مدیریت، نگرش مثبت مدیران به تغییر، اعتماد به فضای مجازی، تصمیم‌گیری مبتنی بر فناوری، رهبری مبتنی بر متاورس، سیستم‌های اطلاعاتی مبتنی بر اینترنت Managers' participation in creating technology, managers' technical skills, management stability, managers' positive attitude to change, trust in virtual space, technology-based decision-making, metaverse-based leadership, Internet-based information systems	عوامل مدیریتی Management factors
۸ 8	اندازه سازمان، رسمیت، تمرکز، اعتماد به کاربران فنی، استفاده از فناوری در تجزیه تحلیل داده‌ها، اندازه واحد فناوری اطلاعات سازمان، تخصص‌گرایی، تفکیک عمودی، محیط بدون مرز، ادغام جهان فیزیکی و مجازی Organization size, formality, concentration, trust in technical users, use of technology in data analysis, size of organization's information technology unit, specialization, vertical separation, borderless environment, integration of physical and virtual world	عوامل ساختاری Structural factors

جدول ۲: عوامل کلیدی با توجه به وضعیت‌های محتمل

Table 2: Key factors considering possible situations

وضعیت‌های محتمل Possible situations	نام وضعیت Status name	عوامل کلیدی مؤثر Key effective factors	نام عامل agent name
ارتقاء دانش معلمان Enhancement of teachers' knowledge	A1		
حفظ وضعیت موجود دانش معلمان Maintaining the current state of teachers' knowledge	A2	دانش معلمان Teachers' knowledge	اجتماعی فرهنگی Socio-cultural
افت وضعیت دانش معلمان Decline in teachers' knowledge status	A3		
افزایش تخصیص حوزه فناوری Increase allocation to the technology sector	B1		
حفظ وضعیت موجود Maintain the current state	B2	سرمایه‌گذاری Investment	اقتصادی Economic
کاهش تخصیص حوزه فناوری Decrease allocation to the technology sector	B3		
اعتماد به کاربران Trust in users	C1		
حفظ وضعیت موجود Maintain the current state	C2	کاربر متخصص Expert user	ساختار Structure
عدم اعتماد به کاربران Lack of trust in users	C3		
افزایش جذب فناوری Increase technology adoption	D1		
توجه به روش‌های سنتی Focus on traditional methods	D2	تحول آموزشی Educational Transformation	کالبدی Anatomical
کاهش جذب فناوری Decrease technology adoption	D3		
مدیریت توسعه‌گرا Development-oriented management	E1		
حفظ شیوه مدیریتی موجود Maintain current management style	E2	مشارکت مدیران Managers' participation	مدیریت Management
مدیریت تمرکزگرا Centralized management	E3		



شکل ۱: گزارش سناریوهای ایجادشده در سناریو ویزارد
Fig. 1: of the scenario report created in the scenario wizard

نقش مهمی در زمینه آموزش و پرورش بازی می‌کند [۳۰]. در این راستا معلمان عوامل اصلی ورود و تعامل موفقیت‌آمیز فناوری اطلاعات در نظام آموزشی هستند. در واقع، معلمان مؤلفه تغییر بین یادگیرنده و فناوری و کلید اجرای مؤثر استفاده از فناوری در تدریس هستند [۳۱]. مراکز آموزش و پرورش و در رأس آن معلمان در هزاره جدید، در حین فعالیت خود با این مهم دست‌به‌گریبانند که چگونه خودشان را برای تغییرات و فرصت‌های ایجادشده توسط فناوری اطلاعات آماده کنند [۳۲]. یکی از مهم‌ترین وظایف معلمان را انتخاب بهترین روش یاددهی-یادگیری، متناسب با اهداف، محتوا، یادگیرنده و نوع ارزشیابی می‌داند و بیان می‌دارد که معلمان با به‌کارگیری مناسب فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌توانند به‌عنوان یادگیرنده و پژوهشگر در دانش‌آموزان ایجاد انگیزه

دانش معلمان در گسترش حوزه فناوری

امروزه اهمیت آموزش و پرورش که متناسب با نیازهای فرد و جامعه باشد بیش از همه احساس می‌شود؛ زیرا دنیایی که با شبکه‌های اطلاعاتی به هم پیوند خورده متقاضی نیروی کاری است که بفهمد چگونه از فناوری به‌عنوان ابزاری برای افزایش بهره‌وری و خلاقیت استفاده کند [۲۸]. استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش کلاس‌های درسی می‌تواند پایه و اساسی به‌عنوان یک بازوی رقابتی در یک بازار کار در حال جهانی‌شدن باشد تا فرد آموزش‌دیده با دید باز و نگاه کلی بتواند وارد بازار جهانی سیاسی و آموزشی شود [۲۹]. دلیل استفاده از فناوری اطلاعات این است که محدودیت آموزش سنتی همچون هزینه‌های زیاد، لزوم حضور هم‌زمان در کلاس درس را جبران می‌کند و فناوری اطلاعات

به سمت فعالیت‌هایی که نیاز بیشتری به سرمایه‌گذاری دارد هدایت شود.

درک سهم سرمایه‌گذاری‌های فناوری اطلاعات برای ایجاد ارزش، موضوع چالش‌برانگیزی است. احتمال رخ دادن این چالش در کشورهای درحال توسعه عموماً ناشی از تغییرات پیش‌بینی‌نشده در زیرساخت‌های اجتماعی سیاسی و اقتصادی است. همچنین درحالی‌که بیشتر تصمیم‌های سرمایه‌گذاری فناوری اطلاعات راهبردی است؛ کشورهای درحال توسعه این سرمایه‌گذاری‌ها را بیشتر فعالیت‌های عملیاتی مؤثر می‌بینند؛ در صورتی‌که همه این مزایا در سطح عملیاتی تعیین نمی‌شود. بنابراین درک مزایای ناملموس از این سرمایه‌گذاری‌ها به رهبری کسب‌وکارها و استفاده منافع فناوری اطلاعات به‌طور کارآمد و مؤثر کمک خواهد کرد [۳۸].

با توجه به موارد بالا این سؤال مطرح می‌شود که، اقتصاد کشور ایران به فناوری‌های جدید مانند متاورس چه دیدگاهی دارد؟ آیا سرمایه‌گذاران مایل خواهند بود که سرمایه خود را در این مسیر هزینه کنند و چشم امید به آینده محتمل داشته باشند؟ بر همین اساس این مؤلفه از بین ۶ مؤلفه محور اقتصادی به‌عنوان یکی از این پیشران‌ها انتخاب و در سه آینده محتمل: افزایش تمایل به سرمایه‌گذاری در حوزه فناوری، حفظ سرمایه‌گذاری موجود و کاهش تمایل به سرمایه‌گذاری در حوزه فناوری موردبررسی قرار گرفت.

وجود کاربران متخصص فناوری متاورس در مدارس

از دیرباز تکنولوژی و چگونگی انتقال آن از اهمیت زیادی برخوردار بوده است. بسیاری از مدیران و سیاستمداران در کشورهای کمتر توسعه‌یافته بر این باور بوده‌اند که تنها با خرید تکنولوژی و وارد کردن آن به شرکت و کشورشان می‌توانند به پیشرفت و توسعه‌یافتگی دست یابند. آن‌ها عقیده داشتند که تنها با چند کارنما و راهنما و یا حداکثر اعزام چند نفر از کارکنانشان می‌توانند از تمامی مزایا تکنولوژی جدید همانند کشورهای توسعه‌یافته بهره‌مند شوند. آن‌ها موانع زیرساختی و فرهنگی که برای انتقال یک تکنولوژی جدید ضروری است را نادیده گرفته‌اند؛ در نتیجه در بسیاری از موارد تکنولوژی که با مبالغ هنگفت خریداری شده است بدون استفاده رها می‌شود.

تکنولوژی، چیزی فراتر از روش تولید و فرایندهای آن به شمار می‌رود. تکنولوژی و توانایی‌های فنی است که دارنده آن را قادر می‌سازد تا جهان طبیعت را تغییر دهد. تکنولوژی و نوع نگرش برخاسته از توانایی و تجربه است؛ بنابراین صاحب تکنولوژی کسی است که اسیر ابزار و ماشین‌آلات مربوطه نباشد و بتواند با وسایل مختلف به خواسته خویش دست یابد؛ لذا قلب تکنولوژی، انسان متخصص است [۳۹]. به گفته «بارلی»، موفقیت در آینده به‌احتمال زیاد وابسته به استفاده از دانش فنی و علمی، مدیریت اطلاعات و فراهم کردن خدمات بهتر است. آینده، بیشتر تحت تأثیر مغز است تا ماهیچه (نیروی عضلانی) [۴۰].

نموده به ارائه موضوعات، اخلاقی قانونی و انسانی در زمینه استفاده از رایانه و سایر فناوری‌ها در برنامه درسی خود اقدام نمایند [۳۳]. در حقیقت کیفیت نظام آموزشی در نهایت به کیفیت معلمان آن جامعه وابسته است [۳۴]. هیچ کشوری نمی‌تواند از سطح معلمان بالاتر برود و به همین جهت است که معلم نقش کلیدی و محکمی در انتقال دانش به یادگیرندگان ایفا می‌کند و برای ایفای این نقش در درجه اول خود باید به سلاح و فنون و مهارت معلمی که همانا کسب دانش و فناوری جدید است مجهز باشد و در این راستا شناخت انواع تکنولوژی‌های آموزشی پیشرفته و دانش فناوری اطلاعات از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است [۳۵].

از بین ۱۴ مؤلفه حوزه اجتماعی فرهنگی، دانش معلمان با توجه به نظر خبرگان به‌عنوان عامل کلیدی مورد اجماع قرار گرفت و از آنجا که دانش معلمان در گسترش فناوری یکی از مؤلفه‌هایی است که می‌تواند ضمن بسترسازی زمینه تحول آموزشی با رویکرد فناوری را در آموزش و پرورش فراهم سازد و مؤید این موضوع آموزش‌هایی هست که معلمان در دوره کرونا با استفاده از فناوری‌های موجود، اقدام به آموزش با کیفیتی مقبول را در فرایند یاددهی-یادگیری به سرانجام رساندند. از سوی دیگر براساس نظر خبرگان این موضوع مورد تأکید قرار گرفت و برای این مؤلفه سه آینده محتمل «ارتقاء دانش معلمان، حفظ وضعیت دانش معلمان و افت وضعیت دانش معلمان» در نظر گرفته شده است. علت این آینده‌ها بر این اساس است که تا زمانی که دانش معلمان با تغییرات تکنولوژی همگام نشود و فقط به دنبال وضعیت موجود باشند تغییر شگرفی در آموزش نخواهد افتاد و در این حالت فقط به دنبال حل مشکل موردی خواهیم بود و دورنمای آینده پر از ابهام خواهد بود؛ بنابراین معلمان ضمن تقویت دانش خود باید به دنبال تأثیرگذاری در دیگران باشند. معلم با همه علم و دانش اگر اثر نگذارد اثرپذیر خواهد بود و نمی‌تواند تغییری در محیط خود داشته باشد. به قول شیخ اجل سعدی: «علم چندان که بیشتر خوانی؛ چون عمل در تو نیست نادانی».

سرمایه‌گذاری در حوزه فناوری‌های جدید آموزشی

سرمایه‌گذاری همواره به‌عنوان یکی از راه‌های اصلی توسعه و جلوگیری از رکود و عقب‌ماندگی مورد توجه بوده است. در این میان محدودیت در منابع، باعث شده است علاوه بر میزان سرمایه‌گذاری، کارایی سرمایه‌گذاری نیز، اهمیت بالایی داشته باشد. کارایی سرمایه‌گذاری زمانی حاصل می‌شود که شرکت تنها در پروژه‌هایی با خالص ارزش فعلی مثبت سرمایه‌گذاری کنند [۳۶]. بر همین اساس، اینکه سرمایه‌گذاران چگونه توجیه شوند که سرمایه خود را در فناوری اطلاعات سرمایه‌گذاری کنند نکته‌ای قابل تأمل است. در این راستا جعفری یزدی [۳۷] بیان می‌دارد که کارایی سرمایه‌گذاری در حد بهینه، مستلزم آن است که از یک‌سو از مصرف منابع در فعالیت‌هایی که سرمایه‌گذاری در آن بیش از حد مطلوب انجام شده است، جلوگیری شود و از سوی دیگر، منابع

می‌کنند و در ارتباط غیربرخط این تعامل در زمان‌های متفاوت اتفاق می‌افتد. کلاس‌های مبتنی بر فناوری، یادگیرنده را قادر می‌سازند تا یادگیری موردنیاز خود را انتخاب و دنبال کند و به‌جای یادگیری در زمان و مکان خاص، یادگیری در زمان مناسب فراهم شود [۴۶].

با توجه به زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات و جوان بودن این موضوع در کشور، نوع فرهنگ و امکانات آموزشی که فناوری می‌تواند فراهم آورد، ضروری است توجه ویژه‌ای به کاربرد تحول دیجیتال در آموزش کشور به‌خصوص در آموزش می‌دول شود. در این پژوهش، این مؤلفه نیز در بین ۸ مؤلفه محور کالبدی، انتخاب و با آینده‌های (افزایش جذب فناوری، حفظ وضع موجود فناوری و کاهش جذب فناوری) مورد بررسی قرار گرفت.

مشارکت مدیران ارشد در طراحی فناوری علمی جدید در آموزش مدیریت مشارکتی فلسفه نوینی است که با تأکید بر مشارکت کارکنان در اداره امور سازمان‌ها و اعتقاد به تعهد و شأن و منزلت منابع انسانی است [۴۷].

مدیریت مشارکتی یک نظام نوین مدیریتی است که به‌طور کلی عبارت است از دخالت دادن کارکنان کلیه سطوح سازمان در فرآیند تبیین مشکل، تجزیه و تحلیل موقعیت و دستیابی به راه‌حل‌ها به‌طوری‌که کارکنان از قدرت تصمیم‌گیری بالایی برخوردار شوند و با مدیران خود در کلیه سطوح همفکری کنند [۴۸].

زمانی که این مشارکت‌طلبی به تحول دیجیتال و آموزش گره می‌خورد، نیاز به مشارکت مدیران ارشد بیشتر جلوه می‌کند. نیاز به مشارکت سطوح بالای رهبری سازمان، محور اصلی تحولات دیجیتالی است که در آینده رخ خواهد داد. هدف‌گذاری برای تحول دیجیتال، طیفی از فعالیت‌ها را دربر می‌گیرد که از دیجیتالی کردن سازمان تا تحول همه اجزای آن گسترده می‌شود و تمام این فعالیت‌ها و مراحل اجرایی آن‌ها در سفر دیجیتال سازمان نقش حیاتی دارد.

سازمان‌ها از شالوده‌های اصلی اجتماع امروزی هستند و مدیریت، مهم‌ترین عامل در حیات، رشد و بالندگی یا نابودی سازمان‌هاست. مدیر، روند حرکت از «وضع موجود» به سوی «وضعیت مطلوب» را هدایت می‌کند و در هر لحظه، برای ایجاد آینده‌ای بهتر در تکاپوست. گذشته با تمام اهمیت و آموختنی‌هایش و با تمام تأثیری که می‌تواند بر آینده داشته باشد، اتفاق افتاده است و هیچ نیروی بشری، قادر نیست آن را دگربار و به‌گونه‌ای متفاوت بیافریند؛ ولی آینده در پیش است و قسمت مهمی از آن به آنچه «امروز» می‌گذرد ربط پیدا می‌کند.

مدیران در سازمان‌ها، نقش‌های متفاوتی را ایفا می‌کنند که برحسب شرایط زمانی، مکانی و نوع کار، این نقش‌ها متفاوت و متغیر است و شناسایی این نقش‌ها در بهبود عملکرد تأثیر بسزایی دارد. بر همین اساس از بین ۶ مؤلفه محور مدیریت مؤلفه مشارکت مدیران در طراحی فناوری‌های نوین به‌عنوان مؤلفه کلیدی مورد اجماع قرار گرفت و سه آینده برای آن در نظر گرفته شد: (مدیریت توسعه‌گرا، حفظ شیوه مدیریتی، مدیریت تمرکزگرا).

در بحث انتقال دانش تکنولوژی، اولین چیزی که به ذهن خطور می‌کند مسأله سخت‌افزاری آن است؛ در حالی مهم‌تر از آن یعنی فکر، فراگیری و دانش در اولویت است. چه بسیار وسایل و تکنولوژی در مدارس وجود دارند و به خاطر اینکه کاربر متخصصی برای استفاده از آن در مدارس وجود ندارد سال‌هاست خاک می‌خورد. به اعتقاد خبرگان این پژوهش؛ اعتماد کردن به متخصصین در اجرای گسترش فناوری‌های نوظهور یکی از مؤلفه‌هایی است که می‌تواند باعث تحول آموزشی در سطح مدارس شود. بر همین اساس از بین ۸ مؤلفه محور ساختارها مؤلفه استفاده از کاربران متخصص به‌عنوان عامل کلیدی مورد توافق قرار گرفت و این مؤلفه در سه طیف شامل اعتماد به کاربران، خنثی و عدم اعتماد به کاربران در ماتریس قرار گرفت.

تحول آموزش مبتنی بر فناوری‌های جدید (تحول دیجیتالی) در عصر حاضر، تحول دیجیتال یکی از عناوین مهم تحول سازمانی است و تحقق آن برای سازمان علاوه بر مزیت فناورانه مزیت راهبردی و رقابتی را به همراه دارد [۴۹]. تحول دیجیتال اجرای نوآورانه فناوری‌های جدید دیجیتالی باهدف تأثیرگذاری بر بهبود کسب‌وکار سازمان است [۴۲]. این فناوری جدید یا عصر اینترنت، در کشور آلمان به دیجیتالی کردن یا تحول دیجیتال محصولات و سامانه‌های تولید در بخش‌های صنعتی اشاره دارد. در ایالات متحده اصطلاح صنعت هوشمند برای این فرایندها به کار گرفته شده است [۴۳].

بررسی تحول تاریخی آموزش نشان‌دهنده تأثیر ادغام تکنولوژی در آموزش است. استفاده از تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات برای یادگیری به بیش از ۵۰۰۰ سال پیش برمی‌گردد. اختراع نوشتن با ابزارهای نوک‌تیز اولین انقلاب اطلاعات بود که ساخت انباشت اطلاعات و برقراری ارتباط با نسل‌های بعد را ممکن ساخت. انقلاب اطلاعات دوم پس از اختراع چاپ (۱۴۵۹ میلادی) آغاز شد. انقلاب اطلاعات سوم تنها ۵۰ تا ۶۰ سال پیش با اختراع رایانه شروع شد که امکان تبدیل داده‌های خام به اطلاعات سازمان‌بندی شده تبدیل اطلاعات به دانش و تبدیل دانش به عمل را با استفاده از نرم‌افزار هوشمند و ربات فراهم ساخت. بیل گیتس، مدیر اجرایی شرکت مایکروسافت نیز بر این نکته اشاره می‌کند که رایانه ابزاری قدرتمند برای آموزش و پرورش و دست یافتن یادگیرندگان به دنیای جدید اطلاعات ایجاد خلاقیت و تسهیل ارتباط غنی و همکاری گسترده از راه دور است [۴۴]. فناوری اطلاعات و ارتباطات نه تنها شیوه‌های ذخیره دانش و روش‌های یادگیری را ارتقا می‌بخشد؛ بلکه کاتالیزوری برای مقابله با موانع ساختار انعطاف‌ناپذیر سازمانی است [۴۵]. آموزش مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات قابلیت‌های زیادی دارد که به‌منظور درک بهتر بایستی ویژگی‌ها و مفاهیم زیربنایی آن را بهتر شناخت. آموزش مبتنی بر فناوری به دو ارتباط برخط و غیربرخط تقسیم می‌شود. منظور از ارتباط برخط مجموعه فرصت‌هایی است که یادگیرنده‌ها با یکدیگر با یاد دهنده و با مواد یادگیری به‌طور هم‌زمان از طریق رایانه و اینترنت تعامل برقرار

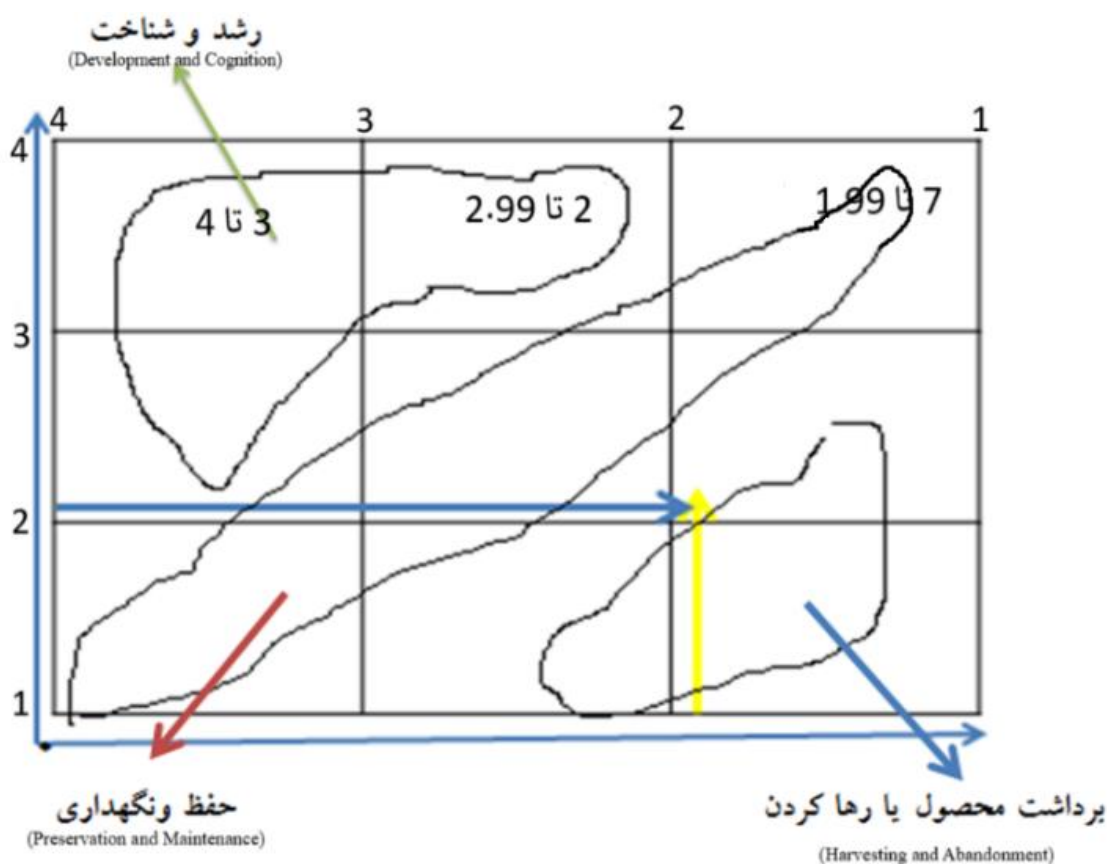
تحلیل کمی

مدل آینده‌پژوهی با تأکید بر توسعه فناوری متاورس در آموزش و پرورش ایران کدام است؟

تحلیل ماتریس داخلی و خارجی در مدل SWOT، جایگاه سیستم در موضوع تحقیق در خانه ۶ قرار دارد که به معنای اجرای استراتژی‌های برداشت محصول و رهاسازی است این استراتژی تدافعی است. سازمان تدافعی و یا پیروان سیاست‌های تدافعی چه در سیاست و چه در صنعت و تجارت خواستار وضع موجود و ثبات محیط پیرامونی خود می‌باشند [۴۹].

ثبات محیط پیرامونی در بیشتر مواقع به راحتی تحقق‌یافتنی نیست؛ چه اینکه همه چیز در عرصه‌ای از تحول و تغییر قرار گرفته و همواره با شتاب نسبی بالایی در معرض دگرگونی است. محیط امروزی سازمان‌ها بر اثر تحولات تکنولوژیک و دگرگونی‌های سیاسی و اقتصادی به شدت برای سازمان‌ها ناآرام بوده و آرزوی ثبات را برای آنان در برخی موارد دست‌نیافتنی می‌کند [۵۰]. بنابراین جهان امروز پیچیده و غیرقابل‌اعتماد است و انتظار می‌رود جهان فردا بسیار پیچیده‌تر و غیرقابل‌اعتمادتر باشد. در چنین شرایطی، شناخت و درک ماهیت آموزش و پرورش مشکل‌تر از آن است که گمان می‌رود؛ چراکه این تغییرات عموماً در بازه زمانی کوتاهی پدید آمده و میان زمان لازم و زمان در دسترس برای سازگاری با این تغییرات گسستی سترگ ایجاد می‌کنند؛ از این رو دانشی که بتواند

به انسان کمک کند و او را از غافلگیری در برابر طوفان سهمگین تغییرات و پیشرفت‌های سرسام‌آور محافظت کند؛ آینده‌پژوهی است و بنا بر بیان توپچی‌ثانی [۵۱] آینده‌پژوهی است که به انسان می‌آموزد که چگونه آینده‌ای مطلوب را برای خود، سازمان و یا جامعه ترسیم کند. برای آینده‌پژوهی روش‌های متعددی از سوی صاحب‌نظران اعلام شده که روش بازی یکی از پیش‌پافتاده‌ترین و قدیمی‌ترین روش‌های آینده‌نگری و برنامه‌ریزی است که بیشتر در جنگ‌ها توسط سازمان‌های نظامی مورداستفاده قرار می‌گرفته است. اما با توجه به اهمیت نظام آموزشی، لازم است با نگاهی ژرف نسبت به برنامه‌ریزی در عصری که از آن با عنوان «عصر انفجار اطلاعات» و همچنین «عصر توسعه دانایی محور» یاد می‌کنند اقدام کرد که در آن تغییر و تحولات به صورت لحظه‌ای اتفاق می‌افتد، و همین امر بی‌اعتمادی به آینده و تا حدودی ترس و نگرانی از معضلات فرهنگی، اجتماعی و اخلاقی آینده، تصمیمات و برنامه‌های جوامع را تحت شعاع خود قرار داده است. بر همین اساس به نقل از کیایی جمالی و دیگران [۵۲] که گفته‌اند: «آینده‌نگری در عرصه‌های مختلف اجتماعی، ضرورتی انکارناپذیر است» بر همین اساس ما باید به دنبال روش‌های آینده‌پژوهشی باشیم که تصویری روشن از آینده ارائه دهد تا برنامه‌ریزان با استفاده از آن‌ها بتوانند چالش‌ها، تهدیدات و فرصت‌های محیط را به‌طور واضح شناسایی کنند.



شکل ۲: ماتریس داخلی و خارجی
Fig. 2: Internal and External Matrix

(نقشه راه) تلاشی تحقیق که همان گسترش فناوری‌های نوظهور (متاورس) است؛ در جدول شماره ۵ بیان شده است. در این جدول، مقدار سازگاری ۹ و امتیاز کل تأثیر ۱۰۴ بیان شده است که حاکی از آن است که تمامی عوامل کلیدی مطلوب‌ترین و بهترین وضعیت محتمل را نسبت به سایر مؤلفه‌ها دارند.

جدول ۵: وضعیت (نقشه راه) قوی با احتمال زیاد

Table 5: Status of Strong Scenarios with High Probability

امتیاز کل تأثیر Compatibility Value	مقدار سازگاری Compatibility value	نقشه راه قوی (طلایی) Strong scenario (golden)
104	9	اول

در آینده پژوهی، هر (طرحی)، مسیری را نشان می‌دهد. مسیری که برای قدم گذاشتن و حرکت در آن وجود لوازمی ضرورت دارد. مسیر (نقشه راه) تلاشی تحقیق حاضر نیز از این امر تبعیت می‌کند و پیش‌نیازهایی لازم دارد. در این راستا برای نیل به این (طرح) یعنی گسترش فناوری‌های نوظهور (متاورس) بایستی به سمت تحول آموزشی و بهبود مدیریت در کلیه سطوح حرکت کرد. برای به وقوع پیوستن این (طرح) باید شاهد بهبود برخی عوامل از جمله استفاده از کاربران متخصص در حوزه فناوری در آموزش و یادگیری، هوشمندسازی مدارس به معنای واقعی و نه فقط توجه به جذب فناوری بلکه یادگیری فناوری، استفاده از متاورس و فناوری‌های نوظهور در مدارس و استفاده از بازی در فعالیت‌های آموزشی و بهره‌مندی از ظرفیت شبیه‌سازی در یادگیری و همچنین استفاده از واقعیت افزوده جهت تبدیل کلاس به آزمایشگاه‌های مجازی و از میان برداشتن زمان و مکان در آموزش اقدام شود. نظام آموزش و پرورش مهم‌ترین نقش را در توسعه پایدار کشورها ایفا می‌کند و بهینه‌سازی آن اولین اقدامی است که دولت‌ها در برنامه‌های بلندمدت خود لحاظ می‌کنند.

آینده پژوهی در نهادهای آموزشی به خصوص نظام آموزش و پرورش باهدف پاسخگو بودن به نیازهای پیش رو جامعه و نسل‌های در حال تربیت آینده براساس آموزه‌ها و ارزش‌های ملی و دینی در تمامی حوزه‌ها، می‌تواند به صورت‌های مختلفی مورد استفاده قرار گیرد. بنابراین تلاش شد به کمک دانش آینده پژوهی، آینده‌های محتمل گسترش فناوری متاورس در آموزش و پرورش شناسایی و ضمن مطالعه دقیق عوامل کلیدی و نیروهای پیشران تغییرات، به ترسیم آینده‌های بدیل، سناریوی مرجح در چارچوب بازآفرینی و برنامه‌ریزی برای گسترش متاورس تبیین شود. از سوی دیگر تعیین قلمروی آینده پژوهی در توسعه فناوری متاورس به عوامل مختلفی بستگی دارد. راجرز انتشار فناوری را شامل مزیت نسبی، تطبیق پذیری، پیچیدگی، آزمون پذیری و مشاهده پذیری بیان کرده است [۵۳]. در خصوص مزیت نسبی فناوری می‌توان به یادگیری بی‌پایان در کلاس درس، در دسترس بودن اطلاعات، قابل جستجو بودن آن‌ها و پیشرفت دانش آموزان متناسب با سرعت خود و یادگیری دیجیتالی اشاره کرد. تلفیق فناوری اطلاعات و ارتباطات با آموزش و سیستم فرض‌های یک سناریو با درجه پایایی آن که همان «مقدار سازگاری» است بیان و تحلیل می‌شوند. بنابراین با توجه به نظر خبرگان توصیف رتبه‌های عوامل کلیدی و مقدار سازگاری آنان در توسعه فناوری در آموزش و پرورش کشور با توجه به جدول شماره ۳ بیان شده، که عامل کلیدی دانش معلمان در وضعیت ارتقاء دانش معلمان بیشترین سازگاری و وضعیت افزایش تخصیص حوزه فناوری و مدیریت توسعه‌گرا با کمترین ارزش سازگاری در این جدول قابل مشاهده است.

طرح تفسیری مناسب آینده پژوهی با تأکید بر توسعه فناوری متاورس در آموزش و پرورش ایران کدام است؟ براساس وزن‌های وارد شده گزارش نرم افزار سناریوی ویزارد (scenario wizard) سه نقشه راه را برای آینده متاورس در آموزش و پرورش تحلیل کرد.

جدول ۳: توصیف رتبه‌های عوامل کلیدی و مقدار سازگاری آنان

Table 3: Description of Key Factors' Rankings and Their Compatibility Scores

ارزش سازگاری Compatibility Value	وضعیت فرض‌ها Hypothetical Situations	شاخص Key Factors
۱۳	ارتقا دانش معلمان	دانش معلمان
13	Enhancement of teachers' knowledge	Teachers' knowledge
۱۲	افزایش جذب فناوری	تحول آموزشی
12	Increase in technology adoption	Educational transformation
۱۱	اعتماد به کاربران	کاربر متخصص
11	User trust	Expert user
۹	افزایش تخصیص حوزه فناوری	سرمایه گذاری
9	Increase in technology allocation	Investment
۹	مدیریت توسعه‌گرا	مشارکت مدیران
9	Development-oriented management	Managers' participation

جدول ۴: نقشه راه آینده متاورس در آموزش و پرورش

Table 4: Future Scenario of Metaverse in Education

(نقشه راه) قوی (طلایی) Strong scenario(golden)	(نقشه راه) ضعیف (فاجعه) Weak scenario(disaster)	(نقشه راه) باورکردنی (با سازگاری بالا) Abelievable scenario (with high compatibility)
نقشه راه ۲ Scenario2	نقشه راه ۲۴ Scenario24	نقشه راه ۳ Scenario3

- منقطع نمودن ساختار و مأموریت‌های نهادهای آموزشی باهدف کنترل آسیب‌ها و تهدیدات آینده
- بازنگری راهبردها و اهداف نهادهای آموزشی
- تخمین و تشخیص نیازهای جدید نهادهای آموزشی متناسب با آینده
- ایجاد تصویری از آینده اقتصادی بازار کسب و کار نهادهای آموزشی
- مشخص کردن مواضع مسئولان و تصمیم‌گیران نهادهای آموزشی در مواجهه با بحران‌های آینده [۵۴].

مدل آینده‌پژوهی تأییدی با تأکید بر توسعه فناوری متاورس در آموزش و پرورش ایران کدام است؟
براساس جدول شماره ۶، بیشترین تولیدات علمی جمهوری اسلامی ایران در فناوری‌های نسل چهارم صنعت را در بازه زمانی ده‌ساله ۲۰۲۲-۲۰۱۳، مربوط به هوش مصنوعی با ۲۶۳۸ مدرک است. در دهه اخیر، ایران در زمینه هوش مصنوعی به رتبه ۱۴ دست‌یافته است. همچنین بررسی داده‌ها نشان می‌دهد تعداد تولیدات علمی هوش مصنوعی در پنج سال اخیر بهبود داشته و از ۱۵۷ مدرک در سال ۲۰۱۸ به ۵۷۷ مدرک در سال ۲۰۲۲ رسیده است. بعد از هوش مصنوعی بیشترین تولیدات علمی مربوط به رباتیک با ۱۵۹۶ مدرک و اینترنت اشیا با ۱۲۷۰ مدرک است. کمترین تولیدات علمی در بازه زمانی ده‌ساله در فناوری‌های نسل چهارم صنعت، مربوط به بلاک چین‌ها با ۷ مدرک است.

با توجه به موارد فوق پرداختن به فناوری نسل چهارم از جمله متاورس از آینده‌نگری‌هایی است که باید آموزش و پرورش به‌عنوان یک فرصت به آن نگاه کند. چراکه یکی از مفاهیم جدید مهروموم‌های اخیر مفهوم متاورس است و رشد فضای مجازی و برنامه‌های وابسته به آن در سال‌های اخیر به حدی بوده که آن را یک انفجار تلقی می‌کنند و گاهی آن را مهم‌ترین رویداد قرن بیست و یکم می‌دانند. در این میان پدیده جهان مجازی و زندگی متاورس از این امر مستثنی نبوده و هرروز با استقبال کاربران بیشتری مواجه می‌شود [۵۵].

گسترش فضای مجازی پس از گذر از عصر کشاورزی و صنعتی تحول‌های گسترده‌ای را به همراه داشته و دریچه‌ای به سوی دوران پسامدرن گشوده و تمامی ابعاد زندگی فردی و اجتماعی مردم را تغییر داده و در حال ایجاد یک تمدن جدید است؛ تمدنی که در آن نه قلمرویی وجود دارد و نه حکومت به معنای متعارف آن. بنابراین، حکمرانی فضای مجازی یکی از چالشی‌ترین حوزه‌های پیش روی حاکمیت‌ها است. در نتیجه، متاورس به‌عنوان یک واقعیت مجازی تلقی می‌شود که یک محیط جایگزین، ساختگی و دیجیتالی است که کاربران در آن در دنیای متفاوت هستند و همانند دنیای واقعی عمل می‌کنند [۵۶]. در واقع،

سردمداران بهینه‌سازی در جهان مانند کشورهای حوزه اسکاندیناوی هستند که یکی از عوامل رفاه و ثبات امروز این کشورها، همین عامل است. سال‌هاست به‌نظام آموزش و پرورش نقدهایی وارد می‌شود که آموزش بر مبنای صحیحی نیست و باید نظام آموزش و پرورش اصلاح شود. اما به‌جز مطالعاتی که در دهه‌های پیش انجام شد، دیگر عملاً تغییر خاصی در نظام آموزش و پرورش ایران به وجود نیامد. صرفاً نام کلاس‌ها را تغییر دادند و حتی در تعداد درس‌ها و همین‌طور زمانی که فرد باید تحصیل کند تا به دانشگاه برسد هم تغییری حاصل نشد.

در عامل وضعیت مدیریتی نیز تمایل مدیران به ایجاد زیرساخت‌های آموزشی با تکیه بر نوآوری‌های آموزشی، تسلط مدیران بر فناوری و بهره‌گیری از هوش مصنوعی در شناسایی خلأهای آموزش و کسب اطلاعات برای تصمیم‌گیرهای منطقی به‌منظور ایجاد تحول در آموزش استفاده شود. مدیریت، مهم‌ترین عامل در حیات، رشد و بالندگی یا نابودی سازمان‌هاست. مدیر، روند حرکت از «وضع موجود» به سوی «وضعیت مطلوب» را هدایت می‌کند و در هر لحظه، برای ایجاد آینده‌ای بهتر در تکاپوست. گذشته با تمام اهمیت و آموختنی‌هایش و با تمام تأثیری که می‌تواند بر آینده داشته باشد، اتفاق افتاده است و هیچ نیروی بشری، قادر نیست آن را دگر بار و به‌گونه‌ای متفاوت بیافریند. ولی آینده در پیش است و قسمت مهمی از آن به آنچه «امروز» می‌گذرد ربط پیدا می‌کند. مدیران در سازمان‌ها، نقش‌های متفاوتی را ایفا می‌کنند که برحسب شرایط زمانی، مکانی و نوع کار، این نقش‌ها متفاوت و متغیر است و شناسایی این نقش‌ها در بهبود عملکرد تأثیر بسزایی دارد. بیان نقش‌ها و مأموریت‌ها در کل سازمان شامل تعیین کلی نوع عملیاتی است که سازمان مسئول اجرای آن است. بر همین اساس برای رسیدن به (نقشه راه) طلایی هم عامل مدیریت و هم عامل آموزشی باید در جهت مثبت که در ربع سمت راست هستند قرار گیرند تا این اتفاق نیک برای نظام آموزشی محقق شود. برای این منظور اقداماتی که می‌توان برای بهبود بخشیدن به این عوامل انجام داد برنامه‌ریزی آموزشی و مدیریتی آن با دو برنامه تدافعی تغییر نگرش نسبت به فناوری و تهاجمی افزایش و ارتقاء دانش معلمان و توجه به کاربران حوزه فناوری است. به‌تبع بهبود این امر یعنی بهبود نگرش مدیریتی مشارکتی در همه ابعاد و ارتقاء دانش معلمان، زمینه برای حرکت روبه‌جلو مهیا خواهد شد. بنابراین برای آینده فناوری یادگیری می‌توان موارد زیر را تصور کرد.

- ناسایی موقعیت‌های جدید در حوزه آموزش و پرورش ناشی از تغییرات دگرگونی‌های محیط

- پیش‌بینی آسیب‌ها و تهدیدات فرهنگی و اجتماعی ناشی از شرایط جدید نهادهای آموزشی

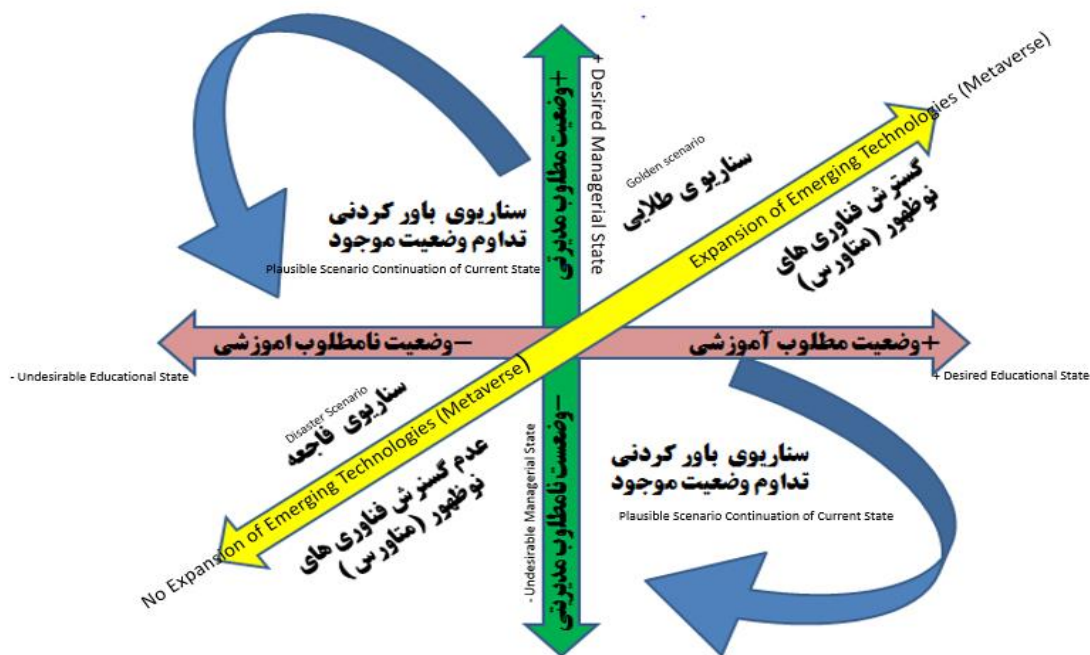
مجامع مختلف عضو می‌شوند؛ زمینه‌های موردعلاقه خود را دنبال کرده و بنیان‌هایی برای جلب همکاری دیگران در زمینه‌ی فعالیت‌های جدید ایجاد می‌کنند [۵۷]. (نقشه راه) تأییدی آینده‌پژوهی با تأکید بر توسعه فناوری متاورس در آموزش و پرورش (طرح) باورکردنی شکل شماره ۳ است که تقریباً بینابین و ایستا است.

متاورس یا فرا جهان را باید نقطه عطف همگرایی بین تلاش‌های انجام شده و تحقق‌یافته در رشته‌های مختلف مانند رایانه، علم اطلاعات، هوش مصنوعی، گرافیک، علوم اجتماعی، بازرگانی و غیره تلقی کرد. این سازه به معنای برآیند لزوم سازمان‌دهی مجدد حرکت‌ها و پیشامدهای پراکنده در حوزه معنایی‌سازی واقعیت‌ها است. در این مسیر افراد به‌راحتی با افراد دیگر سایر کشورها ارتباط برقرار کرده و به‌راحتی در

جدول ۶: جایگاه علمی ایران در فناوری‌های نسل چهارم صنعت براساس داده‌های پایگاه (Web of Science)

Table 6: Iran's Scientific Position in Fourth Industrial Revolution Technologies Based on Web of Science Data

سهم (درصد) Contribution (percentage)					تعداد number					رتبه ranking	جایگاه علمی	
2018	2019	2020	2021	2022	2018	2019	2020	2021	2022	2013-2021	2013-2022	web of science
5.95	10.58	14.75	18.88	21.87	157	279	389	498	577	2638	14	هوش مصنوعی Artificial Intelegense
9.21	12.13	20.32	22.84	27.48	117	154	258	290	349	1270	22	اینترنت اشیا Internet of things
6.93	9.24	18.81	24.92	34.98	42	56	114	151	212	606	22	چاپ سه‌بعدی 3D print
11.77	12.6	13.54	13.75	14.48	113	121	120	132	139	960	23	فناوری‌های ارتباطی (G5)
7.33	9.59	8.9	9.77	9.15	117	153	142	156	146	1596	26	Communication technologies (G5)
11.56	12.38	21.11	22.88	18.4	98	105	179	194	156	848	29	رباتیک Robotic
14.29	0	14.29	14.29	14.29	1	0	1	1	1	7	36	کلان داده Big Data
4.2	10.49	18.88	31.47	31.47	6	15	27	38	45	143	40	بلاک چین Blockchain
												پهپاد Quadcopter



شکل ۳: (طرح) باورکردنی "حفظ وضع موجود فناوری"

Fig. 3: Plausible Scenario 'Maintaining the Current State of Technology'

مجامع علمی کشور ایران، از وضعیت مناسبی برخوردار نیست. مشارکت مدیران در سطح پایین بوده و توزیع فرصت‌های برابر اتفاق نمی‌افتد و از آنجاکه مهم‌ترین عامل در دانش و فناوری و طبعاً رشد و ارتقای آن، نیروی انسانی است. در این (طرح) به نیروی انسانی متخصص و صاحب‌نظران نظر چندان مساعدی وجود ندارد؛ در نتیجه رشد و توسعه علمی به سرعت اتفاق نمی‌افتد چراکه [۶۱] بیان می‌دارد میزان تولید دانش و اندیشه در کشور و بهره‌وری پژوهشی اساتید، با توانایی، تخصص و قابلیت‌های گوناگون آنان ارتباط محکمی دارد.

سیاست‌گذاری در این (طرح) ناهمگون است و بیشتر بر کمیّت تأکید می‌شد تا کیفیت. بر همین اساس تکنولوژی‌های زیادی خریداری می‌شود؛ اما استفاده از آنان اندک و گاهی بلااستفاده است. مدیران رغبت کمتری به استفاده از فناوری‌های نوظهور جهت تجزیه و تحلیل و شناسایی خلأهای آموزشی و سیاست‌گذاری دارند و با توجه به یافته‌های پژوهشی [۶۲] بر استفاده از فناوری‌های جدید ارتباطی مانند فناوری اطلاعات، به سبب ارتقای کیفیت فرآیند یاددهی یادگیری، ایجاد فرصت‌های یادگیری برابر، توجه به تفاوت‌های فردی، توانایی خارق‌العاده نرم‌افزارهای آموزشی، امکان ارائه آموزش‌ها به صورت تعاملی، شبیه‌سازی آزمایش‌های پرهزینه و پیچیده فنی به کمک کامپیوتر، استفاده از نرم‌افزارهای موجود برای نمایش فیلم‌های متحرک و گرافیکی، افزایش سرعت یادگیری دانش‌آموزان با کامپیوتر، عدم خستگی و بی‌حوصلگی، دسترسی به اطلاعات وسیع از طریق اتصال به اینترنت و ایجاد تطبیق بین هر دانش‌آموز با نوع آموزش موردنیاز، تأکید دارند. این مدیران سرانه کمتری را به حوزه فناوری اختصاص می‌دهند.

با توجه به مطالب بالا در آینده کوتاه‌مدت، (نقشه راه) گسترش فناوری‌های نوظهور (متاورس) با بهبود کوتاه‌مدت مدیریتی و حفظ وضعیت موجود آموزشی محتمل‌ترین (طرح) است؛ اما در آینده بلندمدت بهبود مقطعی عوامل مدیریتی و سیاست‌گذاری‌ها ممکن است فرصت لازم را برای ارتقا و تحول آموزشی فراهم نیارد و بردار این نقشه راه به سمت نقشه راه فاجعه حرکت کند.

نتیجه‌گیری

در عصر حاضر زندگی و نیازهای نوین انسان‌ها، تحت تأثیر فناوری‌های نوظهور، تغییرات عمده‌ای را به دنبال داشته است. یکی از عواملی که متأثر از فناوری‌های نوظهور است نظام تعلیم تربیت و یادگیری است. از دیگر سو اصلاحات آموزشی فرایندی بسیار پیچیده است و نمی‌توان به صورت جزیره‌ای و جداگانه توسعه داد. در واقع راز بهبود آموزشی سریع و پایدار، ترکیب هوشمندانه فناوری و آموزش مبتنی بر آینده‌پژوهی است. نظام آموزشی ایران به‌رغم پیشرفت‌های نسبی در زمینه رشد کمی آموزش و فناوری در مقایسه با کشورهای پیشرفته، موفقیت زیادی نداشته و فناوری و استفاده از واقعیت مجازی در کلاس درس معنایی ندارد و فقط به خرید تجهیزات فناوری در مدرسه قناعت شده و ضروری است برای رسیدن به نقشه راه طلایی، بسترسازی مناسب انجام پذیرد.

این (نقشه راه) در وضعیت نامطلوب عوامل مدیریتی و وضعیت کمی رو به بهبود وضع موجود عوامل آموزشی محقق خواهد شد. عوامل آموزشی در این سناریو اندکی رشد مثبت وجود دارد؛ به این معنا که با شیوه آموزشی بهینه در این سناریو مواجه هستیم که به خاطر همین امر شاهد تأثیرات کوچکی در این حیطه خواهیم بود. اما اگر این تأثیرات کوچک باعث سوق دادن و تمایل محور مدیریتی ماتریس در جهت مثبت نشود؛ مسیر این (طرح) به سمت (طرح) فاجعه با وضعیت ایستای عوامل مدیریتی گرایش پیدا خواهد کرد. عواملی که باعث تحقق این (نقشه راه) خواهند شد عبارتند از:

فرهنگ و نگرش به آینده:

- تردیدی نیست که رفتارها و کنش‌های انسان‌ها ریشه در تفکرات نگرش‌ها اعتقادات و حتی احوال آن‌ها دارد. نوع عملکرد و رفتار انسانی که به آینده امید دارد با فردی ناامید و غیر علاقه‌مند کاملاً متفاوت است [۵۸].

- آنچه در بحث ما موضوعیت دارد این است که برای تحول و ارتقای دانش در ایران باید در جهت تغییر نگرش‌های فرهنگی چه در سطح کلان جامعه و چه در سطح جامعه اقداماتی رو به بهبود صورت پذیرد.

- سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی در جهت پاسداشت منزلت علم و عالم در سطح جامعه. بی‌توجهی به دانش و دانشمند و بی‌اعتنایی به تخصص و نظرات کارشناسی و احتمالاً رفتار نامناسب یا مورد بی‌توجهی قرار دادن و احتمالاً تحقیر جامعه علمی است که این موضوع به دانش و معلمان و در نهایت به هویت علمی لطمه می‌زند. در این (طرح) تقریباً بیشتر مردم به علم و دانش نگرش مثبتی داشته و یکی از عوامل سعادت و پیشرفت جامعه را درگرو توجه به کسب دانش لحاظ می‌کنند

- یافته‌های پژوهشی نشان می‌دهند بین فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌عنوان یک زیرساخت مهم و توسعه علمی کشورها، رابط معناداری وجود دارد [۵۹]. بر همین اساس در این (طرح) رویکرد آموزش بر تحول مثبت است و این موضوع از طریق برگزاری دوره‌های آموزشی و ضمن خدمت برای معلمان به‌عنوان یکی از عوامل تأثیرگذار در برنامه کاری قرار گرفته و توجه بیشتری به استفاده از فناوری در بحث آموزش و یادگیری می‌شود.

- با توجه به اینکه، رشد و پیشرفت در عرصه رقابت ایجاد می‌شود، در این سناریو تحول آموزشی بر اشتراک‌گذاری اطلاعات و رقابت علمی روی خوش نشان می‌دهد و به دنبال آن است که ضمن استفاده از تجربیات و یافته‌های یکدیگر به هم‌آوردی با رقبای قوی‌پنجه نیز پرداخته شود.

- از سوی دیگر ضمن حفظ وضع موجود و نگرش سنتی گاهی از فناوری اطلاعات هرچند اندک در کلاس‌های درس استفاده می‌شود و برخی از معلمان از واقعیت افزوده برای جذابیت یادگیری استفاده می‌کنند.

اما در بعد مدیریتی همچنان رویکرد تمرکزگرا بوده و تغییراتی در جهت کارآمدسازی در آن‌ها صورت نمی‌پذیرد، و مؤید این موضوع یافته‌های تحقیقی است که [۶۰] بیان داشته‌اند تجهیزات و فضای کالبدی در

education. Indonesian Journal of Educational Research and Technology. 2024;4(3):213-24. 66097-149806-2-PB (1).pdf

[7] Lee J. Fostering global citizenship through technology-mediated interactions. Journal of Global Education. 2023;32(4):201-15. 66097-149806-2-PB.pdf

[8] Montazer, G, Development Based on Information Technology-Centered Future Orientation in the Educational System of the Country. Journal of Research and Planning in Higher Education, 8(3), 97-116Link to the article1. [In Persian]

[9] Rezaee AA, Zahedi MH. The role of modern technologies in the development of e-learning (looking at the opportunities and challenges facing universities and higher education institutions). Journal of Research in Educational Systems. 2018 Apr 21;12(40):205-22. [In Persian]
<https://doi.org/10.22034/jiera.2018.66311>

[10] Jalali A, Abbasi M. Information and communication technology in education in the rest of the world. [In Persian]

[11] Rezaee AA, Zahedi MH. The role of modern technologies in the development of e-learning (looking at the opportunities and challenges facing universities and higher education institutions). Journal of Research in Educational Systems. 2018 Apr 21;12(40):205-22. [In Persian]
<https://doi.org/10.22034/jiera.2018.66311>

[12] Abbasi H. Design and validation of the content production model in the augmented reality environment and its effect on cognitive load and academic progress (Doctoral dissertation, Phd thesis]. Tehran: Allameh Tabatabai University).

[13] Mahmoudi M, Sadeghi S. Metaverse and its impact on lifestyle. Legal Studies of Cyberspace. 2022 Aug 31;1(2):44-62. [In Persian]

[14] Hassanzadeh M. Metaverse and the fate of information systems. Sciences and Techniques of Information Management. 2022 Mar 21;8(1):7-14. [In Persian] Metaverse and the Fate of Information Systems (qom.ac.ir)

[15] Kim HC, Park I, Kim M. Establishing the definitions of metaverse and metaverse literacy and developing the framework for metaverse literacy. Journal of The Korea Society of Computer and Information. 2023 Mar;28(3):197-208.

[16] Wang J, Wang T, Shi Y, Xu D, Chen Y, Wu J. Metaverse, SED Model, and New Theory of Value. Complexity. 2022; 1-26. <https://doi.org/10.1155/2022/477151>

[17] Sánchez-López I, Roig-Vila R, Pérez-Rodríguez A. Metaverse and education: the pioneering case of Minecraft in immersive digital learning.

[18] Abbasi H, Zaraii Zavaraki E, Nili Ahmadabadi M. Investigating the use of new metaverse technology in teaching and learning: a systematic review. Technology of Education Journal (TEJ). 2024 Mar 20;18(2):287-310. [In Persian]

[19] Farhangi, A, Ghaghchi, H. A Systematic Review of Research in the Field of Media Futures Studies with a Focus on Emerging Concepts of New Technologies. Journal of Media Management

اگر هدف، گسترش فناوری متاورس در کشور است می‌بایست با توجه به ویژگی متاورس زیرساخت‌ها و فرهنگ‌سازی مناسب صورت پذیرد و هماهنگی لازم بین معلمان به‌عنوان کارگزاران اصلی و سایر مؤلفه‌های ذکرشده در این پژوهش معمول شود.

این پژوهش مانند سایر پژوهش‌های دیگر با محدودیت‌هایی همراه بوده که روند پژوهش را تحت تأثیر قرار داده است. ازجمله هماهنگی بین خبرگان این پژوهش برای تشکیل نشست کارشناسی، تفاوت عمده بین نظام آموزشی استان‌ها با یکدیگر (علی‌رغم متمرکز بودن نظام تعلیم و تربیت)، تنوع آموزش و سرمایه‌گذاری در حوزه فناوری بین استان، کم‌توجهی در تکمیل پرسش‌نامه‌ها و... را می‌توان برشمرد.

مشارکت نویسندگان

این مقاله با مشارکت علی توانگر، هادی رزقی شیرسوار، فخرالدین احمدی به نگارش درآمده است.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از رساله دکتری دانشجو در دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار است. از کلیه کارشناسان فناوری ادارات کل آموزش و پرورش کشور و همکاران آموزش و پرورش شهر سمنان که در گردآوری پرسش‌نامه‌ها همکاری لازم را مبذول داشته‌اند کمال تشکر را داریم.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مآخذ

[1] Smith CA. A Transcendental Phenomenological Study of the Experiences of Secondary Teachers' Rapid Implementation of New Instructional Technology during COVID-19 Pandemic.

[2] Keisyafa A, Sunarya DN, Aghniya SM, Maula SP. Analysis of student's awareness of sustainable diet in reducing carbon footprint to support sustainable development goals (SDGs) 2030. ASEAN Journal of Agriculture and Food Engineering. 2024;3(1):67-74.

[3] Smith CA. A Transcendental Phenomenological Study of the Experiences of Secondary Teachers' Rapid Implementation of New Instructional Technology during COVID-19 Pandemic.

[4] Jones K. Personalized learning pathways for SDG accomplishment. Journal of Educational Psychology. 2023;96(1):45-59.

[5] Jones K. Personalized learning pathways for SDG accomplishment. Journal of Educational Psychology. 2023;96(1):45-59.

[6] Makinde SO, Ajani YA, Abdulrahman MR. Smart learning as transformative impact of technology: A paradigm for accomplishing sustainable development goals (SDGs) in

- [31] Buntat Y, Saud MS, Dahar A, Arifin KS, Zaid YH. Computer technology application and vocational education: a review of literature and research. *European journal of social sciences*. 2010;14(4):645-51.
- [32] Piri, M. Babaei, S. Mehdipour, M. The role of secondary school teachers' knowledge, attitude and skills in using information technology in the teaching-learning process. *teaching research*, 2018; 7(2): 1-20. [In Persian] doi: 10.34785/J012.2019.253).
- [33] Davlati AA, Jamshidi L, Amin Bidkhti AA. Teachers' specific features in improving the teaching process-learning intelligent schools. *Journal of Educational and Evaluation*. 2016;9(34):96-77. [In Persian]
- [34] Manakil J, George R. Mobile learning practices and preferences a way forward in enhancing dental education learning experience. *European Journal of General Dentistry*. 2017 Jan;6(01):22-8. Thieme E-Journals - European Journal of General Dentistry / Abstract (thieme-connect.com).
- [35] Hosseini Farhangi, S. Assessing the skills of trained teachers in using information and communication technology in Rafsanjan city. Master's Thesis, Shahid Bahonar University of Kerman. [In Persian]
- [36] Bhabra GS, Kaur P, Seoungpil A. Corporate governance and the sensitivity of investments to cash flows. *Accounting & Finance*. 2018 Jun;58(2):367-96. Corporate governance and the sensitivity of investments to cash flows - Bhabra - 2018 - Accounting & Finance - Wiley Online Library
- [37] Jafari Yazdi. H. Heydarzadeh Hanzaei A. Investigating the effect of political communication on the relationship between investment efficiency and the company's cost of capital. *Investment knowledge*, 1403; 13(52): 41-62. [In Persian] Investigating the Impact of Political Communication on the Relationship between Investment Performance and Cost of Capital (jik-ifea.ir)
- [38] Prasad A. Information technology and business value in developing economies: A study of intangible benefits of information technology investments in Fiji. *The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*. 2008 Apr;34(1):1-1. Information Technology and Business Value in Developing Economies: A Study of Intangible Benefits of Information Technology Investments in Fiji (wiley.com)
- [39] Amirkhani A, Pishbin Z. Human role and cultural barriers in technology transfer. 1389. Available from. [In Persian]
- [40] Bhatti RS. The potential of hull-less barley. *Cereal Chemistry*. 1999 Sep;76(5):589-99. The Potential of Hull-less Barley - Bhatti - 1999 - Cereal Chemistry - Wiley Online Library
- [41] Savić D. Digital transformation and grey literature professionals. *Grey Journal*, February. 2020 Jan 2;16:11-7. Savić_fulltext.pdf (nusl.cz)
- [42] Mergel I, Edelman N, Haug N. Defining digital transformation: Results from expert interviews. *Government Review*, 1(2), 168-188. [In Persian] article_89051_32afc97e90e313a1782ff147a7312fd6.pdf (ut.ac.ir)
- [20] Farhangi, A, Ghaghchi, H. A Systematic Review of Research in the Field of Media Futures Studies with a Focus on Emerging Concepts of New Technologies. *Journal of Media Management Review*, 1(2), 168-188. [In Persian] article_89051_32afc97e90e313a1782ff147a7312fd6.pdf (ut.ac.ir)
- [21] Collins C. Looking to the future: Higher education in the Metaverse. *Educause Review*. 2008;43(5):50-2.
- [22] Kye B, Han N, Kim E, Park Y, Jo S. Educational applications of metaverse: possibilities and limitations. *Journal of educational evaluation for health professions*. 2021;18. Educational applications of metaverse: possibilities and limitations - PMC (nih.gov).
- [23] Mohammadi, F. Islamic Investment in Metaverse: Meta Investment Framework to Support the Growth of Sharia Financial Options in Metaspace, 2nd Conference on Industrial Engineering, Management, Accounting and Economics [In Persian]
- [24] Karimi, H. Karimi, A. Artificial Intelligence in Metaverse, 2nd International Conference on Science, Engineering and the Role of Technology in New Businesses. [In Persian]
- [25] Deghani E. Afsoun E. Investigating the Application of Artificial Intelligence in Metaverse, 4th International Conference on Modern Research in Electrical, Computer, Mechanical and Mechatronics Engineering in Iran and the Islamic World. [In Persian]
- [26] Valipour, A, Presentation of a Data Base Model for Preparing Iranian Schools in Facing Metaverses, 6th National Conference on Humanities and Education with Emphasis on Sustainable Development, Tehran, Iran. [In Persian]
- [27] Creswell, J. W., Clark, V. L. P., Gutmann, M. L., & Hanson, W. E. (2003). *Advanced mixed. Handbook of mixed methods in social & behavioral research*, 209, 209-240. creswell.pdf (uw.edu.pl)
- [28] Khadem masgedi, H. Information and Communication Technology in Education. Mashhad: Minoofar Publishing. [In Persian]
- [29] Piri, M. Babaei, S. Mehdipour, M. The role of secondary school teachers' knowledge, attitude and skills in using information technology in the teaching-learning process. *teaching research*, 2018; 7(2): 1-20. [In Persian] doi: 10.34785/J012.2019.253).
- [30] Herasymenko, Inna. "Used distance learning technologies." In 2016 13th International Conference on Modern Problems of Radio Engineering, Telecommunications and Computer Science (TCSET), pp. 813-816. IEEE, 2016. Used distance learning technologies | IEEE Conference Publication | IEEE Xplore.

- [53] Rogers W, Smalley D. Simulating virtual images in optical trap displays. *Scientific Reports*. 2021 Apr 6;11(1):7522. Simulating virtual images in optical trap displays | *Scientific Reports* (nature.com).
- [54] Hemmati A. Godarzi M. Future studies, necessity or requirement in education systems. 2013. Available from:. [In Persian]
- [55] Aria Parsa M, Dalvi Esfahan MR. Mixed Research of Establishing of an Entrepreneurial Model with a Future Research Approach in the Metaverse Era in Knowledge-Based Companies in the Field of Information Technology. *Sociology of Education*. 2023 Jul 23;9(2):83-94. [In Persian]
- [56] Mahmoudi M, Sadeghi S. Metaverse and its impact on lifestyle. *Legal Studies of Cyberspace*. 2022 Aug 31;1(2):44-62. [In Persian]
- [57] Hassanzadeh M. Metaverse and the fate of information systems. *Sciences and Techniques of Information Management*. 2022 Mar 21;8(1):7-14. [In Persian]
Metaverse and the Fate of Information Systems (qom.ac.ir)
- [58] Bates, D. Fard, P. Cultural anthropology, translator: Mohsen Teri, Tehran: Scientific Publications. agahbookshop.com
- [59] Muniei, R. Lux, K. Farastkhah, Maqsood. Investigating the relationship between information and communication technology and scientific development using a cognitive map. *Quarterly research and planning in higher education*, 1401; 15(1): 73-97. [In Persian]
- [60] Dorri B, Talebnejad A. Investigating the conditions of strategic factors of knowledge creation in the universities affiliated to the ministry of science, research and technology in Iran. *Quarterly Journal of Research and Planning in Higher Education*. 2023 Mar 6;14(3):1-21. [In Persian]
Investigating the Conditions of Strategic Factors of Knowledge Creation in the Universities Affiliated to the Ministry of Science, Research and Technology in Iran (irphe.ac.ir).
- [61] Ali Beigi Amirhossein. Analyzing research productivity of faculty members: a case study of Razi University. [In Persian]
- [62] Enayati T, Zamani F, Zanganeh. Identifying the main obstacles to the use of information technology in secondary schools of Aliabad Katul city. *Information and communication technology in educational sciences* [Internet]. 1390;1(4):97-116. [In Persian]
- information quarterly. 2019 Oct 1;36(4):101385. Defining digital transformation: Results from expert interviews - ScienceDirect.
- [43] GhelichKhani M, Samadi Moghadam Y, Fathi Hafashjani K. Identifying Main Dimensions of Digital Transformation Maturity at Industrial Organizations through Systematic Literature Review. *Journal of Technology Development Management*. 2021 Feb 19;8(4):11-47. [In Persian]
Identifying Main Dimensions of Digital Transformation Maturity at Industrial Organizations through Systematic Literature Review (irost.ir).
- [44] Qalichkhani, Samadi-Moghadam, Fathihefeshjani, Kiamarth. Identifying the main dimensions of digital transformation maturity in industrial organizations using a systematic background review approach. *Technology development management*. 2021 Jan 7;31(8):11-47. [In Persian]
Identifying Main Dimensions of Digital Transformation Maturity at Industrial Organizations through Systematic Literature Review (irost.ir)
- [45] Safavi AA. Developing countries and e-learning program development. *Journal of Global Information Technology Management*. 2008 Jul 1;11(3):47-64. [In Persian]
Developing Countries and E-Learning Program Development: *Journal of Global Information Technology Management: Vol 11, No 3* (tandfonline.com)
- [46] Landers RN. Traditional, web-based, and hybrid instruction: A comparison of training methods. University of Minnesota; 2009.
Traditional, web-based, and hybrid instruction: A comparison of training methods - ProQuest.
- [47] Labaf H. Ranjbar. Investigating the impact of collaborative management on employee effectiveness. *Improvement and transformation management studies*. 2003 Feb 20;9(35.36):33-49. [In Persian]
- [48] Labaf H. Ranjbar. Investigating the impact of collaborative management on employee effectiveness. *Improvement and transformation management studies*. 2003 Feb 20;9(35.36):33-49. [In Persian]
- [49] Azizabadi Farahani F, Soltanizadeh N, Heydari D, Zahedi M, Yaghoobi Razgi S. Cultural crisis and ways forward considering social health using management style derived from the Quran and religious pioneers of Islam. *Journal of Pizhūhish dar dīn va salāmat*. 2019;5(2):127-37. [In Persian]
<https://doi.org/10.22037/jrrh.v5i2.20247>
- [50] Robbins SP. *Organization theory: Structures, designs, and applications*, 3/e. Pearson Education India; 1990 Jan.
- [51] Tobchi Thani.A Mohammadi. M, Khazaei. Towards planning in the new era; A comparative study of urban and regional planning with future studies. *Geography Quarterly (Regional Planning)*. 2019 Aug 23;9(35):665-83. [In Persian]
- [52] Kiaei J, Seyed M, Fathi Vajargah K, Musapour N, Khorasani, A. The evolution of curricula in Iran's higher education system. *New educational ideas*, 2017; 14(2): 41-76.
doi:10.22051/jontoe.2018.20054.2191.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



علی توانگر دبیر رسمی آموزش و پرورش استان سمنان و استاد مدعو دانشگاه فرهنگیان است که حیطه پژوهشی وی آموزش مدیریت کلاس و روش‌های فعال یاددهی - یادگیری است. نامبرده تحصیلات کارشناسی خود را در حوزه علوم تربیتی

✉ rezghih@iau.ac.ir



فخرالدین احمدی گروه مدیریت آموزشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار است. حیطة پژوهشی وی در زمینه مدیریت آموزشی است. نامبرده کارشناسی خود را در رشته مدیریت و برنامه‌ریزی آموزشی، کارشناسی ارشد و دکتری خود را در رشته مدیریت آموزشی به پایان رسانده است نامبره ۱۳ مقاله چاپ شده در فصلنامه های داخلی و ۶ کتاب چاپ شده دارد.

✉ fahmadi@iau.ac.ir

و کارشناسی ارشد را در رشته مدیریت آموزشی به پایان رسانده و هم اکنون دانش آموخته دکتری می‌باشد. ایشان دو مقاله چاپ شده در فصلنامه‌های داخلی و ۴ کتاب در حوزه کودکان دارد

✉ a.tavan22@yahoo.com



هادی رزقی شیرسوار استادیار گروه مدیریت آموزشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار است. حیطة پژوهشی وی در زمینه‌های نظریه‌های سازمان و مدیریت، کارآفرینی و آموزش عالی است. نامبرده دارای مدرک دکتری مدیریت آموزش عالی می‌باشند. علاوه بر آن ایشان بیش از ۳۶ مقاله در فصلنامه‌های داخلی و ۷ کتاب چاپ شده و در حال چاپ دارد.

Citation (Vancouver): Tavangar A, Shirsavar H.R, Ahmadi F. [Future studies on the development of metaverse technology in Iranian educational systems]. *Tech. Edu. J.* 2024; 18(4): 991-1008

 <https://doi.org/10.22061/tej.2025.10803.3063>





ORIGINAL RESEARCH PAPER

Mathematics in the Digital Age: Examining the Role of the Evaluation Protocol in E-Learning for Student Learning

Kh. Paseban-khamari¹, M.R. Rabiei^{*2}, A. Shahvarani-semnani¹, M. Rostamy-malkhalifeh¹

¹ Department of Mathematics and Computer Science, Faculty of Converging Sciences and Technologies, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

² Department of Statistics, Faculty of Mathematical Sciences, Shahrood University of Technology, Shahrood, Iran

ABSTRACT

Received: 21 March 2024
Reviewed: 25 May 2024
Revised: 19 July 2024
Accepted: 11 September 2024

KEYWORDS:

E-learning
Assessment
Academic Progress
Mathematics Education
Protocol

* Corresponding author

✉ Rabiei_stat@shahroodut.ac.ir

☎ (+98912) 4741476

Background and Objectives: The outbreak of the COVID-19 pandemic and the sudden expansion of virtual education have created unprecedented challenges in educational systems, particularly in the area of effective and accurate assessment. Assessment is a key element in the learning process that directly impacts the quality of teaching and student learning. In this context, the decline in learning levels, especially in mathematics, has become a significant issue in education. This research investigates the impact of implementing a designed electronic assessment protocol on students' learning in mathematics. The main research question was whether implementing the electronic assessment protocol can help improve students' mathematics learning.

Methods: This research was experimental-empirical. The experimental group was influenced by the independent variable (implementation of the electronic education evaluation protocol), while the control group did not experience this intervention. The dependent variable was the academic progress of students in mathematics. Confounding factors, including educational level and type of school (gifted, witness, and regular), were also considered in the statistical model. The statistical population included all female middle school students in Golestan Province during the 2020-2021 academic year. A sample of 204 students (experimental group) was selected using multi-stage cluster sampling. To compare and control, 379 female middle school students (control group) were selected in proportion to the type of school. In the first stage, the electronic content for the mathematics lesson was designed and produced by the participating teachers. Additionally, a training workshop was held for the teachers to educate them on evaluation concepts and to develop an operational protocol in the virtual learning environment. In the second stage, the protocol was implemented in both experimental and control groups, and its effectiveness was assessed. For data analysis, descriptive statistics (mean, variance, etc.) and inferential statistical tests (analysis of covariance and multivariate and univariate tests) were utilized using SPSS software version 27.

Findings: The results showed that there was a significant difference in the academic progress of students in the experimental and control groups after the implementation of the e-learning evaluation protocol. In other words, the implementation of the protocol led to a significant increase in the academic progress of the students. Additionally, a significant effect of educational level on the academic progress of students was observed. The type of school also has a significant impact on the academic progress of students.

Conclusion: The findings of this research confirmed the effectiveness of the electronic evaluation protocol in improving students' mathematics learning. Utilizing evaluation strategies that align with educational objectives and course content, along with the implementation of integrated evaluation methods instead of relying on a single approach, can enhance the credibility of assessments and improve students' academic progress. These findings offer suggestions for designing and implementing more effective evaluation systems in electronic education. The execution of the electronic evaluation protocol not only increases the accuracy and reliability of assessments but also plays a significant role in enhancing the quality of education by motivating and encouraging students to learn. Integrated evaluation methods, by providing precise and reliable feedback, can assist teachers in identifying

students' strengths and weaknesses and adjusting their educational programs based on their actual needs. Therefore, it is recommended that educational systems adopt electronic and integrated evaluation methods to improve the learning process and prepare students for future challenges.



COPYRIGHTS

© 2024 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

41



NUMBER OF FIGURES

3



NUMBER OF TABLES

9

مقاله پژوهشی

ریاضی در عصر دیجیتال: بررسی نقش شیوه‌نامه ارزشیابی آموزش الکترونیکی در یادگیری دانش‌آموزان

خدیجه پاسبان خمیری^۱، محمد رضا ربیعی^{۲*}، احمد شاهورانی سمناوی^۱، محسن رستمی مال خلیفه^۱

^۱گروه ریاضی و علوم کامپیوتر، دانشکده علوم و فناوری‌های همگرا، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
^۲گروه آمار، دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: شیوع همه‌گیری کووید-۱۹ و گسترش ناگهانی آموزش مجازی، چالش‌های بی‌سابقه‌ای را در نظام‌های آموزشی، به‌ویژه در زمینه ارزشیابی مؤثر و دقیق، ایجاد کرد. ارزشیابی، عنصری کلیدی در فرآیند یادگیری است که بر کیفیت تدریس و یادگیری دانش‌آموزان تأثیر مستقیم می‌گذارد. در این میان، کاهش سطح یادگیری، به ویژه در درس ریاضی، به مسئله‌ای مهم در آموزش تبدیل شده‌است. این پژوهش با هدف بررسی تأثیر اجرای یک شیوه‌نامه ارزشیابی آموزش الکترونیکی طراحی شده بر یادگیری دانش‌آموزان در درس ریاضی انجام شده‌است. سؤال اصلی پژوهش این است که آیا اجرای شیوه‌نامه ارزشیابی آموزش الکترونیکی می‌تواند به بهبود یادگیری ریاضی دانش‌آموزان کمک کند؟

روش‌ها: این پژوهش از نوع آزمایشی-تجربی است. گروه آزمایش تحت تأثیر متغیر مستقل (اجرای شیوه‌نامه ارزشیابی آموزش الکترونیکی) قرار گرفت، در حالی که گروه کنترل این مداخله را تجربه نکرد. متغیر وابسته، پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس ریاضی است. عوامل مداخله‌گر شامل پایه تحصیلی و نوع مدرسه (تیزهوشان، شاهد و عادی) نیز در مدل آماری لحاظ شدند. جامعه آماری شامل کلیه دانش‌آموزان دختر متوسطه اول استان گلستان در سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ بود. نمونه‌ای به حجم ۲۰۴ نفر از دانش‌آموزان (گروه آزمایش) به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای انتخاب شدند. به‌منظور مقایسه و کنترل، ۳۷۹ دانش‌آموز دختر متوسطه اول (گروه کنترل) با رعایت تناسب در نوع مدرسه انتخاب شدند.

مراحل اجرا: در مرحله اول، محتوای الکترونیکی درس ریاضی توسط دبیران شرکت‌کننده طراحی و تولید شد. همچنین، کارگاه آموزشی برای دبیران برگزار شد تا ضمن آموزش مفاهیم ارزشیابی، چارچوب اجرای شیوه‌نامه، مطابق با محیط آموزش مجازی، تدوین شود. در مرحله دوم، شیوه‌نامه در گروه‌های آزمایش و کنترل اجرا و اثربخشی آن مورد سنجش قرار گرفت. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، از شاخص‌های توصیفی (میانگین، واریانس و ...) و آزمون‌های آماری استنباطی (تحلیل کوواریانس و آزمون‌های چندمتغیره و تک‌متغیره) با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۷ استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در گروه‌های آزمایش و کنترل پس از اجرای شیوه‌نامه ارزشیابی آموزش الکترونیکی وجود دارد. به‌عبارت دیگر، اجرای شیوه‌نامه منجر به افزایش معنی‌دار پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان شد. همچنین، اثر معنی‌داری برای پایه تحصیلی در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان مشاهده شد. نوع مدرسه نیز تأثیر معنی‌داری بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دارد.

تاریخ دریافت: ۰۲ فروردین ۱۴۰۳
تاریخ داوری: ۰۵ خرداد ۱۴۰۳
تاریخ اصلاح: ۲۹ تیر ۱۴۰۳
تاریخ پذیرش: ۲۱ شهریور ۱۴۰۳

واژگان کلیدی:

آموزش الکترونیکی
ارزشیابی
پیشرفت تحصیلی
آموزش ریاضی
شیوه‌نامه

* نویسنده مسئول

Rabiei_stat@shahroodut.ac.ir

۰۹۱۲-۴۷۴۱۴۷۶ (۱)

نتیجه گیری: یافته‌های این پژوهش مؤثر بودن شیوه‌نامه ارزشیابی آموزش الکترونیکی در بهبود یادگیری ریاضی دانش‌آموزان را تأیید می‌کند. استفاده از راهبردهای ارزشیابی متناسب با اهداف آموزشی و محتوای درس و به‌کارگیری روش‌های تلفیقی ارزشیابی، به‌جای تکیه بر یک روش واحد، می‌تواند به افزایش اعتبار ارزشیابی و بهبود پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان کمک کند. این یافته‌ها، پیشنهادهایی برای طراحی و اجرای نظام‌های ارزشیابی مؤثرتر در آموزش الکترونیکی ارائه می‌دهند. اجرای شیوه‌نامه ارزشیابی الکترونیکی نه تنها باعث افزایش دقت و صحت ارزشیابی‌ها می‌شود، بلکه با ایجاد انگیزه و تشویق دانش‌آموزان به یادگیری، نقش بسزایی در بهبود کیفیت آموزش دارد. روش‌های ارزشیابی تلفیقی، با فراهم کردن بازخوردهای دقیق و قابل اعتماد، می‌توانند به دبیران کمک کنند تا نقاط ضعف و قوت دانش‌آموزان را شناسایی کرده و برنامه‌های آموزشی خود را براساس نیازهای واقعی آنان تنظیم کنند. از این رو، توصیه می‌شود که نظام‌های آموزشی به بهره‌گیری از روش‌های ارزشیابی الکترونیکی و تلفیقی روی آورند تا بدین وسیله، فرآیند یادگیری را بهبود بخشیده و دانش‌آموزان را برای چالش‌های آینده آماده کنند.

مقدمه

روش‌های تدریس نامناسب، دشواری در درک مفاهیم، و مشکلات در به‌خاطر سپاری معادلات و روش‌های حل مسئله، ریاضیات را به موضوعی دشوار برای دانش‌آموزان تبدیل کرده‌است. این امر موجب کاهش انگیزه و افت تحصیلی می‌شود. ریاضیات، به شدت مبتنی بر تفکر و حل مسئله است و نیاز به ابزارهای مناسب برای تجسم مفاهیم دارد. آموزش الکترونیکی، در صورت اجرای صحیح، می‌تواند راهکاری مؤثر باشد و تمرینات خسته‌کننده را به تجارب یادگیری تعاملی و جذاب تبدیل کند. این شیوه می‌تواند به درک بهتر مبانی و مفاهیم عمیق‌تر ریاضی و در نتیجه، بهبود انگیزه و عملکرد تحصیلی کمک کند. اما موفقیت این رویکرد به طراحی و اجرای سیستم‌های ارزیابی قوی و کارآمد بستگی دارد که همسو با طبیعت پویا و تعاملی آموزش الکترونیکی باشد. یکپارچه‌سازی سنجش با تدریس و یادگیری، به‌عنوان ابزاری برای ارتقای یادگیری، ضروری است.

پیشرفت تحصیلی، نقطه مقابل افت تحصیلی، به موفقیت دانش‌آموزان در گذراندن دروس و یادگیری مطالب درسی اشاره دارد [۸]. پیشرفت تحصیلی، شاخص کلیدی در ارزیابی سیستم‌های آموزشی و عملکرد معلمان است [۹]. انتخاب شیوه‌های مؤثر ارزشیابی به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا نقاط قوت و ضعف خود را شناسایی کرده و توانایی‌های لازم برای ادامه یادگیری را پرورش دهند. این امر به بهبود دانش، مهارت‌ها و نگرش‌ها و در نتیجه، یادگیری مؤثرتر منجر می‌شود [۱۰]. بنابراین، به‌کارگیری شیوه‌های نوین ارزشیابی نقشی تعیین‌کننده در ارتقای پیشرفت تحصیلی و درک عمیق‌تر از مفاهیم علمی دارد. این اهمیت به‌ویژه در زمینه آموزش الکترونیکی ریاضی، که همواره با چالش‌های ارزیابی روبرو بوده است، دوچندان می‌شود.

شیوع ویروس کرونا و گسترش آموزش مجازی، چالش‌های متعددی از جمله چگونگی ارزشیابی مؤثر را برای نظام‌های آموزشی ایجاد کرد. ارزشیابی، جزء جدایی‌ناپذیر فرآیند آموزش با تأثیر قابل توجه بر تدریس و یادگیری است. سیف [۱۱] ارزشیابی را «تعیین ارزش یا داوری ارزشی» و وول فولک [۱۲] سنجش را «روش‌های جمع‌آوری اطلاعات درباره عملکرد یادگیرندگان» تعریف می‌کنند. در این پژوهش، «سنجش» به‌عنوان فرآیند سیستماتیک جمع‌آوری داده‌های کمی و

تحول آموزش از رویکرد معلم‌محور به دانش‌آموز محور و بهره‌گیری از فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) به‌ویژه در زمینه ریاضیات، می‌تواند عملکرد دانش‌آموزان را بهبود بخشد [۱]. شیوع یادگیری الکترونیکی، به‌عنوان تغییری بنیادین در آموزش [۲]، ضرورت ارزیابی مستمر کیفیت دوره‌ها و طراحی روش‌های نوین سنجش و ارزشیابی را برجسته می‌کند [۳]. با این حال، عدم وجود سیستم‌های ارزیابی جامع و متناسب با ویژگی‌های یادگیری الکترونیکی، چالش‌های اساسی در تضمین کیفیت آموزش الکترونیکی ایجاد کرده‌است. این پژوهش با تمرکز بر این چالش، به ارائه یک «شیوه‌نامه ارزشیابی» نوین در آموزش الکترونیکی می‌پردازد که هدف آن ارتقای کیفیت آموزش و یادگیری از طریق یکپارچه‌سازی روش‌های ارزشیابی سنتی و الکترونیکی و بهینه‌سازی آن‌ها براساس نیازهای دانش‌آموزان است. این شیوه‌نامه، برخلاف رویکردهای موجود که اغلب بر یکی از ابعاد ارزشیابی (مانند ارزشیابی تکوینی یا ارزشیابی تراکمی) تمرکز دارند، به‌طور یکپارچه به ارائه یک ساختار ارزشیابی جامع می‌پردازد.

تعریف آموزش الکترونیکی از آموزش‌های مبتنی بر وسایل الکترونیکی مانند رادیو و تلویزیون به آموزش مجازی مبتنی بر اینترنت که از طریق نرم‌افزارهای مختلف ارائه می‌شود، تکامل یافته است [۴]. یادگیری الکترونیکی، استفاده از ابزارهای الکترونیکی برای طراحی، ارائه و ارزیابی آموزش را شامل می‌شود [۵]. موفقیت آموزش الکترونیکی، به تغییر رویکرد مدرسان از روش‌های سنتی به روش‌های مجازی، تمرکز بر نیازهای یادگیرندگان، و سازماندهی مناسب محتوا و فعالیت‌های آموزشی بستگی دارد. اگرچه فناوری تعاملات را بهبود می‌بخشد؛ اما به تنهایی تضمین‌کننده کیفیت نیست. طراحی محیط یادگیری، فعالیت‌های یادگیرنده، و فرایند ارزیابی باید با فضای الکترونیکی سازگار باشند [۶]. در نهایت، یک تجربه یادگیری مؤثر در محیط‌های مجازی، نیازمند هماهنگی تمام اجزا با نیازهای یادگیرندگان و استفاده از فناوری به‌عنوان ابزاری برای تسهیل یادگیری است.

افت تحصیلی به‌ویژه در درس ریاضی، چالشی اساسی در نظام‌های آموزشی است [۱]. مطالعات گافور و کوروکان [۷] نشان می‌دهد که

استانداردهای یادگیری و ارائه ارزشیابی‌های مؤثر بیش از پیش اهمیت یافت. در حالی که روش‌های متنوعی برای ارزشیابی در آموزش الکترونیکی وجود دارد (از قبیل آزمون‌های الکترونیکی، پوشه کار الکترونیکی، پروژه‌ها، و بحث‌های گروهی برخط و ...) [۱۳]، فقدان یک چارچوب جامع و عملیاتی برای ارائه ارزشیابی‌های منسجم و مؤثر در این زمینه، به‌ویژه در حوزه ریاضیات، مشهود است. مطالعات متعددی به جنبه‌های مختلف ارزشیابی برخط اشاره کرده‌اند. ایلمی و همکاران [۱۹] بر اهمیت مشاهده مستقیم عملکرد دانش‌آموزان و ارائه بازخورد مداوم بر تکالیف آن‌ها تأکید دارند. بازکورت و همکاران [۲۰] به تأثیرگذاری لغو ارزشیابی سنتی و جایگزینی آن با تکالیف و پروژه‌ها اشاره کرده‌اند. فولر و همکاران [۲۱] نیز کاربرد آزمون‌های تطبیقی و پیوسته و همچنین ارزشیابی گروهی را برای کاهش تقلب مفید می‌دانند. الکاوری و همکاران [۲۲] اثربخشی ارزشیابی‌های مداوم و پی‌درپی را در ایجاد فضای رقابتی مثبت و تأثیر مثبت بر یادگیری دانش‌آموزان مطرح کرده‌اند. ژائو [۲۳] نیز بر اهمیت جلسات پرسش و پاسخ برخط و تصویری به‌منظور کاهش احتمال تقلب تأکید کرده‌است.

با این حال، بسیاری از این مطالعات جنبه‌هایی از ارزشیابی را به‌صورت جزئی مورد بررسی قرار داده‌اند. در حالی که اصول ارزشیابی سنتی تا حدی در سنجش الکترونیکی قابل اعمال است. بنابراین، مدرسان باید یاد بگیرند که چگونه سنجش را با تدریس و یادگیری یکپارچه سازند تا سنجش، یادگیری و هدف‌های آموزشی را تقویت کند [۲۴]. انتقال ساده این اصول بدون توجه به ویژگی‌های خاص آموزش الکترونیکی ممکن است منجر به ارزشیابی‌های سطحی و ناکارآمد شود. این موضوع حتی می‌تواند به کسب نمرات بالا بدون درک واقعی مفاهیم منجر شود. بنابراین، ارائه یک چارچوب جامع که به‌طور هم‌زمان بر ارائه بازخورد مؤثر، سنجش یادگیری عمیق، و کاهش احتمال تقلب تمرکز داشته باشد، امری ضروری است [۲۵]. با وجود این دلایل روشن، پژوهش‌های موجود به‌طور کافی به ارائه یک چارچوب جامع و عملیاتی برای ارزیابی در آموزش الکترونیکی نپرداخته‌اند. هدف این پژوهش، ارائه یک چارچوب جامع و عملیاتی برای ارزشیابی در آموزش الکترونیکی به‌ویژه در زمینه ریاضیات است که جنبه‌های مختلف یادگیری، از جمله درک مفاهیم، حل مسئله، و تفکر انتقادی را دربرگیرد. این چارچوب با تمرکز بر ارائه بازخورد به موقع، استفاده از روش‌های ارزشیابی مناسب برای زمینه ریاضیات، و بهینه‌سازی روش‌های سنجش به‌منظور کاهش تقلب، به معلمان کمک خواهد کرد تا ارزشیابی‌های مؤثرتر را در بستر آموزش الکترونیکی طراحی و اجرا کنند.

پژوهش‌های اخیر بر اهمیت تنوع و کیفیت روش‌های ارزشیابی در یادگیری الکترونیکی تأکید دارند [۲۶، ۲۷، ۲۸، ۲۹، ۳۰]. فراتحلیل عباسی کسانی و همکاران [۲۶] نشان داد که ۲۴ ابزار ارزشیابی در یادگیری الکترونیکی وجود دارد که به دو دسته هم‌زمان و ناهم‌زمان تقسیم می‌شوند. این پژوهش استفاده از چندین روش ارزشیابی برای افزایش اعتبار و رویکرد «ارزشیابی برای یادگیری» (به جای «ارزشیابی

کیفی درباره عملکرد دانش‌آموزان (مانند نمرات آزمون‌ها) در آموزش الکترونیکی ریاضی تعریف می‌شود. این داده‌ها از طریق روش‌های متنوعی هم‌چون آزمون‌های برخط، مشاهدات کلاسی، تجزیه و تحلیل فعالیت‌های دانش‌آموزان در سکوی آموزشی (مانند مدت زمان صرف شده برای هر فعالیت، تعداد تلاش‌ها، و درصد موفقیت در حل مسائل) گردآوری شدند. در مقابل، «ارزشیابی» فرآیند تفسیر و قضاوت در مورد این داده‌های جمع‌آوری‌شده است. هدف از ارزشیابی، تعیین ارزش و اهمیت این داده‌ها برای ارزیابی عملکرد یادگیرندگان، اثربخشی روش‌های تدریس برخط ریاضی، برنامه‌های آموزشی، و کارایی سکوی آموزشی مورد استفاده است. این فرآیند شامل تجزیه و تحلیل داده‌ها، مقایسه آن‌ها با اهداف آموزشی از پیش تعیین شده، و استخراج نتایج معنی‌دار برای بهبود کیفیت آموزش الکترونیکی ریاضی است. به‌عنوان مثال، نمرات آزمون‌های برخط به تنهایی (سنجش) اطلاعاتی درباره عملکرد دانش‌آموزان ارائه می‌دهند؛ اما تجزیه و تحلیل این نمرات در کنار داده‌های مربوط به فعالیت‌های دانش‌آموزان در سکوی آموزشی (ارزشیابی) به ما کمک می‌کند تا به درک عمیق‌تری از چالش‌های یادگیری و نقاط قوت و ضعف روش‌های تدریس در محیط الکترونیکی دست یابیم. ارائه بازخورد هدفمند براساس نتایج ارزشیابی نیز باعث بهبود کیفیت آموزش و عملکرد دانش‌آموزان خواهد شد.

عباسی کسانی و همکاران [۱۳] سه دلیل عمده برای ضرورت ارزشیابی در یادگیری الکترونیکی ارائه می‌دهند: (۱) اهمیت در فرآیند آموزش و نشان دادن نقاط ضعف و قوت یادگیرندگان؛ (۲) کمک به یادگیرندگان در شناخت خود و بهبود یادگیری؛ و (۳) کمک به یاددهندگان در شناخت نقاط ضعف و قوت یادگیرندگان و روش‌های تدریس خود. اما ارزشیابی در آموزش مجازی به چالشی جدی تبدیل شده‌است و نیاز به روش‌های جامع و مؤثر برای سنجش عملکرد و بهبود کیفیت آموزش احساس می‌شود. روش‌های سنتی سنجش در محیط‌های یادگیری الکترونیکی محدودیت‌هایی دارند و نیاز به روش‌های جایگزین همسو با قابلیت‌های محیط‌های مجازی و ایجاد ارزیابی‌های معتبر و پایا وجود دارد. «عدم وجود استانداردهای مشخص و عدم اطمینان از صحت ارزشیابی» از چالش‌های عمده در ایران است. همچنین، امکان سنجش جنبه‌های مختلف یادگیری دانش‌آموزان در فضای مجازی وجود ندارد [۱۴، ۱۵]. جاگین [۱۶] معتقد است محیط‌های یادگیری مجازی امکانات متنوعی برای ارزشیابی واقعی آموخته‌ها ارائه می‌دهند؛ اما اطمینان از صحت و اعتبار این شیوه‌ها به دلیل توسعه مداوم ابزارهای الکترونیکی با چالش همراه است. مریوت [۱۷] به دو نوع ارزشیابی اشاره می‌کند: «ارزشیابی از یادگیری» (ارزیابی نهایی) و «ارزشیابی برای یادگیری» (ارزیابی مستمر و توسعه‌ای). ارزشیابی باید بخشی جدایی‌ناپذیر از فرآیند یاددهی و یادگیری باشد تا اهداف یادگیری را به بهترین شکل ممکن محقق کند.

با انتقال ناگهانی به آموزش الکترونیکی در پی همه‌گیری کووید-۱۹، در عین حال که کیفیت آموزش به‌طور بالقوه کاهش یافت [۱۸]، لزوم حفظ

استفاده از روش‌های نوین ارزیابی، به‌ویژه با بهره‌گیری از فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا)، می‌تواند به بهبود یادگیری و درک عمیق‌تر مفاهیم علمی کمک کند. با این حال، عدم اجرای صحیح فاوا می‌تواند به اختلال در تعادل برنامه درسی منجر شود [۳۷]. ظهور فناوری‌های جدید، تغییرات اساسی در رویکردهای سنتی یادگیری ایجاد کرده و چالش‌های جدیدی را برای معلمان و طراحان آموزشی ایجاد کرده‌است. چالش‌هایی مانند کیفیت تدریس و یادگیری، شرایط بهره‌برداری از فناوری‌های جدید، و یکپارچه‌سازی فناوری در فرآیند آموزشی از دغدغه‌های اساسی معلمان است. لذا، رویکرد آموزش یادگیرنده‌محور در این زمینه ضروری است [۳۸].

بررسی پژوهش‌های موجود نشان می‌دهد که عدم وجود یک شیوه‌نامه جامع و عملیاتی برای ارزشیابی در آموزش الکترونیکی، یک خلأ مهم در ادبیات پژوهشی است. سؤال اصلی پژوهش حاضر این است که چه شیوه‌نامه ارزشیابی جامع و عملیاتی می‌تواند برای بهبود کیفیت آموزش الکترونیکی طراحی و اجرا شود؟ هدف اصلی این تحقیق، طراحی و ارزیابی این شیوه‌نامه و بررسی اثربخشی آن در بهبود یادگیری ریاضی دانش‌آموزان است. این پژوهش به بررسی و پیشنهاد راهبردهای مناسب در ارزشیابی آموزش الکترونیکی و ارائه شیوه‌نامه‌های لازم برای افزایش کیفیت تدریس و یادگیری می‌پردازد. این شیوه‌نامه با تأکید بر یکپارچه‌سازی روش‌های ارزیابی سنتی و الکترونیکی و توجه به نیازهای یادگیری دانش‌آموزان در محیط الکترونیکی، به حل خلاءهای موجود در ادبیات پژوهشی می‌پردازد.

استفاده صحیح از فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی در آموزش الکترونیکی، می‌تواند کیفیت یاددهی-یادگیری را ارتقا دهد، فرصت‌های برابر آموزشی ایجاد کند، به تفاوت‌های فردی توجه کند و به چالش‌های آموزشی پاسخ دهد [۳۹]. با این حال، بابایی [۴۰] بر ضرورت برنامه‌ریزی پایدار و بومی‌سازی استفاده از فناوری در سیستم آموزشی تأکید دارد تا از آسیب‌های ناشی از استفاده بی‌رویه و بدون ارزیابی کافی جلوگیری شود. این امر مستلزم شناخت دقیق زمینه‌ها و بسترهای لازم برای اجرای موفق یادگیری الکترونیکی در چارچوب برنامه‌های توسعه ملی است

این پژوهش، شیوه‌نامه‌ای نوآورانه برای ارزشیابی آموزش الکترونیکی در ایران ارائه می‌دهد که با تمرکز بر چالش‌های بومی‌سازی آموزش الکترونیکی، به‌ویژه تجارب معلمان در دوران کرونا و استفاده از سامانه‌های شاد، راهکارهای عملیاتی برای بهبود ارزشیابی را ارائه می‌دهد. با کمبود تحقیقات جامع در این زمینه، به‌خصوص درباره سامانه‌های شاد، این پژوهش با ارائه شیوه‌نامه‌ی عملیاتی و بومی‌شده، به چالش‌های بومی‌سازی و اثربخشی جایگزینی آموزش الکترونیکی با آموزش حضوری در شرایط بحرانی می‌پردازد. هدف، ارزیابی تأثیر این شیوه‌نامه بر یادگیری ریاضی دانش‌آموزان و ارائه مدلی قابل تعمیم به سایر سطوح و دروس برای آشنایی سیاست‌گذاران، معلمان و طراحان آموزشی با شیوه‌ای کارآمد و بومی‌شده برای جایگزینی آموزش حضوری است.

از یادگیری» را پیشنهاد می‌کند. عباسی کسان و همکاران [۱۵] ده راه‌حل برای بهبود کیفیت ارزشیابی تکوینی در یادگیری الکترونیکی ارائه داده‌اند: ۱- به‌کارگیری ابزارهای متنوع ارزشیابی، ۲- بازخورددهی مناسب، ۳- احراز هویت دانشجویان، ۴- ارائه‌های کلاسی اثربخش، ۵- مدیریت تکالیف و فعالیت‌ها، ۶- آزمون‌های برخط مؤثر، ۷- مدیریت بحث‌های کلاسی، ۸- تهیه برنامه ارزشیابی، ۹- مدیریت تمرین‌ها و پروژه‌ها، و ۱۰- گزارش‌گیری تحلیلی مقایسه‌ای. همچنین رضایی [۲۹] نیز مهم‌ترین شیوه‌های ارزشیابی در آموزش مجازی را امتحان حضوری (با مجوز مبادی ذیربط)، امتحان کتبی و شفاهی مجازی، پرسش و پاسخ شفاهی، ارائه‌های مجازی، کارپوشه الکترونیکی، و ارزشیابی چندگانه عنوان کرده‌است. براری و همکاران [۲۷] نیز استانداردهایی برای فرایند ارزشیابی در سیستم‌های یادگیری الکترونیکی تدوین کرده‌اند و من‌و [۲۸] تأثیر مثبت ابزارهای تعاملی در افزایش اعتبار، عملکرد و رضایت دانش‌آموزان را نشان داده است. اربابی [۳۰] نیز به‌کارگیری راهبردهای صحیح ارزشیابی تکوینی در آموزش الکترونیکی را موجب افزایش انگیزه و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان می‌داند. این راهبردها با تشویق دانش‌آموزان به مطالعه‌ی مستمر مطالب درسی در طول فرایند آموزش، از انباشتگی مطالب درسی برای ارزشیابی پایانی جلوگیری می‌کنند. با این حال، موفقیت این رویکرد به اجرای دقیق و اصولی راهبردهای ارزشیابی تکوینی وابسته است. این پژوهش‌ها بر ضرورت توجه به کیفیت و تنوع روش‌های ارزشیابی در یادگیری الکترونیکی و استفاده مؤثر از فناوری‌های نوین تأکید دارند. با وجود این تأکید، هم‌چنان نیاز به یک شیوه‌نامه عملیاتی و جامع برای ارزشیابی در آموزش الکترونیکی ریاضی، به‌ویژه در مقطع متوسطه، احساس می‌شود.

مطالعات متعدد نشان می‌دهند که آموزش و ارزشیابی الکترونیکی، بر کیفیت یادگیری و پیشرفت تحصیلی دانشجویان و دانش‌آموزان تأثیر مثبت دارد [۳۱، ۳۲، ۳۳، ۳۴، ۳۵، ۳۶]. به‌طور مثال، زارعی زوارکی و رضائی [۳۶] و چگنی و محمدی [۳۱] تأثیر مثبت کارپوشه الکترونیکی را بر پیشرفت تحصیلی و نگرش فراگیران نشان داده‌اند، در حالی که فراتحلیل شریفی و همکاران [۳۵] برتری آموزش الکترونیکی بر آموزش حضوری در ایران را تأیید می‌کند. حسنی و همکاران [۳۳] نیز افزایش یادگیری دانش‌آموزان در سه حیطة دانش، فهم و کاربرد (طبقه‌بندی بلوم) در دروس ریاضی و علوم با استفاده از یادگیری الکترونیکی را گزارش کرده‌اند. تحقیقات الزینی و همکاران [۳۲] و زوبر و سلیمان [۱] نیز به ترتیب تجربیات مثبت در آموزش پزشکی برخط و بهبود عملکرد دانش‌آموزان در ریاضی با استفاده از یادگیری الکترونیکی را تأیید می‌کنند. سرانجام، مجید و حسین [۳۴] تأثیر مثبت راهبرد یادگیری معکوس بر پیشرفت تحصیلی و نگرش دانش‌آموزان را نشان داده‌اند. با این وجود، بومی‌سازی و تطبیق این یافته‌ها با شرایط خاص آموزش ریاضی در مقطع متوسطه و ارائه یک شیوه‌نامه عملیاتی، موضوعی است که نیازمند پژوهش بیشتر است.

روش تحقیق

این پژوهش از نوع شبه تجربی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل است که به بررسی تأثیر شیوه‌نامه ارزشیابی آموزش الکترونیکی بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دختر مقطع متوسطه اول استان گلستان در سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ می‌پردازد. تأثیر پایه تحصیلی و نوع مدرسه بر پیشرفت تحصیلی نیز مورد بررسی قرار می‌گیرد. جامعه آماری شامل کلیه دانش‌آموزان دختر متوسطه اول استان گلستان (۴۳,۰۳۹ نفر) است. با توجه به پیچیدگی شیوه‌نامه مداخله‌ای (شامل آموزش معلمان، اجرای سیستم ارزشیابی جدید، و نظارت دقیق بر اجرای شیوه‌نامه در طول دوره)، و همچنین برای دستیابی به قدرت آماری کافی جهت تشخیص اثرات احتمالی کوچک تا متوسط شیوه‌نامه بر پیشرفت تحصیلی در هر پایه تحصیلی و نوع مدرسه، از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چندمرحله‌ای استفاده شد. این روش ضمن در نظر گرفتن ناهمگنی جامعه آماری و خوشه‌بندی (انتخاب کلاس‌ها به‌عنوان خوشه‌ها)، به کنترل اثر خوشه‌بندی و به‌دست آوردن برآوردهای دقیق‌تر کمک می‌کند. تجزیه و تحلیل قدرت (Power analysis) با استفاده از نرم‌افزار آماری R و با در نظر گرفتن میزان خطای نوع اول $\alpha=0.05$ و خطای نوع دوم $\beta=0.20$ ، و حجم اثر ۰.۳ نیاز به حجم نمونه حداقل ۱۷۶ نفر در هر گروه آزمایش و کنترل دارد. همچنین، بررسی جداگانه تأثیر شیوه‌نامه در هر پایه تحصیلی (هفتم، هشتم و نهم) و کنترل اثر متغیرهای مداخله‌گر مثل نوع مدرسه (تیزهوشان، شاهد، عادی)، نیاز به حجم نمونه بزرگتری داشت که محققین تصمیم گرفتند که در این مطالعه ۲۰۴ نفر را برای گروه آزمایش و ۳۷۹ نفر را برای گروه کنترل مورد بررسی قرار دهند. در انتخاب نمونه‌ها، تلاش شد تا از نظر نوع مدرسه (تیزهوشان، شاهد و عادی)، همگنی بین گروه‌های آزمایش و کنترل حفظ شود. برای به حداقل رساندن مشکلات اجرای مداخله، صرفاً مطالعه فقط بر روی دانش‌آموزان متوسطه اول دختر انجام شد. همچنین برای کاهش تأثیر معلم در این تحقیق تعداد معدودی از معلمان علاقمند به این تحقیق (۴ نفر) شناسایی شده و کارگاه‌های آموزشی متعددی برای هماهنگی بین محققین و معلمان این طرح جهت توجیه روش تحقیق و اجرای شیوه‌نامه پیشنهادی برگزار شد. جدول ۱ تعداد دانش‌آموزان نمونه در هر گروه و پایه تحصیلی را نشان می‌دهد.

طراحی و اجرای شیوه‌نامه ارزشیابی آموزش الکترونیکی

شیوه‌نامه ارزشیابی آموزش الکترونیکی این پژوهش، ترکیبی از ارزشیابی‌های عملکردی، مستمر و پایانی است که با توجه به چارچوب نظری یادگیری فعال و مشارکتی و با هدف ارتقای یادگیری دانش‌آموزان و افزایش تعامل آن‌ها در بستر آموزش مجازی (سکوی شاد) طراحی و اجرا شد. قبل از اجرای شیوه‌نامه، کارگاه آموزشی دو روزه برای ۴ دبیر شرکت‌کننده در پژوهش برگزار شد. محتوای آموزشی این کارگاه شامل: بخش اول (روز اول): آشنایی با مفاهیم ارزشیابی در آموزش مجازی، محدودیت‌ها و فرصت‌های ارزشیابی برخط، انواع روش‌های ارزشیابی (عملکردی، مستمر، پایانی) و چگونگی تطبیق آن‌ها با آموزش مجازی، استفاده از ابزارهای ارزشیابی برخط، ارائه مثال‌های عملی و مناقشه و پرسش و پاسخ.

بخش دوم (روز دوم): آموزش عملی استفاده از سکوی شاد جهت اجرای شیوه‌نامه، نحوه ثبت امتیازات و بازخورد به دانش‌آموزان در سکوی شاد، مدیریت گروه‌های کلاس در شاد، و پرسش و پاسخ در خصوص چالش‌های عملی اجرای شیوه‌نامه.

پس از کارگاه آموزشی، دبیران با همکاری محققین، محتوای الکترونیکی درس ریاضی را با توجه به شیوه‌نامه ارائه شده طراحی و تولید کردند. این محتوا شامل فیلم‌های آموزشی، تمرین‌ها، و فعالیت‌های گروهی در قالب فایل‌های متنی، تصویری و صوتی بود. همچنین، یک شیوه‌نامه اجرایی برای راهنمایی دبیران در اجرای شیوه‌نامه ارائه شد. این شیوه‌نامه جزئیات هر مؤلفه ارزشیابی را به همراه معیارهای ارزیابی و روش‌های نمره‌دهی به‌طور شفاف توضیح می‌دهد.

شیوه‌نامه ارزشیابی: شیوه‌نامه شامل سه مؤلفه اصلی با جزئیات زیر است: ارزشیابی عملکردی (۵۰٪): این بخش شامل فعالیت‌های زیر با معیارهای ارزیابی مشخص است:

- حضور و غیاب و ملاحظات اجتماعی (۵٪): با استفاده از سیستم حضور و غیاب سکوی شاد؛

معیار ارزیابی: با توجه به قوانین حضور و غیاب و مشارکت فعال دانش‌آموزان در کلاس‌های مجازی و رفتارهای اجتماعی مثبت آن‌ها (مانند احترام به نظرات دیگران، گوش دادن فعالانه و ...)

جدول ۱: تعداد دانش‌آموزان نمونه مورد مطالعه در هر گروه به تفکیک پایه تحصیلی

Table 1: The number of sample students studied in each group by educational level

تعداد دانش‌آموزان گروه کنترل The number of students in the control group	تعداد دانش‌آموزان گروه آزمایش The number of students in the experimental group	پایه تحصیلی Grade
135	87	هفتم (seventh grade)
67	27	هشتم (eighth grade)
177	90	نهم (ninth grade)
379	204	کل (total)

گردید (جزئیات بیشتر در مورد معیارهای ارزیابی و وزن هر مؤلفه در جدول ۲ موجود است). این شیوه‌نامه به‌گونه‌ای طراحی شد که هم انواع روش‌های ارزشیابی را در بر گیرد و هم قابل اجرا در فضای مجازی و در سکوی شاد و با صرف زمان معقول در کلاس درس باشد. وزن هر مؤلفه با توجه به اهمیت آن در روند آموزش تعیین شد (جدول ۲). اجرای این شیوه‌نامه به دبیران کمک کرد تا با روش‌های مختلف ارزشیابی آشنا شوند و با ارائه بازخوردهای به موقع به دانش‌آموزان، به بهبود فرآیند یادگیری کمک شایانی کرد.

جمع‌آوری داده‌ها

پیش‌آزمون: نمرات پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان هر دو گروه (آزمایش و کنترل) در نیم‌سال اول سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۴۰۰ جمع‌آوری شد. مداخله: گروه آزمایش تحت آموزش با استفاده از شیوه‌نامه ارزشیابی آموزش الکترونیکی قرار گرفت. گروه کنترل به روش معمول آموزش دیدند.

پس‌آزمون: پس از اتمام مداخله، پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان هر دو گروه با استفاده از نمرات نیم‌سال دوم سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۴۰۰ جمع‌آوری شد. همچنین یک نمره جامع (شامل مجموع نمرات فعالیت‌های نیم‌سال دوم گروه آزمایش، که ابتدا از ۱۰۰ نمره و سپس به ۲۰ نمره تبدیل شده‌است) اندازه‌گیری شد که جزئیات آن در جدول ۲ موجود است.

تحلیل داده‌ها

تحلیل توصیفی: محاسبه شاخص‌های توصیفی مانند میانگین، واریانس و سایر شاخص‌های گرایش مرکزی و پراکندگی برای متغیرهای پژوهش. تحلیل استنباطی: از نرم‌افزار SPSS 27 و روش تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری (Repeated Measure ANCOVA) برای بررسی اثر شیوه‌نامه ارزشیابی بر پیشرفت تحصیلی پس از کنترل اثر نمره پیش‌آزمون استفاده شد. همچنین، با توجه به فرضیه‌های پژوهش، از تحلیل‌های چندمتغیری و تک متغیری نیز استفاده شد تا به بررسی تأثیر پایه تحصیلی و نوع مدرسه بر پیشرفت تحصیلی پرداخته شود. در مجموع، این پژوهش با استفاده از طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل، به بررسی تأثیر شیوه‌نامه ارزشیابی آموزش الکترونیکی بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان، با در نظر گرفتن نقش متغیرهای پایه تحصیلی و نوع مدرسه، می‌پردازد.

نتایج و بحث

در این مطالعه فرضیه تحقیق زیر مورد بررسی قرار گرفت:
فرضیه تحقیق: اجرای شیوه‌نامه ارزشیابی در آموزش الکترونیکی به‌طور معنی‌داری بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان تأثیر دارد.

○ تکالیف و تمرین‌ها (۱۰٪): ارزیابی نوشتاری و محاسباتی دانش‌آموزان در قالب تمرین‌های محاسباتی و نوشتاری و ارسال آن‌ها برای معلم. معیار ارزیابی: ارائه تکالیف مشخص شده در مدت زمان معین، کیفیت تکالیف و دقت و کامل بودن آن‌ها، همچنین، خلاصه نویسی از مباحث کلاس در هر جلسه به‌عنوان ابزاری برای تثبیت یادگیری و درک مفاهیم.

○ فعالیت‌های در حین تدریس (۱۵٪): شامل پرسش و پاسخ، نظرسنجی، و اظهارات دانش‌آموزی برای سنجش درک مفاهیم، رفع اشکال، و ارزیابی روش تدریس. ثبت این فعالیت‌ها توسط دبیران در سکوی شاد صورت می‌گیرد.

معیار ارزیابی: مشارکت فعال دانش‌آموزان در کلاس از طریق پرسش و پاسخ (صحت پاسخ‌ها، خلاقیت در پاسخ‌ها و...)، نظرسنجی‌های برخط، و اظهارات دانش‌آموزی.

○ فعالیت‌های گروهی و مستمر (۲۰٪): شامل فعالیت‌های گروهی مانند حل مسائل گروهی، ارائه حل تمرین به‌صورت ویدئویی و صوتی، و آموزش همسالان.

معیار ارزیابی: کیفیت کار گروهی، مشارکت اعضای گروه، و اثربخشی آموزش همسالان با استفاده از چک‌لیست‌های تهیه شده توسط معلم.

- ارزشیابی مستمر و تکوینی (۲۰٪): این مؤلفه بر ارزیابی مستمر و مداوم یادگیری دانش‌آموزان در طول دوره تمرکز دارد و شامل:

○ آزمون‌های کوتاه مدت (۵٪): آزمون‌های کوتاه (شامل سؤالات تستی و تشریحی کوتاه) در پایان هر مبحث با استفاده از سکوی شاد یا سایر ابزارهای برخط به جهت بازخوردهای سریع برای تثبیت یادگیری شناسایی نقاط ضعف و جلوگیری از شب امتحان خوانی و تشخیص مشکلات روش آموزشی.

معیار ارزیابی: سنجش درک مفاهیم کلیدی، توانایی حل مسأله، و به‌کارگیری دانش در موقعیت‌های مختلف.

○ ارزشیابی پایان بخش یا فصل (۱۵٪): آزمون‌های کتبی (با پاسخ‌های کوتاه و تشریحی) در پایان هر بخش یا فصل کتاب به منظور تثبیت یادگیری، شناسایی نقاط قوت و ضعف دانش‌آموزان در یادگیری، و ارزیابی درک عمیق‌تر مفاهیم کلیدی.

- ارزشیابی پایانی (۳۰٪): این مؤلفه به‌منظور سنجش یادگیری کلی دانش‌آموزان در پایان دوره تحصیلی انجام شد. یک آزمون جامع کتبی و تشریحی (با تمرکز بر مفاهیم کلیدی و مهارت‌های اساسی) طراحی و اجرا شد. این آزمون شامل سؤالاتی با سطح دشواری متنوع بوده و به ارزیابی عمق فهم دانش‌آموزان و کارایی روش‌های آموزشی پرداخت. نتایج این ارزشیابی به‌عنوان یک معیار کلیدی برای ارزیابی اثربخشی مداخله در نظر گرفته شد.

هر مؤلفه با معیارهای ارزیابی مشخص و با توجه به اهداف آموزشی ارزیابی می‌شد. این شیوه‌نامه با هدف بهینه‌سازی فرآیند یادگیری و افزایش مشارکت فعالانه دانش‌آموزان در آموزش مجازی طراحی و اجرا

جدول ۲: جدول تفکیک ریز نمرات فعالیت‌های انجام شده در کل نیم‌سال دوم دانش‌آموزان گروه آزمایش جهت کسب نمره جامع

وزن (درصد)	معیارهای نمره‌دهی	ابزار و جزئیات روش اجرا	روش اجرا	مولفه
5	حضور و غیاب به موقع و داشتن نظم- مشارکت فعال دانش‌آموزان در کلاس‌های مجازی و رفتارهای اجتماعی مثبت آن‌ها (مانند احترام به نظرات دیگران، گوش دادن فعالانه، و ...)	ابزار: سامانه شاد (بخش حضور و غیاب)، پیام‌های خصوصی در سامانه شاد. جزئیات: حضور و غیاب دانش‌آموزان ابتدا از طریق بخش حضور و غیاب سامانه شاد انجام شد. در صورت وجود مشکل یا عدم حضور دانش‌آموز، با استفاده از پیام‌های خصوصی در سامانه شاد توسط معلم و همیار معلمان برای دانش‌آموز یا والدین ثبت و پیگیری شد. ** همیار معلم، دانش‌آموزان فعال و برجسته درسی که به‌عنوان سرگروه درسی برای کمک به معلم انتخاب شدند.	تهیه و برقراری ارتباط با دانش‌آموزان و والدین برای تعیین حضور دانش‌آموزان در آموزش الکترونیکی	حضور و غیاب و ملاحظات اجتماعی
10	دقت، کامل بودن، به موقع بودن، کیفیت کار	ابزار: سامانه شاد (صفحه شخصی معلم یا همیار معلمان)، فضای ذخیره‌سازی فایل سامانه شاد، فضای ذخیره‌سازی ابری (مثل گوگل درایو). جزئیات: تکالیف فردی و گروهی دانش‌آموزان به صفحه شخصی معلم یا همیار معلمان ارسال شد. برای ذخیره فایل‌های تکالیف و خلاصه نویسی، از فضای ذخیره‌سازی فایل سامانه شاد استفاده شد. در صورت لزوم برای ذخیره‌سازی از روش‌های جایگزین مثل ارسال لینک به فضای ذخیره‌سازی ابری استفاده شد. نمرات نیز در دفتر نمره الکترونیکی که در کارپوشه معلم وجود داشت، قرار گرفته شد.	تکالیف فردی و گروهی در بستر شاد، خلاصه نویسی در پایان کلاس	تکالیف و خلاصه نویسی
15	میزان و کیفیت پرسش و پاسخ‌ها، مشارکت دانش‌آموز	ابزار: سامانه شاد (چت گروهی در گروه‌های کلاسی با نظارت معلم، بخش زنده‌ی کلاس)، پیام‌های خصوصی در سامانه شاد. جزئیات: پرسش و پاسخ‌ها در طول درس به دو روش انجام می‌شد: استفاده از قابلیت چت گروهی سامانه شاد و پرسش و پاسخ زنده (این روش امکان تعامل سریع و هم‌زمان بین دانش‌آموزان و معلم را فراهم می‌کرد). در صورت بروز مشکل فنی، از پیام‌های خصوصی در شاد برای پاسخ به سؤالات استفاده می‌شد.	پرسش و پاسخ در طول درس	فعالیت در حین تدریس
20	کیفیت کار گروهی، مشارکت هر فرد، تعامل گروهی، دقت پاسخ‌ها، درک مفاهیم، مشارکت فعال	ابزار: سامانه شاد (چت گروهی در گروه‌های کلاسی با نظارت معلم، صفحه شخصی معلم). جزئیات: گروه‌های کلاسی در سامانه شاد توسط معلم تشکیل شدند. دانش‌آموزان از طریق چت گروهی شاد برای انجام پروژه‌های گروهی، بحث‌های برخط، و پاسخ به سؤالات کوتاه با هم تعامل داشتند. نتایج پروژه‌ها و فایل‌های مربوطه به‌صورت گروهی به صفحه شخصی معلم در شاد ارسال شد.	انجام پروژه‌های گروهی، بحث‌های برخط در گروه‌ها، سؤالات کوتاه در طول درس، فعالیت‌های تعاملی در بستر شاد	فعالیت‌های گروهی و مستمر
5	دقت و درستی پاسخ‌ها	ابزار: گوگل فرم، سامانه شاد. جزئیات: ساخت آزمون در گوگل فرم و ارسال لینک در سامانه شاد و بازخورددهی سریع.	آزمون‌های کوتاه برخط در ابتدای درس به عنوان آزمون آغازین و در پایان هر بخش درس	آزمونک
15	دقت و درستی پاسخ‌ها، عدم تقلب	ابزار: سامانه شاد (آزمون‌های برخط، بارگذاری فایل پاسخ‌نامه)، پرسش و پاسخ زنده. جزئیات: آزمون‌های برخط شاد، آپلود فایل پاسخ‌نامه در شاد، پرسش و پاسخ زنده جهت کاهش میزان تقلب.	آزمون پایان هر فصل کتاب به‌صورت کتبی در بستر شاد.	ارزشیابی پایان فصل کتاب
30	دقت و درستی پاسخ‌ها، عدم تقلب	ابزار: سامانه شاد (آزمون‌های برخط)، پرسش و پاسخ زنده. جزئیات: آزمون‌های برخط شاد، پرسش و پاسخ زنده جهت کاهش میزان تقلب.	آزمون پایان نیم‌سال در صورت مجازی بودن	ارزشیابی پایانی
100		نمره جامع		

Table 2: The breakdown of the scores of the activities performed in the entire second semester of the students of the experimental group in order to obtain a comprehensive score

Weight (percentage)	Scoring criteria	Tools and Implementation Details	Execution Method	Component
	On-time attendance and discipline – Active student participation in online classes and their positive social behaviors (such as respecting others' opinions, active listening, etc.).	Tools: Shad platform (attendance section), private messages in the Shad platform. Details: Student attendance was initially recorded through the Shad platform's attendance section. If there were any problems or student absences, these were recorded and followed up on by the teacher and teaching assistants using private messages in the Shad platform to the student or parents. **Teaching assistant: Active and high-achieving students selected as class leaders to assist the teacher.	Contacting and communicating with students and parents to confirm student attendance in online learning.	Attendance and social considerations
	Accuracy, completeness, timeliness, quality of work	Tools: Shad platform (teacher's or teacher assistant's personal page), Shad platform's file, Shad platform's file storage space, cloud storage (e.g., Google Drive). Details: Students' individual and group assignments were submitted to the teacher's or teacher assistant's personal page. Shad platform's file storage space was used to save assignment files and summaries. If necessary, alternative methods such as sending links to cloud storage were used. Grades were also recorded in the electronic gradebook located in the teacher's workspace.	Individual and group assignments in a fun environment; summary writing at the end of class.	Homework
	Quantity and quality of questions and answers, student participation	Tools: Shad platform (group chat in class groups with teacher supervision, live class streaming), private messages in the Shad platform. Details: Questions and answers during the lesson were conducted in two ways: using the Shad platform's group chat feature and live Q&A (this method allowed for quick and simultaneous interaction between students and the teacher). In case of technical issues, private messages in Shad were used to answer questions.	Q&A during class	Activity during teaching
	Quality of group work, individual contribution, group interaction, accuracy of answers, understanding of concepts, active participation	Tools: Shad platform (group chat in class groups with teacher supervision, teacher's personal page). Details: Class groups were created in the Shad platform by the teacher. Students interacted through Shad's group chat to conduct group projects, online discussions, and answer short questions. Project results and related files were submitted as a group to the teacher's personal page on Shad.	Group projects, online group discussions, short quizzes during class, interactive activities on the Shad platform	Group and continuous activities
	Accuracy and correctness of answers	Tools: Google Forms, Shad platform. Details: Creating a quiz in Google Forms, sending the link via the Shad platform, and providing quick feedback.	Short online quizzes at the beginning of class as pre-tests and at the end of each lesson section	Quiz
	Accuracy and correctness of answers, absence of cheating	Tools: Shad platform (online quizzes, uploading answer sheet files), live Q&A. Details: Shad online quizzes, uploading answer sheet files to Shad, live Q&A to reduce cheating.	End-of-chapter tests will be written and administered through the Shad platform	Evaluation of the end of the book chapter
	Accuracy and correctness of answers, absence of cheating	Tools: Shad platform (online quizzes), live Q&A. Details: Shad online quizzes, live Q&A to reduce cheating.	Mid-term exams will be online if the course is online.	Final evaluation
100		(Comprehensive score)		

H₀: بین نمرات دانش آموزان در دو گروه آزمایش و کنترل در قبل و بعد از اجرای شیوه نامه ارزشیابی آموزش الکترونیکی تفاوت معنی داری وجود ندارد.

H₁: بین نمرات دانش آموزان در دو گروه آزمایش و کنترل در قبل و بعد از اجرای شیوه نامه ارزشیابی آموزش الکترونیکی تفاوت معنی داری وجود دارد.

برای این منظور، از نمرات دانش آموزان به عنوان ملاکی برای سنجش پیشرفت تحصیلی استفاده کرده و اجرای شیوه نامه ارزشیابی صرفاً در گروه آزمایش صورت گرفته است. تلاش شد برای بررسی فرضیه اصلی تحقیق، فرضیات آماری مختلفی را آزمون کنیم. اولین فرضیه به صورت زیر است:

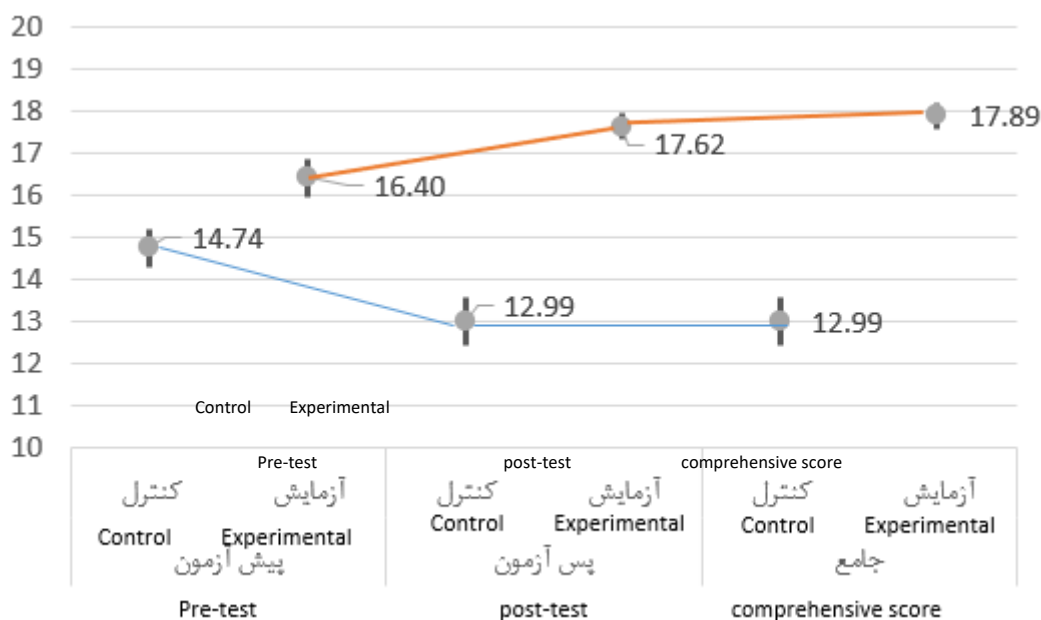
این موضوع حاکی از آن است که تغییرات نمره در گروه کنترل بیش از دو برابر تغییرات نمره در گروه آزمایش بوده و تمرکز داده‌ها بر روی میانگین در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل بیشتر است؛ به طوری که این تمرکز حتی به نصف کاهش یافته است. این یافته‌ها نشان می‌دهد که به طور کلی، اجرای شیوه‌نامه ارزشیابی آموزش الکترونیکی تأثیر مثبتی بر یادگیری ریاضی دانش‌آموزان دختر متوسطه اول در سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۴۰۰ داشته است. تغییرات میانگین نمرات در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در گروه آزمایش و گروه کنترل به وضوح در نمودار ۱ قابل مشاهده است. همچنین، اگر به جای میانگین نمره پس‌آزمون در گروه آزمایش، از میانگین فعالیت‌های دانش‌آموزان در نیم‌سال دوم با عنوان نمره جامع استفاده شود؛ مقایسه میانگین‌ها حاکی از آن است که نتایج گروه آزمایش روند افزایشی بهتری را نشان خواهد داد (نمودار ۱).

همان‌طور که در بخش روش تحقیق ذکر شد، نمرات دانش‌آموزان در پیش‌آزمون هر دو گروه به روش سنتی محاسبه شد (جدول ۳). در پس‌آزمون گروه کنترل مجدداً به روش سنتی ارزیابی شدند؛ در حالی که ارزشیابی دانش‌آموزان در گروه آزمایش بر اساس شیوه‌نامه تعیین شده در این تحقیق انجام گرفت. نتایج محاسبه شده برای دو گروه کنترل و آزمایش نشان‌دهنده کاهش محسوس میانگین نمره پس‌آزمون (۱۲/۹۹۴۷) در گروه کنترل نسبت به میانگین پیش‌آزمون (۱۴/۷۴۱۴) است. در مقابل، در گروه آزمایش، میانگین نمره پس‌آزمون (۱۷/۶۱۵۶) نسبت به میانگین پیش‌آزمون (۱۶/۳۹۹۵) افزایش قابل توجهی را تجربه کرده است. همچنین نمره جامع (۱۷/۸۸۷۴) در گروه آزمایش نسبت به نمره پس‌آزمون افزایش یافته است. علاوه بر این، انحراف استاندارد در گروه کنترل (۵/۶۷۲۵) بیش از دو برابر انحراف استاندارد به دست آمده در گروه آزمایش (۲/۲۷۲۰۲) است.

جدول ۳. مقایسه میانگین نمرات پیش‌آزمون، پس‌آزمون و نمره جامع در گروه‌های آزمایش و کنترل برای دانش‌آموزان دختر متوسطه اول در سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۴۰۰

Table 3: Comparison of mean pre-test, post-test, and comprehensive scores in the experimental and control groups for female junior high school students in the academic year 2019-2020

نمره جامع Comprehensive score		پس‌آزمون Post-test		پیش‌آزمون Pre-test		تعداد Number	گروه group
انحراف استاندارد Std. Deviation	میانگین Mean	انحراف استاندارد Std. Deviation	میانگین Mean	انحراف استاندارد Std. Deviation	میانگین Mean		
-	-	5.6725	12.9947	4.3233	14.7414	379	کنترل (Control)
2.19953	17.8874	2.27202	17.6156	3.35727	16.3995	204	آزمایش (The Experimental)



نمودار ۱: مقایسه میانگین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون و نمره جامع در گروه‌های آزمایش و کنترل برای دانش‌آموزان دختر متوسطه اول در سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۴۰۰
Chart 1: Comparison of mean pre-test and post-test scores and comprehensive score in the experimental and control groups for female junior high school students in the academic year 2019-2020

نمره جامع ($F = 76.687$; $p - value < 0.001$) تفاوت معنی‌دار وجود دارد؛ همچنین، اثر عامل نمره بر روی گروه کنترل و آزمایش معنی‌دار است ($F = 94.466$; $p - value < 0.001$) و ($F = 110.812$; $p - value < 0.001$). این نتایج تأکید می‌کند که اجرای شیوه‌نامه ارزشیابی آموزش الکترونیکی بر یادگیری ریاضی دانش‌آموزان دختر متوسطه اول در سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۴۰۰ تأثیر معنی‌داری داشته است. بنابراین، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که تدابیر یادگیری الکترونیکی به‌طور مؤثری بر بهبود یادگیری و عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان تأثیر گذاشته است.

تحلیل تأثیر نوع مدرسه بر نمرات دانش‌آموزان گروه کنترل و آزمایش در قبل و بعد از اجرای شیوه‌نامه ارزشیابی آموزش الکترونیکی برای سنجش تأثیرگذاری نوع مدرسه بر پیشرفت تحصیلی قبل و بعد از اجرای شیوه‌نامه ارزشیابی آموزش الکترونیکی می‌توان فرضیه آماری را به‌صورت زیر در نظر گرفت:

H_0 : بین نمرات دانش‌آموزان در دو گروه آزمایش و کنترل در قبل و بعد از اجرای شیوه‌نامه ارزشیابی آموزش الکترونیکی به تفکیک نوع مدرسه تفاوت معنی‌داری وجود ندارد.

H_1 : بین نمرات دانش‌آموزان در دو گروه آزمایش و کنترل در قبل و بعد از اجرای شیوه‌نامه ارزشیابی آموزش الکترونیکی به تفکیک نوع مدرسه تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

در جدول ۶، مقادیر محاسبه‌شده برای دو گروه کنترل و آزمایش نشان می‌دهد که در گروه کنترل، میانگین نمره پس‌آزمون در هر سه نوع مدرسه (تیزهوشان، دولتی و شاهد) روند کاهشی داشته است. این کاهش در مدرسه تیزهوشان بسیار ناچیز بوده، در حالی که در مدارس دولتی و شاهد، کاهش بیشتری رخ داده است. از طرف دیگر، در گروه آزمایش، تغییرات نمرات میانگین پس‌آزمون نشان می‌دهد که در مدرسه تیزهوشان و دولتی، نمرات افزایش یافته است؛ اما در مدرسه شاهد، میانگین نمره پس‌آزمون کاهش اندکی نسبت به پیش‌آزمون داشته است (نمودار ۲).

اگر به جای میانگین پس‌آزمون، از میانگین نمره جامع در گروه آزمایش استفاده شود، مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد که روند افزایشی نمرات در گروه آزمایش به مراتب بهتر نیز می‌شود. در این حالت، افزایش نمرات در مدارس تیزهوشان و دولتی واضح‌تر و قابل توجه‌تر خواهد بود، و حتی کاهش میانگین نمره در مدرسه شاهد در گروه آزمایش بسیار ناچیز خواهد بود. نمودار ۲ این تغییرات را به‌خوبی نشان می‌دهد و نشان‌دهنده تأثیر مثبت شیوه‌نامه ارزشیابی آموزش الکترونیکی بر نمرات دانش‌آموزان در گروه آزمایش است. این مقایسه می‌تواند دلایل بهبود قابل توجه در یادگیری را در گروه آزمایش روشن‌تر کند و اهمیت استفاده از میانگین نمره فعالیت‌های انجام شده در طول سال (نمره جامع) دانش‌آموزان به جای نمره پس‌آزمون را در ارائه تصویری دقیق‌تر از عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان نمایان سازد.

با مقایسه میانگین نمرات، به وضوح می‌توان دید که با جایگزینی نمره جامع ($17/8874$) به جای نمره پس‌آزمون ($17/6156$) در گروه آزمایش، روند تغییرات نمره تا حدودی بهبود خواهد یافت.

نتایج جدول ۳ و نمودار ۱ مؤید موفقیت اجرای شیوه‌نامه ارزشیابی آموزش الکترونیکی بر یادگیری ریاضی دانش‌آموزان دختر متوسطه اول در سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۴۰۰ است. در ادامه، تلاش خواهد شد تا با دقت و اطمینان مشخصی، معنی‌داری آماری این نتایج مورد بررسی قرار گیرد.

بررسی فرضیه معنی‌داری نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون و نمره جامع در دو گروه کنترل و آزمایش

بررسی فرضیه معنی‌داری نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون در دو گروه کنترل و آزمایش، ابتدا نیازمند بررسی فرض برابری واریانس‌های دو گروه است. برای این منظور، جدول

Box's Test of Equality of Covariance Matrices برای

بررسی فرض تساوی ماتریس‌های کوواریانس برای گروه‌ها در تحلیل واریانس درون‌موردی (*Repeated Measures ANOVA*) استفاده می‌شود. این تست به‌منظور بررسی این است که آیا ماتریس‌های کوواریانس برای تمام گروه‌ها یکسان هستند یا خیر؟ اگر فرض تساوی ماتریس‌های کوواریانس رد شود؛ به این معناست که واریانس‌های متغیر وابسته در گروه‌های مختلف ممکن است متفاوت باشند. در این صورت، باید نتایج تحلیل واریانس درون‌موردی را با دقت بیشتری بررسی کرد و از روش‌های تصحیح‌کننده مانند *Greenhouse - Geisser* یا *Huynh - Feldt* برای تفسیر نتایج استفاده کرد.

جدول ۴ نشان‌دهنده این مطلب است که تساوی ماتریس‌های کوواریانس در هر دو متغیر (پیش‌آزمون - پس‌آزمون و پیش‌آزمون - نمره جامع) رد می‌شود ($p - value < 0.001$)، این امر به این معناست که واریانس‌های متغیر وابسته در دو گروه کنترل و آزمایش متفاوت است. بنابراین، لازم است از روش‌های تصحیح‌کننده برای تحلیل واریانس درون‌موردی استفاده شود.

در این مورد، نتایج *Box's M* برابر با: $(Box's M = 182.293; F(3, 4925043.354) = 60.508; p - value < 0.001)$ برای پیش‌آزمون - پس‌آزمون و $(Box's M = 186.238; F(3, 4925043.354) = 61.817; p - value < 0.001)$ برای پیش‌آزمون - نمره جامع است که نشان‌دهنده وجود تفاوت‌های معنی‌دار در واریانس‌ها است ($p - value < 0.001$).

بنابراین، برای تفسیر نتایج و بررسی تأثیرات متغیرها، باید از روش‌های تصحیح‌کننده‌ای هم‌چون *Greenhouse-Geisser* یا *Huynh-Feldt* بهره برد. این روش‌ها به ما کمک می‌کنند تا تحلیل دقیق‌تری از داده‌ها را انجام دهیم و از نتایج نادرست جلوگیری کنیم.

جدول ۵ نشان می‌دهد که بین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون ($F = 72.792$; $p - value < 0.001$) و نیز بین نمره پیش‌آزمون و

جدول ۴: آزمون برای واریانس متغیرها در گروه‌های مختلف
Table 4: Box's Test of Equality of Covariance Matrices

سطح معنی‌داری Sig.	df2	df1	آماره آزمون F	آماره M باکس Box's M	متغیر variable
0.000	4925043.354	3	60.508	182.293	پیش‌آزمون - پس‌آزمون (Pre-test-post-test)
0.000	4925043.354	3	61.817	186.238	پیش‌آزمون - نمره جامع (Pre-test-comprehensive score)

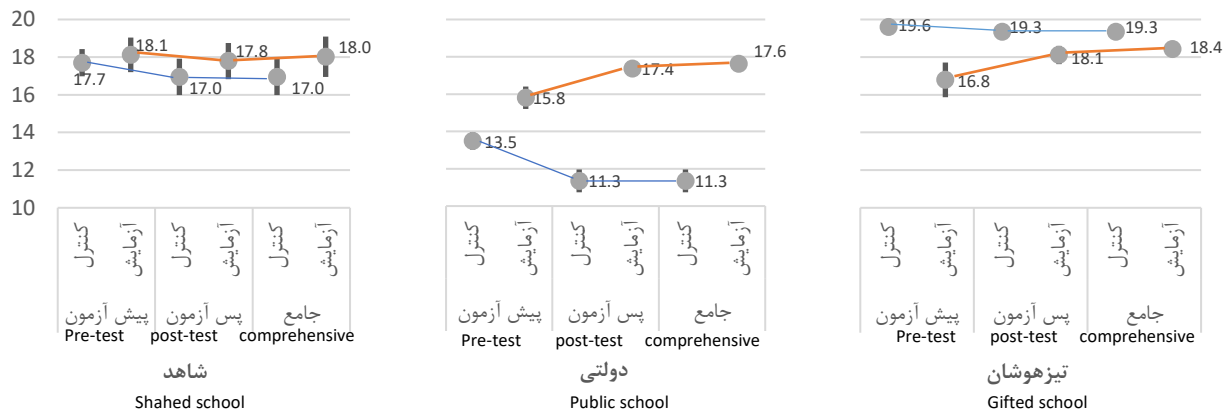
جدول ۵: جدول آنالیز واریانس ویرایش شده برای فاکتورهای درون موردی و اثر متقابل بین آن‌ها بر اساس آزمون Greenhouse-Geisser
Table 5: The modified analysis of variance table for within-case factors and the interaction between them based on the Greenhouse-Geisser test.

سطح معنی‌داری Sig.	آماره F	میانگین مربعات Mean Square	درجه آزادی df	مجموع مربعات نوع II Type II Sum of Squares	شاخص آزمون Source	متغیر variable
.000	72.792	409.143	1	409.143	نمره (Score)	
.000	94.466	530.963	1	530.963	نمره*گروه (Score*group)	پیش‌آزمون - پس‌آزمون (Pre-test-post-test)
		5.621	579	3254.386	خطا (نمره) (Error (score))	
.000	76.687	440.432	1	440.432	نمره (score)	
.000	110.812	636.420	1	636.420	نمره*گروه (score*group)	پیش‌آزمون - نمره جامع (Pre-test-comprehensive score)
		5.743	579	3325.320	خطا (نمره) (error (score))	

جدول ۶: مقایسه میانگین نمرات پیش‌آزمون، پس‌آزمون و نمره جامع در گروه‌های آزمایش و کنترل بر اساس نوع مدرسه برای دانش‌آموزان دختر متوسطه اول در سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۴۰۰

Table 6: Comparison of mean pre-test, post-test, and comprehensive scores in the experimental and control groups based on school type for female junior high school students in the academic year 2019-2020

نمره جامع Comprehensive score		پس‌آزمون Post-test		پیش‌آزمون Pre-test		تعداد Number	مدرسه School	گروه Group
انحراف استاندارد Std. Deviation	میانگین Mean	انحراف استاندارد Std. Deviation	میانگین Mean	انحراف استاندارد Std. Deviation	میانگین Mean			
-	-	1.52115	19.3421	0.57039	19.5965	57	تیزهوشان Gifted school	
-	-	5.3298	11.3493	4.08878	13.4897	292	دولتی Public school	کنترل (Control group)
-	-	2.6953	16.95	2.01973	17.7	30	شاهد Shahed school	
1.05721	18.4343	1.77597	18.1138	3.37246	16.7885	52	تیزهوشان Gifted school	
2.30311	17.6209	2.32593	17.3601	3.37365	15.8115	122	دولتی Public school	آزمایش (Experimental group)
2.98568	18.0231	2.69511	17.7915	2.57536	18.1167	30	شاهد Shahed school	



نمودار ۲: مقایسه میانگین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون و نمره جامع در گروه‌های آزمایش و کنترل بر اساس نوع مدرسه برای دانش‌آموزان دختر متوسطه اول در سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۴۰۰

chart 2: Comparison of mean pre-test and post-test scores and comprehensive score in experimental and control groups by school type for female junior high school students in the academic year 2019-2020

جدول ۷، نشان می‌دهد که پس از حذف مدرسه شاهد از نمونه، نوع مدرسه تأثیر معنی‌داری بر تفاوت بین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون ($F = 6.198$; $p - value = 0.013 < 0.05$) و همچنین بین نمرات پیش‌آزمون و نمره‌ی جامع ($F = 6.367$; $p - value < 0.05$) دارد. این یافته‌ها نشان می‌دهد که نوع مدرسه (دولتی و تیزهوشان) نقش مهمی در عملکرد تحصیلی دانش‌آموز در شیوه نامه ارزشیابی آموزشی الکترونیکی ریاضی در سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۴۰۰ داشته است. به عبارت دیگر، پس از حذف مدرسه شاهد، تفاوت‌های معنی‌داری در نمرات و عملکرد تحصیلی بین مدارس مختلف مشخص شده‌است، که بیانگر اهمیت نوع مدرسه در فرآیند یادگیری و ارزیابی دانش‌آموزان می‌باشد.

حذف مدرسه شاهد از تحلیل، به احتمال زیاد به دلیل وجود تفاوت‌های سیستماتیک بین این مدرسه و مدارس دولتی و تیزهوشان در نتایج، منجر به تغییر معنی‌دار در نتایج شد. به عبارت دیگر، مدرسه شاهد ممکن است به لحاظ برخی از ویژگی‌ها، از مدارس دیگر متمایز باشد که این ویژگی‌ها بر نتایج آزمون تأثیر گذاشته و آنالیز کلی را مخدوش می‌کردند. این ویژگی‌ها می‌توانند شامل موارد زیر باشند:

- روش‌های تدریس و منابع آموزشی: روش‌های تدریس و منابع کمک آموزشی در مدرسه شاهد ممکن است با مدارس دیگر تفاوت‌هایی داشته باشد. این تفاوت‌ها می‌توانند بر یادگیری دانش‌آموزان و در نتیجه، بر نمرات آزمون تأثیر بگذارد.

- عوامل مداخله‌گر: عوامل مداخله‌گر دیگری مانند میزان دسترسی به فناوری، حمایت‌های بیشتر مدرسه و خانواده از دانش‌آموز به دلیل نوع مدرسه، یا عوامل روان‌شناختی دانش‌آموزان می‌توانند در مدرسه شاهد با مدارس دولتی و تیزهوشان متفاوت باشند و به‌طور سیستماتیک بر نتایج تأثیر گذاشته باشند.

در هر صورت با توجه به خاص بودن مدرسه، تحقیقات تکمیلی بیشتری باید در این مدارس انجام شود. به‌طور خلاصه، حذف مدرسه شاهد، به کنترل تأثیر عوامل مخرب و غیریکساخت بین گروه‌های مختلف کمک

این مطالب نشان می‌دهد که، نوع مدرسه در اجرای شیوه‌نامه ارزشیابی آموزش الکترونیکی بر یادگیری ریاضی دانش‌آموزان دختر متوسطه اول در سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۴۰۰ تأثیرگذار بوده‌است. این نتایج می‌توانند به روش‌های بهبوددهنده آموزشی اشاره کنند که به‌صورت مؤثری بر یادگیری و پیشرفت دانش‌آموزان اثرگذار بوده‌اند. استفاده از نمرات جامع که از میانگین فعالیت‌های دانش‌آموزان در طی سال تحصیلی به‌دست می‌آید، به‌عنوان معیار سنجش، به معلمان و مربیان این امکان را می‌دهد که تصویر دقیق‌تری از روند یادگیری و نیازهای آموزشی دانش‌آموزان به‌دست آورند. به‌طور کلی، این یافته‌ها می‌تواند به‌عنوان دلیلی برای بازنگری در روش‌های ارزیابی و برقراری تغییرات در روندهای آموزشی مورد استفاده قرار گیرد. به علاوه، نتایج این پژوهش می‌تواند نقاط قوت و کمبودهای عملکرد آموزشی در هر یک از انواع مدارس را مشخص کرده و به طراحی برنامه‌های آموزشی جدید و بهینه‌تر کمک کند.

بررسی فرضیه معنی‌داری نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون و نمره جامع در دو گروه کنترل و آزمایش بر اساس نوع مدرسه

مطالعه حاضر، فرضیه وجود تفاوت معنی‌دار بین نمرات پیش‌آزمون، پس‌آزمون و نمره جامع در دو گروه کنترل و آزمایش را با در نظر گرفتن نوع مدرسه بررسی کرد. با توجه به عدم برابری ماتریس‌های کوواریانس، از آزمون Greenhouse-Geisser استفاده شد. تجزیه و تحلیل اولیه نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون و همچنین بین نمرات پیش‌آزمون و نمره‌ی جامع وجود دارد. با این حال، در این تجزیه و تحلیل اولیه، نوع مدرسه تأثیر معنی‌داری بر این تفاوت‌ها نداشت ($p - value > 0.05$). با توجه به این که مدرسه شاهد در گروه‌های کنترل و آزمایش از نظر نمرات پس‌آزمون و نمره جامع، تغییرات چندانی نسبت به پیش‌آزمون نشان نداد و در مقابل، مدارس دولتی و تیزهوشان تغییرات قابل توجهی را نشان دادند، برای بررسی دقیق‌تر تأثیر نوع مدرسه، مدرسه شاهد از تحلیل حذف شد. نتایج این تجزیه و تحلیل اصلاح‌شده در جدول ۷ ارائه شده‌است.

در جدول ۸، مقادیر محاسبه شده برای دو گروه کنترل و آزمایش نشان می‌دهد که در گروه کنترل در پایه هشتم، میانگین نمره پس‌آزمون رشد دارد؛ به این معنا که دانش‌آموزان این پایه عملکرد بهتری نسبت به پیش‌آزمون نشان داده‌اند. در پایه هفتم، روند کاهشی نمرات وجود دارد که اگرچه بسیار ناچیز است، اما قابل توجه است. در پایه نهم، روند کاهشی نمرات بسیار چشمگیرتر بوده و نشان‌دهنده ضعف عملکرد دانش‌آموزان این پایه در پس‌آزمون است. همچنین، نتایج در گروه آزمایش نشان می‌دهد که نمرات میانگین پس‌آزمون در هر سه پایه هفتم، هشتم و نهم افزایشی است. این به معنای بهبود عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان در این گروه است و نشان‌دهنده اثربخشی روش‌های آموزشی یا شیوه‌نامه‌های جدید اعمال شده در گروه آزمایش است. نمودار ۳، به‌وضوح نشان می‌دهد که استفاده از روش‌های آموزشی در گروه آزمایش منجر به بهبود عملکرد دانش‌آموزان در تمامی پایه‌ها شده است؛ در حالی که گروه کنترل با چالش‌هایی در روند یادگیری خود مواجه بوده است.

کرده است و به این ترتیب، تأثیر واقعی نوع مدرسه بر نتایج آشکارتر شده است.

تحلیل تأثیر پایه تحصیلی بر نمرات دانش‌آموزان گروه کنترل و آزمایش در قبل و بعد از اجرای شیوه‌نامه ارزشیابی آموزش الکترونیکی برای سنجش تأثیر گذاری پایه تحصیلی بر پیشرفت تحصیلی قبل و بعد از اجرای شیوه‌نامه ارزشیابی آموزش الکترونیکی می‌توان فرضیه آماری را به‌صورت زیر در نظر گرفت:

H₀: بین نمرات دانش‌آموزان در دو گروه آزمایش و کنترل در قبل و بعد از اجرای شیوه‌نامه ارزشیابی آموزش الکترونیکی به تفکیک پایه تحصیلی تفاوت معنی‌داری وجود ندارد.

H₁: بین نمرات دانش‌آموزان در دو گروه آزمایش و کنترل در قبل و بعد از اجرای شیوه‌نامه ارزشیابی آموزش الکترونیکی به تفکیک پایه تحصیلی تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

جدول ۷: جدول آنالیز واریانس ویرایش شده برای فاکتورهای درون موردی و اثر متقابل بین آن‌ها بر اساس آزمون Greenhouse-Geisser

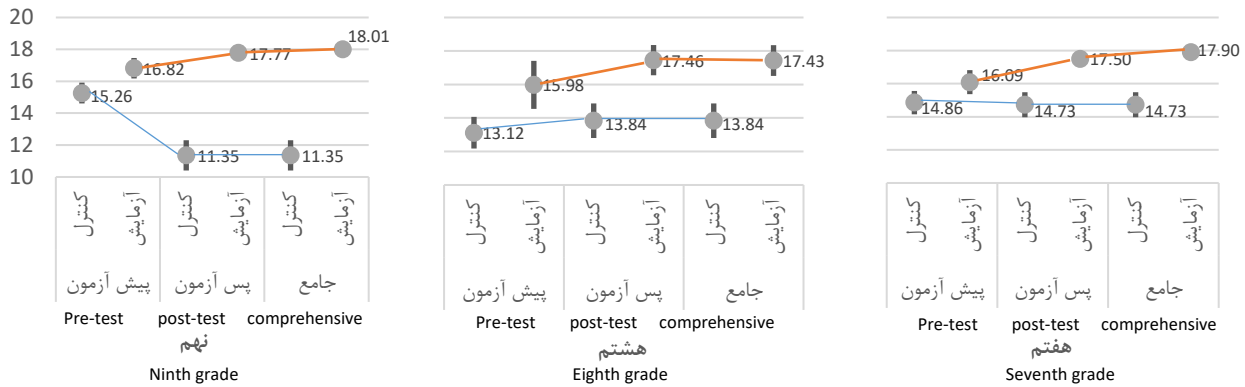
Table 7: The modified analysis of variance table for within-case factors and the interaction between them based on the Greenhouse-Geisser test.

سطح معنی‌داری Sig.	آماره F	میانگین مربعات Mean Square	درجه آزادی df	مجموع مربعات نوع II Type II Sum of Squares	شاخص آزمون Source	متغیر variable
.000	78.161	451.337	1	451.337	نمره (Score)	
.013	6.198	35.791	1	35.791	نمره*مدرسه (Score* school)	پیش‌آزمون - پس‌آزمون (Pre-test-post-test)
		5.774	519	2996.948	خطا(نمره)(Error (score))	
.000	81.193	481.271	1	481.271	نمره (score)	پیش‌آزمون-نمره جامع (Pre-test- comprehensive score)
.012	6.367	37.743	1	37.743	نمره*مدرسه (score* school)	
		5.927	519	3076.372	خطا(نمره)(error (score))	

جدول ۸: مقایسه میانگین نمرات پیش‌آزمون، پس‌آزمون و نمره جامع در گروه‌های آزمایش و کنترل بر اساس پایه تحصیلی برای دانش‌آموزان دختر متوسطه اول در سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۴۰۰

Table 8: Comparison of mean pre-test, post-test, and comprehensive scores in the experimental and control groups based on educational level for female junior high school students in the academic year 2019-2020

نمره جامع Comprehensive score		پس‌آزمون Post-test		پیش‌آزمون Pre-test		تعداد Number	پایه تحصیلی Educational base	گروه Group
انحراف استاندارد Std. Deviation	میانگین Mean	انحراف استاندارد Std. Deviation	میانگین Mean	انحراف استاندارد Std. Deviation	میانگین Mean			
-	-	4.49409	14.7296	4.18572	14.863	135	هفتم Seventh grade	کنترل (Control group)
-	-	4.34705	13.8358	3.93324	13.1194	67	هشتم Eighth grade	
-	-	6.43087	11.3531	4.44028	15.2627	177	نهم Ninth grade	
2.02733	17.9019	2.22115	17.5015	3.43949	16.092	87	هفتم Seventh grade	آزمایش (Experimental group)
2.44871	17.4279	2.38146	17.4572	3.81163	15.9815	27	هشتم Eighth grade	
2.19812	18.0112	2.30319	17.7735	3.11557	16.8222	90	نهم Ninth grade	



نمودار ۳: مقایسه میانگین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون و نمره جامع در گروه‌های آزمایش و کنترل به تفکیک پایه تحصیلی برای دانش‌آموزان دختر متوسطه اول در سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۴۰۰

Chart 3: Comparison of mean pre-test and post-test scores and comprehensive score in the experimental and control groups by educational level for female students in junior high school in the academic year 2019-2020

جدول ۹: جدول آنالیز واریانس ویرایش شده برای فاکتورهای درون موردی و اثر متقابل بین آن‌ها بر اساس آزمون Greenhouse-Geisser
Table 9: The modified analysis of variance table for within-case factors and the interaction between them based on the Greenhouse-Geisser test

سطح معنی‌داری Sig.	آماره F	میانگین مربعات Mean Square	درجه آزادی df	مجموع مربعات نوع II Type II Sum of Squares	شاخص آزمون Source	متغیر variable
.000	72.792	409.143	1	409.143	نمره (score)	
.000	69.425	390.219	1	390.219	نمره* پایه تحصیلی (Educational level*score)	پیش‌آزمون - پس‌آزمون (Pre-test-post-test)
		5.621	579	3254.386	خطا(نمره)(error (score))	
.000	76.687	440.432	1	440.432	نمره (score)	
.000	70.857	406.946	1	406.946	نمره* پایه تحصیلی (Educational level*score)	پیش‌آزمون-نمره جامع Pre-test-comprehensive) score
		5.743	579	3325.320	خطا(نمره)(error (score))	

نتایج جدول ۹، نشان می‌دهد که بین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون و نمره جامع (F = 72.792; p - value < 0.001) و بین نمره پیش‌آزمون و نمره جامع (F = 76.687; p - value < 0.001) تفاوت معنی‌داری وجود دارد. این بدان معناست که دانش‌آموزان در پس‌آزمون به‌طور مشخص بهتر عمل کرده‌اند یا از نظر نمرات پیشرفت داشته‌اند. همچنین، اثر عامل پایه تحصیلی بر روی نمرات پیش‌آزمون-پس‌آزمون (F = 69.425; p - value < 0.001) و نمرات پیش‌آزمون و نمره جامع (F = 70.857; p - value < 0.001) نیز معنی‌دار است. بنابراین، این آزمون به‌وضوح تأثیر پایه تحصیلی بر اجرای شیوه‌نامه ارزشیابی آموزش الکترونیکی بر یادگیری ریاضی دانش‌آموزان دختر متوسطه اول در سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۴۰۰ را نشان می‌دهد. این یافته‌ها می‌توانند مبنای مناسبی برای بهبود برنامه‌های آموزشی و طراحی مواد درسی برای پایه‌های مختلف باشند.

همچنین، تغییر در نمره‌ها با جایگزینی میانگین فعالیت‌های دانش‌آموزان به‌عنوان نمره جامع به‌جای نمره پس‌آزمون به‌وضوح نشان می‌دهد که روند نمرات در هر سه پایه (هفتم، هشتم و نهم) بهبود یافته و پایدارتر است. در ادامه، از نظر آماری بررسی می‌شود که آیا این تأثیرگذاری معنی‌دار است یا خیر؟

بررسی فرضیه معنی‌داری نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون و نمره جامع در دو گروه کنترل و آزمایش براساس پایه تحصیلی با توجه به نتایج حاصل از جدول ۸، در خصوص بررسی فرضیه معنی‌داری نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون و نمره جامع در دو گروه کنترل و آزمایش، و با توجه به نتایج جدول ۴ و رد شدن تساوی ماتریس‌های کوواریانس، باید از روش‌های تصحیح‌کننده استفاده کرد.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر، بررسی تأثیر شیوه‌نامه ارزشیابی آموزش الکترونیکی بر یادگیری دانش‌آموزان در درس ریاضی بود. یافته‌های این پژوهش شبه‌تجربی پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل، نشان‌دهنده تأثیر مثبت و معنی‌دار ($p - value < 0.001$) شیوه‌نامه ارزشیابی آموزش الکترونیکی بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دختر متوسطه اول استان گلستان در سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ است. افزایش میانگین نمرات پس‌آزمون در گروه آزمایش (در مقایسه با کاهش آن در گروه کنترل) و کاهش قابل‌توجه انحراف استاندارد در گروه آزمایش، موید این تأثیر مثبت است. استفاده از نمره جامع (شامل فعالیت‌های نیم‌سال دوم) نیز روند افزایشی بهتر در گروه آزمایش را تأیید می‌کند. اگرچه تحلیل اولیه نشان‌دهنده عدم تأثیر معنی‌دار «نوع مدرسه» بر تفاوت نمرات بود؛ اما پس از حذف مدرسه شاهد (به دلیل روند غیرمعمول نمرات)، تفاوت معنی‌داری بین عملکرد مدارس دولتی و تیزهوشان در گروه آزمایش مشاهده شد که نشان از تأثیر نوع مدرسه بر اثرگذاری شیوه‌نامه دارد. همچنین، تحلیل نمرات براساس پایه تحصیلی، افزایش معنی‌دار نمرات در گروه آزمایش در پایه‌های هفتم، هشتم و نهم (در مقایسه با روند کاهشی یا ثابت در گروه کنترل) را نشان می‌دهد. با وجود پیچیدگی شیوه‌نامه و استفاده از نمونه‌گیری خوشه‌ای چندمرحله‌ای، نتایج به‌دست‌آمده پشتیبانی قوی از فرضیه پژوهش ارائه می‌دهند و اثربخشی شیوه‌نامه را در بهبود یادگیری و عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان، با در نظر گرفتن ویژگی‌های مدارس و پایه‌های تحصیلی مختلف، به اثبات می‌رسانند. مطالعات آتی می‌توانند با گسترش دامنه پژوهش به سایر مقاطع تحصیلی، جنسیت‌ها، و بررسی تأثیر متغیرهای دیگری مانند نوع محتوا و ویژگی‌های فردی دانش‌آموزان، به تعمیم‌پذیری بیشتر یافته‌ها و بررسی دقیق‌تر عوامل مؤثر بر عملکرد دانش‌آموزان در مدرسه شاهد، کمک کنند.

یافته‌های این پژوهش، علاوه بر تأیید اثربخشی شیوه‌نامه طراحی‌شده، با نتایج مطالعات پیشین در حوزه ارزشیابی در آموزش الکترونیک همسو است. مطالعاتی مانند عباسی کسانی و همکاران [۱۵،۲۶]، رضائی [۲۹]، ایلمی و همکاران [۱۹]، بازکورت و همکاران [۲۰]، فولر و همکاران [۲۱] الکادری و همکاران [۲۲] و ژائو [۲۳] بر اهمیت استفاده از روش‌های متنوع مانند ارزشیابی‌های مداوم، ارائه بازخورد مداوم، مشاهده مستقیم، تکالیف و پروژه‌ها، آزمون‌های تطبیقی و ارزشیابی گروهی، و انعطاف‌پذیری معلمان در محیط‌های یادگیری الکترونیکی تأکید کرده‌اند. شیوه‌نامه حاضر، با در نظر گرفتن این موارد و با هدف بهبود فرآیند ارزشیابی در محیط آموزش الکترونیک ریاضی، طراحی و اجرا شد. در واقع، این شیوه‌نامه به‌عنوان یک پاسخ عملی به نیازهای مطرح‌شده در ادبیات پژوهشی می‌تواند مورد توجه قرار گیرد. علاوه بر این، یافته‌های این پژوهش با مطالعاتی که اثر مثبت آموزش الکترونیکی را بر افزایش انگیزه، نگرش مثبت دانش‌آموزان، و بهبود پیشرفت تحصیلی و دیگر دستاوردهای دانش‌آموزان در ریاضیات نشان

داده‌اند، از جمله عظیم‌پور و واحدی [۸]، حسینی و همکاران [۳۳]، سید علیان و صالحی [۴۱]، زارعی زوارکی و رضائی [۳۶]، زوبر و سلیمان [۱] و مجید و حسین [۳۴] و همچنین فراتحلیل شریفی و همکاران [۳۵] در مورد برتری آموزش الکترونیکی بر آموزش حضوری، هم‌راستا است.

در مجموع، نتایج این پژوهش به‌وضوح نشان می‌دهند که شیوه‌نامه ارزشیابی طراحی‌شده در آموزش الکترونیکی ریاضی، تأثیر مثبت و معنی‌داری بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دارد. این یافته‌ها بر اهمیت طراحی و پیاده‌سازی راهبردهای ارزشیابی مناسب و بومی‌شده در محیط‌های یادگیری الکترونیکی تأکید دارند. استفاده بهینه از آموزش الکترونیک و شیوه‌نامه‌های ارزشیابی مؤثر می‌تواند به بهبود کیفیت آموزش ریاضی و ارتقای یادگیری دانش‌آموزان بیانجامد. با این حال، پیشنهاد می‌شود مطالعات آتی بر بررسی چگونگی بهینه‌سازی شیوه‌نامه در شرایط و جمعیت‌های مختلف دانش‌آموزی، ارزیابی اثرات بلندمدت آن، و بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش و کاربرد این شیوه‌نامه در مدارس تمرکز کنند. همچنین، مطالعات آینده می‌توانند به مقایسه اثربخشی این شیوه‌نامه با سایر روش‌های ارزشیابی بپردازند و معیارهای ارزیابی جامع‌تری را برای سنجش اثربخشی آموزش الکترونیک ارائه دهند.

مشارکت نویسندگان

مقاله حاضر از رساله دکتری با عنوان «بررسی تأثیر اجرای پروتکل آموزش الکترونیکی بر یادگیری ریاضی» استخراج شده‌است. لذا همکاری بین دانشجو، اساتید راهنما و استاد مشاور در همه بخش‌های رساله و مقاله وجود داشته‌است. مسئولیت اصلی کار بر عهده خدیجه پاسبان خمیری (دانشجوی دکتری) بود و محمد رضا ربیعی و احمد شاهرانی سمنانی به ترتیب اساتید راهنمای اول و دوم و محسن رستمی مال‌خلیفه، مشاوره این رساله را بر عهده داشتند.

تشکر و قدردانی

از همکاری و همراهی دبیران و دانش‌آموزان مشارکت‌کننده در این پژوهش، که امکان پژوهش حاضر را فراهم ساختند و نتایج به‌دست آمده در نتیجه همکاری صمیمانه آن‌ها بود کمال تشکر و قدردانی را داریم.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مآخذ

[1] Zuber M.M, Sulaiman H. Exploring the effectiveness of e-learning in increasing students' achievements in mathematics at the primary school level. 2019; AIP Conf. Proc. 2184, 30004. <https://doi.org/10.1063/1.5136372>.

- [15] Abbasi Kasani H, Shams Mourkani G, Seraji F. [Solutions to Improve Formative Assessment in E-learning Environments]. Journal of New Approaches in Educational Administration. 2023; 14(2): 33-49. [In Persian]
<https://doi.org/10.52547/dsme.8.1.80>
- [16] Joughin G. Assessment, Learning and Judgement in Higher Education. Australia: Springer; 2009. P.21.
- [17] Marriott P. Students' evaluation of the use of online summative assessment on an undergraduate financial accounting module. British Journal of Educational Technology. 2009; 40(2).
<https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2008.00924.x>
- [18] Ortiz P. A. Teaching in the time of COVID-19. Biochemistry and Molecular Biology Education. 2020; 48(3), 201.
<https://doi.org/10.1002/bmb.21348>
- [19] Ilmi M. U, Setiawan F, Hikmah M. N, Kharisma A, Feryaman D, Hanafie A. A. The basic concepts of evaluation and its implementation in IRE lessons in the pandemic era. TAKFIR: Interdisciplinary Journal of Islamic Education. 2021; 2(2), 175-190. <https://doi.org/10.31538/tijie.v2i2.50>
- [20] Bozkurt A, Jung I, Xiao J, Vladimircsi V, Schuwer R, Egorov G, ... Paskevicius M. A global outlook to the interruption of education due to COVID-19 Pandemic. Navigating in a time of uncertainty and crisis. Asian Journal of Distance Education. 2020; 15(1), 1-126.
- [21] Fuller R, Joynes V, Cooper J, Boursicot K, Roberts T. Could COVID-19 be our 'There is no alternative' (TINA) opportunity to enhance assessment? Medical Teacher. 2020; 42(7), 781-786. <https://doi.org/10.1080/0142159X.2020.1779206>
- [22] Al-Kadri H. M, Al-Moamary M, Al-Knawy B. Framework for curriculum delivery during COVID-19 pandemic in a health sciences university. Annals of Thoracic Medicine. 2020; 15(4), 185-189. DOI: 10.4103/atm.ATM_493_20
- [23] Zhao Y. COVID-19 as a catalyst for educational change. Prospects. 2020; 49, 29-33.
<https://doi.org/10.1007/s11125-020-09477-y>
- [24] Hatami J, Rezaei E, Maleki M. Assessment and evaluation in e-learning. 2021. [In Persian]
- [25] Ali W. Online and remote learning in higher education institutes: A necessity in light of COVID-19 pandemic. Higher Education Studies. 2020; 10(3), 16. Doi:10.5539/hes.v10n3p16
- [26] Abbasi Kasani H, Shams Mourkani G, Seraji F, RezaeeZadeh M. [Learners Assessment tools in e-learning]. Journal of Roshd-e-Fanavari. 2020; 16(61): 23-33. [In Persian]
- [27] Barari N, Alami F, Rezaeizadah M, Khorasani A. [Evaluating the Goals of High Levels of Learning in E-Learning Environments (Standards & Endicators)]. Journal of Education and evaluation (educational sciences). 2019; 12(45): 111-132. [In Persian]
- [2] Hiong S.N, Agatha F.U. A Pilot Study on Factors Affecting the Use of Frog Virtual Learning Environment. 2015; Jurnal Penyelidikan IPG KBL Jilid, 12: 1-17.
- [3] Hatami J, Mohammadi R. [Designing the National Organization for Evaluation, Accreditation and Quality Assurance of Higher Education]. Journal of Measurement & Educational Evaluation Studies. 2013; 3(3): 145-174. [In Persian]
- [4] Farhangi A, Yazdani H, Haghshenas M. [Identification of learning management systems functional areas and limitations case study: elearning center of university of Tehran]. Journal of information technology management. 2018; 10(2): 331-354. [In Persian]
- [5] Moore M.G, Kearsley G. Distance Education: A Systems View of Online Learning. What's New in Education. Cengage Learning. (2011). ISBN 978-1-111-52099-1
- [6] Almassi Jazi Z, Enteshari Sh, Ebdali N. Virtual education and the investigation of effective teaching methods in the teaching and learning process. 13th National Education Conference, Tehran: 2020 March 12. [In Persian]
- [7] Gafoor K, Kurukan A. Why High School Students Feel Mathematics Difficult? An Exploration of Affective Beliefs. in UGC Sponsored National Seminar on Pedagogy of Teacher Education, Trends and Challenges.2015; (Farook Training College, Kozhikode, Kerala, 2015).
- [8] Azimpour S, Vahed H. [The effect of electronic educational media on academic progress and academic selfefficacy in geometry]. Journal of Technology of Education.2023; 17(4): 811-824. [In Persian]
<https://doi.org/10.22061/tej.2023.9760.2896>.
- [9] Faramarzi H, Behrozi N, Farzadi F. [The relationship between Antecedents of Academic Emotions, Identity, Education and Academic Achievement Goals]. Journal of school psychology. 2019; 8(2): 91-112. [In Persian]
<https://doi.org/10.22098/jsp.2019.815>.
- [10] Karimi S, Nasr A.R, Boghratian K. [Lifelong Learning: The Approach of University in 21st Century]. Isfahan: University of Isfahan and Samt; 2009. [In Persian]
- [11] Saif A.A. Measurement, assessment and evaluation of education. Tehran: Duran Publishing; 2018. [In Persian]
- [12] Woolfolk A.E. Educational Psychology (9th Ed). Englewood cliffe, NJ: Prentice-Hall. (2004).
- [13] 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. 10.52547/dsme.8.1.80 [In Persian]
- [14] Abbasi Kasani H, Haji Zeynalabдини M, Raisi A. [Pathology of University of Medical Sciences E-learning System based on Khan Model]. Journal of Medical Education and Development (JMED). 2018; 12(4): 227-238. URL: [In Persian]

[39] Golzari Z, Kiamanesh A, Ghorchian N, Gafari P. [Development and accreditation of a model for internal evaluation of e-learning courses]. *Journal of Higher Education Curriculum Studies*. 2011; 1(1): 160-185. [In Persian]

[40] Babaie M. AN Introduction to E-Learning. Tehran: Iran Research Institute of Science and Information Technology: Chapar; 2010. [In Persian]

[41] Seyed Alian S.M, Salehi K. [The effect of using educational aids and information technology to improve mathematics learning in secondary school students]. *Journal of Technology of Education*. 2021; 15(4): 683-694. [In Persian]
<https://doi.org/10.22061/tej.2021.6700.2450>

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



خدیدجه پاسبان خمیری دانشجوی دکتری آموزش ریاضی دانشگاه علوم و تحقیقات تهران و فارغ التحصیل کارشناسی ارشد ریاضی محض (گرایش جبر) از دانشگاه صنعتی شاهرود هستند و به عنوان دبیر ریاضی در شهر گرگان مشغول به کار می باشند.

Paseban-Khamari, Kh. PhD student of mathematics education of Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran and math teacher in Gorgan, Iran

✉ Email: azarpaseban59@gmail.com



محمد رضا ربیعی دانشیار دانشکده ریاضی دانشگاه صنعتی شاهرود و عضو هیأت علمی این دانشگاه هستند. ایشان دکتری آمار (گرایش استنباط) خود را از دانشگاه فردوسی مشهد دریافت کرده اند و پژوهش هایی در زمینه های آمار فازی، آمار کاربردی و آموزش

ریاضی انجام داده اند. کارنامه علمی ایشان شامل تألیف یک کتاب، حدود بیست مقاله علمی-پژوهشی داخلی، بیست و پنج مقاله بین المللی و شصت مقاله کنفرانسی است. علاوه بر این، عضویت در انجمن آمار ایران و انجمن سیستم های فازی ایران و کسب عنوان پژوهشگر برگزیده دانشگاهی در پنج دوره (۱۳۸۴ تا ۱۴۰۱) از افتخارات ایشان به شمار می رود.

Rabiei, M.R. Associate Professor, Specialized Statistics Specialized Statistics, Shahrood University of Technology, Shahrood, Iran

✉ Email: Rabiei_stat@shahroodut.ac.ir

[28] Manenova M. Evaluation of e-learning courses using communicative and cooperative tools. *Social and Behavioral Sciences*. 2015; 176: 884 – 890.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.554>.

[29] Rezaei A. [Student learning evaluation during the Corona: Challenges and Strategies]. *Journal of Quarterly of Educational Psychology Allameh Tabataba'ei University* 2020; 16(55): 179-214. [In Persian]
<https://doi.org/10.22054/jep.2020.52660.3012>.

[30] Arbabi F. [Investigating the Effectiveness of Applying Developmental Assessment Strategies in E-Learning during the Quaid]. *Era JNACE*. 2022; 4(3) 198-205. [In Persian]

[31] Chgni H. Mohammadi Sh. Electronic Portfolio in Assessment and Evaluation. 13th National Education Conference. 2020. [In Persian]

[32] Elzaini A, El Sadik A, Al Abdulmonem W. Experience of e-learning and online assessment during the COVID-19 pandemic at the College of Medicine, Qassim University. *Journal of Taibah University Medical Sciences*. 2020; 15(6): 456-462.
<https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2020.09.005>.

[33] Hassani K, Shafiyani M, Mirzaee. Sh. [A Comparative study of the effects of face-to-face training and e-learning on the initial levels of learning in mathematics and elementary sciences]. *Journal of Technology of Education*. 2023; 17(1): 39-50. [In Persian]
<https://doi.org/10.22061/tej.2022.8836.2740>

[34] Majeed B.H, Hussain A.Kh. The Impact of Reflexive Learning Strategy on Mathematics Achievement by First Intermediate Class Students and Their Attitudes Towards E-Learning. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*. 2021; 12(7): 3271-3277.

[35] Sharifi M, Fathabadi J, Shokri O, Pakdaman Sh. [The experience of e-learning in the educational system of Iran: Meta-analysis of the effectiveness of e-learning in comparison to face-to-face education]. *Journal of Research in School and Virtual Learning*. 2019; 7(1): 9-24. [In Persian]
<https://doi.org/10.30473/etl.2019.6051>

[36] Zaraii Zavaraki E, Rezaei E. [The Impact of Using E-portfolio on Attitude, Motivation and Academic Achievement of Students in Khajeh Nasirddin Toosi University's E- Learning Center]. *Journal of Educational measurement*. 2012; 2(5): 0-0. [In Persian]

[37] Samadi P, Ahmadi M. [Investigating the Strengths and Weaknesses of ICT Application in terms of the Curriculum (Centralization and Decentralization)]. *Journal of New educational ideas*. 2015; 11(2): 69-104. [In Persian]
 DOI: 10.22051/jontoe.2015.1877

[38] Zarei Zavarki I, Safaei Mowahed S. [Translation of Electronic learning in the 21st century (theoretical and practical foundations)] Grayson, D.R, Anderson T (Author). Tehran: Science and Technology. First edition. First printing. 2004. [In Persian]



محسن رستمی مال خلیفه دانشیار گروه ریاضی دانشکده علوم، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی تهران و عضو هیأت علمی این دانشگاه هستند. ایشان دکترای فلسفه در ریاضیات کاربردی (O.R.) را از واحد علوم و تحقیقات تهران دریافت کرده‌اند و

دوره زبان انگلیسی خود را در کالج Caplan Aspect آکسفورد گذرانده‌اند. آثار علمی ایشان شامل بیش از ۳۰۰ مقاله علمی-پژوهشی (داخلی و بین‌المللی) است. از جمله افتخارات ایشان می‌توان به کسب عنوان پژوهشگر برتر واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی در سال ۱۳۹۷، مدیرمسئولی مجله پژوهش‌های نوین در ریاضی (JNRM)، ویراستاری دانشیاری در مجله بین‌المللی ریاضیات صنعتی (IJIM)، مدیرمسئولی مجله بین‌المللی تحلیل پوششی داده‌ها (IJDEA)، عضویت در انجمن ریاضی ایران، عضویت در هیأت مدیره و خزانه‌داری انجمن ایرانی تحلیل پوششی داده‌ها اشاره کرد.

Rostamy-malkhalifeh, M. Associate Professor, Applied Mathematics, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Email: rostamy@srbiau.ac.ir



احمد شاهورانی سمنانی استادیار گروه ریاضی دانشکده علوم، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی تهران و عضو هیأت علمی تمام‌وقت سازمان مرکزی این دانشگاه (از سال ۱۳۸۹ تاکنون) هستند. ایشان دکتری آموزش ریاضی خود را از دانشگاه ساتمپون انگلستان دریافت

کرده‌اند و پیش از این در دانشگاه شهید بهشتی تهران مشغول به فعالیت بوده‌اند. آثار علمی ایشان شامل دو کتاب و بیش از سی مقاله علمی-پژوهشی (داخلی و بین‌المللی) است. فعالیت‌های اجتماعی ایشان نیز قابل توجه بوده و شامل عضویت در انجمن اسلامی دانشگاه تهران، ریاست و عضویت در انجمن اسلامی ایرانیان دانشگاه ساتمپون، و عضویت در هیأت دبیران جامعه اسلامی دانشگاهیان و شورای مرکزی جامعه اسلامی دانشگاهیان است.

Shahvarani-semnani, A. assistant professor, Mathematics education, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Email: a-shahvarani@sbu.ac.ir

Citation (Vancouver): Paseban-khamari Kh, Rabiei M.R, Shahvarani-semnani A, Rostamy-malkhalifeh M. [Mathematics in the Digital Age: Examining the Role of the Evaluation Protocol in E-Learning for Student Learning]. *Tech. Edu. J.* 2024; 18(4): 1009-1027

 <https://doi.org/10.22061/tej.2025.11405.3147>



Technological acceptance and Its Impact on the linkage between communication skills and the professional ethics of faculty members in virtual education	965-976
<i>F. Shamsi Ashteani, H. Kalantari Dahaghi, M. Nazarzadeh Zare</i>	
The Effectiveness of Teaching Visual-Spatial Perception Skills on Creativity in the Art Lesson of the Fifth-Grade Elementary School Students in Tehran	977-990
<i>S. Akbarpoor, F.Hamidi, F.Shapourian</i>	
Future studies on the development of metaverse technology in Iranian educational systems	991-1008
<i>A.Tavangar, H.R. Shirsavar, F. Ahmadi</i>	
Mathematics in the Digital Age: Examining the Role of the Evaluation Protocol in E-Learning for Student Learning	1009-1027
<i>Kh. Paseban-khamari, M.R. Rabiei, A. Shahvarani-semnani, M. Rostamy-malkhalifeh</i>	

Technology of Education Journal

CONTENTS

Volume 18, Issue 4, - Serial Number 72, Autumn 2024

The Impact of Blended Learning on Cognitive Presence and Teaching Presence of Elementary Students in the Science Course	787-798
<i>M.R. Heydari, E. Zaraii Zavaraki, M. Vahedi</i>	
The Effect of Practices Based on Virtual Reality Technology and Real-World Ones on Learning Selected Perceptual-Motor Skills	799-812
<i>F. Tahmasbi, S.K Salehi, O. Golpira</i>	
The Effectiveness of Context-Based Physics Education on Self-Regulation, Self-Efficacy, and Learning of Middle School Students in Online Physics Education	813-828
<i>F. Sedaghat, F. khodadadi Azadboni</i>	
Investigating the Effectiveness of Teaching by Gamification on Mathematical Self-directed Learning of the Tenth-grade Technical and Professional Students	829-842
<i>M. Sheybani, N. Yaftian</i>	
Explaining and Assessment of the Effectiveness/ Impact of Using Computer Simulation on the Academic Motivation of Architecture Students (Building Construction II)	843-858
<i>A. Sedaghati, B. Motiei</i>	
Investigating the Effect of Split Attention and Self-Regulation in Multimedia Learning Environments on Students' Learning and Perceived Cognitive Load	859-874
<i>F. Kadkhodavand, A. Momeni Rad</i>	
Investigating the Effect of Vector Drawing on Students' Learning, Engagement in Mathematics	875-884
<i>SH. Fazli, S. R. Emadi</i>	
Comparison of the Effect of Teaching Methods Based on Digital and Traditional Storytelling on Farsi Reading and Writing Skills among the First Graders in Primary Schools	885-900
<i>M. Omidi Shal, B. Bandali, M. Abolghasemi, S. Saadati</i>	
The Effect of Personalized Education Based on Learning Styles on Learners' Cognitive Load in E- Learning	901-920
<i>M. Abedin, E. Pazouki, R. Ebrahimpour</i>	
Identifying the challenges and capabilities of artificial intelligence in teaching and learning by providing solutions	921-950
<i>M. Rajabiyani Dehzireh</i>	
The Effect of Multimedia Flipped Teaching on Students' Motivation and Academic Progress in Biology	951-964
<i>H. Dehghan Benadaki, L. Mahdavi, Z. Zare</i>	
