



فصلنامه علمی  
نشریه فناوری آموزش

QUARTERLY PUBLICATION

Technology of Education Journal (TEJ)



دوره ۱۹، شماره ۲، بهار ۱۴۰۴

نشریه فناوری آموزش

دوره ۱۹ شماره ۲، بهار ۱۴۰۴

Volume 19, Issue 2, Serial Number 74, Spring 2025



(TEJ)

## Technology of Education Journal

# نشریه علمی فناوری آموزش

دوره ۱۹، شماره ۲، بهار ۱۴۰۴

Volume 19, Issue 1, Spring 2025

**Publisher: Shahid Rajae Teacher Training University (SRTTU)**

Director-in-Charge  
Editor-in-Chief  
Executive Chief  
English Text Editor  
Persian Text Editor  
Manager

Prof. M. Mazloom  
Prof. H. R. Azemati, Dr. M. Rahimi  
Assis. Prof. Dr. R. Ahmadi  
Assis. Prof. Dr. M. Saidi  
Assoc. Prof. Dr. S. Salmaninejad Mehrabadi  
E. Baghbani

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 سلمانی نژاد مهرآبادی

ویراستار انگلیسی: دکتر مودت سعیدی

مدیر داخلی و مدیر پایگاه: انسیه باغبانی

هیأت تحریریه:

### 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

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

Publisher: Shahid Rajae Teacher Training University

Graphic Designer: Eng. M. Motamedinezhad

Page Designer: N. Firouzi

Contact info: Shahid Rajae 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>

لیتوگرافی و چاپ: دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی

ناشر: انتشارات دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی

طرح جلد: محمد معتمدی نژاد

صفحه آرا: نیره فیروزی

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

صندوق پستی: ۱۴۲-۱۶۷۸۵ کد پستی: ۱۵۸۱۱-۱۶۷۸۸

تلفن: ۲۲۹۷۰۰۶۰-۹ داخلی ۲۵۹۸ فکس: ۲۲۹۷۰۰۷۰

وب سایت: [www.sru.ac.ir](http://www.sru.ac.ir)

وب سایت اختصاصی: <http://jte.sru.ac.ir>

پست الکترونیکی: [jte@sru.ac.ir](mailto:jte@sru.ac.ir)

این نشریه توسط مراکز زیر نمایه‌سازی می‌شود:

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

نشریه فناوری آموزش طی مجوز شماره ۳/۱۱/۱۴۶۱ مورخ ۱۳۸۸/۹/۴ از وزارت علوم، تحقیقات و فناوری حائز رتبه علمی - پژوهشی شده است و دارای ضریب تأثیر ۰/۳۰۸ و جز نشریات Q1 در پایگاه (ISC) است. همچنین این نشریه بر اساس آیین نامه نشریات علمی مصوب ۱۳۹۸/۲/۱۹ در ارزیابی سال ۱۴۰۱، موفق به کسب رتبه (الف) شده است.

# نشریه علمی فناوری آموزش

دوره ۱۹، شماره ۲، بهار ۱۴۰۴

۳۱۷-۳۳۴	شناسایی مؤلفه‌ها و شاخص‌های مدل آموزش ترکیبی (حضور و مجازی) در قالب SWOT نسیم نادری، محمد جعفر مهدیان، زهرا تنها
۳۳۵-۳۵۴	رواسازی مدل شبیه‌ساز آموزشی رایانه‌ای کارگاه‌های اجرایی معماری داخلی پرستو آریانژاد، فرهنگ مظفر، محمدعلی خانمحمدی، بهرام صالح صدق‌پور
۳۵۵-۳۷۶	فرا تحلیل تأثیر مداخلات آموزشی بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی دوره ابتدایی (مطالعات منتشر شده در سال‌های ۱۳۹۰-۱۴۰۱) رضا پاشا، اسماعیل زارعی زوارکی، پرویز شریفی درآمدی، اسماعیل سعدی‌پور
۳۷۷-۳۸۸	اصول طراحی فضاهای باز آموزشی دختران و پسران ۳-۶ سال براساس مدل خلاقیت شش وجهی ریحانه سادات طباطبایی یگانه، مینو شفائی، فرهنگ مظفر، بهرام صالح صدق‌پور
۳۸۹-۴۱۲	کارکردهای فناوری‌های هوش مصنوعی در نظام یادگیری آموزش عالی: همسویی با تحولات جهانی یادگیری لیلا نامداریان، محمد رضا آرمانفر، حمیدرضا خدمتگزار
۴۱۳-۴۳۰	اثربخشی تدریس درس فارسی مبتنی بر پویانمایی بر تفکر خلاق و هیجانات تحصیلی دانش‌آموزان دختر پایه ششم زهرا کارگر شورکی، حسین حسینی، کاظم برزگر بفرؤئی
۴۳۱-۴۴۰	بررسی تفاوت در کنش‌های اجرایی و سواد رسانه‌ای براساس میزان استفاده از شبکه‌های اجتماعی زبیر صمیمی، عبدالرئوف محمدی دادکان
۴۴۱-۴۵۴	اعتباریابی مقیاس سنجش سبک تدریس ترجیحی بومیان دیجیتال مریم ایزی، خدیجه علی آبادی، محمدرضا نیلی احمدآبادی، علی دلاور

۴۵۵-۴۷۴	بررسی تأثیر توجه دیداری دانشجویان بر میزان یادگیری آن‌ها با تعدیل‌گری سبک یادگیری و شخصیت
	سارا ویسی خانی، فرشته امین
۴۷۵-۴۹۳	شناسایی راهکارهای نوین برای ارتقاء اثربخشی بازخورد در سیستم‌های مدیریت یادگیری مجازی
	حمیدرضا تقی‌پور، اسماعیل جعفری، مرتضی رضائی‌زاده
۴۹۵-۵۱۸	چارچوبی مبتنی بر رویکرد TPASK در آموزش علوم تجربی مدارس دوره اول متوسطه
	سید محمد سیدکلان، نوشین گشمردی
۵۱۹-۵۳۰	نقشه شناخت فازی پیشایندهای آموزش شایستگی محور: ابزار شخصی‌سازی آموزش و یادگیری
	امیرھوشنگ نظرپوری، الهه کوه نشین
۵۳۱-۵۴۴	تأثیر آموزش تلفیقی ژیمناستیک و ریاضی بر انگیزه پیشرفت و یادگیری دانش‌آموزان
	نیما بیگلرلو مهر، فرزانه حاتمی، غلامرضا لطفی حسین آباد
۵۴۵-۵۶۰	تأثیر فضای دانشکدگان معماری و شهرسازی بر میزان یادگیری اجتماعی دانشجویان معماری (نمونه‌های مورد مطالعه: دانشگاه بین‌المللی امام خمینی <sup>(۵)</sup> و دانشگاه هنر اسلامی تبریز)
	یوسف گرجی مهلبانی، پرستو جعفری
۵۶۱-۵۷۳	واقعیت مجازی و انگیزه ورزشی
	وجیهه جوانی، مینا عالمی



## ORIGINAL RESEARCH PAPER

# Identifying the components and indicators of the hybrid education model (face-to-face and virtual) in the form of SWOT

N. Naderi<sup>1</sup>, M.J. Mahdian<sup>\*2</sup>, Z. Tanha<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Department of educational sciences, Kho. C., Islamic Azad University, Khorram Abad, Iran

<sup>2</sup> Department of educational sciences, Bo. C., Islamic Azad University, Borujerd, Iran

<sup>3</sup> Department of Psychology, Kho. C., Islamic Azad University, Khorram Abad, Iran

### ABSTRACT


Received: 08 July 2024  
 Reviewed: 18 August 2024  
 Revised: 21 October 2024  
 Accepted: 13 December 2024

#### KEYWORDS:

Hybrid Education (face-to-face and virtual)  
 Strengths Points  
 Weak Points  
 Opportunities  
 Threats

\* Corresponding author

 [mjmahdian@iub.ac.ir](mailto:mjmahdian@iub.ac.ir)

 (+9866) 33120001

**Background and Objectives:** Hybrid education as a new approach in educational systems is a combination of face-to-face and virtual education. This educational method tries to exploit the advantages of both types of education and minimize their disadvantages. In recent years, especially with the spread of the Corona Virus and the need for social distancing, this training has become one of the popular and necessary methods in many educational institutions. On the other hand, the SWOT matrix is a strategic tool used to identify strengths, weaknesses, opportunities and threats in an organization. In schools, this matrix can lead to improving the educational and management processes to formulate effective strategies to improve performance and productivity by identifying and analyzing internal and external factors. Using the SWOT matrix in schools can help administrators and teachers to identify the school's internal strengths and weaknesses and to examine external opportunities and threats. The current research was conducted with the aim of identifying the components and indicators of the hybrid education model (face-to-face and virtual) in the form of SWOT.

**Methods:** This research was applied in terms of its purpose and in terms of approach, it was a type of mixed-methods study of exploratory type. The statistical population consisted of 36 experts and experts in the field of educational sciences and educational management of universities in Lorestan province, and to determine the sample size, 14 people were selected via the purposeful sampling method and using the theoretical saturation method. A semi-structured interview was used to collect the data. To calculate the validity of the quantitative part, Kendall's coefficient of agreement was used with a value of (0.759) and for the reliability of the qualitative part, the recoding method was used with a value of (0.92). According to the obtained results, the interview tool has adequate validity and reliability.

**Findings:** According to the obtained results, taking into account internal organizational factors (strengths and weaknesses) and external organizational factors (opportunities and threats), the SWOT matrix after the end of the third stage of the Delphi method and establishing an agreement among the respondents of 38 codes or indicators for internal organizational factors (strengths of 19 codes and weaknesses of 19 codes) and 20 codes or indicators for external factors (opportunities 10 codes and threats 10 codes) were approved by experts and prepared for evaluation in the form of SWOT method. Also, in determining the strategic position of the combined education system, an offensive strategy and 14 strategies along with their priority and the interpretive structural model of combined education strategies were presented.

**Conclusion:** Identifying the components and indicators of the hybrid education model (face-to-face and virtual) in the form of SWOT and using these results would make mutual relations in educational spaces more favorable and ultimately increase the quality of education.



#### COPYRIGHTS

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



NUMBER OF REFERENCES

30



NUMBER OF FIGURES

1



NUMBER OF TABLES

8

## مقاله پژوهشی

## شناسایی مؤلفه‌ها و شاخص‌های مدل آموزش ترکیبی (حضور و مجازی) در قالب SWOT

نسیم نادری<sup>۱</sup>، محمدجعفر مهدیان<sup>۲\*</sup>، زهرا تنها<sup>۳</sup><sup>۱</sup> گروه مدیریت آموزشی، واحد خرم آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، خرم آباد، ایران<sup>۲</sup> گروه مدیریت آموزشی، واحد بروجرد، دانشگاه آزاد اسلامی، بروجرد، ایران<sup>۳</sup> گروه روان‌شناسی، واحد خرم آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، خرم آباد، ایران

## چکیده

**پیشینه و اهداف:** آموزش ترکیبی به‌عنوان رویکردی نوین در نظام‌های آموزشی، ترکیبی از آموزش حضوری و مجازی است. این روش آموزشی تلاش می‌کند تا از مزایای هر دو نوع آموزش بهره‌برداری کند و معایب آن‌ها را به حداقل برساند. در سال‌های اخیر، به‌ویژه با شیوع ویروس کرونا و نیاز به فاصله‌گذاری اجتماعی، این آموزش به یکی از روش‌های محبوب و ضروری در بسیاری از مؤسسات آموزشی تبدیل شده است. از سوی دیگر، ماتریس SWOT ابزاری راهبردی است که برای شناسایی نقاط قوت، نقاط ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها در یک سازمان مورد استفاده قرار می‌گیرد. در مدارس، این ماتریس می‌تواند به بهبود فرآیندهای آموزشی و مدیریتی کمک کند تا با شناسایی و تحلیل عوامل داخلی و خارجی، راهبردهای مؤثری برای بهبود عملکرد و بهره‌وری تدوین کنند. استفاده از ماتریس SWOT در مدارس می‌تواند به مدیران و معلمان کمک کند تا نقاط قوت و ضعف داخلی مدرسه را شناسایی کرده و فرصت‌ها و تهدیدهای خارجی را مورد بررسی قرار دهند. پژوهش حاضر با هدف شناسایی مؤلفه‌ها و شاخص‌های مدل آموزش ترکیبی (حضور و مجازی) در قالب SWOT انجام شده است.

**روش‌ها:** این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر رویکرد، از انواع تحقیقات ترکیبی یا آمیخته از نوع اکتشافی بود. جامعه آماری شامل خبرگان و کارشناسان رشته علوم تربیتی و رشته مدیریت آموزشی دانشگاه‌های استان لرستان به تعداد ۳۶ نفر بود و برای تعیین حجم نمونه، از شیوه نمونه‌گیری هدفمند و با استفاده از روش اشباع نظری شامل ۱۴ نفر انتخاب شدند. برای جمع‌آوری داده‌های تحقیق از ابزار مصاحبه نیمه ساختاریافته استفاده شد. برای محاسبه روایی بخش کیفی از ضریب توافقی کندال با مقدار (۰/۷۵۹) و برای پایایی بخش کیفی از روش کدگذاری مجدد با مقدار (۰/۹۲) استفاده کردیم که طبق نتایج به‌دست آمده ابزار مصاحبه دارای روایی و پایایی مناسب است.

**یافته‌ها:** طبق نتایج به‌دست آمده، با در نظر گرفتن عوامل درون سازمانی (نقاط قوت و نقاط ضعف) و عوامل برون سازمانی (فرصت‌ها و تهدیدها) ماتریس SWOT بعد از پیلان مرحله سوم روش دلفی و ایجاد توافق در میان پاسخ‌گویان تعداد ۳۸ کد یا شاخصه برای عوامل درون سازمانی (نقاط قوت ۱۹ کد و نقاط ضعف ۱۹ کد) و ۲۰ کد یا شاخصه برای عوامل برون سازمانی (فرصت‌ها ۱۰ کد و تهدیدها ۱۰ کد) مورد تأیید خبرگان و کارشناسان قرار گرفت و جهت سنجش در قالب روش SWOT آماده شد. همچنین، در تعیین موقعیت راهبردی نظام آموزش ترکیبی، یک راهبرد تهاجمی حاصل و ۱۴ راهبرد به همراه اولویت آنان ارائه شد.

**نتیجه‌گیری:** شناسایی مؤلفه‌ها و شاخص‌های مدل آموزش ترکیبی (حضور و مجازی) در قالب SWOT و استفاده از این نتایج سبب مطلوب‌تر شدن روابط متقابل در فضاهای آموزشی شده و در نهایت، کیفیت آموزش را بالا می‌برد.

تاریخ دریافت: ۱۸ تیر ۱۴۰۳  
تاریخ داوری: ۲۸ مرداد ۱۴۰۳  
تاریخ اصلاح: ۳۰ مهر ۱۴۰۳  
تاریخ پذیرش: ۲۳ آذر ۱۴۰۳

## واژگان کلیدی:

آموزش ترکیبی (حضور و مجازی)  
نقاط قوت  
نقاط ضعف  
فرصت‌ها  
تهدیدها

\* نویسنده مسئول

mjmahdian@iub.ac.ir

۰۶۶-۳۳۱۲۰۰۰۱

## مقدمه

مؤثرترین ابزارها برای کاهش فقر، بهبود سلامت، برابری جنسیتی، صلح و ثبات عمل می‌کند. برای افراد، آموزش باعث ایجاد اشتغال، درآمد، سلامت و کاهش فقر می‌شود و برای جوامع، رشد اقتصادی بلندمدت، نوآوری، تقویت نهادها و انسجام اجتماعی را به همراه دارد [۱]. آموزش

آموزش یکی از ارکان اساسی توسعه و پیشرفت جوامع است که اهمیت و ضرورت آن در سال‌های اخیر به‌طور فزاینده‌ای مورد تأکید قرار گرفته است. آموزش نه تنها حق اساسی هر انسان است؛ بلکه به‌عنوان یکی از

در دوران کنونی، یکی از نهضت‌های عرصه آموزش، فناوری‌های جدید اطلاعاتی و ارتباطی است که فرصت تبادل اطلاعات و برقراری روابط را جهت نظام آموزش حضوری به شکل از راه دور مهیا ساخته و همواره یاددهی و یادگیری را دچار دگرگونی و تحول نموده است؛ به گونه‌ای که نظام‌های آموزشی را که تاکنون به صورت یک دیدگاه مستقل براساس بهره‌گیری از آموزش حضوری یا نظام آموزش از راه دور، مورد استفاده قرار می‌دادند، تشویق به جلب توجه آنان به نظام آموزشی ترکیبی نموده است [۷]. آموزش ترکیبی به عنوان رویکردی نوین در نظام‌های آموزشی، ترکیبی از آموزش حضوری و آموزش مجازی است. این روش آموزشی تلاش می‌کند تا از مزایای هر دو نوع آموزش بهره‌برداری کند و معایب آن‌ها را به حداقل برساند. در سال‌های اخیر، به ویژه، با شیوع ویروس کرونا و نیاز به فاصله‌گذاری اجتماعی، این آموزش به یکی از روش‌های محبوب و ضروری در بسیاری از مؤسسات آموزشی تبدیل شده است. آموزش ترکیبی به شیوه‌ای از آموزش گفته می‌شود که در آن ترکیبی از یادگیری حضوری و برخط به کار گرفته می‌شود. این روش به دانش‌آموزان این امکان را می‌دهد که بخشی از آموزش خود را در کلاس‌های حضوری و بخش دیگر را از طریق ابزارها و سکوه‌های برخط دریافت کنند [۸]. آموزش ترکیبی به عنوان یک رویکرد آموزشی نوین و کارآمد، می‌تواند به بهبود کیفیت آموزش و یادگیری کمک کند. با این حال، برای بهره‌برداری کامل از این روش، نیاز به برنامه‌ریزی دقیق، زیرساخت‌های مناسب و آموزش مهارت‌های فناوری به دانش‌آموزان و معلمان است [۹].

از سوی دیگر، نظام تعلیم و تربیت به عنوان یکی از مهم‌ترین نهادهای اجتماعی، نقش کلیدی در توسعه فردی و اجتماعی ایفا می‌کند. این نظام پیچیده و پویا، شامل مجموعه‌ای از عوامل متقابل است که بر یادگیری و رشد افراد تأثیر می‌گذارند. از جمله این عوامل می‌توان به سیاست‌های آموزشی، برنامه‌های درسی، روش‌های تدریس، زیرساخت‌های آموزشی و عوامل اجتماعی-اقتصادی اشاره کرد [۱۰]. برای اینکه نظام تعلیم و تربیت بتواند به اهداف خود دست یابد و با چالش‌های پیش رو مقابله کند، نیازمند برنامه‌ریزی راهبردی است. برنامه‌ریزی راهبردی فرایندی است که طی آن سازمان‌ها، از جمله نظام‌های آموزشی، اهداف بلندمدت خود را تعیین کرده و راهکارهایی برای دستیابی به آن‌ها تدوین می‌کنند [۱۱]. در واقع، برنامه‌ریزی راهبردی به نظام آموزشی کمک می‌کند تا با تحلیل دقیق محیط داخلی و خارجی، نقاط قوت و ضعف خود را شناسایی کرده و فرصت‌ها و تهدیدهای پیش رو را ارزیابی کند. سپس، با توجه به این تحلیل، اهداف مشخصی را تعیین کرده و برنامه‌های عملیاتی برای دستیابی به آن‌ها تدوین نماید [۱۲]. می‌توان گفت، برنامه‌ریزی راهبردی یک ابزار قدرتمند برای مدیریت و بهبود عملکرد مدارس است. با استفاده از این فرآیند، مدارس می‌توانند به اهداف آموزشی بلندمدت خود دست یابند و کیفیت آموزش را بهبود بخشند. اجرای موفق برنامه‌ریزی راهبردی نیازمند تحلیل دقیق، تدوین راهبردهای مناسب، و ارزیابی منظم است

از طریق ایجاد فرصت‌های برابر و فراگیر به شکل‌گیری جوامعی عادلانه و پایدار کمک می‌کند. این مسئله به ویژه در دوران پس از همه‌گیری کووید-۱۹ که نابرابری‌های موجود در دسترسی به آموزش و کیفیت آن را تشدید کرد، اهمیت بیشتری یافته است. سازمان یونسکو تأکید دارد که نظام‌های آموزشی کنونی قادر به ارائه یادگیری با کیفیت به تمامی افراد در طول زندگی نیستند و باید متحول شوند تا بتوانند چالش‌های جهانی مانند تغییرات اقلیمی، انقلاب دیجیتال و افزایش نابرابری‌ها را برطرف کنند [۲]. به عبارت دیگر، می‌توان گفت آموزش به اقدامات و رفتارهایی می‌پردازد که نیت آن تسهیل یادگیری از طرف معلم یا مدرس بوده و توسط ایشان طرح‌ریزی می‌شود و میان مدرس و یک یا چند فراگیر به شکل رفتار متقابل جریان پیدا می‌کند. بنابراین، می‌توان چنین باور داشت که یادگیری پدیده‌ای است که در نتیجه تجربه‌های مشخص به وجود آمده و بیشتر از به وجود آمدن تغییر در رفتار حاصل می‌شود [۳].

به شکل کلی، روش‌های آموزشی به دو شیوه سخنرانی (سنتی) و غیر سخنرانی (نوین) دسته‌بندی شده‌اند؛ آموزش به روش سخنرانی یا سنتی بر مبنای وجود معلم بوده و محتوای درس به شکل کلاسی، یعنی رو در رو، سخنرانی و کارگاه آموزشی عرضه می‌شود و در آن حضور هم‌زمان معلم و دانش‌آموز در کلاس مهم است. از سوی دیگر، آموزش به روش غیرسخنرانی، بر مبنای وجود دانش‌آموز بوده و معلم و دانش‌آموز از همدیگر جدا هستند [۴]. همچنین، حضور رایانه در حوزه آموزش یکی از چالش‌های با اهمیت و بحث‌برانگیز در قرن حاضر و قرن گذشته بوده است؛ به طوری که پژوهش‌ها و مطالعات فراوانی در ارتباط با اثرگذاری آن در رشد مهارت‌های فکری سطح بالا صورت گرفته است. در واقع، گسترش فناوری اطلاعات و ارتباطات در زمینه آموزش و پرورش، زمینه به وجود آمدن شیوه‌های نوین آموزشی را مهیا کرده است که در حال حاضر یکی از این شیوه‌های نوین، آموزش الکترونیکی یا مجازی است [۵]. آموزش الکترونیکی یا یادگیری الکترونیکی و با اصطلاح کلی آموزش مجازی در خلال سال‌های گذشته مانند یکی از بهره‌بردارهای با اهمیت فناوری اطلاعات و روابط متقابل در دنیای کنونی مطرح شده است. این شکل از آموزش که با عنوان آموزش غیرمجازی نیز نام برده می‌شود، شیوه جدیدی در ارائه آموزش با پشتیبانی فناوری‌های جدید و با اتکاء بر وسایل فناوری اطلاعات است. در شیوه آموزش مجازی، آموزش‌های ارائه شده به صورت حضوری به شکل کامل مشابهت‌یابی شده و به شکل مجازی به طور هم‌زمان، رد و بدل شدن اطلاعات بین مدرس و فراگیر به گونه‌ای مستقیم، زنده و در همان لحظه انجام می‌شود. آموزش مجازی در همان هنگام فرصت مباحثه، سؤال و جواب در طی آموزش و یادگیری را مهیا می‌کند. در شکل آموزش مجازی غیرهم‌زمان، موضوعات و موارد آموزشی در چارچوب صوت و تصویر ضبط شده و در اختیار فراگیران در زمان دیگری قرار داده می‌شود. این شکل از آموزش شرایط آزمون و ارزشیابی تحصیلی از طریق آزمون و تکالیف را نیز مهیا می‌کند [۶].

به بهبود عملکرد و تحقق اهداف راهبردی خود بپردازند. همچنین، به مدیران کمک می‌کند تا با شناسایی عوامل کلیدی موفقیت، تصمیم‌گیری‌های بهتری در مورد تخصیص منابع و اولویت‌بندی اقدامات انجام دهند [۱۷]. استفاده از ماتریس SWOT در مدارس می‌تواند به مدیران و معلمان کمک کند تا نقاط قوت و ضعف داخلی مدرسه را شناسایی کرده و فرصت‌ها و تهدیدهای خارجی را مورد بررسی قرار دهند. به‌عنوان مثال، نقاط قوت می‌تواند شامل معلمان با تجربه و امکانات آموزشی مناسب باشد، در حالی که نقاط ضعف ممکن است شامل کمبود منابع مالی و فضای فیزیکی محدود باشد [۱۸]. به‌طور مثال، نقاط ضعف می‌تواند نیاز به زیرساخت‌های بسیار قوی باشد [۱۹] و تهدیدها می‌تواند نابرابری در دسترسی به این زیرساخت‌ها باشد [۲۰] (پیکیانو و سیمن، ۲۰۱۹). استفاده از ماتریس SWOT در مدارس می‌تواند به شناسایی و تحلیل دقیق عوامل داخلی و خارجی کمک کند و در نهایت، به بهبود فرآیندهای آموزشی و مدیریتی منجر شود. با این حال، لازم است که مدیران و معلمان با آگاهی کامل از این ابزار استفاده کرده و منابع لازم برای تحلیل دقیق را فراهم کنند [۲۱].

در رابطه با شیوه آموزش و استفاده از قالب SWOT تحقیقات مختلفی انجام گرفته است در این راستا، طهماسبی و سیدپورآذر در پژوهشی به آموزش مجازی پرداخته و بر موضوعات اصلی سرمایه اجتماعی، دگرگونی در آموزش، عدالت آموزشی، تسهیلات محتوایی، بسترهای فنی- مالی، انگیزش خلاقیت و ایمنی و رفاه تأکید داشته‌اند [۲۲]. در پژوهشی دیگر، مکطوف و همکاران به یادگیری برخط و موضوعاتی مانند صرفه جویی در زمان، راحتی یادگیری و همزمانی تدریس پرداخته است [۲۳]. هادی‌زاده‌یزدی و صبغ‌حسن‌زاده، در پژوهشی به آسیب‌شناسی اجرای دروس الکترونیکی پرداخته و قالب راهبرد تهجمی، بازنگری، تدافعی و تنوع از جهت ارتقای کیفی اجرای دروس الکترونیکی، ۱۸ راهبرد ارائه کرده است [۲۴]. در پژوهشی دیگر، شاه‌بیگ و همکاران به امکان‌سنجی به‌کارگیری روش یادگیری ترکیبی پرداختند [۲۵]. همچنین، مطالعات اخیر نشان می‌دهد که استفاده از ماتریس SWOT می‌تواند به بهبود فرآیندهای مدیریتی در مدارس کمک کند. لی و کیم (Lee & Kim)، در تحقیقی نشان دادند که مدارس با استفاده از این ابزار توانستند برنامه‌های آموزشی خود را بهبود بخشند و رضایت آموزان را افزایش دهند [۲۶]. باسوری و همکاران (Basori & et al)، در پژوهش خود، پیامدهای یادگیری دانش‌آموزان حرفه‌ای با مدل یادگیری ترکیبی را مدنظر قرار دادند و آن را پرکاربردترین راهبرد یادگیری در آموزش حرفه‌ای معرفی کردند و سه نوع مدل یادگیری ترکیبی کلاس درس معکوس، مدل چرخش ایستگاه و مدل خود ترکیبی را مطرح و بهترین شیوه تدریس ابتدا به شکل چهره به چهره و سپس، برای غنی‌سازی آن از شیوه آموزش و یادگیری برون خط استفاده می‌شد [۲۷]. سارکار (Sarkar)، در پژوهش خود، یادگیری ترکیبی را با عنوان یک ضرورت برای نظام آموزشی مطرح و نشان داد که آموزش و یادگیری ترکیبی سبب به وجود آمدن آموزش و یادگیری مشارکتی، آموزش و یادگیری

تا اطمینان حاصل شود که اقدامات انجام شده منجر به نتایج مطلوب می‌شود [۱۳].

یکی از ابزارهای که به‌طور گسترده در برنامه‌ریزی راهبردی مورد استفاده قرار می‌گیرد ماتریس سوات (SWOT) است. این ماتریس به سازمان‌ها کمک می‌کند تا وضعیت کنونی خود را ارزیابی کرده و برای آینده راهبردهای مناسبی تدوین کنند. با استفاده از این تحلیل، سازمان‌ها می‌توانند نقاط قوت خود را تقویت کرده، نقاط ضعف را بهبود بخشند، از فرصت‌ها بهره‌برداری کنند و با تهدیدات مقابله کنند [۱۴]. این ماتریس دارای چهار راهبرد به شرح ذیل است:

نقاط قوت: نقاط قوت ویژگی‌های درونی هستند که سازمان را در دستیابی به اهدافش یاری می‌کند و در برگیرنده شایستگی‌های ممتاز و حتی تفکیک‌کننده‌ای است که توسط آنان سازمان قادر است در ارتباط با رقبا به مزیت رقابتی دست پیدا کند. بدین جهت یک سازمان بایستی بتواند هم از دید داخلی و هم از دید بیرونی به نقاط قوت خود توجه و التفات خاصی داشته باشد و زمانی که نقاط قوت خود را مورد شناسایی و تجزیه و تحلیل قرار می‌دهد، باید قادر باشد در رابطه با نقاط قوت رقیبان و حریفان خود نیز تجزیه و تحلیل و شناسایی‌های ضروری را به اجرا بگذارد [۱۵].

نقاط ضعف: نقاط ضعف ویژگی‌های درونی هستند که به سازمان در دستیابی به اهداف آسیب می‌رسانند. ضعف در سطح سازمانی به موقعیت‌هایی اطلاق می‌شود که موجودیت و ظرفیت‌های فعلی یک سازمان در مقایسه با سایر سازمان‌ها و سازمان‌های رقیب ضعیف‌تر باشد؛ به عبارت دیگر، ضعف سازمان به جنبه‌ها یا فعالیت‌هایی گفته می‌شود که در آن یک سازمان در مقایسه با رقبای خود اثربخشی و کارایی کمتری دارد. این جنبه‌ها بر عملکرد سازمانی تأثیر منفی می‌گذارد و سازمان را در بین رقبای خود ضعیف می‌کند. در نتیجه، سازمان قادر به پاسخ‌گویی به یک مشکل یا فرصت احتمالی نیست و نمی‌تواند خود را با تغییرات تطبیق دهد [۱۶].

فرصت‌ها: فرصت‌ها عوامل بیرونی هستند که سازمان را در دستیابی به اهدافش یاری می‌کنند. فرصت‌ها در برگیرنده هر شکل و حالتی از شرایط، موقعیت و یا وضعیتی است که مجال و احتمال پیشرفت، رشد و گسترش و در نهایت، موفقیت در سازمان را بهبود بخشیده و ارتقا می‌دهد و در این راستا دست‌یابی به هدف‌ها را تسهیل ساخته و در پایان کارایی و اثر بخشی سازمان را در پی داشته باشد [۱۵].

تهدیدها: تهدیدها موقعیت‌هایی هستند که در نتیجه تغییرات در محیط دور یا نزدیک به وجود می‌آیند که سازمان را از حفظ موجودیت خود باز می‌دارد و یا برتری خود را در رقابت از دست می‌دهد که برای سازمان مطلوب نیست. پس تهدیدها عواملی هستند که به سازمان در دستیابی به اهداف و مقاصد آسیب می‌رسانند [۱۶].

استفاده از ماتریس SWOT در برنامه‌ریزی راهبردی به سازمان‌ها اجازه می‌دهد تا با دیدی جامع و کلی به ارزیابی وضعیت خود بپردازند و با تدوین راهبردهایی که مبتنی بر واقعیت‌های داخلی و خارجی هستند،

قرار دهد و قابلیت استفاده در بین دبیران دوره دوم متوسطه آموزش و پرورش و سایر مراکز آموزشی را داشته و حتی بتواند پایه و زمینه‌ای برای اجرای آن در سایر مؤسسات آموزشی باشد. همچنین استفاده از ماتریس سوات جنبه نوآوری این تحقیق می‌باشد. حال با در نظر گرفتن این مسائل و چالش‌ها، بایستی مؤلفه‌ها و شاخص‌هایی که بر آموزش ترکیبی (حضور و مجازی) دبیران با در نظر گرفتن نکات قوت و ضعف، شناسایی فرصت‌های پیشرو و تهدیدهای احتمالی تأثیرگذار که باعث بهبود و ارتقای شرایط و وضعیت کلاس‌داری، یاددهی و یادگیری و کیفیت برتر آموزشی آنان می‌شود، مورد شناسایی قرار بگیرند. از این رو، پژوهش حاضر قصد دارد به سؤال «مؤلفه‌ها و شاخص‌های مدل آموزش ترکیبی (حضور و مجازی) در قالب SWOT برای دبیران کدام است؟» به بررسی بپردازد.

### روش تحقیق

پژوهش حاضر یک پژوهش کاربردی با ماهیت توصیفی از نوع اکتشافی است که در پی شناسایی مؤلفه‌ها و شاخص‌های مدل آموزش ترکیبی (حضور و مجازی) برای دبیران دوره دوم متوسطه آموزش و پرورش استان لرستان با بهره‌گیری از مبانی نظری و آرای نخبگان و خبرگان است. استفاده از شیوه‌های آماری در این پژوهش سبب شده که روش اجرای این پژوهش به شکل کیفی باشد. جامعه آماری این تحقیق در ابتدا ۳۶ نفر از اعضای هیأت علمی و مدرسان حق‌التدریس دانشگاه‌های استان لرستان در رشته‌های علوم تربیتی و مدیریت آموزشی بود. برای استفاده از شیوه تحقیق کیفی، ابتدا از روش کتابخانه‌ای استفاده شده و بعد از مرور ادبیات نظری تحقیق و مطالعه تحقیقات عملی انجام گرفته قبلی از دو روش، مشاهده جهت نوشتن یادداشت‌های میدانی عمیق در رابطه با آنچه که مشاهده شد و مصاحبه جهت پرسیدن سؤالات مطرح شده به صورت مستقیم از پاسخگویان، بهره گرفته شد تا از این طریق درکی از تجربه آن‌ها در این برنامه و همچنین، دیدگاه آن‌ها در مورد چهار معیار تحلیل SWOT به دست آید. شیوه نمونه‌گیری این تحقیق به شکل نمونه‌گیری هدفمند گلوله برفی و ملاک عمل اشباع نظری بود. از بین جامعه آماری تا رسیدن به اشباع نظری با ۱۴ نفر از خبرگان و کارشناسان رشته‌های علوم تربیتی و مدیریت آموزشی به شکل هدفمند و زنجیره‌ای مصاحبه نیمه‌ساختاری انجام و از آنجا که نتایج، اطلاعات و داده‌های جدیدی حاصل نشد، نمونه‌گیری بخش کیفی با همین تعداد نفرات پایان پذیرفت. ابزار گردآوری داده‌ها در این تحقیق، مصاحبه نیمه ساختاریافته بود که در این مصاحبه تعداد ۶۳ کد درون‌سازمانی و ۴۳ کد برون‌سازمانی و در مطالعات کتابخانه‌ای تعداد ۵۴ کد درون‌سازمانی و ۵۰ کد برون‌سازمانی استخراج شد. در مرحله بعد، با توجه به کدها و شاخصه‌های درون‌سازمانی و برون‌سازمانی استخراج شده از مصاحبه‌ها و مطالعات کتابخانه‌ای، پرسش‌نامه‌ای جهت اجرای روش دلفی و تفکیک کدها و شاخصه‌های استخراج شده در قالب SWOT و با در نظر گرفتن چهار معیار نقاط قوت، نقاط ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها طراحی و تنظیم

عملی و آموزش و یادگیری ترکیبی به کمک رایانه می‌شود [۲۸]. بیشتر تحقیقات صورت گرفته بر مبنای نیاز زندگی آموزشی در سراسر جهان که با تعطیلی مدارس براساس بلایا، بیماری‌ها، جنگ‌ها و... متزلزل شده، صورت گرفته و به دنبال پرکردن خلأهای آموزشی به وجود آمده و نحوه سازگاری معلمان و دانش‌آموزان با محدودیت‌های تحمیل شده با استفاده از مدل‌های ارائه شده قبل هستند. از این رو، شکل جدیدی از شیوه آموزش براساس آموزش ترکیبی در قالب SWOT احساس می‌شود؛ به طوری که بتوان آن را با شرایط و سند تحول بنیادین آموزش و پرورش ایران هماهنگ کرد.

از آنجاکه، برنامه‌ریزی راهبردی یک ابزار قدرتمند برای مدیریت و بهبود عملکرد مدارس است و با استفاده از این فرآیند، مدارس می‌توانند به اهداف آموزشی بلندمدت خود دست یابند و کیفیت آموزش را بهبود بخشند؛ از این رو، اجرای موفق برنامه‌ریزی راهبردی نیازمند تحلیل دقیق، تدوین راهبردهای مناسب و ارزیابی منظم است تا اطمینان حاصل شود که اقدامات انجام شده منجر به نتایج مطلوب می‌شود [۲۹]. در دوران کنونی، سازمان‌ها و مؤسسات، وسایل راهبردی و کاربردی فراوانی در اختیار دارند؛ اما هنوز هم دیدگاه یا قالب درستی جهت انسجام‌بخشی و نظم نظام‌مند تعداد زیادی از این وسایل را ندارند. از سوی دیگر، اشتیاق و علاقه دارند که وسایل برنامه‌ریزی راهبردی و بهسازی کاربردی، به شکل نظام‌مند پیوسته مبدل شود؛ اما مشاهده می‌شود که در اقدام، کاربرد این وسایل به شکل دوره‌ای و در نبود مبادلات و سازگاری ضروری انجام می‌گیرد. برنامه‌ریزی راهبردی و پیوندی که میان راهبرد و کاربرد بایستی موجود باشد، هم‌چنان به شکل دوره‌ای، تغییرپذیر و ناپیوسته باقی مانده است. سازمان‌ها و مؤسسات با بهره‌گیری از دیدگاه نظام‌مند و با پشتیبانی وسایل مدیریت راهبردی و کاربردی، قادر هستند راهبرد را به کاربرد و اجرا پیوند بزنند [۳۰].

از آنجاکه انتخاب روش‌های آموزشی درست یکی از مهم‌ترین مراحل فرایند یاددهی-یادگیری است و نقش کلیدی در دستیابی به اهداف یادگیری، افزایش بهره‌وری و ایجاد تجربه‌ای مثبت برای دانش‌آموزان دارد، باید متناسب با شرایط و نیازهای دانش‌آموزان انتخاب شود. در سال‌های اخیر ضرورت استفاده از آموزش ترکیبی بیشتر نمایان شده است. بحران کرونا نشان داده که نظام‌های آموزشی باید برای موقعیت‌های اضطراری آمادگی داشته باشند و در شرایطی که ممکن است آموزش حضوری مختل شود، مدارس به روش‌های منعطف نیاز دارند تا حتی در شرایط تعطیلی مدارس نیز آموزش متوقف نشود. تحقیق حاضر با توجه به خلأ آگاهی و شناخت کامل از موضوع آموزش ترکیبی در میان مدارس و دبیران و همچنین مراکز آموزشی کشورمان، به دنبال این است تا لزوم وجود ابزاری که بتواند کیفیت این دوره‌های ترکیبی را مورد سنجش قرار دهد، بیشتر از گذشته احساس شود. ابزاری که ضمن استفاده از الگوها و ابزارهای ارائه شده در گذشته و خارج از کشور ایران، نکات فرهنگی، اجتماعی، سیاسی و مهم‌تر از همه، سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و شرایط بومی و مادی را مورد توجه

نهایی ۲/۵۸ تشکیل و این عوامل در جدول ماتریس راهبردها قرار گرفت و با توجه به یافته‌های پژوهش راهبرد مناسب، راهبرد تهاجمی انتخاب شد. سپس، راهبردهای اتخاذ شده با استفاده از ماتریس QSPM نمره‌دهی شده و اولویت اجرای هر کدام مشخص شد. در این تحقیق از نرم‌افزار SPSS21 استفاده شد.

### نتایج و بحث

پاسخ به سؤال تحقیق: در این رابطه جهت پاسخ به سؤال تحقیق که مؤلفه‌ها و شاخص‌های آموزش ترکیبی (حضور و مجازی) در قالب SWOT (نقاط قوت، نقاط ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها) برای دبیران دوره دوم متوسطه استان لرستان کدامند؟ می‌توان چنین بیان کرد که با در نظر گرفتن عوامل درون سازمانی (نقاط قوت و نقاط ضعف) و عوامل برون سازمانی (فرصت‌ها و تهدیدها) بعد از پایان مرحله سوم روش دلفی و ایجاد توافق در میان پاسخگویان تعداد ۳۸ کد یا شاخصه برای عوامل درون سازمانی (نقاط قوت ۱۹ کد و نقاط ضعف ۱۹ کد) و ۲۰ کد یا شاخصه برای عوامل برون سازمانی (فرصت‌ها ۱۰ کد و تهدیدها ۱۰ کد) مورد تأیید خبرگان و کارشناسان قرار گرفت و جهت سنجش در قالب روش SWOT آماده شدند.

#### قالب SWOT

پنج گام اساسی در تحلیل SWOT وجود دارد که به شرح زیر است:  
گام اول: تعیین شاخص‌ها: در تحقیق حاضر به بررسی و تعیین کدها و شاخصه‌های تأثیرگذار بر آموزش ترکیبی (حضور و مجازی) پرداخته شد؛ به طوری که ۲۱۰ کد و شاخصه احصا شد.  
گام دوم: شناخت عوامل داخلی (نقاط قوت و ضعف): بعد از بررسی و تجزیه و تحلیل و اخذ نظرات کارشناسان و خبرگان در مراحل مختلف روش دلفی به‌عنوان عوامل درون سازمانی تعداد ۳۸ کد و شاخصه برابر جداول شماره ۱ و ۲ احصاء شد.

شده و در اختیار کارشناسان و خبرگان قرار گرفت و از آنان درخواست شد تا ضمن دسته‌بندی، به تصحیح، اصلاح نوشتاری، تغییر یا ترکیب کدها اقدام کنند. اولین مرحله از روش دلفی با ۲۱۰ کد استخراج شده از مصاحبه‌ها و روش کتابخانه‌ای در قالب پرسش‌نامه جهت دسته‌بندی این کدها براساس الگوی SWOT مورد توجه قرار گرفت. نتایج به دست آمده منجر به تقلیل تعداد کدها به ۱۵۰ کد و دسته‌بندی آنان در چهار دسته نقاط قوت (۶۳ کد)، نقاط ضعف (۴۱ کد)، فرصت‌ها (۲۱ کد) و تهدیدها (۲۵ کد) برای طراحی پرسش‌نامه مرحله دوم روش دلفی شد. نتایج به‌دست آمده از مرحله دوم دلفی منجر به تقلیل تعداد کدها به ۸۶ کد در قالب نقاط قوت (۳۳)، نقاط ضعف (۲۶)، فرصت‌ها (۱۲) و تهدیدها (۱۵) در آموزش ترکیبی برای طراحی پرسش‌نامه مرحله سوم روش دلفی شد و در نهایت، تعداد ۱۹ کد برای نقاط قوت، تعداد ۱۹ کد برای نقاط ضعف، تعداد ۱۰ کد برای فرصت‌ها و تعداد ۱۰ کد برای تهدیدها تعیین شد. لازم به ذکر است که بعد از هر مرحله از انجام روش دلفی از آزمون ضریب توافقی کندال جهت سنجش میزان توافق میان کارشناسان و خبرگان در رابطه با کدها استفاده شد. نتایج به‌دست آمده در مرحله سوم روش دلفی در حد بالایی قرار داشت (۰/۷۵۹)، و سطح معنی‌داری به‌دست آمده (۰/۰۰۰) نیز حاکی از نزدیکی و انسجام نظرات پاسخگویان بود. بنابراین، نتایج توافق بالای کارشناسان و خبرگان در مورد جای‌گذاری کدها در چهار دسته نقاط قوت، نقاط ضعف، فرصت‌ها و تهدیدهای آموزش ترکیبی براساس الگوی SWOT را نشان داد. بعد از انجام سه مرحله روش دلفی، مؤلفه‌ها و کدهای درون سازمانی براساس نقاط قوت و نقاط ضعف و مؤلفه‌ها و کدهای برون سازمانی براساس فرصت‌ها و تهدیدها مورد تأیید خبرگان و کارشناسان مدیریت آموزشی جهت طراحی ابزار گردآوری داده‌ها و اطلاعات از دبیران دوره دوم متوسطه آموزش و پرورش استان، قرار گرفت. در این مرحله از تحلیل SWOT پس از شناسایی و مشخص شدن تمامی نقاط ضعف و قوت و تهدیدها و فرصت‌ها، ماتریس ارزیابی عوامل داخلی با مجموع امتیاز نهایی ۲/۵۹ و ماتریس ارزیابی عوامل خارجی با مجموع امتیاز

جدول ۱: نقاط قوت مورد تأیید خبرگان و کارشناسان براساس الگوی SWOT

Table 1: Strengths approved by experts based on the SWOT model

ردیف	نقاط قوت	ردیف	نقاط قوت
Row	Strengths	Row	Strengths
۱	افزایش جذابیت و اثربخشی در انتقال محتوا و آموزش	۲	طراحی اهداف آموزشی بر اساس یادگیری نه حفظ کردن
۳	اهمیت به آموزش همگانی	۴	افزایش تأمل و تفکر و خودآموزی درس توسط دانش‌آموز
۵	رفع کمبودهای آموزش حضوری	۶	افزایش میزان موفقیت و کیفیت آموزش
۷	آماده‌سازی و ذخیره درس برای دسترسی به منابع و نکات کلیدی	۸	استفاده از منابع متعدد آموزش در شرایط زمانی و مکانی مختلف
۹	ترکیب برنامه‌های آموزش، رسانه و سبک‌های یادگیری	۱۰	ترکیب روش‌های پروژه‌محور و یادگیری مسئله محور
	Increasing the attractiveness and effect in the transfer of content and education		Designing educational goals based on learning, not memorization
	The importance of public education		Increasing reflection and thinking and self-learning of the lesson by the student
	Addressing the deficiencies of face-to-face training		Increasing the success rate and quality of education
	Prepare and save lessons to access resources and key points		Using multiple sources of education in different time and place conditions
	Combination of training programs, media and learning styles		Combining project-based methods and problem-based learning

افزایش غنا و معناداری یادگیری Increasing the richness and significance of learning	۱۲	افزایش نقش خانواده در آموزش Increasing the role of the family in education	۱۱
افزایش انعطاف‌پذیری و حذف محدودیت‌های یادگیری Increasing flexibility and removing learning limitations	۱۴	آشنا شدن با ارزش‌های جدید و ایجاد تصویر مثبت ذهنی Getting to know new values and creating a positive mental image	۱۳
ایجاد بسته‌های آموزشی استاندارد با استفاده از ابزارهای آموزشی روز Creating standard training packages using current training tools	۱۶	کاهش محدودیت مرزهای فیزیکی کلاس جهت استفاده بهینه از فضا و امکانات فیزیکی آموزش Reducing the limitation of the physical boundaries of the class for the optimal use of the space and physical facilities of education	۱۵
مساعدت‌تر شدن فرهنگ عمومی جامعه برای نوآوری در برنامه‌های درسی و تنوع در سبک‌های یادگیری Making the general culture of the society more favorable for curriculum innovation and diversity in learning styles	۱۸	ترغیب معلمان به توسعه مهارت‌های حرفه‌ای و تخصصی شدن شغل معلمی Encouraging teachers to develop professional skills and specialize in the teaching profession	۱۷
		ایجاد فرصت آموزش‌های جدید در کنار آموزش سنتی Creating opportunities for new education alongside traditional education	۱۹

جدول ۲: نقاط ضعف مورد تأیید خبرگان و کارشناسان براساس الگوی SWOT  
Table 2: Weaknesses approved by experts based on the SWOT model

نقاط ضعف weak points	ردیف Row	نقاط ضعف weak points	ردیف Row
عدم دسترسی منظم به فن‌آوری قابل اعتماد آموزشی Lack of regular access to reliable educational technology	۱۱	عدم تعادل بین ارائه دروس نظری و عملی Imbalance between providing theoretical and practical courses	۱
عدم تعادل در برقراری عدالت آموزشی Imbalance in establishing educational justice	۱۲	تقابل احتمالی افراد با استراتژی‌های یادگیری ترکیبی People's possible conflict with hybrid learning strategies	۲
ضعف دانش و مهارت معلمان و مدیران متناسب با تغییرات سریع محیط مجازی Weak knowledge and skills of teachers and managers in accordance with the rapid changes of the virtual environment	۱۳	در دسترس نبودن ساختار مناسب و مطمئن برای ارزشیابی و کنترل صحیح دانش‌آموزان The unavailability of a suitable and reliable structure for the evaluation and correct control of students	۳
کمبود تولید و استفاده از محتوای مناسب الکترونیکی جهت آموزش Lack of production and use of appropriate electronic content for education	۱۴	عدم تمرکز کافی بر مباحث درسی به خاطر فضای مجازی Lack of focus on course topics due to virtual space	۴
کاهش تمایل به حضور در فضای آموزشی به خاطر قابلیت دسترسی به محتوای از پیش تولید شده Reducing the desire to attend the educational space due to the ability to access pre-produced content	۱۵	عدم تناسب و توازن آموزش‌های ترکیبی براساس آمایش سرزمین و هزینه‌های مصوب Lack of appropriateness and balance of combined education based on land use and approved costs	۵
کمبود مهارت مدیران و نیروی انسانی ماهر و متخصص در خصوص آموزش مجازی Lack of skills of managers and skilled and specialized human resources regarding virtual education	۱۶	ضعف نظام آموزشی در پوشش جمیع نیازهای فراگیر (جنبه‌های روان-شناختی و عاطفی و جسمانی) The weakness of the educational system in covering all comprehensive needs (psychological, emotional and physical aspects)	۶
افزایش زمان برای مسلط شدن بر هر دو روش حضوری و مجازی Increased time to master both face-to-face and virtual methods	۱۷	مشخص نبودن شرح وظایف در شیوه‌ی آموزش ترکیبی The lack of clarity in the description of duties in the method of hybrid education	۷
کمبود منابع و ابزارهای خاص آموزشی جهت تفهیم بهتر مطالب درسی Lack of special educational resources and tools for better understanding of course material	۱۸	عدم آمادگی ذهنی و روانی دانش‌آموزان در پذیرش آموزش ترکیبی Lack of mental and psychological preparation of students to accept hbrid education	۸
کمبود سرعت، کیفیت و پایداری ساختاری فضای مجازی Lack of speed, quality and stability of the structural issues of virtual space	۱۹	عدم تناسب ساختار تشکیلاتی آموزش و پرورش با ماموریت‌ها Inadequacy of the organizational structure of education and missions	۹
		وابستگی بیش از حد به اینترنت و فضای مجازی Excessive dependence on the Internet and virtual space	۱۰

روش دلفی به‌عنوان عوامل برون سازمانی تعداد ۲۰ کد و شاخصه برابر جداول شماره ۳ و ۴ احصا شد.

گام سوم: شناخت عوامل بیرونی (فرصت‌ها و تهدیدها) بعد از بررسی و تجزیه و تحلیل و اخذ نظرات کارشناسان و خبرگان در مراحل مختلف

جدول ۳: فرصت‌های مورد تأیید خبرگان و کارشناسان براساس الگوی SWOT  
Table 3: Opportunities approved by experts based on the SWOT model

فرصت‌ها Opportunities	ردیف Row	فرصت‌ها Opportunities	ردیف Row
تعامل با مجامع علمی و استفاده از توانمندی آنان Interaction with scientific societies and using their capabilities	۶	زمینه‌یابی برای آموزش جهانی و جهانی شدن Groundwork for global education and globalization	۱
استفاده از متخصصان امر تعلیم و تربیت بیرون از نظام آموزش و پرورش Using education specialists outside the education system	۷	توسعه نقش آموزش و پرورش در تحقق و توسعه چشم‌انداز جامعه علمی کشور Development of the role of education in realizing and developing the vision of the country's scientific community	۲
بهره‌گیری از کمک‌های خیرین مدرسه‌ساز Benefiting from the donations of schools' benefactors	۸	استقبال جامعه علمی از اجرای آموزش ترکیبی The reception of the scientific community for the implementation of hybrid education	۳
حمایت و تأکید مقام معظم رهبری و مسئولان بلند پایه کشوری از تحول بنیادین در آموزش و پرورش The support and emphasis of the Supreme Leader and high-ranking officials of the country for the fundamental transformation in education	۹	توسعه فرهنگ پژوهش و زمینه‌های ورود تفکر خلاق به جامعه Development of research culture and the fields of entering creative thinking into society	۴
وجود نرم‌افزارهای آموزشی و فناوری‌های متناسب با آموزش و یادگیری The existence of educational software and technologies suitable for teaching and learning	۱۰	تأثیر گسترش فناوری اطلاعات و رسانه‌های جمعی بر ارائه تسهیلات آموزشی و یادگیری The impact of the expansion of information technology and mass media on the provision of educational and learning facilities	۵

جدول ۴: تهدیدهای مورد تأیید خبرگان و کارشناسان براساس الگوی SWOT  
Table 4: Threats confirmed by experts based on the SWOT model

تهدیدها Threats	ردیف Row	تهدیدها Threats	ردیف Row
شرایط تورمی نظام اقتصادی کشور Inflation conditions of the country's economic system	۶	تغییرات سریع فناوری در حوزه آموزش Rapid technological changes in the field of education	۱
مشخص نبودن وظایف و عدم انسجام در سازمان‌دهی امور مربوط به فناوری اطلاعات کشور Uncertainty of tasks and lack of coherence in the organization of information technology related affairs in the country	۷	فشار گروه‌های اجتماعی مبنی بر فقدان یا کاهش تعاملات و ارتباطات در آموزش‌های ترکیبی The pressure of social groups regarding the lack or reduction of interactions and communication in hybrid educations	۲
تأثیرپذیری برنامه‌های درسی و آموزشی از گروه‌های سیاسی Effectiveness of curriculum and education programs from political groups	۸	احتمال افزایش منافع مالی و سودجویی The possibility of increasing financial benefits and profiteering	۳
ناکارآمدی نظام تصمیم‌گیری به جهت تمرکز، بخشی‌نگری، عدم استفاده از یافته‌های پژوهشی و مشارکت عوامل ذی‌ربط Inefficiency of the decision-making system due to concentration, partiality, lack of use of research findings and participation of relevant factors	۹	عدم وجود عوامل زمینه‌ای مناسب برای جذب منابع انسانی متخصص مورد نیاز آموزش و پرورش Absence of appropriate background factors to attract specialized human resources needed for education	۴
پایین بودن سهم بودجه و اعتبارات آموزش و پرورش از تولید ناخالص داخلی در مقایسه با کشورهای پیشرفته The low share of budgets and education credits from the GDP compared to developed countries	۱۰	عدم تناسب زیر ساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات با نیازهای استان‌ها، مناطق و مدارس Inadequacy of information and communication technology infrastructures with the needs of provinces, regions and schools	۵

گام چهارم: ترسیم و تدوین ماتریس راهبردها: با شناخت عوامل درون سازمانی (نقاط قوت و ضعف) و عوامل برون سازمانی (فرصت‌ها و تهدیدها) ماتریس راهبردها تعیین و جهت تعیین ضریب اهمیت (وزن)، با طراحی یک پرسش‌نامه از ۱۵ نفر از کارشناسان و خبرگان آگاه به آموزش ترکیبی میزان اهمیت کدها و شاخصه‌های استخراج شده با عنوان عناصر درون‌سازمانی و عناصر برون‌سازمانی تعیین و با استفاده از نرم‌افزار Excel مورد بررسی قرار گرفت. سپس، به هریک از آنان یک رتبه

(از ۱ تا ۴) اختصاص داده شد. بعد از تعیین نتایج وزن‌دهی و رتبه‌بندی در ارتباط با عوامل داخلی (نقاط قوت و ضعف) و عوامل خارجی (فرصت‌ها و تهدیدها)، امتیاز وزنی یا نمره نهایی هر کد یا شاخصه تعیین می‌کنیم. با توجه به نتایج به دست آمده برای عوامل درونی مجموع ضرایب اهمیت (وزن) ۱ و رتبه بین ۱ تا ۴ بوده و مجموع امتیاز نهایی ۲/۵۹ و برای عوامل بیرونی، مجموع ضرایب اهمیت (وزن) ۱ و رتبه بین ۱ تا ۴ است و مجموع امتیاز نهایی ۲/۵۸ می‌باشد.

جدول ۵: ماتریس ارزیابی عوامل درون سازمانی آموزش ترکیبی (حضور و مجازی)

Table 5: Evaluation matrix of intra-organizational factors of hybrid education (face-to-face and virtual)

امتیاز نهایی Final score	رتبه rank	وزن weight	عوامل درون سازمانی Internal organizational factors	ردیف Row
نقاط قوت Strengths				
0.08	3	0.03	افزایش جذابیت و اثر در انتقال محتوا و آموزش Increasing the attractiveness and effect in the transfer of content and education	۱
0.09	3	0.03	اهمیت به آموزش همگانی The importance of public education	۲
0.11	4	0.03	رفع کمبودهای آموزش حضوری Addressing the deficiencies of face-to-face training	۳
0.11	4	0.03	آماده‌سازی و ذخیره درس برای دسترسی به منابع و نکات کلیدی Prepare and save lessons to access resources and key points	۴
0.08	3	0.03	ترکیب برنامه‌های آموزش، رسانه و سبک‌های یادگیری Combination of training programs, media and learning styles	۵
0.11	4	0.03	افزایش نقش خانواده در آموزش Increasing the role of the family in education	۶
0.07	3	0.02	آشنا شدن با ارزش‌های جدید و ایجاد تصویر مثبت ذهنی Getting to know new values and creating a positive mental image	۷
0.07	3	0.02	طراحی اهداف آموزشی براساس یادگیری نه حفظ کردن Designing educational goals based on learning, not memorization	۸
0.07	3	0.02	افزایش تأمل و تفکر و خودآموزی درس توسط دانش‌آموز Increasing reflection and thinking and self-learning of the lesson by the student	۹
0.08	3	0.03	افزایش میزان موفقیت و کیفیت آموزش Increasing the success rate and quality of education	۱۰
0.12	4	0.03	استفاده از منابع متعدد آموزش در شرایط زمانی و مکانی مختلف Using multiple sources of education in different time and place conditions	۱۱
0.08	3	0.03	ترکیب روش‌های پروژه‌محور و یادگیری مسئله محور Combining project-based methods and problem-based learning	۱۲
0.08	3	0.03	افزایش غنا و معناداری یادگیری Increasing the richness and significance of learning	۱۳
0.07	3	0.02	افزایش انعطاف‌پذیری و حذف محدودیت‌های یادگیری Increasing flexibility and removing learning limitations	۱۴
0.11	4	0.03	کاهش محدودیت مرزهای فیزیکی کلاس جهت استفاده بهینه از فضا و امکانات فیزیکی آموزش Reducing the limitation of the physical boundaries of the class for the optimal use of the space and physical facilities of education	۱۵
0.08	3	0.03	ترغیب معلمان به توسعه مهارت‌های حرفه‌ای و تخصصی شدن شغل معلمی Encouraging teachers to develop professional skills and specialize in teaching	۱۶
0.08	3	0.03	ایجاد فرصت آموزش‌های جدید در کنار آموزش سنتی Creating opportunities for new education alongside traditional education	۱۷
0.12	4	0.03	ایجاد بسته‌های آموزشی استاندارد با استفاده از ابزارهای آموزشی روز Creating standard training packages using current training tools	۱۸
0.08	3	0.03	مساعدت‌تر شدن فرهنگ عمومی جامعه برای نوآوری در برنامه‌های درسی و تنوع در سبک‌های یادگیری Making the general culture of the society more favorable for curriculum innovation and diversity in learning styles	۱۹
نقاط ضعف Weakness points				
0.05	2	0.03	عدم تعادل بین ارائه دروس نظری و عملی Imbalance between providing theoretical and practical courses	۲۰
0.05	2	0.03	تقابل احتمالی افراد با راهبردهای یادگیری ترکیبی Possible confrontation of people with combined learning strategies	۲۱
0.03	1	0.03	در دسترس نبودن ساختار مناسب و مطمئن برای ارزشیابی و کنترل صحیح دانش‌آموزان The unavailability of a suitable and reliable structure for the correct evaluation and control of students	۲۲
0.06	2	0.03	عدم تمرکز کافی بر مباحث درسی به خاطر فضای مجازی Lack of focus on course topics due to virtual space	۲۳
0.06	2	0.03	عدم تناسب و توازن آموزش‌های ترکیبی براساس آمایش سرزمین و هزینه‌های مصوب Lack of appropriateness and balance of combined education based on land use and approved costs	۲۴
0.03	1	0.03	ضعف نظام آموزشی در پوشش جمیع نیازهای فراگیر (جنبه‌های روان‌شناختی و عاطفی و جسمانی) The weakness of the educational system in covering all inclusive needs (psychological, emotional and physical aspects)	۲۵
0.05	2	0.03	مشخص نبودن شرح وظایف در شیوه‌ی آموزش ترکیبی The lack of clarity in the description of tasks in the method of combined education	۲۶
0.05	2	0.03	عدم آمادگی ذهنی و روانی دانش‌آموزان در پذیرش آموزش ترکیبی Lack of mental and psychological readiness of students for combined education	۲۷

رتبه	وزن	عوامل درون سازمانی	ردیف
rank	weight	Internal organizational factors	Row
		Lack of mental and psychological preparation of students to accept combined education	
0.05	2	عدم تناسب ساختار تشکیلاتی آموزش و پرورش با ماموریت‌ها	۲۸
		Inadequacy of the organizational structure of education and missions Excessive dependence on the Internet and virtual space	
0.06	2	وابستگی بیش از حد به اینترنت و فضای مجازی	۲۹
		Lack of regular access to reliable educational technology	
0.06	2	عدم دسترسی منظم به فن آوری قابل اعتماد آموزشی	۳۰
		Lack of regular access to reliable educational technology	
0.06	2	عدم تعادل در برقراری عدالت آموزشی	۳۱
		Imbalance in establishing educational justice	
0.05	2	ضعف دانش و مهارت معلمان و مدیران متناسب با تغییرات سریع محیط مجازی	۳۲
		Weak knowledge and skills of teachers and administrators in accordance with the rapid changes of the virtual environment	
0.05	2	کمبود تولید و استفاده از محتوای مناسب الکترونیکی جهت آموزش	۳۳
		Lack of production and use of appropriate electronic content for education	
0.03	1	کاهش تمایل به حضور در فضای آموزشی به خاطر قابلیت دسترسی به محتوای از پیش تولید شده	۳۴
		Reducing the desire to attend the educational space due to the ability to access pre-produced content	
0.05	2	کمبود مهارت مدیران و نیروی انسانی ماهر و متخصص در خصوص آموزش مجازی	۳۵
		Lack of skills of managers and skilled and specialized human resources regarding virtual education	
0.05	2	افزایش زمان برای مسلط شدن بر هر دو روش حضوری و مجازی	۳۶
		Increased time to master both face-to-face and virtual methods	
0.05	2	کمبود منابع و ابزارهای خاص آموزشی جهت تفهیم بهتر مطالب درسی	۳۷
		Lack of special educational resources and tools for better understanding of course material	
0.05	2	کمبود سرعت، کیفیت و پایداری مباحث ساختاری فضای مجازی	۳۸
		Lack of speed, quality and stability of the structural issues of virtual space	
2.59	1	جمع	
		Total	

جدول ۶: ماتریس ارزیابی عوامل برون سازمانی آموزش ترکیبی (حضوری و مجازی)

Table 6: Evaluation matrix of extra-organizational factors of hybrid education (face-to-face and virtual)

رتبه	وزن	عوامل برون سازمانی	ردیف
rank	weight	External organizational factors	Row
		فرصت‌ها	
		Opportunities	
0.17	3	زمینه‌یابی برای آموزش جهانی و جهانی شدن	۱
		Groundwork for global education and globalization	
0.21	4	توسعه نقش آموزش و پرورش در تحقق و توسعه چشم‌انداز جامعه علمی کشور	۲
		Development of the role of education in realizing and developing the vision of the country's scientific community	
0.15	3	استقبال جامعه علمی از اجرای آموزش ترکیبی	۳
		The reception of the scientific community for the implementation of combined education	
0.15	3	توسعه فرهنگ پژوهش و زمینه‌های ورود تفکر خلاق به جامعه	۴
		Development of research culture and the fields of entering creative thinking into society	
0.19	4	تاثیر گسترش فناوری اطلاعات و رسانه‌های جمعی بر ارائه تسهیلات آموزشی و یادگیری	۵
		The impact of the expansion of information technology and mass media on the provision of educational and learning facilities	
0.22	4	تعامل با مجامع علمی و استفاده از توانمندی آنان	۶
		Interaction with scientific societies and using their capabilities	
0.16	3	استفاده از متخصصان امر تعلیم و تربیت بیرون از نظام آموزش و پرورش	۷
		Using education specialists outside the education system	
0.12	3	بهره‌گیری از کمک‌های خیرین مدرسه‌ساز	۸
		Benefiting from the donations of schools' benefactors	
0.20	4	حمایت و تأکید مقام معظم رهبری و مسئولان بلند پایه کشوری از تحول بنیادین در آموزش و پرورش	۹
		The support and emphasis of the Supreme Leader and high-ranking officials of the country for the fundamental transformation in education	
0.17	3	وجود نرم‌افزارهای آموزشی و فناوری‌های متناسب با آموزش و یادگیری	۱۰
		The existence of educational software and technologies suitable for teaching and learning	
		تهدیدها	
		Threats	
0.10	2	تغییرات سریع فناوری در حوزه آموزش	۱۱
		Rapid technological changes in the field of education	
0.04	1	فشار گروه‌های اجتماعی مبنی بر فقدان یا کاهش تعاملات و ارتباطات در آموزش‌های ترکیبی	۱۲

ردیف	عوامل برون سازمانی	وزن	رتبه	امتیاز نهایی
Row	External organizational factors	weight	rank	Final score
	The pressure of social groups regarding the lack or reduction of interactions and communication in blended learning			
۱۳	احتمال افزایش منافع مالی و سودجویی The possibility of increasing financial benefits and profiteering	0.05	2	0.10
۱۴	عدم وجود عوامل زمینه‌ای مناسب برای جذب منابع انسانی متخصص مورد نیاز آموزش و پرورش Absence of appropriate background factors to attract specialized human resources needed for education	0.05	2	0.09
۱۵	عدم تناسب زیر ساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات با نیازهای استان‌ها، مناطق و مدارس Inadequacy of information and communication technology infrastructures with the needs of provinces, regions and schools	0.06	2	0.11
۱۶	شرایط تورمی نظام اقتصادی کشور Inflation conditions of the country's economic system	0.05	1	0.05
۱۷	مشخص نبودن وظایف و عدم انسجام در سازمان‌دهی امور مربوط به فناوری اطلاعات کشور Uncertainty of tasks and lack of coherence in the organization of information technology related affairs in the country	0.05	2	0.10
۱۸	تأثیرپذیری برنامه‌های درسی و آموزشی از گروه‌های سیاسی Effectiveness of curriculum and education programs from political groups	0.04	1	0.04
۱۹	عوامل ذی‌ربط Inefficiency of the decision-making system due to concentration, partiality, lack of use of research findings and participation of relevant factors	0.05	2	0.10
۲۰	پایین بودن سهم بودجه و اعتبارات آموزش و پرورش از تولید ناخالص داخلی در مقایسه با کشورهای پیشرفته The low share of budgets and education credits from the GDP compared to developed countries	0.05	2	0.11
	جمع Total	1		2.58

طراحی راهبرد تهاجمی

براساس جدول شماره ۷، راهبرد تهاجمی به‌عنوان اولویت انجام عمل در نظر گرفته شده و با توجه به سایر راهبردهای معرفی شده، راهبردهای پیشنهاد شده قابل انجام با توجه به نظر کارشناسان در برگیرنده‌ی راهبردهای زیر می‌باشد.

- تدوین هدف‌های آموزشی با توجه به ایجاد تفکر خلاق (راهبرد خلاقیت و نوآوری).

- افزایش تأمل و تفکر و خودآموزی فراگیر با گسترش فرهنگ پژوهش و تحقیق (راهبرد پژوهش و خودآموزی).

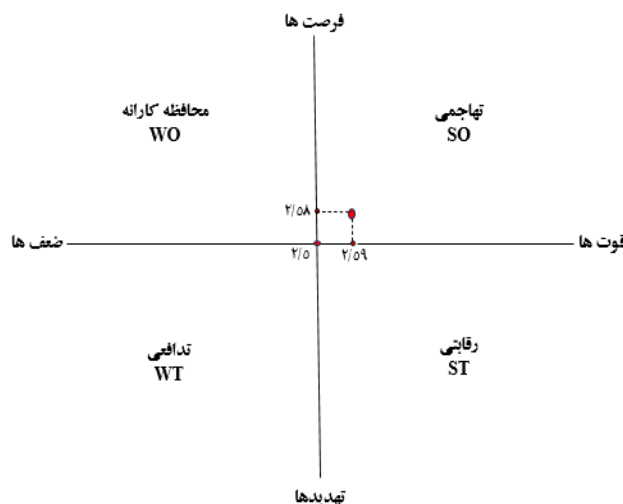
- به‌کارگیری فناوری اطلاعات و رسانه‌های جمعی برای افزایش غنا و معنی‌داری و انعطاف‌پذیری یادگیری (راهبرد انعطاف‌پذیری نظام آموزشی).

- استفاده از نرم‌افزارهای آموزشی و فناوری‌های متناسب برای ایجاد بسته‌های آموزشی و آماده‌سازی و ذخیره درس با ترکیب برنامه‌ها، رسانه و سبک‌های یادگیری یا افزایش کیفیت و جذابیت محتوا و آموزش با بهره‌گیری از متخصصان خارج از آموزش و پرورش (راهبرد آماده‌سازی محتوا).

- توسعه مهارت‌های حرفه‌ای و تخصصی معلم با تعامل و استفاده از توانمندی مجامع علمی جهت ایجاد فرصت آموزش‌های جدید (راهبرد توانمندسازی نیروی انسانی).

- بسترسازی آموزش جهانی با کاهش محدودیت مرزهای فیزیکی و نهادینه شدن ارزش‌های جدید و مثبت (راهبرد گسترش فضای آموزشی).

در این مرحله، با توجه به جمع نمرات به‌دست آمده ماتریس راهبردهای SWOT را رسم نموده و همان‌طورکه در شکل ۱ می‌بینیم، عوامل درون‌سازمانی به سمت نقاط قوت غلبه و برتری داشته و عناصر برون‌سازمانی به سمت فرصت‌ها غلبه و برتری دارد.



شکل ۱: موقعیت راهبردی آموزش ترکیبی روی ماتریس  
Fig. 1: The strategic position of hybrid education on the matrix

گام پنجم: ارائه راهکار یا انتخاب راهبرد مناسب: با توجه به نتایج به‌دست آمده از انجام ماتریس راهبردهای SWOT، راهبرد مناسب جهت اجرای آموزش ترکیبی (حضور و مجازی) در میان دبیران دوره دوم آموزش و پرورش استان لرستان، راهبرد تهاجمی است.

جدول ۷: تحلیل SWOT در رابطه با آموزش ترکیبی  
Table 7: SWOT analysis regarding hybrid education

	ضعفها Weaknesses	قوتها the strengths
عوامل درون سازمانی Internal factors	- عدم تعادل بین ارائه دروس نظری و عملی Imbalance between providing theoretical and practical lessons	- افزایش جذابیت و اثر در انتقال محتوا و آموزش Increasing the attractiveness and effect in the transfer of content and education
	- تقابل احتمالی افراد با راهبردهای یادگیری ترکیبی The possible confrontation of people with combined learning strategies	- اهمیت به آموزش همگانی The importance of public education
	- در دسترس نبودن ساختار مناسب و مطمئن برای ارزشیابی و کنترل صحیح دانش آموزان The unavailability of a suitable and reliable structure for the evaluation and correct control of students	- رفع کمبودهای آموزش حضوری Addressing the deficiencies of face-to-face training
	- عدم تمرکز کافی بر مباحث درسی به خاطر فضای مجازی Lack of focus on course topics due to virtual space	- آماده سازی و ذخیره درس برای دسترسی به منابع و نکات کلیدی Prepare and save lessons to access resources and key points
	- عدم تناسب و توازن آموزش های ترکیبی براساس آمایش سرزمین و هزینه های مصوب Lack of appropriateness and balance of combined education based on land use and approved costs	- ترکیب برنامه های آموزش، رسانه و سبک های یادگیری Combination of training programs, media and learning styles
	- ضعف نظام آموزشی در پوشش جمیع نیازهای فراگیر (جنبه های روان شناختی و عاطفی و جسمانی) The weakness of the educational system in covering all comprehensive needs (psychological, emotional and physical aspects)	- افزایش نقش خانواده در آموزش Increasing the role of the family in education
	- مشخص نبودن شرح وظایف در شیوه آموزش ترکیبی The lack of clarity in the description of duties in the method of combined education	- آشنا شدن با ارزش های جدید و ایجاد تصویر مثبت ذهنی Getting to know new values and creating a positive mental image
	- عدم آمادگی ذهنی و روانی دانش آموزان در پذیرش آموزش ترکیبی Lack of mental and psychological preparation of students to accept combined education	- طراحی اهداف آموزشی براساس یادگیری نه حفظ کردن Designing educational goals based on learning, not memorization
	- عدم تناسب ساختار تشکیلاتی آموزش و پرورش با ماموریت ها Inadequacy of the organizational structure of education and missions	- افزایش تأمل و تفکر و خودآموزی درس توسط دانش آموز Increasing reflection and thinking and self-learning of the lesson by the student
	- وابستگی بیش از حد به اینترنت و فضای مجازی Excessive dependence on the Internet and virtual space	- افزایش میزان موفقیت و کیفیت آموزش Increasing the success rate and quality of education
- عدم دسترسی منظم به فن آوری قابل اعتماد آموزشی Lack of regular access to reliable educational technology	- استفاده از منابع متعدد آموزش در شرایط زمانی و مکانی مختلف Using multiple sources of education in different time and place conditions	
- عدم تعادل در برقراری عدالت آموزشی Imbalance in establishing educational justice	- ترکیب روش های پروژه محور و یادگیری مسئله محور Combining project-based methods and problem-based learning	
- ضعف دانش و مهارت معلمان و مدیران متناسب با تغییرات سریع محیط مجازی Weak knowledge and skills of teachers and managers in accordance with the rapid changes of the virtual environment	- افزایش غنا و معناداری یادگیری Increasing the richness and significance of learning	
- کمبود تولید و استفاده از محتوای مناسب الکترونیکی جهت آموزش Lack of production and use of appropriate electronic content for education	- افزایش انعطاف پذیری و حذف محدودیت های یادگیری Increasing flexibility and removing learning limitations	
- کاهش تمایل به حضور در فضای آموزشی به خاطر قابلیت دسترسی به محتوای از پیش تولید شده Reducing the desire to attend the educational space due to the ability to access pre-produced content	- کاهش محدودیت مرزهای فیزیکی کلاس جهت استفاده بهینه از فضا و امکانات فیزیکی آموزش Reducing the limitation of the physical boundaries of the class for optimal use of the space and physical facilities of education	
- کمبود مهارت مدیران و نیروی انسانی ماهر و متخصص در خصوص آموزش مجازی Lack of skills of managers and specialized human resources regarding virtual education	- ترغیب معلمان به توسعه مهارت های حرفه ای و تخصصی شدن شغل معلمی Encouraging teachers to develop professional skills and become a teacher	
- افزایش زمان برای مسلط شدن بر هر دو روش حضوری و مجازی Increased time to master both face-to-face and virtual methods	- ایجاد فرصت آموزش های جدید در کنار آموزش سنتی Creating opportunities for new education alongside traditional education	
		- ایجاد بسته های آموزشی استاندارد با استفاده از ابزارهای آموزشی روز Creating standardized educational packages using modern educational tools
عوامل برون سازمانی External factors		

	<p>- کمبود منابع و ابزارهای خاص آموزشی جهت تفهیم بهتر مطالب درسی</p> <p>Lack of special educational resources and tools for better understanding of course material</p> <p>- کمبود سرعت، کیفیت و پایداری مباحث ساختاری فضای مجازی</p> <p>Lack of speed, quality and stability of the structural issues of virtual space</p>	<p>Creating standard training packages using current training tools</p> <p>- مساعدتر شدن فرهنگ عمومی جامعه برای نوآوری در برنامه‌های درسی و تنوع در سبک‌های یادگیری</p> <p>Making the general culture of the society more favorable for innovation in curricula and diversity in learning styles</p>
<p>- زمینه‌یابی برای آموزش جهانی و جهانی شدن</p> <p>Groundwork for global education and globalization</p>	<p>راهبرد محافظه کارانه (WO) Conservative strategy</p>	<p>راهبرد تهاجمی (SO) Offensive strategy</p>
<p>- توسعه نقش آموزش و پرورش در تحقق و توسعه چشم‌انداز جامعه علمی کشور</p> <p>Development of the role of education in realizing and developing the vision of the country's scientific community</p>	<p>- استفاده از نرم‌افزارهای آموزشی و فناوری‌های متناسب برای ارزشیابی و کنترل صحیح دانش‌آموزان</p> <p>Using educational software and appropriate technologies for the correct evaluation and control of students</p> <p>- استفاده از متخصصان امر تعلیم و تربیت برای پوشش ضعف جنبه‌های روانشناختی و عاطفی و جسمانی نظام آموزشی</p> <p>Using education specialists to cover the psychological, emotional and physical weaknesses of the educational system</p>	<p>- ایجاد عدالت آموزشی و همگانی با استفاده از استقبال جامعه علمی</p> <p>Creating educational and public justice by using the reception of the scientific community</p> <p>- تدوین هدف‌های آموزشی با توجه به ایجاد تفکر خلاق</p> <p>- افزایش تأمل و تفکر و خودآموزی فراگیر با گسترش فرهنگ پژوهش و تحقیق</p> <p>Increasing reflection and thinking and comprehensive self-learning by expanding the culture of research and research</p>
<p>- استقبال جامعه علمی از اجرای آموزش ترکیبی</p> <p>The reception of the scientific community for the implementation of combined education</p> <p>- توسعه فرهنگ پژوهش و زمینه‌های ورود تفکر خلاق به جامعه</p> <p>Development of research culture and the fields of entering creative thinking into society</p>	<p>- توسعه نقش آموزش و پرورش در چشم‌انداز جامعه علمی برای ایجاد توازن آموزش‌های ترکیبی براساس آمایش سرزمین</p> <p>Development of the role of education in the perspective of the scientific community to create a balance of combined education based on the purpose of the land</p> <p>- استفاده از جامعه علمی برای ایجاد آمادگی ذهنی و روانی دانش‌آموزان در پذیرش آموزش ترکیبی</p> <p>Using the scientific community to create the mental and psychological preparation of students to accept combined education</p>	<p>- به‌کارگیری فناوری اطلاعات و رسانه‌های جمعی برای افزایش غنا و معنی‌داری و انعطاف‌پذیری یادگیری</p> <p>Using information technology and mass media to increase the richness and meaningfulness and flexibility of learning</p> <p>- تبیین ارتقای فرهنگ عمومی جامعه برای نوآوری در برنامه‌های درسی با استفاده از حمایت مقام معظم رهبری و مسئولان بلند پایه کشوری</p> <p>Explaining the improvement of the public culture of the society for innovation in the curriculum by using the support of the Supreme Leader and high-ranking officials of the country.</p>
<p>- تأثیر گسترش فناوری اطلاعات و رسانه‌های جمعی بر ارائه تسهیلات آموزشی و یادگیری</p> <p>The impact of the expansion of information technology and mass media on the provision of educational and learning facilities</p> <p>- تعامل با مجامع علمی و استفاده از توانمندی آنان</p> <p>Interaction with scientific societies and using their capabilities</p>	<p>- ایجاد تناسب ساختار تشکیلاتی آموزش و پرورش جهت آموزش جهانی و جهانی شدن</p> <p>Establishing the appropriateness of the organizational structure of education for global education and globalization</p> <p>- استفاده از مجامع علمی و توانمندی آنان برای افزایش مهارت و تسلط بر هر دو روش حضوری و مجازی</p> <p>The use of scientific societies and their ability to increase skills and mastery of both face-to-face and virtual methods</p>	<p>- استفاده از نرم‌افزارهای آموزشی و فناوری‌های متناسب برای ایجاد بسته‌های آموزشی و آماده‌سازی و ذخیره درس با ترکیب برنامه‌ها، رسانه و سبک‌های یادگیری</p> <p>Using educational software and appropriate technologies to create educational packages and prepare and save lessons by combining programs, media and learning styles.</p> <p>- افزایش کیفیت و جذابیت محتوا و آموزش با بهره‌گیری از متخصصان خارج از آموزش و پرورش</p> <p>Increasing the quality and attractiveness of content and education by using experts outside of education</p>
<p>- تعامل با مجامع علمی و استفاده از توانمندی آنان</p> <p>Interaction with scientific societies and using their capabilities</p> <p>- استفاده از متخصصان امر تعلیم و تربیت بیرون از نظام آموزش و پرورش</p> <p>Using education specialists outside the education system</p> <p>- بهره‌گیری از کمک‌های خیرین مدرسه‌ساز</p> <p>Benefiting from the donations of schools' benefactors</p>	<p>- مهارت و تسلط بر هر دو روش حضوری و مجازی</p> <p>The use of scientific societies and their ability to increase skills and mastery of both face-to-face and virtual methods</p> <p>- توسعه فرهنگ پژوهش برای افزایش دانش و مهارت معلمان</p> <p>Developing a culture of research to increase the knowledge and skills of teachers</p> <p>- بهره‌گیری از تأکید مقام معظم رهبری و مسئولان بلند پایه کشوری برای گسترش عدالت آموزشی</p> <p>Taking advantage of the emphasis of the Supreme Leader and high-ranking officials of the country to expand educational justice</p>	<p>- توسعه مهارت‌های حرفه‌ای و تخصصی معلم با تعامل و استفاده از توانمندی مجامع علمی جهت ایجاد فرصت آموزش‌های جدید</p> <p>Developing the professional and specialized skills of teachers by interacting and using the capabilities of scientific societies to create opportunities for new education.</p> <p>- استفاده از کمک‌های خیرین برای بهره‌گیری از منابع آموزشی در شرایط زمانی و مکانی مختلف</p> <p>Using donations from donors to use educational resources in different time and place conditions</p>
<p>- حمایت و تأکید مقام معظم رهبری و مسئولان بلند پایه کشوری بر تحول بنیادین در آموزش و پرورش</p> <p>The support and emphasis of the Supreme Leader and high-ranking officials of the country for the fundamental transformation in education</p> <p>- وجود نرم‌افزارهای آموزشی و فناوری‌های متناسب با آموزش و یادگیری</p> <p>The existence of educational software and technologies suitable for teaching and learning</p>	<p>- استفاده از کمک خیرین جهت دسترسی منظم به فن‌آوری قابل اعتماد آموزشی</p> <p>Using donors' help to provide regular access to reliable educational technology</p> <p>- توسعه فرهنگ بهره‌گیری از راهبردهای یادگیری ترکیبی</p> <p>Developing a culture of using blended learning strategies</p>	<p>- بسترسازی آموزش جهانی با کاهش محدودیت مرزهای فیزیکی و نهادینه شدن ارزش‌های جدید و مثبت</p> <p>The foundation of global education by reducing the limitations of physical borders and institutionalizing new and positive values</p>

	راهبرد رقابتی (ST) Competitive strategy	راهبرد تدافعی (WT) Defensive strategy	تهدیدها Threats
	- توسعه چشم‌انداز جامعه علمی کشور با ترکیب روش‌های پروژه‌محور و یادگیری مسئله محور Developing the perspective of the country's scientific community by combining project-based methods and problem-based learning		
	- توسعه مهارت‌های حرفه‌ای و تخصصی معلمان با توجه به تغییرات سریع فناوری در حوزه آموزش The development of professional and specialized skills of teachers due to the rapid changes in technology in the field of education	- افزایش دانش و مهارت معلمان و مدیران به خاطر تغییرات سریع فناوری Increasing the knowledge and skills of teachers and administrators due to rapid changes in technology	- تغییرات سریع فناوری در حوزه آموزش Rapid technological changes in the field of education
	- فراهم کردن شناسایی ارزش‌های جدید و تصویر مثبت ذهنی برای کاهش فشار گروه‌های اجتماعی Providing identification of new values and positive mental image to reduce the pressure of social groups	- مشخص کردن مأموریت‌های آموزش ترکیبی برای انسجام در سازمان‌دهی امور مربوط به فناوری Determining blended learning missions for coherence in the organization of technology-related matters	- فشار گروه‌های اجتماعی مبنی بر فقدان یا کاهش تعاملات و ارتباطات در آموزش‌های ترکیبی The pressure of social groups regarding the lack or reduction of interactions and communication in combined education
	- ارتقای فرهنگ عمومی جامعه برای جلوگیری از سودجویی و افزایش کیفیت آموزش Improving the general culture of society to prevent profiteering and increase the quality of education	- ارتقای منابع و ابزارهای خاص آموزشی برای افزایش تأثیرگذاری برنامه‌های درسی Promotion of specific educational resources and tools to increase the effectiveness of curricula	- احتمال افزایش منافع مالی و سودجویی The possibility of increasing financial benefits and profiteering
	- ایجاد نظام استخدام و جذب بر مبنای شایسته سالاری برای افزایش جذابیت محتوا و معناداری یادگیری Creating a recruitment and recruitment system based on meritocracy to increase the attractiveness of the content and meaningfulness of learning	- توسعه عوامل زمینه‌ای مناسب برای جذب منابع انسانی متخصص برای رفع کمبود مهارت نیروی انسانی ماهر و متخصص Development of appropriate background factors to attract specialized human resources to solve the lack of skills of skilled and specialized human resources	- عدم وجود عوامل زمینه‌ای مناسب برای جذب منابع انسانی متخصص مورد نیاز آموزش و پرورش Absence of appropriate background factors to attract specialized human resources needed for education
	- متناسب‌سازی بستر فناوری اطلاعات و ارتباطات برای کاهش محدودیت مرزهای فیزیکی کلاس و استفاده از منابع متعدد آموزش در شرایط زمانی و مکانی مختلف Adaptation of the information and communication technology platform to reduce the limitation of the physical boundaries of the class and use multiple sources of education in different time and place conditions	- تناسب زیرساخت‌های فناوری اطلاعات برای دسترسی منظم به فن‌آوری قابل اعتماد Adequate IT infrastructure for regular access to reliable technology	- عدم تناسب زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات با نیازهای استان‌ها، مناطق و مدارس Inadequacy of information and communication technology infrastructures with the needs of provinces, regions and schools
	- تعیین یک نهاد مشخص برای سازماندهی فناوری اطلاعات کشور Determining a specific institution to organize the information technology of the country	- تناسب و توازن آموزش‌های ترکیبی براساس آمایش سرزمین و افزایش بودجه و اعتبارات آموزش و پرورش Proportion and balance of combined education based on land use and increasing education budget and credits	- شرایط تورمی نظام اقتصادی کشور Inflation conditions of the country's economic system
	- پیش‌بینی شرایط تورمی نظام اقتصادی در نقش خانواده در آموزش و ایجاد بسته‌های آموزشی استاندارد Forecasting the inflation conditions of the economic system in the role of the family in education and creating standard educational packages	- بررسی نیازهای فراگیر روان‌شناختی، عاطفی و جسمانی دانش‌آموزان Examining the comprehensive psychological, emotional and physical needs of students	- مشخص نبودن وظایف و عدم انسجام در سازمان‌دهی امور مربوط به فناوری اطلاعات کشور Uncertainty of tasks and lack of coherence in the organization of information technology related affairs in the country
	- استفاده از یافته‌های پژوهشی برای ترکیب روش‌های پروژه‌محور و یادگیری مسئله محور Using research findings to combine project-based methods and problem-based learning	- بازتعریف ساختار آموزش و پرورش بر مبنای مأموریت‌های تعریف شده Redefining the structure of education based on defined missions	- تأثیرپذیری برنامه‌های درسی و آموزشی از گروه‌های سیاسی Effectiveness of curriculum and education programs from political groups
	- استفاده از یافته‌های پژوهشی برای ترکیب روش‌های پروژه‌محور و یادگیری مسئله محور Using research findings to combine project-based methods and problem-based learning		- ناکارآمدی نظام تصمیم‌گیری به جهت تمرکز، بخشی‌نگری، عدم استفاده از یافته‌های پژوهشی و مشارکت عوامل ذی‌ربط Inefficiency of the decision-making system due to concentration, partiality, lack of use of research findings and participation of relevant factors
	- افزایش سهم بودجه و اعتبارات آموزش و پرورش از تولید ناخالص داخلی Increasing the share of education budget and credits from the GDP		- پایین بودن سهم بودجه و اعتبارات آموزش و پرورش از تولید ناخالص داخلی در مقایسه با کشورهای پیشرفته The low share of budgets and education credits from the GDP compared to developed countries

(راهبرد یکپارچگی و انسجام).  
 - تناسب زیر ساخت‌های فناوری اطلاعات برای دسترسی منظم به فناوری قابل اعتماد یا بازتعریف ساختار آموزش و پرورش بر مبنای ماموریت‌های تعریف شده (راهبرد ساختاری و بسترسازی).  
 - افزایش انعطاف‌پذیری و حذف محدودیت برای پیش‌گیری از تأثیر گروه‌های سیاسی برای ایجاد فرصت آموزش‌های جدید یا فراهم کردن شناسایی ارزش‌های جدید و تصویر مثبت ذهنی برای کاهش فشار گروه‌های اجتماعی (راهبرد تأثیرپذیری آموزش).

#### ماتریس برنامه‌ریزی راهبردی کمی (QSPM)

جهت اولویت‌بندی راهبردهای مورد قبول در مرحله SWOT، از ماتریس برنامه‌ریزی کمی استفاده می‌شود. جدول شماره ۸ نشان دهنده اولویت‌بندی راهبردهای برشمرده شده و مورد تأیید کارشناسان، ارائه شده است.

- توسعه چشم‌انداز جامعه علمی کشور با ترکیب روش‌های پروژه‌محور و یادگیری مسأله محور (راهبرد تفکر و عمل).  
 - استفاده از نرم‌افزارهای آموزشی و فناوری‌های متناسب برای ارزشیابی و کنترل صحیح دانش‌آموزان یا ایجاد زیرساخت مناسب جهت نظارت بر رفتار و فعالیت‌های دانش‌آموزان (راهبرد ارزشیابی و نظارت).  
 - ایجاد عدالت آموزشی و همگانی با استفاده از استقبال جامعه علمی یا تناسب و توازن آموزش‌های ترکیبی براساس آمایش سرزمین و افزایش بودجه و اعتبارات آموزش و پرورش (راهبرد توازن آموزش).  
 - ایجاد نظام استخدام و جذب بر مبنای شایسته‌سالاری برای افزایش جذابیت محتوا و معنی‌داری یادگیری (راهبرد شایسته‌سالاری).  
 - پیش‌بینی شرایط تورمی نظام اقتصادی در نقش خانواده در آموزش و ایجاد بسته‌های آموزشی استاندارد یا افزایش سهم بودجه و اعتبارات آموزش و پرورش از تولید ناخالص داخلی (راهبرد اقتصادی).  
 - تعیین یک نهاد مشخص برای سازمان‌دهی فناوری اطلاعات کشور

جدول ۸: اولویت‌بندی راهبردهای انتخاب شده در رابطه با آموزش ترکیبی  
 Table 8: Prioritization of selected strategies in relation to hybrid education

اولویت Priority	نمره جذابیت Attractiveness score	راهبردهای انتخاب شده Selected strategies	ردیف Row
1	5.51	راهبرد پژوهش و خودآموزی Research and self-study strategy	2
2	5.46	راهبرد خلاقیت و نوآوری Creativity and innovation strategy	1
3	5.33	راهبرد ایجاد توازن آموزش The strategy of balancing education	9
4	5.14	راهبرد انعطاف‌پذیری نظام آموزشی Educational system flexibility strategy	3
5	4.89	راهبرد ساختاری و بسترسازی Structural strategy and foundation	13
6	4.86	راهبرد تفکر و عمل Strategy of thinking and action	7
7	4.65	راهبرد شایسته سالاری Competent leadership strategy	10
8	4.63	راهبرد آماده‌سازی محتوا Content preparation strategy	4
9	4.62	راهبرد یکپارچگی و انسجام The strategy of integration and coherence	12
10	4.53	راهبرد توانمندسازی نیروی انسانی Human resource empowerment strategy	5
11	4.5	راهبرد اقتصادی Economic strategy	11
12	4.24	راهبرد ارزشیابی و نظارت Evaluation and monitoring strategy	8
13	4.08	راهبرد تأثیرگذاری آموزش Education effectiveness strategy	17
14	3.69	راهبرد گسترش فضای آموزشی The strategy of expanding the educational space	6

## نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف شناسایی مؤلفه‌ها و شاخص‌های مدل آموزش ترکیبی (حضور و مجازی) در قالب SWOT انجام شده است. بدین منظور گروهی از نخبگان دیدگاه‌های خود را در قالب مصاحبه نیمه ساختاریافته جهت شناسایی این مؤلفه‌ها و شاخص‌ها بیان کردند. بعد از مقوله‌بندی شاخصه‌ها، ۵۸ کد یا شاخصه در قالب SWOT (عوامل درون سازمانی شامل ۱۹ نقطه قوت و ۱۹ نقطه ضعف و عوامل بیرون سازمانی شامل ۱۰ فرصت و ۱۰ تهدید) استخراج و با توجه به بررسی‌ها و تطبیق‌های لازم، ۱۴ راهبرد دارای اولویت به ترتیب راهبرد پژوهش و خودآموزی، راهبرد خلاقیت و نوآوری، راهبرد ایجاد توازن آموزش، راهبرد انعطاف‌پذیری نظام آموزشی، راهبرد ساختاری و بسترسازی، راهبرد تفکر و عمل، راهبرد شایسته‌سالاری، راهبرد آماده‌سازی محتوا، راهبرد یکپارچگی و انسجام، راهبرد توانمندسازی نیروی انسانی، راهبرد اقتصادی، راهبرد ارزشیابی و نظارت، راهبرد تأثیرگذاری آموزش، راهبرد گسترش فضای آموزشی، مورد تأیید قرار گرفت.

براساس این نتایج، به نظر می‌رسد که با توجه به اینکه آموزش ترکیبی با تلفیق نقاط قوت و ضعف آموزش الکترونیکی و حضوری، سبب مطلوب‌تر شدن روابط متقابل در فضاهای آموزشی شده و انعطاف‌پذیری و اثربخشی بیشتری را ایجاد می‌کند؛ از این رو، نقاط قوت آموزش ترکیبی باعث کاهش فاصله بین یادگیری و عمل شده و راه‌حل‌های مختلف و مناسبی را جهت افزایش کیفیت آموزش ارائه می‌کند. در واقع، هدف نهایی نقاط قوت آموزش ترکیبی مهیا کردن فرصت‌های عملی حقیقی جهت دانش‌آموزان به دلیل یادگیری مستقل، سودمند، با ثبات و در حال رشد بوده که فضایی را جهت یاددهی و یادگیری تأثیرگذار به‌وجود می‌آورد. در این راستا دبیران دوره دوم متوسطه آموزش و پرورش استان لرستان باید قادر باشند در مدرسه و کلاس درس، نقاط قوت مرتبط با آموزش ترکیبی (حضور و مجازی) را که سبب تقویت آموزش و جذب دانش‌آموزان به فعالیت‌های لازم و ضروری می‌شود، شناسایی کرده و ضمن به‌کارگیری آنان، در تقویت آن‌ها اهتمام لازم را داشته باشند. با در نظر گرفتن فضای محیطی و فیزیکی کلاس‌های درس و شکل آموزش در آن‌ها، افزایش جذابیت و تأثیرگذاری در منتقل کردن محتوای درسی و آموزش مطلوب، برطرف کردن کمبودهای آموزش حضوری، فراهم کردن و همچنین، ایجاد یا بانک اطلاعاتی برای دسترسی به منابع و نکات کلیدی یاددهی و یادگیری با توجه به آموزش ترکیبی، بهره‌گیری از ترکیب رسانه‌ها و سبک‌های یادگیری و بیشتر کردن انعطاف‌پذیری و حذف محدودیت‌های یادگیری و آموزش سنتی و مجازی به شکل مجزا، می‌توان زمینه لازم را برای اجرای مطلوب آموزش ترکیبی فراهم کرد.

از سوی دیگر، نقاط ضعف به نقص یا نارسایی در منابع آموزشی، ضعف سازمانی محدود و کمبود تخصص و توانمندی‌هایی اشاره دارد که فعالیت و کارکرد سازمان را تحت الشعاع خود قرار داده و عملکرد را با خطر مواجه می‌کند و جهت رسیدن به هدف اصلی و نهایی بایستی بهسازی و اصلاح شوند. با در نظر گرفتن مطالعات انجام شده در ارتباط با نقاط

ضعف آموزش ترکیبی، دبیران دوره دوم متوسطه باید نقاط ضعف را به‌عنوان ویژگی‌هایی در نظر بگیرند که بازدارنده‌ای در مقابل دستیابی به رسالت و همچنین، مانعی جهت رسیدن به نیروی بالقوه کامل آن‌ها بوده و سبب شکست و ناکامی سازمان می‌شوند. این نقاط ضعف به‌عنوان عواملی عمل می‌کنند که افراد این ادراک را به‌دست می‌آورند که با وجود آنان موفقیت و دستیابی به اهداف محقق نمی‌شود. در این راستا لازم است دبیران دوره دوم متوسطه آموزش و پرورش استان لرستان توجه داشته باشند که تقابل احتمالی افراد با راهبردهای یادگیری ترکیبی در جامعه، مدارس و حتی خانواده‌ها می‌تواند به‌عنوان یک اهرم بسیار مهم در تلاش‌ها و زحماتی که آنان متقبل می‌شوند تأثیر گذاشته و حتی این زحمات را خنثی کنند. بنابراین، لازم است که ضمن در نظر گرفتن نقاط ضعف آموزش ترکیبی (حضور و مجازی)، در پی یافتن راه‌کارهایی باشند که سبب دستیابی به اهداف بلند مدت آموزش ترکیبی و علاقه‌مندی دانش‌آموزان و خانواده‌های آنان به این سبک از آموزش شده و جامعه را به سمت استفاده از فرصت‌های پیش رو سوق دهند.

همچنین، فرصت‌ها در آموزش ترکیبی درک کاملی از آینده موقعیت کاری به وجود آورده و به معلمان و دانش‌آموزان فرصت انجام کارها و تجربیات جدید را می‌دهند؛ زیرا شناخت فرصت‌های گوناگون در راستای آموزش و یادگیری باعث می‌شود تا در خلال بیشتر شدن جذابیت آموزش، تفاوت‌های فردی فراگیران، توانمندی‌های نظام آموزشی، ضمانت‌های اجرایی جامعه و غیره مورد توجه قرار گرفته و سبب بروز سبک‌ها و شیوه‌های مختلف آموزش و یادگیری شوند. به همین دلیل برخوردار از فرصت‌های آموزش ترکیبی سبب افزایش کیفیت مناسب آموزش و تنوع‌بخشی به محیط‌های یادگیری در فرآیند تعلیم و تربیت شده و باعث متناسب‌سازی و تربیت محیط‌های یادگیری می‌شوند. در این راستا دبیران دوره دوم متوسطه آموزش و پرورش استان لرستان بایستی بتوانند ضمن شناسایی فرصت‌های ایجاد شده توسط آموزش ترکیبی، با استفاده از عنصر تعامل و اشراف کامل بر کلاس و سازمان‌دهی برنامه‌ریزی فعالیت‌های درسی، با هدایت و رهبری به ایجاد هماهنگی و زمینه‌سازی آموزش جهانی و جهانی شدن موضع آموزش و یادگیری و نهادینه شدن آن در میان دانش‌آموزان و به دنبال آن در نظام تعلیم و تربیت شود تا ضمن افزایش استقبال جامعه علمی کشور از اجرای آموزش ترکیبی، با استفاده از متخصصان امر تعلیم و تربیت بیرون از نظام آموزش و پرورش، آنان را وادار به پذیرفتن نقش بسیار با اهمیت آموزش و پرورش در تحقق و توسعه چشم‌انداز جامعه علمی کشور نمایند.

در نهایت اینکه، امروزه آموزش ترکیبی به‌عنوان یک شمشیر دو لبه قادر است عمل کند؛ زیرا هم می‌تواند فرصت‌آفرین بوده و هم تهدیدزا باشد؛ چرا که تهدیدها در آموزش به‌عنوان یک شرایط و وضعیت نامطلوب در فضای بیرون از سازمان یا محیط آموزشی قادر هستند برای سازمان آموزشی دردسر ایجاد نمایند؛ این تهدیدها هنگامی ایجاد می‌شوند که وضعیت و موقعیت فضای بیرونی سازمان، ظرفیت و توانمندی اطمینان و سودمندی آن را با خطر مواجه کند. در بیشتر مواقع تهدیدات را

[6] Zandi M. [Analysis of the strengths, weaknesses, opportunities and threats of virtual education and research in engineering fields in the conditions of the corona virus epidemic in the country]. 1399. Tehran, Shahid Beheshti University, Research and Technology Vice-Chancellor. [In Persian]

[7] Soma P, Reynold J. The pains and gains of blended learning social constructivist perspectives. *Education + Training*; 2017, 56(4), 254 - 270. doi:10.1108/ET-11-2012-0118

[8] Gherhes V, Stoian C E, Farcasiu M A, Stanici M. E-Learning vs. Face-To-Face Learning: Analyzing Students' Preferences and Behaviors. Sustainability. Department of Communication and Foreign Languages, Politehnica University of Timisoara, Romania: 2021. doi:10.3390/su13084381

[9] Hrastinski S. What do we mean by blended learning? *TechTrends*; 2022. 66(1), 137-139. doi:10.3390/su13084381

[10] Aqa-Jani M, Ahmadi R, Karimi S. [The application of SWOT matrix in strategic planning of organizations]. *Journal of Strategic Management*. 2020; 5(2), 120-135. [In Persian] doi:10.11648/j.sjbm.s.2015030102.13

[11] Hosseini M. Strategic planning in education: Approaches and applications. Tehran: Roshd Publication. 2019. [In Persian]

[12] Bryson J M. Strategic planning for public and nonprofit organizations: A guide to strengthening and sustaining organizational achievement. John Wiley & Sons; 2020.

[13] Abbasi M. Strategic management in education. Tehran: Elm va Farhang publication. 2020. [In Persian]

[14] Fullan M. Leading in a culture of change. Jossey-Bass; 2020

[15] Dehghan M, Mohammadi N, Qasimpour A. Evaluation of the secondary experimental science education curriculum of Shahreza city based on the SWOT model [master's thesis]. University of Payam Noor, Taft Center, Department of Educational Sciences and Psychology, field of curriculum planning; 2019 [In Persian]

[16] Gurel, E. Swot Analysis: A Theoretical Review, *Journal of International Social Research*; 2019. 11(51):994-1006. August. doi:10.17719/jisr.2017.1832

[17] Mohammadi M, Ahmadi R, Karimi S. [Investigating the use of SWOT matrix in strategic planning of organizations]. *Journal of Strategic Management*. 2020; 5(2):120-135. [In Persian]

[18] John P, Smith A. Applying SWOT Analysis in School Management. *International Journal of Educational Development*; 2021. 45(4), 200-215. doi:10.3102/0034654313499617

[19] Boelens R, De Wever B, Voet M. Four key challenges to the design of blended learning: A systematic literature review. *Educational Research Review*; 2018. 22, 1-18. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.06.001

[20] Picciano A G, Seaman J. K-12 online learning: A 2019 follow-up of the survey of U.S. school district administrators. Sloan Consortium; 2019. doi:10.24059/olj.v11i3.1719

[21] Doe J, Roe J. Strategic Planning in Education: Utilizing SWOT Analysis. *Journal of Educational Management*; 2022. 35(2), 123-145. doi:10.32678/tarbawi.v9i02.8366

دربرگیرنده عناصر اقتصادی، اجتماعی، سیاسی، دموگرافیکی، تولید و خدمات، فناوری، بازار و غیره معرفی می‌کنند؛ هرچند این عناصر مهم بوده و تأثیرگذاری بالایی در موفقیت یا ناکامی آموزش ترکیبی دارند؛ اما باید با اهمیت‌ترین موضوع در رابطه با تهدیدها که آینده‌نگری و تحلیل محیط آینده است، همواره مورد توجه و بررسی قرار داشته باشد. در این راستا دبیران دوره دوم متوسطه آموزش و پرورش استان لرستان بایستی بتوانند با مدیریت آموزش و یادگیری، تغییر ساختار یا الگوهای آموزش سنتی را مورد توجه قرار داده و آرا و نگرش‌های نوین آموزش را مطرح کرده، به صورتی که باعث پیچیده‌تر شدن و لطمه به سایر سبک‌های آموزشی نشود. در این راستا لازم است تا دبیران با ایجاد توانمندی‌های حرفه‌ای در خود، به هماهنگی و انطباق با تغییرات سریع فناوری در حوزه آموزش همت گمارده و در این راه از فشار و مخالفت گروه‌های اجتماعی مبنی بر فقدان یا کاهش تعاملات و ارتباطات در آموزش‌های ترکیبی نه‌راسیده و با کنترل و نظارت دقیق به چشم اندازه‌های آموزش ترکیبی پای بند باشند.

### مشارکت نویسندگان

در نگارش مقاله، محمد جعفر مهدیان تدوین و نگارش بخش مقدمه، روش‌شناسی، یافته‌ها و بحث و نتیجه‌گیری را بر عهده داشته است. نسیم نادری در بخش جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌ها مشارکت داشته‌اند و زهرا تنها ویرایش علمی و ادبی مقاله را انجام داده است.

### تشکر و قدردانی

محققان کمال تشکر خود را از شرکت‌کنندگان در این پژوهش اعلام می‌دارند.

### تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان گزارش نشده است.»

### منابع و مآخذ

- [1] World Bank. Education Overview: Development news, research, data. Retrieved from World Bank; 2024
- [2] UNESCO. The turning point: Why we must transform education now. Retrieved from UNESCO; 2022
- [3] Saif A A. Learning and study methods. Tehran: second edition, Doran publications; 2022. [In Persian] https://www.doi.org/10.34785/J012.2022.044
- [4] Sabzevari Z, Dehghan H A. [Comparison of the effect of face-to-face and virtual training on the use of personal protective equipment in the employees of an open-pit mine]. *Journal of Health System Research*. 2018; Volume 15, Number 4, 321-332. [In Persian]
- [5] Jafarpour M, Rostgarpour H, Mohsenabadi HR. Evaluating the qualitative components of combined education and providing a solution [master's thesis]. Faculty of Educational Sciences and Psychology, field of educational technology: University of Kharazmi; 2019 [In Persian]



بیش از ۲۰ مقاله علمی در سطح داخلی و خارج است. علاوه بر این، مسئولیت‌های اجرایی در دانشگاه اعم از رئیس واحد، معاونت‌های دانشگاه و مدیریت گروه را در سابقه حرفه‌ای خود دارد.

**M J. Mahdian** Department of educational training, Boroujerd Branch, Azad Islamic University, Boroujerd, Iran

 [mjmahdian@yahoo.com](mailto:mjmahdian@yahoo.com)



**زهرا تنها** استادیار گروه روان‌شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم آباد است. وی دارای فعالیت‌های آموزشی ۱۰ ساله در مقاطع کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری در رشته روان‌شناسی است. ایشان بیش از ۵۰ مقاله و کتاب معتبر داخلی و بین‌المللی به چاپ رسانده‌اند. حیطه فعالیت علمی ایشان در خصوص موضوعات روان‌شناسی تربیتی به ویژه آموزش کودکان و موضوعات حیطه شناختی است.

**Z. Tanha** Assistance professor in psychology, Faculty of Literature and Humanities, Khorramabad Branch, Islamic Azad University, Khorramabad, Iran

 [tanha\\_zahra1986@yahoo.com](mailto:tanha_zahra1986@yahoo.com)



**نسیم نادری** دانشجوی دکتری گروه مدیریت آموزشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم آباد است. وی دارای فعالیت‌های آموزشی ۲ ساله در مقاطع کاردانی و کارشناسی، در رشته علوم تربیتی است. ایشان دارای ۴ مقاله و مجری طرح پژوهشی پژوهشکده تعلیم و تربیت اداره کل آموزش و پرورش لرستان است.

**N. Naderi** Phd student of Educational Management Department, Faculty of Literature and Humanities, Khorramabad Branch, Islamic Azad University, Khorramabad, Iran

 [naderi\\_co@yahoo.com](mailto:naderi_co@yahoo.com)

[22] Tahmasabi S. SeyyedpourAzer S A. Sociological study of virtual education based on the model (SWOT) (case study: secondary school for girls of the second year of the city of Hashtgerd) [master's thesis]. field of social sciences, research orientation, University of Danesh Alborz;2020. [In Persian]

[23] Maktouf S H. Ali Bakshi G. Kayani GR. Evaluation of e-learning based on SWOT model and its impact on the progress of Iraqi English language learners, [master's thesis]. Faculty of Literature and Humanities University of Tarbiat Modares; 2020. [In Persian] doi:10.1016/j.sbspro.2014.01.510

[24] Hadizadeh Yazdi S. Sabbagh Hassanzadeh T. Pathology of the implementation of electronic courses in Payam Noor University based on the SWOT model in order to improve the quality of electronic education [master's thesis]. University of Payam Noor, Khorasan Razavi Province, Payam Noor Center, Mashhad, Faculty of Literature and Humanities; 2022. [In Persian]

[25] Shahbeg M. Aghahosseini T. Kolbasi A. [Feasibility of applying the combined learning method of students from the perspective of the principals and teachers of primary schools in Alborz province]. Journal of research in primary education. 2019; (2)3: 36-49. [In Persian]

[26] Lee H. Kim S. Impact of SWOT Analysis on School Improvement Plans. Journal of Educational Research; 2023, 47(1), 56-78. doi:10.3390/ejihpe14030049

[27] Basori B, Sajidan S, Akhyar M, Wiranto W. Blended learning model towards vocational students' learning outcomes: A scoping review. International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE); 2023. Vol. 12, No. 1, pp. 205 - 515. doi:10.11591/ijere.v12i1.22986

[28] Sarkar D. Blended Learning: A Necessity for Indian Education System International Journal for Multidisciplinary Research (IJFMR); 2023. Volume 5, Issue 4. <https://doi.org/10.36948/ijfmr.2023.v05i04.4574>

[29] Kotter JP. Leading change. Harvard Business Review Press; 2021

[30] Kim W C, Mauborgne R. Blue Ocean strategy, expanded edition: How to create uncontested market space and make the competition irrelevant. Harvard business review Press; 2014.

معرفی نویسندگان

## AUTHOR(S) BIOSKETCHES

محمدجعفر مهدیان استادیار گروه علوم تربیتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد است. ایشان مؤلف و مترجم ۸ عنوان دانشگاهی و نویسنده

**Citation (Vancouver):** Naderi N, Mahdianr M.J, Tanha Z. [Identifying the components and indicators of the hybrid education model (face-to-face and virtual) in the form of SWOT]. *Tech. Edu. J.* 2025; 19(2): 317-334

 <https://doi.org/10.22061/tej.2025.11235.3124>





## ORIGINAL RESEARCH PAPER

# Validation of computer training simulator model of executive workshops of interior architecture

P. Arianejad<sup>\*1</sup>, F. Mozafar<sup>2</sup>, M. Khanmohammadi<sup>3</sup>, B. Saleh Sedgh pour<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Art Group, the Organization of Educational Research and Planning, Tehran, Iran

<sup>2</sup> Department of Architecture, Faculty of Urban Planning, Art University of Isfahan, Isfahan, Iran

<sup>3</sup> Department of Architecture, Faculty of Urban Planning, University of Science and Technology, Tehran, Iran

<sup>4</sup> Department of Educational Science, Faculty of Humanities, Shahid Rajaei Teacher Training University, Tehran, Iran

### ABSTRACT


Received: 17 July 2024  
 Reviewed: 20 August 2024  
 Revised: 19 October 2024  
 Accepted: 25 November 2024

#### KEYWORDS:

Education  
 Computer Base Simulation  
 Interior Architecture  
 Modeling  
 Workshop

\* Corresponding author

 [p.arianejad@oerp.ir](mailto:p.arianejad@oerp.ir)

 (+9821) 87197312

**Background and Objectives:** By utilizing the capabilities that technology provides for education, it is possible to eliminate or minimize the effects of the shortcomings of the current educational system. Computer-based educational simulators are among these technologies that have been widely used in various fields over the years. Currently, in the field of interior architecture, which is a highly demanded area in vocational training, acquiring skills for implementing interior decorations by students in this field and attracting them to the job market depends on the existence of well-equipped workshops, sufficient materials and supplies, and skilled instructors, along with practice and repetition of activities. Given the shortage of some materials, supplies, and equipment, as well as the limited experience of some instructors, using computer simulation technology as an educational complement can resolve the existing issues. For maximum effectiveness, it is essential to validate the simulator model specifically for the practical workshop courses in this field. The aim of this research is to validate the computer-based educational simulator model by examining the relationships among its components.

**Methods:** This study was a type of mixed-methods research conducted through an exploratory hierarchical approach in three phases, including document research and Delphi method, surveys, and correlation studies. The statistical population in the first phase included written and electronic resources in the fields of education, interior architecture education, and computer simulators, as well as specialists, professors, and experts in architecture, interior architecture, and educational technology. In the second and third phases, the statistical population consisted of instructors in the interior architecture field who taught at least one practical course in the 2020-2021 academic year at the 10th, 11th, or 12th grades. A semi-structured interview checklist and a researcher-made questionnaire were the tools used in this research, and the model evaluation was conducted using path analysis.

**Findings:** The findings indicated that the proposed model had good fit (RMSEA = 0.00, GFI = 0.998, CFI = 1.00,  $\chi^2 = 2.011$ , P-value = 0.570) and all direct paths in the model were significant ( $P < 0.05$ ). Additionally, all indirect paths of the content realism of educational pedagogy on diverse learning opportunities and experiences through mediating variables such as interaction with students, student evaluation, activity repeatability, instructor supervision, learning environment management, and alignment with students' abilities were significant.

**Conclusion:** The results indicated that the presented model had sufficient validity for designing a computer-based educational simulator for practical courses in the interior architecture field. In the model, among eight variables, the realism of educational content based on pedagogy acted as an independent variable through mediating variables such as interaction with students, student evaluation, learning environment management, instructor supervision, alignment with students' abilities, and activity repeatability, influencing the creation of learning opportunities and experiences as a dependent variable. By examining the relationships among the variables in the model and their effects on each other, it could be concluded that representing workshop activities in a simulation environment and bringing learning experiences closer to what existed in reality increases the likelihood of transferring those learning experiences to real situations. In such an environment, considering the physical and mental abilities of users and adapting the facilities of the environment to their capabilities would enhance the opportunity to utilize the

existing learning opportunities and experiences in the environment. Designing exercises based on educational content and various levels of students, along with their repeatability and the role of instructor supervision, would increase the effectiveness of the simulator. Moreover, in an interactive simulation environment where the learning process is managed by the student and evaluation is also one of its features, the student could experience active learning.

## COPYRIGHTS



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



NUMBER OF REFERENCES

58



NUMBER OF FIGURES

3



NUMBER OF TABLES

4

## مقاله پژوهشی

## رواسازی مدل شبیه‌ساز آموزشی رایانه‌ای کارگاه‌های اجرایی معماری داخلی

پرستو آریانزاد<sup>۱\*</sup>، فرهنگ مظفر<sup>۲</sup>، محمدعلی خانمحمدی<sup>۳</sup>، بهرام صالح صدق‌پور<sup>۴</sup><sup>۱</sup> گروه هنر، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، تهران، ایران<sup>۲</sup> گروه معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر اصفهان، اصفهان، ایران<sup>۳</sup> گروه معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران<sup>۴</sup> گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی، تهران، ایران

## چکیده

**پیشینه و اهداف:** با بهره‌گیری از امکاناتی که فناوری در اختیار آموزش قرار داده است، می‌توان اثر کاستی‌های وضع موجود آموزش را حذف کرد یا به حداقل رساند. شبیه‌ساز آموزشی رایانه‌ای یکی از این فناوری‌ها به‌شمار می‌رود که از گذشته تاکنون در حوزه‌های مختلف کاربرد فراوانی دارد. در حال حاضر در رشته معماری داخلی به‌عنوان یک رشته پر متقاضی در آموزش‌های فنی و حرفه‌ای، کسب مهارت برای اجرای تزئینات داخلی توسط هنرجویان این رشته و جذب آن‌ها در بازار کار منوط به وجود کارگاه‌های مجهز، مواد و مصالح کافی و هنرآموزان خبره به همراه تمرین و تکرار فعالیت‌هاست. با توجه به کمبود برخی از مواد، مصالح و تجهیزات و تجربه اندک تعدادی از هنرآموزان، با استفاده از فناوری شبیه‌ساز رایانه‌ای به‌عنوان مکمل آموزشی می‌توان مشکلات موجود را مرتفع کرد. به‌منظور اثربخشی حداکثری شبیه‌ساز موردنظر رواسازی مدل شبیه‌ساز ویژه کارگاه‌های دروس عملی این رشته ضروری است. هدف از انجام این پژوهش رواج دادن مدل شبیه‌ساز آموزشی رایانه‌ای از طریق بررسی روابط میان مؤلفه‌های آن است.

**روش‌ها:** این مطالعه از نوع مطالعات ترکیبی است که با شیوه سلسله‌مراتبی اکتشافی و در سه مرحله شامل اسناد پژوهشی و دلفی، پیمایشی و همبستگی انجام شده است. جامعه آماری آن در مرحله اول، منابع مکتوب و الکترونیکی در حوزه آموزش، آموزش معماری داخلی و شبیه‌ساز رایانه‌ای و متخصصان، اساتید و کارشناسان حوزه معماری، معماری داخلی و تکنولوژی آموزشی است. در مراحل دوم و سوم جامعه آماری هنرآموزان رشته معماری داخلی هستند که در سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۴۰۰ حداقل یکی از دروس کارگاهی این رشته را در پایه‌های دهم، یازدهم و یا دوازدهم آموزش می‌دهند. چک‌لیست مصاحبه نیمه‌ساختاریافته و پرسش‌نامه محقق ساخت، ابزار مورد استفاده در این پژوهش است و ارزیابی مدل نیز با استفاده از روش تحلیل مسیر انجام شده است.

**یافته‌ها:** یافته‌ها نشان داد که مدل پیشنهادی از برازش خوبی برخوردار بوده (RMSEA=۰/۰۰، GFI=۰/۹۹۸، CFI=۱/۰۰، P-value=۰/۵۷۰،  $\chi^2=۲/۱۱$ ) و در مدل همه مسیرهای مستقیم معنادار است ( $P<۰/۰۵$ ). همچنین کلیه مسیرهای غیرمستقیم واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی بر فرصت‌ها و تجارب متنوع یادگیری از طریق متغیرهای میانجی تعامل با هنرجو، ارزشیابی هنرجو، تکرارپذیری فعالیت‌ها، نظارت و راهبری هنرآموز، مدیریت محیط یادگیری و تناسب با توانمندی‌های هنرجو معنادار است.

تاریخ دریافت: ۲۷ تیر ۱۴۰۳  
تاریخ داوری: ۳۰ مرداد ۱۴۰۳  
تاریخ اصلاح: ۲۸ مهر ۱۴۰۳  
تاریخ پذیرش: ۰۵ آذر ۱۴۰۳

## واژگان کلیدی:

آموزش  
شبیه‌ساز رایانه‌ای  
معماری داخلی  
مدل یابی  
کارگاهی

\* نویسنده مسئول

p.arianejad@oerp.ir

021-87197312

**نتیجه گیری:** نتایج به دست آمده نشان می دهد که مدل ارائه شده از روایی کافی برای طراحی شبیه ساز رایانه ای آموزشی دروس کارگاهی رشته معماری داخلی برخوردار است. در مدل از میان هشت متغیر، واقع نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پدیدآوری به عنوان متغیر مستقل از طریق متغیرهای میانجی تعامل با هنرجو، ارزشیابی هنرجو، مدیریت محیط یادگیری، نظارت و راهبری هنرآموز، تناسب با توانمندی های هنرجو و تکرارپذیری فعالیت ها بر ایجاد فرصت ها و تجارب یادگیری به عنوان متغیر وابسته اثر دارد. از بررسی روابط میان متغیرها در مدل و میزان اثر آن ها بر یکدیگر می توان این گونه نتیجه گرفت که بازنمایی فعالیت های کارگاهی در محیط شبیه سازی و نزدیکی تجربه های یادگیری به آنچه در واقعیت وجود دارد، احتمال انتقال تجارب یادگیری آن ها را به موقعیت های واقعی بیشتر می کند. در چنین محیطی لحاظ کردن تولدایی های فیزیکی و ذهنی کاربران و متناسب سازی امکانات محیط با توانمندی های آن ها، امکان بهره گیری از فرصت ها و تجارب یادگیری موجود در محیط را افزایش می دهد. طراحی تمرین ها براساس محتوای آموزشی و سطوح مختلف هنرجویان، در کنار قابلیت تکرارپذیری آن ها و نقش نظارت و راهبری هنرآموز می تواند اثربخشی شبیه ساز را افزایش دهد. همچنین در محیط تعاملی شبیه ساز که فرایند یادگیری توسط هنرجو مدیریت شده و ارزشیابی نیز از امکانات آن باشد، هنرجو یادگیری فعال را تجربه خواهد کرد.

## مقدمه

در چند دهه اخیر نقش مثبت بهره گیری از فناوری در تعلیم و تربیت بسیار مشهود بوده و مطالعات فراوانی نیز از سوی متخصصان در خصوص گزینش و چگونگی استفاده از این امکانات و اثرات آن در آموزش انجام شده است که نشان از ترویج استفاده از ظرفیت های فناوری در بهبود فرایند یادگیری و آموزش دارد [۱]. به عقیده توماس، گارسسیا، الویرا و آیبانز (Tomas, Garcia, Elvira & Ibanez) فناوری آموزشی سبب درک سریع تر و آسان تر محتوا توسط دانش آموزان شده و در نتیجه پیشرفت سریع امر آموزش را به دنبال دارد. همچنین می تواند دسترسی به مواد و منابع آموزشی را نیز آسان کند [۲]. مشاهده عینی پدیده ها، به کارگیری حواس، تداعی محیط واقعی و بهبود یادگیری، کنترل گام های یادگیری، تنوع در گزینش رسانه ها، جلوگیری از خسته شدن یادگیرنده، عرضه دانش و اطلاعات با هزینه کمتر، انطباق رسانه با تفاوت های شخصی یادگیرنده، سنجش یادگیرنده براساس عملکرد او، کنترل سرعت یادگیری و عینیت بخشیدن به مفاهیم انتزاعی از ویژگی های قابل ذکر فناوری آموزشی به شمار می رود [۳]. از سوی دیگر تحقیقات نشان می دهد یادگیرندگان نسل امروز در بستر رسانه های الکترونیکی متنوع و منحصربه فردی رشد کرده اند و این امر بر دیدگاه ها و ترجیحات آن ها اثر گذاشته است. این نسل در معرض سرگرمی های دیجیتال بوده و به منابع الکترونیکی فراوانی خارج از مدرسه دسترسی دارند. همین امر بهره گیری از محیط آموزشی که کاوش و حل مسئله را مقدور می سازد، ضروری می کند [۴].

در بخش آموزش فعالیت های کارگاهی (ساخت و ساز)، هنرجویان نیازمند توانایی تجسم موقعیت های پیچیده اجرایی بوده و بهره گیری از ابزارهای پیشرفته اهمیت زیادی دارد. با استفاده از فناوری های موجود و ارائه مدل های گرافیکی، امکان آموزش دقیق مفاهیم اصلی و ساختاری و دخالت هنرجویان در تجربه های یادگیری خودشان فراهم می شود [۵].

براساس بررسی نتایج مثبت بهره گیری از فناوری در کلاس ها و کارگاه های آموزشی، استفاده از پویانمایی رایانه ای و شبیه سازی های

تربیت تکنیسین ماهر در حوزه های مختلف آموزش های فنی و حرفه ای از جمله معماری داخلی با آموزش متناسب با سطح مشاغل بازار کار به هنرجویان در هنرستان امکان پذیر است. از این رو محتوای اصلی دروس رشته معماری داخلی در شاخه فنی و حرفه ای، فعالیت های کارگاهی است که هنرجویان را برای انجام کارهای اجرایی تزیینات داخلی مانند اجرای انواع کف پوش ها، دیوار پوش ها و سقف های کاذب آماده می کند. مهارت و تسلط فارغ التحصیلان این رشته در اجرای تزیینات داخلی در بازار کار به میزان تجربه کسب شده آن ها در فضای آموزشی، به ویژه محیط کارگاهی هنرستان بستگی دارد. انجام چندباره فعالیت های کارگاهی برای کسب مهارت منوط به فراهم بودن ابزار، تجهیزات، مواد و مصالح مورد نیاز، هنرآموز خبیره و بهره گیری از زمان های بیشتر و منعطف تری از زمان استاندارد و پیش بینی شده آموزشی است. در حال حاضر شرایط انجام تمرینات مکرر توسط هنرجویان به دلیل نبود مواد و مصالح کافی و کمبود هنرآموز خبیره در فضاهای کارگاهی فراهم نیست. با وجود این چالش ها حفظ کیفیت آموزش های کارگاهی که تضمین کننده ورود هنرجویان به بازار کار است، بسیار مشکل خواهد بود. زیرا کمبودها سبب ارائه محتوای آموزشی به صورت تئوری شده است. از سوی دیگر با فراهم کردن امکانات آموزشی و استفاده از تمام ظرفیت برنامه درسی این رشته، فارغ التحصیلان آن می توانند به عنوان نیروی کار ماهر حدفاصل کارگر ساده و مهندس، کیفیت اجرا و نصب تزیینات داخلی و نازک کاری ساختمان ها را ارتقا داده و مشکلاتی را که اغلب از سوی افراد غیرمتخصص در این حوزه ایجاد می شود، رفع کنند. یکی از ظرفیت های ایجاد شده در برنامه درسی رشته معماری داخلی هنرستان، شبیه ساز رایانه ای است که فناوری های نوین در اختیار آموزش قرار داده است. شبیه ساز رایانه ای در صورت طراحی مناسب می تواند بخش هایی از کمبودهای کارگاهی را جبران کرده و توان مهارتی هنرجویان را که منجر به کارایی بیشتر آن ها در بازار کار می شود افزایش دهد.

کنند [۲۲] و با ترغیب به فعالیت‌های بیشتر در کلاس، سطح عملکرد آن‌ها را افزایش دهند [۲۳]. همچنین قابلیت‌های شبیه‌سازی این امکان را برای مدرسان فراهم می‌کند تا از رویکردهای گوناگونی در تدریس بهره بگیرند. یکی از این موارد یادگیری فعال در فرایند یادگیری است. تحقیقات نشان می‌دهند در صورت ارائه راهنمایی به یادگیرندگان در زمان استفاده از شبیه‌سازی، پیامدهای بهتری حاصل می‌شود [۲۴]. بنابراین نقش نظارت و راهبری هنرآموز به‌عنوان عاملی اثرگذار در پیشرفت هنرجو، مؤلفه‌ای اصلی در طراحی محیط شبیه‌ساز محسوب می‌شود.

به‌کارگیری دانش یا مهارت آموخته‌شده در شرایط جدید پس از یادگیری انتقال (transfer) گفته می‌شود [۲۵]. با افزایش شباهت تجربه‌های یادگیری به واقعیت، احتمال تعمیم و انتقال یادگیری کسب‌شده به موارد واقعی بیشتر می‌شود. شبیه‌سازی‌ها با ویژگی واقع‌نمایی محیط یادگیری، قابلیت ایجاد ویژگی‌های اصلی موقعیت‌های واقعی را داشته و اتفاقاتی که یادگیری را در شرایط واقعی دچار اختلال ایجاد می‌کند یا در سطح بالاتری نسبت به قدرت درک یادگیرندگان باشند، حذف می‌کنند. بدین ترتیب در این محیط، موقعیتی پیچیده‌تر و واقع‌بینانه نسبت به سایر استراتژی‌های آموزشی فراهم می‌شود [۱۷] که از طریق آن امکان آموزش مهارت‌های فنی به‌صورت کاربردی ایجاد می‌شود [۲۶]. همچنین تجربه‌های حاصل از تقلید از واقعیات در محیط شبیه‌سازی، اعتمادبه‌نفس لازم را برای درگیر شدن یادگیرنده در شرایط واقعی فراهم می‌آورد [۲۷].

نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهند که دانش‌آموزان از تجربیات و اکتشافات خود بهتر می‌آموزند و محیط شبیه‌سازی مجازی می‌تواند این نوع تجربه یادگیری را ایجاد کند [۱۵]. زیرا یکی از ویژگی‌های این محیط، یادگیری افراد از بازخورد است. یعنی یادگیرنده رفتارهای نیازمند اصلاح را از طریق حواس مختلف دریافت می‌کند [۱۴]. به‌تبع آن احساس حضور فرد در محیط افزایش یافته [۲۳] و همین امر سبب واکنش‌های مسئولانه و تصمیم‌گیری‌های دقیق یادگیرنده در فرایند یادگیری می‌شود [۲۸]. در زمینه آموزش ساخت‌وساز نیز یادگیرندگان به‌صورت فعال در تجربه یادگیری خود در یک موقعیت مشابه شرایط واقعی، شرکت کرده که آن‌ها را قادر می‌کند تا تجسم دقیقی از واقعیت‌های اجرایی ساخت‌وساز داشته [۲۹] و با دخالت در تجربه یادگیری خود فرایند و روش ساخت را سریع‌تر بیاموزند [۲۲]. در مجموع بهره‌گیری دانش‌آموزان از تجربه یادگیری در محیط تعاملی شبیه‌سازی میزان انگیزه و رضایت‌مندی آن‌ها را از یادگیری افزایش می‌دهد [۳۰].

ارزشیابی آموزشی با پیش و بهبود مستمر، عاملی مهم در فرایند یادگیری محسوب می‌شود. از طریق آن می‌توان نقاط قوت و زمینه‌های نیازمند بهبود را شناسایی کرده و تمهیدات لازم را برای رسیدن به اهداف آموزشی اندیشید [۳۱]. در ارزشیابی الکترونیکی از طریق بازخورد به‌موقع به آزمون‌شونده، او فرصت تأمل و بازنگری در یادگیری

تعاملی از سایر شیوه‌ها رایج‌ترند [۶] و یادگیری‌های اثربخش، فعال و موقعیتی را فراهم می‌آورند [۷]. همچنین با وجود امکان آموزش تجربی مبتنی بر پروژه، یادگیرندگان آمادگی بیشتری برای ورود به بازار کار دارند [۸]. هرچند برای کسب مهارت، نقش انجام فعالیت‌های عملی در کارگاه‌های واقعی بر کسی پوشیده نیست؛ استفاده از ظرفیت‌های فناوری‌های جدید کاستی‌های محیط‌های واقعی را کم کرده و به‌عنوان مکمل آموزشی قابل بهره‌برداری هستند.

شبیه‌ساز آموزشی یک وسیله مهارت‌آموزی است که از آن برای نشان دادن واقعیت‌ها از نزدیک و کنترل پیچیدگی رویدادها استفاده می‌شود و می‌تواند برای فراگیران وظایف یادگیری مستلزم پاسخ را ایجاد [۹] و در یک موقعیت ساختگی، آثار واقعی بعضی شرایط احتمالی را بازسازی کند [۱۰] که تأثیر مثبتی بر تحقق اهداف یادگیری دارند [۱۱].

در آموزش مبتنی بر شبیه‌سازی، کاربر به‌عنوان شرکت‌کننده و یا به‌عنوان ناظر تعریف می‌شود [۱۲]. در یکی از تقسیم‌بندی‌های انواع شبیه‌سازها، آن‌ها به سه دسته اصلی بازی نقش، فیزیکی و رایانه‌ای تقسیم شده‌اند [۱۳].

در صورت استفاده از رایانه برای تقلید فعالیت‌های دنیای واقعی به آن شبیه‌سازی رایانه‌ای گفته می‌شود [۱۴] و اشیا مجازی جایگزین اشیا واقعی می‌شوند. دلیل انجام این کار کوچک‌تر یا ارزان‌تر بودن آن‌ها از واقعیت است [۱۵]. بنابراین برای جایگزینی یا تکمیل سایر روش‌های یادگیری، یک محیط یادگیری مستقل ایجاد می‌کند [۱۱].

شبیه‌سازها با دارا بودن چندین ویژگی از چند رسانه‌ای‌ها، توانایی یادگیرنده را برای درک کردن مطلب بهینه کرده و در آموزش برتر از سایر استراتژی‌ها برای به اشتراک گذاشتن مهارت‌های پیچیده و کاربردی هستند [۱۳]. این فضای یادگیری در شرایطی که فراگیران برای درک روابط پیچیده در یادگیری نیازمند تجهیزات گران‌قیمت یا تجربه‌های خطرناک هستند، علاوه بر حذف خطرات، مقرون‌به‌صرفه نیز است [۱۶].

ارتقای دانش، مهارت و نگرش هنرجویان با کسب تجربه‌های واقعی از مهم‌ترین اهداف آموزش در بخش ساخت‌وساز است [۱۵]. زیرا صنعت ساخت‌وساز به‌سرعت در حال تحول است [۱۷]. رفع خطرات مختلف آموزش، به‌ویژه در سایت‌ها و کارگاه‌ها، کاهش هزینه‌ها و امکان تکرار آموزش، شبیه‌سازی را تبدیل به یک ابزار بسیار کارآمد و مؤثر برای آموزش دروس کارگاهی کرده است [۱۸]. پژوهش‌های اخیر نشان‌دهنده اثرگذاری استفاده از فناوری در آموزش و توسعه آن‌ها در این عرصه از جمله آموزش معماری و معماری داخلی است [۱۹].

فناوری آموزشی نقش معلم را از پخش‌کننده اطلاعات، به بیان‌کننده آن‌ها تغییر می‌دهد [۲۰]. به‌عبارت‌دیگر نقش او از سخنران به مشاور تبدیل شده و از این طریق ساعات طولانی سخنرانی معلم کاهش می‌یابد؛ چراکه یادگیری توسط خود یادگیرنده اتفاق می‌افتد [۲۱]. همچنین مجسم‌سازی واقعیت‌ها، فرصتی در اختیار مربیان است تا تجربه آموزش مجازی را برای یادگیرندگان در حوزه ساخت‌وساز فراهم

باشد [۱۷] و بتوانند مدیریت محیط یادگیری خود را در اختیار داشته باشند.

شبیه‌ساز رایانه‌ای با ارائه جزئیات، نحوه مونتاژ مدل‌های سه‌بعدی و تعریف تمرین‌های متعدد، فرصت‌های یاددهی یادگیری زیادی خلق می‌کند [۳۸]. همچنین بهره‌گیری از امکانات چندرسانه‌ای در شبیه‌ساز، فهم موضوعات را ساده‌تر و جلسات آموزشی را کاربردی‌تر می‌کند. در این شرایط یادگیری بدون آموزش مستقیم اتفاق می‌افتد که تجربه و فرصتی واقعاً مؤثر به شمار می‌آید [۵]. در چنین محیطی یادگیرندگان از طریق مسیری از پیش طراحی شده، مفاهیم و اهداف یادگیری را فرامی‌گیرند [۳۳]. در محیط مبتنی بر سناریو، روند یادگیری و اهداف آن کنترل می‌شود [۱۱]. از این‌رو اصل کنترل کیفیت و استانداردهای آموزشی از ویژگی‌های یادگیری الکترونیکی از جمله شبیه‌سازهای آموزشی است [۴]. یکی از فرصت‌های یادگیری که شبیه‌ساز در اختیار یادگیرنده می‌گذارد مربوط به تشریح نکات مربوط به رعایت موارد ایمنی در محیط کارگاهی و موقعیت‌های ویژه کاری و موارد نادر و خاص است که امکان مواجهه یادگیرندگان با آن‌ها در محیط واقعی وجود دارد [۳۴]. بدین ترتیب این محیط فرصت‌ها و تجارب متنوعی برای یادگیری در اختیار کاربران قرار می‌دهد. این موضوع در شرایطی است که در کارگاه‌های معمول، اصول کلی و شیوه استاندارد انجام کار آموزش داده شده و بسیاری از نکات مربوط به پیچیدگی‌های اجرایی بیان نمی‌شود.

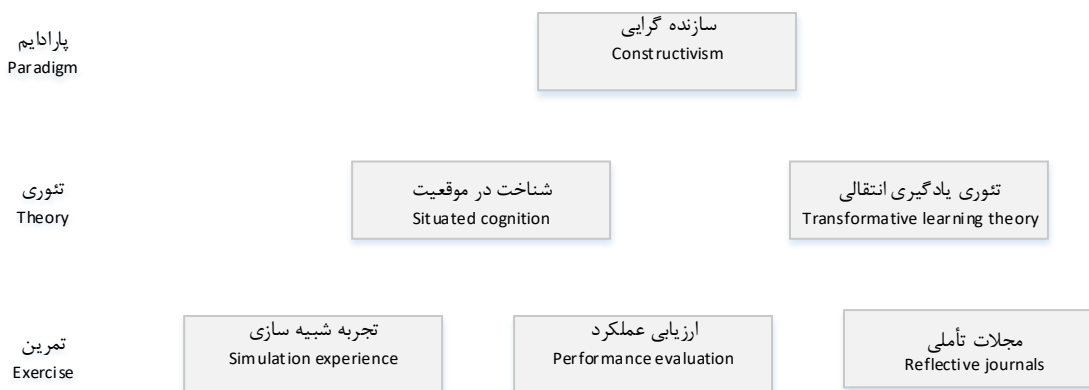
عدم شناخت کافی کاربران از امکانات محیط‌های یادگیری الکترونیکی از مشکلات رایج در استفاده از فناوری‌ها در آموزش محسوب می‌شود. فراهم کردن دانش پیش‌نیاز یادگیرنده درباره موضوع و محتوای موردنظر تأثیر زیادی بر یادگیری و رفع این مشکل دارد [۲۵]. در محیط‌های آموزشی و فرایند یادگیری، تفاوت‌های فردی واقعیتی غیرقابل اجتناب است که نقش مهمی در میزان یادگیری افراد دارد. ویژگی‌های فیزیکی فردی، دانش پیشین آن‌ها از موضوع و محتوا، رشد ذهنی آن‌ها، میزان انگیزه آن‌ها در یادگیری و گرایش و علاقه افراد به موضوعات از جمله این موارد هستند [۳۹]. در مجموع تناسب یا توانمندی‌های کاربران از مؤلفه‌های مؤثر در طراحی شبیه‌سازی محسوب می‌شود که توجه دقیق به آن تمایل و علاقه هنرجویان را به یادگیری در فضای مجازی شبیه‌سازی تضمین می‌کند.

قابلیت‌های شبیه‌ساز رایانه‌ای آموزشی سبب شده تا از آن در حوزه‌هایی چون پزشکی، صنعت هواپیمایی، تجسم محاسبات علمی، ساخت‌وساز، حمل‌ونقل، هنر و سرگرمی و آموزش و پرورش استفاده شود [۴۰]. کلینهکسل (Kleinheksel) در حوزه پزشکی مطالعه‌ای براساس یک چهارچوب مفهومی انجام داد و نتایج مثبت به کارگیری شبیه‌ساز را مطابق یک چهارچوب منتشر کرد، جهت‌گیری نظری این مطالعه بر نظریه شناخت موقعیت و نظریه یادگیری تحول‌آفرین، بر الگوی ساخت‌گرایی متکی است [۴۱] (شکل ۱).

را پیدا خواهد کرد [۳۲]. مهم‌ترین مزیت‌های ارزشیابی در محیط الکترونیکی از جمله شبیه‌سازهای رایانه‌ای عبارتند از: کاهش زمان طراحی آزمون در بلندمدت، دسترسی پذیری ابزارهای طراحی آزمون، قابلیت آزمون تعاملی، کاهش هزینه‌های فرایند مدیریت و اجرا، عدم محدودیت زمانی و مکانی برای مدیریت و اجرای آزمون، استانداردسازی اجرای آزمون، شناسایی الگوهای رفتاری آزمون‌شوندگان، گزارش لحظه‌به‌لحظه و انطباقی، افزایش عینیت آزمون، سهولت اطلاع‌رسانی، بازخوردهای فوری و به‌موقع، تسهیل فرایند تحلیل آزمون، قابلیت ذخیره‌سازی و نگهداری اطلاعات، امکان‌پذیری ارزشیابی تأییدی و سهولت تعیین روایی و پایایی آزمون [۳۱].

از دیگر امکانات محیط یادگیری شبیه‌سازی رایانه‌ای، امکان تکرار وظیفه به‌منظور بهبود عملکرد و مهارت است [۳۳] که فرصتی برای دستیابی به دانش یا مهارت‌هایی است که درک مدل‌های ذهنی موضوع آموزشی را به‌دنبال دارد [۱۶]. رویکرد منحصربه‌فرد یادگیری از اشتباهات در شبیه‌ساز رایانه‌ای به‌عنوان یک تجربه آموزشی قدرتمند و ابزاری مؤثر برای بهبود فرایند یادگیری در نظر گرفته می‌شود [۱۸] که افزایش بالقوه کسب مهارت را در طول زمان به‌دنبال دارد [۳۳]. در بخش آموزش فعالیت‌های اجرایی ساخت‌وساز، شبیه‌سازی از طریق طراحی تجربیات یادگیری مبتنی بر پروژه به درک بیشتر موضوعات آموزشی توسط دانش‌آموزان کمک می‌کند و مدل‌سازی سناریوهای واقعی را در یک محیط یادگیری بدون خطر فراهم می‌کند. در این محیط دانش‌آموزان تصمیمات خود را آزمایش کرده، نتایج را مشاهده و روند انجام کار را چند بار در یک زمان نسبتاً کوتاه تجربه خواهند کرد [۳۴]. از این قابلیت می‌توان با عنوان تکرارپذیری فعالیت‌ها نام برد. پری افسای (Praiafsai) اعتقاد دارد که به‌منظور آماده‌سازی بهتر فارغ‌التحصیلان معماری برای بازار کار، باید در آموزش از روش‌های کارآمدتر استفاده شود و شبیه‌ساز را یک ابزار فعال یادگیری برای توسعه مهارت‌های یادگیرندگان در بخش ساخت‌وساز می‌داند که امکان انجام چندباره تمرین‌ها را به یادگیرندگان می‌دهد [۳۵].

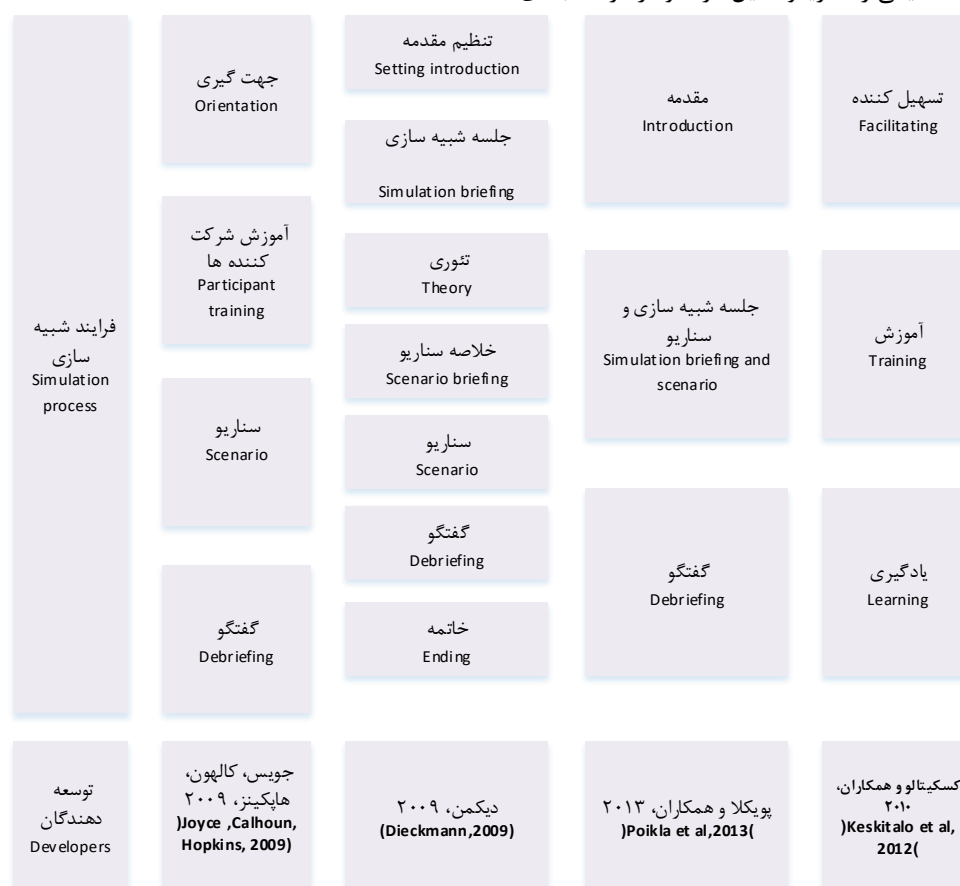
استقلال در یادگیری از قابلیت‌های شبیه‌سازی است که باعث ایجاد ظرفیت خودآموزی برای یادگیرندگان می‌شود [۲۸]. زیرا مدل‌های مجازی با ساختارهای واقعی در محیط‌های آموزشی با استفاده از ابزار و امکانات رایانه می‌توانند سبب افزایش توان مدیریت فرایند آموزش شوند [۳۶]. در این محیط مدل‌های آموزشی با ایجاد امکان نمایش توالی فرایندهای ساخت‌وساز، تجسم گام‌به‌گام مراحل انجام کار، نمایش جزئیات مختلف، ارائه اطلاعات فنی متنوع و پیش‌بینی کنترل روند و زمان یادگیری برای کاربران، فرصتی مغتنم را در یادگیری فراهم می‌آورد [۳۷]. این ویژگی‌ها سبب می‌شود تا دانش‌آموزان زمان کمتری برای درک مسائل مربوط به ساخت‌وساز صرف کرده و فرصت بیشتری برای تجزیه و تحلیل توالی مراحل ساخت‌وساز در اختیار داشته



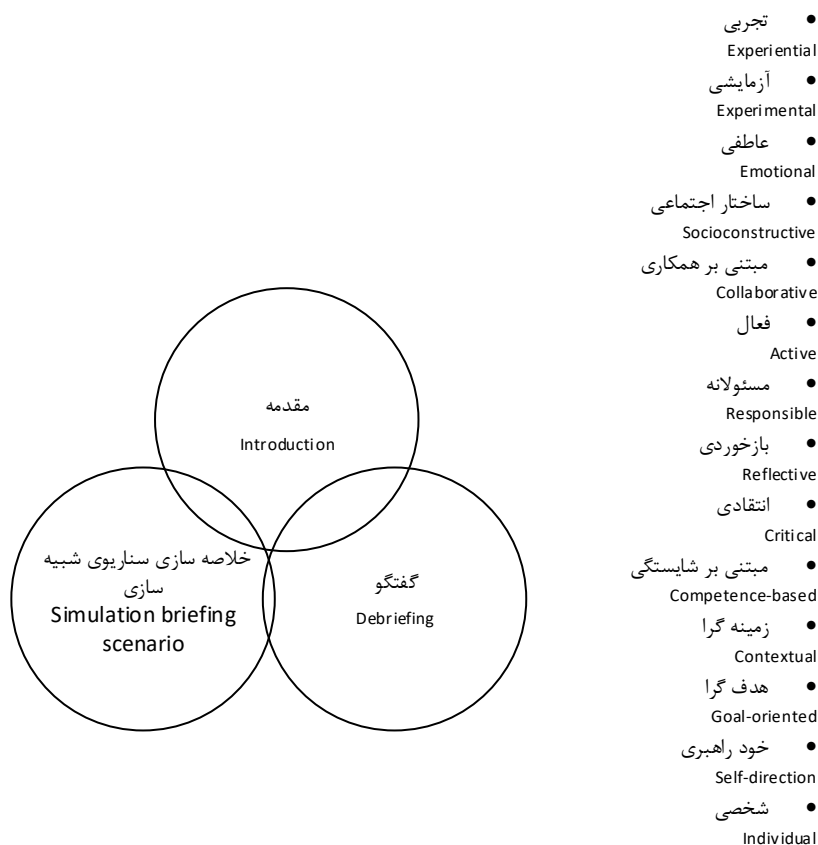
شکل ۱: چهارچوب مفهومی [۴۱]  
Fig. 1: Conceptual Framework [41]

به منظور توسعه آن در زمینه تبدیل محیط شبیه سازی رایانه ای به محیط یادگیری معنی دار، آن را مورد آزمایش قرار داد [۴۲]. در شکل ۲ فرایند طراحی شبیه ساز آمده است. این پژوهش بر اساس مدل آی اس اس دی (ISSD) انجام شده است. نتایج پژوهش اثربخشی آموزش و یادگیری در محیط شبیه سازی و توانایی دانشجویان پرستاری در پردازش اطلاعات را نشان داده و در نهایت یادگیری معنادار را تأیید می کند [۴۲]. شکل ۳ مدل پویکلا (Poikela) را نشان می دهد.

تحقیق دیگری در زمینه آموزش پرستاری در سال ۲۰۱۷ انتشار یافت. هدف کلی این مطالعه، تولید دانش نظری جدید در مورد چگونگی توسعه بهترین محیط های شبیه سازی رایانه ای، برای ایجاد فرصت هایی است که آن ها در تلاش برای حمایت از فرایند یادگیری و استفاده عملی فراهم می کنند. این مطالعه شامل پنج زیر مطالعه است که به طور عمیق به بررسی انواع چارچوب های نظری، مفهومی و مدل هایی می پردازد که بیشترین شایستگی را در شبیه سازی های رایانه ای دارند. این پژوهش از میان چهار مدلی که برای شبیه سازی در آموزش پرستاری ارائه شده، یکی را تجزیه و تحلیل کرده و در مرحله بعدی



شکل ۲: فرایند شبیه سازی از دیدگاه توسعه دهندگان [۴۲]  
Fig. 2: The simulation process from the developers' perspective [42]



شکل ۳: مدل آی‌اس‌دی [۴۲]

Fig. 3: Model ISSD [42]

مطالعه دیگری توسط پری‌افسای (Pariafsai) به منظور ارزیابی قابلیت‌های یک بازی شبیه‌سازی پروژه محور مجازی در آموزش دانشجویان ساختمان، از دیدگاه خودشان انجام شد. برای این منظور یک بازی شبیه‌سازی پروژه محور با نام اسکایسکرپیر سیمولاتور (Skyscraper Simulator) که بر مدیریت ساخت‌وساز تمرکز داشت، در آموزش ۱۳۵ دانشجوی مقطع کارشناسی ساختمان مورد استفاده قرار گرفت. پس از بازی، شرکت‌کنندگان پرسش‌نامه‌ای را برای ارزیابی اثربخشی بازی تکمیل کردند. نتایج نشان داد که از دیدگاه دانشجویان، یک بازی شبیه‌سازی پروژه محور مجازی تأثیر مثبتی بر آموزش ساخت‌وساز دارد و می‌توان از آن به‌عنوان ابزاری مکمل در آموزش دانشجویان ساختمانی در مقطع کارشناسی استفاده کرد [۳۵].

ارزیابی مهارت‌های حل مسئله در آموزش ساخت‌وساز با شبیه‌سازی مجازی، مطالعه دیگری است که کاسترونوو (Castronovo) با تأکید بر مهارت حل مسئله انجام داد. او محیط شبیه‌سازی با سه فعالیت ساخت‌وساز طراحی کرد و ۳۴ دانشجو را در معرض این آموزش قرار داد. در پایان میزان تأثیر استفاده از شبیه‌سازی در آموزش و رابطه آن را در کسب مهارت حل مسئله دانشجویان بررسی کرد. براساس نتایج، محقق توانست شواهدی ارائه دهد که نشان می‌داد نمونه‌های انتخاب‌شده از دانشجویان، قادر به کسب و حفظ مهارت‌های لازم حل مسئله برای فعالیت‌های ساخت‌وساز پیچیده شده‌اند [۴۵].

چارچوب ان ال ان / لیدال ۳ (NLN/Laedal3) که توسط جفریز (Jeffries) تدوین شده است، یکی دیگر از چارچوب‌های است که شین، پارک و کیم (Shin, Park & Kim) در طراحی شبیه‌ساز تعاملی خود برای آموزش پرستاری مورد استفاده قرار دادند. آن‌ها در کار خود، امکان شبیه‌سازی را برای دانشجویان با شرایط بالینی معتبر، فراهم کرده و شرایط تمرین و تجربه را در محیط‌های واقع‌بینانه و امن ایجاد کردند. نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد که شبیه‌سازی در افزایش مهارت‌های روان‌شناسی، عاطفی و شناختی افراد، مؤثرتر از روش‌های یادگیری سنتی است [۴۳].

بررسی تأثیر شبیه‌ساز آموزشی سه‌بعدی مفاهیم فضایی درس هندسه بر یادگیری-یاددهی دانش‌آموز، پژوهشی است که زنگنه و ساعدی با شیوه آزمایشی و با اجرای پیش‌آزمون و پس‌آزمون انجام دادند. آن‌ها برای تولید محتوا پنج اصل درس تفکر هندسه سال سوم دبیرستان را انتخاب و با استفاده از نرم‌افزار شبیه‌سازی آن را اجرا کردند. آن‌ها شبیه‌سازی را طی ده جلسه چهل دقیقه‌ای برای گروه آزمایش اجرا کردند و برای سنجش یادگیری آن‌ها از آزمون‌های طراحی‌شده در محیط شبیه‌سازی استفاده کردند. نتایج پژوهش نشان داد یادگیری دانش‌آموزان به شیوه سه‌بعدی و در محیط شبیه‌سازی، به میزان ۱۰ تا ۱۵ درصد بالاتر از دانش‌آموزانی است که به شیوه مرسوم آموزش دیدند [۴۴].

- آیا مدل ارائه شده برای طراحی شبیه‌ساز آموزشی رایانه‌ای دروس کارگاهی رشته معماری داخلی از روایی برخوردار است؟  
- روابط میان مؤلفه‌های مدل شبیه‌ساز رایانه‌ای دروس کارگاهی رشته معماری داخلی کدام است؟  
برای پاسخ به سؤالات پژوهش، فرضیه اصلی عبارت است از «واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی به‌واسطه تعامل با هنرجو، ارزشیابی هنرجو، نظارت و راهبری هنرآموز، تکرارپذیری فعالیت‌ها، تناسب با توانمندی‌های هنرجو و مدیریت محیط یادگیری منجر به ایجاد فرصت‌ها و تجارب یادگیری می‌شود» که با ارزیابی روایی مدل و روابط میان مؤلفه‌های آن بررسی می‌شود.

### روش تحقیق

این مطالعه از نوع مطالعات ترکیبی است که با شیوه سلسله مراتبی اکتشافی انجام شده است [۵۰]. در مراحل مختلف این پژوهش از چند روش پژوهش استفاده شده است. روش تحقیق بخش اول، مرحله اول اسناد پژوهی است. در ادامه و در بخش دوم به منظور شناسایی تمام ابعاد و ماهیت موضوع و گسترش دانش فراتر از آنچه در دسترس است، از شیوه دلفی بهره گرفته شده است. در مرحله دوم، شیوه پیمایشی به منظور استخراج دیدگاه‌های هنرآموزان معماری داخلی در خصوص عوامل طراحی شبیه‌ساز آموزشی رایانه‌ای برای دروس کارگاهی این رشته به کار گرفته شده است. روش پژوهش مرحله سوم، روش تحقیق همبستگی است که در آن تحلیل رابطه میان متغیرها بر اساس هدف تحقیق انجام شده است. چگونگی اثر متغیرها بر یکدیگر، روابط میان آن‌ها و همچنین روایی مدل شبیه‌ساز رایانه‌ای آموزشی معماری داخلی در این مرحله دنبال شده است. جامعه آماری بخش اول مرحله اول شامل تمامی منابع مکتوب و الکترونیکی موجود و در دسترس در حوزه آموزش، آموزش معماری داخلی فنی و حرفه‌ای، تکنولوژی‌های آموزشی، شبیه‌سازهای آموزشی رایانه‌ای در آموزش معماری داخلی است. در بخش دوم مرحله اول، متخصصان، اساتید و کارشناسان حوزه معماری و تکنولوژی آموزشی جامعه آماری هستند. جامعه آماری مراحل دوم و سوم هنرآموزان معماری داخلی هستند که در سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۴۰۰ تدریس یکی از دروس کارگاهی این رشته را در یکی از پایه‌های دهم، یازدهم و یا دوازدهم را دارند و مطابق آمار رسمی تعداد آن‌ها ۸۱۹ نفر است. برای تعیین حجم نمونه در مرحله اول از اشباع نظری و برای مراحل دوم و سوم از شیوه تعیین حجم نمونه کلین (Klin)، ۲۰۱۰ استفاده شده است. تعداد گویه‌های پرسش‌نامه مراحل دوم و سوم ۷۱ عدد است و مطابق این شیوه که حداقل و حداکثر حجم نمونه با ضرب تعداد گویه‌ها در ۲/۵ الی ۵ تعیین می‌شود، حداقل تعداد نمونه ۲۰۰ و حداکثر ۳۵۵ نفر برآورد شد. برای کفایت حجم نمونه از آزمون کی ام او (KMO) بهره گرفته شده است. روش نمونه‌گیری مورداستفاده در مرحله اول هدفمند و در مراحل دوم و سوم به دلیل پراکندگی جامعه آماری، خوشه‌ای تصادفی

به‌منظور افزایش میزان موفقیت کارآفرینان در حوزه کسب‌وکار، طیفی از مهارت‌ها از جمله تصمیم‌گیری، مدیریت ریسک، حل مسئله، ارتباطات و کار تیمی در قالب یک شبیه‌سازی آموزشی توسط کوستین، برین و اسلاتری (Costin, Brien & Slattery) طراحی و در اختیار دانشجویان این رشته قرار گرفت. محیط شبیه‌سازی امکان مدیریت و راه‌اندازی یک کسب‌وکار را ایجاد و سناریوهای دنیای واقعی را بازنمایی می‌کرد. در نتیجه یک محیط یادگیری نوآورانه را در اختیارشان می‌گذاشت. این مطالعه نشان داد با استفاده از یادگیری مبتنی بر شبیه‌سازی محیط واقعی، می‌توان مهارت‌های موردنیاز دانشجویان را برای فعالیت در دنیای واقعی کسب‌وکار افزایش داد [۴۶].

مطالعه دیگری براساس مدل آموزشی مخروط یادگیری دیل (Dale) توسط رکوعی، جویدرت و ولدسنت (Rokoei, Goedert & Woldesenbet) انجام شده است. این مطالعه باهدف بررسی ادراک دانشجویان رشته ساختمان پس از مداخله دو ساله شبیه‌سازی به‌عنوان مکمل آموزش انجام شد. نتایج نشان داد عملکرد دانشجویان در حوزه‌های مختلف و ماندگاری یادگیری آن‌ها پس از اجرای شبیه‌سازی‌ها، به دلیل تبدیل شدن یادگیری غیرفعال به یادگیری فعال بهبود قابل توجهی داشته است [۴۷].

تعیین ویژگی‌های شبیه‌ساز رایانه‌ای در آموزش معماری داخلی با رویکرد شایستگی از دیدگاه متخصصان مطالعه دیگری است که توسط آریانزاد، مظفر، خانمحمدی و صالح صدق پور انجام شده است. نتایج مطالعه نشان داد با رعایت استاندارد محتوای آموزشی و اصول پداگوژی در طراحی محیط شبیه‌ساز رایانه‌ای می‌توان شایستگی‌های هنرجویان را افزایش داد. امکان تکرارپذیری تمرین‌ها همراه با جذابیت، اثربخشی تمرین‌ها و تمایل به انجام آن‌ها را افزایش می‌دهد. با دیداری‌سازی، پیچیدگی‌های آموزش بهتر قابل درک شده و فرصت‌های یادگیری با افزایش قابلیت‌های محیط شبیه‌ساز افزایش می‌یابد. همچنین با پیش‌بینی فرصت خودارزیابی، مدیریت فرایند یادگیری و تعاملی بودن محیط، شرایط یادگیری فعال در محیط شبیه‌ساز فراهم می‌شود [۴۸].  
در مطالعه‌ای دیگر الگویابی آثار تمرین و تکرار، هدایت و ارزشیابی محیط شبیه‌ساز رایانه‌ای واقع‌نما در ارتقای یادگیری دروس کارگاهی معماری داخلی توسط آریانزاد، خانمحمدی، مظفر و صالح صدق پور انجام شده است. بررسی رابطه میان مؤلفه‌های مدل ارائه‌شده نشان داد، تمام مسیرهای غیرمستقیم میان واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر استانداردهای پداگوژی به‌عنوان متغیر مستقل از طریق متغیرهای میانجی تناسب با توانمندی‌های هنرجو، ارزشیابی، قابلیت تمرین و تکرار و نظارت و راهبری هنرآموز بر فرصت‌ها و تجارب یادگیری به‌عنوان متغیر وابسته معنادار است [۴۹].

این پژوهش در نظر دارد روایی مدل شبیه‌ساز آموزشی رایانه‌ای در دروس کارگاهی رشته معماری داخلی را بررسی کند. بنابراین سؤال‌های زیر به‌منظور انجام آن طرح شد:

است. روایی سازه از طریق تحلیل عاملی صورت گرفت و هشت عامل به دست آمد که ۶۸/۷۵ درصد واریانس کل را تبیین می کنند که نشان می دهد حدود ۶۹٪ پاسخ دهندگان دارای تفکر مشترک هستند و ۳۱٪ باقیمانده نیز ریشه در تفکرات، گرایش ها و تخصص های فردی آن ها دارد. این نتایج نشان می دهد که واقعیت بیرونی وجود داشته که توانسته نظریات مشترک آنان را شکل دهد و حدود ۶۹٪ از تفکر پاسخ دهندگان را به خود جلب کند. عوامل به دست آمده از تحلیل، عبارتند از: واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی، تعامل با هنرجو، ارزشیابی هنرجو، مدیریت محیط یادگیری، نظارت و راهبری هنرآموز، تکرارپذیری فعالیت‌ها، فرصت‌ها و تجارب یادگیری و تناسب با توانمندی‌های هنرجو. پایایی نیز با آلفای کرونباخ بررسی و با ضریب ۰/۹۷۵ مورد تأیید قرار گرفت.

در این پژوهش تجزیه و تحلیل با استفاده از روش تحلیل مسیر صورت گرفت و نرم افزارهای مورد استفاده برای تحلیل داده‌ها SPSS و AMOS نسخه ۲۴ بود.

### نتایج و بحث

مقادیر همبستگی که در جدول ۱ آمده، ارتباط میان متغیرها را نشان می دهد. از میان این روابط بیشترین عدد ۰/۷۷۷ است که نشان می دهد بالاترین همبستگی معنی دار میان ارزشیابی و واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی برقرار است. کمترین همبستگی معنی دار نیز به رابطه میان تناسب با توانمندی‌های هنرجو و تعامل با هنرجو با مقدار ۰/۱۲۷ اختصاص دارد.

است. در مرحله اول با دوازده نفر مصاحبه انجام شد و برای اجرای مراحل دوم و سوم پژوهش، کل مناطق آموزشی کشور به ۳۲ منطقه تقسیم بندی شد و پرسش نامه برای توزیع در اختیار سرگروه های آموزشی قرار گرفت. به منظور توجیه پاسخ دهندگان در ابتدای پرسش نامه شرح مختصری در راستای تبیین هدف پژوهش و تعاریف عملیاتی در خصوص شبیه ساز آموزشی ارائه شد. در مجموع ۳۲۶ نفر از هنرآموزان پرسش نامه را تکمیل کردند.

ابزار گردآوری داده ها چکلیست مصاحبه نیمه ساختاریافته و پرسش نامه محقق ساخت است. روایی صوری و محتوایی چکلیست مصاحبه توسط متخصصین انجام شد. پرسش نامه نیز پیش از اجرای سراسری به صورت آزمایشی توسط ۳۰ نفر تکمیل شد. داده های حاصل از اجرای آزمایشی تحلیل شده و ۶ گویه پس از محاسبه ضریب تمیز، ضریب مقبولیت و ضریب هماهنگی حذف شدند. در مرحله اجرای آزمایشی، ابتدا هماهنگی درونی پرسش نامه با ۷۷ گویه محاسبه و عدد آلفای کرونباخ ۰/۹۶۷ به دست آمد و پس از حذف ۶ گویه هماهنگی درونی کل افزایش یافته و به آلفای کرونباخ ۰/۹۷۵ رسید. با استفاده از جدول هدف- محتوا، روایی صوری و محتوایی پرسش نامه نیز انجام شد و روایی سازه نیز با تحلیل عاملی نوع R صورت گرفته است [۵۱].

در ابتدای پرسش نامه هدف انجام پژوهش، شیوه پاسخ دهی، اهمیت ثبت پاسخ های دقیق و همچنین رعایت اصول اخلاقی پژوهش و محرمانه ماندن مشخصات پاسخ دهندگان آمده است. پرسش نامه شامل ۷۱ گویه بوده و در طیف چهار درجه ای لیکرت (کاملاً مخالفم نمره ۱، مخالفم نمره ۲، موافقم نمره ۳ و کاملاً موافقم نمره ۴) تنظیم شده

جدول ۱: ماتریس همبستگی متغیرها

Table 1: Correlation matrix of variables

ماتریس همبستگی متغیرها							
Correlation matrix of variables							
8	7	6	5	4	3	2	1
							متغیرهای پژوهش Research variable
							واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی Realization of educational content based on pedagogy
						1	تعامل با هنرجو Interaction with students
					1	.717**	ارزشیابی هنرجو Student evaluation
				1	.430**	.777**	مدیریت محیط یادگیری Learning environment management
			1	.180**	.274**	.657**	نظارت و راهبری هنرآموز Teacher supervision and guidance
		1	.623**	-.335**	-.196**	.127**	تناسب با توانمندی‌های هنرجو suitability to the student's abilities
	1	.188**	.403**	-.283**	.271**	.724**	فرصت‌ها و تجارب یادگیری Learning opportunities and experiences
1	.146**	.245**	.441**	.176**	-.339**	.658**	تکرارپذیری فعالیت‌ها Repeatability of activities

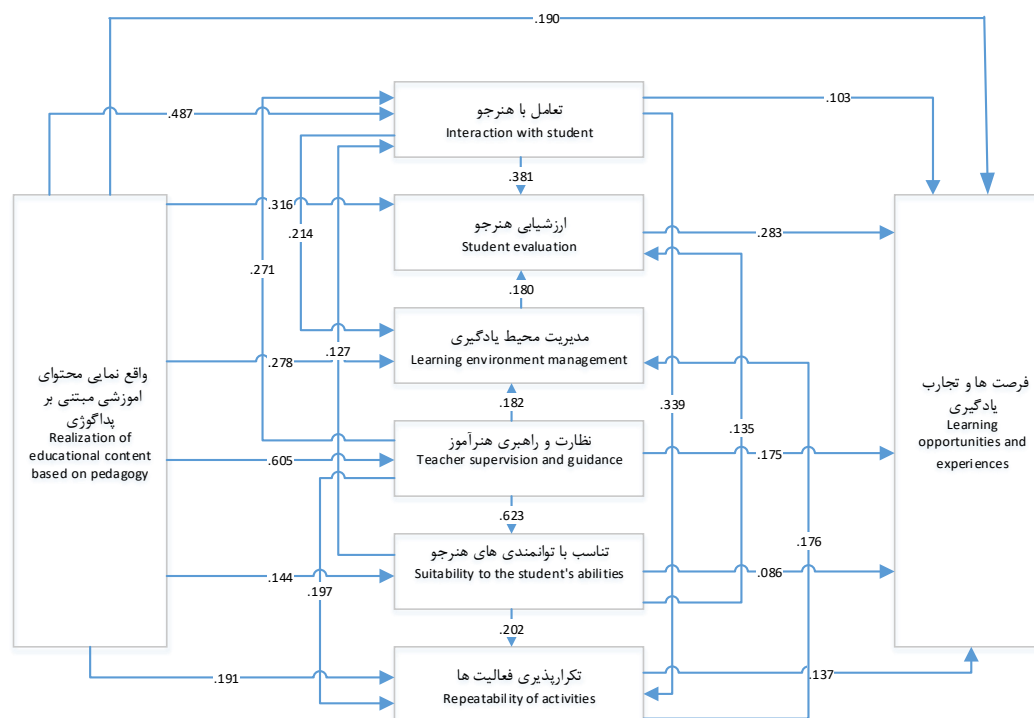
در جدول شماره ۲ بزرگ‌ترین مقدار انحراف معیار مربوط به متغیر واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی و کمترین مقدار مربوط به مدیریت محیط یادگیری است. به‌منظور بررسی نرمال بودن متغیرهای پژوهش از شاخص‌های کجی و کشیدگی استفاده شده و با پرسش‌نامه محقق ساخت تدوین شده است.

توجه به اینکه مقادیر آن‌ها از ۱/۲ کمتر است، می‌توان این‌گونه استنباط کرد که توزیع تمامی متغیرهای پژوهش نرمال است. مدل تجربی ارائه‌شده بر مبنای مدل نظری و عوامل استخراج‌شده از پرسش‌نامه محقق ساخت تدوین شده است.

جدول ۲: شاخص‌های توصیفی

Table 2: Descriptive Indicators

شاخص‌های توصیفی Descriptive Indicators					متغیرهای پژوهش Research variables
کشیدگی Kurtosis	کجی Skewness	انحراف معیار Standard deviation	میانگین Mean	تعداد نمونه Sample size	
.68	-0.2	11.97	71.49	۳۲۶	واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی Realization of educational content based on pedagogy
.۰۲	-0.02	4.26	۳	۳۲۶	تعامل با هنرجو Interaction with students
1.06	-0.02	3.49	25.16	۳۲۶	ارزشیابی هنرجو Student evaluation
.73	-0.17	1.92	12.47	۳۲۶	مدیریت محیط یادگیری Learning environment management
-0.140	-0.02	2.29	16.30	۳۲۶	نظارت و راهبری هنرآموز Teacher supervision and guidance
-0.07	-0.24	2.02	13.085	۳۲۶	تناسب با توانمندی‌های هنرجو suitability to the student's abilities
.77	.005	2.21	15.88	۳۲۶	فرصت‌ها و تجارب یادگیری Learning opportunities and experiences
1.07	-0.29	2.36	16.18	۳۲۶	تکرارپذیری فعالیت‌ها Repeatability of activities



نمودار ۱: مدل تجربی پژوهش

Chart. 1: Experimental research model

جدول ۳: رابطه مستقیم، غیرمستقیم و مجموع تأثیرات استاندارد  
Table 3: Direct relationship, Inverse relationship and Total standard effects

رابطه مستقیم، غیرمستقیم و مجموع تأثیرات استاندارد Direct relationship, Inverse relationship and Total standard effects					
معنی داری Signification	اندازه اثر Effect size	مجموع تأثیرات استاندارد Total standard effects	رابطه غیرمستقیم استاندارد Standard Inverse relationship	رابطه مستقیم استاندارد Standard Direct relationship	رابطه دو متغیر The relationship between two variables
<.01	36.6	.605	-	.605	اثر واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی بر نظارت و راهبری هنرآموز The effect of realistic educational content based on pedagogy on teacher supervision and guidance
<.01	27.14	.521	.377	.144	اثر واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی بر تناسب با توانمندی‌های هنرجو The effect of realistic educational content based on pedagogy on the fit with student's abilities
<.01	38.81	.623	-	.623	اثر نظارت و راهبری هنرآموز بر تناسب با توانمندی‌های هنرجو The effect of student supervision and guidance on the fit with the student's abilities
<.01	51.40	.717	.230	.487	اثر واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی بر تعامل با هنرجو The effect of realistic educational content based on pedagogy on interaction with students
<.01	1.61	.127	-	.127	اثر تناسب با توانمندی‌های هنرجو بر تعامل با هنرجو The effect of compatibility with student abilities on interaction with students
<.01	12.25	.350	.079	.271	اثر نظارت و راهبری هنرآموز بر تعامل با هنرجو The effect of teacher supervision and guidance on interaction with students
<.01	43.3	.658	.467	.191	اثر واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی بر تکرارپذیری فعالیت‌ها The effect of realistic educational content based on pedagogy on the repeatability of activities
<.01	11.49	.339	-	.339	اثر تعامل با هنرجو بر تکرارپذیری فعالیت‌ها The effect of interaction with students on the repeatability of activities
<.01	۶	.245	.043	.202	اثر تناسب با توانمندی‌های هنرجو بر تکرارپذیری فعالیت‌ها The effect of matching student abilities on repeatability of activities
<.01	19.45	.441	.244	.197	اثر نظارت و راهبری هنرآموز بر تکرارپذیری فعالیت‌ها The effect of teacher supervision and guidance on the repeatability of activities
<.01	43.16	.657	.380	.278	اثر واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی بر مدیریت یادگیری The effect of realistic educational content based on pedagogy on learning management
<.01	7.51	.274	.060	.214	اثر تعامل با هنرجو بر مدیریت یادگیری The effect of interaction with students on learning management
<.01	3.1	.176	-	.176	اثر تکرارپذیری فعالیت‌ها بر مدیریت یادگیری The effect of repetition of activities on learning management

<.01	11.22	.335	.153	.182	اثر نظارت و راهبری هنرآموز بر مدیریت یادگیری The effect of teacher supervision and guidance on learning management
<.01	18.50	.430	.049	.381	اثر تعامل با هنرجو بر ارزشیابی هنرجو The effect of interaction with students on student evaluation
<.01	60.37	.777	.462	.316	اثر واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی بر ارزشیابی هنرجو The effect of realistic educational content based on pedagogy on student evaluation
<.01	3.24	.180	-	.180	اثر مدیریت یادگیری بر ارزشیابی هنرجو The effect of learning management on student evaluation
<.01	3.84	.196	.061	.135	اثر تناسب با توانمندی‌های هنرجو بر ارزشیابی هنرجو The effect of compatibility with student abilities on student evaluation
<.01	52.42	.724	.534	.190	اثر واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی بر فرصت‌ها و تجارب متنوع یادگیری The effect of realistic educational content based on pedagogy on diverse learning opportunities and experiences
<.01	7.34	.271	.168	.103	اثر تعامل با هنرجو بر فرصت‌ها و تجارب متنوع یادگیری The effect of interaction with students on various learning opportunities and experiences
<.01	2.13	.146	.008	.137	اثر تکرارپذیری فعالیت‌ها بر فرصت‌ها و تجارب متنوع یادگیری The effect of repeatability of activities on diverse learning opportunities and experiences
<.01	3.53	.188	.102	.086	اثر تناسب با توانمندی‌های هنرجو بر فرصت‌ها و تجارب متنوع یادگیری The effect of matching student's abilities on various learning opportunities and experiences
<.01	۸	.283	-	.283	اثر ارزشیابی هنرجو بر فرصت‌ها و تجارب متنوع یادگیری The effect of student evaluation on diverse learning opportunities and experiences
<.01	16.24	.403	.229	.175	اثر نظارت و راهبری هنرآموز بر فرصت‌ها و تجارب متنوع یادگیری The effect of teacher supervision and guidance on diverse learning opportunities and experiences

جدول ۴: شاخص‌های برازش مدل نهایی

Table 4: Fitness indexes of final model

نتیجه Result	دامنه موردقبول Accepted range	مقدار Value	شاخص Index
Model verification تأیید مدل	<.05	0.00	ریشه میانگین مربعات خطاهای تخمین (RMSEA) Root Mean Square Error of Approximation
Model verification تأیید مدل	>.05	.570	سطح معناداری (P) Signification level
Model verification تأیید مدل	<2	.670	نسبت کای اسکوئر به درجه آزادی $df/x^2$ یا $CMIN/df$ Chi-square/ Degree of freedom
Model verification تأیید مدل	<.09	.998	شاخص نیکویی برازش (GFI) Goodness of fit index
Model verification تأیید مدل	<.9	1	شاخص برازش مقایسه‌ای (CFI) Comparative goodness index

بازخورد مداوم سبب جذب یادگیرندگان و نگهداری توجه آن‌ها می‌شود [۵۳].

رابطه دوم را می‌توان این‌گونه تشریح کرد که «ارزشیابی هنرجو در محیط شبیه‌سازی همراه با واقع‌نمایی محتوای آموزشی بر اساس پداگوژی، می‌تواند برای هنرجو فرصت‌ها و تجارب متنوع یادگیری ایجاد کند». مطابق مقادیر جدول ۳، رابطه مستقیم و غیرمستقیم میان این دو متغیر به ترتیب ۰/۱۹۰ و ۰/۴۶۲ بوده و مجموع تأثیرات استاندارد نیز ۰/۷۷۷ است و همچنین در سطح ۰/۹۹ معنادار است. مطابق نتایج، این رابطه تأیید می‌شود. یافته‌ها نشان می‌دهد که واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی به واسطه متغیر میانجی ارزشیابی به صورت غیرمستقیم بر فرصت‌ها و تجارب متنوع یادگیری مؤثر است و اگر ارزشیابی نیز با آن همراه باشد، اندازه اثر آن از ۳/۶۱٪ به ۶۰/۳۷٪ افزایش پیدا می‌کند.

وجود قابلیت ارزشیابی در محیط شبیه‌سازی، برای هنرجو دو امکان ایجاد می‌کند؛ اول اینکه سنجش و پیشرفت تحصیلی او را مشخص می‌کند. دومین امکان، تعیین دقیق اشکالات هنرجوست که براساس آن به مرور مجدد محتوای آموزشی که به‌عنوان یک فرصت در اختیارش قرار داده می‌شود، می‌پردازد. این امر در کارهایی که مستلزم انجام دقیق تمام مراحل است، اهمیت ویژه‌ای دارد. به‌عنوان مثال رعایت جزئیات در تمام مراحل اجرای کف یا دیوار پوش در کیفیت کار نهایی بسیار مهم است و انجام زیرسازی غیراصولی می‌تواند در نتیجه کار اثر نامطلوبی بگذارد. از این‌رو در بخش ارزشیابی می‌توان متناسب با نوع کار، دسته‌بندی دقیقی از فعالیت‌ها تعریف و اشکالات احتمالی هنرجو را استخراج کرد و فعالیت ویژه متناسب با سطح هنرجو را در اختیارش گذاشت تا نتایج بهتری در شرایط انجام کار در محیط واقعی کسب کند.

در ارزشیابی محیط‌های الکترونیکی از جمله شبیه‌سازها، مشخصه‌های روان‌سنجی و اصول طراحی سؤال متناسب با شیوه‌های یاددهی-یادگیری رعایت می‌شود. این امر سبب انجام ارزشیابی دقیق در محیط شبیه‌سازی شده و همچنین محیطی شخصی‌سازی شده فراهم می‌آورد [۵۴]. هنرجو از پیشرفت خود از طریق تجزیه و تحلیل نتایجی که رایانه در اختیارش می‌گذارد آگاهی یافته و به تبع آن فرصت آموزش و تمرین برای ارتقای سطح یادگیری برایش مهیا می‌شود [۱].

در رابطه سوم، «اثر واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی بر تجارب و فرصت‌های متنوع یادگیری از طریق متغیرتناسب با توانمندی‌های هنرجو» بررسی می‌شود که با سطح معناداری ۰/۹۹ تأییدشده و مقدار رابطه مستقیم آن ۰/۱۹۰، غیرمستقیم ۰/۳۷۷ و مجموع تأثیرات استاندارد ۰/۵۲۱ است. به‌عبارت‌دیگر واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی خود به‌تنهایی تجارب و فرصت‌های متنوع یادگیری را تحت تأثیر قرار داده و اگر با توانمندی‌های هنرجو نیز متناسب باشد، اندازه اثر آن از ۳/۶۱٪ به ۲۷/۱۴٪ افزایش می‌یابد.

از شاخص‌هایی که در جدول ۴ درج شده‌اند، برای بررسی برازندگی مدل استفاده شده است. در برابر هرکدام از شاخص‌ها، مقدار و دامنه موردقبول آورده شده است. با بررسی آن‌ها مشخص می‌شود که مدل مورد تأیید بوده و شاخص RMSEA نیز برابر صفر است که برازش مطلوب مدل را نشان می‌دهد.

در این پژوهش، هدف اصلی بررسی روایی مدل شبیه‌ساز رایانه‌ای آموزشی برای دروس کارگاهی رشته معماری داخلی و طرح فرضیه و آزمودن آن است. بدین منظور فرضیه اصلی که «برقراری ارتباط میان واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی به واسطه تعامل با هنرجو، ارزشیابی هنرجو، مدیریت محیط یادگیری، نظارت و راهبری هنرآموز، تکرارپذیری فعالیت‌ها و تناسب با توانمندی‌های هنرجو منجر بر ایجاد فرصت‌ها و تجارب یادگیری» است، از طریق تحلیل مسیر انجام و روابط میان متغیرها بررسی شد. یافته‌های حاصل از تحلیل مسیر (جدول شماره ۴)، نشان می‌دهد که مدل دارای برازش بوده و میان متغیرها روابط معناداری وجود دارد. بر مبنای فرضیه اصلی پژوهش و پاسخ به سؤال دوم پژوهش می‌توان روابط متغیرها را به شرح زیر مورد بررسی قرار داد.

رابطه اول مربوط به «اثر غیرمستقیم واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی بر فرصت‌ها و تجارب متنوع یادگیری از طریق متغیر میانجی تعامل با هنرجو است». مطابق اطلاعات و نتایج حاصل از تحلیل مسیر در جدول ۳، این رابطه در سطح ۰/۹۹ معنادار است. مقدار رابطه مستقیم این دو متغیر ۰/۱۹۰ و مقدار رابطه غیرمستقیم آن‌ها ۰/۲۳۰ و مجموع تأثیرات استاندارد ۰/۷۱۷ است. بدین ترتیب این رابطه تأیید می‌شود. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی از طریق متغیر میانجی تعامل با هنرجو بر فرصت‌ها و تجارب متنوع یادگیری به صورت غیرمستقیم مؤثر است و اگر با تعامل با هنرجو نیز همراه باشد اندازه اثر آن از ۳/۶۱٪ به ۵۱/۴۱٪ افزایش می‌یابد. این بدان معناست که در محیط یادگیری شبیه‌سازی هرگاه علاوه بر شباهت محتوای آموزشی آن به محیط واقعی، هنرجو بتواند از فعالیت‌هایی که انجام می‌دهد، بازخورد متناسب دریافت کند، محیط فرصت مشاهده نتیجه کار و در صورت نیاز اصلاح آن را فراهم می‌کند و تجربه‌های یادگیری او در این محیط افزایش می‌یابد. این امکان به‌ویژه در شایستگی‌هایی که نیازمند رعایت اصول ایمنی همچون استفاده از ماسک و عینک ایمنی است، کارایی بیشتری دارد، زیرا در صورت عدم بهره‌گیری هنرجو از این وسایل به او اخطار می‌دهد.

نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهد که طراحی تعاملی محیط یادگیری از مهم‌ترین ویژگی‌های برنامه‌های آموزشی مبتنی بر رایانه است [۴] که با استفاده از آن یادگیری فعال امکان‌پذیر شده [۵۲] و سبب می‌شود تا دانش‌آموزان از تجربیات و اکتشافات خود که از نتایج یادگیری در محیط تعاملی است، بهتر بیاموزند [۲۲]. همچنین محیط تعاملی، با

برای برقراری ارتباط با مواد آموزشی و محتوای یادگیری است. در چنین شرایطی او هنرجو را در خصوص نحوه استفاده از محیط و تمرین‌ها یاری می‌کند و در عین داشتن نقش راهبری و حمایت از او، استقلال هنرجو در مسیر یادگیری نیز حفظ می‌شود [۴].

در رابطه پنجم «اثر واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی از طریق دو متغیر تعامل با هنرجو و ارزشیابی هنرجو، بر فرصت‌ها و تجارب متنوع یادگیری» مورد بررسی قرار می‌گیرد. با مقادیر ذکر شده در جدول ۳ و آنچه در روابط بررسی شده بالا آمده است، اندازه اثر میانجی‌های تعامل با هنرجو و ارزشیابی هنرجو به ترتیب ۵۱/۱۴ و ۶۰/۳۷ است و بر همین اساس، این رابطه تأیید می‌شود. چون میزان اندازه اثر به ترتیب افزایش یافته، نشان می‌دهد که این دو متغیر بر هم اثر افزایشی داشته و مقدار اثر واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی را از طریق متغیرهای تعامل با هنرجو و ارزشیابی هنرجو بر فرصت‌ها و تجارب متنوع یادگیری افزایش پیدا می‌کند.

به عبارت دیگر اگر در محیط شبیه‌سازی که فعالیت‌های طراحی شده در آن به تجربیات واقعی نزدیک بوده و براساس اصول پداگوژی طراحی شده است، قابلیت تعاملی بودن محیط را بیفزاییم، بازخوردهای متناسب با عملکرد هنرجو در اختیارش قرار داده می‌شود و او فرصت جبران اشتباهات را خواهد داشت. همچنین افزودن امکان ارزشیابی به محیط سبب می‌شود تا در فرایند یادگیری و پس‌از آن، سنجش عملکرد او مهیا شده و هنرآموز و یا راهنمای هوشمند شبیه‌ساز، فعالیت‌های متناسب با سطح او را در اختیارش قرار دهد. با توجه به سطوح مختلف کارهای اجرایی معماری داخلی و امکان سطح‌بندی فعالیت‌ها، می‌توان با بهره‌گیری از ارزشیابی علاوه بر سنجش توانایی‌ها و شایستگی‌های هنرجو، دسترسی و اجازه ورود او را به بخش‌ها و سطوح بعدی را با مشروط کردن به گذراندن موفقیت‌آمیز سطح قبلی تعیین کرد.

ارزشیابی شایستگی‌ها در محیط شبیه‌سازی رایانه‌ای متناسب با تمرین‌ها و مدل‌سازی محتوای درس قابل انجام است و در صورتی که خودارزیابی هنرجویان نیز مدنظر باشد، می‌توان برای عملکرد آن‌ها بازخورد مناسب طراحی کرد [۴]. علاوه بر مواردی که در خصوص ارزشیابی و مزایای آن گفته شد، طراحی تعاملی محیط در کنار ارزشیابی به طراح شبیه‌سازی آموزشی اجازه می‌دهد تا با پیش‌بینی‌هایی نظیر تغییر فرم اشکال، نور و شکل مواد، اثر فوری تصمیمات یادگیرنده و امکان بازخورد سریع را ایجاد کند [۵۵].

در این مرحله و در رابطه ششم «اثر واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی از طریق متغیرهای تعامل با هنرجو، مدیریت محیط یادگیری و ارزشیابی هنرجو بر فرصت‌ها و تجارب متنوع یادگیری» بررسی می‌شود. براساس بررسی‌هایی که در روابط یک تا پنج آمده است، رابطه مستقیم دو متغیر ۰/۱۹۰ است و اگر متغیر مستقل با متغیرهای میانجی تعامل، مدیریت محیط یادگیری و ارزشیابی همراه باشد، اندازه اثر هر کدام به ترتیب ۳۶/۱۶، ۴۳/۳۰ و ۶۰/۳۷ خواهد بود که

نزدیک بودن محیط شبیه‌ساز به تجربه‌های واقعی کاربر، انگیزه او را برای استفاده از امکانات محیط بالا می‌برد. از سوی دیگر تطابق محصولات نرم‌افزاری از نظر سن، سطح دانش و یا مهارت با ویژگی‌های کاربر، باعث کاربرپسندی محیط و لذت‌بخشی آن از نظر صدا، گرافیک و ارائه‌های انیمیشنی است و در مجموع می‌تواند زمینه لازم را برای تحقق اهداف موردنظر آموزشی ایجاد کند. بنابراین عامل واقع‌نمایی محتوای آموزشی با بالا بردن انگیزه یادگیری هنرجو، در کنار تناسب با توانمندی‌های هنرجو و کاربرپسندی محیط می‌تواند با داشتن اثر هم‌افزایی بر یکدیگر، باعث افزایش فرصت‌ها و تجارب یادگیری برای هنرجو شوند.

توجه به ویژگی‌های کاربران در طراحی و اجرای برنامه‌های آموزشی، افزایش علاقه آن‌ها را به استفاده از محیط به دنبال دارد. زیرا در نظر گرفتن تفاوت‌های فردی در محیط‌های آموزشی واقعیتی مهم و غیرقابل‌انکار است و با لحاظ کردن سن و رشد ذهنی یادگیرندگان، ویژگی‌های فیزیکی آن‌ها و در نظر گرفتن میزان اطلاع آن‌ها از موضوع موردنظر، می‌توان انگیزه یادگیری و امکان استفاده آن‌ها را از محیط بالا برد [۳۸].

در رابطه چهارم «اثر واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی بر فرصت‌ها و تجارب متنوع یادگیری از طریق متغیر نظارت و راهبری هنرآموز» تعریف می‌شود که با توجه به مقادیر مندرج در جدول ۳، رابطه مستقیم میان دو متغیر ۰/۱۹۰ است، رابطه غیرمستقیم ندارند و مجموع تأثیرات استاندارد آن ۰/۶۰۵ و با سطح ۰/۹۹ معنادار است. بدین ترتیب این رابطه نیز تأیید می‌شود. پس می‌توان گفت که واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی از طریق متغیر نظارت و راهبری هنرآموز به صورت غیرمستقیم بر فرصت‌ها و تجارب متنوع یادگیری اثر دارد و اگر با متغیر نظارت و راهبری هنرآموز همراه باشد اندازه اثر آن از ۳/۶۱٪ به ۳۶/۱۶٪ افزایش می‌یابد.

یعنی اگر هنرجو بنا به دلایل مختلفی چون نداشتن انگیزه کافی، عدم برخورداری از دانش محتوایی پیش‌نیاز برای استفاده از محیط و یا آشنا نبودن با نحوه به‌کارگیری امکانات نتواند از قابلیت‌های محیط شبیه‌سازی به اندازه کافی بهره‌مند شود، در این شرایط هنرآموز در نقش تسهیلگر می‌تواند شرایط لازم را برای استفاده او فراهم کند. حتی اگر هنرجو در طی فرایند یاددهی یادگیری نتواند به‌درستی تمرین‌ها و فعالیت‌های پیش‌بینی‌شده را انجام دهد، هنرآموز می‌تواند با هدایت او به تمرین‌هایی با پیچیدگی کمتر و یا مرور مجدد محتوا، این مانع را برطرف سازد. این امکان در فعالیت‌های اجرایی پیچیده مانند دیوارهای جداکننده گچی یا نصب سرویس بهداشتی که نیازمند رعایت اصول و استانداردهای خاصی است، نمود بیشتری دارد.

پاسخ به ابهامات، شفاف‌سازی نکات، ارائه توضیحات از جمله راهبری‌های هنرآموز در محیط یادگیری شبیه‌سازی محسوب می‌شود. از مهم‌ترین نقش‌های هنرآموزان در این محیط، کمک به هنرجویان

است و بر همین اساس این رابطه تأیید می‌شود. چون میزان اندازه اثر به ترتیب افزایش پیدا کرده، نشان‌دهنده اثر افزایشی آن‌هاست و میزان اثر واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی را از طریق این میانجی بر فرصت‌ها و تجارب متنوع یادگیری افزایش می‌دهد.

این بدان معناست که اگر محیطی فعالیت‌ها و محتوای آموزشی را مبتنی بر اصول پداگوژی بازنمایی کند، با توانمندی‌های هنرجو متناسب بوده و شرایط تکرارپذیری فعالیت‌ها را داشته باشد، می‌تواند فرصت‌ها و تجارب متنوع یادگیری را در اختیار هنرجو قرار دهد. بهره‌گیری از ابزارهای آموزشی برای یادگیرندگان در شرایطی محقق می‌شود که آن‌ها با شیوه استفاده مناسب از امکانات ابزار آشنا بوده و همچنین با رشد ذهنی و حرکتی‌شان هماهنگ باشد. از سوی دیگر تکرارپذیری فعالیت‌های محیط شبیه‌ساز به هنرجو این امکان را می‌دهد که با تکرار چندباره تمرین‌ها، ضمن تسلط به روند و مراحل اجرای آن، هزینه‌های زیاد محیط واقعی برای انجام چندباره فعالیت‌ها را کاهش دهد. برخی از فعالیت‌های معماری داخلی همچون اجرای کف‌پوش‌ها و دیوارپوش‌ها به دلیل فراوانی انجام آن‌ها در بازار کار، لازم است هنرجویان در فرایند آموزش تجربه کافی را با تکرار و تمرین و مواجهه با چالش‌های گوناگون، کسب کنند.

ویژگی تکرار وظیفه برای بهبود عملکرد [۳۳] در شبیه‌ساز باعث شده تا به‌عنوان یک ابزار آموزشی قدرتمند و مؤثر برای بهبود فرایند یادگیری مورد توجه قرار گیرد [۱۸ و ۱۷]. در زمینه فعالیت‌های کارگاهی مربوط به ساخت‌وساز نیز با تبدیل کردن مراحل اجرایی به تجربه‌های انگیزشی لذت‌بخش و قابل تکرار، سبب شده تا یادگیرندگان شیوه‌های مختلف اجرا را فراگیرند. در چنین شرایطی ارائه بازخورد به یادگیرندگان بدون هزینه‌های واقعی و خطرات احتمالی در بخش‌های اجرایی معماری و معماری داخلی فراهم می‌شود [۴۴]. از عوامل مهم در به حداکثر رساندن اثربخشی تمرین‌ها، کنترل میزان انطباق تمرین‌ها با سطح یادگیرنده و تناسب با توانایی‌های او است. همچنین طراحی تمرین‌ها براساس مهارت‌های محیط کار واقعی از دیگر موارد مهم در اثربخشی تمرین‌ها است [۲۵].

در این مرحله و در رابطه هشتم «واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی، تکرارپذیری فعالیت‌ها، تناسب با توانمندی‌های هنرجو و نظارت و راهبری هنرآموز باهم فرصت‌ها و تجارب متنوع یادگیری» را تعریف می‌کنند. مطابق بررسی‌های که در روابط یک تا هفت آمده است، رابطه مستقیم دو متغیر ۰/۱۹۰ است و اگر متغیر مستقل با متغیرهای میانجی تکرارپذیری فعالیت‌ها، تناسب با توانمندی‌های هنرجو و نظارت و راهبری هنرآموز نیز همراه باشد، اندازه اثر برای هر متغیر به ترتیب ۴۳/۳۰، ۲۷/۱۴ و ۲۶/۶ است که نشان‌دهنده اثر افزایشی آن است. بدین ترتیب این رابطه تأیید می‌شود.

این بدان معناست که در محیط یادگیری شبیه‌سازی که محتوای آموزشی براساس استانداردهای پداگوژی بازنمایی شده است، اگر فعالیت‌های طراحی شده در آن تکرارپذیر بوده، طراحی محیط و

این اثر افزایشی بوده و متغیرهای میانجی به متغیر قبلی اضافه‌شده و به‌صورت پیش‌رونده مؤثر هستند و بدین ترتیب این رابطه تأیید می‌شود.

با توجه به نکاتی که در تبیین روابط بالا گفته شد، می‌توان چنین استنباط کرد که اگر فعالیت‌های معماری داخلی بسیار نزدیک به واقعیت و مبتنی بر اصول پداگوژی در محیط رایانه شبیه‌سازی شود و قابلیت‌های تعامل با هنرجو، مدیریت محیط یادگیری و ارزشیابی را در آن فراهم باشد، می‌توان انتظار داشت که فرصت‌ها و تجارب یادگیری متنوعی برای او ایجاد شود. بدین ترتیب که بازنمایی محیط حس غوطه‌وری هنرجو را در محیط یادگیری ایجاد کرده و به‌واسطه شباهت آن به محیط واقعی کارگاه، انگیزه ادامه یادگیری را در او افزایش می‌دهد. این امکان در کنار محیط تعاملی که به عملکرد او پاسخ مناسب داده و موقعیت یادگیری از اشتباهات و اصلاح نتایج را در اختیارش می‌گذارد، سبب فراهم شدن فرصت‌های یادگیری بیشتر برای او می‌شود. با ارزشیابی هنرجو در محیط و تعریف فعالیت‌های مناسب سطح او به‌منظور اصلاح فرایند یادگیری و کمک به پیشرفت تحصیلیش، به فرصت‌های در اختیار او برای یادگیری افزوده می‌شود. در صورتی که مدیریت محیط یادگیری با طراحی منعطف و متناسب با هنرجو نیز به سایر قابلیت‌هایی که ذکر شد افزوده شود، می‌توان انتظار داشت که سرعت یادگیری، زمان یادگیری و یا انجام سایر تنظیمات شخصی در اختیار هنرجو بوده و سبب خلق تجربه‌های یادگیری منحصربه‌فردی برای او شود. قابلیت‌های ذکرشده در این مرحله به‌ویژه در فعالیت‌هایی که دارای مراحل طولانی بوده و جزئیات بیشتری نسبت به سایر فعالیت‌ها دارند به دلیل وجود امکان مدیریت محیط یادگیری اهمیت بیشتری دارند.

یکی از مشکلات هنرجویان رشته‌های معماری و معماری داخلی تجسم جزئیات و درک روابط پیچیده مکانی و زمانی مربوط به فرایند ساخت است که با ایجاد توانایی تجسم محیط، می‌توان امکان درک ساختارهای ساختمانی را برای آن‌ها فراهم کرد [۶]. تحقیقات نشان می‌دهد که برای دستیابی به نتایج آموزشی بهتر است تعامل به‌عنوان یکی از عوامل اصلی در ارتقای اهداف آموزشی مدنظر قرار گیرد. زیرا ارتقای انگیزه و یادگیری بهتر را به دنبال خواهد داشت [۵۷ و ۵۶] و یادگیرنده می‌تواند با اعمال تغییرات نتایج فعالیت‌های خود را مشاهده کند [۵۸]. همچنین مواد و ابزار ساخته شده توسط رایانه این توانایی را دارند تا با نمایش مدل‌های مشابه به ساختارهای واقعی، مدیریت فرایند یادگیری را توسط یادگیرنده افزایش دهد [۳۵].

در رابطه هفتم «اثر واقع‌نمایی محتوای آموزشی مبتنی بر پداگوژی از طریق متغیرهای میانجی تکرارپذیری فعالیت‌ها و تناسب با توانمندی‌های هنرجو بر فرصت‌ها و تجارب متنوع یادگیری» بررسی می‌شود. با توجه به مقادیر ذکرشده در جدول ۳ و آنچه در روابط بررسی شده بالا آمده است، اندازه اثر متغیرهای میانجی تکرارپذیری فعالیت‌ها و تناسب با توانمندی‌های هنرجو به ترتیب ۴۳/۳۰ و ۲۷/۱۴

که سبب کاربرپسندی محیط، افزایش انگیزه هنرجویان و در نهایت استفاده بیشتر آن‌ها از محیط خواهد شد.

- تعریف مؤلفه نظارت هنرآموز بر روند یادگیری هنرجو به‌منظور پشتیبانی از او در مراحل مختلف یادگیری باعث تشویق او در فرایند تمرین‌ها خواهد شد.

- در نظر گرفتن مؤلفه ارزشیابی در طراحی محیط، علاوه بر کنترل روند پیشرفت تحصیلی هنرجو و تعیین سطح یادگیری آن‌ها برای هنرجو امکان خودارزیابی را فراهم می‌کند.

### مشارکت نویسندگان

تمام نویسندگان به نسبت سهم برابر در این مقاله مشارکت داشتند.

### تشکر و قدردانی

این مقاله مستخرج از رساله دکتری نویسنده اول با عنوان مدلیابی شبیه‌سازهای آموزشی رایانه‌ای معماری داخلی با رویکرد شایستگی است. بدین‌وسیله از تمامی متخصصان حوزه آموزش معماری و فناوری و هنرآموزان رشته معماری داخلی که در مراحل مصاحبه و تکمیل پرسش‌نامه همکاری داشته‌اند صمیمانه تشکر و قدردانی می‌شود.

### تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

### منابع و مآخذ

[1] Zoofan Sh. *Application of new technologies in education*. Tehran: Samt Publication; 2016. [In Persian]

[2] Afzalnia M. *Learning technology*. Tehran: Samt Publication; 2014. [In Persian]

[3] Soleimani, Sara. The effect of using interactive multimedia on improving the quality of structural education in the field of architecture. *Journal of Iranian Architecture & Urbanism (JIAU)*, 2013; 4(1). [In Persian]  
<https://doi.org/10.30475/isau.2014.61964>

[4] Khoshnoodi far M, Fazelian P, Farajolahi M. *e-Learning: An Introduction to Educational Foundation*. Tehran: Avayenoor Publication; 2014. [In Persian]

[5] Messner JI, Yerrapathruni S C, Baratta AJ, Vaughan E. *Using virtual reality to improve construction engineering education*. Paper Presented at the American Society for Engineering Education Annual Conference and Exposition: 2003 June 22-25: Nashville, TN, USA. <https://doi.org/10.18260/1-2--11970>

[6] Adams W K, Reid S, LeMaster R, McKagan, S B, Perkins, K. K., Dubson, M., & Wieman, C. E. A study of educational simulations

بهره‌گیری از امکانات آن‌ها متناسب با توانمندی‌های هنرجو باشد و نظارت و راهبری هنرآموز در طول استفاده هنرجو از این محیط فراهم باشد، می‌توان پیش‌بینی کرد که فرصت‌ها و تجارب یادگیری متنوعی برای او ایجاد شود. واقع‌نمایی محتوا با افزایش انگیزه هنرجو او را به انجام فعالیت‌هایی که برایش طراحی شده راهنمایی می‌کند، تکرار چندباره بدون صرف هزینه‌های واقعی در کارگاه سبب تعمیق آموخته‌های او در خصوص محتوای آموزشی موردنظر خواهد شد. در صورتی که استفاده از محیط، امکانات و طراحی فعالیت‌ها و تمرین‌ها متناسب با توانمندی‌های هنرجو باشد، فرصت‌های و تجربه‌های یادگیری ایجاد شده برای او، همراه با هم‌افزایی موارد مذکور افزایش می‌یابد. از سوی دیگر اگر در طول فرایند یادگیری، هنرآموز بر فعالیت‌ها و روند پیشرفت هنرجو نظارت داشته و به‌عنوان تسهیلگر موانع یادگیری را از پیش روی او بردارد، می‌توان آن را به‌عنوان فرصتی مغتنم در جهت افزایش تجارب یادگیری محسوب کرد. زیرا هنرآموز با بررسی نتایج عملکرد هنرجو می‌تواند پیشنهادهای مناسبی در خصوص انتخاب نوع تمرین‌ها، تعداد دفعات تکرار و حتی نحوه استفاده از امکانات جانبی محیط به هنرجو ارائه کند.

### نتیجه‌گیری

از مباحث طرح شده، برآزش مدل (نمودار ۱) و روابط بررسی شده میان مؤلفه‌های مدل می‌توان این‌گونه نتیجه گرفت که با رعایت مواردی که در ادامه برای طراحی محیط شبیه‌ساز رایانه‌ای در درس کارگاهی رشته معماری داخلی شرح داده می‌شود، می‌توان از این محیط یادگیری به‌عنوان مکمل آموزش‌های کارگاهی و ابزاری برای مرتفع کردن چالش‌های موجود بهره‌برداری کرد.

- واقعیت‌ها و پیچیدگی‌های فعالیت‌های کارگاهی با دقت بالا در آن طراحی شوند؛ به‌نحوی که هنرجو در مواجهه با موضوعات در محیط واقعی قادر به استفاده از تجربه‌های یادگیری خود باشد. بنابراین باید طراحی محتوا پوشش‌دهنده احتمالات محیط کار واقعی باشد.

- تعامل هنرجو با عناصر محیط شبیه‌سازی و گرفتن بازخورد از تمرین‌ها مؤلفه دیگری است که سبب تعمیق یادگیری و غوطه‌وری هنرجو در محیط می‌شود.

- باوجود محدود بودن زمان استفاده از کارگاه‌های هنرستان‌ها و کمبودهایی که پیش‌تر ذکر شد، با در نظر گرفتن قابلیت تکرارپذیری تمرین‌های واقعی و تعاملی، ضمن بالا بردن اعتمادبه‌نفس هنرجویان، فرصت بیشتری برای یادگیری در اختیارشان قرار داد.

- مدیریت محیط یادگیری مؤلفه مهم دیگری است که با شخصی‌سازی محیط یادگیری متناسب با دانش پیشین هنرجو گام‌های یادگیری را با پیشرفت او تنظیم می‌کند.

- هماهنگی طراحی محیط، عناصر و مؤلفه‌ها، قابلیت‌ها و امکانات متناسب با توانایی‌های فیزیکی و ذهنی هنرجویان مؤلفه دیگری است

- [17] Nikolic D, Jaruhar S, Messner JI. Educational simulation in construction: Virtual construction simulator. *Journal of Computing in Civil Engineering*. 2011; 25 (6):421-9. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CP.1943-5487.0000102](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CP.1943-5487.0000102)
- [18] Rokooei S, Goedert JD. *Lessons learned from a Simulation Project in Construction Education*. Paper Presented at the 122<sup>nd</sup> ASEE Annual Conference and Exposition: 2015 June 14-17: Seattle, Washington. USA.
- [19] 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: 434-445. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2013.03.006>
- [20] Means B, Olson K. *Technology and Education Reform: Studies of Education Reform*. Darby, PA, U.S.A: Dian Publishing. 1998.
- [21] Ramezani O, Ahadian M, Mohammadi D. *Fundamentals of instructional technology*. Tehran: Aeeizh Publication; 2014. [In Persian]
- [22] Dinis FM, Guimarães AS, Carvalho BR, Martins JP. *Virtual and augmented reality game-based applications to civil engineering education*. Paper Presented at the IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON): 2017 April 25-28: Athens, Greece.
- [23] Navidad F C. (2013). Students' devised classroom games-simulations: An innovative tool on mathematics achievement and motivation in nursing students. *International Proceedings of Economics Development and Research*. 2013; 60(4): 14-18. <https://doi.org/10.7763/IPEDR.2013.V60.4>
- [24] Sajdi S A, Farsi Z. *Simulation- Based Education*. Instructor AJA University of Medical Sciences, Faculty of Nursing. 2015; 6: 21-31.
- [25] Aliabadi Kh, Eskandari A, Kanani M. [Translation of E-learning and the scienssce of instruction: proven guidlins for consumers and designers of multimedia learning] Clark R C, Mayer R E (Authors). Tehran: Allameh Tabatabaei University Publication; 2014. [In Persian]
- [26] Kincaid J P, Westorlund K K. Efficient Rare Event Simulation of Continuos Time Markovian Perpetuttes. In: Rossetti M D, Hill R R, Johansson B, Dunkin A, Ingalls R G. (eds.) *Conference Simulation Winter (WSC). 13-16 December 2009, Austin, TX, USA: IEEE; 2010. P 273-280.* <https://doi.org/10.1109/WSC.2009.5429355>
- part I-Engagement and learning. *Journal of Interactive Learning Research*. 2008; 19(3): 397-419. <https://doi.org/10.1016/j.jlr.2008.01.002>
- [7] Eskandari, H. *Theory and practice of instructional media in the digital age*. Tehran: Samt Publication; 2013. [In Persian]
- [8] Goedert J, Cho Y, Subramaniam M, Guo H, & Xiao L. A framework for virtual interactive construction education (VICE). *Automation in Construction*. 2011; 20(1), 76- 87. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2010.07.002>
- [9] Dall'Alba G, Bengtsen S. Re-imagining active learning: Delving into darkness. *Educational philosophy and theory*. 2019; 51(14): 1477-89. <https://doi.org/10.1080/00131857.2018.1561367>
- [10] Henderson S A. (2018). *Pedagogical contraband: A phenomenological approach to understanding student engagement during simulations*. [dissertation]. Cedar Falls, Iowa: University of Northern Iowa; 2018.
- [11] Vlachopoulos D, Makri A. The effect of games and simulations on higher education: a systematic literature review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 2017; 14(1): 1-33. <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0062-1>
- [12] Davidsson P, Verhagen H. Types of simulation. Edmonds B, Meyer R. (eds). In *Simulating Social Complexity* Springer, Berlin, Heidelberg. 2013; p. 23-36. [https://doi.org/10.1007/978-3-540-93813-2\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-540-93813-2_3)
- [13] Rahmana A, Kamil M. *Simulation-Based Training Model to Improve Project Management Competencies of Manufacturing Industry Employees (Methodological Framework)*. Seminar International Pendelikon Serantau UKM-UR Ke-6 (UKM-UR 2013) At; National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH): 2013 May; Bangi, Malaysia.
- [14] Norouzi D, Velayati E, Vhdani asadi M. *Advanced instructional technology*. Tehran: Samt Publication; 2017. [In Persian]
- [15] Davidsson P, Klügl F, Verhagen H. Simulation of complex systems. In: Magnani L, Bertolotti T (eds.). *Springer Handbook of Model-Based Science*. Springer, Cham; 2017. p 783-797. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-45823-0\\_38](https://doi.org/10.1007/978-3-319-45823-0_38)
- [16] Kincaid J P, Hamilton R, Tarr R W, Sangani H. Simulation in education and training. In: Obaidat M S, Papadimitriou G I (eds.). *Applied system simulation Methodologies and Applications*. Springer, Boston, MA; 2003. p. 437-456 [https://doi.org/10.1007/978-1-4419-9218-5\\_19](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-9218-5_19)

- <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2010.05.006>
- [38] Clayton M J, Warden R B, Parker T W. Virtual construction of architecture using 3D CAD and simulation. *Automation in Construction*. 2002; 11(2): 227-235.  
[https://doi.org/10.1016/S0926-5805\(00\)00100-X](https://doi.org/10.1016/S0926-5805(00)00100-X)
- [39] Fardanesh H. *Theoretical foundations of instructional technology*. Tehran: Samt Publication; 2017. [In Persian]
- [40] Li F. (2016). Architectural Design Virtual Simulation Based On Virtual Reality Technology. *International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering*. 2015; 10(11):1-10.  
<http://dx.doi.org/10.14257/ijmue.2015.10.11.01>
- [41] Kleinheksel, A J. Transformative learning through virtual patient simulations: predicting critical student reflections. *Clinical Simulation in Nursing*. 2014; 10(6): 301-308.  
<https://doi.org/10.1016/j.ecns.2014.02.001>
- [42] Poikela P. Rethinking computer-based simulation: concepts and models: concepts and models. Lapland: Yliopisto University; 2017.
- [43] Shin S, Park J H, Kim J H. Effectiveness of patient simulation in nursing education: meta-analysis. *Nurse education today*. 2015; 35(1): 176-182.  
<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2014.09.009>
- [44] Zangeneh H, Saied N. The effect of three-dimensional simulation of geometry concepts on student learning and retention in third grade of high school. *Educ Stragy Med Sic* 2017; 9 (6): 431-438.
- [45] Castronovo F. Assessing problem-solving skill in construction education with the virtual construction simulator. [dissertation]. The Pennsylvania State University, Pennsylvania; 2016.
- [46] Costin Y, O'BRIEN M P, SLATTERY D. (2018). 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.  
<https://doi.org/10.30845/ijtlhe.v30n1.1822>
- [47] Rokoei S, Goedert JD, Woldesenbet A. *Investigating Students' Perception Using Construction Management Simulations*. Paper presented at 53<sup>rd</sup> ASC Annual International Conference of the Associated School of Construction: 2017 April 5-8: Seatel, USA.
- [48] Arianejad P, Mozafar F, Khanmohammadi M A, SalehSedghPoor B. Simulation software in interior architecture education with competency-based approaches from experts' perspectives. *Technology Education*. 2022; 16(1): 119-134.  
<https://doi.org/10.22061/tej.2021.7688.2564>
- [27] Amirtaimoori M H. Media educational - learning situations. Tehran: Farhangian University; 2014. [In Persian]
- [28] Mehrmohammadi M, Abedi L. [Translation of Models of learning: Tools for Teaching]. Joyce B, Calhoun E , Hopkinse D. (authors). Tehran: Samt Publication; 2003.
- [29] Mas Tomas MD, Blasco García V, Lerma Elvira C, Angulo Ibáñez Q. Comprehension of architectural construction through multimedia active learning. *Higher Education Studies*. 2013; 3(2):1-2. <https://doi.org/10.5539/hes.v3n2p1>
- [30] Giesbers B, Rienties B, Tempelaar D, Gijsselaers W. Investigating the relations between motivation, tool use, participation, and performance in an e-learning course using web-videoconferencing. *Computers in Human Behavior*. 2013 Jan 1;29(1):285-92. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.09.005>
- [31] Hatami J, Rezaei E, Maleki M. *Assessment and evaluation in e-learning*. Tehran: Trabiati Modares University Publication; 2019. [In Persian]
- [32] Neyestani M, Yaghoobkish M H, Hemat M. *Planning and Development Foundation of Electronic Educational Environment*. Esfahan. Isfahan: Amookhteh Publication; 2011. [In Persian]
- [33] Hung G R, Whitehouse S R, O'Neill C, Gray A P, Kissoon, N. Computer modeling of patient flow in a pediatric emergency department using discrete event simulation. *Pediatric emergency care*. 2007; 23(1):5-10.  
<https://doi.org/10.1097/PEC.0b013e31802c611e>
- [34] Lee S, Nikolic D, Messner J I. (2014). Framework of the virtual construction simulator 3 for construction planning and management education. *Journal of Computing in Civil Engineering*. 2014; 29(2): 69-79.  
[http://dx.doi.org/10.1061/\(ASCE\)CP.1943-5487.0000388](http://dx.doi.org/10.1061/(ASCE)CP.1943-5487.0000388)
- [35] Pariafsai F. Students' View on Potential of a Project-Based Simulation Game for Construction Education. *International Journal of Scientific Research in Science, Engineering and Technology*. 2016; 2(5):514-23.
- [36] Pozzi, C. (2012). The role of Computer in the Teaching of Architectural Project. In: Rutkowski L, Korytkowski M, Scherer R, Tadeusiewicz R, Lotfizade A, Zurada J M. (eds.) OInternational Conference on Artificial Intelligence and Soft Computing , ICAISA 2012, April 29-3 May 2012, Zakopane. Poland: Springer; 2012. p. 414-419.
- [37] Sampaio A Z, Ferreira M M, Rosário D P, Martins O P. 3D and VR models in Civil Engineering education: Construction, rehabilitation and maintenance. *Automation in Construction*. 2010; 19(7): 819-828.

## معرفی نویسندگان

## AUTHOR(S) BIOSKETCHES



پرستو آریانژاد متولد ۱۳۵۵، استادیار سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی و دارای مدرک دکترای معماری دانشگاه علم و صنعت ایران و مدرک کارشناسی ارشد پیوسته معماری از دانشگاه شهید بهشتی هستند. زمینه تخصصی و علاقمندی ایشان

در راستای آموزش معماری، برنامه‌های درسی حوزه معماری و فضاهای آموزشی است. ایشان مؤلف چند عنوان کتاب و مقاله در زمینه معماری و معماری داخلی است.

**Arianejad, P. Associate Professor of Organization for Educational Research and Planning, Tehran, Iran.**

P.arianejad@oerp.ir



محمدعلی خانمحمدی متولد ۱۳۳۵ دانشیار دانشگاه علم و صنعت، دارای مدارک تحصیلی کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکترای معماری از دانشگاه علم و صنعت می‌باشند. زمینه‌های تخصصی و تحقیقاتی ایشان، طراحی مجموعه‌های فرهنگی، مذهبی و ساختمان‌های اداری و موضوعات

پژوهشی ایشان معماری پایدار، طراحی مسکن و آموزش معماری است.

**Khanmohammadi M.A., Associate Professor, Architecture, Iran University Science & technology, Tehran, Iran.**

khanmihammadi@iust.ac.ir



فرهنگ مظفر متولد ۱۳۳۵، دانشیار دانشگاه هنر اصفهان و دارای مدرک کارشناسی و کارشناسی ارشد معماری از دانشگاه علم و صنعت ایران، دکترای معماری با گرایش طراحی فضاهای آموزشی از دانشگاه شفیلد انگلستان هستند. تخصص ایشان در حوزه‌های مختلف طراحی معماری، شهرسازی و

موضوعات مختلف پژوهشی از جمله آموزش معماری و تکنولوژی در آموزش معماری است.

**Mozafar, F. Associate Professor, Architecture, Art University of Isfahan, Isfahan, Iran.**

fmozafar@iust.ac.ir

[49] Arianejad P, Khanmohammadi M A ,Mozafar F, SalehSedghPoor B. Modeling the effects of Practice and repetition, guidance, and evaluation of the realistic computer simulation environment on improving the learning of interior architectures' workshop courses. *Technology Education*. 2022; 21(2): 147-170.

[50] Kiamanesh A, Danaye Tous M . [Translation of Research Design: Qualitative, Quantitative & Mixed Methods Approaches] Creswell J W (Author). Tehran: Allameh Tabatabaei University Publication; 2018. [In Persian]

[51] Arianejad P. . [dissertation]. The Iran University of Science & Thechnology, Tehran; 2021.

[52] Kikot T, Costa G, Magalhães R, Fernandes S. Simulation games as tools for integrative dynamic learning: The case of the management course at the University of Algarve. *Procedia Technology*. 2013; 9: 11-21.  
<https://doi.org/10.1016/j.protcy.2013.12.002>

[53] Shute V J, Masduki I, Donmez O. Conceptual framework for modeling, assessing and supporting competencies within game environments. *Technology, Instruction, Cognition & Learning*. 2010; 8(2): 137-161.

[54] Noorian M. [Translation of Integration Technology in to the Curriculum]. Frei Sh, Gamill A, Irons S. (authors). Tehran: Tehran: Islamic Azad University- South Tehran Branch Publication; 2013.

[55] Guo B F. An interactive virtual reality system for design. In *Computer-Aided Industrial Design and Conceptual Design, 2008. CAID/CD 2008*. 22-25 November 2008, Beijing, China:IEEE.; 2008. p. 263-267.

[56] Nadolny L, Halabi A. Student participation and achievement in a large lecture course with game-based learning. *Simulation & Gaming*. 2016; 47(1): 51-72.  
<https://dl.acm.org/doi/abs/10.1177/1046878115620388>

[57] Ke F, Xie K, Xie Y. Game-based learning engagement: A theory-and data-driven exploration. *British Journal of Educational Technology*. 2016; 47(6): 1183-1201.  
<https://doi.org/10.1111/bjjet.12314>

[58] Rezapanah Sh, Ahmadi M. 2015. Comparing the Impact of E-Learning based on Constructivist Oriented Approach with Collaborative Learning on University Students' Cognitive Function. *Information and Communication Technology in Education Sciences*. 2015; 3(5): 27-44.

روان‌شناسی، تعلیم و تربیت، سنجش و اندازه‌گیری، آسیب‌شناسی اجتماعی، تجزیه و تحلیل داده‌های آماری، مدلسازی مفهومی، همچنین موضوعات معماری، شهرسازی و هنر است.

**Saleh Sedghpour, B. Associated Professor, Educational Psychology, Shahid Rajaei Teacher Training University, Tehran, Iran.**

 [sedghpour@sru.ac.i](mailto:sedghpour@sru.ac.i)



**بهرام صالح صدق‌پور** متولد ۱۳۳۸ دارای مدرک تحصیلی دکترای روان‌شناسی تربیتی از دانشگاه علامه طباطبایی تهران، دانشیار دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی تهران هستند. برخی از زمینه‌های تخصصی ایشان

**Citation (Vancouver):** Arianejad P, Mozafar F, kKhanmohammadi M, Saleh Sedgh pour B. [Validation of computer training simulator model of executive workshops of interior architecture]. *Tech. Edu. J.* 2025; 19(2): 335-354

 <https://doi.org/10.22061/tej.2025.10990.3085>





## ORIGINAL RESEARCH PAPER

# Meta-Analysis of the effect of educational interventions on the academic performance of students with math learning disorders in elementary school (Studies published in 2011-2023)

R. Pasha<sup>1</sup>, E. Zaraii Zavaraki<sup>\*1</sup>, P. Sharifi Daramadi<sup>2</sup>, E. Sadipoor<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Department of Educational Technology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

<sup>2</sup> Department of Psychology and education of exceptional children, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

<sup>3</sup> Department of Educational Psychology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

### ABSTRACT

Received: 07 April 2024  
Reviewed: 04 June 2024  
Revised: 18 July 2024  
Accepted: 10 September 2024

#### KEYWORDS:

Academic Performance  
Educational Interventions  
Meta-Analysis  
Students with Math learning Disorders

\* Corresponding author

[✉ Zavaraki@Atu.Ac.Ir](mailto:Zavaraki@Atu.Ac.Ir)  
(+98912) 6141342

**Background and Objectives:** Mathematical learning disorder is one of the common learning problems in students that can have a significant effect on their academic performance. Students with this disorder usually have difficulties in understanding mathematical concepts, solving mathematical problems, logical reasoning and using mathematical methods. This problem can reduce their self-confidence and academic motivation and will ultimately have a negative effect on their academic progress in mathematics. The present study was conducted with the aim of meta-analysis of the effect of educational interventions on the academic performance of students with math learning disorders in elementary school (studies published in 2011-2023).

**Methods:** The method used in this research was meta-analysis and the socio-statistics of the research included all the research documents published in the period of 2011-2023. In order to screen and sample the collected documents, the input criteria included subject appropriateness, the appropriateness of the type of research method (experimental and semi-experimental studies), the precise expression of method coordinates, the report of statistical findings and the scope of the research (Iran), and the output criteria included research related to the epidemiology of the disorder. Mathematical learning, case, review, relational and descriptive research, failure to report statistical information needed to calculate the effect size, similar research and research lacked methodological adequacy. Based on this, 49 research documents were included as valid research documents in the meta-analysis process and the data was converted into an effect size index by using CMA software and using Hunter and Schmidt's approach (credibility test)

**Findings:** The average effect size of the combined effect in the random model of educational interventions on the math academic performance of students with math learning disorder was found to be 0.687. This point estimate obtained based on Cohen's interpretative system showed the strong and high level of effectiveness of the existing educational interventions on the academic performance of students with math learning disorders. Also, the analysis of moderating variables revealed that the heterogeneity of the effect size in research studies was related to the variables of statistical population type, gender of the subject, educational level, geographical location, year of conducting the research, intervention strategy and type of educational intervention

**Conclusion:** The existing educational intervention methods focusing on metacognitive strategies and game-based and multimedia methods play an effective role in improving the mathematical performance of students with mathematical learning disorders and it is necessary to implement the interventions needed by this group of students from the third grade of elementary education. to be executed later. According to the findings of this research, it is suggested that in the macro-policy-making process of the education of students with learning disabilities, the category of metacognition and the use of metacognitive learning strategies should be given the necessary attention, and at the same time, educational interventions towards the purposeful use of games in its various forms of movement to be computerized and multimedia driven. Also, it is suggested that educational interventions should be implemented from the third grade of elementary education onwards, and among them, groups with special needs, such as mentally and physically disabled children, as well as hearing and vision impaired students, should be taken into consideration.

### COPYRIGHTS



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



NUMBER OF REFERENCES

70



NUMBER OF FIGURES

2



NUMBER OF TABLES

6

## مقاله پژوهشی

## فرا تحلیل تأثیر مداخلات آموزشی بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی دوره ابتدایی (مطالعات منتشر شده در سال‌های ۱۳۹۰-۱۴۰۱)

رضا پاشا<sup>۱</sup>، اسماعیل زارعی زوارکی<sup>۱\*</sup>، پرویز شریفی درآمدی<sup>۲</sup>، اسماعیل سعدی پور<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> گروه تکنولوژی آموزشی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران  
<sup>۲</sup> گروه روانشناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران  
<sup>۳</sup> گروه روانشناسی تربیتی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

## چکیده

**پیشینه و اهداف:** اختلال یادگیری ریاضی یکی از مشکلات یادگیری شایع در دانش‌آموزان است که می‌تواند تأثیر قابل توجهی بر عملکرد تحصیلی آنان داشته باشد. دانش‌آموزانی که با این اختلال روبرو هستند، معمولاً دشواری‌هایی در فهم مفاهیم ریاضی، حل مسائل ریاضی، استدلال منطقی و استفاده از روش‌های ریاضی دارند. این مشکل می‌تواند باعث کاهش اعتماد به نفس و انگیزه تحصیلی آنان شود و در نهایت تأثیر منفی بر پیشرفت تحصیلی آنان در ریاضی خواهد داشت. پژوهش حاضر با هدف فرا تحلیل تأثیر مداخلات آموزشی بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی دوره ابتدایی (مطالعات منتشر شده در سال‌های ۱۳۹۰-۱۴۰۱) انجام شده است.

**روش‌ها:** روش به‌کارگرفته شده در این پژوهش فرا تحلیل بوده و جامعه آماری تحقیق شامل تمامی اسناد پژوهشی منتشر شده در بازه زمانی ۱۳۹۰ الی ۱۴۰۱ است. جهت غربال‌گیری و نمونه‌گیری از اسناد گردآوری شده ملاک‌های ورودی شامل تناسب موضوعی، تناسب نوع روش تحقیق (مطالعات آزمایشی و نیمه آزمایشی)، بیان دقیق مختصات روشی، گزارش یافته‌های آماری و محدوده انجام تحقیق (ایران) بوده و معیارهای خروجی شامل تحقیقات مرتبط به شیوع‌شناسی اختلال یادگیری ریاضی، تحقیقات موردی، مروری، رابطه‌ای و توصیفی، عدم گزارش اطلاعات آماری مورد نیاز برای محاسبه اندازه اثر، تحقیقات مشابه و تحقیقات فاقد کفایت روشی بود. بر این مبنا، ۴۹ سند پژوهشی به‌عنوان اسناد پژوهشی معتبر در فرآیند فرا تحلیل ورود یافته و داده‌ها با به‌کارگیری نرم افزار CMA و با استفاده از رویکرد هانتر و اشمیت (آزمون تأمین اعتبار) به شاخص اندازه اثر تبدیل شد.

**یافته‌ها:** میانگین اندازه اثر ترکیبی در مدل تصادفی مداخلات آموزشی بر عملکرد تحصیلی ریاضی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی برابر ۰/۶۸۷ به‌دست آمد. این برآورد نقطه‌ای حاصله براساس نظام تفسیری کوهن گویای اثرگذاری قوی و در سطح بالای مداخلات آموزشی موجود بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی است. همچنین، تحلیل متغیرهای تعدیل‌کننده نشان داد که ناهمگنی اندازه اثر در مطالعات پژوهش مرتبط به متغیرهای نوع جامعه آماری، جنسیت آزمودنی، پایه تحصیلی، موقعیت جغرافیایی، سال انجام پژوهش، راهبرد مداخلاتی و نوع مداخله آموزشی است.

**نتیجه‌گیری:** روش‌های مداخله آموزشی موجود با تمرکز بر راهبردهای فراشناختی و روش‌های بازی محور و چندرسانه‌ای، نقش مؤثری در بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری ریاضی دارند و لازم است تا مداخلات مورد نیاز این گروه از دانش‌آموزان از پایه تحصیلی سوم ابتدایی به بعد اجرا شود. با توجه به یافته‌های این تحقیق پیشنهاد می‌شود که در فرآیند سیاست‌گذاری کلان آموزش دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری، بر مقوله فراشناخت و به‌کارگیری راهبردهای یادگیری فراشناختی توجه لازم مبذول شده و در عین حال، مداخلات آموزشی به سوی بهره‌گیری هدفمند از بازی در اشکال مختلف آن از حرکتی تا رایانه‌ای و چند رسانه‌ای سوق یابد. همچنین، پیشنهاد می‌شود که مداخلات آموزشی از پایه تحصیلی سوم ابتدایی به بعد اجرا شده و در این میان گروه‌های با نیازهای ویژه همچون کودکان ناتوان ذهنی و حرکتی و نیز دانش‌آموزان آسیب‌دیده شنوایی و بینایی مورد توجه قرار گیرند.

تاریخ دریافت: ۱۹ فروردین ۱۴۰۳  
 تاریخ داور: ۱۵ خرداد ۱۴۰۳  
 تاریخ اصلاح: ۲۸ تیر ۱۴۰۳  
 تاریخ پذیرش: ۲۰ شهریور ۱۴۰۳

## واژگان کلیدی:

عملکرد تحصیلی  
 مداخلات آموزشی  
 فرا تحلیل  
 دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی

\* نویسنده مسئول

Zavaraki@Atu.Ac.Ir

۰۹۱۲-۶۱۴۱۳۴۲

## مقدمه

ملاحظه صحیح مفاهیم عملیاتی [۱۰]. اختلال در ریاضی می‌تواند به‌تنهایی یا همراه با اختلال در خواندن و زبان بروز نماید.

هرچند مشکلات کودکان دچار اختلال یادگیری ریاضی از فردی به فرد دیگر متفاوت است؛ لیکن ویژگی‌های رایج اختلال یادگیری ریاضی دربرگیرنده مواردی چون اشکال در یادگیری اسامی ریاضی، یادآوری علائم، فراگیری جدول ضرب، ترجمه مسائل انشایی به زبان محاسبه، انجام محاسبات ریاضی در حدود قابل قبول، ناتوانی در درک روابط میان اعداد، نارسایی‌های پردازش بینایی-فضایی، نقص در کارکردهای اجرایی و غیره است. عملکرد کودکان دچار اختلال یادگیری ریاضی در مواجهه با مفاهیم عددی نظیر شمارش یا جمع زدن اعداد، به میزان قابل ملاحظه‌ای پایین‌تر از هنجارهای مورد انتظار بوده و این گروه از کودکان، هرچند طی دو یا سه سال نخست دوره ابتدایی هرچند با اتکاء به حافظه طوطی‌وار در حال رشد به نظر می‌رسند، لیکن در سطوح بالاتر و پیچیده‌تر ریاضی که نیازمند تمیز و دست‌کاری روابط عددی است، اختلال در یادگیری ریاضی در آن‌ها نمود بارزتری می‌یابد [۱۱]. برخی محققان از اختلال در عوامل محیطی، ژنتیکی، وراثت، نقص در سیستم عصبی مرکز و غیره به‌عنوان مهم‌ترین علل بروز اختلال یادگیری ریاضی یاد نموده‌اند و برخی تحقیقات نیز سطوح نازل عملکردی هوش کلامی، اختلال در تشخیص و درک شنوایی، بینایی، ادراکات حرکتی، فضایی، فقدان آمادگی ذهنی، نواقص عصب شناختی، فقدان علاقه و انگیزه، ضعف نظم آموزشی را در ایجاد این اختلال مؤثر دانسته‌اند [۱۲]؛ [۱۳]. به‌طور کلی، زندگی در دنیای معاصر نیازمند بهره‌مندی از دانش ریاضی بوده و یادگیری دانش و مهارت‌های ریاضی به شکل مستقیم بر استانداردهای کیفی زندگی فردی و اجتماعی مؤثر است [۱۴]؛ زیرا که ریاضیات از مهم‌ترین پیش‌بینی‌کننده‌های موفقیت تحصیلی، اجتماعی و شغلی آتی و حائز اثر در سطح بالایی از شکست‌های تحصیلی می‌باشد. به همین دلیل، کودکانی که در محیط‌های آموزشی شایستگی‌های مورد نیاز را کسب نمایند، در فعالیت‌های روزمره و زندگی شغلی‌شان دچار مشکلاتی خواهند شد. مسائل مرتبط به اختلال یادگیری در حوزه ریاضی در نهایت منجر به عملکرد ضعیف در فراگیری حساب و ریاضی می‌گردد و ضعف در یک واحد درسی در دوره ابتدایی، نه فقط عملکرد تحصیلی ضعیف را به همراه داشته، بلکه مسبب مخدوش گردیدن عزت نفس، ایجاد خودپنداره ضعیف و منفی، تنزل پیشرفت تحصیلی [۱۵] و در نهایت درماندگی و ناکامی آموخته شده می‌شود. همچنین، از آن‌جاکه مهارت‌های شناختی و تحصیلی کودکان در نخستین سال‌های زندگی آنان رخ می‌دهد و بستر ساز توسعه مهارت‌های بعدی است؛ لذا سرعت بالای رشد ناتوانی‌های یادگیری ریاضی در سنین پیش از دبستان و در دوره ابتدایی و لذا توجه به آموزش افراد درگیر اختلال یادگیری ریاضی به علت اهمیت پیشگیری از تأخیر در توسعه شناختی، اهمیت قابل ملاحظه‌ای می‌یابد [۱۶]. حال با توجه به این که دانش آموزان دچار ناتوانی ریاضی از هوش طبیعی، حواس بینایی و شنوایی سالم برخوردار هستند و صرفاً در یادگیری مطالب آموزشی و فهم مفاهیم یادگیری با

دوره آموزش ابتدایی از اهمیت ویژه‌ای در نظام آموزش و پرورش برخوردار بوده و به‌نوعی اساس و بنیان آموزش و پرورش در این دوره پایه‌گذاری شده و بسترهای لازم برای بسط شخصیت و رشد همه‌جانبه انسان در این دوره فراهم می‌شود. لذا مناسب‌ترین فرصت برای تحصیل، یادگیری و رشد استعدادهای فردی به‌شمار می‌رود [۱]. با این همه، یکی از اساسی‌ترین مشکلات یادگیری تحصیلی در دوره ابتدایی، اختلال یادگیری ویژه (Specific Learning disorder) است. اختلال یادگیری ویژه بدین معنی بوده که برخی کودکان در یک یا چند فرآیند روان‌شناختی پایه مرتبط به ادراک زبان، گفتار یا نوشتار دچار اختلال هستند و این اختلال به‌صورت نارسایی در گوش دادن، تفکر، صحبت نمودن، خواندن، نوشتن یا انجام محاسبات ریاضی بروز می‌یابد. ناتوانی‌های یادگیری، اختلالات عصبی در یادگیری یا پردازش هستند که به شکل خاص، با مهارت‌های شناختی سطوح بالاتر تداخل می‌یابد [۲]. انجمن روان‌پزشکی آمریکا (American Psychiatric Association) در ویرایش پنجم راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی، اختلال یادگیری ویژه را ذیل اختلالات عصبی-رشدی طبقه‌بندی کرده که پیش از دبستان آغاز شده و تا بزرگسالی ادامه می‌یابد [۳]. هر چند این گروه از کودکان از هوش طبیعی برخوردار هستند؛ در شرایط آموزشی یکسان در قیاس با همسالان خود عملکرد ضعیف‌تری به نمایش می‌گذارند [۴].

از میان اشکال مختلف اختلالات یادگیری ویژه، اختلال یادگیری ریاضی که از آن با عنوان «نارسایی در حساب» (Dyscalculia) یاد می‌شود، با مبنایی عصب‌شناختی و شیوع ۵ تا ۸ درصدی در جهان [۵] و ۱ تا ۶ درصدی در ایران [۶]، سهم مهمی در ایجاد ضعف تحصیلی دانش‌آموزان داشته است. اختلال در یادگیری ریاضی اساساً ناتوانی در انجام مهارت‌های حسابی مورد انتظار بر حسب توانمندی‌های هوشی و سطوح آموزشی کودک بوده که از مسیر آزمون‌های انفرادی و استاندارد قابل ارزیابی است. مشکلات مرتبط به فراگیری ریاضی از سنین پیش از دبستان آغاز شده و طی دوره دبستان بروز و ظهور می‌یابد [۷] اختلال در یادگیری ریاضی با دو ویژگی بنیادین، یعنی ناتوانی در تسلط بر مفهوم و واقعیات مرتبط به اعداد و محاسبه و ناتوانی در استدلال ریاضی مشخص می‌شود [۸]. مشکل در شمارش، مقایسه کمیت‌ها، ناتوانی در فهم اعداد و حافظه فعال از شاخص‌های قابل توجه در تشخیص زودهنگام مسائل ریاضی کودکان است [۹]. این اختلال، دامنه گسترده‌ای از نارسایی‌های مرتبط با توانمندی‌های ریاضی در چهار گروه از مهارت‌های شناسایی را شامل می‌شود: ۱- مهارت زبانی مرتبط به درک اصطلاحات ریاضی و تبدیل نمودن مسائل نوشتاری به نمادهای ریاضی، ۲- مهارت ادراکی مرتبط به شناسایی و درک نمادها و مرتب نمودن اعداد، ۳- مهارت‌های ریاضی مرتبط به جمع و تفریق، ضرب و تقسیم و ۴- مهارت‌های توجهی مرتبط به کپی کردن صحیح اشکال و

جامعه آماری و منابع گردآوری داده: جامعه آماری تحقیق شامل تمامی اسناد پژوهشی اعم از مقالات علمی و پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد و دکتری بوده که در یکی از پایگاه‌های اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی، مجلات تخصصی نور، بانک اطلاعات نشریات کشور و مرکز اسناد و مدارک علمی ایران نمایه شده و یا در فصلنامه‌های داخلی به چاپ رسیده باشند. مطالعات احصاء شده تا پیش از مرحله غربالگری شامل ۸۳۰ مقاله و ۱۵۹ پایان‌نامه بود. کلیدواژه‌های مورد استفاده به‌منظور گردآوری اسناد پژوهشی دربرگیرنده «یادگیری، اختلال ریاضی، آموزش، یادگیری و نیازهای ویژه، دانش‌آموزان استثنایی» بود.

غربال مطالعات و گزینش مطالعات مناسب: جهت غربال‌گیری و نمونه‌گیری از اسناد گردآوری شده ملاک‌های ورودی شامل تناسب موضوعی (برنامه‌های مداخلاتی مبتنی بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی)، تناسب نوع روش تحقیق (مطالعات آزمایشی و نیمه‌آزمایشی)، بیان دقیق مختصات روشی (حجم نمونه، روش نمونه‌گیری، بهره‌گیری از ابزارها و مقیاس‌های معتبر)، گزارش یافته‌های آماری (میانگین، انحراف معیار، ضرایب اثر و...)، محدوده انجام تحقیق (ایران)، بازه زمانی (مطالعات انجام شده از سال ۱۳۹۰ الی ۱۴۰۱) بوده و معیارهای خروجی عبارت بودند از: - تحقیقات مرتبط به شیوع‌شناسی اختلال یادگیری ریاضی، - تحقیقات موردی، مروری، رابطه‌ای و توصیفی، - عدم گزارش اطلاعات آماری مورد نیاز برای محاسبه اندازه اثر، - تحقیقات مشابهی که در قالب دو اثر پژوهشی منتشر شده‌اند و تحقیقات فاقد کفایت روشی.

فلوچارت مرتبط به فرآیند گزینش اسناد پژوهشی مورد استفاده در این تحقیق به قرار زیر است. بر این مبنا، ۴۹ سند پژوهشی به‌عنوان اسناد پژوهشی معتبر در فرآیند فراتحلیل ورود یافتند. لازم به ذکر است که در برخی از این اسناد، دو یا چند روش مداخلاتی مورد بحث قرار گرفته و به همین دلیل، در مجموع اثربخشی ۵۸ روش در این فرآیند مورد بررسی واقع شده است.

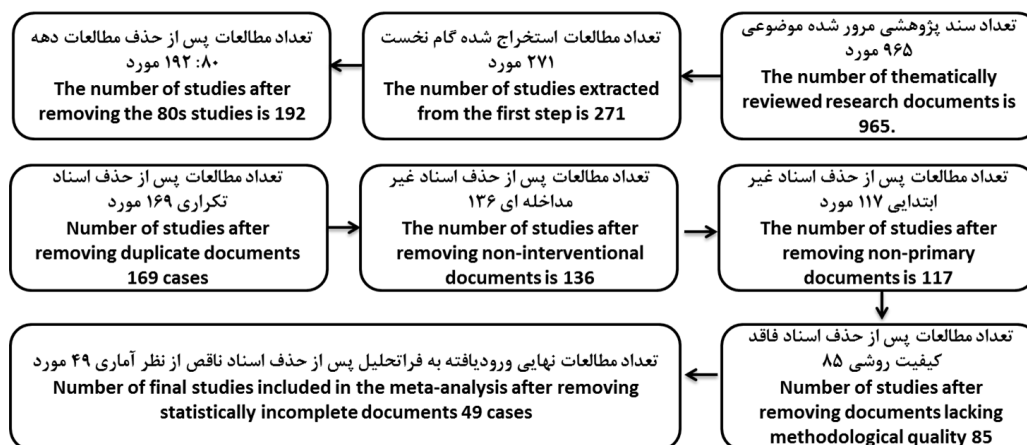
گردآوری اطلاعات (چک لیست): فهرست اطلاعاتی مورد استفاده جهت احصاء داده‌های مورد نیاز دربرگیرنده مختصات عمومی تحقیق (نام محقق، سال انجام تحقیق، روش، جامعه آماری، حجم نمونه، نوع مداخله یا متغیر مستقل، روش مداخله، حوزه اثر، گروه سنی، جنسیت و پایه تحصیلی شرکت‌کنندگان و محل اجرا) و مختصات آماری (میانگین و انحراف معیار در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون نزد گروه‌های کنترل و آزمایش، ضریب تحلیل واریانس، سطح معناداری) بود. پس از تعیین چک لیست تحقیق، با مرور اسناد پژوهشی داده‌های مورد نیاز کدگذاری شده و به‌منظور انجام محاسبات آماری به نرم‌افزار CMA ورود یافتند.

استفاده از روش‌های متداول آموزشی دچار اختلالاتی هستند؛ بنابراین به راهکارها و مداخلاتی نیاز است تا امکان بهره‌گیری از توانمندی‌های این دانش‌آموزان هموار شده و ناتوانی‌های یادگیری آنان جبران شود. در این زمینه، شواهد تحقیقاتی حکایت از این دارند که با مداخله به موقع می‌توان مانع از تثبیت مشکلات یادگیری ریاضی در این دسته از دانش‌آموزان شد. به همین علت، محققان و متفکرین حوزه یادگیری در پی به‌کارگیری روش‌هایی به‌منظور کاهش این گروه از مشکلات بوده و تاکنون مداخلات آموزشی و روش‌های درمانی متعددی با تمرکز بر آموزش حافظه فعال، توجه، بازی‌های رایانه‌ای آموزشی، توانبخشی فراشناختی، ادراک روابط فضایی، بهره‌گیری از چندرسانه‌ای آموزشی، مداخلات رایانه‌ای، نرم‌افزارهای آموزشی حل مسأله، توانبخشی نوروسایکولوژیکی، بازی‌های توجه‌افزا، آموزش مستقیم، بسط طرح‌واره‌های ریاضی، بازسازی مهارت‌های ادراکی، حافظه دیداری-فضایی، روان‌درمانی پویایی، بازی‌های حرکتی، آموزش حس عدد، برنامه‌های خانواده‌محور، راهبردهای یادگیری و تکیه‌گاه‌سازی آموزشی و غیره در راستای بهبود عملکرد تحصیلی ریاضی کودکان دارای ناتوانی یادگیری ریاضی تدوین شده است. بنابراین، با توجه به حجم وسیع مطالعات و تحقیقات مرتبط به اثربخشی روش‌های مداخلاتی آموزشی بر بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری، به‌کارگیری روش فراتحلیل در راستای ارزیابی مقادیر واقعی اثر مداخلات آموزشی در این حوزه و تعیین شاخص‌های تعدیل‌کننده در روابط میان روش‌های مداخلاتی مختلف بر عملکرد تحصیلی ریاضی، رویکرد کلی‌تری به پژوهش‌های صورت گرفته در کشور به‌دست خواهد داد. انجام پژوهش به روش فراتحلیل، نه فقط در تعیین شکاف موجود در دامنه تحقیقات موجود مداخلاتی اثربخش است؛ بلکه در شناسایی وجوه بدیع، کاربردهای احتمالی و معرفی روش‌های نوین مداخلاتی مؤثر بوده و نقشه راه موضوعی برای محققان، متفکرین و دانشجویان علاقمند در این حیطه فراهم می‌سازد. بنابراین، هدف از این پژوهش بررسی تأثیر مداخلات آموزشی بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی دوره ابتدایی به روش فراتحلیل است.

## روش

این تحقیق به روش فراتحلیل انجام شده است. فراتحلیل به مثابه یک روش کمی، گذشته‌نگر، تحلیلی و استقرایی، منظومه‌ای از روش‌ها و فنون آماری را شامل می‌گردد که به‌منظور ترکیب نتایج کمی از مطالعات متنوع پیشین و با هدف خلق خلاصه‌ای نظام‌مند و قابل اعتماد از بدنه دانش تجربی موجود روی موضوع یا حیطه خاص صورت می‌گیرد. روش‌شناسی فراتحلیل مرکب از پنج مرحله است:

تعریف موضوع: موضوع این تحقیق، فراتحلیل بررسی تأثیر برنامه‌های مداخلاتی بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی است.



با استفاده از رویکرد هانتر و اشمیت (آزمون تأمین اعتبار) به شاخص اندازه اثر تبدیل شد. جهت تحلیل استنباطی داده‌ها، نخست مفروضات فراتحلیل ارزیابی شدند: با استفاده از نمودار کیفی، رگرسیونی خطی اگر، همبستگی رتبه‌ای بگ و مزومدار و N ایمن از خطا، سوگیری نشر و با استفاده از آزمون Q همگونی یا ناهمگونی تحقیقات ارزیابی شده و بر این اساس، در جهت ترکیب نتایج از مدل اثرات تصادفی استفاده شد.

محاسبه اندازه اثر: اندازه اثر در فراتحلیل به منظور یک شکل کردن یافته‌های آماری گوناگون در شاخص عددی و اندازه‌های مشترک به کار می‌رود تا امکان مقایسه و ترکیب نتایج آماری مطالعات فراهم شود. شاخص اندازه اثر نسبت آزمون معنی‌داری به حجم نمونه و برابر است با تفاضل میانگین گروه کنترل و آزمایش، تقسیم بر انحراف استاندارد گروه کنترل. برای انجام فراتحلیل لازم است تا نتایج آماری تمام اسناد گردآوری شده به اندازه اثر تبدیل شود. در این تحقیق، داده‌های آماری

جدول ۱: خلاصه اطلاعات توصیفی پژوهش‌های ورود یافته در فراتحلیل  
Table 1: Summary of the descriptive information of the studies included in the meta-analysis

محل اجرا operation place	پایه تحصیلی Grade	جنسیت gender	حوزه اثر field of effect	روش مداخله Intervention method	نوع مداخله Type of intervention	حجم نمونه Volume Sample	محقق research
اصفهان Esfahan	سوم Third	دختر Girl	عملکرد ریاضی Mathematical function	۱۷ جلسه 17 session	آموزش حافظه فعال / فراشناخت Training of active memory / metacognition	30	[17]
اصفهان Esfahan	چهارم Fourth	دختر Girl	عملکرد ریاضی Mathematical function	۱۲ جلسه 12 session	آموزش توجه Attention training	30	[18]
نجف آباد Najaf Abad	چهارم Fourth	ترکیبی Combinati on	حل مسأله ریاضی Math problem solving	۸ جلسه 8 session	برنامه فراشناخت پانورا و فیلیپو Panora and Filippo metacognition program	20	[19]
اردبیل Ardabil	چهارم تا ششم Fourth to sixth	ترکیبی Combinati on	پیشرفت تحصیلی ریاضی Mathematical educational progress	۲۱ جلسه 21 session	توانبخشی شناختی Cognitive rehabilitation	32	[20]
تهران Tehran	دوم Second	دختر Girl	یادگیری ریاضی Learning math	۸ جلسه 8 session	بازی رایانه‌ای آموزشی Educational computer game	18	[21]
اصفهان Esfahan	سوم Third	پسر Boy	عملکرد ریاضی Mathematical function	۱۴ جلسه 14 session	آموزش فراشناخت Metacognition training	30	[22]
ارومیه Orumieh	سوم و چهارم third and fourth	دختر Girl	عملکرد ریاضی Mathematical function	۱۰ جلسه 10 session	آموزش توجه Attention training	30	[23]
اصفهان Esfahan	سوم Third	پسر Boy	عملکرد ریاضی Mathematical function	۱۴ جلسه 14 session	آموزش درک روابط فضایی	30	[24]

محل اجرا operation place	پایه تحصیلی Grade	جنسیت gender	حوزه اثر field of effect	روش مداخله Intervention method	نوع مداخله Type of intervention	حجم نمونه Volume Sample	محقق research
Arak	سوم Third	دختر Girl	بهبود عملکرد ریاضی Improve math performance	۱۲ جلسه 12 session	Teaching understanding of spatial relationships چندرسانه‌ای آموزشی حساب آموز Mathematical educational multimedia	30	[25]
Miyandob vab	چهارم Fourth	دختر Girl	عملکرد ریاضی Mathematical function	۱۵ جلسه 15 session	مدخله رایانه یار حافظه کاری Computer-assisted working memory intervention	30	[26]
خرم آباد Khorramabad	سوم Third	ترکیبی Combinati on	انگیزش تحصیلی ریاضی Mathematics academic motivation	۸ جلسه 8 session	بازی‌های آموزشی رایانه‌ای Computer educational games	40	[27]
قائم‌شهر Qaem Shahr	چهارم و پنجم Fourth and fifth	دختر Girl	حل مسأله ریاضی Math problem solving	۸ جلسه 8 session	نرم‌افزار آموزشی حل مسأله یار Yar problem solving educational software	30	[11]
تبریز Tabriz	دوم تا چهارم second to fourth	ترکیبی Combinati on	حل مسأله ریاضی Math problem solving	۲۱ جلسه 21 session	توانبخشی نوروسایکولوژی کی-شناختی Neuropsychological-cognitive rehabilitation	20	[28]
تربت Torbat	اول First	ترکیبی Combinati on	حل مسأله ریاضی Math problem solving	۸ جلسه 8 session	حل مسأله ریاضی با روش بازی Solving math problems with the game method	36	[29]
کرمانشاه Kermanshah	سوم و چهارم third and fourth	پسر Boy	عملکرد ریاضی Mathematical function	۱۰ جلسه 10 session	تقویت توجه و ادراک حسی- حرکتی Strengthening attention and sensory-motor perception	30	[30]
تهران Tehran	چهارم Fourth	ترکیبی Combinati on	عملکرد ریاضی Mathematical function	۱۴ جلسه 14 session	بازی‌های توجه افزا attention games	20	[31]
اصفهان Esfahan	پنجم fifth	ترکیبی Combinati on	عملکرد ریاضی Mathematical function	۱۶ جلسه 16 session	آموزش مستقیم Direct training	32	[32]
یزد Yazd	سوم Third	ترکیبی Combinati on	پیشرفت ریاضی Achievement	۲۰ جلسه 20 session	بسته کارکردهای اجرایی Package of executive functions	34	[33]
تهران Tehran	سوم Third	پسر Boy	یادگیری مفاهیم ریاضی Learning math concepts	۸ جلسه 8 session	بازی‌های رایانه‌ای آموزشی Educational computer games	30	[34]
تهران Tehran	چهارم Fourth	پسر Boy	یادگیری ریاضی Learning math	۱۰ جلسه 10 session	چندرسانه‌ای آموزشی Educational multimedia	26	[35]
گنبد Gonbad	دوم Second	ترکیبی Combinati on	حل مسأله داستانی Solving the story problem	۱۵ جلسه 15 session	آموزش بسط طر حواره ریاضی Teaching the development of mathematical schema	16	[36]
تهران Tehran	سوم Third	دختر Girl	عملکرد ریاضی Mathematical function	۴۱ جلسه 41 session	برنامه چندرسانه‌ای لوح دانش- رویکرد ساخت‌گرا Loh Danesh multimedia program - a constructivist approach	40	[37]

محل اجرا operation place	پایه تحصیلی Grade	جنسیت gender	حوزه اثر field of effect	روش مداخله Intervention method	نوع مداخله Type of intervention	حجم نمونه Volume Sample	محقق research
جغتای Jogtai	سوم Third	ترکیبی Combinati on	عملکرد ریاضی Mathematical function	۱۶ جلسه 16 session	برنامه بازسازی مهارت‌های ادراکی Cognitive skills rehabilitation program شناختی حافظه کاری -	30	[15]
تهران Tehran	سوم Third	دختر Girl	عملکرد ریاضی Mathematical function	۲۰ جلسه 20 session	کلامی / دیداری - فضایی Cognitive working memory - verbal/visual-spatial	30	[38]
قم Qom	دوم Second	دختر Girl	یادگیری مفاهیم ریاضی Learning math concepts	۲۸ جلسه 28 session	بازی درمانی Play Therapy	60	[39]
لردگان Lordegan	اول تا ششم First to sixth	ترکیبی Combinati on	یادگیری مفاهیم ریاضی Learning math concepts	۳ ماه 15 Months	آموزش به روش مونته سوری Montessori education	20	[40]
تهران Tehran	چهارم و پنجم Fourth and fifth	ترکیبی Combinati on	عملکرد یادگیری ریاضی Math learning performance	۱۲ جلسه 12 session	روان‌درمانی پویایی / هیجانی شناختی Dynamic/emotional psychotherapy	31	[41]
سنگر Sangar	دوم Second	ترکیبی Combinati on	یادگیری ریاضی Mathematical function	۱۰ جلسه 10 session	آموزش رایانه‌ای / بازی‌های حرکتی Computer training/motion games	30	[42]
تهران Tehran	اول First	ترکیبی Combinati on	پیشرفت ریاضی Mathematical progress	۱۰ جلسه 10 session	آموزش حس عدد Teaching number sense	20	[43]
تهران Tehran	چهارم Fourth	پسر Boy	حل مسأله ریاضی Math problem solving	۲۰ جلسه 15 session	تقویت حافظه فعال رایانه‌محور Strengthening computer-based active memory	30	[44]
میانه Miyaneh	چهارم تا ششم Fourth to sixth	ترکیبی Combinati on	عملکرد تحصیلی Academic Performance	۱۶ جلسه 16 session	توانبخشی شناختی Cognitive rehabilitation	40	[45]
ساوه Saveh	دوم و سوم second and third	ترکیبی Combinati on	عملکرد ریاضی Mathematical function	۹ جلسه 9 session	بازی‌های شناختی - رفتاری Cognitive-behavioral games	30	[46]
تهران Tehran	ابتدایی elementary	پسر Boy	یادگیری ریاضی Learning math	۱۴ جلسه 14 session	بازتوانی شناختی و نوروفیدبک Cognitive rehabilitation and neurofeedback	30	[47]
تهران Tehran	چهارم تا ششم Fourth to sixth	پسر Boy	عملکرد ریاضی Mathematical function	۱۲ جلسه 12 session	برنامه خانواده‌محور مبتنی بر بازی‌های شناختی Family oriented program based on cognitive games	30	[6]
تهران Tehran	چهارم تا ششم Fourth to sixth	ترکیبی Combinati on	عملکرد ریاضی Mathematical function	۱۰ جلسه 10 session	شناختی رفتاری / ادراکی حرکتی Cognitive- behavioral/motor perception	30	[8]
بهمنی Bahmai	چهارم Fourth	ترکیبی Combinati on	حل مسأله کلامی ریاضی Math verbal problem solving	۹ جلسه 9 session	راهبردهای شناختی و فراشناختی Cognitive and metacognitive strategies	16	[48]

محل اجرا operation place	پایه تحصیلی Grade	جنسیت gender	حوزه اثر field of effect	روش مداخله Intervention method	نوع مداخله Type of intervention	حجم نمونه Volume Sample	محقق research
خرم آباد Khorramabad	پنجم fifth	ترکیبی Combinati on	یادگیری ریاضی Learning math	۸ جلسه 8 session	راهبردهای تگیه گاه سازی آموزشی Strategies of educational targeting آموزش مدیریت استرس به مادران همراه با	22	[49]
قائم شهر Qaem Shahr	سوم و چهارم third and fourth	دختر Girl	حل مسأله ریاضی Math problem solving	۱۴ جلسه 14 session	تکنیک فراشناختی Teaching stress management to mothers with metacognitive technique	30	[50]
مشهد Mashhad	سوم Third	ترکیبی Combinati on	درک مفاهیم ریاضی Understanding mathematical concepts	۱۰ جلسه 10 session	بازی آموزشی رایانه‌ای Educational computer game	23	[51]
تهران Tehran	سوم Third	پسر Boy	یادگیری مباحث ریاضی Learning math topics	۱۰ جلسه 10 session	توجه و بازخورد معلم Computer education / traditional education	30	[52]
اهواز Ahvaz	سوم و چهارم third and fourth	ترکیبی Combinati on	عملکرد ریاضی Mathematical function	۱۰ جلسه 10 session	آموزش رایانه‌ای / آموزش سنتی Motion games/computer games	40	[53]
اصفهان Esfahan	دوم Second	دختر Girl	عملکرد ریاضی Mathematical function	۲۴ جلسه 24 session	بازی‌های رایانه‌ای Sensory-motor integration/working memory	20	[13]
کرمان Kerman	نامشخص Unknown	پسر Boy	عملکرد ریاضی Mathematical function	۱۶ جلسه 16 session	یکپارچگی حسی - حرکتی / حافظه فعال Sensory-motor integration/working memory	40	[54]. [55]
کهریزک Kahrizak	اول First	دختر Girl	مهارت‌های ریاضی Mathematical skills	۱۰ جلسه 10 session	بازی‌های آموزشی - ورزشی و حرکات ریتمیک Educational-sports games and rhythmic (movements)	30	[56]
رشت Rasht	چهارم Fourth	پسر Boy	حل مسأله کلامی Verbal problem solving	۸ جلسه 8 session	توانبخشی شناختی (حافظه کاری و توجه) Cognitive rehabilitation (working memory and attention)	20	[57]
ساری Sari	چهارم و پنجم Fourth and fifth	ترکیبی Combinati on	مشکلات ریاضی math problems	۱۰ جلسه 10 session	آموزش فراشناختی Metacognitive education	30	[58]
بوشهر Bushehr	اول و دوم first and second	پسر Boy	پیشرفت ریاضی Achievement	۱۲ جلسه 12 session	اثربخشی روش ایزی مایند The effectiveness of the Easy Mind method	16	[59]
کرج Karaj	پنجم fifth	پسر Boy	یادگیری ریاضی Learning math	۴ جلسه 4 session	آموزش مجازی ریاضی با دست‌ورزی Virtual teaching of mathematics with hands-on	20	[1]

محل اجرا operation place	پایه تحصیلی Grade	جنسیت gender	حوزه اثر field of effect	روش مداخله Intervention method	نوع مداخله Type of intervention	حجم نمونه Volume Sample	محقق research
Tehran تهران	sixth ششم	دختر Girl	حل مسأله کلامی ریاضی Math verbal problem solving	۱۲ جلسه 12 session	راهبردهای یادگیری Learning strategies	40	[60]

**یافته‌ها**

مبتنی بر یک مقیاس مشترک (تبدیل میانگین گروه‌ها به اندازه اثر در قالب ضریب همبستگی)، اثرات ترکیبی ثابت و تصادفی ارائه شده است.

در جدول (۲) ضمن برآورد اندازه اثر تفکیکی پژوهش‌های برگزیده

جدول ۲: خلاصه اطلاعات مربوط به فراتحلیل روی پژوهش‌های نمونه  
Table 2: Summary of meta-analysis information on sample studies

P-Value	Z-Value	حد پایین lower limit	حد بالا upper line	همبستگی Correlation	محقق research fellow	ردیف Row
0.001	7.608	0.759	933.0	0.823	[17] حافظه فعال active memory	1
0.001	8.038	0.786	0.941	0.886	[17] فراشناخت metacognition	2
0.001	7.622	0.689	0.892	0.814	[18] توجه [19] فراشناخت metacognition	3
0.005	2.809	0.146	678/0	0.759	[21]	4
0.027	2.215	0.057	0.731	0.475	[20]	5
0.001	8.393	0.725	0.901	0.833	[22] فراشناخت metacognition	6
0.001	7.661	0.691	0.893	0.815	[22] روابط فضایی Spatial relations	7
0.001	4.420	0.383	0.781	0.620	[23]	8
0.001	10.761	0.847	0.946	0.909	[25]	9
0.001	4.017	0.329	0.759	0.584	[24]	10
0.001	4.907	0.443	0.804	0.660	[26]	11
0.001	3.916	0.315	0.753	0.574	[27]	12
0.001	17.779	0.949	0.979	0.967	[11]	13
0.001	4.323	0.370	0.776	0.612	[28]	14
0.001	4.502	0.457	0.849	0.703	[30]	15
0.001	6.615	0.613	0.866	0.768	[29]	16
0.001	5.001	0.425	0.777	0.622	[31]	17
0.047	1.989	0.006	0.689	0.402	[33]	18
0.001	4.443	0.367	0.759	0.597	[34]	19
0.001	4.583	0.437	0.801	0.565	[32]	20
0.336	0.942	0.470	0.177	0.164	[35]	21
0.001	3.471	0.266	0.753	0.555	[36]	22
0.001	4.182	0.445	0.686	0.717	[37]	23
0.001	7.756	0.652	0.861	0.777	[15]	24
0.001	5.924	0.551	0.844	0.729	[38] حافظه کلامی verbal memory	25
0.001	5.850	0.617	0.895	0.794	[38] حافظه دیداری Visual memory	26
0.001	4.550	0.463	0.851	0.707	[39]	27
0.711	0.370	0.401	0.282	0.670	[40]	28
0.390	0.860	0.239	0.555	0.188	[41] پویشی campaign	29
0.001	4.887	0.439	0.802	0.657	[41] تنظیم هیجان Excitement regulation	30
0.013	2.274	0.090	0.650	0.408	[42] رایانه computer	31
0.001	5.538	0.683	0.890	0.810	[61] بازی حرکتی Movement game	32
0.001	9.277	0.783	0.924	0.470	[43]	33
0.001	4.976	0.519	0.867	0.739	[44]	34
0.001	5.737	0.533	0.837	0.718	[45]	35
0.001	11.738	0.833	0.933	0.893	[46]	36
0.001	8.252	0.728	0.906	0.837	[47]	37
0.001	6.665	0.867	0.616	0.770	[6]	38
0.001	8.126	0.721	0.903	0.833	[8] شناختی رفتاری cognitive behavioral	39
0.001	7.763	0.767	0.887	0.806	[8] ادراک حرکتی motor perception	40
0.001	10.571	0.831	0.934	0.903	[48]	41
0.001	4.245	0.455	0.870	0.722		42

P-Value	Z-Value	حد پایین lower limit	حد بالا upper line	همبستگی Correlation	محقق research fellow	ردیف Row
0.407	0.830	0.235	0.530	0.174	[49]	37
0.001	2.777	0.141	0.675	0.447	[50]	38
0.001	4.404	0.421	0.824	0.669	[51]	39
0.001	5.338	0.492	0.822	0.691	[52]	40
0.009	2.617	0.100	0.603	0.379	[53] رایانه computer	41
0.028	2.201	0.565	0.370	0.326	[53] سنتی Traditional	
0.001	3.912	0.369	0.823	0.651	[13] بازی حرکتی Movement game	42
0.001	10.130	0.879	0.966	0.935	[13] بازی رایانه‌ای computer game	
0.001	12.020	0.842	0.936	0.899	[54] یک بکپارچگی حسی sensory integration	43
0.001	8.765	0.707	0.883	0.813	[55] حافظه فعال active memory	44
0.001	6.736	0.622	0.869	0.775	[56]	45
0.001	3.916	0.315	0.753	0.574	[57]	46
0.001	7.841	0.703	0.897	0.822	[58]	47
0.001	3.531	0.335	0.839	0.654	[59]	48
0.001	7.089	0.724	0.924	0.852	[1]	49
0.714	0.67	0.264	0.352	0.058	[60]	50
0.001	42.918	0.699	0.739	0.720	اثرات ترکیبی ثابت Fixed combination effects	
0.001	11.733	0.606	0.755	0.687	اثرات ترکیبی تصادفی Random mixed effects	

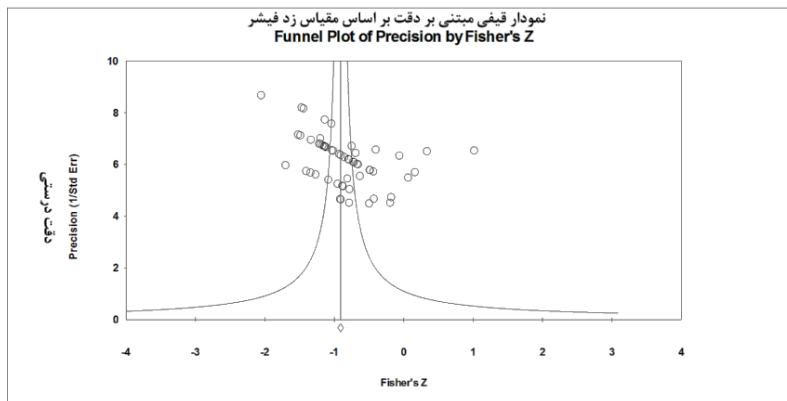
بودن اسناد پژوهشی مورد بررسی رد شده و فرض ناهمگونی اسناد مورد بررسی تأیید می‌شود. بر این اساس، معناداری این آزمون گویای وجود ناهمگنی در اندازه اثر پژوهش‌های اولیه است. از آنجا که این شاخص به افزایش تعداد اندازه اثر حساس است و با افزایش تعداد اندازه اثر توان این آزمون برای رد همگنی افزایش می‌یابد؛ لذا مجذور  $N$  نیز ارزیابی شده است. ضریب مجذور  $N$  دارای مقداری از صفر تا ۱۰۰٪ است و در واقع، مقدار ناهمگنی را به صورت درصد نشان می‌دهد. هرچه مقدار این ضریب به ۱۰۰ درصد نزدیکتر باشد؛ حکایت‌کننده ناهمگنی بیشتر اندازه اثر پژوهش‌های اولیه است. یافته‌های این شاخص نشان می‌دهد که در حدود ۹۱ درصد از تغییرات کل اسناد پژوهشی به ناهمگنی آن‌ها مربوط است. بدین ترتیب، اثرگذاری مداخلات آموزشی بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی، به شدت از نظر مختصات اسناد پژوهشی متفاوت بوده و باید از متغیرهای تعدیل‌گر برای تعیین محل این تفاوت‌ها استفاده شود. به منظور بررسی مفروضه خطای نشر از نمودار قیفی و روش رگرسیونی اگر، روش همبستگی رتبه‌ای بگ و مزومدار و  $N$  ایمن از خطا استفاده شده است. نمودار قیفی وارونه تقریباً حاکی از تقارن نسبی مطالعات صورت گرفته است، لیکن قضاوت روشن در این مورد نیازمند بررسی دیگر آزمون‌ها از جمله روش آزمون همبستگی بگ و مزومدار و  $N$  ایمن از خطا است.

بنا بر نتایج حاصله از ارزیابی ضرایب اثر در تک تک اسناد پژوهشی، به استثنای مطالعات [۳۲]، [۳۹]، [۴۰]، [۴۹] و [۶۰] که اندازه اثر آن‌ها در نتیجه عدم تفاوت قابل در میانگین نمرات پس آزمون‌های گروه آزمایش و کنترل معنادار نشده است (سطح معناداری به ترتیب ۰/۳۴۶، ۰/۷۱۱، ۰/۳۹۰، ۰/۴۰۷ و ۰/۷۱۴)، اثرگذاری مداخلات آموزشی ۴۴ سند پژوهشی دیگر بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی دوره ابتدایی با اطمینان ۹۹٪ معنادار به دست آمد. تحلیل تطبیقی اندازه‌های اثر گویای این است که بزرگترین مقدار اندازه اثر مرتبط به مطالعات [۲۷] و [۱۳] به ترتیب با اندازه اثر ۰/۹۶۷ و ۰/۹۳۵ در زمینه بازی‌های آموزشی رایانه‌ای بوده و کوچکترین مقدار اندازه اثر معنادار مربوط به پژوهش [۵۳] در حوزه اثرگذاری مداخلات آموزشی سنتی (۰/۳۲۶) بر اختلالات یادگیری ریاضی است. همچنین، هر دو اثرات ثابت و اثرات تصادفی در سطح ۰/۰۰۱ معنادار هستند. به منظور تفسیر اندازه‌های اثر حاصله، نخست مفروضات مرتبط به روش‌شناسی فراتحلیل، یعنی همگنی یا ناهمگنی پژوهش‌ها و سوگیری نشر ارزیابی شده است. مفروضه همگنی/ناهمگنی اسناد پژوهشی با استفاده از دو آزمون  $Q$  و  $I^2$  ارزیابی شده است. با در نظر گرفتن نتایج حاصل از آزمون همگنی/ناهمگنی اندازه اثر با در نظر گرفتن نتایج حاصل از آزمون همگنی/ناهمگنی اندازه اثر ( $Q = 651/608$ ,  $P < 0.001$ )، با اطمینان ۹۹٪ فرض صفر مبنی بر همگنی

جدول ۳: نتایج آزمون همگنی/ناهمگنی اسناد پژوهشی

Table 3: Homogeneity/heterogeneity test results of research documents

$I^2$ , Squared	سطح معنی‌داری significance level	درجه آزادی Degrees of freedom	مقدار آزمون (Q) test value (Q)
91.252	0.001	57	651/608



شکل ۱: نمودار کیفی مبتنی بر خطای انتشار  
Fig. 1: Qualitative diagram based on propagation error

جدول ۴: نتایج حاصل از بررسی آزمون‌های مرتبط به سوگیری نشر

Table 4: The results of examining the tests related to publication bias

	سطح معنی داری significance level		Z-Value	ضریب کندال Kendall coefficient	شاخص آماری Statistical index	
	دو دامنه Two domains	یک دامنه A domain				
	0.0001	0.0001	4.460	402.1	همبستگی رتبه‌ای بگ و مزومدار Rank correlation of Bag and Mazumdar	
تعداد مطالعات گمشده Number of missing studies	تعداد مطالعات مشاهده شده Number of studies viewed	برای آلفا Z for alpha	باقیمانده left over	P مقدار p Value	Z مقدار Z value	شاخص آماری Statistical index
4961	58	1.959	0.05	0.001	۴۰/۷۰۶۴۴ 40.70644	ایمن از خطا N fail-safe

جدول ۵: اندازه اثر تصادفی اثرگذاری مداخلات آموزشی بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی

Table 5: Random effect size of educational interventions on academic performance of students with math learning disorder

P-Value	Z-Value	حد بالا Upper limit	حد پایین Lower limit	اندازه اثر (r) Effect size (r)	تعداد مطالعات Number of studies
0.001	11.733	0.755	0.606	0.687	49

بنا بر محاسبات، میانگین اندازه اثر تصادفی مداخلات آموزشی بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی در اسناد مورد بررسی برابر ۰/۶۸۷ است. با توجه به آن که اندازه برآورد شده در محدوده اطمینان قرار دارد؛ لذا تأثیر مداخلات مختلف آموزشی بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان ابتدایی با اختلال یادگیری ریاضی تأیید می‌شود. برآورد نقطه‌ای حاصله (۰/۶۸۷) براساس نظام تفسیری کوهن (نظام تفسیر اثر کوهن: اندازه اثر ۰/۱۰ با وایانس تبیینی ۰/۰۱ (کم)، اندازه اثر ۰/۳۰ با وایانس تبیینی ۰/۰۹ (متوسط)، اندازه اثر ۰/۵۰ با وایانس تبیینی ۰/۲۵ (زیاد)

گویای اثرگذاری قوی و زیاد مداخلات آموزشی بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی است.

با توجه به نتایج حاصل از ناهمگونی مطالعات و تصدیق مفروضات فراتحلیل و به منظور مشخص کردن این ناهمگنی، متغیرهای نوع جامعه آماری، جنسیت آزمودنی، پایه تحصیلی، موقعیت جغرافیایی، سال انجام پژوهش، راهبرد مداخلاتی، نوع مداخله آموزشی به‌عنوان متغیر تعدیل‌کننده به‌کارگرفته شده است تا از این طریق بتوان به تعیین واریانس میان اسناد پژوهشی اقدام نمود.

بر مبنای نتایج حاصل از بررسی همبستگی رتبه‌ای بگ و مزومدار، مقدار کندال تاو برابر با ۰/۴۰۲ بوده که با توجه به مقدار معناداری یک دامنه (P = ۰/۰۰۰۱) و دو دامنه (P = ۰/۰۰۰۱)، فرض یک مبنی بر عدم متقارن بودن نمودار کیفی و وجود سوگیری انتشار تأیید می‌شود. آزمون N ایمن از خطای روزنتال نیز در همین راستا فراوانی مطالعات گمشده (با میانگین اثر برابر با صفر) یعنی تعداد مطالعات گویای فرضیه صفر را که لازم است به تحلیل افزوده شوند تا از لحاظ آماری یک اثر کلی غیرمعنادار به‌دست داده و نتیجه را تغییر دهد، پیشنهاد می‌کند.

نتایج حاصل از این آزمون نشان می‌دهد که باید تعداد ۴۹۶۱ تحقیق دیگر انجام شده و ارزیابی شود تا احتمالاً مقدار P دوسویه ترکیب شده از ۰/۰۵ تجاوز نکند. به عبارت دیگر، باید ۴۹۶۱ تحقیق دیگر انجام شود تا در نتایج نهایی محاسبات و تحلیل‌ها خطایی صورت گیرد و این امر، نشان‌دهنده دقت و صحت بالای اطلاعات و نتایج حاصله است. ارزیابی مفروضات فراتحلیل و مشخص شدن ناهمگنی اندازه‌های اثر گزارش شده نشان داد که لازم است از مدل اثر تصادفی به منظور ترکیب نتایج جهت گزارش اندازه اثر بهره گرفته شود.

جدول ۶: نتایج اندازه‌های اثر مربوط به اثرگذاری مداخلات آموزشی بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان

Table 6: The results of effect sizes related to the effectiveness of educational interventions on students' mathematical performance

مدل اثرات تصادفی Random effects model			جامعه آماری Statistical Society
P-Value	Z-Value	اندازه ترکیبی Combined size	
0.001	10.801	0.700	دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی Students with math learning disabilities
0.001	7.147	0.775	دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی دیرآموز Students with delayed mathematical learning disorder
0.003	2.922	0.409	دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی کم‌توان ذهنی Students with mental retardation math learning disorder
مدل اثرات تصادفی Random effects model			جنس gender
P-Value	Z-Value	اندازه ترکیبی Combined size	
0.001	7.496	0.707	دختر Girl
0.001	5.348	0.677	پسر Boy
0.0001	7.355	0.680	ترکیبی hybrid
مدل اثرات تصادفی Random effects model			پایه تحصیلی Grade
P-Value	Z-Value	اندازه ترکیبی Combined size	
0.001	11.216	0.707	اول First
0.001	1.898	0.549	دوم Second
0.001	6.138	0.732	سوم Third
0.001	8.400	0.628	چهارم Fourth
0.336	0.943	0.402	پنجم the fifth
0.058	1.898	0.849	سوم و چهارم third and fourth
0.001	5.113	0.794	چهارم و پنجم Fourth and fifth
0.001	4.788	0.878	چهارم تا ششم Fourth to sixth
مدل اثرات تصادفی Random effects model			موقعیت جغرافیایی geographical location
P-Value	Z-Value	اندازه ترکیبی Combined size	
0.001	7.972	0.662	نواحی کلان‌شهری و شهرهای بزرگ Metropolitan areas and big cities
0.001	8.737	0.714	شهرهای کوچک small towns
مدل اثرات تصادفی Random effects model			سال انجام تحقیق The year of the research
P-Value	آزادی درجه Degrees of freedom	Q	
0.001	1	12.06	مدل Model
0.001	56	636.54	باقیمانده left over
0.001	57	651.60	کل Total
مدل اثرات تصادفی Random effects model			راهبرد مداخلاتی Interventional strategy
P-Value	Z-Value	اندازه ترکیبی Combined size	
0.001	9.109	0.691	شناختی cognitive
0.001	5.160	0.735	فراشناختی metacognitive
0.001	3.722	0.539	سازنده‌گرایی constructivism
0.001	5.340	0.704	رفتاری behavioral
مدل اثرات تصادفی Random effects model			نوع مداخله آموزشی Type of educational intervention
P-Value	Z-Value	اندازه ترکیبی Combined size	
0.001	5.968	0.750	مداخلات آموزشی بازی محور Game-based educational interventions
0.001	10.230	0.667	مداخلات آموزشی غیرمبتنی بر بازی Educational interventions not based on games

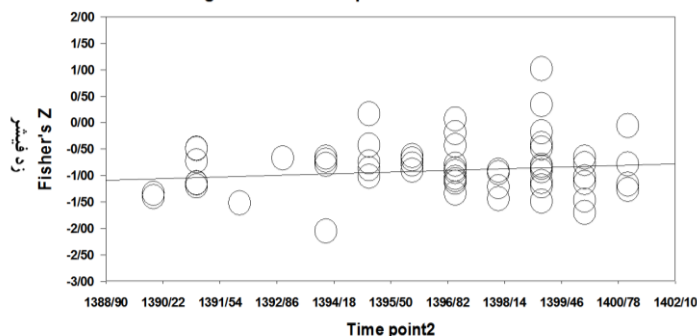
از منظر سال انجام تحقیق، شواهد آماری حاصل از آزمون Q و نیز نمودار فرارگرسیون (شکل ۲) نشان دادند که فرآیند اثربخشی مداخلات آموزشی بر بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری ریاضی متأثر از شاخص سال انجام تحقیقات است.

با توجه به مثبت بودن شیب خط رگرسیونی در نمودار پراکنش می‌توان بیان کرد که متغیر سال انجام تحقیق می‌تواند در اثرگذاری مداخلات آموزشی بر بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان مورد بررسی نقش تعدیل‌کنندگی ایفا کند. به بیانی دیگر، با افزایش سال انجام تحقیق، شدت اثرگذاری مداخلات آموزشی بر بهبود عملکرد ریاضی بیشتر می‌شود. از منظر نوع راهبرد مداخلاتی مورد استفاده در اسناد پژوهشی، آن گروه از تحقیقاتی که راهبرد مداخلاتی آموزشی آن‌ها بر رویکرد فراشناختی مبتنی بوده، اثرگذاری بالاتری در بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی داشتند. به تعبیری، راهبردهای مداخلاتی فراشناختی با اندازه اثر تصادفی ۰/۷۳۵ کارایی بالاتری در بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان در قیاس با سایر راهبردهای مداخلاتی به خود اختصاص داده‌اند. در نهایت، از منظر نوع مداخلات آموزشی شواهد آماری حکایت از این داشتند که اثربخشی مداخلات آموزشی بازی محور در قیاس با سایر مداخلات آموزشی بر بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری ریاضی به‌طور قابل ملاحظه‌ای بالاتر بوده است (۰/۷۵۰ در برابر ۰/۶۶۷). بر این اساس، بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری ریاضی تا حدود زیادی مشروط به صورت‌بندی مداخلات آموزشی به شکل بازی‌های آموزشی مختلف است.

### بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف بررسی تأثیر مداخلات آموزشی بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی دوره ابتدایی به روش فراتحلیل انجام شد. جامعه آماری تحقیق، دربرگیرنده مطالعات و تحقیقات منتشر شده در حوزه موضوعی تحقیق در بازه زمانی سال‌های ۱۳۹۰-۱۴۰۱ بوده که پس از گردآوری اسناد پژوهشی و تعیین معیارهای ورودی و خروجی، ۴۹ سند پژوهشی به‌عنوان حجم نمونه وارد فرآیند استخراج و تحلیل داده شد. نتایج این فراتحلیل در سه بخش ارائه شد.

رگرسیون متغیر زمان با مقیاس زد فیشر  
Regression of Time point2 on Fisher's Z



شکل ۲: نمودار فرارگرسیون اثرگذاری مداخلات آموزشی بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان

Fig. 2: The meta-regression diagram of the effect of educational interventions on students' mathematical performance

نتایج حاصل از تحلیل متغیرهای تعدیل‌گر به تفکیک نوع جامعه آماری نشان می‌دهد که بالاترین میزان اندازه اثر در گروه دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی دیرآموز ملاحظه می‌شود؛ در بین دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی دیرآموز اندازه اثر در مدل تصادفی ۰/۷۷۵ بوده که به لحاظ آماری در سطح ۰/۰۰۱ معنادار است. به عبارتی، مداخلات آموزشی مختلف نزد دانش‌آموزان دیرآموز تأثیر بیشتری بر بهبود عملکرد ریاضی آن‌ها به نسبت سایر گروه‌های دانش‌آموزی از جمله دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی دارد. از نظر جنسیت آزمودنی‌ها، شواهد آماری گویای این هستند که اثربخشی مداخلات آموزشی مختلف بر بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان دختر با اختلال یادگیری بالاتر از پسران است؛ میزان اندازه اثر در مدل تصادفی نزد دختران ۰/۷۰۷ و نزد پسران ۰/۶۷۷ بوده که به لحاظ آماری در سطح ۰/۰۰۱ معنادار است. لذا، مداخلات آموزشی مورد بررسی تأثیر بیشتری بر بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان دختر در قیاس با دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی پسر دارد. نتایج حاصل از ارزیابی نقش تعدیل‌کنندگی پایه تحصیلی در اثربخشی مداخلات آموزشی بر عملکرد تحصیلی ریاضی دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری ریاضی نشان داد که با افزایش پایه تحصیلی، میزان اثربخشی مداخلات آموزشی بر عملکرد ریاضی افزایش می‌یابد؛ به‌طوری که بالاترین میزان اثربخشی مداخلات آموزش بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان در پایه‌های تحصیلی چهارم تا ششم (۰/۸۷)، سوم و چهارم (۰/۸۴۹) و چهارم و پنجم (۰/۷۹۴) ملاحظه می‌شود. نتایج حاصل از اثربخشی مداخلات آموزشی بر عملکرد تحصیلی ریاضی دانش‌آموزان براساس متغیر تعدیل‌گر موقعیت جغرافیایی انجام مطالعات حاکی از این بود که میزان اثر مداخلات آموزشی مذکور در نواحی شهری کوچک (۰/۷۱۴) در قیاس با نواحی کلان شهری و شهرهای بزرگ (۰/۶۶۲) بر بهبود عملکرد ریاضی بالاتر است. به عبارتی، به‌دلیل وسعت محدود و حجم اندک دانش‌آموزان در نواحی شهری کوچک و سهولت ارائه آزمون‌های غربال‌گری و فراهم‌سازی شرایط مطلوب‌تر ارائه مداخلات آموزشی در این نواحی، جریان ارائه مداخلات آموزشی، اثربخشی بالاتری بر بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری ریاضی دارد.

[۲۷] و [۱۳] به ترتیب با اندازه اثر ۰/۹۶۷ و ۰/۹۳۵ در زمینه بازی‌های آموزشی رایانه‌ای بوده و کوچکترین مقدار اندازه اثر معنادار مربوط به پژوهش [۵۳] در حوزه اثرگذاری مداخلات آموزشی سنتی (۰/۳۲۶) بر اختلالات یادگیری ریاضی است. این مسأله نشان داد که امروزه آموزش به روش‌های سنتی و ناکافی نزد گروه‌های با ناتوانی یادگیری ویژه اعم از دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی از کارآمدی لازم برخوردار نبوده [۶۲] و آموزش و پرورش صحیح این دانش‌آموزان نیازمند به کارگیری روش‌های چندرسانه‌ای است تا بدین طریق، حواس گوناگون دانش‌آموزان درگیر شده و انگیزه آنان برای فعالیت‌هایی چون گوش‌سپاری به معلم با بهره‌گیری از دیگر روش‌های عینی‌تر از رویکردهای مرسوم کلاسی ترغیب شود [۶۳] به همین علت است که طی دو دهه اخیر نظام آموزش ویژه شاهد گرایش‌های نوینی به سوی آموزش‌های مفیدتر و مؤثرتر بوده‌است؛ گرایش‌هایی که با فردیت-بخشیدن به آموزش و بهره‌گیری از فناوری بالاخص رایانه، توانمندی معلمان را در ارتباط مؤثر با دانش‌آموزان ارتقا بخشیده و از نفوذ رویکردهای سنتی یادگیری کاسته است.

در بخش سوم از نتایج، یافته‌های مرتبط به نقش تعدیل‌کننده برخی متغیرها بررسی شده و مشخص گردید که اندازه‌اثر ترکیبی متأثر از جامعه آماری، جنسیت آزمودنی، پایه تحصیلی، موقعیت جغرافیایی، سال انجام پژوهش، راهبرد مداخلاتی و نوع مداخله آموزشی است. بنابر نتایج این فراتحلیل، بالاترین میزان اندازه اثر در گروه دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی دیرآموز ملاحظه شد. این یافته همسو با نتایج پژوهش‌های [۳۳]، [۴۲] و [۴۳] است. به تعبیر دیگر، روش‌های مداخله آموزشی مورد بررسی بر عملکرد تحصیلی ریاضی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی دیرآموز در قیاس با سایر گروه‌ها اثرگذاری بیشتری دارد. شواهد تحقیقاتی نشان می‌دهد که دانش‌آموزان دیرآموز علی‌رغم آن‌که در گروه کودکان کم‌توان ذهنی جای نمی‌گیرند، لیکن در قیاس با دانش‌آموزان عادی در نتیجه برخی از نارسایی‌های شناختی بالاخص در حوزه‌های توجه، حافظه و پردازش داده‌ها، با مشکلات یادگیری مختلفی در حوزه ریاضی مواجه هستند. آن‌ها عمدتاً به علت توانمندی‌های هوشی ضعیف‌تر، در حل تکالیفی که نیازمند درک مفاهیم انتزاعی است، کندتر بوده و نقایص موجود در نظام حافظه و یادسپاری، تصویرسازی، دوراندیشی و زبان که از مهم‌ترین علل مشکلات یادگیری آن‌ها در مدرسه است [۶۴]، ضعف بیشتری را در حوزه ریاضی برایشان به دنبال دارد. هرچند دانش‌آموزان دیرآموز در بهره‌هوشی محدودیت دارند و این امر سبب می‌شود تا در موفقیت‌های تحصیلی سرعت کمتری داشته باشند، لیکن یافته‌ها این مسأله را آشکار ساخت که ارائه روش‌های مداخلاتی بالاخص در قالب برنامه‌های آموزشی رایانه‌ای، ارائه بسته کارکردهای اجرایی و آموزش حس عدد به این دانش‌آموزان می‌تواند جریان یادگیری ریاضی را به شکل مثبت تحت الشعاع قرار دهد و سبب بهبود عملکرد ریاضی آن‌ها در کوتاه‌مدت شود. در بخش دیگری از تحلیل تعدیل‌گری، مشخص شد که اثرگذاری روش‌های مداخلاتی

در بخش نخست و با ارزیابی مفروضات مورد فراتحلیل مشخص شد که اسناد پژوهشی مورد بررسی از نظر همگنی اندازه اثر گزارش شده، ناهمگن هستند و لذا به‌منظور تحلیل اندازه اثر ترکیبی مدل اثرات تصادفی مبنا قرار گرفت. این مسأله مشخص کرد که اثربخشی شیوه‌های مختلف مداخله آموزشی بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ویژه، به‌شدت به لحاظ ویژگی‌ها و مشخصات مطالعات متفاوت هستند و در این وضعیت باید از متغیرهای تعدیل‌گر برای مشخص کردن واریانس و محل این تفاوت‌ها استفاده کرد. مفروضه دیگر (سوگیری نشر) با بهره‌گیری از نمودار کیفی، همبستگی رتبه‌ای بگ و مزومدار (Bag and Mazumdar) و  $N$  ایمن از خطا ارزیابی شده و فرض مبتنی بر عدم متقارن بودن داده‌ها و فقدان سوگیری نشر تصدیق شد. همچنین، مشخص شد که باید ۴۹۶۱ تحقیق دیگر انجام شود تا در نتایج نهایی محاسبات و تحلیل‌ها خطایی صورت گیرد و این امر، نشان‌دهنده دقت و صحت بالای اطلاعات و نتایج حاصله است.

بخش دوم نتایج، گزارش اندازه اثر و تفسیر آن براساس مدل‌های موجود بوده که بنا بر یافته‌های مرتبط به اندازه اثر ترکیبی در مدل تصادفی، میانگین اندازه اثر تصادفی مداخلات آموزشی بر عملکرد تحصیلی ریاضی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی برابر ۰/۶۸۷ به‌دست آمد. این برآورد نقطه‌ای حاصله (۰/۶۸۷) براساس نظام تفسیری کوهن‌گویای اثرگذاری قوی و در سطح بالای مداخلات آموزشی موجود بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی است. به تعبیر دیگر، روش‌های مداخلاتی مختلف مورد بررسی در اسناد پژوهشی گردآوری شده قادر به پیش‌بینی مطلوبی از عملکرد ریاضی دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری بودند و این امر، لزوم تداوم و پیوستگی مداخلات آموزشی مختلف به‌منظور بهبود عملکرد تحصیلی ریاضی این گروه از دانش‌آموزان را تأیید می‌نماید. به‌طورکلی، دانش‌آموزان با ناتوانی‌های یادگیری کفایت لازم را با توجه به سن و سطح کلاس خود در مهارت‌های گوناگون تحصیلی از جمله گوش دادن، درک خواندن، مهارت‌های ساده خواندن و از همه مهم‌تر در محاسبات ریاضی و حل مسائل ریاضی به‌دست نمی‌آورند. از آن‌جاکه درس ریاضیات از جمله دروس مهم دوره ابتدایی است که به مثابه پیش‌نیاز برای دیگر درس‌ها محسوب می‌شود و شکست در آن، سبب شکست در سایر دروس و نهایتاً منجر به دلزدگی از درس و مدرسه می‌شود، به همین علت به‌کارگیری روش‌های مداخلاتی برای رفع مشکلات و بهبود عملکرد ریاضی از اهمیت زیادی برخوردار است. لذا با بهره‌گیری از راهکارها و مداخلات استاندارد و تأییدشده روز جهان در حوزه آموزش و یادگیری ویژه و مداخله به موقع در جریان آموزش ریاضی این گروه از کودکان، می‌توان از گسترش مسائل و مشکلات یادگیری ریاضی آن‌ها پیشگیری نموده و جریان آموزش و پرورش آن‌ها را ارتقا بخشید. این یافته همسو با نتایج بخش زیادی از تحقیقات مورد بررسی اعم از مطالعات [۱۷]، [۱۸]، [۲۰]، [۲۷]، [۲۸]، [۳۰]، [۳۶]، [۳۷]، [۴۳]، [۶]، [۸]، [۱۳]، [۱] و غیره بود. افزون بر این، بزرگ‌ترین مقدار اندازه اثر مرتبط به مطالعات

آموزشی بر بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان دختر بالاتر از دانش‌آموزان پسر است. در این حوزه و پیرامون مقوله عملکرد تحصیلی شواهد گویای آن هستند که طی سال‌های نخست تحصیل و در دوره ابتدایی، عمدتاً دختران از پیشرفت تحصیلی بالاتری در قیاس با پسران برخوردارند و این امر حتی در دروسی نظیر علوم و ریاضی نیز صادق است. در این زمینه، شرد (Sheard) طی پژوهشی طولی پیرامون ارتباط میان تعهد سختکوشانه و جنسیت با عملکرد تحصیلی نشان داد که دختران به‌صورت معناداری عملکرد مطلوب‌تری از هم‌تایان پسرشان در هریک از ملاک‌های ارزشیابی تحصیلی دارند [۶۵]. طی تحقیقی با ارزیابی گرایش دانش‌آموزان به ارزش‌های تحصیلی نشان داده که علاقه به تحصیل در میان دختران بیشتر از پسران بوده و میل و انتخاب فردی آن‌ها برای ادامه تحصیل بالاتر است [۶۶]. بر این اساس، بخشی از تفاوت‌های مرتبط به اثرگذاری روش‌های مداخلاتی بر بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان ناشی از تفاوت‌های جنسیتی میان دختران و پسران بوده و قسمی از این تفاوت‌ها ناشی از سبک‌های متفاوت ارائه آموزش به دختران و پسران، جامعه‌پذیری متفاوت در نظام آموزشی و تمرکز بیشتر محققان در به‌کارگیری روش‌های مداخلاتی آموزشی در جامعه آماری دختران و لذا تناسب روش‌های موجود با جریان آموزش این دانش‌آموزان است. پایه تحصیلی از دیگر تعدیل‌کننده‌های مورد بررسی در این فراتحلیل بوده که براساس نتایج، با افزایش پایه تحصیلی میزان اثربخشی مداخلات آموزشی بر عملکرد ریاضی افزایش می‌یابد؛ به‌طوری که بالاترین میزان اثربخشی مداخلات آموزش بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان در پایه‌های تحصیلی چهارم تا ششم (۰/۸۷)، سوم و چهارم (۰/۸۴۹) و پنجم (۰/۷۹۴) ملاحظه می‌شود. بر این اساس، درک و فهم مبانی و مقولات آموزشی به‌طور ویژه آموزش مفاهیم پیچیده و انتزاعی ریاضی ارتباط وثیقی با پایه تحصیلی دانش‌آموزان داشته و با افزایش پایه تحصیلی، ادراک آن‌ها از جریان و محتوای آموزش به شکل مثبتی تحت تأثیر قرار گرفته و اثربخشی روش‌های مداخلاتی بر ارتقای عملکرد تحصیلی بهتر می‌شود. ریاضیات از جمله دروسی است که در پی ایجاد قابلیت‌های ذهنی و نظم فکری در یادگیرندگان بوده و هدف از آموزش آن بسط قدرت درک، فهم، استدلال، پرورش قوای عقلانی و ایجاد روش‌های استدلال، اندیشه پرورش قوای ذهنی و هماهنگی میان این قوا از مسیر بالاترین توانایی‌ها و دانستنی‌های پیشین، توسعه مفاهیم زبانی و خزانه لغات و فرهنگ لغات ریاضی کودکان و به‌کارگیری آن در زیست روزمره، فراهم نمودن پیش‌نیازهای لازم و مفید به‌منظور سرعت بخشیدن به آموزش ریاضی در آینده تحصیلی کودکان است [۶۷]. ریاضیات به علت ماهیت و ساختار ویژه آن، حوزه‌ای مطلوب به‌منظور تقویت و بروز خلاقیت و پرورش آن است. امروزه، درک مفاهیم در ریاضی که با عبارت یادگیری ریاضی توصیف می‌شود، از جمله مضامین پیچیده و چالش‌برانگیز در آموزش ریاضی محسوب می‌گردد و لذا، ارائه آموزش‌های مداخلاتی به‌منظور بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان باید در پایه‌های تحصیلی بالاتر و هنگامی ارائه شود که فهم اصول ابتدایی

ریاضی برای دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری ریاضی شکل گرفته باشد. لذا در پایه‌های سوم تا ششم و بالاتر، فهم مفاهیم انتزاعی در قالب‌های مختلف مداخلاتی در نتیجه شکل‌گیری نسبی قوای ذهنی دانش‌آموزان، اثربخشی بالاتری به دنبال دارد. در بخشی دیگری از یافته‌ها، نشان داده شد که میزان اثر مداخلات آموزشی در نواحی شهری کوچک (۰/۷۱۴) در قیاس با نواحی کلان شهری و شهرهای بزرگ (۰/۶۶۲) بر بهبود عملکرد ریاضی بالاتر است. در راستای تبیین این مسأله می‌توان بیان کرد که عمدتاً در نواحی شهری کوچک به دلایلی چون حجم کمتر دانش‌آموزان و در نتیجه، سهولت اجرای فرآیندهای غربال‌گری در حوزه اختلال‌های یادگیری، نه فقط شناسایی این گروه از دانش‌آموزان آسان‌تر و با سرعت بیشتر در نخستین سال‌های ورود به مقطع ابتدایی صورت می‌پذیرد، بلکه محققان و مربیان آموزشی می‌توانند همسو با شناسایی این دانش‌آموزان، اشکال مختلف مداخله آموزشی و روانی را آغاز نموده و در مقاطع زمانی مختلف و در رده‌های سنی گوناگون، پیوسته در پی بهبود عملکرد آن‌ها باشند. در عین حال، در این نواحی شهری در نتیجه حجم محدود دانش‌آموزان در کلاس‌های درسی و نیز مراکز اختلال یادگیری ریاضی، توجه مربیان به امر آموزش و ارتقای عملکرد و پیشرفت تحصیلی این گروه از دانش‌آموزان متمرکزتر شده و تلاش می‌کنند تا این افراد در کنار دیگر همسالانشان آموزش دیده و لذا، تحول و رشد ریاضی آن‌ها متناسب با دیگران پیشروی کند. در مقابل، در نواحی کلان شهری به دلیل حجم زیاد دانش‌آموزان و دشواری اجرای فرآیندهای غربال‌گری و شناسایی دانش‌آموزان ناتوان، نه فقط جریان آموزش افراد دچار اختلال یادگیری ریاضی با تأخیر بیشتری آغاز می‌شود؛ بلکه در نتیجه حجم زیاد نیازمندان به مداخله، تمرکز اساسی بر اجرای فرآیندهای مداخله صورت‌نپذیرفته و لذا بهبود عملکرد ریاضی آن‌ها روند تدریجی به خود می‌گیرد. یافته دیگر این تحقیق، نقش تعدیل‌کننده سال انجام تحقیق در فرآیند اثرگذاری مداخلات آموزشی بر بهبود عملکرد ریاضی است؛ بدین معنی که با افزایش سال انجام تحقیق، شدت اثرگذاری مداخلات آموزشی بر بهبود عملکرد ریاضی بیشتر می‌شود. این مسأله ناشی از آن است که به مرور زمان و به همراه توسعه روش‌های نوین مداخلات آموزشی، جریان آموزش کودکان دارای اختلال یادگیری تحت‌الشعاع روش‌های جدید، به‌کارگیری فناوری‌های سنجش و آموزش چندرسانه‌ای، رویکردهای رایانه‌محور و متمرکز بر راهبردهای نوین مواجهه و درمان اختلالات یادگیری ریاضی قرار می‌گیرد، همچنان که در پژوهش‌های اواخر دهه ۹۰ از روش‌های جدیدی چون بازی‌های آموزشی [۵۶]، بازی‌های آموزشی رایانه‌ای [۵۱]؛ [۱۳]، آموزش مبتنی بر رایانه [۵۲] برنامه‌های خانواده محور [۶] آموزش‌های مجازی با دست‌ورزی [۱] و غیره در مسیر توانبخشی دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری ریاضی بهره گرفته شده است. همسویی این برنامه‌های آموزشی با جریان‌های روز آموزشی و پشتوانه‌های علمی و دقیق مفهومی و تجربی آن‌ها موجب اثربخشی هرچه بیشتر راهبردهای مداخلات آموزشی شده و بنابراین، اثربخشی

نقش بازی‌های آموزشی به‌ویژه نوع رایانه‌ای آن‌ها در بهبود عملکرد ریاضی توجه بیشتری به خود جلب کرده است. بازی‌های آموزشی مستلزم پردازش سریع داده و ارائه پاسخ‌های منطقی هستند و به‌واسطه ایجاد یک موقعیت یادگیری تعاملی، سبب تسریع فرآیند یادگیری دانش‌آموزان می‌شوند. در جریان این بازی‌ها دانش‌آموزان مبدل به عنصری فعال شده و به شکل مستقیم در جریان یادگیری مشارکت می‌کنند. مطالعات نشان می‌دهد که یادگیری مبتنی بر این گروه از بازی‌ها نزد دانش‌آموزان مدارس ابتدایی دارای اثربخشی بیشتری است؛ چراکه دانش‌آموزان در این مقطع در سنی قرار دارند که مایل هستند هم در جهت سرگرمی و تفریح قرار گیرند و هم به شکل فعال در امور زندگی‌شان فعال باشند. بازی‌های آموزشی رایانه‌ای، سبب می‌شوند تا وجوه مختلف یادگیری از جمله حافظه کوتاه‌مدت تصویری، انجام همزمان امور و درک فضایی دانش‌آموزان ارتقا پیدا کند و همگام با بالا رفتن سطح حافظه کاری و توجه، عملکرد حساب نمودن عددی در دانش‌آموزان بهبود یابد [۶۹]. بازی‌های آموزشی با برخورداری از خصائصی چون رقابتی بودن، آزمایش‌پذیری، انعطاف، خودپویایی، محتوای غنی و غیره، تأثیر قابل توجهی در آموزش و یادگیری مفاهیم پیچیده ریاضی و مهارت‌های محاسباتی دارند. در صورت ورود بازی‌های آموزشی به جریان تدریس و فراگیری ریاضی، در کنار ایجاد جاذبه برای دانش‌آموزان به واسطه تجسم مفاهیم اساسی، درک ریاضی را عمق بخشیده و حس مثبتی در قبال آن ایجاد می‌کند. نتایج مطالعات [۷۰] در حوزه آموزش ریاضی گویای آن بوده که بازی‌های آموزشی به مثابه ابزارهای چندرسانه‌ای نقش مؤثری در ارتقاء انگیزه یادگیری دانش‌آموزان دارند. بازی‌های آموزشی به همراه فرصت‌های متعددی که برای آزمون و خطا به دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی می‌دهد، در واقع، انگیزه و علاقه آنان به ادامه مسیر یادگیری و فراگیری ریاضی را ارتقاء بخشیده و به‌واسطه ارائه بازخوردهای مثبت، به‌طور مستقیم بر ارتقاء حرمت خود دانش‌آموزان در فراگیری ریاضی مؤثر افتاده و این مسأله در مراحل بعدی تحصیل ریاضی به‌صورت انگیزه‌ای درونی موجب تشویق و یادگیری بهتر ریاضی می‌شود.

با توجه به یافته‌های این تحقیق پیشنهاد می‌شود در فرآیند سیاست‌گذاری کلان آموزش دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری، بر مقوله فراشناخت و به‌کارگیری راهبردهای یادگیری فراشناختی توجه لازم مبذول گردیده و در عین حال، مداخلات آموزشی به‌سوی بهره‌گیری هدفمند از بازی در اشکال مختلف آن از حرکتی تا رایانه‌ای و چندرسانه‌ای سوق یابد. همچنین، پیشنهاد می‌شود که مداخلات آموزشی از پایه تحصیلی سوم ابتدایی به بعد اجرا شده و در این میان گروه‌های با نیازهای ویژه همچون کودکان ناتوان ذهنی و حرکتی و نیز دانش‌آموزان آسیب دیده شنوایی و بینایی مورد توجه قرار گیرند. از جمله محدودیت‌های این تحقیق نیز می‌توان به عدم دسترسی به برخی متون پژوهشی و اسناد دانشگاهی اشاره کرد که بحث سوگیری نشر را بیشتر در کانون توجه قرار می‌دهد.

این برنامه‌ها را در قیاس با یک دهه پیش که روش‌های سنتی و آموزش مستقیم مورد استفاده قرار می‌گرفت، دو چندان نموده است. یکی دیگر از یافته‌های حائز اهمیت، تأثیر تعدیل‌کنندگی نوع راهبردهای مداخلاتی در اثربخشی مداخلات آموزشی بر بهبود عملکرد ریاضی است؛ به‌طوری که راهبردهای مداخلاتی فراشناختی با اندازه اثر تصادفی ۰/۷۳۵ کارایی بالاتری در بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان در قیاس با سایر راهبردهای مداخلاتی به خود اختصاص داده‌اند. این مقوله همسو با نتایج پژوهش‌های مختلفی چون [۱۷]، [۱۸]، [۲۲]، [۴۸]، [۵۰] و [۵۸] است. راهبردهای فراشناختی به مثابه بخش مهمی از راهبردهای یادگیری شناخته شده‌اند و خود دربرگیرنده دانش و نظارت فراشناختی هستند. دانش فراشناختی، اطلاعاتی بوده که افراد پیرامون شناخت خود و راهبردهای یادگیری دارند و نظارت فراشناختی، اشاره به دامنه‌ای از کارکردهای اجرایی همچون توجه نمودن، مهار کردن، واریسی، برنامه‌ریزی و فهم خطا در عملکرد دارد. از این لحاظ، آموزش بهره‌گیری از راهبردهای فراشناختی به دانش‌آموزان گرفتار اختلال یادگیری ریاضی بر بهبود یادگیری آنان مؤثر است؛ چراکه دانش‌آموزان مجهز به مهارت‌های فراشناختی نسبت به آموخته‌های خود آگاه بوده، بر یادگیری خویش نظارت داشته، افکارشان را پیرامون اطلاعات دریافتی بیان کرده، دانش خود را بروز نموده و در پی راهبردهای جدید یادگیری‌اند [۱۱]. فعالیت‌های فراشناختی ماهیت نظارتی داشته و به مثابه یک سازوکار مناسب در جهت فراگیری ریاضی می‌توان از آن‌ها استفاده نمود [۲۲]. بر مبنای نظریه سوولر (Sweller)، به همراه تنزل بار شناختی بیرونی و با بهره‌گیری از راهبردهای شناختی و فراشناختی، جریان یادگیری مطالب برای دانش‌آموزان آسان‌تر شده و انتقال اطلاعات از حافظه کوتاه مدت به بلندمدت بهبود پیدا می‌کند [۶۸]. بدین علت است که فراشناخت براساس توجه به خودگویی، پاداش و پرسش می‌تواند سبب سبک‌گردیدن بار شناختی شده و در نهایت، فرآیند یادگیری و حل مسأله را در میان دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری آسان سازد [۴۸]. راهبردهای فراشناختی به نوبه خود رویکردهایی هستند که تمایل به تفسیر، فهم و کسب اطلاعات را فراهم ساخته و بسترهای تقویت جریان تفکر را ممکن می‌سازند و لذا نیل به اهداف شناختی را سرعت می‌دهند. به همین علت است که به شکل مستقیم بر بهبود عملکرد ریاضی و تقویت حل مسأله مؤثر هستند. فراشناخت بر پایه تقویت تفکر و شناخت از پدیده‌ها، امکان ارزیابی مطلوب‌تر مسائل و راه‌حل‌های نیل به پاسخ و حل مسائل ریاضی را فراهم می‌سازند.

در نهایت، آزمون متغیر تعدیل‌کننده «نوع مداخله آموزشی» نشان داد که مداخلات آموزشی بازی محور در قیاس با سایر مداخلات آموزشی اثربخشی بیشتری بر بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری ریاضی داشته است (۰/۷۵۰ در برابر ۰/۶۶۷). این یافته همسو با نتایج مطالعات [۲۱]، [۲۷]، [۲۹]، [۳۴]، [۳۹]، [۴۲]، [۴۶]، [۵۱] و [۱۳] است. بازی‌ها اشکال مختلفی چون حرکتی، تقلیدی، نمایشی، نمادین، تخیلی، آموزشی، درمانی و رایانه‌ای دارند که در این بین، امروزه

students with learning disabilities. *Exceptional Children*. 2019;3:43-54.

[9] Bonifacci P, Tobia V, Marra V, Desideri L, Baiocco R, Ottaviani C. Rumination and emotional profile in children with specific learning disorders and their parents. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020;17(2):389-403.

[10] Kaplan H, Sadock V. Summary of American Psychiatry, translated by Farzin Rezaei. Tehran: Arjmand Publications; 2008.

[11] Baezat F, Fallah L. The effectiveness of problem-solving educational software on strengthening problem-solving of elementary school students with math learning disorder. *Child Psychological Development*. 2004;2:67-77.

[12] Geary D.C. Cognitive predictors of achievement growth in mathematics: a 5-year longitudinal study. *Developmental Psychology*. 2011;47(6):1539.

[13] Brothers F, Safavi Hamami S, Faramarzi S. The effect of movement games against computer games on executive functions, academic performance and motor skills of students with mathematical learning disorders. *Growth and Movement-Sports Learning*. 2021;13(2):163-184.

[14] Mutlu Y. Math anxiety in students with and without math learning difficulties. *International Electronic Journal of Elementary Education*. 2019;11(5):471-475.

[15] Asiai F, Yamini M, Mahdian H. Effectiveness of perceptual skills restoration program on working memory, perceptual reasoning and mathematical performance of students with special mathematical learning disorder. *Psychology of Exceptional People*. 2017;8(30):133-154.

[16] Lenkeit J, Hartmann A, Ehlert A, Knigge M, Spörer N. Effects of special educational needs and socioeconomic status on academic achievement. *Int. J. Educ. Res*. 2017;113:101957.

[17] Khodami N, Abedi A, Atashpour H. The effect of active memory training and metacognition on the academic performance of female students with learning disabilities in mathematics. *Knowledge and Research in Applied Psychology*. 2018;12(1):53-45.

[18] Abedi A, Pirouz Zijardi M, Yarmohammadian A. The effectiveness of attention training on the performance of students with mathematical learning disabilities. *Learning Disabilities*. 2011;2(1):92-106.

[19] Abedi A, Qadri Najafabadi M, Shushtri M, Golshani F. The effectiveness of Panora and Filippo's metacognition training program on improving problem-solving performance and metacognitive knowledge and skills of students with special learning disabilities. *Psychology of Exceptional People*. 2011;2(5):25-145.

## مشارکت نویسندگان

این مقاله از رساله دکتری رضا پاشا استخراج شده است. آقای دکتر اسماعیل زارعی زوارکی به عنوان استاد راهنما، آقای دکتر پرویز شریفی درآمدی به عنوان استاد مشاور تکنولوژی آموزشی دانش آموزان با نیازهای ویژه و آقای دکتر اسماعیل سعدی پور به عنوان استاد مشاور روش تحقیق همکاری داشتند.

## تشکر و قدردانی

از کلیه اساتید و دانشجویان رشته تکنولوژی آموزشی و کامپیوتر دانشگاه‌های متعدد از جمله دانشگاه علامه طباطبائی و کلیه افرادی که در اجرای مصاحبه و تکمیل پرسش‌نامه‌ها همکاری داشتند، تقدیر و تشکر می‌کنیم.

## تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

## منابع و مأخذ

[1] Mahdi E, Mir Mehrabi A, Saadati Shamir AT. The effectiveness of virtual mathematics education with manipulation on the level of mathematics learning of fifth grade male students with mathematics learning disorders during the corona pandemic. *Neurodevelopmental Disorders*. 2022;1(1):73-83.

[2] Brennan C, Damico JS, Müller N, Ball MJ. The handbook of language and speech disorders. 2nd ed. 2021;317-336.

[3] American Psychiatric Association. DSM-5 Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, translated by Farzin Rezaei, Ali Fakhraei, Atusa Farmand, Ali Nilufri, Zhan Hashemi-Azer and Farhad Shamlou. Tehran: Arjmand Publications; 2013.

[4] Kauffman J.M., Hallahan D.P., Pullen P.C., Badar J. Special education: What it is and why we need it. Routledge; 2018.

[5] Pollack C, Price G.R. Neurocognitive mechanisms of digit processing and their relationship with mathematics competence. *Neuro Image*. 2019;85:245-254.

[6] Kashani V, Vakili S, Bakhshi Tekanlu H. The effect of family-centered program based on cognitive games on working memory and math performance of students with math disorder. *Psychology of Exceptional Individuals*. 2019;38:133-688.

[7] Faradiba S.S., Sadijah C., Parta I.N., Rahardjo S. Metacognitive therapy for mathematics disorder. *Journal of Physics: Conference Series*. 2019;1157(4):34-40.

[8] Mamalkatdoost F, Pasha R, Bakhtiaripour S, Talebzadeh Shoushtri M. Comparing the effectiveness of cognitive-behavioral training and motor perception on math disorder in

- strengthen attention and sensory-motor perception on the mathematical performance of male students with mathematical learning disabilities. *Cognitive Strategies in Learning*. 2016;4(7):139-156.
- [31] Akhwan Tafti M, Rabatjazi F, Hashemi Z. Investigating the effectiveness of attention-enhancing games on the mathematical performance of students with mathematical learning disabilities. *Learning Disabilities*. 2015;6(3):30-52.
- [32] Nosrati F, Ghobari Bonab B, Vakilinejad M, Keshavarz Afshar H. The effectiveness of direct instruction on the mathematical performance of students with specific learning disabilities. *Learning Disabilities*. 2016;5(4):108-122.
- [33] Azizian M, Asadzadeh H, Alizadeh H, Dertaj F, Saadipour I. Designing an educational package of executive functions and evaluating its effectiveness on the academic progress of late learners. *Cognitive Strategies in Learning*. 2016;5(8):113-137.
- [34] Moradi R. The effect of educational computer games on the learning of mathematical concepts by students with autism spectrum disorders. *Usul Bhedhasht Psychic*. 2016;19(2):96-91.
- [35] Jangizahi Shastan H.R. Designing and validating the standard model of educational multimedia elements and its effect on the learning rate, motivation and participation of intellectually disabled students in math lessons. Doctoral dissertation in educational technology, Allameh Tabatabai University; 2016.
- [36] Dazi S, Kadivar P, Abdulahi M.H, Hassanabadi H. The use of schema expansion training to repair the story problem solving of students with math disorders in the second grade of elementary school. *Exceptional Children*. 2016;17(4):113-128.
- [37] Ismaili M, Mohammadifar M.A, Rezaei A.M. Determining the effectiveness of education using a Loh Danesh multimedia program based on a constructivist perspective on improving the mathematical performance of students with mathematical learning disabilities. *Learning Disabilities*. 2017;7(3):7-34.
- [38] Aghaeethabet S.S, Bani Jamali Shokoh Al-Sadat, Desheiri G. The effectiveness of two methods of cognitive rehabilitation and verbal and visual-spatial working memory on improving the mathematical performance of students with mathematical learning disorders. *Exceptional Children*. 2017;18(2):5-22.
- [39] Heydari H, Zare A, Mohammadi M. The effectiveness of play therapy on improving the learning of mathematical concepts and problem solving ability of students with mathematical learning disabilities. *Learning Disabilities*. 2017;7(3):57-76.
- [40] Rahmani Beldaji A, Nizamzadejaye A. Investigating the effect of Montessori teaching on learning mathematical concepts and improving communication skills in mentally retarded students. *Special Education*. 2017;18(2):51-60.
- [20] Narimani M, Soleimani I. The effectiveness of cognitive rehabilitation on executive functions (working memory and attention) and academic progress of students with mathematical learning disabilities. *Learning Disabilities*. 2012;2(3):91-115.
- [21] Valaiti E, Zarei-Zwarki I, Amirtimori M.H. The effect of educational computer game on learning, memory and academic achievement motivation of mentally retarded female students. *Exceptional People*. 2017;3(9):111-128.
- [22] Yarmohamedian A, Mazalazad M. The effectiveness of metacognition training on improving the mathematical performance of children with mathematical learning disabilities. *Cognitive Science Updates*. 2012;14(1):41-52.
- [23] Faridnia N, Gul Mohammadnejad G, Fernia M.A, Aghdasi A.N. Determining the effectiveness of attention training on the math performance of female students with special disabilities in learning mathematics in the third and fourth grades of primary schools. *Women and Family Studies*. 2012;6(21):103-129.
- [24] Azad M.M, Abedi A, Yarmohamedian A. The effectiveness of spatial relationship understanding training on the mathematical performance of male students with mathematical learning disabilities. *Exceptional People*. 2014;5(17):111-128.
- [25] Pourahmad Ali A, Mousavipour S. Production of educational multimedia for arithmetic learners and its effectiveness on the academic progress of subtraction and division operations of female students with mathematical learning disabilities. *Learning Disabilities*. 2014;3(3):25-37.
- [26] Zolfi V, Rezaei A. Effectiveness of computer aided memory work intervention on math anxiety, memory work and math performance of students with math learning disorder. *Education and Evaluation*. 2014;8(30):75-86.
- [27] Moradi R, Maleki H. The effect of educational computer games on the academic motivation of mathematical concepts of male students with mathematical learning disabilities. *Exceptional People*. 2014;5(18):27-44.
- [28] Birami M, Nazari M.A, Hashemi T, Mohadi Y. The effect of neuropsychological rehabilitation on the improvement of problem solving performance in people with mathematical learning disorder. *Rehabilitation Research in Nursing*. 2015;3(2):66-61.
- [29] Bidgoli I, Mohammadifar M.A, Rezaei A.M, Abdolhosseinzadeh A. The effect of teaching math problem solving with game method on attention, problem solving and self-efficacy of students with math learning disorder. *Research in School and Virtual Learning*. 2016;4(2):45-56.
- [30] Khanzadeh H.A, Shojaei S, Amiri P, Sadeghi S, Azadimanesh P, Azadimanesh S. The effect of an educational program to

mathematical problem solving of students with mathematical learning disorder. *Journal of Mazandaran University of Medical Sciences*. 2019;30(188):138-143.

[51] Purabrahim T, Rahmani S, Rezaizadeh M, Miri R. The effect of a computer-based educational game on improving the understanding of mathematical concepts of students with specific mathematical learning disabilities. *Teaching and Learning Technology*. 2019;4(13):117-142.

[52] Sabzeh B, Dilmipour S. The effect of teacher's attention and feedback on the learning rate of students with learning disabilities in mathematics. *New Strategies of Teacher Training*. 2019;5(9):68-49.

[53] Nikobakht A, Shahni Yilaq M, Kyamanesh A. Comparing the effect of computer-based instruction with traditional instruction on math performance of students with math disabilities. *Psychological Achievements*. 2019;27(1):71-90.

[54] Karimi Bahr Asmani A, Cherami M, Sharifi T, Ghazanfari A. The effectiveness of sensory-motor integration intervention on self-esteem and math performance of students with math learning disorder. *Exceptional Children*. 2021;21(2):93-104.

[55] Karimi Bahr Asmani A, Cherami M, Sharifi T, Ghazanfari A. Comparing the effectiveness of working memory intervention and sensory-motor integration on the mathematical performance of students with mathematical learning disorders. *Empowerment of Exceptional Children*. 2021;12(1):49-61.

[56] Zooqi L, Gudarzi A, Rajabinejad M. The effect of educational-sports games and rhythmic movements on the mathematical skills of students with mathematical learning disabilities. *Educational Psychology*. 2021;17(59):404-375.

[57] Mehrganfardjirandeh Z, Badrigargari R, Nemati Sh, Vahedi Sh. The effectiveness of cognitive rehabilitation in solving math verbal problems of students with special learning disabilities with math impairment. *Cognitive Psychology*. 2021;9(4):153-170.

[58] Afshari S, Sadeghi Nisiani S, Jafar Tabatabai A. The effect of metacognitive training on reducing mathematical problems of students with learning disabilities in reading and writing mathematics. *Analytical-Cognitive Psychology*. 2022;13(49):43-53.

[59] Alizadeh S, Dehghani Y, Sadat Hosseini F, Barzegari S. The effectiveness of EasyMind method on planning, mental maintenance and academic progress of students with math disorders. *Psychology of Exceptional People*. 2022;12(48):199-222.

[60] Karimi F. The effect of teaching learning strategies on the performance of solving mathematical verbal problems of mentally retarded female students. *Exceptional Children*. 2022;22(1):17-42.

[41] Seifi M, Manavipour D. Comparing the effectiveness of Dovanlo's intensive short-term dynamic psychotherapeutic interventions and cognitive emotional regulation in the treatment of math learning disorder of fourth and fifth year elementary school students. *Health-Centered Life*. 2017;2(4):222-240.

[42] Khanzadeh H, Ebrahimi S, Hosseini S, Khodakarmi F. The effect of mathematics instruction through computer-based educational programs on mathematics learning and mathematics interest of late learners. *Empowering Exceptional Children*. 2018;10(2):149-164.

[43] Poshneh K, Niknam S. The effectiveness of the number sense training program on the improvement of numerical skills and the academic progress of mathematics of late-grading first grade students. *Psychology of Exceptional People*. 2018;9(36):55-70.

[44] Nik Qalb M, Pushneh C. The Effect of a Computer-Based Working Memory Enhancement Program on Improving Mathematical Problem Solving Skills of Students with Mathematical Learning Difficulties. *Exceptional Children*. 2018;19(4):5-22.

[45] Shahmohammadi M, Intisarfonti G, Hejazi M, Asadzadeh H. The effect of cognitive rehabilitation training program on non-verbal intelligence, attention and concentration and academic performance of students with math learning disorder. *Child Mental Health*. 2018;6(2):94-106.

[46] Jafari A, Ehtashami M. The effectiveness of cognitive-behavioral games in improving the perception of spatial relations and mathematical performance in students with mathematical learning disabilities. *Cognitive Psychology*. 2018;7(3):75-89.

[47] Naimian N, Zargham Hajbi M, Nokni M. The effectiveness of the combination of cognitive rehabilitation and neurofeedback on specific learning disorders (mathematics, reading and writing) in elementary school children in Tehran's 5th district. *Educational Psychology*. 2018;17(40):75-54.

[48] Soleimani Khashab A, Dartaj F, Saadipour I, Delawar A, Shivandi K. Compilation and validation of the educational package of cognitive and metacognitive strategies based on Vygotsky and Sowell's views and its effectiveness on cognitive functions and mathematical verbal problem solving in students with special mathematical learning disorders. *Teaching and Learning Studies*. 2019;12(2):110-136.

[49] Arafati M, Khazaei S, Khazaei A. Utilization of educational support strategies and determining its effectiveness on learning and motivation of students with math learning disorder. *Teaching Research*. 2019;8(1):217-198.

[50] Hosseini SH, Ahmadi L. Teaching stress management to mothers, along with metacognitive technique on strengthening

جهان اسلام (ISC) مورخ آذرماه ۱۴۰۲ در لیست ۳۹ پژوهشگر پر استناد علوم انسانی و اجتماعی دانشگاه علامه طباطبائی در ده سال اخیر (۱۳۹۱ الی ۱۴۰۰) قرار دارد. وی به مدت ۸ سال رئیس گروه تکنولوژی آموزشی دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه علامه طباطبائی بوده است. همچنین از ژوئیه ۲۰۱۸ تا ژوئیه ۲۰۲۰ به عنوان محقق مدعو در دانشگاه ژنو کشور سوئیس به فعالیت‌های علمی - پژوهشی پرداخته است. ایشان به مدت ۴ سال هم رئیس گروه علوم تربیتی واحد الکترونیکی دانشگاه آزاد اسلامی ایران بوده و به مدت ۴ سال به عنوان معاون آموزشی و تحصیلات تکمیلی دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه علامه طباطبائی خدمت کرده است. اخذ بورسیه دوره دکتری از وزارت علوم، تحقیقات و فناوری ایران، اخذ بورسیه دوره دکتری از شورای روابط فرهنگی کشور هند، اخذ بورسیه تحصیلی عالی از دانشگاه ژنو کشور سوئیس برای دوره فرصت مطالعاتی، انجام بازدید علمی از دانشگاه وین کشور اتریش، 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 (تکنولوژی آموزشی، برنامه‌ریزی آموزشی، برنامه‌ریزی درسی، مدیریت آموزشی، آموزش و پرورش پیش‌دبستانی، تاریخ و فلسفه آموزش و پرورش، تحقیقات آموزشی) در دانشگاه آزاد اسلامی - واحد الکترونیکی برای اولین بار در ایران، طراح و مجری دوره دکتری رشته‌های علوم تربیتی (برنامه‌ریزی درسی، مدیریت آموزشی، مدیریت آموزش عالی، فلسفه تعلیم و تربیت اسلامی) در دانشگاه آزاد اسلامی - واحد الکترونیکی برای اولین بار در ایران، مشارکت و همکاری در طراحی دوره کارشناسی ارشد رشته تکنولوژی آموزشی در پزشکی برای اولین بار در ایران، کسب لوح تقدیر رتبه اول دانشجویی به‌عنوان دانشجوی ممتاز دانشگاه فردوسی مشهد در دوره کارشناسی از معاون محترم آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و ریاست محترم دانشگاه فردوسی مشهد، کسب جایزه و لوح تقدیر رتبه اول دانشجویی برای دانشجویان دکتری خارج از کشور به‌عنوان دانشجوی بورسیه نمونه از سوی وزیر محترم وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، کسب جایزه و لوح تقدیر استاد نمونه دانشگاه علامه طباطبائی برای سال ۱۳۹۹ از رئیس محترم دانشگاه علامه طباطبائی، کسب جایزه و لوح تقدیر استاد سرآمد آموزشی دانشگاه علامه طباطبائی سال ۱۴۰۱ از رئیس محترم دانشگاه علامه طباطبائی، کسب لوح تقدیر از رئیس محترم دانشگاه علامه طباطبائی، کسب جایزه و لوح تقدیر از رئیس محترم واحد الکترونیکی دانشگاه آزاد اسلامی، کسب لوح تقدیر از معاونت محترم آموزشی دانشگاه علامه طباطبائی، کسب لوح تقدیر از معاون محترم اجتماعی و فرهنگی دانشگاه علامه طباطبائی، اجرای ۶ طرح تحقیقاتی درون سازمانی و ملی، برگزاری ۳ کرسی ترویجی نظریه پردازی، نقد و نوآوری در دانشگاه علامه طباطبائی، مدیر مسئول و سردبیر فصلنامه فناوری آموزش و یادگیری دانشگاه علامه طباطبائی، عضو هیأت تحریریه در ۵ فصلنامه علمی کشور، عضویت در ۱ انجمن

[61] Khanzadeh H, Ebrahimi S, Khodakarmi F, Hesirchman I. The effect of movement through movement games on learning concepts and interest in mathematics of late learners. *Psychological Science*. 2018;18(79):806-897.

[62] Geary DC. Mathematics and learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*. 2004;37(1):4-15.

[63] Lewis KE, Lynn DM. Access through compensation: Emancipatory view of a mathematics learning disability. *Cognition and Instruction*. 2018;36(7):1-36.

[64] Bhatt M. Are the teaching practices in mainstream classrooms having children with special needs inclusive? *Reflection in Indian context*. Annual Report of 2008-09.

[65] Zakayi MS. *Sociology of Iranian youth*. Tehran: Ageh; 2007.

[66] Rostgarkhalid A. Gender differences in students' academic achievement and motivation. *Women's Strategic Studies*. 2010;13(50):81-123.

[67] Akbari Ahmadsaraei H, Maggi HR, Mahdavi Nasab Y. The effect of educational multimedia on students' understanding of mathematical concepts and problem solving. *Teaching and Learning Technology*. 2017;4(14):51-23.

[68] Treffers A. Direct instruction and problem-solving: Critical examination of Cognitive Load Theory from the perspective of mathematics education. *The Mathematics Enthusiast*. 2019;16(1):607-620.

[69] Castellar EN, All A, De Marez L, Van Looy J. Cognitive abilities, digital games and arithmetic performance enhancement: A study comparing the effects of a math game and paper exercises. *Computers & Education*. 2015;85:123-133.

[70] Fahuzan K, Santosa RH. Gender Differences in Motivation to Learn Math Using Role Play Game in Smartphone. *Journal of Physics: Conference Series*. 2019;1097(1):012130.

## معرفی نویسندگان

### AUTHOR(S) BIOSKETCHES

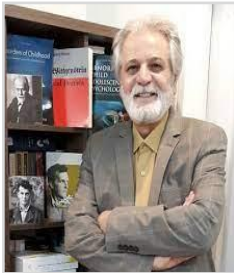


اسماعیل زارعی زوارکی استاد تمام تکنولوژی آموزشی گروه تکنولوژی آموزشی دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه علامه طباطبائی است. ایشان براساس گزارش مؤسسه استنادی و پایش علم و فناوری جهان اسلام (ISC) مورخ آذرماه ۱۴۰۲ در لیست ۴۲۴ پژوهشگر پر استناد علوم انسانی، اجتماعی، هنر و معماری در ده سال اخیر (۱۳۹۱ الی ۱۴۰۰) قرار گرفته است. همچنین براساس گزارش مؤسسه استنادی و پایش علم و فناوری

در تاج در انتشار ۳۹ مقاله علمی بوده است. مقالات منتشر شده ایشان بیشتر در موضوعات عملکرد تحصیلی، شبکه‌های اجتماعی، دانش‌آموزان و خلاقیت تهیه شده است.

**Sadipour, E** Department of Educational Psychology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

✉ E.sadipour@atu.ac.ir



**پرویز شریفی در آمدی** استاد تمام دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه علامه طباطبائی است. دکترای روانشناسی کودکان استثنایی را از دانشگاه تربیت مدرس دریافت کرده است. از جمله فعالیت‌هایی که تاکنون در زمینه‌های آموزشی و پژوهشی داشته‌اند

می‌توان به برگزاری کارگاه‌های آموزشی، تألیف و ترجمه کتاب‌هایی تحت عناوین «مقدمه‌ای بر هنر درمانی خانواده محور و کودکان مبتلا به اختلال‌های طیف اوتیسم» (تألیف، ۱۳۹۵)، «در مسیر درمانگر شدن» (ترجمه، ۱۳۹۵) و... اشاره کرد. همچنین چاپ مقاله در نشریات داخلی و خارجی نظیر «تأثیر چند رسانه‌ای آموزشی طراحی شده بر اساس نظریه بار شناختی بر یادگیری، یادداری و انگیزش پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی در درس علوم» در مجله پژوهش در نظام‌های آموزشی (۱۳۹۵)، سخنرانی و ارائه مقاله در همایش‌های ملی و بین‌المللی از قبیل «بررسی رابطه ویژگی‌های شخصیتی با بارداری ناخواسته در مادران کودکان در خودمانده» ارائه شده در کنفرانس ملی پژوهش‌های نوین در علوم انسانی (۱۳۹۳) و... بخش دیگری از فعالیت‌های ایشان است.

**Sharifidaramadi, P** Department of Psychology and education of exceptional children, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

✉ dr\_sharifidaramadi@yahoo.com



**رضا پاشا** دانشجوی دکتری رشته تکنولوژی آموزشی دانشگاه علامه طباطبائی تهران و مدرس دانشگاه فرهنگیان از سال ۱۳۹۴ است. مدرسی دانشگاه علمی کاربردی فرهنگ و هنر از سال ۱۳۸۸، مدرسی ضمن خدمت فرهنگیان شهرستان آمل از سال ۱۳۹۲، معلم نمونه منطقه و پژوهشگر

برتر شهرستان آمل در سال ۱۳۹۴، پژوهشگر برتر شهرستان آمل در سال ۱۳۹۶، و... از افتخارات ایشان است. تألیف ۲ کتاب و ترجمه ۸ کتاب دانشگاهی، انتشار بیش از ۵۰ مقاله علمی و تخصصی و پژوهشی در کنفرانس‌ها و مجلات مختلف داخلی و خارجی از دیگر کارهای پژوهشی ایشان است. همچنین وی منتخب سه دوره مدرس برتر

بین‌المللی و ۳ انجمن ملی، دبیر علمی اولین همایش ملی شبکه‌های اجتماعی مجازی: فرصتی برای آموزش و یادگیری در دانشگاه علامه طباطبائی برای اولین بار در ایران، عضو هیأت مؤسس انجمن فناوری آموزشی ایران، عضو هیأت مدیره و قائم مقام انجمن فناوری آموزشی ایران در اولین دوره انجمن، عضو شورای سیاست گذاری قطب علمی تکنولوژی آموزشی در پزشکی کشور، عضو کارگروه تخصصی علوم تربیتی شورای تحول و ارتقای علوم انسانی، همکاری با دانشگاه‌های مختلف کشور از جمله: دانشگاه تهران، دانشگاه شهید بهشتی، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه شاهد، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد الکترونیک، دانشگاه آزاد اسلامی واحدهای تهران جنوب، علوم و تحقیقات، یزد، کرمانشاه، و ساری پاره‌ای از افتخارات علمی ایشان است. وی نویسنده بیش از ۱۷۶ مقاله منتشر شده در مجلات علمی و کنفرانس‌های داخلی و بین‌المللی است و سرپرستی بیش از ۱۵۰ پایان‌نامه کارشناسی ارشد و بیش از ۲۲ رساله دکتری در حوزه‌های تکنولوژی آموزشی، آموزش ویژه با تأکید بر تکنولوژی آموزشی و فناوری‌های کمکی را برعهده داشته است. همچنین بیش از ۲۰ کارگاه آموزشی در دانشگاه‌ها و مدارس برای استادان و معلمان برگزار کرده است. وی از سال ۱۳۸۲ در حال تدریس دوره‌های تحصیلات تکمیلی از قبیل: تکنولوژی آموزشی در آموزش ویژه، طراحی آموزشی مبتنی بر وب، آموزش از راه دور با تأکید بر یادگیری الکترونیکی، طراحی مراکز یادگیری، روش‌های تدریس پیشرفته و تکنولوژی آموزشی پیشرفته در دانشگاه علامه طباطبائی است. ایشان مؤلف بیش از ۱۱ کتاب و مترجم بیش از ۲۱ کتاب از زبان انگلیسی به فارسی است که در ایران منابع مرجع هستند. هم‌اکنون زمینه‌های پژوهشی مورد علاقه ایشان عبارتند از: تکنولوژی آموزشی، نظام آموزش تلفیقی، رویکرد یکپارچه، چند نظری به یادگیری، رویکرد یادگیری تلفیقی در آموزش ویژه، ادغام تکنولوژی در آموزش ویژه، هوش مصنوعی در آموزش، ادغام فناوری‌های نوظهور و جدید در آموزش، فناوری‌های کمکی، طراحی محیط‌های یادگیری تلفیقی برای افراد با نیازهای ویژه. تلاش مداوم، کار سخت و پیشرفت تدریجی در مسیر تعالی از ویژگی‌های منحصر به فرد ایشان است.

**Zaraii Zavaraki, E.** Professor, Educational Technology, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

✉ zavaraki@atu.ac.ir



**اسماعیل سعدی‌پور** عضو هیأت علمی دانشگاه علامه طباطبائی و سردبیر فصلنامه پژوهش‌های ارتباطی و هیأت تحریریه در فصلنامه روانشناسی نظامی و سردبیر مجله پژوهش در روش‌های آموزش بوده و دارای ۳۱ مقاله کنفرانسی و ۱۱۱ مقاله چاپ شده در مجلات داخل کشور هستند. طی ۱۷ سال با ۲۹ پژوهشگر مختلف همکاری مستقیم علمی داشته که بیشترین همکاری ایشان با فریبرز

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

✉ [Reza33pasha@gmail.com](mailto:Reza33pasha@gmail.com)

جشنواره تدریس برتر در استان در سال‌های ۸۳ - ۱۳۸۲ - ۸۶ - ۱۳۸۵  
۸۷ - ۱۳۸۶، نفر برتر استان مازندران در جشنواره تولید محتوی  
الکترونیکی سال‌های ۱۳۹۴ و ۱۳۹۶ و رتبه اول تألیف و ترجمه کشوری  
جشنواره قلم اردیبهشت ۱۳۹۸ بوده است.

**Citation (Vancouver):** Pasha R, Zaraii Zavaraki E, Sharifi Daramadi P, Sadipoor E. [Meta-Analysis of the Effect of Educational Interventions on the Academic Performance of Students with Math Learning Disorders in Elementary School (Studies Published in 2023-2011)]. *Tech. Edu. J.* 2025; 19(2): 355-376

 <https://doi.org/10.22061/tej.2025.10291.2991>





## ORIGINAL RESEARCH PAPER

## The principles of designing educational open spaces for 3-6-year-old boys and girls based on the hexagon model of creativity

R.S. Tabatabaei Yeganeh<sup>\*1</sup>, M. Shafaei<sup>2</sup>, F. Mozaffar<sup>1</sup>, B. Saleh Sadeghpour<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Department of Architecture, school of Architecture & Urban Planning, Iran University of Science & Technology, Tehran, Iran

<sup>2</sup> Department of Architecture, Faculty of Architecture & Urban Planning, Isfahan University of Art, Isfahan, Iran

<sup>3</sup> Department of Educational Sciences, Faculty of Humanities, Shahid Rajaei University, Tehran, Iran

## ABSTRACT

Received: 02 June 2024  
Reviewed: 21 July 2024  
Revised: 10 October 2024  
Accepted: 24 November 2024

## KEYWORDS:

Educational Open Space  
Creative Development  
Boys and Girls Aged 3-6  
Kindergarten  
Preschool

\* Corresponding author

✉ [reyhanehtabatabaei@iust.ac.ir](mailto:reyhanehtabatabaei@iust.ac.ir)

☎ (+98912) 2275166

**Background and Objectives:** The importance of creativity in today's society is undeniable. A successful society is the one based on creativity. Also, the environment (social environment and physical environment) can play an effective role in increasing people's creativity, and the educational open space is an important example of the physical environment effective on morale. One of the factors that has not been paid attention to in the research done on creativity is the discussion of gender differences. Gender differences start from the fetal period and create significant differences, especially in the brain and subsequently in the development of learning and creativity. The present study examined the effect of the physical environment of children's educational open spaces, such as kindergartens and preschool centers, on the creative development of girls and boys aged between 3-6 in Tehran. There is a wide literature about the design of open space in schools and it has been discussed from different perspectives, but attention to the issue of gender differences in this field is scarce in Iran. The purpose of this research was to establish and improve the quality of open spaces in educational environments in order to strengthen the role of these spaces in line with the growth of creativity of 3-6-year-old children considering gender differences. Also, the main hypothesis of the research was that the principles of designing open educational spaces by creating diversity in architectural systems (physical and functional) would have different effects on the creativity of young girls and boys.

**Methods:** The present research was applied and its research method was survey-exploratory with the method of inferential (descriptive) statistics. First, by using the subject literature and attitude measurement from architects and psychologists specializing in the child field, using an open-ended questionnaire and the Delphi method, a closed-ended questionnaire was reached as the basis of the quantitative part of the research. A closed-ended questionnaire was used to survey teachers of kindergartens and preschools in Tehran, and in addition to using the results; exploratory factor analysis was performed on the data for descriptive statistics.

**Findings:** Factors affecting the design of open educational space for the development of children's creativity were introduced separately for girls and boys. Based on the output of exploratory factor analysis, the main structural factors were determined. Using these factors and performing path analysis, a six-sided rotation model was created separately for boys and girls aged between 3-6. Based on the final model of the research hypothesis, the data analysis showed that the hypothesis was confirmed.

**Conclusion:** The results of the research based on the six-sided model led to the preparation of a list of design principles of educational open spaces in order to develop the creativity of 3-6-year-old boys and girls. These principles are divided into ten categories of naturalism, empathy with nature, presence of water, spatial diversity, furniture, dedicated spaces, activity, color diversity, space compatibility and visual facilities separately for 3-6-year-old boys and girls with a growth and development approach. Their creativity was compiled.



## COPYRIGHTS

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



NUMBER OF REFERENCES  
38



NUMBER OF FIGURES  
5



NUMBER OF TABLES  
5

## مقاله پژوهشی

## اصول طراحی فضاهای باز آموزشی دختران و پسران ۳-۶ سال براساس مدل خلاقیت شش وجهی

ریحانه سادات طباطبایی یگانه<sup>۱\*</sup>، مینو شفائی<sup>۲</sup>، فرهنگ مظفر<sup>۱</sup>، بهرام صالح صدق پور<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> گروه معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران

<sup>۲</sup> گروه معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر اصفهان، اصفهان، ایران

<sup>۳</sup> گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی، تهران، ایران

## چکیده

**پیشینه و اهداف:** اهمیت خلاقیت در عصر حاضر و در جوامع امروزی بر کسی پوشیده نیست. جامعه موفق، جامعه‌ای خواهد بود که اساس خود را بر خلاقیت نهاده باشد. همچنین محیط (محیط اجتماعی و محیط فیزیکی) می‌تواند نقش مؤثری در راستای افزایش خلاقیت افراد برعهده داشته باشد و فضای باز آموزشی یک نمونه مهم از محیط فیزیکی مؤثر بر خلاقیت است. یکی از عواملی که در تحقیقات انجام شده روی خلاقیت توجه شایانی نشده است بحث اختلاف جنسیتی است. تفاوت‌های جنسیتی از دوران جنینی آغاز می‌شود و تفاوت‌های بارزی به‌ویژه در مغز و به دنبال آن در رشد یادگیری و خلاقیت ایجاد می‌کند. پژوهش حاضر به بررسی تأثیر محیط کالبدی فضاهای باز آموزشی کودکان، مانند مهدکودک‌ها و مراکز پیش دبستانی در رشد خلاقیت دختران و پسران ۳-۶ سال در شهر تهران می‌پردازد. ادبیات گسترده‌ای درباره طراحی فضای باز مدارس وجود دارد و از جنبه‌های مختلف به آن پرداخته شده اما توجه به موضوع تفاوت‌های جنسیتی در این حوزه در ایران کم‌رنگ است. هدف این پژوهش بسترسازی و ارتقاء کیفی فضاهای باز محیط‌های آموزشی در جهت تقویت نقش این فضاها در راستای رشد خلاقیت کودکان ۳-۶ سال با ملاحظه تفاوت‌های جنسیتی است. همچنین، فرضیه اصلی تحقیق آن است که اصول طراحی فضای باز آموزشی با ایجاد تنوع در سامانه‌های معماری (کالبدی و عملکردی) بر خلاقیت دختران و پسران خردسال آثار متفاوتی دارد.

**روش‌ها:** تحقیق پیش رو کاربردی می‌باشد و روش تحقیق آن پیمایشی-اکتشافی با شیوه آمار استنباطی (توصیفی) است. ابتدا با استفاده از ادبیات موضوع و نگرش سنجی از معماران و روانشناسان متخصص در حوزه کودک، با استفاده از پرسش‌نامه بازپاسخ و به روش دلفی، به یک پرسش‌نامه بسته پاسخ به‌عنوان مبنای بخش کمی تحقیق رسیده شد. پرسش‌نامه بسته پاسخ جهت پیمایش از مربیان مهدکودک‌ها و پیش‌دبستانی‌های شهر تهران استفاده شد و علاوه بر استفاده از نتایج، برای آمار توصیفی، تحلیل عاملی اکتشافی روی داده‌ها انجام شد.

**یافته‌ها:** عوامل مؤثر بر طراحی فضای باز آموزشی جهت رشد خلاقیت کودکان به تفکیک برای دختران و پسران معرفی شد. براساس خروجی تحلیل عاملی اکتشافی، عوامل ساختاری اصلی مشخص گردید. با استفاده از این عوامل و اجرای تحلیل مسیر، مدل چرخشی شش وجهی به تفکیک برای دختران و پسران ۳-۶ سال ساخته شد. براساس مدل نهایی فرضیه پژوهش نیز بررسی شدند که تحلیل داده‌ها حاکی از تأیید فرضیه بود.

**نتیجه‌گیری:** نتایج تحقیق بر اساس مدل شش وجهی، منجر به تهیه یک فهرست از اصول طراحی فضاهای باز آموزشی در جهت رشد خلاقیت دختران و پسران ۳-۶ سال شد. این اصول در ده دسته طبیعت‌گرایی، همدلی با طبیعت، حضور آب، تنوع فضایی، مبلمان، فضاهای اختصاصی، فعالیت‌پذیری، تنوع رنگی، ترکیب‌پذیری فضا و امکانات بصری به تفکیک برای دختران و پسران ۳-۶ ساله با رویکرد رشد و ارتقاء خلاقیت آن‌ها تدوین شد.

تاریخ دریافت: ۱۳ خرداد ۱۴۰۳  
تاریخ داور: ۳۱ تیر ۱۴۰۳  
تاریخ اصلاح: ۱۹ مهر ۱۴۰۳  
تاریخ پذیرش: ۰۴ آذر ۱۴۰۳

## واژگان کلیدی:

فضای باز آموزشی  
رشد خلاقیت  
دختران و پسران ۳-۶ سال  
مهد کودک  
پیش دبستانی

\* نویسنده مسئول

[reyhanetabatabaei@iust.ac.ir](mailto:reyhanetabatabaei@iust.ac.ir)

① ۰۹۱۲-۲۲۷۵۱۶۶

## مقدمه

متأسفانه در ایران اکثر مهدکودک‌ها و مراکز پیش‌دبستانی در فضایی بدون طراحی مناسب و یا در فضایی با کاربری غیرآموزشی (مانند خانه) تأسیس می‌شوند [۱] و توجه شایانی به فضای باز و بهره‌مندی آموزشی (رشد خلاقیت و افزایش یادگیری) از آن نمی‌شود. در حالی که فضاهای سبز و طبیعی در ادراکات و رفتارهای کودکان و تأمین رشد و خلاقیت آن‌ها نقش بسزایی دارند و پرورش خلاقیت کودکان به‌عنوان یک ضرورت، باعث شده است تا تلاش‌هایی جهت بهبود آن شکل گیرد [۲]. زیرا پرورش، ارتقاء و جهت‌دهی به خلاقیت کودکان به دلیل قرارگیری در سن رشد دارای اهمیت زیادی است [۳] و شناخت جامع نسبت به فضاها و استفاده‌کنندگان و در نظر گرفتن مؤلفه‌های زیست محیطی، ارتباطات اجتماعی و مبلمان و تجهیزات، باعث می‌شود فضاهای باز آموزشی تأثیر مستقیمی در ارتقای یادگیری و خلاقیت کودکان داشته باشد [۴]. از طرف دیگر، هیچ توجهی هم به تفاوت‌های دختران و پسران نشده، حال آن که تحقیقات نشان می‌دهد این تفاوت عملاً از دوره جنینی آغاز می‌شود و در سطح یادگیری و رشد خلاقیت مؤثر است و اتخاذ راهکار برای دستیابی به آن، باید لحاظ شود. زیرا با توجه به تفاوت‌های جسمی و رفتاری بین دختران و پسران، تفاوت‌هایی بین طراحی، استفاده و اجزای حیاط مدرسه برای دختران و پسران وجود دارد؛ بنابراین، در حیاط بایستی اجزای جداگانه‌ای برای نیازهای متفاوت دو جنس تعبیه شود [۵]. در واقع، جنبه‌هایی از طراحی وجود دارد که پیشرفت بیشتر در تسهیل رابطه اجتماعی را ضمانت می‌کند که در این میان دختران گزینه‌های بازی را ترجیح می‌دهند [۶] و بیشتر و پراکنده‌تر از پسران از رنگ‌ها استفاده می‌کنند. همچنین دختران بیشتر به رنگ‌های گرم و پسران بیشتر به رنگ‌های سرد گرایش دارند [۷] و به اختراع، نقاشی و آهنگسازی تمایل نشان می‌دهند [۸] و [۹]. بنابراین، لزوم توجه به جنسیت در طراحی بهینه فضاهای باز آموزشی بسیار حائز اهمیت است.

## پیشینه تحقیق

حدوداً از سال ۱۹۴۰ تحقیق درباره تفاوت مغز زنان و مردان آغاز شد [۱۰]. اما از سال ۲۰۱۰ توجه به این حوزه بسیار بیشتر شده است [۱۱] و [۱۲]. تفاوت جنسیتی نیز، یک متغیر مستقل یا مداخله‌گر در رابطه بین ساختار مغز و خلاقیت است [۱۴] و [۱۵]. تفاوت در خلاقیت دختران و پسران می‌تواند هم علت اجتماعی و هم علت زیست‌شناختی داشته باشد [۱۶]. در واقع، جنسیت از مسیر تفاوت رابطه بین نیم کره‌ها بر فرآیند تفکر خلاق مؤثر است [۱۷]. زیرا ارتباطات درون نیم کره آقایان و ارتباطات میان دو نیم کره زنان قوی‌تر است [۱۸]. شایان ذکر است که تفاوتی در هوشمندی بین دو جنس وجود ندارد [۱۹]. اما بین مهارت‌های شناختی دو جنس تفاوت‌های بسیاری وجود دارد [۱۶]. جنسیت از مسیر تفاوت رابطه بخش خودآگاه و ناخودآگاه مغز بر تفکر خلاق مؤثر است [۲۰]. زنان در تفکر واگرا (بر روشنفکری شخصیتی اثر مثبت دارد)

و مردان در تمرین‌های حل مسأله (با توانایی‌های عاطفی رابطه معکوس دارد) قوی‌ترند [۲۱]. زنان در جستجوی ذهنی، در یک پیوستار دسته‌بندی شده پردازش می‌کنند و مردان ساختار پردازش مرتبط به هم را استفاده می‌کنند [۲۲]. همچنین، موفقیت بیشتر دختران در محاسبات ریاضی، روانی و در مهارت‌های کلامی و حافظه فضایی و پسران در منطق ریاضی، تحلیل زبانی، چرخش ذهنی و حافظه دو بعدی است [۲۳] و [۲۴].

تحقیقات دیگری نیز در خصوص ارتباط جنسیت و خلاقیت در سطح جهانی انجام شده است. به‌طور مثال اسمیت و همکاران [۲۵] به بررسی نسبت بین جنسیت و خلاقیت و رویکردهای کارآفرینانه پرداخته‌اند و دریافته‌اند که بین جنسیت و خلاقیت تعامل وجود دارد؛ به نحوی که خلاقیت در زنان رابطه مثبت‌تری با کارآفرینی دارد. همچنین [۲۶] و [۲۷] و [۲۸] به بررسی تفاوت‌های بالقوه و بالفعل خلاقیت بین دختران و پسران و عوامل وقوع آن پرداختند. ولف و تاراوا [۲۹] نیز تفاوت اثر پاداش بر خلاقیت از زاویه نورو فیزیولوژی را مورد بررسی قرار دادند. طباطبایی یگانه و همکاران [۲۳] هم به تأثیر جنسیت کودکان بر طراحی فضای باز مهدکودک و پیش‌دبستانی براساس آموزه‌های اسلامی پرداختند و فهرستی از الزامات معماری ویژه دختران و پسران را بر این اساس ارائه دادند.

افراد دیگری نیز بیان داشتند که از میان روش‌های مختلفی که برای پرورش خلاقیت وجود دارد، محیط می‌تواند نقش مؤثری در راستای پرورش و رشد خلاقیت ایفا کند [۳۰] و تأثیر طراحی فضای باز آموزشی در رشد خلاقیت کاربران بسیار مهم است. به‌طور مثال موحدی [۳۱] به تأثیر طراحی بهینه فضای آموزشی بر ارتقای خلاقیت و طبائیان [۳۲] به ضرورت محیط سبز کالبد آموزشی را در بهبود ادراک دانش‌آموزان و کیفیت محیط آموزشی را نشان دادند. همچنین، احمدپور سامانی [۳۳] به شناسایی عوامل طبیعی ارزشمند از نظر کودکان به‌منظور ارائه چهارچوبی برای ساماندهی فضایی حیاط مراکز آموزشی پرداخته است. عطایی و ترابی [۳۴] نیز نقش مؤلفه‌های کالبدی محیط در خلاقیت و پویایی ذهنی کودکان، در فضای معماری مختص کودک در رده سنی ۳ تا ۶ سال را بررسی کردند. مهدی‌زاده سراج و همکاران [۳۵] نیز بیان داشتند که فضای باز می‌تواند فرصت‌های مناسبی را برای روبرو شدن کودکان با تجارب جدید و متفاوت در محیط فراهم کند و ویژگی‌های فردی دانش‌آموزان مطابق با جنسیت و طبقه فرهنگی- اقتصادی خانوادگی وی در طراحی باید لحاظ شود.

## روش تحقیق

تحقیق پیش‌رو، کاربردی است و روش تحقیق آن پیمایشی-اکتشافی با شیوه توصیفی است. در این تحقیق، ابتدا با استفاده از ادبیات موضوع و نگرش سنجی از معماران و روانشناسان متخصص در حوزه کودک با استفاده از پرسشنامه باز پاسخ و به روش دلفی، به یک پرسشنامه بسته پاسخ به عنوان مبنای بخش کمی تحقیق رسیده شد. پرسشنامه بسته

پرسش‌نامه مربیان مهدکودک و پیش‌دستانی به لحاظ همبستگی معنی‌دار و کافی است و امکان استفاده از تحلیل عاملی در این پژوهش فراهم هست.

پس از بررسی در برنامه SPSS مشخص شد ۱۱ عامل به دلیل آن که بار عاملی بزرگتر از یک دارند، قابل استخراج و اکتشاف هستند؛ اما با بررسی مقدار واریانس توضیح داده شده توسط هر عامل مشخص گردید که ۶ عامل اول که به ترتیب عامل اول ۳۲/۴۲۳٪، عامل دوم ۶/۳۲۲٪، عامل سوم ۴/۳۱۷٪، عامل چهارم ۳/۴۵۲٪، عامل پنجم ۲/۲۰۸٪، عامل ششم ۲/۱۸۹۹٪ واریانس مشترک را تبیین می‌کنند. همچنین ۶ عامل اول بعد از چرخش به روش واریمکس (متعامد) که به ترتیب عامل اول ۱۴/۴۷۲٪، عامل دوم ۷/۱۸۹۲٪، عامل سوم ۶/۶۷۸٪، عامل چهارم ۵/۵۰۸٪، عامل پنجم ۴/۹۶۷٪ و عامل ششم ۴/۹۲۸٪ است؛ به صورت تجمعی ۵۰/۳۷۸٪ از واریانس را توضیح می‌دهند. بنابراین، با توجه به آن که سایر عوامل استخراج شده زیر ۴/۹٪ واریانس را توضیح می‌دهند، ۶ عامل اول به‌عنوان عوامل اصلی انتخاب شدند.

برای استخراج نهایی عوامل مؤثر پژوهش، با توجه به نمودار اسکری عوامل اصلی در نظر گرفته شدند. سپس، سؤالات مربوط به عوامل مذکور مشخص و با توجه به محتوای مشترک سؤالات مربوط به هر عامل، عوامل مذکور تفسیر شدند. یعنی متناظر معنایی هر عامل با متغیرهای معماری و روانشناسی مشخص گردید و نهایتاً، تحلیل عاملی اکتشافی به ۶ عامل اصلی مطابق (جدول ۲) ختم شد. بنابراین در پژوهش حاضر دو عامل انسانی (فردی)، دو عامل کالبدی و دو عامل عملکردی به‌عنوان متغیرهای مؤثر در تحقیق شناخته شدند (جدول ۱) که عبارتند از:

- دعوت‌کنندگی محیط به مشارکت و تجربه (مشارکت و تجربه)
- بهزیستی روانی
- تحریک‌کنندگی عناصر طبیعی محیط (محیط طبیعی تحریک‌کننده)
- تنوع‌پذیری عملکرد (عملکرد رفتاری)
- سرزندگی محیط (محیط سرزنده)
- انگیزش محیطی (محیط انگیزش‌دار)

پاسخ جهت پیمایش بین مربیان مهدکودک‌ها و پیش‌دستانی‌های شهر تهران استفاده گردید و علاوه بر استفاده از نتایج برای آمار توصیفی، یک تحلیل عاملی اکتشافی روی داده‌ها انجام شد و عوامل مؤثر بر طراحی فضای باز آموزشی کودکان در جهت رشد خلاقیت دختران و پسران معرفی گردید. بر اساس عوامل کشف شده و با مرور ادبیات مدل شش وجهی (چرخشی) برای عوامل معرفی گردید که هر کدام از چرخه‌ها نیز با نظر خبرگان و متخصصان کودک، ویژه دختران و پسران معرفی شدند و بر اساس تحلیل آن اصول طراحی فضاهای باز آموزشی در جهت رشد خلاقیت کودکان ۳-۶ سال به تفکیک برای دختران و پسران استنتاج شد. در ادامه به شرح آن می‌پردازیم:

#### متغیرهای مؤثر

در تحقیق پیش‌رو، برای انتخاب تصادفی واحدهای تحلیل، با مراجعه به سازمان بهزیستی شهر تهران، تعداد مربیان مهدکودک‌های مجاز (۳۰۴۷ نفر) و با مراجعه به وزارت آموزش و پرورش، تعداد مربیان مراکز پیش‌دستانی (۲۱۵۵ نفر) اعلام شد. بنابراین، جامعه آماری تحقیق ۵۲۰۲ هستند. برای تخمین حجم نمونه، از جدول مورگان استفاده شد و حجم نمونه برابر با ۳۵۷ تعیین گردید. ۴۱۹ پرسش‌نامه برای مربیان مهد و پیش‌دستانی شهر تهران ارسال شد. ۱۳۴ پرسش‌نامه کاملاً پاسخ داده شده بود و با توجه به آن که در تحلیل عوامل، حداقل میزان قابل قبول برای KMO ۰.۶ می‌باشد [۳۷]، مقدار ۰.۸۷۱ برای KMO نشان‌دهنده آن است که حجم نمونه انتخابی یعنی ۱۳۴ نفر برای تحلیل مناسب است.

جدول ۱: آزمون KMO و تست بارتلت

Table 1: KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		
اندازه‌گیری کفایت نمونه‌گیری		.871
Bartlett's Test of Sphericity		
Approx. Chi-Square	df	Sig.
۳.267E3	۱۱۲۸	.000
آزمون کرویت بارتلت	df	Sig.

در آزمون بارتلت (جدول ۱) فرض صفر با در نظر گرفتن «خی دو» برابر ۳۲۶۷ و درجه آزادی ۱۱۲۸ در سطح ۹۹٪ اطمینان رد شد. لذا سؤالات

جدول ۲: پایایی عوامل و سؤالات پرسش‌نامه مرتبط با هر عامل

Table 2: Reliability of factors and questionnaire questions related to each factor

ضریب پایایی reliability coefficient	سؤالات مربوط questions related	سامانه system	عامل factor
0.915	48, 47, 43, 46, 42, 40, 37, 31, 27, 26, 23, 22, 20, 12, 2	انسانی (Human)	مشارکت و تجربه (participate and experience)
0.829	41, 36, 33, 29, 21, 17, 10, 8	انسانی (Human)	بهزیستی روانی (Well-being)
0.79	16, 15, 14, 9, 5, 3	کالبدی (physical)	محیط طبیعی تحریک‌کننده (stimulating natural environment)
0.742	45, 35, 13, 7, 6, 4, 1	عملکردی (operational)	تنوع‌پذیری عملکرد (Performance diversity)
0.738	44, 28, 19, 18	کالبدی (physical)	سرزندگی محیط (Environmental vitality)
0.778	39, 38, 34, 30, 25, 11	عملکردی (operational)	انگیزش محیطی (Environmental motivation)

جدول ۴: شاخص CFI  
Table 3: Indicator CFI

مدل Model	CFI
مدل پیشنهادی proposed model	1.00

در این مدل ۵ چرخه داخل مدل به وجود آمد که با همکاری ۵ نفر از مربیان کودکان با سابقه بیش از ۱۵ سال و دارای مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد/ دکتری روانشناسی/ علوم تربیتی هر چرخه براساس تفاوت‌های روحی، رفتاری و جسمی دختران و پسران براساس جنسیت مشخص شدند. در این بین سه چرخه سرزندگی، بهزیستی روانی و عملکرد رفتاری به‌عنوان چرخه‌های ویژه دختران (شکل ۲) و دو چرخه برانگیزانندگی و آرام‌بخشی محیط به‌عنوان چرخه‌های ویژه پسران (شکل ۳) معرفی شدند.

### نتایج و بحث

براساس مدل‌های به‌دست آمده، می‌توان رابطه متغیرها (جدول ۵) را به‌صورت توصیفی بیان کرد. لازم به ذکر است در صورتی که سطح معنی‌داری از ۰/۰۵ بیشتر باشد؛ فرضیه رد شده و معنی‌دار نیست. در حالی که سطح معنی‌داری از ۰/۰۰۱ کمتر باشد، فرضیه تأیید شده و در سطح ۹۹/۹ درصد معنی‌دار است. هنگامی که سطح معنی‌داری از ۰/۰۱ کمتر باشد، فرضیه تأیید شده و در سطح ۹۹ درصد معنی‌دار است. در حالی که اگر سطح معنی‌دار از ۰/۰۵ کمتر باشد، فرضیه تأیید شده و در سطح ۹۵ درصد معنی‌دار است [۳۶].

### تبیین مدل شش وجهی (چرخشی)

در تحقیق حاضر بعد از ترسیم مدل خطی رابطه متغیرهای پژوهش، با استفاده از نرم‌افزار Amos26 میزان رابطه متغیرها به‌دست آمد و با بررسی تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم متغیرها، مدل پیشنهادی اصلاح شد و به‌صورت مدل چرخشی به تصویر کشیده شد. شکل ۱ مدلی از رابطه میان ۶ عامل مؤثر در رشد خلاقیت دختران و پسران خردسال (جدول ۱) است که مشمول هر سه سامانه فردی (انسانی)، عملکردی و کالبدی است.

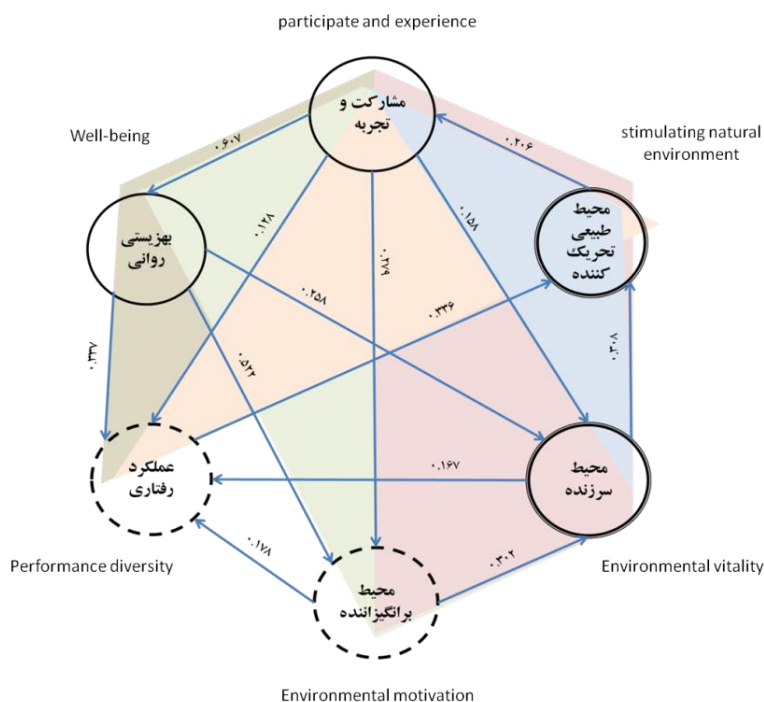
### نتایج آزمون برازندگی مدل شش وجهی

مطابق اطلاعات مدل (جدول ۳) مقدار به‌دست آمده برای شاخص برازندگی برابر با ۲/۶۷۲ است که با درجه آزادی ۲ نسبت شاخص برازندگی به درجه آزادی برابر با ۱/۳۳۶ خواهد شد. با توجه به این‌که عدد به‌دست آمده کمتر از ۳ است؛ برازندگی مدل با واقعیت جامعه مورد تأیید است [۳۸]. همچنین مقدار CFI برابر با یک است که مجدداً برازندگی مدل را نشان می‌دهد (جدول ۴).

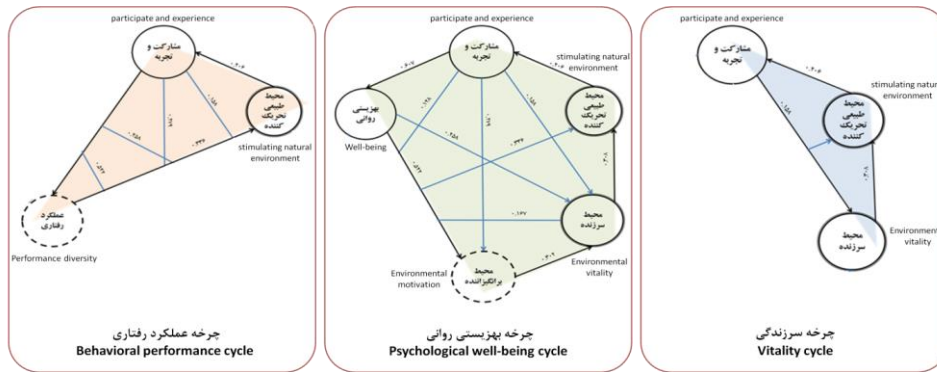
جدول ۳: شاخص برازندگی

Table 3: Fitness index

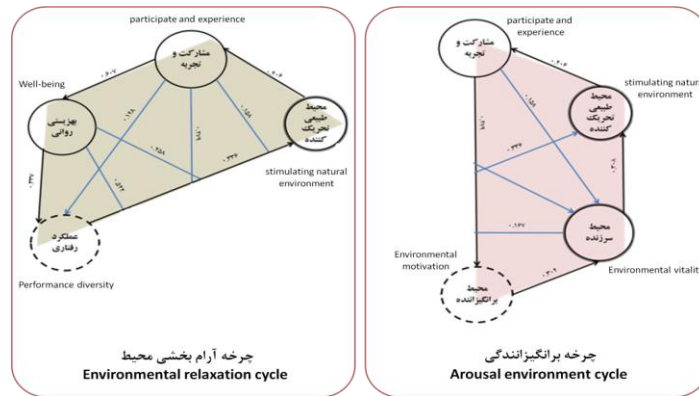
مدل Model	شاخص برازندگی Comparative Fit Index	درجه آزادی Degree of Freedom	درجه آزادی / شاخص برازندگی CFI/DF
مدل پیشنهادی proposed model	2.672	2	1.336



شکل ۱: مدل شش وجهی (چرخشی) رابطه متغیرها  
Fig.1: Hexahedral (rotational) model of the relationship of variables



شکل ۲: مدل چرخشی رابطه متغیرها ویژه دختران  
Fig. 2: Rotational model of the relationship of variables for girls



شکل ۳: مدل چرخشی رابطه متغیرها ویژه پسران  
Fig. 3: Rotational model of the relationship of variables for boys

جدول ۵: اوزان رگرسیونی

Table 4: Regression weights

	برآورد Estimation	خطای نمونه‌گیری Sampling error	سطح معنی‌داری The significance level
عملکرد رفتاری ← بهزیستی روانی Behavioral performance ← Psychological well-being	0.293	0.082	P<0.001
عملکرد رفتاری ← انگیزش محیطی Behavioral performance ← Environmental motivation	0.206	0.109	P=0.058
انگیزش محیطی ← بهزیستی روانی Environmental motivation ← Psychological well-being	0.391	0.057	P<0.001
سرزندگی محیط ← بهزیستی روانی Environmental vitality ← Psychological well-being	0.146	0.056	P=0.009
سرزندگی محیط ← انگیزش محیطی Environmental vitality ← Environmental motivation	0.228	0.074	P=0.002
عملکرد رفتاری ← سرزندگی محیط Behavioral performance ← Environmental vitality	0.257	0.125	P=0.039
عملکرد رفتاری ← مشارکت و تجربه Behavioral performance ← participation & experience	0.059	0.04	P=0.143
انگیزش محیطی ← مشارکت و تجربه Environmental motivation ← participation & experience	0.111	0.03	P<0.001
سرزندگی محیط ← مشارکت و تجربه Environmental vitality ← participation & experience	0.047	0.028	P=0.091
محیط طبیعی تحریک کننده ← سرزندگی محیط natural environment stimulating ← Environmental vitality	0.436	0.119	P<0.001
محیط طبیعی تحریک کننده ← عملکرد رفتاری natural environment stimulating ← Behavioral performance	0.31	0.079	P<0.001
بهزیستی روانی ← مشارکت و تجربه Psychological well-being ← participation & experience	0.321	0.037	P<0.001
مشارکت و تجربه ← محیط طبیعی تحریک کننده participation & experience ← natural environment stimulating	0.487	0.261	P=0.062

استفاده از آب به صورت ایستا و پویا و وجود مسیر کم عمق آب در فضای باز مهد و پیش دبستانی در افزایش سرزندگی و رشد خلاقیت کودکان، به ویژه دختران مؤثر است. همچنین تلفیق دو یا چند فضای عملکردی (مثلاً فضای بازی با بلوک های بازی با فضای قصه خوانی روباز) در حیاط موجب فزونی انگیزش کودکان، به ویژه برای دختران می شود (شکل ۵). با توجه به بررسی ادبیات موضوع و تفاوت های شایان و بارز بین دختران و پسران و لزوم توجه به نیازهای آنها و همچنین بررسی مدل خلاقیت شش وجهی در تحقیق حاضر و چرخه های ویژه دختران و پسران ۳-۶ سال در مدل شش وجهی، لازم است تا در فضای باز آموزشی تمهیدات معماری برای هر جنسیت در جهت رشد خلاقیت کودک در نظر گرفته شود. بنابراین، به طور خلاصه می توان با توجه به مدل چرخشی رابطه متغیرها ویژه پسران و دختران، اصول زیر را برای طراحی فضاهای باز مهدکودکها و پیش دبستانیها با رویکرد رشد و ارتقای خلاقیت به تفکیک دختران و پسران در ایران برشمرد:

#### اصول طراحی فضاهای باز آموزشی دختران ۳ تا ۶ سال

به طور خلاصه می توان اصول طراحی فضاهای باز آموزشی با رویکرد ارتقاء خلاقیت دختران ۳-۶ سال را به شرح زیر بیان کرد:

- اصل اول (طبیعت گرایی): استفاده از گلدان و باغچه هایی با هندسه دایره وار جهت کاشت، برداشت و آبیاری گیاهان توسط خود دختران خردسال و وجود گیاهانی با برگ ها و گل های رنگی در حیاط

به نظر می رسد محیط های بازی انگیز و فضاهای حرکتی با زمین های بازی متنوع و پیچیده (دعوت به مشارکت و تجربه) برای پسرها به علت افزایش انگیزش محیطی، مؤثر است.

براساس مدل تحقیق (شکل ۳) و (جدول ۵) که سطح معنی داری تأثیر «مشارکت و تجربه» بر «انگیزش محیطی» در پسران را کوچکتر مساوی ۰/۰۰۱ قرار می دهد که کمتر از ۰/۰۰۱ است می توان نتیجه گرفت که «مشارکت و تجربه» بر «انگیزش محیطی» در پسران در سطح ۰/۹۹/۹ اطمینان بسیار مؤثر و معنی دار است.

وجود زمین های بازی متنوع و پیچیده، فضای آویزان شدن (بارفیکس و...)، دیوار صخره نوردی، تامپولین و بازی تار عنکبوتی موجب افزایش انگیزش کودکان به ویژه پسران خردسال می شود. همچنین، اگر در حیاط امکان بازی با نور و سایه فراهم شود، سرزندگی پسران را بسیار افزایش می دهد و موجب رشد خلاقیت آنها می شود (شکل ۴).

به نظر می رسد فضاهای محیطی متنوع و سرزنده، برای دخترها به خاطر ایجاد محیط طبیعی تحریک کننده، موجب افزایش پتانسیل خلاقیت در کودک می شود.

براساس مدل تحقیق (شکل ۲) و (جدول ۵) که سطح معنی داری را کوچکتر مساوی ۰/۰۰۱ قرار می دهد که کمتر از ۰/۰۰۱ است، می توان دریافت که در سطح ۰/۹۹/۹ اطمینان «محیط سرزنده» بر «محیط طبیعی تحریک کننده» در دختران بسیار مؤثر و معنی دار است.



شکل ۴: وجود فضاهای حرکتی و سطوح با کدهای ارتفاعی مختلف (حضور پله، رمپ و...) موجب دعوت کنندگی بیشتر محیط به مشارکت و تجربه در پسرها و افزایش خلاقیت آنها می شود.

Fig. 4: The presence of movement spaces and surfaces with different height codes (the presence of stairs, ramps, etc.) makes the environment more inviting for boys to participate and experience and increase their creativity.



شکل ۵: استفاده از آب به صورت پویا و ایستا در فضای باز آموزشی موجب افزایش سرزندگی محیط و ارتقاء خلاقیت کودکان، به ویژه دختران خردسال است.

Fig. 5: Using water dynamically and statically in the open educational space increases the vitality of the environment and improves the creativity of children, especially young girls.

- اصل دوم (همدلی با طبیعت): فضای نگهداری حیوانات اهلی و پرندگان که امکان غذا دادن به آن‌ها توسط کودک وجود داشته باشد.
- اصل سوم (حضور آب): حضور آب به صورت ایستا (مثل وجود حوض آب) و ایجاد فضای بازی‌های ایمن آبی
- اصل چهارم (تنوع فضایی): وجود فضاهای نیمه باز، نیمه بسته و سلیه‌انداز (مصنوعی و طبیعی) جهت گفت و گو، تعامل و بازی به صورت فردی و گروهی
- اصل پنجم (مبلمان): جانمایی نیمکت و نشیمن‌گاه در نقاط راهبردی (مانند نقاط مرتفع توپوگرافی حیاط و داخل فضای سبز و...) جهت نظارت و دید بر سایر همسالان و دوستان
- اصل ششم (فضاهای اختصاصی): طراحی فضای نیمه‌بسته در حیاط مختص بچه‌های کوچکتر برای لوازم مختلف از زندگی روزمره تا رشد حرکات کارکردی (مانند فضای آشپزخانه کودکانه، ظروف و لوازم باغبانی)
- اصل هفتم (فعالیت‌پذیری): طراحی گوشه یا کنج سایه‌دار برای حرکات جنبشی
- اصل هشتم (تنوع رنگی): استفاده از کالبد و مبلمان متنوع و رنگی (ترجیحاً رنگ‌های گرم و روشن) به نحوی که دختران خردسال بتوانند در رنگ‌آمیزی و تغییر طرح آن مشارکت کنند.
- اصل نهم (ترکیب‌پذیری فضا): وجود فضاهای چندعملکردی و استفاده از اجزای فضایی ترکیب‌پذیر با هندسه‌های ساده اما متنوع
- اصل دهم (امکانات بصری): امکان نقاشی یا تکمیل طرح روی دیواره‌های حیاط یا وجود پانلهایی متناسب با قد کودک جهت نمایش آثار هنری و دست‌ورزی‌های دختران خردسال

### نتیجه‌گیری

پس از تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از تحلیل مدل متناسب با مرور ادبیات انجام شده، اصول طراحی فضاهای باز آموزشی کودکان در جهت رشد خلاقیت آن‌ها به تفکیک برای دختران و پسران ۳-۶ سال استنتاج شد. سپس، اصول استنتاج شده به صورت ۱۰ اصل طراحی فضای باز آموزشی با عناوین طبیعت‌گرایی، همدلی با طبیعت، حضور آب، تنوع فضایی، مبلمان، فضاهای اختصاصی، فعالیت‌پذیری، تنوع رنگی، ترکیب‌پذیری فضا و امکانات بصری نامگذاری شدند و این اصول به صورت جداگانه برای دختران و پسران ۳-۶ سال بررسی گردیدند.

استفاده از گلدان و باغچه‌هایی با هندسه دایره‌وار جهت کاشت، برداشت و آبیاری گیاهان توسط خود دختران خردسال، فضای نگهداری حیوانات اهلی و پرندگان، حضور آب به صورت ایستا و ایجاد فضای بازی‌های ایمن آبی، وجود فضاهای نیمه‌باز، نیمه‌بسته و سایه‌انداز (مصنوعی و طبیعی) جهت گفت‌وگو، تعامل و بازی (فردی و گروهی)، جانمایی نیمکت و نشیمن‌گاه در نقاط راهبردی جهت نظارت و دید بر همسالان، طراحی گوشه یا کنج سایه‌دار برای حرکات جنبشی دختران، استفاده از کالبد و مبلمان متنوع و رنگی (ترجیحاً رنگ‌های گرم و روشن) به نحوی که دختران خردسال بتوانند در رنگ‌آمیزی و تغییر طرح آن مشارکت کنند، وجود فضاهای چندعملکردی و استفاده از اجزای فضایی ترکیب‌پذیر با هندسه‌های ساده اما متنوع، امکان نقاشی یا تکمیل طرح روی دیواره‌های حیاط یا وجود پانلهایی متناسب با قد کودک جهت نمایش آثار هنری و دست‌ورزی‌های دختران خردسال از جمله فضاهای عملکردی/ کالبدی پیشنهادی ویژه دختران ۳-۶ سال است.

وجود باغچه کنار دیوار که در آن درخت‌ها در یک خط و با فاصله از هم باشند و امکان بالارفتن ایمن از آن‌ها فراهم باشد. استفاده از آکواریوم به‌عنوان دیوار جداکننده در حیاط و پیش‌بینی مکانی برای نمایش دوره‌ای چارپایان، استفاده از آب پویا جهت بازی و به‌عنوان جداکننده حیاط‌های مختلف باز، وجود زمین‌های بازی متنوع و پیچیده با کدهای ارتفاعی متفاوت، وجود طبیعت بکر و دست‌نخورده در قسمتی از حیاط به نحوی که از سنگ‌های بزرگ یا کنده درخت به‌عنوان نشیمن‌گاه استفاده شود.

اصول طراحی فضاهای باز آموزشی پسران ۳ تا ۶ سال به‌طور خلاصه، می‌توان اصول طراحی فضاهای باز آموزشی با رویکرد رشد خلاقیت پسران ۳-۶ سال را به شرح زیر بیان کرد:

- اصل اول (طبیعت‌گرایی): وجود باغچه کنار دیوار که در آن درخت‌ها در یک خط و با فاصله از هم باشند و امکان بالارفتن ایمن از آن‌ها فراهم باشد.
- اصل دوم (همدلی با طبیعت): استفاده از آکواریوم به‌عنوان دیوار جداکننده در حیاط جهت تعقیب و مشاهده حرکت ماهی‌ها و سایر آبزیان در آب و پیش‌بینی مکانی برای نمایش دوره‌ای چارپایان
- اصل سوم (حضور آب): استفاده از آب پویا (مثل جوی آب) جهت بازی و به‌عنوان جداکننده حیاط‌های مختلف فضای باز
- اصل چهارم (تنوع فضایی): وجود زمین‌های بازی متنوع و پیچیده با کدهای ارتفاعی متفاوت
- اصل پنجم (مبلمان): وجود طبیعت بکر و دست‌نخورده در قسمتی از حیاط به نحوی که از سنگ‌های بزرگ یا کنده درخت به‌عنوان نشیمن‌گاه استفاده شود.

business economics. Journal of Business Research. 2018. 85, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2017.12.011>

[3] Iran Dost, Muslim; Azemati, Hamidreza; Keshmiri, Hadi; Saleh Sedghpour, Bahram. A comparative comparison of the relationship between the type of residence and the level of creativity of female primary school students in villa and apartment samples of Shiraz city, Scientific Journal of Innovation and Creativity in Human Sciences. 1400. 11th Volume, Number 1, pp. 230-213. [In Persian]

[4] Norouzian Maleki, Saeed; Nazarpour, Mohammad Taqi. Identifying the architectural components effective in improving students with emphasis on open spaces in schools based on the document of fundamental transformation of education, studies of education and learning, 10th volume, number 2. 2017. pp. 165-193. <https://doi.org/10.22099/JSLI.2019.29978.2585>

[5] Al-Bishawi, Manal. Salaha, Soheil. Awad, Shaden. SCHOOLYARDS' DESIGN AND STUDENTS' NEEDS FROM GENDER PERSPECTIVE: THE CASE OF PALESTINE, Archnet-IJAR. 2018, Volume 12, Issue 2, (281-306)

[6] Kreutz, Angela, Timperio, Anna, Veitch, Jenny. Participatory school ground design: play behavior and student and teacher views of a school ground post-construction. 19 Apr 2021, Pages 860-877. <https://doi.org/10.1080/01426397.2021.1909713>

[7] Iijima, M., Arisaka, O., Minamoto, F., & Arai, Y. Sex Differences in Children's Free Drawings: A Study on Girls with Congenital Adrenal Hyperplasia, Hormones and Behavior. 2001. 40(2):99-104. <https://doi.org/10.1006/hbeh.2001.1670>

[8] Chan, D. W. Self-Perceived Creativity, Family Hardiness, And Emotional Intelligence of Chinese Gifted Students in Hong Kong. Journal of Secondary Gifted Education. 2005, 16, 47-56. <https://doi.org/10.4219/jsge-2005-471>

[9] Kaufman, J. C. Self-reported differences in creativity by ethnicity and gender. Applied Cognitive Psychology. 2006, 20(8), 1065-1082. <http://doi.org/10.1002/acp.1255>

[10] McCarthy, M. M., & Konkle, A. T. M. When is a sex difference not a sex difference? Frontiers in Neuroendocrinology. 2005. 26(2), 85-102. <http://doi.org/10.1016/j.yfrne.2005.06.001>

[11] Ruigrok, A. N. V., Salimi-Khorshidi, G., Lai, M.-C., Baron-Cohen, S., Lombardo, M. V., Tait, R. J., & Suckling, J. A meta-analysis of sex differences in human brain structure. Neuroscience & Bio behavioral Reviews. 2014, 39, 34-50. <http://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2013.12.004>

[12] McCarthy, M. M., Arnold, A. P., Ball, G. F., Blaustein, J. D., & De Vries, G. J. Sex differences in the brain: the not so

طراحی کمد برای نگهداشت لوازم ورزشی به صورت آزادانه، طراحی محیطی دارای موانع جهت پریدن، حفظ تعادل، قلاب گرفتن و از طناب بالا رفتن، وجود فضاهای گسترده طولی جهت دویدن و جست و خیز با کمترین میزان سایه‌اندازی، وجود نور یا نورهای رنگی در کف حیاط جهت تعیین مسیرهای عبوری یا تفکیک کاربری‌ها، استفاده از مبلمان سبک یا بلوک‌های قابل انتقال توسط کودک جهت تفکیک یا ادغام فضاها، وجود نقاشی‌های دیواری یا المان‌های ملی مذهبی و مجسمه مشاغل متناسب با قد کودک از جمله فضاهای عملکردی/ کالبدی پیشنهادی ویژه پسران ۳-۶ سال است.

شایان ذکر است که به دلیل تعمیم‌پذیری روش تحقیق و مدل پیشنهادی، به نظر می‌رسد در تحقیقات آینده نیز به تفکیک جنسیت برای سطوح آموزشی دیگر بتوان اصول پیشنهادی را جهت ارتقای خلاقیت دانش‌آموزان استفاده کرد. همچنین، به نظر می‌رسد می‌توان برای تأیید نتایج و تعمیم آن از دو روش استفاده کرد. نخست، تفسیر پرسش‌نامه‌های تصویری مبتنی بر نقاشی از کودکان به تفکیک جنسیت و دوم استفاده از دانش نوروساینس برای تشخیص واکنش هر کودک به محرک‌ها و المان‌های محیطی. به هر روی، اگرچه پیش از این تحقیقات متعددی در حوزه اصول طراحی فضای باز انجام شده است؛ اما مسیر بررسی اثر جنسیت بر وجوه مختلف آن همچنان نیاز به تقویت ادبیات دارد.

### مشارکت نویسندگان

نویسنده اول با راهنمایی نویسنده دوم و سوم و با مشاوره نویسنده چهارم، مقاله را نگارش کرده است.

### تشکر و قدردانی

مقاله ارسالی حاصل پایان‌نامه دکتری با عنوان «اصول طراحی فضاهای باز آموزشی جهت رشد خلاقیت دختران و پسران خردسال» در دانشگاه هنر اصفهان بوده که در آذرماه ۱۴۰۱ دفاع شده است و از تمام کسانی که در انجام این پژوهش یاری رساندند تشکر و قدردانی داریم.

### تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

### منابع و مأخذ

[1] Noorani, Fatima; Azemati, Hamidreza; Pourbaqer, Samia; Parvizi, Reza. The architectural design of kindergartens based on improving children's vitality, the first national conference on physical defense with a focus on civil engineering, architecture and urban planning. 2017. [In Persian]

[2] Castillo-Vergara, M., Alvarez-Marin, A., & Placencio-Hidalgo, D. A bibliometric analysis of creativity in the field of

- [22] Hugdahl, K., Thomsen, T., & Erslund, L. Sex differences in visuo-spatial processing: An fMRI study of mental rotation. *Neuropsychologia*. 2006, 44(9), 1575–1583. <http://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2006.01.026>
- [23] Tabatabaei Yeganeh, Reyhaneh Sadat; Mozafar, Farhang; Shafaei, Minoo; Saleh Sedghpour, Bahram. The effect of children's gender on the design of open spaces in kindergartens and preschools based on Islamic teachings, *Islamic Architecture Research*. 1401, Year 10, No. 35, pp. 104-122. [In Persian] <http://doi.org/10.52547/jria.10.2.3>
- [24] Pinker, S., & Spelke, E. The science of gender and science: Pinker vs. Spelke, A Debate. Presented at the Mind Brain and Behavior Initiative (MBB), Harvard University. 2005.
- [25] Smith, R. M., Sardeshmukh, S. R., & Combs, G. M. Understanding gender, creativity, and entrepreneurial intentions. *Education+ Training*. 2016. <https://doi.org/10.1108/ET-06-2015-0044>
- [26] Sayed, E. M., & Mohamed, A. H. H. Gender Differences in Divergent Thinking: Use of the Test of Creative Thinking-Drawing Production on an Egyptian Sample. *Creativity Research Journal*. 2013, 25(2), 222–227. <http://doi.org/10.1080/10400419.2013.783760>
- [27] Karwowski, M., Lebuda, I., Wisniewska, E., & Gralewski, J. Big Five Personality Traits as the Predictors of Creative Self-Efficacy and Creative Personal Identity: Does Gender Matter? *The Journal of Creative Behavior*. 2013, 47(3), 215–232. <http://doi.org/10.1002/jocb.32>
- [28] Bender, S. W., Nibbelink, B., Towner-Thyrum, E., & Vredenburg, D. Defining Characteristics of Creative Women. *Creativity Research Journal*. 2013, 25(1), 38–47. <http://doi.org/10.1080/10400419.2013.752190>
- [29] Volf, N. V., & Tarasova, I. B. The influence of reward on the performance of verbal creative tasks: Behavioral and EEG effects. *Human Physiology*. 2013, 39(3), 302–308. <http://doi.org/10.1134/S0362119713020187>
- [30] Priyanto, D., & Dharin, A. Students' creativity development model and its implementation in Indonesian Islamic Elementary Schools. *Pegem Journal of Education and Instruction*. 2021, 11(3), 81-87
- [31] Movahedi, Yazdan. The effect of the optimal design of the educational space on the promotion of creativity, scientific research journal of educational technology. Spring 2018, volume 13, number 3, pp. 529-535. [In Persian] <https://doi.org/10.22061/jte.2018.3352.1856>
- [32] Tabaeian, Seyedah Marzieh. A research on the necessity of optimal design of open spaces and green environment of the inconvenient truth. *The Journal of Neuroscience: The Official Journal of the Society for Neuroscience*. 2012, 32(7), 2241–2247. <http://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.5372-11.2012>
- [13] Gong, G., He, Y., & Evans, A. C. Brain connectivity: gender makes a difference. *The Neuroscientist: A Review Journal Bringing Neurobiology, Neurology and Psychiatry*. 2011, 17(5), 575–591. <http://doi.org/10.1177/1073858410386492>
- [14] Takeuchi, H., Taki, Y., Sekiguchi, A., Hashizume, H., Nouchi, R., Sassa, Y., Kawashima, R. Mean diffusivity of globus pallidus associated with verbal creativity measured by divergent thinking and creativity-related temperaments in young healthy adults. *Human Brain Mapping*. 2015, 36(5), 1808–1827. <http://doi.org/10.1002/hbm.22739>
- [15] Takeuchi, H., Taki, Y., Hashizume, H., Sassa, Y., Nagase, T., Nouchi, R., & Kawashima, R. The association between resting functional connectivity and creativity. *Cerebral Cortex (New York, N.Y.: 1991)*. 2012, 22(12), 2921–2929. <http://doi.org/10.1093/cercor/bhr371>
- [16] Miller, D. I., & Halpern, D. F. The new science of cognitive sex differences. *Trends in Cognitive Sciences*. 2013. <http://doi.org/10.1016/j.tics.2013.10.011>
- [17] Razumnikova, O. M. Gender differences in hemispheric organization during divergent thinking: an EEG investigation in human subjects. *Neuroscience Letters*. 2004, 362(3), 193–195. <http://doi.org/10.1016/j.neulet.2004.02.066>
- [18] Ingallhalikar, M., Smith, A., Parker, D., Satterthwaite, T. D., Elliott, M. A., Ruparel, K., Verma, R. Sex differences in the structural connectome of the human brain. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2014, 111(2), 823–828. <http://doi.org/10.1073/pnas.1316909110>
- [19] Flynn, J. R., & Rossi-Casé, L. Modern women match men on Raven's Progressive Matrices. *Personality and Individual Differences*. 2011, 50(6), 799–803. <http://doi.org/10.1016/j.paid.2010.12.035>
- [20] Ryman, S. G., van den Heuvel, M. P., Yeo, R. A., Caprihan, A., Carrasco, J., Vakhtin, A. A., ... Jung, R. E. Sex differences in the relationship between white matter connectivity and creativity. *NeuroImage*. 2014, 101, 380–389. <http://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2014.07.027>
- [21] Lin, W.-L., Hsu, K.-Y., Chen, H.-C., & Wang, J.-W. The relations of gender and personality traits on different creativities: A dual-process theory account. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*. 2012, 6(2), 112–123. <http://doi.org/10.1037/a0026241>

لوح تقدیرهای متعدد از ریاست دانشگاه علم و صنعت ایران و ارگان‌های علمی شده‌اند. بیش از ۲۰ مقاله علمی فارسی و لاتین در مجلات و کنفرانس‌های علمی ارائه نموده‌اند و همچنین در کمیته علمی و داوری هشت مجله و کنفرانس علمی فعالیت داشته‌اند. زمینه‌های تخصصی ایشان عبارتند از: طراحی معماری، فضاهای آموزشی، آموزش معماری، خلاقیت، معماری همساز با اقلیم، پایداری و انرژی.

**Tabatabaei Yeganeh, R.S, Department of Architecture, School of architecture and environmental Design, Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran**

✉ rsty86@gmail.com



**مینو شفایی** دانشیار دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه هنر اصفهان می‌باشند. ایشان مدرک کارشناسی ارشد معماری را در سال ۱۳۸۱ از دانشگاه هنر تهران و مدرک دکترای معماری خود را از دانشگاه علم و صنعت ایران در سال ۱۳۸۸ دریافت نمودند و دارای تعداد متعددی مقاله فارسی و لاتین در مجلات علمی - پژوهشی و کنفرانس‌های مختلف می‌باشند. زمینه‌های تخصصی ایشان عبارتند از: فضای آموزشی، آموزش معماری، خلاقیت، سکونت، روش تحقیق.

**Shafaie, M. Associate Professor, Department of Architecture, School of architecture and environmental Design, Art University of Isfahan, Isfahan, Iran**

✉ m.shafaie@au.ac.ir



**فرهنگ مظفر** دانشیار دانشکده مهندسی معماری و شهرسازی دانشگاه علم و صنعت ایران، فارغ‌التحصیل کارشناسی ارشد معماری از دانشگاه علم و صنعت ایران در سال ۱۳۶۹ و دکترای معماری با رویکرد طراحی فضای آموزشی از دانشگاه شفیلد انگلستان در سال ۱۳۷۶ می‌باشند.

زمینه‌های فعالیت تخصصی ایشان در حوزه طراحی معماری، فضاهای آموزشی و آموزش معماری است. ایشان سمت‌های اجرایی متعدد در سطح کشور و دانشگاه داشته و دارای مقالات متعدد داخلی و خارجی در این حوزه‌ها هستند. راهنمایی رساله‌های دکتری، کارشناسی ارشد و کارشناسی از دیگر فعالیت‌های ایشان است. زمینه‌های تخصصی ایشان عبارتند از: طراحی معماری، فضاهای آموزشی و آموزش معماری

**Mozaffar, F, Associate Professor, Department of Architecture, School of architecture and environmental Design, Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran**

✉ m.mozaffar@au.ac.ir

educational body in order to improve the perception of students and improve the quality of the educational environment, Iranian Scientific Journal of Architecture and Urban Planning. 1400, 12(1), 127-139. [In Persian] <https://doi.org/10.30475/isau.2020.214757.1339>

[33] Ahmadpour Samani, Nasrin. Farsi Mohammadi pour, Alireza. Behrouz, Seyyed Mohammad. Identifying valuable natural factors from the point of view of children in order to provide a framework for the spatial organization of the school yard. Educational Technology Research Journal. 2017, 13(1), 107-120. [In Persian] <https://doi.org/10.22061/jte.2018.3212.1816>

[34] Atayi, Elham, Torabi, Zohreh, the role of the physical components of the environment in the creativity and mental dynamics of children (in the architectural space for children aged 3 to 6 years), Scientific Journal of Architecture Thought. 1400; 5(10): 150-162. [In Persian] <https://doi.org/10.30479/AT.2020.12432.1416>

[35] Ebrahimzadeh, Fatemeh, Mehdizadeh seraj, Fatemeh, Noroozian Maleki, Saeid, Piri, Saeid, design indexes affecting student's interest in school open spaces from the perspective of Architectural experts, Educational Technology journal. 1399; 15(1): 191-205. [In Persian] <https://doi.org/10.22061/tej.2020.6244.2366>.

[36] Delavar, Ali. "Research method in psychology and educational sciences", Tehran, Erayesh Publishing House, fifth edition.1401. [In Persian]

[37] Takane, Yoshio; Ferguson, George Andrew. Statistical analysis in psychology and educational sciences, translated by Ali Delavar and Siamak Naqshbandi, Arsbaran Publishing House, Tehran. 1401. [In Persian]

[38] Ghasemi, Vahid. Structural equation modeling in social research using amos graphics, jameshenasan publisher. 2012. [In Persian]

## معرفی نویسندگان

### AUTHOR(S) BIOSKETCHES



**ریحانه سادات طباطبایی یگانه** استادیار دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه علم و صنعت ایران می‌باشد. وی فارغ‌التحصیل کارشناسی و کارشناسی ارشد معماری از دانشگاه علم و صنعت ایران در سال ۱۳۹۰ و ۱۳۹۲ و دکترای معماری در سال ۱۴۰۱ می‌باشند. ایشان به‌عنوان دانشجوی برتر و پژوهشگر برتر در سال‌های تحصیل خود، موفق به کسب رتبه و دریافت

سنجش و اندازه‌گیری، آسیب‌شناسی اجتماعی، تجزیه و تحلیل داده‌های آماری، مدلسازی مفهومی، همچنین موضوعات معماری، شهرسازی و هنر است.

**Saleh Sedghpour, B., Associated Professor, Educational Psychology, Shahid Rajaei Teacher Training University, Tehran, Iran.**

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



**بهرام صالح صدق‌پور** متولد سال ۱۳۳۸، دارای مدرک تحصیلی دکترای روان‌شناسی تربیتی از دانشگاه علامه طباطبایی تهران و دانشیار گروه علوم تربیتی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی تهران است. برخی از زمینه‌های تخصصی ایشان روان‌شناسی، تعلیم و تربیت،

**Citation (Vancouver):** Tabatabai Yeganeh R.S, Shafaei M, Mozaffar F, Saleh Sadeghpour B. [The Principles of Designing Educational Open Spaces for 3-6-year-old Boys and Girls Based on the Hexagon Model of Creativity]. *Tech. Edu. J.* 2025; 19(2): 377-388

 <https://doi.org/10.22061/tej.2024.9458.2849>





ORIGINAL RESEARCH PAPER

## The functions of artificial intelligence technologies in higher education learning system: Aligning with the global evolution of learning

L. Namdarian<sup>\*1</sup>, M.R. Armanfar<sup>2</sup>, H.R. Khedmatgozar<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Information Policy Research Group, Information and Society Research Department, Iranian Research Institute for Information Science and Technology (IranDoc), Tehran, Iran

<sup>2</sup> Department of Information Technology Management, Faculty of Management & Economics, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

<sup>3</sup> Information Technology Management Research Group, Information Technology Research Department, Iranian Research Institute for Information Science and Technology (IranDoc), Tehran, Iran

### ABSTRACT

Received: 05 June 2024  
Reviewed: 17 July 2024  
Revised: 26 August 2024  
Accepted: 19 November 2024

#### KEYWORDS:

Artificial Intelligence  
Higher Education  
Personalized Education  
Adaptive Learning

\* Corresponding author

[✉ namdarian@irandoc.ac.ir](mailto:namdarian@irandoc.ac.ir)

☎ (+9821) 66494980

**Background and Objectives:** One of the most significant recent developments is the emergence of educational technologies and the integration of artificial intelligence (AI) into learning systems, particularly in higher education. AI has the potential to fundamentally transform the processes of teaching, learning, and knowledge acquisition, providing innovative solutions for improving the performance of learning systems. This research explores the key outcomes and new opportunities arising from the integration of AI technologies into higher education.

**Methods:** This study utilizes a systematic literature review of relevant academic papers to first identify the AI technologies used in learning, and then analyze their impacts and functions in higher education learning systems. The research was conducted in two main steps. The first step analyzes four major learning theories, including constructivism, connectivism, personalized learning, and transformative learning. Based on these theories, a set of AI technologies aligned with the principles of each theory were identified and introduced. In the second step, this research used thematic analysis to categorize the various functions of these technologies in higher education.

**Findings:** According to the results, AI technologies in learning systems include: Adaptive Learning Systems (ALS), which analyze learning data to adaptively adjust educational content for each student; Intelligent Tutoring Systems (ITS), which use intelligent algorithms to act as personal tutors for students; Learning Analytics (LA), which analyze students' learning data to enhance educational processes; AI-based Content Production and Management Systems (CPMS), which automatically produce and manage educational content; Plagiarism Detection and Citation Analysis Systems (PD&CA), which enable the evaluation of the authenticity and accuracy of research; Exploratory Learning Environments (ELEs), which allow students to engage in practical, exploratory learning experiences; and Intelligent Assistive Systems (IAS) for disabled students, which assist students with special needs in gaining better access to education. Some of the key functions of these technologies include personalized learning, which improves the learning experience by tailoring educational content to each student's needs; real-time and personalized feedback, which allows students to quickly view their performance and adjust their learning paths; automating assessments and improving teaching strategies and curricula, where AI helps optimize class assessments and course design; automatic and intelligent content creation and management; support for research and innovation, where AI tools help researchers analyze research data and achieve new findings; the creation of interactive virtual environments and immersive simulations that enable practical learning experiences in virtual settings; and making education accessible for all and supporting students with disabilities, where AI assistive technologies make education more accessible for all students, including those with disabilities.

**Conclusion:** The results of this study show that integrating AI into higher education learning systems can lead to improved educational processes, personalized learning, enhanced access to education for all students, and increased efficiency in the management and production of

educational content. However, the successful implementation of these technologies requires attention to challenges and considerations, including maintaining human interaction in education, data privacy and ethics, and teaching new skills to both faculty and students. Therefore, policymakers and higher education administrators must plan in such a way that, in addition to utilizing the opportunities presented by AI, they also ensure the preservation of the human aspects of education and focus on sustainable learning and the personal development of students. Furthermore, it is necessary to strengthen technological infrastructure and foster a culture of embracing digital innovations in universities to fully utilize AI's potential. Finally, more research is needed to evaluate the long-term impacts of these technologies on the quality of education and the development of students' skills.

## COPYRIGHTS



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



NUMBER OF REFERENCES  
95



NUMBER OF FIGURES  
4



NUMBER OF TABLES  
4

## مقاله پژوهشی

## کارکردهای فناوری‌های هوش مصنوعی در نظام یادگیری آموزش عالی: همسویی با تحولات جهانی یادگیری

لیلا نامداریان<sup>۱\*</sup>، محمد رضا آرمافر<sup>۲</sup>، حمیدرضا خدمتگزار<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> گروه پژوهشی سیاست اطلاعات، پژوهشکده جامعه و اطلاعات، پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک)، تهران، ایران

<sup>۲</sup> گروه مدیریت فناوری اطلاعات، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

<sup>۳</sup> گروه پژوهشی مدیریت فناوری اطلاعات، پژوهشکده فناوری اطلاعات، پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک)، تهران، ایران

## چکیده

**پیشینه و اهداف:** یکی از مهم‌ترین تحولات اخیر، ظهور فناوری‌های آموزشی و ادغام هوش مصنوعی در نظام‌های یادگیری به ویژه در آموزش عالی است. هوش مصنوعی ظرفیت آن را دارد که فرآیندهای آموزش، یادگیری و کسب دانش را از اساس دگرگون کند و راهکارهای نوینی را برای بهبود عملکرد نظام‌های یادگیری فراهم آورد. پژوهش حاضر به بررسی پیامدهای کلیدی و فرصت‌های جدیدی که از ادغام فناوری‌های هوش مصنوعی در آموزش عالی به وجود می‌آید، می‌پردازد.

**روش‌ها:** این مطالعه با استفاده از مرور نظام‌مند ادبیات و مقالات علمی مرتبط با موضوع، ابتدا به شناسایی فناوری‌های هوش مصنوعی مورد استفاده در یادگیری پرداخته و سپس پیامدها و عملکردهای آن‌ها را در نظام یادگیری آموزش عالی تحلیل کرده است. فرآیند تحقیق در دو گام اصلی انجام شده است. گام اول به تحلیل چهار نظریه یادگیری مهم شامل نظریه ساخت‌گرایی، ارتباط‌گرایی، یادگیری شخصی‌سازی‌شده و یادگیری تحول‌آفرین می‌پردازد. براساس این نظریه‌ها، مجموعه‌ای از فناوری‌های هوش مصنوعی که با اصول هر نظریه همخوانی دارند، شناسایی و معرفی شده‌اند. در گام دوم، این پژوهش با استفاده از روش تحلیل موضوعی، کارکردهای مختلف این فناوری‌ها را در آموزش عالی دسته‌بندی کرده است.

**یافته‌ها:** بر پایه نتایج، فناوری‌های هوش مصنوعی در نظام یادگیری عبارتند از: «سیستم‌های یادگیری انطباقی (ALS)» که با تجزیه و تحلیل داده‌های یادگیری، محتوای آموزشی را به صورت انطباقی برای هر دانشجو تنظیم می‌کنند؛ «سیستم‌های تدریس خصوصی هوشمند (ITS)» که به کمک الگوریتم‌های هوشمند، نقش معلم خصوصی را برای

تاریخ دریافت: ۱۶ خرداد ۱۴۰۳

تاریخ داوری: ۲۷ تیر ۱۴۰۳

تاریخ اصلاح: ۰۵ شهریور ۱۴۰۳

تاریخ پذیرش: ۲۹ آبان ۱۴۰۳

## واژگان کلیدی:

هوش مصنوعی

آموزش عالی

آموزش شخصی‌سازی شده

یادگیری انطباقی

\* نویسنده مسئول

[namdarian@irandoc.ac.ir](mailto:namdarian@irandoc.ac.ir)

۰۲۱-۶۶۴۹۴۹۸۰ ①

دانشجویان ایفا می‌کنند؛ «تجزیه و تحلیل یادگیری (AL)» که با تحلیل داده‌های یادگیری دانشجویان به بهبود فرآیندهای آموزشی کمک می‌کند؛ «سیستم‌های تولید و مدیریت محتوای مبتنی بر هوش مصنوعی (CPMS)» که به صورت خودکار محتوای آموزشی را تولید و مدیریت می‌کنند؛ «سیستم‌های تشخیص سرعت ادبی و تحلیل استنادی (PD&CA)» که امکان ارزیابی صحت و اصالت پژوهش‌ها را فراهم می‌کنند؛ «محیط‌های یادگیری اکتشافی (ELES)» که به دانشجویان امکان تجربه یادگیری عملی و اکتشافی را می‌دهند؛ و «سیستم‌های کمکی هوشمند برای معلولین (IAS)» که به دانشجویان با نیازهای خاص کمک می‌کنند تا دسترسی بهتری به آموزش داشته باشند. از جمله کارکردهای این فناوری‌ها عبارتند از «آموزش شخصی‌سازی شده» که از طریق تنظیم محتوای آموزشی براساس نیازهای هر دانشجو، تجربه یادگیری را بهبود می‌بخشد؛ «بازخورد بلادرنگ و شخصی‌سازی شده» که به دانشجویان امکان می‌دهد تا به سرعت نتایج عملکرد خود را مشاهده کرده و مسیر یادگیری خود را تنظیم کنند؛ «خودکارسازی ارزیابی‌ها و بهبود راهبردهای تدریس و برنامه‌های درسی» که به کمک هوش مصنوعی ارزیابی‌های کلاسی و طراحی دوره‌ها بهینه‌تر می‌شود؛ «تولید و مدیریت محتوای آموزشی» که به صورت خودکار و هوشمند انجام می‌شود؛ «پشتیبانی از پژوهش و نوآوری» که با استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی به محققان کمک می‌کند تا داده‌های پژوهشی را تجزیه و تحلیل کنند و به نتایج جدید دست یابند؛ «ایجاد محیط‌های مجازی تعاملی و شبیه‌سازی‌های فراگیر» که تجربه یادگیری عملی را در محیط‌های مجازی ممکن می‌سازد؛ و «دسترسی پذیری آموزش برای همه و حمایت از معلولان» که به وسیله فناوری‌های کمکی هوش مصنوعی، آموزش را برای تمامی دانشجویان، حتی کسانی که دارای معلولیت هستند، دسترسی پذیر می‌کند.

**نتیجه‌گیری:** نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که ادغام هوش مصنوعی در نظام یادگیری آموزش عالی می‌تواند به بهبود فرآیندهای آموزشی، شخصی‌سازی یادگیری، تسهیل دسترسی به آموزش برای تمامی دانشجویان، و افزایش بهره‌وری در مدیریت و تولید محتوای آموزشی منجر شود. با این حال، اجرای موفق این فناوری‌ها نیازمند توجه به چالش‌ها و ملاحظات از جمله حفظ تعاملات انسانی در آموزش، اخلاقیات و حریم خصوصی داده‌ها، و آموزش مهارت‌های جدید به اساتید و دانشجویان است. بنابراین، سیاست‌گذاران و مدیران آموزش عالی باید به گونه‌ای برنامه‌ریزی کنند که علاوه بر بهره‌گیری از فرصت‌های هوش مصنوعی، حفظ جنبه‌های انسانی آموزش را تضمین کرده و به یادگیری پایدار و توسعه توانایی‌های فردی دانشجویان توجه داشته باشند. همچنین لازم است که زیرساخت‌های نوآوری و فرهنگ پذیرش نوآوری‌های دیجیتال در دانشگاه‌ها تقویت شود تا بتوان از ظرفیت‌های بالقوه هوش مصنوعی به طور کامل استفاده کرد.

## مقدمه

نظام یادگیری در آموزش عالی طی سال‌های متمادی با پیشرفت‌های فناورانه و رویکردهای جدید آموزشی دستخوش دگرگونی‌های قابل توجهی شده است. در گذشته (قبل از دهه ۱۹۹۰)، آموزش عالی برای انتشار و اشاعه دانش به شدت به سخنرانی‌های حضوری، کتاب‌های درسی و منابع فیزیکی متکی بود. در این مدل یادگیری سنتی (استادمحور) که قبل از پذیرش گسترده فناوری‌های دیجیتال رایج بود، استاد مرجع اصلی بود و دانشجویان نقشی منفعل داشتند. سرعت سریع پیشرفت‌های فناوری، عصر جدیدی از تحول را در آموزش عالی آغاز کرده است. همسو با رشد و توسعه فناوری، ادغام فناوری در سیستم‌های آموزشی و بازنگری در مدل‌های یادگیری سنتی و همسویی آنها با روندهای جهانی به یک ضرورت تبدیل شده است [۱].

مؤسسات آموزش عالی باید برای پاسخگویی به تقاضاهای جهانی که به سرعت در حال تغییر است، تکامل یابند. در همین راستا، در دهه ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۰ با ظهور اینترنت و فناوری‌های دیجیتال، آموزش الکترونیکی به عنوان یک الگوی جدید در آموزش عالی ظاهر شد و مواد آموزشی در دسترس‌تر و روش‌های جدیدی برای ارائه آنها به دانشجویان پدیدار شد. دوره‌های برخط، کلاس‌های مجازی و سیستم‌های مدیریت یادگیری (Learning Management System (LMS))، دانشجویان را قادر

می‌سازد تا از راه دور به منابع آموزشی دسترسی داشته باشند و در یادگیری ناهمزمان - که در آن یاددهنده و یادگیرنده به طور هم زمان حضور ندارند- شرکت کنند [۲، ۳]. با ادامه تکامل فناوری از دهه ۲۰۰۰ تاکنون، آموزش عالی شاهد ادغام و ترکیب منابع چندرسانه‌ای، شبیه‌سازی‌های تعاملی و عناصر بازی‌وارسازی در فرآیند یادگیری است و امکات ترکیبی از تعاملات حضوری و مجازی را فراهم می‌کند. هدف این ابزارها افزایش مشارکت دانشجویان، ترویج یادگیری فعال، و پاسخگویی به سبک‌های یادگیری متنوع است [۴، ۵]. افزون بر این، ظهور دستگاه‌های تلفن همراه و اتصال فراگیر (از دهه ۲۰۱۰ تاکنون) راه را برای یادگیری سیار هموار کرده است. این رویکرد یادگیری که شخصی‌تر و مبتنی بر داده است، به دانشجویان امکان می‌دهد در هر زمان و هر مکان به محتوای آموزشی دسترسی داشته باشند و با همسالان خود همکاری کنند [۶، ۷]. دوره‌های برخط بازفراگیر (Massive Open Online Courses (MOOCs)) نیز محبوبیت پیدا کرده‌اند و فرصت‌های آموزشی رایگان یا کم‌هزینه را به فراگیران در سراسر جهان ارائه می‌کنند و دسترسی به آموزش عالی را دموکراتیک می‌کنند [۸].

ظهور صنعت ۴.۰ و انقلاب صنعتی چهارم، بازار کار را تغییر داده است و به نیروی کار مجهز به مجموعه‌ای از مهارت‌ها از جمله تفکر انتقادی و حل مسئله نیاز دارد [۹]. همسو با انقلاب صنعتی چهارم و ظهور

مصنوعی در نظام آموزش عالی کشورها متفاوت است؛ این پدیده در سراسر جهان رو به گسترش است. کشورهای توسعه‌یافته در این حوزه پیشتاز و کشورهای در حال توسعه در تلاش برای پیشرفت هستند. اگرچه کشورهای در حال توسعه مزایای بالقوه هوش مصنوعی در افزایش تجارب یادگیری، شخصی‌سازی آموزش و رشد تحقیقات نوآورانه را درک کرده‌اند؛ اما وجود برخی چارچوب‌ها و راهنماها در زمینه ادغام فناوری‌های هوش مصنوعی در سیستم‌های آموزشی موجود می‌تواند کمک بیشتری به آنها کند [۱۱].

در همین راستا، این پژوهش به دنبال ارائه تحلیلی جامع از نقش هوش مصنوعی در شکل‌دهی به آینده آموزش عالی است و بینش‌ها و توصیه‌های عملی را به مؤسسه‌های آموزشی که به دنبال پذیرش این انقلاب فناوری هستند ارائه می‌کند.

این پژوهش به‌طور خاص، به دنبال پاسخگویی به دو پرسش کلیدی است:

– کدام تکنیک‌ها و ابزارهای هوش مصنوعی و نقش‌های مرتبط با آنها می‌توانند به نیازمندی‌های یادگیری در نظام آموزش عالی پاسخ دهند؟  
– چگونه می‌توان با تحلیل نقش‌های تکنیک‌ها و ابزارهای هوش مصنوعی، چارچوبی برای تبیین کارکردهای فناوری‌های هوش مصنوعی در نظام یادگیری آموزش عالی ارائه داد؟

به‌منظور پاسخ به پرسش‌های مذکور، بخش دوم مقاله به چارچوب نظری، بخش سوم به روش پژوهش، بخش چهارم به یافته‌ها و بخش پنجم به بحث و نتیجه‌گیری می‌پردازد.

### چارچوب نظری پژوهش

در مطالعات مرتبط با یادگیری، نظریه‌های یادگیری به‌عنوان چارچوب‌های اصلی برای درک و تحلیل فرایندهای آموزشی شناخته می‌شوند. این نظریه‌ها به‌طور کلی به دو دسته سنتی و نوین تقسیم می‌شوند. نظریه‌های سنتی مانند رفتارگرایی (Behaviorism) و شناخت‌گرایی (Cognitivism)، یادگیری را به‌عنوان فرایندی خطی مبتنی بر تعامل محرک و پاسخ یا ساختارهای ذهنی تعریف می‌کنند. در مقابل، نظریه‌های نوین شامل ساخت‌گرایی (Constructivism learning)، ارتباط‌گرایی (Connectivism learning)، یادگیری شخصی‌سازی‌شده (Personalized learning)، و یادگیری تحول‌آفرین (Transformative learning) بر جنبه‌های تعاملی، انعطاف‌پذیر و پویا در یادگیری تمرکز دارند و از نظر مفهومی با نیازهای یادگیری در عصر فناوری‌های نوظهور، به‌ویژه هوش مصنوعی، هماهنگی بیشتری دارند.

در این پژوهش، چهار نظریه نوین یادگیری، یعنی ساخت‌گرایی، ارتباط‌گرایی، یادگیری شخصی‌سازی‌شده و یادگیری تحول‌آفرین، به‌عنوان چارچوب نظری اصلی انتخاب شده‌اند. انتخاب این نظریه‌ها براساس همسویی آنها با ویژگی‌های فناوری‌های هوش مصنوعی، تأیید توسط مطالعات پیشین، قابلیت کاربرد در محیط‌های آموزشی و تناسب با اهداف پژوهش صورت گرفته است.

آموزش ۴.۰ (Education 4.0)، رشد و توسعه هوش مصنوعی آماده است تا سیستم یادگیری در آموزش عالی را متحول کند [۱۰]. فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، مانند سیستم‌های یادگیری تطبیقی، سیستم‌های آموزشی هوشمند، و تجزیه و تحلیل یادگیری، پتانسیل شخصی‌سازی و بهینه‌سازی تجربه یادگیری را برای دانشجویان دارند [۱۱].

از این‌رو، کشورهای مختلف و مؤسسات گوناگون در حال بررسی و پیاده‌سازی فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی برای ارتقای فرآیندهای آموزشی، یادگیری و اداری خود هستند. در کشورهای توسعه‌یافته مانند ایالات متحده، چین، کانادا و بریتانیا تلاش‌های هماهنگی برای استفاده از هوش مصنوعی در آموزش صورت گرفته است. این کشورها برای ادغام هوش مصنوعی در آموزش و یادگیری اقدامات زیادی در زمینه سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه، راه‌اندازی برنامه‌های آزمایشی، و تقویت مشارکت میان مؤسسه‌های آموزشی، شرکت‌های فناوری و سازمان‌های تحقیقاتی انجام داده‌اند [۱۲]. به عنوان مثال، در ایالات متحده آمریکا، بنیاد ملی علوم (National Science Foundation (NSF)) و وزارت آموزش، پروژه‌هایی را با تمرکز بر یادگیری شخصی‌سازی‌شده مبتنی بر هوش مصنوعی، سیستم‌های آموزشی هوشمند و داده‌کاوی آموزشی تأمین مالی کرده‌اند [۱۳]. علاوه بر این، شرکت‌های فناوری بزرگ مانند گوگل، مایکروسافت و آی.بی.ام ابزارها و پلتفرم‌های آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی را توسعه داده‌اند و با مدارس و دانشگاه‌ها همکاری می‌کنند. چین، به‌طور فعال به دنبال ادغام هوش مصنوعی در آموزش بوده است. دولت چین سرمایه‌گذاری‌های قابل توجهی در تحقیق و توسعه هوش مصنوعی با تأکید ویژه بر فناوری‌های آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی انجام داده است [۱۴]. چندین دانشگاه و شرکت چینی روی سکوه‌های یادگیری تطبیقی مبتنی بر هوش مصنوعی، سیستم‌های آموزشی هوشمند و ابزارهای ارزیابی مبتنی بر هوش مصنوعی کار می‌کنند [۱۵]. کشورهای در حال توسعه نیز علاقه خود را به پذیرش هوش مصنوعی در آموزش نشان داده‌اند؛ البته به دلیل محدودیت‌های زیرساختی و منابع، با سرعت کمتری در حال پیشرفت در این زمینه هستند. کشورهایی مانند هند، آفریقای جنوبی و مالزی پروژه‌های آزمایشی و همکاری با شرکت‌های فناوری را برای کشف پتانسیل هوش مصنوعی در بهبود دسترسی به آموزش و افزایش نتایج یادگیری آغاز کرده‌اند [۱۶، ۱۷].

کشور ایران نیز به اهمیت هوش مصنوعی پی برده و آن را در دستور کار ملی مرکز علم و فناوری کشور قرار داده است. اگرچه، توسعه و اجرای هوش مصنوعی در آموزش عالی ایران به دلیل عوامل مختلفی از جمله کمبود متخصصان هوش مصنوعی، کمبود بودجه و محدودیت در همکاری‌های بین‌المللی کند شده‌ست؛ اما چندین دانشگاه مانند دانشگاه صنعتی شریف، دانشگاه تهران و دانشگاه صنعتی امیرکبیر، مراکز تحقیقاتی هوش مصنوعی ایجاد کرده و دوره‌ها و برنامه‌های مرتبط را ارائه کرده‌اند. با وجود اینکه سرعت پذیرش و کاربردهای خاص هوش

اشتراک‌گذاری دانش، و ارائه بینش‌های مبتنی بر داده‌ها را در شبکه‌های اطلاعاتی پیچیده برای دانشجویان فراهم کند [۲۳، ۲۲].

«یادگیری شخصی‌سازی‌شده» نظریه‌ای است که تجارب آموزشی را با نیازها، ترجیحات، و توانایی‌های فراگیران تطبیق می‌دهد [۲۴]. فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، به‌ویژه سیستم‌های یادگیری انطباقی (Adaptive learning systems (ALS)) و سیستم‌های تولید و مدیریت محتوا (Content production and management systems (CPMS))، با استفاده از تجزیه و تحلیل داده‌ها و الگوریتم‌های یادگیری ماشینی از یادگیری شخصی‌سازی‌شده پشتیبانی می‌کنند. این فناوری‌ها می‌توانند عملکرد، سبک‌های یادگیری و ترجیحات فراگیران را تجزیه و تحلیل کنند و مسیرهای یادگیری سفارشی‌سازی‌شده‌ای را ایجاد کنند که متناسب با نقاط قوت و ضعف منحصر به فرد هر فرد است [۲۵، ۲۶].

نظریه «یادگیری تحول‌آفرین» که توسط «مزبرو» معرفی شد، بر فرآیند بازتاب انتقادی، گفتمان عقلانی و رشد شخصی، به‌عنوان مؤلفه‌های کلیدی تجارب یادگیری تأکید می‌کند [۲۷]. این نظریه بیان می‌کند که یادگیری تحول‌آفرین زمانی اتفاق می‌افتد که افراد به‌طور انتقادی مفروضات، باورها و دیدگاه‌های عمیق خود را که منجر به تغییر در جهان‌بینی آنها و درک فراگیرتر می‌شود، بازبینی کنند. رویکردهای آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی این پتانسیل را دارند که با تسهیل یادگیری خودراهبر، تفکر انتقادی یادگیرندگان را تقویت کنند. هوش مصنوعی می‌تواند از طریق ELES، ITS، ALS، و CPMS از یادگیری تحول‌آفرین پشتیبانی کند. این فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند سناریوهای چالش‌برانگیز، پرسش‌های تفکر برانگیز و دیدگاه‌های جایگزین را به یادگیرندگان ارائه دهند و آنها را تشویق کنند تا در بازاندیشی انتقادی خود شرکت کنند و مفروضات قبلی خود را ارزیابی کنند [۲۸]. این سیستم‌ها با درگیر کردن یادگیرندگان در گفتگوی منطقی و از طریق پردازش زبان طبیعی (Natural language processing (NLP)) می‌توانند پرسش‌های کاوشگرانه بپرسند، استدلال‌های متقابل ارائه کنند، و یادگیرندگان را تشویق کنند تا از دیدگاه‌های خود دفاع کنند [۲۹]. همچنین، تجربه و تحلیل یادگیری را می‌توان به نظریه یادگیری تحول‌آفرین که بر تأمل انتقادی و دگرگونی باورها و مفروضات موجود تأکید دارد، پیوند داد. سیستم‌های ارزیابی مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند بازخورد و بینش‌های دقیقی را ارائه دهند که تغییر دیدگاه و درک یادگیرندگان را تسهیل می‌کند [۳۰].

این تبادل تعاملی می‌تواند تفکر انتقادی، نگرش باز و تمایل به در نظر گرفتن دیدگاه‌های جایگزین را تقویت کند. با این حال، توجه به این نکته مهم است که در حالی که هوش مصنوعی می‌تواند از تجربیات یادگیری تحول‌آفرین پشتیبانی کند، نقش مربیان و تسهیل‌کنندگان انسانی همچنان حیاتی است [۱۱].

در چارچوب همه نظریه‌های یادگیری مذکور، اصول یکپارچگی تحصیلی و رفتار اخلاقی از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند. در این راستا، سیستم‌های تشخیص سرقت ادبی و تجزیه و تحلیل استناد (AI systems for

از منظر همسویی با فناوری‌های هوش مصنوعی، این نظریه‌ها به دلیل تمرکز بر تعامل فعال، انعطاف‌پذیری در فرایند یادگیری و امکان سفارشی‌سازی تجربه آموزشی، با قابلیت‌های سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی هماهنگی بالایی دارند. افزون بر این، مرور نظام‌مند ادبیات علمی نشان داد که این چهار نظریه، در تحقیقات مرتبط، به‌عنوان چارچوب‌های نظری اصلی مطرح بوده و به‌طور مستقیم در طراحی و توسعه سیستم‌های یادگیری مبتنی بر هوش مصنوعی کاربرد داشته‌اند. در مقایسه، نظریه‌های سنتی مانند رفتارگرایی و شناخت‌گرایی، با وجود کاربردهایی در برخی حوزه‌ها، به دلیل تمرکز بر اصول بنیادی‌تر یادگیری، نظیر محرک-پاسخ در رفتارگرایی یا ساختارهای ذهنی در شناخت‌گرایی، برای اهداف این پژوهش که به بررسی قابلیت‌های نوین فناوری هوش مصنوعی در یادگیری تعاملی و پیشرفته می‌پردازد، مناسب تشخیص داده نشدند.

در ادامه نحوه همسویی فناوری‌های آموزشی هوش مصنوعی با چهار نظریه «ساخت‌گرایی»، «ارتباط‌گرایی»، «یادگیری شخصی‌سازی‌شده» و «یادگیری تحول‌آفرین» تشریح شده است.

«یادگیری ساخت‌گرایی» نظریه‌ای است که بیان می‌کند که یادگیرندگان به جای پذیرش اطلاعات، دانش و درک را از طریق تعامل فعال با محیط و تجربیات خود می‌سازند [۱۸]. فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، مانند سیستم‌های تدریس خصوصی هوشمند (Intelligent Tutoring Systems (ITS)) و محیط‌های یادگیری اکتشافی (Exploratory Learning Environments (ELES))، با ارائه تجربیات یادگیری تعاملی به یادگیرندگان، از اصول یادگیری ساخت‌گرایی (دانش ساخته می‌شود، هر مفهوم درک شده به درک بهتر مفاهیم بعدی کمک می‌کند، یادگیری یک فرایند اجتماعی است، یادگیری زمینه‌ای است، دانش دارای جنبه شخصی است، یادگیرندگان باید انگیزه داشته باشند) پشتیبانی می‌کنند. ITS بر این اساس استوار است که یادگیرندگان دانش و درک را از طریق آزمایش فعال و حل مسئله می‌سازند. ITS راهنمایی شخصی، بازخورد و پشتیبانی را برای یادگیرندگان فراهم می‌کند؛ زیرا با محیط‌های یادگیری تعاملی درگیر می‌شود و ساخت دانش و مهارت‌ها را تقویت می‌کند [۱۹، ۲۰]. ELES محیط‌های تعاملی و باز را در اختیار یادگیرندگان قرار می‌دهند تا آنها بتوانند کاوش، آزمایش، و درک خود از مفاهیم و اصول را ایجاد کنند [۲۰، ۲۱].

«یادگیری ارتباط‌گرایی»، ارائه شده توسط «زیمنس» یک نظریه یادگیری است که اهمیت یادگیری مبتنی بر شبکه، ترکیب منابع اطلاعاتی، و جریان اطلاعات در فرایند یادگیری را در عصر دیجیتال نشان می‌دهد [۲۲]. یادگیری ارتباط‌گرایی بر توانایی اتصال و ترکیب اطلاعات از منابع مختلف و سازگاری مداوم با دانش جدید و محیط‌های در حال تغییر تأکید دارد. رویکردهای آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی، مانند تجزیه و تحلیل یادگیری (Learning Analytics (LA)) می‌تواند با تسهیل دسترسی به منابع یادگیری متنوع، امکان همکاری و

## روش تحقیق

به‌طور کلی این پژوهش در قالب رویکردی کیفی و فرایندی سلسله‌مراتبی طراحی شده است تا به شیوه‌ای دقیق و منظم به شناسایی و تحلیل ابعاد مختلف فناوری‌های هوش مصنوعی در نظام یادگیری آموزش عالی بپردازد (شکل ۱). در ابتدا، با هدف شفاف‌سازی الزامات یادگیری و فناوری‌های هوش مصنوعی، چارچوب نظری پژوهش تبیین می‌شود. این گام نخستین، به عنوان مبنای شناختی، پایه‌گذار فرآیند تحلیل در مراحل بعدی قرار می‌گیرد. در گام دوم، تمرکز بر تکنیک‌ها و ابزارهای مرتبط با فناوری‌های شناسایی شده است. این مرحله با هدف تفکیک و شرح دقیق تکنیک‌ها و ابزارهای موجود در هر فناوری صورت می‌گیرد و زمینه‌های کاربردی آن‌ها را روشن می‌سازد. در نهایت، با تحلیل موضوعی نقش این تکنیک‌ها و ابزارها، کارکردهای فناوری‌های هوش مصنوعی در فرآیند یادگیری آموزش عالی بررسی و استخراج می‌شود. این ساختار سلسله‌مراتبی، امکان تحلیل دقیق و هم‌زمان جنبه‌های مختلف فناوری‌های هوش مصنوعی در زمینه نظام یادگیری آموزش عالی را فراهم می‌آورد.

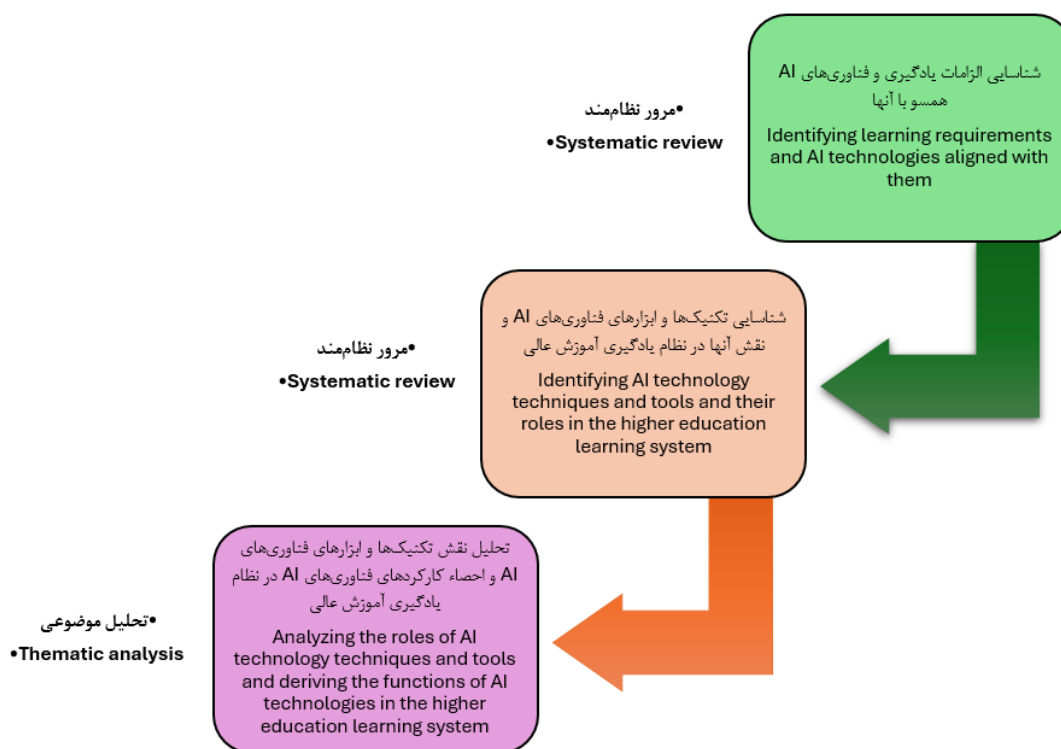
به‌عنوان (Plagiarism Detection and Citation Analysis (PD&CA) ابزارهایی برای پشتیبانی از یادگیری اخلاقی و مسئولانه شناخته می‌شوند. این سیستم‌ها با شناسایی سرقت ادبی و تضمین شیوه‌های صحیح استناد، محیطی منسجم و اخلاقی برای یادگیری فراهم می‌آورند [۳۱]. علاوه بر این، در چارچوب اصول آموزش فراگیر و دسترسی برابر، سیستم‌های کمکی هوشمند (Intelligent Assistance Systems (IAS)) برای افراد دارای معلولیت، شرایطی مناسب برای مشارکت و موفقیت در فرآیند یادگیری ایجاد می‌کنند. این سیستم‌ها با ارائه تسهیلات و کمک‌های شخصی‌سازی‌شده، از تساوی فرصت‌ها در یادگیری و استفاده بهینه از منابع آموزشی برای تمامی فراگیران حمایت می‌کنند [۳۲].

نظریه‌های یادگیری به‌عنوان چارچوب‌های اساسی برای تحلیل فرآیندهای آموزشی، الزامات مشخصی را برای توسعه تکنیک‌های هوش مصنوعی ارائه می‌کنند. با استناد به مطالعات پیشین، این الزامات و همچنین فناوری‌های هوش مصنوعی مؤثر در پاسخ به آن‌ها شناسایی شده‌اند. به‌ویژه، جدول ۱ نمایی جامع از همسویی و ارتباط میان نظریه‌های یادگیری و فناوری‌های هوش مصنوعی ارائه می‌دهد.

جدول ۱: فناوری‌های هوش مصنوعی همسو با نیازها و الزامات نظریه‌های یادگیری  
Table 1: AI technologies aligned with the needs and requirements of learning theories

منابع References	فناوری‌های هوش مصنوعی همسو با نیازها و الزامات AI Technologies Aligned with Needs and Requirements	نیازها و الزامات Needs and Requirements	نظریه‌های یادگیری Learning Theories
[۱۸]، [۱۹]، [۲۰]، [۲۱]، [۳۱]، [۳۲]	سیستم‌های تدریس خصوصی هوشمند (ITS)، سیستم‌های تشخیص سرقت ادبی و تحلیل استنادی مبتنی بر هوش مصنوعی (PD&CA)، محیط‌های یادگیری اکتشافی (ELEs)، سیستم‌های کمکی هوشمند برای معلولین (IAS) Intelligent Tutoring Systems (ITS)، AI systems for Plagiarism Detection and Citation Analysis (PD&CA)، Exploratory Learning Environments (ELEs)، Intelligent Assistance Systems (IAS)	تعامل فعال، یادگیری اکتشافی، ساخت دانش از طریق تجربه Active engagement, exploratory learning, knowledge construction through experience	ساخت‌گرایی Constructivist Learning Theory
[۲۲]، [۲۳]، [۳۱]، [۳۲]	تجزیه و تحلیل یادگیری (LA)، سیستم‌های تشخیص سرقت ادبی و تحلیل استنادی مبتنی بر هوش مصنوعی (PD&CA)، سیستم‌های کمکی هوشمند برای معلولین (IAS) Learning Analytics (LA)، AI systems for Plagiarism Detection and Citation Analysis (PD&CA)، Intelligent Assistance Systems (IAS)	اتصال و ترکیب منابع، جریان اطلاعات، سازگاری مداوم Connection and integration of resources, information flow, continuous adaptation	ارتباط‌گرایی Connectivist Learning Theory

منابع References	فناوری‌های هوش مصنوعی همسو با نیازها و الزامات AI Technologies Aligned with Needs and Requirements	نیازها و الزامات Needs and Requirements	نظریه‌های یادگیری Learning Theories
[۲۴]، [۲۵]، [۲۶]، [۳۲]	<p>سیستم‌های یادگیری انطباقی (ALS)، سیستم‌های تولید و مدیریت محتوای مبتنی بر هوش مصنوعی (CPMS)، سیستم‌های تشخیص سرقت ادبی و تحلیل استنادی مبتنی بر هوش مصنوعی (PD&amp;CA)، سیستم‌های کمکی هوشمند برای معلولین (IAS)</p> <p>Adaptive Learning Systems (ALS), Content production and management systems (CPMS), AI systems for Plagiarism Detection and Citation Analysis (PD&amp;CA), Intelligent Assistance Systems (IAS)</p>	<p>سفارشی‌سازی محتوا، مسیرهای یادگیری تطبیقی Content customization, adaptive learning pathways</p>	<p>یادگیری شخصی‌سازی‌شده Personalized Learning Theory</p>
[۲۷]، [۲۸]، [۳۰]، [۳۱]، [۳۲]	<p>سیستم‌های یادگیری انطباقی (ALS)، سیستم‌های تدریس خصوصی هوشمند (ITS)، تجزیه و تحلیل یادگیری (LA)، سیستم‌های تولید و مدیریت محتوای مبتنی بر هوش مصنوعی (CPMS)، سیستم‌های تشخیص سرقت ادبی و تحلیل استنادی مبتنی بر هوش مصنوعی (PD&amp;CA)، محیط‌های یادگیری اکتشافی (ELEs)، سیستم‌های کمکی هوشمند برای معلولین (IAS)</p> <p>Adaptive Learning Systems (ALS), Intelligent Tutoring Systems (ITS), Learning Analytics (LA), Content production and management systems (CPMS), AI systems for Plagiarism Detection and Citation Analysis (PD&amp;CA), Exploratory Learning Environments (ELEs), Intelligent Assistance Systems (IAS)</p>	<p>تفکر انتقادی، بازاندیشی، تغییر دیدگاه‌ها Critical thinking, reflection, perspective transformation</p>	<p>یادگیری تحول‌آفرین؛ Transformative Learning Theory</p>



شکل ۱: فرایند انجام پژوهش  
 Fig. 1: The research process

"Higher Education" AND "Artificial Intelligence" ○  
 "Learning System" AND "AI Technologies" ○  
 "Artificial Intelligence Techniques" AND "Learning Theories" ○  
 "AI Tools" AND "Education" ○

جستجو در فیلهای عنوان، چکیده و کلمات کلیدی مقالات انجام شد تا از بیشترین ارتباط بهره‌برداری شود. علاوه بر این، تغییرات در اصطلاحات، مترادف‌ها و عبارات مرتبط نیز مد نظر قرار گرفت تا آثار مرتبط از دست نروند. به‌عنوان مثال، از "AI" به همراه "Artificial Intelligence" و "Higher Education" همراه با اصطلاحاتی مانند "University Learning" و "Post-secondary Education" استفاده شد. معیارهای ورود و خروج: در این تحقیق، انتخاب مقالات با توجه به معیارهای مشخصی صورت گرفت که به دو دسته معیارهای ورود و معیارهای خروج تقسیم می‌شود. معیارهای ورود به‌گونه‌ای طراحی شدند که تنها آثار مرتبط با موضوع تحقیق انتخاب شوند. در این راستا، مقالاتی که به کاربردهای هوش مصنوعی در سیستم‌های یادگیری آموزش عالی پرداخته‌اند، در نظر گرفته شدند. این مقالات باید به بررسی فناوری‌های هوش مصنوعی، تکنیک‌ها و ابزارهایی می‌پرداختند که مستقیماً با الزامات یادگیری در آموزش عالی ارتباط دارند. علاوه بر این، مقالات منتشر شده در مجلات، مقالات کنفرانسی معتبر و گزارش‌های علمی که در بازه زمانی مشخص شده منتشر شده‌اند، مورد توجه قرار گرفتند. از سوی دیگر، معیارهای خروج به‌منظور حذف آثار نامرتبط یا بی‌کیفیت در نظر گرفته شدند. مقالات تکراری از داده‌ها حذف شدند تا از نتایج

براساس فرایند شکل ۱ روش انجام کار به‌صورت زیر است:  
 گام نخست: مرور نظام‌مند آثار برای احصاء الزامات یادگیری و فناوری‌های هوش مصنوعی مرتبط، تکنیک‌ها و ابزارهای فناوری‌های هوش مصنوعی و نقش آنها در نظام یادگیری آموزش عالی  
 در این مطالعه، اولین گام در روش تحقیق شامل انجام یک مرور سیستماتیک از ادبیات مرتبط با موضوع است تا الزامات یادگیری، فناوری‌های هوش مصنوعی (AI) مرتبط، تکنیک‌ها، ابزارها و نقش‌های آنها در سیستم‌های یادگیری آموزش عالی شناسایی شوند.  
 دامنه آثار مرور شده- مرور سیستماتیک شامل آثار علمی است که بر روی هوش مصنوعی در آموزش و یادگیری در آموزش عالی تمرکز دارند. پایگاه‌های داده و سکوها استفاده شده برای بازبانی ادبیات مرتبط شامل Web of Science، Scopus و Google Scholar هستند.  
 چارچوب زمانی آثار مرور شده: برای اطمینان از تجزیه و تحلیل جامع، مرور آثار منتشر شده در بازه زمانی ۱۹۹۵ تا ۲۰۲۴ را در نظر گرفت. این چارچوب زمانی گسترده، تحولات بنیادین و پیشرفت‌های معاصر در فناوری‌های هوش مصنوعی و کاربردهای آنها در یادگیری را پوشش می‌دهد و درک محکمی از تکامل این فناوری‌ها ارائه می‌دهد.  
 استراتژی جستجو: برای جستجوی سیستماتیک، ترکیبی از کلمات کلیدی و عملگرهای بولی به‌کار گرفته شد تا از به‌دست آوردن نتایج جامع و مرتبط اطمینان حاصل شود. واژه‌های جستجو شامل موارد زیر بودند:

○ استخراج اطلاعات کلیدی: در آغاز فرآیند، محتوای مرتبط با نقش‌های تکنیک‌ها و ابزارهای هوش مصنوعی در آموزش عالی از منابع شناسایی شده استخراج شد. در این مرحله، اطلاعات مهم و مرتبط با موضوع مطالعه، از مقالات و گزارش‌های مرور شده برجسته و به صورت نظام‌مند جمع‌آوری شد.

○ کدگذاری اولیه: اطلاعات استخراج شده با استفاده از یک فرآیند کدگذاری دستی سازماندهی شدند. کدگذاری شامل اختصاص برجسب‌ها یا کدهای توصیفی به هریک از نقش‌های شناسایی شده تکنیک‌ها و ابزارهای هوش مصنوعی بود. برای شفافیت و نظم‌دهی به داده‌ها، از ترکیب حروف و اعداد برای نام‌گذاری کدها استفاده شد. به عنوان نمونه، کد ALS2 به نقش دوم سیستم‌های یادگیری انطباقی اختصاص داده شد که به تحلیل پاسخ‌های نوشتاری و ارائه بازخورد اشاره دارد.

○ بازبینی و پالایش کدها: کدهای اولیه برای اطمینان از سازگاری و وضوح مورد بازبینی قرار گرفتند. کدهای مشابه یا مرتبط با یکدیگر در قالب گروه‌های بزرگ‌تر ادغام شدند. این ادغام، به شناسایی دسته‌های گسترده‌تری از مضامین منجر شد که تحت عنوان «کارکردهای فناوری‌های هوش مصنوعی» طبقه‌بندی شدند.

○ تشکیل دسته‌ها و مضامین نهایی: پس از پالایش کدها، دسته‌بندی‌های نهایی ایجاد شدند. هر دسته یا مضمون، بیانگر یک کارکرد کلیدی فناوری‌های هوش مصنوعی در آموزش عالی بود. این مضامین نقش‌های مختلف فناوری‌های هوش مصنوعی را به شیوه‌ای جامع و قابل تفسیر سازماندهی کردند.

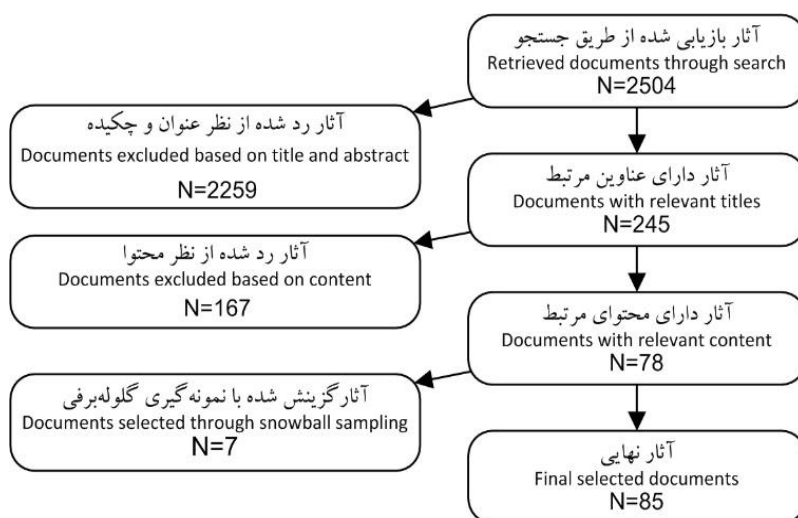
○ تشکیل دسته‌ها و مضامین نهایی: برای افزایش دقت و قابل اعتماد بودن تجزیه و تحلیل، از استراتژی مثلث‌سازی داده‌ها شامل (استفاده از منابع متعدد)، بازخورد هم‌تا (بحث در مورد کدگذاری و طبقه‌بندی با سه نفر از متخصصان)، و بررسی نویسندگان (به دنبال بازخورد از متخصصان در این زمینه) استفاده شد.

غیرضروری جلوگیری شود. همچنین، مقالاتی که به طور مستقیم به ارتباط هوش مصنوعی و یادگیری در آموزش عالی مرتبط نبودند، از لیست انتخاب‌ها خارج شدند. همچنین، انتشاراتی که فاقد متن کامل قابل دسترسی بودند، از فرآیند انتخاب حذف شدند.

غربالگری و انتخاب مقالات: در ابتدا ۲۵۰۴ رکورد بازیابی شدند. پس از حذف رکوردهای تکراری، عناوین و چکیده‌ها برای بررسی ارتباط مورد بازبینی قرار گرفتند. این فرآیند باعث کاهش تعداد مقالات به ۲۴۵ مقاله برای بررسی متن کامل شد. سپس محتوای این مقالات مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و ۷۸ مقاله برای تحلیل دقیق‌تر انتخاب شدند. علاوه بر این، از تکنیک نمونه‌گیری گلوله برفی نیز استفاده شد. متخصصان در این زمینه هفت مقاله دیگر را که مرتبط با اهداف مطالعه بودند، معرفی کردند. بنابراین، مجموعه نهایی داده‌ها شامل ۸۵ مقاله برای تحلیل جامع بود (شکل ۲).

تحلیل داده‌ها و تجسم نتایج: تمام داده‌ها با استفاده از Microsoft Excel سازماندهی و تحلیل شدند. این رویکرد دستی، امکان بررسی دقیق ادبیات را فراهم آورد و در عین حال با رعایت استانداردهای مرور سیستماتیک، چندین لایه تحلیل را شامل شد. در نتیجه، به دلیل این محدودیت در ابزارهای تحلیل، امکان تولید گراف‌های پیشرفته برای تجسم نتایج وجود نداشت. با این حال، تمامی روندهای شناسایی‌الگوها و روابط بین داده‌ها در ارتباط با پرسش‌های اصلی این پژوهش به طور کامل در قالب جداول و تحلیل‌های متنی ارائه شده است.

گام دوم: تحلیل موضوعی نقش تکنیک‌ها و ابزارها و شناسایی کارکردهای فناوری‌های هوش مصنوعی در نظام یادگیری آموزش عالی در گام دوم پژوهش، تحلیل موضوعی (Thematic analysis) به عنوان روش اصلی به کار گرفته شده است تا نقش‌ها و کارکردهای فناوری‌های هوش مصنوعی در آموزش عالی به صورت شفاف و دقیق شناسایی شوند. این روش شامل گام‌های زیر است:



شکل ۲: شیوه انتخاب مقالات مناسب برای تحلیل

Fig. 2: The method of selecting the appropriate articles for analysis

## نتایج

بخش نتایج بر پایه پاسخ به پرسش‌های پژوهش سازماندهی شده است. در ادامه یافته‌های مرتبط با پرسش‌های نخست و دوم تشریح می‌شود. تکنیک‌ها و ابزارهای فناوری‌های هوش مصنوعی و نقش آنها در نظام یادگیری آموزش عالی

پرسش نخست: کدام تکنیک‌ها و ابزارهای هوش مصنوعی و نقش‌های مرتبط با آنها می‌توانند به نیازمندی‌های یادگیری در نظام آموزش عالی پاسخ دهند؟

بر پایه آنچه که در بخش چارچوب نظری بیان شد؛ فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی همسو با الزامات و نیازمندی‌های یادگیری در نظام آموزش عالی عبارتند از «سیستم‌های یادگیری انطباقی (ALS)»، «سیستم‌های تدریس خصوصی هوشمند (ITS)»، «تجزیه و تحلیل یادگیری (LA)»، «سیستم‌های تولید و مدیریت محتوای مبتنی بر هوش مصنوعی (CPMS)»، «سیستم‌های تشخیص سرقت ادبی و تحلیل استنادی مبتنی بر هوش مصنوعی (PD&CA)»، «محیط‌های یادگیری اکتشافی (ELES)»، «سیستم‌های کمکی هوشمند برای معلولین (IAS)». بر پایه تحلیل نظام‌مند آثار گذشته، هر کدام از این فناوری‌ها با استفاده از مجموعه‌ای از تکنیک‌ها و ابزارها و نقش‌هایی که آنها ایفا می‌کنند قادرند به نیازها و الزامات یادگیری در نظام آموزش عالی پاسخ دهند که در ادامه به آنها پرداخته شده است.

سیستم‌های یادگیری انطباقی (ALS)، از الگوریتم‌های هوش مصنوعی برای تجزیه و تحلیل داده‌های دانشجویان، از جمله عملکرد، سبک‌های یادگیری و علایق آنها استفاده می‌کنند و محتوا، سرعت ارائه، و سطح دشواری محتوا را به صورت پویا تنظیم می‌کنند. هدف این سیستم‌ها به حداکثر رساندن مشارکت و درک دانشجویان است [۱، ۱۱، ۱۴، ۲۶، ۳۳، ۳۴، ۳۵، ۳۶]. در ALS از تکنیک‌های هوش مصنوعی گوناگونی استفاده می‌شود. الگوریتم‌های یادگیری تقویتی برای بهینه‌سازی توالی و ارائه مطالب آموزشی بر اساس پاسخ‌ها و عملکرد دانشجویان استفاده می‌شود [۳۷]. تکنیک‌های NLP برای تجزیه و تحلیل پاسخ‌های نوشتاری دانشجویان، تشخیص باورهای نادرست و ارائه بازخورد شخصی به آنها استفاده می‌شوند [۳۸]. همچنین در این سیستم‌ها از شبکه‌های بیزی برای مدل‌سازی دانش دانشجویان و ردیابی تسلط آنها بر مفاهیم یا مهارت‌های فردی در طول زمان استفاده می‌شود [۳۹]. تکنیک‌های خوشه‌بندی و طبقه‌بندی برای گروه‌بندی دانشجویان بر اساس اولویت‌های یادگیری، سوابق و عملکردشان استفاده می‌شوند و مداخلات هدفمند و مسیرهای یادگیری شخصی‌سازی شده را ممکن می‌سازند [۴۰]. افزون بر این سیستم‌های پیشنهاددهنده می‌توانند منابع یادگیری، فعالیت‌ها یا ارزیابی‌های مرتبط را بر اساس مشخصات و عملکرد دانشجو پیشنهاد کنند [۳۳].

سیستم‌های تدریس خصوصی هوشمند (ITS)، به‌عنوان نوعی از ALS، می‌توانند بازخورد بلادرنگ ارائه دهند، به پرسش‌های پیچیده دانشجویان پاسخ و راهنمایی شخصی به آنها ارائه دهند، و تجربه داشتن

یک معلم مجازی را شبیه‌سازی کنند [۱۴، ۲۸، ۲۹، ۴۱، ۴۲، ۴۳، ۴۴، ۴۵، ۴۶]. ITS از تکنیک‌های هوش مصنوعی برای درک سطح دانش، سبک یادگیری و فرآیندهای شناختی دانش‌آموز استفاده می‌کنند و سپس محتوای آموزشی و راهبردها را براساس آن تنظیم می‌کنند [۱۹]. در ITS از تکنیک‌های گوناگون هوش مصنوعی استفاده می‌شود. ITS اغلب شامل سیستم‌های خبره‌ای است که دانش و راهبردهای حل مسئله را از طریق متخصصان انسانی رمزگذاری می‌کند و سیستم را قادر می‌سازد تا توضیحات، راهنمایی و بازخوردی شبیه به معلم انسانی ارائه دهد [۴۷]. تکنیک‌های NLP نیز برای فعال کردن تعامل زبان طبیعی بین دانشجو و سیستم آموزشی مورد استفاده قرار می‌گیرد و به سیستم اجازه می‌دهد تا پرسش‌ها، توضیحات، و استدلال دانشجو را بفهمد و به آنها پاسخ دهد [۴۸]. مدل‌سازی مبتنی بر محدودیت (Constraint-Based Modeling) از مجموعه‌ای از محدودیت‌ها برای نشان دادن دانش استفاده می‌کند و سیستم را قادر می‌سازد راه‌حل‌های دانشجویان را تجزیه و تحلیل کند و براساس محدودیت‌های نقض شده بازخورد ارائه کند [۴۹]. مربیان شناختی (Cognitive Tutors) مبتنی بر مدل‌های شناختی یادگیری و حل مسئله انسان هستند و از تکنیک‌هایی مانند ردیابی قواعد و مدل تولید برای راهنمایی دانشجویان در حل چند مرحله‌ای مسائل و ارائه بازخورد گام به گام استفاده می‌کنند [۵۰]. سیستم‌های چند عاملی برای مدل‌سازی جنبه‌های مختلف فرآیند تدریس خصوصی، مانند دانش، مدل‌سازی دانشجو، و راهبردهای آموزشی مورد استفاده قرار می‌گیرند که تجربه تدریس خصوصی انعطاف‌پذیرتر و سازگارتر را ممکن می‌سازد [۵۱].

تجزیه و تحلیل یادگیری (LA)، می‌تواند حجم وسیعی از داده‌های تولید شده از سیستم‌های مدیریت یادگیری، تالارهای گفتگو، ارزیابی‌ها و سایر منابع را پردازش کنند و الگوها و روندهایی را که تشخیص دستی آن‌ها برای انسان دشوار است، شناسایی کند [۲۷، ۵۲، ۵۳، ۵۴]. هدف این فناوری در آموزش، ارائه ارزیابی خودکار و هوشمند از دانش، مهارت‌ها، عملکرد، و حضور دانشجویان است. این سیستم‌ها فرآیند امتیازدهی و نمره‌دهی به تکالیف دانشجویان را ساده‌تر می‌کنند، تا بازخورد به موقع ارائه دهند، و باری را که بر دوش مربیان قرار می‌گیرد کاهش می‌دهند [۳۶، ۵۵، ۵۶، ۵۷، ۵۸، ۵۹]. الگوریتم‌های یادگیری ماشینی و مدل‌سازی پیش‌بینی‌کننده (Predictive Modeling) می‌تواند دانشجویانی را که در معرض خطر کم‌کاری یا ترک تحصیل هستند، بر اساس داده‌های تاریخی و الگوهای رفتاری آن‌ها شناسایی کند [۳۷، ۵۲، ۵۳، ۵۴، ۶۰]. همچنین تکنیک‌های خوشه‌بندی یادگیری ماشین نیز قادرند دانشجویان را براساس شباهت‌های رفتارهای یادگیریشان گروه‌بندی کنند و راهبردهای آموزشی مناسب را فراهم کنند [۶۱]. NLP برای تجزیه و تحلیل و درک پاسخ‌های نوشتاری یا گفتاری دانش‌آموزان استفاده می‌شود و سیستم را قادر می‌سازد تا پرسش‌های تشریحی، مقاله‌ها یا امتحانات شفاهی را امتیازدهی کند [۵۵، ۶۲]. همچنین، NLP می‌تواند برای تجزیه و تحلیل احساسات (Sentiment Analysis) بیان

دانش را می‌توان برای توسعه سیستم‌های آموزشی هوشمندی به کار برد که براساس سطح دانش و پیشرفت یادگیرنده راهبردهای ارائه محتوا را تعیین می‌کند [۱۹].

سیستم‌های تحلیل استنادی و تشخیص سرقت ادبی مبتنی بر هوش مصنوعی (PD&CA)، با استفاده از توانایی خود در شناسایی الگوها و ارائه بینش از تجزیه و تحلیل حجم زیادی از داده‌ها می‌تواند به‌طور قابل توجهی به پژوهش‌های دانشگاهی کمک کند. علاوه بر این، مدل‌های زبانی مبتنی بر هوش مصنوعی و NLP می‌تواند در مراحل مختلف فرآیند تحقیق، از جمله بررسی ادبیات، تجزیه و تحلیل استناد و ترکیب دانش، و نیز تشخیص سرقت ادبی به محققان کمک کنند [۳۱، ۴۵، ۷۶، ۷۷، ۷۸]. تکنیک‌های NLP شامل نشانه‌گذاری، برچسب‌گذاری بخشی از گفتار و تحلیل معنایی برای تجزیه و تحلیل و درک ساختار، معنای متن، و شناسایی الگوها استفاده می‌شود [۷۷]. تحلیل استنادی از دیگر موارد کاربرد هوش مصنوعی و NLP است. با تجزیه و تحلیل شبکه‌ها و الگوهای استنادی، سیستم‌های هوش مصنوعی می‌توانند به شناسایی آثار تأثیرگذار، کشف شکاف‌ها، یا زمینه‌های بالقوه برای تحقیقات بیشتر کمک کنند [۷۸]. تکنیک‌های هوش مصنوعی مانند الگوریتم‌های تطبیق متن پیشرفته (Advanced text matching algorithms) مانند تجزیه و تحلیل n-gram، تحلیل سبک‌سنجی (Stylometric Analysis)، و تکنیک‌های مبتنی بر پیکره (Corpus-based Techniques) می‌توانند حجم زیادی از متن را تجزیه و تحلیل و مقایسه کنند تا موارد سرقت ادبی را خواه کپی کلمه به کلمه باشد یا اشکال ظریف‌تر استفاده مجدد از محتوا، شناسایی کنند [۳۱، ۷۹].

محیط‌های یادگیری اکتشافی (ELES)، محیط‌های یادگیری مبتنی بر رایانه هستند که از طریق فناوری عامل‌های خودکار و شبیه‌سازی، محیط‌های باز و تعاملی را برای دانشجویان فراهم می‌کند و به آنها اجازه می‌دهد تا بازنمایی مجازی پدیده‌ها یا سیستم‌های دنیای واقعی را آزمایش و بررسی کند و دانش را از طریق یادگیری مبتنی بر عمل (Learning by doing)، کشف کنند [۸۰، ۸۱] (شکل ۳). این محیط‌ها برای تشویق مشارکت فعال، و ارتقای تفکر انتقادی، قدرت حل مسئله، و مهارت‌های یادگیری خودراهبری طراحی شده‌اند. محیط‌های یادگیری اکتشافی تأکید می‌کند یادگیرندگان به‌طور فعال دانش و درک خود را از طریق تعامل با محیط و تجربیات خود می‌سازند [۸۲، ۸۳]. با این حال، طراحی و اجرای مؤثر محیط‌های یادگیری اکتشافی مستلزم در نظر گرفتن دقیق اصول آموزشی، دانش حوزه، و ادغام مناسب تکنیک‌های هوش مصنوعی برای حمایت از اکتشاف دانشجویان است. در طراحی و اجرای این محیط‌ها معمولاً از تکنیک‌های مختلف هوش مصنوعی استفاده می‌شود تا تجربیات یادگیری تطبیقی و شخصی‌سازی شده را فعال کنند. تکنیک‌های شبیه‌سازی و مدل‌سازی در ELES عبارتند از مدل‌سازی عامل‌محور (Agent-based modeling)، مدل‌سازی مبتنی بر قاعده (Rule-based modeling)، مدل‌سازی مبتنی بر محدودیت (Constraint-based modeling) و نمایش دانش (Knowledge

شده در نظرات دانشجویان یا پست‌های رسانه‌های اجتماعی استفاده شود و بینشی در مورد نگرش‌ها، احساسات و سطوح مشارکت آنها ارائه کند [۶۳]. الگوریتم‌های بینایی کامپیوتر مانند تشخیص چهره (Facial Recognition) با تجزیه و تحلیل حالات چهره و حرکات چشم دانشجویان، امکان نظارت بر میزان درگیری و توجه دانشجویان در طول سخنرانی‌ها یا جلسات برخط را فراهم می‌کند [۶۴]. تکنیک‌های دیگری مانند نویسه‌خوان نوری (Optical Character Recognition (OCR)) و تشخیص دست‌خط (Handwriting Recognition) را می‌توان برای امتیازدهی خودکار تکالیف دست‌نویس به کار برد [۶۵]. بینایی کامپیوتر همچنین برای ارزیابی و امتیازدهی مطالب ارسالی بصری، مانند نمودارها، نقشه‌ها یا کارهای دست‌نویس نیز استفاده می‌شوند [۶۶]. مدل‌های شناختی برای شبیه‌سازی و درک فرآیندهای شناخت و حل مسئله دانشجویان استفاده می‌شود [۶۷]. افزون بر این، نظریه پاسخ آیت (Item response theory) و آزمون‌های تطبیقی رایانه‌ای (Computerized adaptive testing) برای تنظیم پویای دشواری و توالی پرسش‌ها براساس عملکرد دانشجویان استفاده می‌شوند و ارزیابی دقیق‌تر و کارآمدتری ارائه می‌کنند [۶۸].

هدف سیستم‌های مدیریت و تولید محتوای مبتنی بر هوش مصنوعی (CPMS)، در محیط آموزشی، ساده‌سازی ایجاد، سازماندهی، و ارائه محتوای آموزشی متناسب با اهداف آموزشی خاص و نیازهای دانشجویان است [۲۹، ۶۹، ۷۰]. این سیستم‌ها از تکنیک‌های مختلف هوش مصنوعی برای افزایش کارایی و اثربخشی فرآیندهای مدیریت محتوا استفاده می‌کنند. مدل‌های NLP را می‌توان برای تولید محتوای آموزشی، مانند خلاصه، توضیح یا پرسش‌های تمرینی، براساس مطالب موجود آموزش داد [۷۱]. تکنیک‌های NLP مانند خلاصه‌سازی متن (Text summarization) و مدل‌سازی موضوع (Topic modeling) را می‌توان برای شخصی‌سازی محتوا براساس نیازهای فردی، سطح مهارت یا ترجیحات یادگیری دانشجویان استفاده کرد [۷۲]. بینایی کامپیوتر را می‌توان برای تجزیه و تحلیل و برچسب‌گذاری محتوای بصری (تصاویر، فیلم‌ها) با ابرداده‌های مرتبط به کار برد، که سازمان‌دهی و جستجوی منابع آموزشی خاص را آسان‌تر می‌کند [۷۳]. فناوری‌های OCR را می‌توان برای استخراج متن از اسناد اسکن شده یا مواد دست‌نویس مورد استفاده قرار داد و امکان ادغام آنها را با سیستم‌های مدیریت محتوای دیجیتال فراهم کرد [۷۴]. الگوریتم‌های یادگیری ماشینی را می‌توان بر روی داده‌های یادگیرنده (مانند عملکرد، تعامل، اولویت‌ها) آموزش داد تا منابع آموزشی، دوره‌ها یا مسیرهای یادگیری مرتبط را توصیه کنند [۳۳]. تکنیک‌های یادگیری نظارت‌شده را می‌توان برای بهینه‌سازی توالی و ساختار محتوای آموزشی براساس اهداف یادگیری استفاده کرد [۷۵]. از هستی‌شناسی‌ها و نمودارهای دانش می‌توان برای نمایش و سازماندهی محتوای آموزشی، مفاهیم و روابط آنها استفاده کرد که امکان کشف، بازیابی و ناوبری کارآمدتر محتوا را فراهم می‌کند [۷۶]. استدلال مبتنی بر قاعده (Rule-based reasoning) و سیستم‌های مبتنی بر

کند [۹۰]. رابط‌های چندوجهی (Multimodal interfaces) و فناوری‌های کمکی (Assistive technologies) (مانند تشخیص گفتار، ردیابی چشم (Eye-tracking)) برای تعاملات در دسترس در این سیستم‌ها به کار می‌رود [۹۱]. الگوریتم‌های یادگیری عمیق، تشخیص گفتار بصری (Visual speech recognition) قوی را برای دانشجویان کم‌شنوا و تشخیص خودکار ارتباطات سمعی و بصری (Automatic detection of audiovisual communication) را برای محاسبات و ارتباط بدون دست دانشجویان دارای مشکلات جسمانی فراهم می‌کند [۸۹]. تکنیک‌های بینایی کامپیوتر و تشخیص تصویر برای ارائه توضیحات متنی جایگزین تصاویر و نمودارها استفاده می‌شود و دانش‌آموزان دارای اختلالات بینایی را قادر می‌سازد تا به محتوای بصری دسترسی پیدا کنند [۹۲]. رابط‌های مغز و رایانه (Brain-Computer Interfaces (BCI)) از تکنیک‌های هوش مصنوعی برای تفسیر و ترجمه سیگنال‌های مغز به دستورات استفاده می‌کنند و دانشجویان دارای ناتوانی‌های جسمی شدید را قادر می‌سازند تا با استفاده از مغز خود با نرم‌افزارها یا دستگاه‌های آموزشی تعامل داشته باشند [۹۳].

خلاصه آنچه که در بخش میانی نظری پژوهش بیان شد را می‌توان در جدول ۲ مشاهده کرد. کارکردهای فناوری‌های هوش مصنوعی در پاسخ به نیازها و الزامات نظام یادگیری آموزش عالی پرسش دوم: چگونه می‌توان با تحلیل نقش‌های تکنیک‌ها و ابزارهای هوش مصنوعی، چارچوبی برای تبیین کارکردهای فناوری‌های هوش مصنوعی در نظام یادگیری آموزش عالی ارائه داد؟ چنان‌که در بخش روش پژوهش بیان شد؛ دستیابی به کارکردهای فناوری‌های هوش مصنوعی در نظام یادگیری آموزش عالی مطابق فرایندی که در بخش روش پژوهش بیان شد بر پایه تحلیل موضوعی بوده است. در جدول ۳ نقش‌های مشابه یا مرتبط تکنیک‌ها و ابزارهای هوش مصنوعی با هم گروه‌بندی شده‌اند و دسته‌ها یا مضامین گسترده‌تری تحت عنوان «کارکردهای فناوری‌های هوش مصنوعی» را تشکیل داده‌اند.

(representation). همچنین تکنیک‌های هوش مصنوعی مانند استدلال مبتنی بر مورد (Case-based reasoning) و استدلال مبتنی بر قیاس (Analogy-based reasoning) برای تفسیر و ارائه بازخورد در مورد اقدامات و مسیرهای راه‌حل دانشجو استفاده می‌شوند. شبکه‌های بیزی، درخت‌های تصمیم‌گیری و الگوریتم‌های خوشه‌بندی معمولاً برای مدل‌سازی دانشجو و تولید محتوای تطبیقی استفاده می‌شوند [۸۴]. تکنیک‌های NLP تعاملات مکالمه‌ای را بین دانشجویان و عامل‌های مجازی امکان‌پذیر می‌کند [۱۹]. بینایی کامپیوتر، تشخیص گفتار و تشخیص حرکات نیز تعامل چندوجهی با محیط یادگیری را امکان‌پذیر می‌کند [۸۵].



شکل ۳: سه‌بعدی تعاملی با استفاده از واقعیت مجازی و واقعیت افزوده (منبع: Z space)

Fig. 3: Interactive 3D Enabled by Virtual Reality and Augmented Reality (Source: Z Space)

سیستم‌های کمکی هوشمند برای معلولین (IAS)، می‌توانند از دانشجویان با نیازها و معلولیت‌ها و ناتوانی‌های متنوع مانند اختلالات بینایی، آسیب‌های شنوایی، ناتوانی‌های شناختی و ناتوانی‌های جسمی حمایت کنند و یک محیط یادگیری فراگیر را پرورش دهند [۸۶، ۸۷، ۸۸]. این سیستم‌ها از تکنیک‌های هوش مصنوعی مختلفی استفاده می‌کنند. تکنیک‌های NLP برای تشخیص صدا، تبدیل گفتار به نوشتار و تبدیل متن به گفتار استفاده می‌شود که می‌تواند به دانشجویان دارای اختلالات بینایی یا فیزیکی در دسترسی و تعامل با مواد آموزشی کمک

جدول ۲: فناوری‌ها و تکنیک‌های هوش مصنوعی و عملکرد و کاربرد آنها در آموزش و یادگیری

Table 2: Technologies and techniques of artificial intelligence and their functions and applications in education and learning

منابع References	عملکردها و کاربردها Functions & Applications	تکنیک‌های هوش مصنوعی AI Techniques	نظریه‌های یادگیری پشتیبان Supporting Learning Theories	فناوری‌های آموزشی هوش مصنوعی AI Educational Technologies	ردیف
	بهینه‌سازی مواد یادگیری ALS1 Optimization of Learning Materials	یادگیری تقویتی Reinforcement Learning			
[۱۸۴]، [۱۸۱]، [۱۸۰]	تحلیل پاسخ‌های نوشتاری و ارائه بازخورد ALS2 Analysis of Written Responses and Feedback Provision	NLP	نظریه یادگیری تحول آفرین؛	سیستم‌های یادگیری انطباقی	۱
[۳۴]، [۳۳]، [۲۶]، [۳۷]، [۳۶]، [۳۵]	ردیابی تسلط دانشجویان بر مفاهیم و مهارت‌های آنها ALS3 Tracking Students' Mastery of Concepts and Skills	شبکه‌های بیزی Bayesian Networks	شخصی‌سازی شده؛ Transformative Learning Theory; Personalized Learning Theory	(ALS) Adaptive Learning Systems (ALS)	
[۴۰]، [۳۹]، [۳۸]	گروه‌بندی دانشجویان برای ارائه آموزش متناسب با نیاز آنها ALS4	طبقه‌بندی و خوشه‌بندی Classification & Clustering			

منابع References	عملکردها و کاربردها Functions & Applications	تکنیک‌های هوش مصنوعی AI Techniques	نظریه‌های یادگیری پشتیبان Supporting Learning Theories	فناوری‌های آموزشی هوش مصنوعی AI Educational Technologies	ردیف
	<b>Grouping Students for Tailored Instruction</b>				
	پیشنهاد منابع یادگیری متناسب با سطح دانشجویان ALS5	سیستم‌های پیشنهاددهنده Recommender Systems			
	ارائه بازخورد و راهنمایی Providing Feedback and Guidance	سیستم‌های خبره Expert Systems			
	فهم سؤالات و پاسخ به آنها Understanding and Responding to Question	NLP			
[۱۹]. [۱۴]	ارائه بازخورد براساس محدودیت‌های نقض شده ITS3	مدلسازی مبتنی بر محدودیت Constraint-Based Modeling	نظریه یادگیری تحول آفرین؛ نظریه یادگیری ساخت‌گرایی؛	سیستم‌های تدریس خصوصی هوشمند (ITS)	۲
[۴۳]. [۴۲]	ارائه بازخورد گام به گام Step-by-Step Feedback	مدل‌های شناختی، ردیابی قواعد و مدل‌های تولید Cognitive Models, Rule Tracing, and Production Models	Transformative Learning Theory; Constructivist Learning Theory	Intelligent Tutoring Systems (ITS)	
[۴۶]. [۴۵]. [۴۴].	مدلسازی جنبه‌های مختلف فرایند تدریس خصوصی انعطاف‌پذیر Modeling Various Aspects of a Flexible Tutoring Process	مدلسازی چندعاملی Multi-Agent Modeling			
[۴۸]. [۴۷]					
[۵۱]. [۵۰]. [۴۹].					
	تجزیه و تحلیل پاسخ‌های دانشجویان Analyzing Student Responses	NLP			
	ارزیابی تکالیف و بازخورد Assessing Assignments and Providing Feedback	NLP و متن‌کاوی NLP & Text Mining			
	تحلیل نگرش، احساسات و سطح مشارکت دانشجویان با تحلیل احساسات بیان شده در نظرات یا پست‌های رسانه‌های اجتماعی Analyzing Student Attitudes, Emotions, and Engagement Levels	NLP و تحلیل احساس NLP & Sentiment Analysis			
	ارزیابی و امتیازدهی مطالب ارسالی بصری Evaluating and Scoring Visual Submissions	بینایی کامپیوتر Computer Vision			
	نظارت بر میزان توجه دانشجو در نشست‌ها Monitoring Student Attention Levels in Sessions	بینایی کامپیوتر و تشخیص چهره Computer Vision & Facial Recognition	نظریه یادگیری تحول آفرین؛ نظریه یادگیری ارتباط‌گرایی؛	تجزیه و تحلیل یادگیری (LA) Learning Analytics (LA)	۳
[۵۲]. [۳۷]. [۳۶]	امتیازدهی خودکار تکالیف دست‌نویس Automatic Scoring of Handwritten Assignments	دست‌خط Computer Vision, OCR, & Handwriting Recognition	Transformative Learning Theory; Connectivist Learning Theory		
[۵۵]. [۵۴]. [۵۳]	شبیه‌سازی و درک فرایند شناخت و حل مسئله دانشجو Simulating and Understanding Student Cognitive and Problem-Solving Processes	مدل‌های شناختی Cognitive Models			
[۵۸]. [۵۷]. [۵۶]	تنظیم پویای دشواری و توالی سؤالات Dynamically Adjusting Question Difficulty and Sequence	تئوری پاسخ آیت‌ها و تست‌های تطبیقی رایانه‌ای Item Response Theory & Computerized Adaptive Testing			
[۶۱]. [۶۰]. [۵۹]	گروه‌بندی دانشجویان و تدوین راهبردهای تدریس Grouping Students and Developing Teaching Strategies	یادگیری ماشین و خوشه‌بندی Machine Learning & Clustering			
[۶۲]. [۶۳]. [۶۲]	شناسایی دانشجویان در معرض خطر کم‌کاری یا ترک تحصیل Identifying At-Risk Students Prone to Low Engagement or Dropout	یادگیری ماشین و مدلسازی پیش‌بینی‌کننده Machine Learning & Predictive Modeling			
[۶۸]. [۶۷]. [۶۶]. [۶۵]	تولید محتوای آموزشی Generating Educational Content	مدل‌های NLP NLP Models			۴
[۲۹]. [۱۹]					

منابع References	عملکردها و کاربردها Functions & Applications	تکنیک‌های هوش مصنوعی AI Techniques	نظریه‌های یادگیری پشتیبان Supporting Learning Theories	فناوری‌های آموزشی هوش مصنوعی AI Educational Technologies	ردیف
[۷۰]. [۶۹]. [۴۵]. [۳۳]. [۷۲]. [۷۱] [۷۶]. [۷۵]. [۷۴]. [۷۳].	شخصی‌سازی محتوا CPMS2 Personalizing Content تجزیه و تحلیل و برچسب‌گذاری محتوای بصری CPMS3 Analyzing and Tagging Visual Content استخراج متن از اسناد اسکن شده CPMS4 Extracting Text from Scanned Documents توصیه محتوا CPMS5 Content Recommendation بهبودسازی توالی ارائه محتوا CPMS6 Optimizing Content Delivery Sequence نمایش و سازماندهی محتوا CPMS7 Representing and Organizing Content	NLP و خلاصه‌سازی متن و مدل‌سازی موضوع NLP, Text Summarization & Topic Modeling بینایی کامپیوتر Computer Vision بینایی کامپیوتر و OCR Computer Vision & OCR یادگیری ماشین Machine Learning یادگیری نظارت‌شده Supervised Learning تکنیک‌های بازنمایی دانش مانند آنتولوژی و نمودار دانش Knowledge Representation Techniques (Ontology & Knowledge Graphs)	نظریه یادگیری شخصی‌سازی شده، نظریه یادگیری تحول آفرین Personalized Learning Theory; Transformative Learning Theory	سیستم‌های تولید و مدیریت محتوای مبتنی بر هوش مصنوعی (CPMS) Content production and management systems (CPMS)	
	تعیین استراتژی ارائه محتوا CPMS8 Defining Content Delivery Strategies	تکنیک‌های بازنمایی دانش مانند استدلال مبتنی بر قاعده Knowledge Representation Techniques (Rule-Based Reasoning)			
	تجزیه و تحلیل و درک ساختار، معنا، و شناسایی الگوها در متون علمی برای استخراج کلیدواژه‌ها، شناسایی روندهای تحقیقاتی، و کشف ایده‌ها PD&CA1 Analyzing Structure, Meaning, and Identifying Patterns in Scientific Texts for Keyword Extraction, Research Trend Identification, and Idea Discovery تجزیه و تحلیل الگوهای استنادی در متون علمی برای شناسایی همکاری‌ها و شبکه‌های علمی و کشف حوزه‌های جدید و تاثیرگذار علمی PD &CA2 Analyzing Citation Patterns in Academic Texts to Identify Collaborations, Scientific Networks, and Emerging Research Areas	NLP و نشانه‌گذاری، برچسب‌گذاری بخشی از گفتار و تحلیل معنایی NLP, Tokenization, Part-of-Speech Tagging & Semantic Analysis NLP و تحلیل استنادی NLP & Citation Analysis	نظریه یادگیری تحول آفرین؛ نظریه یادگیری شخصی‌سازی شده؛ نظریه یادگیری ارتباط‌گرایی؛ نظریه یادگیری ساخت‌گرایی؛	سیستم‌های تشخیص سرقت ادبی و تحلیل استنادی مبتنی بر هوش مصنوعی (PD&CA) AI systems for Plagiarism Detection and Citation Analysis (PD&CA)	۵
[۴۵]. [۳۳]. [۳۱] [۷۹]. [۷۸]. [۷۷]. [۷۶]	تشخیص سرقت ادبی CA3&PD Plagiarism Detection	NLP و الگوریتم‌های تطبیق متن پیشرفته مانند تجزیه و تحلیل n-gram، تحلیل سبک‌سنجی، و تکنیک‌های مبتنی بر پیکره NLP & Advanced Text Matching Algorithms (n-gram Analysis, Stylometry, Corpus-Based Techniques)	Transformative Learning Theory; Personalized Learning Theory; Connectivist Learning Theory; Constructivist Learning Theory		
	ایجاد محیط‌های باز و تعاملی و بازنمایی مجازی پدیده‌ها یا سیستم‌های دنیای واقعی ELES1 Creating Open and Interactive Environments & Virtual Representations of Real-World Phenomena or Systems تفسیر و ارائه بازخورد ELES2 Interpretation and Feedback Provision مدل‌سازی دانشجو و تولید محتوای تطبیقی ELES3 Student Modeling and Adaptive Content Generation تعاملات مکالمه‌ای ELES4 Conversational Interactions	مدلسازی عامل‌محور، مدلسازی مبتنی بر قاعده، مدلسازی مبتنی بر محدودیت، و نمایش دانش Agent-Based Modeling, Rule-Based Modeling, Constraint-Based Modeling, & Knowledge Representation استدلال مبتنی بر مورد و استدلال مبتنی بر قیاس Case-Based & Analogical Reasoning شبکه‌های بی‌زی، درخت‌های تصمیم‌گیری و الگوریتم‌های خوشه‌بندی Bayesian Networks, Decision Trees & Clustering Algorithms NLP	نظریه یادگیری ساخت‌گرایی؛ نظریه یادگیری تحول آفرین؛ Constructivist Learning Theory; Transformative Learning Theory	محیط‌های یادگیری اکتشافی (ELES) Exploratory Learning Environments (ELES)	۶
[۸۱]. [۸۰]. [۱۹] [۸۵]. [۸۴]. [۸۳]. [۸۲]					

منابع References	عملکردها و کاربردها Functions & Applications	تکنیک‌های هوش مصنوعی AI Techniques	نظریه‌های یادگیری پشتیبان Supporting Learning Theories	فناوری‌های آموزشی هوش مصنوعی AI Educational Technologies	ردیف
	ELEs5 تعامل چندوجهی Multimodal Interaction	بینایی کامپیوتری، تشخیص گفتار و تشخیص حرکات Computer Vision, Speech Recognition & Gesture Recognition			
	کمک به دانشجویان دارای اختلالات بینایی یا فیزیکی در دسترسی و تعامل با مواد آموزشی IAS1 Assisting Visually or Physically Impaired Students in Accessing and Interacting with Educational Materials	NLP برای تشخیص صدا، تبدیل گفتار به نوشتار و تبدیل متن به گفتار NLP for Speech Recognition, Speech-to-Text & Text-to-Speech	نظریه یادگیری تحول‌آفرین؛ نظریه یادگیری شخصی‌سازی‌شده؛		
[۸۶]، [۸۷]، [۸۸]، [۸۹]، [۹۰]، [۹۱]، [۹۲]	تعاملات در دسترس IAS2 Assistable Interactions کمک به دانشجویان کم‌شنوا IAS3 Assisting Hearing-Impaired Students کمک به دانشجویان بدون دست IAS4 Assisting Students without Hands	تشخیص گفتار و ردیابی چشم Speech Recognition & Eye Tracking تشخیص گفتار بصری Visual Speech Recognition تشخیص خودکار ارتباطات سمعی و بصری Automated Recognition of Audio-Visual Communications	نظریه یادگیری ارتباط‌گرایی؛ نظریه یادگیری ساخت‌گرایی؛ Transformative Learning Theory; Personalized Learning Theory; Connectivist Learning Theory; Constructivist Learning Theory	سیستم‌های کمکی هوشمند برای معلولین (IAS) Intelligent Assistance Systems (IAS)	۷
	دسترسی به محتوای بصری برای کم‌بینایان IAS5 Providing Access to Visual Content for Visually Impaired Students تفسیر و ترجمه سیگنال‌های مغز به دستورات برای معلولان جسمی IAS6 Interpreting and Translating Brain Signals into Commands for Physically Disabled Students	بینایی کامپیوتر و تشخیص تصویر Computer Vision & Image Recognition رابطه‌های مغز و رایانه Brain-Computer Interfaces			

جدول ۳: چارچوب تبیین کارکردهای فناوری‌های هوش مصنوعی در نظام یادگیری آموزش عالی  
Table 3: A Framework for Explaining the Functions of AI Technologies in Higher Education Learning Systems

نقش‌های تکنیک‌ها و ابزارهای هوش مصنوعی Roles of AI Techniques and Tools	کارکردهای فناوری‌های هوش مصنوعی Functions of AI Technologies	فناوری‌های هوش مصنوعی AI Technologies	ردیف No.
ALS5, ALS4, ALS3, ALS2, ALS1	آموزش شخصی‌سازی شده Personalized Learning	سیستم‌های یادگیری انطباقی (ALS) Adaptive Learning Systems (ALS)	۱
ITS5, ITS4, ITS3, ITS2, ITS1	بازخورد بلادرنگ و شخصی به دانشجویان Real-time and personalized student feedback	سیستم‌های تدریس خصوصی هوشمند (ITS) Intelligent Tutoring Systems (ITS)	۲
LA7, LA6, LA5, LA4, LA3, LA2, LA1, LA10, LA9, LA8	خودکارسازی ارزیابی‌ها و بهبود راهبردهای تدریس و برنامه‌های درسی Automating assessments and improving teaching strategies and curricula	تجزیه و تحلیل یادگیری (LA) Learning Analytics (LA)	۳
CPMS1, CPMS2, CPMS3, CPMS4, CPMS5, CPMS6, CPMS7, CPMS8	تولید و مدیریت محتوای آموزشی Generating and managing educational content	سیستم‌های تولید و مدیریت محتوای مبتنی بر هوش مصنوعی (CPMS) Content production and management systems (CPMS)	۴
PD&CA1, PD&CA2, PD&CA3	پشتیبانی از پژوهش و نوآوری Supporting research and innovation	سیستم‌های تشخیص سرقت ادبی و تحلیل استنادی مبتنی بر هوش مصنوعی (PD&CA) AI systems for Plagiarism Detection and Citation Analysis (PD&CA)	۵
ELEs1, ELEs2, ELEs3, ELEs4, ELEs5	ایجاد محیط مجازی تعاملی و شبیه‌سازی‌های فراگیر Creating interactive virtual environments and immersive simulations	محیط‌های یادگیری اکتشافی (ELEs) Exploratory Learning Environments (ELEs)	۶
IAS1, IAS2, IAS3, IAS4, IAS5, IAS6	دسترس‌پذیری آموزش برای همه و حمایت از معلولان Ensuring accessible education for all and supporting individuals with disabilities	سیستم‌های کمکی هوشمند برای معلولین (IAS) Intelligent Assistance Systems (IAS)	۷

## بحث و نتیجه‌گیری

دانشجو و ارائه مسیرهای یادگیری شخصی، محتوای تعاملی و بازخورد در زمان واقعی استفاده می‌کند. به‌طور مشابه، Knewton Alta از یادگیری ماشینی برای تطبیق مداوم سطح دشواری و قالب ارائه بر اساس عملکرد هر دانشجو استفاده می‌کند.

بازخورد بی‌درنگ و شخصی به دانشجویان: این کارکرد ریشه در نظریه‌های یادگیری ساخت‌گرایی و تحول‌آفرین دارد و اغلب از طریق ITS تسهیل می‌شود. برخی از تکنیک‌های هوش مصنوعی که از بازخورد بلادرنگ و شخصی به دانشجویان پشتیبانی می‌کنند عبارتند از سیستم‌های خبره، NLP، مدل‌سازی مبتنی بر محدودیت، مدل‌های شناختی، ردیابی قواعد و مدل‌های تولید، و مدل‌سازی چندعامله. همچنین سکوهایی مختلفی در این زمینه توسعه یافته‌اند. Jill Watson یک دستیار آموزشی مجازی است که از NLP برای پاسخ به پرسش‌های دانش‌پذیران و ارائه بازخورد در دوره‌های برخط استفاده می‌کند [۴۴]. Carnegie Learning یک سیستم آموزشی هوشمند راهنمایی شخصی و بازخورد تطبیقی برای دوره‌های ریاضی در آموزش عالی ارائه می‌دهد و دستورالعمل‌ها را براساس پیشرفت و نیازهای یادگیری هر دانش‌آموز تنظیم می‌کند. ALEKS یک سکوی یادگیری مبتنی بر هوش مصنوعی که آموزش و بازخورد شخصی در موضوعات مختلف از جمله ریاضیات، شیمی و آمار ارائه می‌دهد.

خودکارسازی ارزیابی‌ها، بهبود راهبردهای تدریس و برنامه‌های درسی: ارزیابی خودکار که ریشه در نظریه‌های یادگیری تحول‌آفرین و ارتباط‌گرایی دارد. سیستم‌های مجهز به هوش مصنوعی می‌توانند فرآیند نمره‌دهی را ساده‌تر کنند و بازخورد به‌موقع ارائه دهند. تجزیه و تحلیل یادگیری نقش مؤثری در پشتیبانی از این کارکرد بر عهده دارد.

بر پایه آنچه که در بخش نتایج بیان شد؛ نحوه ادغام هوش مصنوعی در نظام یادگیری آموزش عالی در قالب یک تصویر چند لایه‌ای در شکل ۴ شامل فناوری‌های هوش مصنوعی، نظریه‌های یادگیری پشتیبان، کارکردهای فناوری‌های هوش مصنوعی، و نیز نمونه‌ها نمایش داده شده است.

در ادامه هریک از کارکردهای فناوری‌های هوش مصنوعی در پاسخ به الزامات و نیازهای نظام یادگیری آموزش عالی تبیین شده و مورد بحث قرار گرفته‌اند.

آموزش شخصی‌سازی شده: این کارکرد ریشه در یادگیری تحول‌آفرین و یادگیری شخصی‌سازی شده دارد. آموزش شخصی‌سازی شده در دانشگاه‌ها و نظام آموزش عالی به تنظیم محتوای آموزشی و روش‌های ارائه متناسب با نیازها، ترجیحات و توانایی‌های فردی هر دانشجو اشاره دارد. در اجرای این کارکرد، سیستم‌های یادگیری انطباقی (ALS) می‌توانند سرعت و سطح دشواری محتوای آموزشی را در زمان واقعی تنظیم کنند و از تعامل و درک بهینه اطمینان حاصل کنند. انواع تکنیک‌های هوش مصنوعی که از این کارکرد پشتیبانی می‌کنند عبارتند از یادگیری تقویتی، NLP، شبکه‌های بی‌زی، طبقه‌بندی و خوشه‌بندی، و سیستم‌های پیشنهاددهنده. تاکنون تعدادی از پلتفرم‌های یادگیری تطبیقی مبتنی بر الگوریتم‌های یادگیری ماشین، برای ارزیابی مداوم درک دانشجویان و تنظیم محتوا، سطح دشواری و قالب ارائه در زمان واقعی، توسعه یافته است. به‌عنوان مثال، سکوی یادگیری تطبیقی Realizeit از الگوریتم‌های هوش مصنوعی برای تجزیه و تحلیل داده‌های



شکل ۴: چارچوب ادغام هوش مصنوعی در نظام یادگیری آموزش عالی

Fig. 4: Artificial intelligence integration framework in higher education learning system

می‌تواند به‌طور قابل توجهی به کشف ایده‌ها، آثار تاثیرگذار، و شکاف‌های علمی، شناسایی روندهای تحقیقاتی، شناسایی شبکه‌های همکاری علمی، و تشخیص سرقت ادبی کمک کند. تکنیک‌های مختلف NLP مانند نشانه‌گذاری، برچسب‌گذاری بخشی از گفتار و تحلیل معنایی، الگوریتم‌های تطبیق متن پیشرفته مانند تجزیه و تحلیل n-gram، تحلیل سبک‌سنجی، و تکنیک‌های مبتنی بر پیکره، می‌توانند از این کارکرد پشتیبانی کنند. سکوها و راه‌حل‌های نرم‌افزاری متعددی برای استفاده از هوش مصنوعی در زمینه‌های مورد اشاره ایجاد شده‌اند. Turnitin Feedback Studio از هوش مصنوعی برای ارائه بازخورد در مورد تکالیف نوشتاری، از جمله دستور زبان، سبک، و تشخیص سرقت ادبی استفاده می‌کند. Semantic Scholar ابزار تحقیقاتی است که از هوش مصنوعی برای تجزیه و تحلیل و ارائه بینش از ادبیات علمی بهره می‌گیرد. Dimensions از NLP و یادگیری ماشینی برای ارائه تجزیه و تحلیل استناد، ردیابی روند تحقیق و کشف همکاری‌های علمی استفاده می‌کند.

*ایجاد محیط مجازی تعاملی و شبیه‌سازی‌های فراگیر: فناوری‌های هوش مصنوعی و ELES، محیط‌های یادگیری مجازی تعاملی و شبیه‌سازی‌های فراگیر را امکان‌پذیر می‌کند و تجربیات عملی در زمینه‌هایی مانند پزشکی، مهندسی و کسب‌وکار را برای فراگیران فراهم می‌سازد و به آن‌ها اجازه می‌دهد تا مهارت‌های خود را در محیطی بدون مخاطره تمرین کنند. برخی از تکنیک‌های هوش مصنوعی که از ایجاد محیط‌های مجازی تعاملی و شبیه‌سازی‌های فراگیر پشتیبانی می‌کنند، عبارتند از مدلسازی عامل‌محور، مدلسازی مبتنی بر قاعده، مدلسازی مبتنی بر محدودیت، نمایش دانش، استدلال مبتنی بر مورد، استدلال مبتنی بر قیاس، شبکه‌های بی‌زی، درخت‌های تصمیم‌گیری، الگوریتم‌های خوشه‌بندی، NLP، بینایی کامپیوتر، تشخیص گفتار، و تشخیص حرکات. برخی از سکوها در این زمینه توسعه یافته است. Labster آزمایشگاه‌های مجازی را برای دوره‌های علمی فراهم می‌کند و یادگیری تجربی را افزایش می‌دهند. این آزمایشگاه مجازی نه تنها درک مفاهیم علمی را تقویت می‌کنند؛ بلکه زمینه آموزش مهارت‌های حل مسئله و توانایی‌های تفکر انتقادی را نیز فراهم می‌کنند. BodyExplorer به دانشجویان پزشکی اجازه می‌دهد تا بدن انسان مجازی را کاوش کرده و با آن تعامل داشته باشند و درک عمیق‌تری از آناتومی، فیزیولوژی و روش‌های مختلف پزشکی به‌دست آورند. این شبیه‌سازی‌ها می‌توانند در آماده‌سازی دانشجویان برای تمرین بالینی و توسعه مهارت‌های تشخیصی و تصمیم‌گیری قبل از کار با بیماران واقعی ارزشمند باشند. SimScale ابزارهای شبیه‌سازی مبتنی بر ابر را ارائه می‌کند که از هوش مصنوعی و یادگیری ماشین برای مدل‌سازی و شبیه‌سازی سیستم‌ها و ساختارهای پیچیده استفاده می‌کنند. دانشجویان می‌توانند پروژه‌های مهندسی خود را در یک محیط مجازی طراحی و آزمایش کنند، عملکرد و رفتار طرح‌های خود را بدون نیاز به نمونه‌های اولیه فیزیکی تجزیه و تحلیل کنند، هزینه‌ها را کاهش دهند و امکان بهبود مکرر را فراهم*

تکنیک‌های مختلف هوش مصنوعی که از انجام این وظایف پشتیبانی می‌کنند عبارتند از: NLP (متن‌کاو)، تحلیل احساس، تئوری پاسخ آیت‌ها، تست‌های تطبیقی رایانه‌ای)، بینایی کامپیوتر (تشخیص چهره، تشخیص دست خط، OCR)، یادگیری ماشین (خوشه‌بندی و مدلسازی پیش‌بینی‌کننده) و مدل‌های شناختی. سکوها و راه‌حل‌های نرم‌افزاری متعددی برای استفاده از هوش مصنوعی برای ارزیابی‌های خودکار توسعه یافته‌اند. Gradescope از هوش مصنوعی در امتیازدهی به امتحانات و تکالیف برنامه‌نویسی استفاده می‌کند. این سکو قادر است بازخورد ارائه دهد، اشتباهات رایج را شناسایی کند و فرآیند امتیازدهی را ساده کند. EdX AI Grader یک سیستم امتیازدهی مبتنی بر هوش مصنوعی است که می‌تواند به‌طور خودکار پرسش‌های پاسخ کوتاه و تشریحی را امتیازدهی کند. Coursera AI Grader از مدل‌های یادگیری ماشینی برای امتیازدهی خودکار و بازخورد برای تکالیف نوشتاری استفاده می‌کند. همچنین سکوها و راه‌حل‌های نرم‌افزاری متعددی برای استفاده از هوش مصنوعی برای شناسایی دانشجویان در معرض خطر توسعه یافته‌اند. Blackboard Analytics بینش‌هایی را در مورد عملکرد یادگیرندگان، مشارکت و عوامل خطر در اختیار مربیان قرار می‌دهد. Instructure Learning Analytics یک سکو تجزیه و تحلیل ارائه می‌دهد که فعالیت یادگیرندگان را ردیابی می‌کند، یادگیرندگان در معرض خطر را شناسایی می‌کند، و بینش‌های عملی را برای مربیان ارائه می‌دهد. Zoola Analytics هوش مصنوعی و تجزیه و تحلیل یادگیری را ترکیب می‌کند تا بینش‌هایی را در زمان واقعی در مورد عملکرد دانشجویان، مشارکت و الگوهای یادگیری ارائه دهد و تصمیم‌گیری مبتنی بر داده را برای مربیان امکان‌پذیر کند.

*تولید و مدیریت محتوای آموزشی: این کارکرد ریشه در نظریه یادگیری شخصی‌سازی شده دارد. الگوریتم‌های هوش مصنوعی می‌توانند زبان مورد استفاده در مواد آموزشی را تجزیه و تحلیل و درک کنند و امکان تولید محتوای شخصی‌سازی شده را فراهم کنند که با سطح مهارت، سبک یادگیری و زمینه‌های مورد علاقه یادگیرندگان هماهنگ باشد. تکنیک‌های گوناگون هوش مصنوعی که از انجام این کارکرد پشتیبانی می‌کنند عبارتند از: NLP (خلاصه‌سازی متن و مدلسازی موضوع)، بینایی کامپیوتر، OCR، یادگیری ماشین، و بازنمایی دانش (نمودار دانش، آنتولوژی، استدلال مبتنی بر قاعده). چندین سکو و نرم‌افزار توسعه یافته‌اند که از NLP برای مدیریت محتوا و تولید در محیط‌های آموزشی استفاده می‌کنند. Cram.com از NLP برای تولید خودکار مطالب، از جمله فلش‌کارت و پرسش‌های تمرینی، براساس محتوای کتاب درسی استفاده می‌کند. Knewton از NLP و یادگیری ماشینی برای ایجاد مسیرهای یادگیری تطبیقی و محتوای شخصی‌سازی شده براساس داده‌های عملکرد یادگیرندگان استفاده می‌کند. Querium از NLP برای ایجاد پرسش‌های تمرینی تعاملی و توضیحات متناسب با نیازهای فردی یادگیرندگان استفاده می‌کند.*

*پشتیبانی از پژوهش و نوآوری: هوش مصنوعی با استفاده از توانایی خود در شناسایی الگوها و ارائه بینش از تجزیه و تحلیل حجم زیادی از داده‌ها*

معلولیت جسمی مفید باشد و به آن‌ها اجازه می‌دهد منابع دیجیتالی را جستجو کنند، یادداشت‌برداری کنند و تکالیف را بدون هندزفری انجام دهند. Otter.ai از هوش مصنوعی و NLP برای ارائه خدمات رونویسی و زیرنویس بلادرنگ استفاده می‌کند. این فناوری می‌تواند دسترسی دانشجویان مبتلا به اختلالات شنوایی را تا حد زیادی افزایش دهد و آنها را قادر می‌سازد تا به‌طور کامل در سخنرانی‌ها، بحث‌ها و سایر فعالیت‌های دانشگاهی شرکت کنند. Microsoft's Immersive Reader یک ابزار مبتنی بر هوش مصنوعی است که ویژگی‌های مختلفی را برای بهبود دسترسی به خواندن مانند تبدیل متن به گفتار و پشتیبانی از واژگان ارائه می‌کند. این ابزار می‌تواند با ارائه تجربیات خواندنی قابل تنظیم و کاهش بار شناختی به دانشجویان دارای ناتوانی‌های یادگیری کمک کند.

با وجود همه فرصت‌هایی که ادغام هوش مصنوعی در آموزش عالی ایجاد می‌نماید، نگرانی در مورد حریم خصوصی، امنیت داده‌ها، تعصب الگوریتمی و جابه‌جایی شغلی مربیان انسانی از جمله چالش‌های آن است [۳۷]. جدول ۴ مجموعه‌ای از فرصت‌ها و چالش‌های ادغام فناوری‌های هوش مصنوعی در نظام یادگیری آموزش عالی را نشان می‌دهد.

سازند. ZSpace ابزارهای آموزشی واقعیت افزوده و واقعیت مجازی را برای آموزش عالی توسعه می‌دهند و آزمایشگاه‌های مجازی، شبیه‌سازی‌ها و ماژول‌های یادگیری تعاملی را در رشته‌های مختلف ارائه می‌دهند. این سکو به دانش‌آموزان اجازه می‌دهد تا آزمایش‌های مجازی انجام دهند، مدل‌های سه بعدی را دستکاری کنند، و مفاهیم انتزاعی را به روشی ملموس تجسم کرده و یادگیری فعال و مهارت‌های حل مسئله را تقویت کنند.

دسترس‌پذیری آموزش برای همه و حمایت از معلولان: فناوری‌های کمکی مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند به‌طور قابل توجهی دسترسی و فراگیری دانشجویان با نیازها، ناتوانی‌ها، و معلولیت‌های متنوع را در آموزش عالی بهبود بخشند. برخی از تکنیک‌های هوش مصنوعی که از این کارکرد حمایت می‌کنند عبارتند از NLP (تشخیص صدا، تبدیل گفتار به نوشتار، و تبدیل متن به گفتار)، تشخیص گفتار، ردیابی چشم، تشخیص گفتار بصری، تشخیص خودکار ارتباطات سمعی و بصری، بینایی کامپیوتر، تشخیص تصویر، و رابط‌های مغز و رایانه. همچنین، برخی از سکوها در این زمینه توسعه یافته است. Dragon NaturallySpeaking یک نرم‌افزار تشخیص گفتار است که به کاربران امکان می‌دهد رایانه‌ها و دستگاه‌های خود را با استفاده از دستورات صوتی کنترل کنند. این فناوری می‌تواند به‌ویژه برای دانشجویان دارای

جدول ۴: فرصت‌ها و چالش‌های ادغام فناوری‌های هوش مصنوعی در آموزش عالی

Table 4: Opportunities and Challenges of Integrating AI Technologies in Higher Education

چالش‌ها Challenges	فرصت‌ها Opportunities	کارکردها Functions	فناوری‌های هوش مصنوعی AI Technologies
وابستگی به داده‌های باکیفیت بالا؛ پیچیدگی و هزینه‌های بالای توسعه سیستم‌ها؛ نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی و امنیت داده‌های دانشجویان. Dependence on high-quality data; complexity and high costs of system development; concerns over student data privacy and security	تعامل و درک بهینه با تنظیم محتوای آموزشی در زمان واقعی؛ پشتیبانی از یادگیری تحول‌آفرین و شخصی‌سازی شده؛ توسعه مسیرهای یادگیری فردی و افزایش بازده یادگیری؛ ایجاد محیط‌های یادگیری فراگیر. Optimized engagement and comprehension through real-time content adaptation; support for transformative and personalized learning; development of individualized learning paths and enhanced learning outcomes; creation of inclusive learning environments	آموزش شخصی‌سازی شده Personalized Learning	سیستم‌های یادگیری انطباقی (ALS) Adaptive Learning Systems (ALS)
نیاز به زیرساخت‌های پیشرفته و هزینه‌های پیاده‌سازی بالا؛ احتمال سوگیری الگوریتم‌ها؛ وابستگی به سیستم‌های خودکار و کاهش نقش مربیان انسانی. Need for advanced infrastructure and high implementation costs; potential algorithmic biases; reliance on automated systems, diminishing the role of human instructors	ارتقای کیفیت یادگیری از طریق بازخورد فوری و متناسب با نیازهای فردی؛ تسهیل یادگیری فعال؛ بهبود عملکرد دانشجویان و کاهش تأخیر در فرآیند یادگیری. Improved learning quality through immediate, customized feedback; facilitation of active learning; enhanced student performance and reduced learning delays	بازخورد بلادرنگ و شخصی Real-Time and Personalized Feedback	سیستم‌های تدریس خصوصی هوشمند (ITS) Intelligent Tutoring Systems (ITS)
خطر عدم دقت در ارزیابی‌های پیچیده؛ خطر وابستگی بیش از حد به سیستم‌های خودکار و احتمال خطا در ارزیابی. Risk of inaccuracies in complex assessments; over-reliance on automated systems, leading to potential evaluation errors	کاهش زمان و هزینه‌های ارزیابی؛ ارائه بازخورد دقیق و شفاف؛ کاهش بار اداری مربیان؛ امکان تحلیل داده‌های بزرگ برای شناسایی نیازها و مشکلات یادگیرندگان. Reduction in time and costs associated with assessments; provision of precise and transparent feedback; alleviation of administrative burden on instructors; capability to analyze big data for identifying learner needs and challenges	ارزیابی خودکار Automated Assessment	تجزیه و تحلیل یادگیری (LA) Learning Analytics (LA)
خطر کاهش کیفیت محتوای تولیدشده؛ نگرانی درباره نقض حق مؤلف و مالکیت فکری؛ نیاز به به‌روزرسانی مداوم و سرمایه‌گذاری.	تولید محتوای شخصی‌سازی شده و تعاملی بر اساس نیازهای دانشجویان؛ کاهش زمان تولید محتوا؛ افزایش دسترسی به منابع آموزشی.	تولید و مدیریت محتوای آموزشی Educational Content Creation and Management	سیستم‌های تولید و مدیریت

چالش‌ها Challenges	فرصت‌ها Opportunities	کارکردها Functions	فناوری‌های هوش مصنوعی AI Technologies
Risk of diminished content quality; concerns over copyright infringement and intellectual property rights; .need for continuous updates and investment	Personalized and interactive content generation based on student needs; reduced content production time; increased access to educational resources		محتوای مبتنی بر هوش مصنوعی (CPMS) Content production and management systems (CPMS) سیستم‌های تشخیص سرقت ادبی و تحلیل استنادی
Technological complexities; threats to data privacy and .academic integrity	شناسایی سریع روندها و شکاف‌های پژوهشی؛ افزایش بهره‌وری دانشجویان؛ افزایش کیفیت پژوهش‌ها. Rapid identification of research trends and gaps; increased .student productivity; improved research quality	پشتیبانی از پژوهش Research Support	مبتنی بر هوش مصنوعی (PD&CA) AI systems for Plagiarism Detection and Citation Analysis (PD&CA)
High development and maintenance costs; requirement for specialized skills to leverage these tools effectively; ethical and social concerns regarding the use of .simulations in education	فرآهم‌سازی یادگیری عملی بدون خطر؛ ارتقای مهارت‌های تفکر انتقادی و حل مسئله؛ ارتقای کیفیت یادگیری در حوزه‌های پیچیده. Safe hands-on learning experiences; enhancement of critical thinking and problem-solving skills; improved learning quality .in complex domains	ایجاد محیط‌های تعاملی Interactive Learning Environments	محیط‌های یادگیری اکتشافی (ELEs) Exploratory Learning Environments (ELEs)
High investment requirements; limitations in addressing .all specific needs	تسهیل دسترسی برای دانشجویان با نیازهای ویژه؛ افزایش شمولیت در آموزش؛ فراهم‌سازی فرصت‌های برابر آموزشی. Facilitation of access for students with special needs; increased inclusivity in education; provision of equal learning .opportunities	دسترسی‌پذیری Accessibility	سیستم‌های کمکی هوشمند برای معلولین (IAS) Intelligent Assistance Systems (IAS)

خود جای می‌دهد [۱۱]. این تیم‌ها برای توسعه و پیاده‌سازی فناوری‌های آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی، تجزیه و تحلیل داده‌ها برای اطلاع‌رسانی تصمیم‌گیری، و اطمینان از استفاده اخلاقی و مسئولانه از سیستم‌های هوش مصنوعی در محیط‌های آموزشی همکاری خواهند کرد. در این طرح، استادان و کارکنان آموزش عالی برای انطباق با نقش‌ها و مسئولیت‌های جدید نیازمند برنامه‌های آموزشی سواد هوش مصنوعی هستند تا به دانش و مهارت‌های لازم برای یکپارچه‌سازی و استفاده مؤثر از فناوری‌های هوش مصنوعی در حوزه‌های مربوطه خود تجهیز شوند [۱۲]. علاوه بر این، موقعیت‌های شغلی جدیدی مانند مشاوران اخلاقی هوش مصنوعی، مشاوران داده، و طراحان تجربه یادگیری برای رسیدگی به ملاحظات اخلاقی، حریم خصوصی و تجربه کاربر سیستم‌های آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی ظاهر می‌شوند. همچنین، از آنجاکه

اطلاعات جدول ۴ نشان می‌دهد ایجاد تعادل بین استفاده از قابلیت‌های هوش مصنوعی و حفظ عناصر انسانی برای یادگیری مؤثر و رشد شخصی ضروری هستند. در همین راستا، یکی از شیوه‌های متعادل بالقوه، ظهور مدل‌های آموزشی ترکیبی است که در آن سیستم‌های آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی و پلت‌فرم‌های یادگیری تطبیقی، مکمل و پشتیبان مربیان انسانی هستند [۱۱]. در این شیوه، مربیان نقش تسهیل‌کننده را بر عهده می‌گیرند و دانش‌آموزان را از طریق مسیرهای یادگیری شخصی‌شده راهنمایی می‌کنند و تفکر انتقادی، خلاقیت و مهارت‌های اجتماعی-عاطفی که برای سیستم‌های هوش مصنوعی دشوار است را تقویت می‌کنند. در این طرح، ساختار سازمانی مؤسسات آموزش عالی به گونه‌ای تکامل می‌یابد که تیم‌های بین‌رشته‌ای شامل متخصصان هوش مصنوعی، دانشمندان داده، طراحان آموزشی و کارشناسان موضوع را در

[10] Ciolacu M, Tehrani AF, Binder L, Svasta PM. Education 4.0- Artificial intelligence assisted higher education: Early recognition system with machine learning to support students' success. In: *2018 IEEE 24th International Symposium for Design and Technology in Electronic Packaging (SIITME)*. 2018 Oct;23-30. doi:10.1109/SIITME.2018.8619731

[11] Zawacki-Richter O, Marín VI, Bond M, Gouverneur F. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *Int J Educ Technol High Educ*. 2019;16(1):1-27. doi:10.1186/s41239-019-0171-0

[12] Luckin R, Holmes W. Intelligence unleashed: An argument for AI in education. London: Pearson; 2016. doi:10.1007/978-3-319-33376-4

[13] Roll I, Wylie R. Evolution and revolution in artificial intelligence in education. *Int J Artif Intell Educ*. 2016;26:582-99. doi:10.1007/s40593-016-0013-0

[14] Chen L, Chen P, Lin Z. Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access*. 2020;8:75264-78. doi:10.1109/ACCESS.2020.2985164

[15] Xie H, Chu HC, Hwang GJ, Wang CC. Trends and development in technology-enhanced adaptive/personalized learning: A systematic review of journal publications from 2007 to 2017. *Comput Educ*. 2019;140:103599. doi:10.1016/j.compedu.2019.103599

[16] Srivastava SK. Artificial Intelligence: Way forward for India. *JISTEM-Journal of Information Systems and Technology Management*. 2018;15:e201815004. doi:10.4301/S1679-43912018150001

[17] Luan H, Tsai CC. A review of using machine learning approaches for precision education. *Educ Technol Soc*. 2021;24(1):250-66. doi:10.1007/s10639-021-10404-8

[18] Ertmer PA, Newby TJ. Learning theory and technology: A reciprocal relationship. *The Wiley handbook of learning technology*. 2016;58-76. doi:10.1002/9781119217872.ch3

[19] Nkambou R, Mizoguchi R, Bourdeau J, editors. Advances in intelligent tutoring systems. Vol. 308. Springer Science & Business Media; 2010. doi:10.1007/978-1-4419-0416-0

[20] Ouyang F, Jiao P. Artificial intelligence in education: The three paradigms. *Comput Educ Artif Intell*. 2021;2:100020. doi:10.1016/j.caeai.2021.100020

[21] Edelson DC, Gordin DN, Pea RD. Addressing the challenges of inquiry-based learning through technology and curriculum design. *J Learn Sci*. 1999;8(3-4):391-450. doi:10.1207/s15327809jls0803&4\_4.

[22] Siemens G. Connectivism: A learning theory for the digital age. *Int J Instructional Technol Dist Learn* [Internet]. 2005 [cited 2024 Oct 5].

[23] Downes S. Places to go: Connectivism & connective knowledge. *Innovate: J Online Educ*. 2008;5(1):6. doi:10.4172/2151-6200.1000291

هوش مصنوعی وظایف اداری معمول را خودکار می‌کند، منابع انسانی بر نقش‌های استراتژیک‌تر و دانش‌محورتر مانند مشاوره تحصیلی، مشاوره شغلی، و ایجاد یک محیط یادگیری حمایتی و فراگیر تمرکز بیشتری می‌کنند [۹۴، ۹۵].

### مشارکت نویسندگان

این مقاله حاصل پژوهش مشترک نویسندگان بوده است و تمامی نویسندگان در تمام مراحل پژوهش مشارکت فعال داشته‌اند.

### تشکر و قدردانی

از کلیه پژوهشگران و نویسندگانی که زمینه اجرای این پژوهش را فراهم کردند، قدردانی می‌شود.

### تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

### منابع و مآخذ

[1] Popenici SA, Kerr S. Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Res Pract Technol Enhanced Learn*. 2017;12(1):1-13. doi:10.1186/s41039-017-0044-2

[2] Bates AW. *Teaching in a digital age: Guidelines for designing teaching and learning*. Tony Bates Associates Ltd; 2015. doi:10.1007/s10834-020-09789-5

[3] Harasim L. Shift happens: Online education as a new paradigm in learning. *The Internet and higher education*. 2000;3(1-2):41-61. doi:10.1016/S1096-7516(00)00024-8

[4] Graham CR. Blended learning systems. In: *The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs*. 2006;1:3-21. doi:10.1108/9781786354325-004

[5] Papanastasiou EC, Angeli C. Evaluating the use of ICT in education: Psychometric properties of the survey of factors affecting teachers teaching with technology (SFA-T3). *Educ Technol Soc*. 2008;11(1):69-86. doi:10.1007/s10639-007-9052-1

[6] Essa A, Ayad H. Improving student success using predictive models and data visualizations. *Res Learn Technol*. 2012;20. doi:10.3402/rlt.v20i0.17285

[7] Terras MM, Ramsay J. A psychological perspective on mobile learning. In: *Encyclopedia of Information Science and Technology*, Fourth Edition. IGI Global; 2018. p. 6398-411. doi:10.4018/978-1-5225-2255-3.ch139

[8] Pappano L. The year of the MOOC. *New York Times*. 2012;2(12):2012. doi:10.1001/jama.2013.3931

[9] Schwab K. The fourth industrial revolution. *World Economic Forum*; 2016. doi:10.1142/9789813274257\_0002

- [37] Renz A, Hilbrich R. Prerequisites for artificial intelligence in further education: Identification of drivers, barriers, demands, and expectations. *Int J Educ Technol High Educ.* 2020;17(1):1-21. doi:10.1186/s41239-020-00196-5
- [38] Litman D, Forbes-Riley K. Correlations between dialogue acts and learning in spoken tutoring dialogues. *Nat Lang Eng.* 2006;12(2):161-76. doi:10.1017/S1351324906003966
- [39] Corbett AT, Anderson JR. Knowledge tracing: Modeling the acquisition of procedural knowledge. *User Model User-Adapt Interact.* 1994;4:253-78. doi:10.1007/BF01099816
- [40] Romero C, Ventura S, Pechenizkiy M, Baker RS, editors. Handbook of educational data mining. CRC Press; 2010. doi:10.1201/b10239
- [41] VanLehn K. The behavior of tutoring systems. *Int J Artif Intell Educ.* 2006;16(3):227-65. doi:10.1007/BF02932098
- [42] Kerly A, Hall P, Bull S. Bringing chatbots into education: Towards natural language negotiation of open learner models. *Knowl-Based Syst.* 2007;20(2):177-85. doi:10.1016/j.knosys.2006.09.005
- [43] Kurni M, Mohammed MS, Srinivasa KG. Natural language processing for education. In: *A Beginner's Guide to Introduce Artificial Intelligence in Teaching and Learning.* Cham: Springer International Publishing; 2023. p. 45-54. doi:10.1007/978-3-031-28026-4\_5
- [44] Goel AK, Polepeddi L, Jill Watson: A virtual teaching assistant for online education. In: *Learning engineering for online education.* 2018;120-43. doi:10.1007/978-3-319-90582-2\_7
- [45] Malik G, Tayal DK, Vij S. An analysis of the role of artificial intelligence in education and teaching. In: *Recent Findings in Intelligent Computing Techniques: Proceedings of the 5th ICACNI 2017;* 2019; Volume 1. Singapore: Springer; 2019. p. 407-17. doi:10.1007/978-981-13-1278-3\_39
- [46] Fitria TN. Artificial intelligence (AI) in education: Using AI tools for teaching and learning process. In: *Prosiding Seminar Nasional & Call for Paper STIE AAS.* 2021 Dec;134-47. doi:10.1109/ISD2021.9631492
- [47] Polson MC, Richardson JJ. Foundations of intelligent tutoring systems. Psychology Press; 2013. doi:10.4324/9781315809274
- [48] Graesser AC, Chipman P, Haynes BC, Olney A. AutoTutor: An intelligent tutoring system with mixed-initiative dialogue. *IEEE Trans Educ.* 2005;48(4):612-8. doi:10.1109/TE.2005.859134
- [49] Mitrovic A, Mayo M, Suraweera P, Martin B. Constraint-based tutors: A success story. In: *Engineering of Intelligent Systems: 14th International Conference on Industrial and Engineering Applications of Artificial Intelligence and Expert Systems;* 2001 Jun 4-7; Budapest, Hungary. Springer; 2001. p. 931-40. doi:10.1007/978-3-642-13525-8\_80
- [24] Zhang Y, Xu X, Zhang M, Cai N, Lei VNL. Personal Learning Environments and Personalized Learning in the Education Field: Challenges and Future Trends. In: *Applied Degree Education and the Shape of Things to Come.* Singapore: Springer Nature Singapore; 2023. p. 231-47. doi:10.1007/978-981-19-6001-2\_15
- [25] Bray B, McClaskey K. Make learning personal: The what, who, wow, where, and why. Corwin Press; 2014. doi:10.1016/j.learninstruc.2017.01.005
- [26] Truong HM. Integrating learning styles and adaptive e-learning system: Current developments, problems and opportunities. *Comput Human Behav.* 2016; 55: 1185-93. doi:10.1016/j.chb.2015.10.018
- [27] Mezirow J. Transformative learning. *New Dir Adult Contin Educ.* 1997;74:5-12. doi:10.1002/ace.7401
- [28] Nye BD. Intelligent tutoring systems by and for the developing world: A review of trends and approaches for educational technology in a global context. *Int J Artif Intell Educ.* 2015;25:177-203. doi:10.1007/s40593-015-0031-0
- [29] Winkler R, Söllner M. Unleashing the potential of chatbots in education: A state-of-the-art analysis. In: *Academy of Management Proceedings;* 2018 Jul; Vol. 2018, No. 1, p. 15903. Briarcliff Manor, NY: Academy of Management. doi:10.5465/ambpp.2018.15903abstract
- [30] Taylor EW, Cranton P. The handbook of transformative learning: Theory, research, and practice. John Wiley & Sons; 2012. doi:10.1002/9781118545016
- [31] Alzahrani SM, Salim N, Abraham A. Understanding plagiarism linguistic patterns, textual features, and detection methods. *IEEE Trans Syst Man Cybern Part C Appl Rev.* 2011;42(2):133-49. doi:10.1109/TSMCC.2011.2101445
- [32] Drigas A, Rodi EI. Special education and ICTs. *Int J Emerg Technol Learn.* 2013;8(2):41. doi:10.3991/ijet.v8i2.2411
- [33] Manouselis N, Drachsler H, Vuorikari R, Hummel H, Koper R. Recommender systems in technology enhanced learning. In: *Recommender Systems Handbook.* Springer; 2011. p. 387-415. doi:10.1007/978-0-387-85820-3\_11
- [34] Jingning L. Speech recognition based on mobile sensor networks application in English education intelligent assisted learning system. *Measurement: Sensors.* 2024; 32: 101084. doi:10.1016/j.measensors.2024.101084
- [35] Pardo A, Siemens G. Ethical and privacy principles for learning analytics. *Br J Educ Technol.* 2014;45(3):438-50. doi:10.1111/bjet.12052
- [36] Huang J, Saleh S, Liu Y. A review on artificial intelligence in education. *Acad J Interdiscip Stud.* 2021; 10(3). doi:10.36941/ajis-2021-0053

- [62] Roscoe RD, Allen LK, Weston JL, Crossley SA, McNamara DS. The Writing Pal intelligent tutoring system: Usability testing and development. *Comput Compos.* 2014; 34: 39-59. doi:10.1016/j.compcom.2014.03.005
- [63] Wen M, Yang D, Rose C. Sentiment analysis in MOOC discussion forums: What does it tell us? In: *Educational Data Mining*; 2014 Jul. doi:10.1145/2614321.2614334
- [64] Raca M, Dillenbourg P. System for assessing classroom attention. In: *Proceedings of the Third International Conference on Learning Analytics and Knowledge*; 2013 Apr; pp. 265-9. doi:10.1145/2460296.2460372
- [65] Baral S, Santhanam A, Botelho A, Gurung A, Heffernan N. Automated scoring of image-based responses to open-ended mathematics questions. In: *The Proceedings of the 16th International Conference on Educational Data Mining*. 2023 Jul. doi:10.5281/zenodo.7211607
- [66] Tsintsifas A. A framework for the computer-based assessment of diagram-based coursework [PhD thesis]. University of Nottingham; 2002. doi:10.13140/RG.2.2.26608.35849
- [67] Sottolare RA, Graesser A, Hu X, Holden H, editors. Design recommendations for intelligent tutoring systems: Volume 1-learner modeling. Vol. 1. US Army Research Laboratory; 2013. doi:10.21236/ADA585477
- [68] Wainer H, Dorans NJ, Flaugher R, Green BF, Mislevy RJ. Computerized adaptive testing: A primer. Routledge; 2000. doi:10.4324/9781315808123
- [69] Araki J, Rajagopal D, Sankaranarayanan S, Holm S, Yamakawa Y, Mitamura T. Generating questions and multiple-choice answers using semantic analysis of texts. In: *Proceedings of COLING 2016, the 26th International Conference on Computational Linguistics: Technical Papers*. 2016 Dec;1125-36. doi:10.18653/v1/K16-1125
- [70] Yao JG, Wan X, Xiao J. Recent advances in document summarization. *Knowl Inf Syst.* 2017;53:297-336. doi:10.1007/s10115-017-1066-4
- [71] Wulczyn E, Thain N, Dixon L. Ex machina: Personal attacks seen at scale. In: *Proceedings of the 26th International Conference on World Wide Web*; 2017 Apr; pp. 113-23. doi:10.1145/3038912.3052580
- [72] Yarandi M, Jahankhani H, Tawil A. A personalized adaptive e-learning approach based on semantic web technology. *Webology*. 2013;10(2). doi:10.1007/978-3-319-75196-4\_8
- [73] Wu X, Xiao L, Sun Y, Zhang J, Ma T, He L. A survey of human-in-the-loop for machine learning. *Future Gener Comput Syst.* 2022;135:364-81. doi:10.1016/j.future.2021.12.013
- [74] Khan S, Nazir S, Khan HU. Analysis of Cursive Text Recognition Systems: A Systematic Literature Review. *ACM Trans Asian Low-Resour Lang Inf Process.* 2023; 22(7): 1-30. doi:10.1145/3607228
- [50] Anderson JR, Corbett AT, Koedinger KR, Pelletier R. Cognitive tutors: Lessons learned. *J Learn Sci.* 1995;4(2):167-207. doi:10.1207/s15327809jls0402\_3
- [51] Sun Y, Li Z. A multi-agent intelligent tutoring system. In: 2009 4th International Conference on Computer Science & Education; 2009 Jul; pp. 1724-8. IEEE. doi:10.1109/ICCSE.2009.5224013
- [52] Aguiar E, Chawla NV, Brockman J, Ambrose GA, Goodrich V. Engagement vs performance: using electronic portfolios to predict first semester engineering student retention. In: *Proceedings of the Fourth International Conference on Learning Analytics and Knowledge*. 2014 Mar;103-12. doi:10.1145/2567574.2567575
- [53] Papamitsiou Z, Economides AA. Learning analytics and educational data mining in practice: A systematic literature review of empirical evidence. *J Educ Technol Soc.* 2014;17(4):49-64. doi:10.1007/978-3-319-74044-4\_9
- [54] Rienties B, Toetenel L, Bryan A. "Scaling up" learning design: Impact of learning design activities on LMS behavior and performance. In: *Proceedings of the Fifth International Conference on Learning Analytics and Knowledge*; 2015 Mar; pp. 315-9. doi:10.1145/2723576.2723607
- [55] Burrows S, Gurevych I, Stein B. The eras and trends of automatic short answer grading. *Int J Artif Intell Educ.* 2015;25:60-117. doi:10.1007/s40593-015-0021-4.
- [56] Ramesh D, Sanampudi SK. An automated essay scoring system: A systematic literature review. *Artif Intell Rev.* 2022;55(3):2495-527. doi:10.1007/s10462-021-10093-4
- [57] Rad HS, Alipour R, Jafarpour A. Using artificial intelligence to foster students' writing feedback literacy, engagement, and outcome: A case of Wordtune application. *Interact Learn Environ.* 2023;1-21. doi:10.1080/10494820.2023.2181710
- [58] Alqahtani T, Badreldin HA, Alrashed M, Alshaya AI, Alghamdi SS, bin Saleh K, et al. The emergent role of artificial intelligence, natural learning processing, and large language models in higher education and research. *Res Soc Adm Pharm.* doi:10.1016/j.sapharm.2023.08.013
- [59] Pallathadka H, Wenda A, Ramirez-Asís E, Asís-López M, Flores-Albornoz J, Phasinam K. Classification and prediction of student performance data using various machine learning algorithms. *Mater Today Proc.* 2023;80:3782-5. doi:10.1016/j.matpr.2023.01.214
- [60] Agudo-Peregrina ÁF, Iglesias-Pradas S, Conde-González MÁ, Hernández-García Á. Can we predict success from log data in VLEs? Classification of interactions for learning analytics and their relation with performance in VLE-supported F2F and online learning. *Comput Hum Behav.* 2014; 31: 542-50. doi:10.1016/j.chb.2013.05.002
- [61] Bienkowski M, Feng M, Means B. Enhancing teaching and learning through educational data mining and learning analytics: An issue brief. Office of Educational Technology, US Department of Education; 2012. doi:10.1037/e587482013-001

- [89] Debnath S, Roy P, Namasudra S, González-Crespo R. Audio-visual automatic speech recognition towards education for disabilities. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 2023. doi:10.1109/ICRSRS.2021.9336972
- [90] Litman D. Natural language processing for enhancing teaching and learning. In: *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*; 2016 Mar; Vol. 30, No. 1. doi:10.1609/aaai.v30i1.9631
- [91] Blumendorf M. Multimodal interaction in smart environments: A model-based runtime system for ubiquitous user interfaces [dissertation]. Berlin Institute of Technology; 2009. doi:10.1016/j.jnlrs.2014.02.002
- [92] Hopcan S, Polat E, Ozturk ME, Ozturk L. Artificial intelligence in special education: A systematic review. *Interact Learn Environ*. 2023;31(10):7335-53. doi:10.1080/10494820.2023.2192073
- [93] Taherian S, Davies TC. Caregiver and special education staff perspectives of a commercial brain-computer interface as access technology: A qualitative study. *Brain-Comput Interfaces*. 2018;5(2-3):73-87. doi:10.1080/2326263X.2018.1482872
- [94] Whittaker M, Crawford K, Dobbe R, Fried G, Kazianus E, Mathur V, et al. AI now report 2018. AI Now Institute at New York University [Internet]. 2018 [cited 2024 Oct 5].
- [95] Daniel B. Big data and analytics in higher education: Opportunities and challenges. *Br J Educ Technol*. 2015;46(5):904-20. doi:10.1111/bjjet.12160
- [75] Chen L, Cui J, Tang X, Qian Y, Li Y, Zhang Y. RLPPath: A knowledge graph link prediction method using reinforcement learning based attentive relation path searching and representation learning. *Appl Intell*. 2022; 1-12. doi:10.1007/s10489-022-03090-5
- [76] Dengel A, Devillers L, Schaal LM. Augmented human and human-machine co-evolution: Efficiency and ethics. *Reflections on Artificial Intelligence for humanity*. 2021;203-27. doi:10.1007/978-3-030-65506-7\_10
- [77] Murdoch TB, Detsky AS. The inevitable application of big data to health care. *JAMA*. 2013; 309(13): 1351-2. doi:10.1001/jama.2013.3931
- [78] Bornmann L, Mutz R. Growth rates of modern science: A bibliometric analysis based on the number of publications and cited references. *J Assoc Inf Sci Technol*. 2015;66(11):2215-22. doi:10.1002/asi.23329
- [79] Bin-Habtoor AS, Zaher MA. A survey on plagiarism detection systems. *Int J Comput Theory Eng*. 2012;4(2):185. doi:10.7763/IJCTE.2012.V4.476
- [80] Ahmad SF, Rahmat MK, Mubarik MS, Alam MM, Hyder SI. Artificial intelligence and its role in education. *Sustainability*. 2021;13(22):12902. doi:10.3390/su132212902
- [81] De Jong T, Van Joolingen WR. Scientific discovery learning with computer simulations of conceptual domains. *Rev Educ Res*. 1998;68(2):179-201. doi:10.3102/00346543068002179
- [82] De Jong T. Moving towards engaged learning in STEM domains; there is no simple answer, but clearly a road ahead. *J Comput Assist Learn*. 2019;35(2):153-67. doi:10.1111/jcal.12365
- [83] Balamuralithara B, Woods PC. Virtual laboratories in engineering education: The simulation lab and remote lab. *Comput Appl Eng Educ*. 2009; 17(1): 108-18. doi:10.1002/cae.20273
- [84] Conati C, Kardan S. Student modeling: Supporting personalized instruction, from problem solving to exploratory open-ended activities. *AI Mag*. 2013; 34(3): 13-26. doi:10.1609/aimag.v34i3.2482
- [85] Mayer RE. *Multimedia Learning: Guiding visuospatial thinking with instructional animation*. Cambridge University Press; 2005. doi:10.1017/CBO9780511811678
- [86] Alnahdi G. Assistive technology in special education and the universal design for learning. *Turkish Online J Educ Technol-TOJET*. 2014;13(2):18-23. doi:10.1016/j.chb.2013.05.002
- [87] Almaiah MA, Al-Khasawneh A, Althunibat A. Exploring the critical challenges and factors influencing the E-learning system usage during COVID-19 pandemic. *Educ Inf Technol*. 2020;25:5261-80. doi:10.1007/s10639-020-10329-1
- [88] Zhai X, Chu X, Chai CS, Jong MSY, Istenic A, Spector M, et al. A Review of Artificial Intelligence (AI) in Education from 2010 to 2020. *Complexity*. 2021:1-18. doi:10.1155/2021/5572064

## معرفی نویسندگان

### AUTHOR(S) BIOSKETCHES



**لیلا نامداریان** دارای مدرک دکتری تخصصی

در رشته سیاست‌گذاری علم و فناوری از دانشگاه تربیت مدرس است. ایشان هم‌اکنون به‌عنوان دانشیار در پژوهشکده جامعه و اطلاعات پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرلنداک) مشغول به فعالیت است.

سیاست‌گذاری علم و فناوری، ارزیابی علم و فناوری، بازمهندسی فرایندهای کسب و کار، برنامه‌ریزی راهبردی، اخلاق در علم و فناوری و آینده‌پژوهی از جمله علایق پژوهشی وی است.

**Namdarian, L. Associate Professor, Information and Society Research Department, Iranian Research Institute for Information Science and Technology (IranDoc), Tehran, Iran**

✉ namdarian@irandoc.ac.ir



**محمد رضا آرمان‌فر** دانش‌آموخته

کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات با گرایش هوشمندی کسب‌وکار از دانشگاه تربیت مدرس است. حوزه‌های پژوهشی مورد علاقه ایشان شامل هوش مصنوعی، اتوماسیون و هوشمندسازی، برنامه‌ریزی



مدیریت ریسک فناوری اطلاعات، تعامل انسان و رایانه، استانداردهای فناوری اطلاعات و مدل‌های کسب‌وکار الکترونیکی از جمله علایق پژوهشی ایشان است.

**Khedmatgozar, H.R. Associate Professor, Information Technology Research Department, Iranian Research Institute for Information Science and Technology (IranDoc), Tehran, Iran**

✉ [khedmatgozar@irandoc.ac.ir](mailto:khedmatgozar@irandoc.ac.ir)

استراتژیک، سامانه‌های هوشمند، داده و اقتصاد داده، توسعه پایدار با استفاده از فناوری و سیستم‌های هوشمند است. ایشان در زمینه طراحی، توسعه و پیاده‌سازی سامانه‌های هوشمند فعالیت دارد و تجربه کار بر روی پروژه‌های مرتبط با هوش مصنوعی و تحلیل داده را داراست.

**Armanfar, M.R. Master of IT Management, Faculty of Management & Economics, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran**

✉ [m.armanfar@modares.ac.ir](mailto:m.armanfar@modares.ac.ir)

حمیدرضا خدمتگزار دارای مدرک دکتری تخصصی در رشته مدیریت فناوری اطلاعات از پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) است. ایشان هم‌اکنون به‌عنوان دانشیار در پژوهشکده فناوری اطلاعات این پژوهشگاه مشغول به فعالیت است.

**Citation (Vancouver):** Namdarian L, Armanfar M.R, Khedmatgozar H.R. [The Functions of Artificial intelligence technologies in higher education learning system: Aligning with the global evolution of learning]. *Tech. Edu. J.* 2025; 19(2): 389-412

 <https://doi.org/10.22061/tej.2025.11335.3135>





## ORIGINAL RESEARCH PAPER

## The effectiveness of animation-based teaching on creative thinking and academic emotions of sixth-grade female students

Z. Kargar Shouroki<sup>1</sup>, H. Hassani<sup>\*2</sup>, K. Barzegar Bafroei<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Educational Sciences, Curriculum Studies, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Yazd University, Yazd, Iran

<sup>2</sup> Department of Educational Sciences, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Yazd University, Yazd, Iran

## ABSTRACT

Received: 01 July 2024  
Reviewed: 19 August 2024  
Revised: 18 October 2024  
Accepted: 12 January 2025

## KEYWORDS:

Animation  
Creative thinking  
Emotions  
Teaching

\* Corresponding author

[hassani.hossain@yazd.ac.ir](mailto:hassani.hossain@yazd.ac.ir)

① (+98918) 8155117

**Background and Objectives:** Since teaching is one of the important pillars of students' education, the use of new teaching methods can bring a special attraction for students, and since interest and attention to some extent can affect the emotions in a person's external behavior, teachers, in order to be able to to achieve the goals of the education system, must be equipped with the latest teaching methods and all kinds of teaching methods. In recent years, with the advancement of technology and its effects on the learning environment, the tendency to use multimedia or web-based teaching methods (video, audio and text) has increased. The use of new technologies, computers, the Internet, gamification of education, showing animations by teachers and the integration of audio-visual media, especially the broadcasting of complementary educational animations, have been welcomed by teachers and students. Therefore, the main goal of this research was to investigate the effect of animation-based teaching on creative thinking and academic emotions of the sixth-grade female students in the academic year of 2023-2024.

**Methods:** The current research design was a quantitative approach and a pre-test-post-test semi-experimental design with a control group. The current research population included all the sixth-grade female students of Yazd (6957 individuals). The sample of the current research was according to the experimental research and consisted of 60 students who were selected via available sampling method and were randomly and equally divided into two experimental and control groups of 30 students. The experimental group underwent fourteen 45-minute sessions of educational interventions, and the control group learned these topics in the traditional way. The data collection tools were Abedi's creative thinking questionnaires (2008) and Pakran et al.'s (2002) academic emotions. The Cronbach's alpha coefficients for these questionnaires in the present study were obtained as 0.83 and 0.88, indicating acceptable reliability. In order to analyze the data in this research, SPSS25 software and univariate and multivariate covariance analysis were used.

**Findings:** The findings of this research showed that animation-based teaching had a positive and significant effect on increasing creative thinking (fluidity, flexibility, innovation and expansion) as well as increasing positive academic emotions and reducing negative academic emotions of the sixth-grade female students. Based on the eta coefficient, the fluidity component accounted for an impact and difference of 58%, the flexibility component accounted for an impact and difference of 43%, the innovation component accounted for an impact and difference of 49%, the expansion component accounted for an impact and difference of 39%, and the overall score of creative thinking accounted for an impact and difference of 56%. Additionally, the positive academic emotions dimension accounted for an impact and difference of 28%, while the negative academic emotions dimension accounted for an impact and difference of 54%.

**Conclusion:** It can be said that animation can have positive effect such as personality development and talent development, creating flexible and closed creative thinking and expanding worldview, strengthening the taste for innovation, teaching complex concepts and generalizing them, transferring culture, etc. As a result, presenting animations in teaching can be used as a tool to reduce negative academic emotions in students and a field for the development of their creative thinking. It is suggested that teachers organize the content in the implementation of the curriculum by presenting animations in such a way that it is the basis

for creative thinking and by creating opportunities for questioning, they ask the learners to explore the facts.



## COPYRIGHTS

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



NUMBER OF REFERENCES

50



NUMBER OF FIGURES

0



NUMBER OF TABLES

9

## مقاله پژوهشی

## اثربخشی تدریس درس فارسی مبتنی بر پویانمایی بر تفکر خلاق و هیجانات تحصیلی دانش‌آموزان دختر پایه ششم

زهرا کارگر شورکی<sup>۱</sup>، حسین حسنی<sup>۲\*</sup>، کاظم بزرگر بفرولی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> گروه علوم تربیتی، مطالعات برنامه درسی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه یزد، یزد، ایران

<sup>۲</sup> گروه علوم تربیتی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه یزد، یزد، ایران

## چکیده

**پیشینه و اهداف:** از آنجاکه تدریس یکی از ارکان مهم آموزش دانش‌آموزان است؛ استفاده از روش‌های تدریس نوین و جدید می‌تواند جذابیت خاصی برای دانش‌آموزان به همراه داشته باشد و از آنجاکه علاقه و توجه تا حدی می‌تواند هیجانات در رفتار بیرونی فرد را تحت تأثیر خود قرار دهد، پس معلمان برای اینکه بتوانند به اهداف نظام آموزش و پرورش دست بیابند باید به جدیدترین روش‌های یاددهی و انواع روش‌های تدریس مجهز باشند. در سال‌های اخیر با پیشرفت تکنولوژی و اثرات آن بر محیط یادگیری گرایش به استفاده از روش‌های تدریس چندرسانه‌ای و یا مبتنی بر وب (تصویری، شنیداری و متنی) بیشتر شده است. استفاده از فناوری‌های نوین، رایانه، اینترنت، بازی‌وارسازی آموزش، نمایش پویانمایی‌ها از سوی معلمان و تلفیق رسانه‌های دیداری - شنیداری به‌ویژه پخش پویانمایی‌های آموزشی مکمل مورد استقبال معلمان و دانش‌آموزان قرار گرفته است؛ لذا هدف اصلی این پژوهش، بررسی تدریس مبتنی بر پویانمایی بر تفکر خلاق و هیجانات تحصیلی دانش‌آموزان دختر ششم ابتدایی در سال تحصیلی ۱۴۰۳ - ۱۴۰۲ بود.

**روش‌ها:** طرح پژوهش حاضر یک رویکرد کمی و از نوع طرح نیمه‌آزمایشی پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه کنترل است. جامعه پژوهش حاضر شامل کلیه دانش‌آموزان دختر ششم ابتدایی شهر یزد (۶۹۵۷ نفر) بود. نمونه پژوهش حاضر مطابق با پژوهش‌های آزمایشی ۶۰ نفر از دانش‌آموزان به شیوه نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شد و به‌طور تصادفی و مساوی در دو گروه آزمایش و کنترل ۳۰ نفره قرار گرفت. گروه آزمایش ۱۴ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای تحت مداخلات آموزشی قرار گرفتند و گروه کنترل این مباحث را به شیوه تدریس سنتی فراگرفتند. ابزارهای گردآوری داده‌ها، پرسش‌نامه‌های تفکر خلاق عابدی (۱۳۶۸) و هیجانات تحصیلی پکران و همکاران (۲۰۰۲) بود. ضریب آلفای کرونباخ این پرسش‌نامه‌ها در پژوهش حاضر به ترتیب ۰/۸۳ و ۰/۸۸ به‌دست آمد که نشان دهنده پایایی مطلوبی است. به‌منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها در این پژوهش از نرم‌افزار SPSS25 و تحلیل کوواریانس تک متغیره و چند متغیره استفاده شد.

**یافته‌ها:** یافته‌های این پژوهش نشان داد که تدریس مبتنی بر پویانمایی بر افزایش تفکر خلاق (سیالی، انعطاف، ابتکار و بسط) و همچنین افزایش هیجان‌های مثبت تحصیلی و کاهش هیجان‌های منفی تحصیلی دانش‌آموزان دختر ششم ابتدایی تأثیر مثبت و معناداری دارد. باتوجه‌به مقدار ضریب اتا، مؤلفه سیالی باعث تأثیر و تفاوت به میزان ۵۸٪، مؤلفه انعطاف باعث تأثیر و تفاوت به میزان ۴۳٪، مؤلفه ابتکار باعث تأثیر و تفاوت به مقدار ۴۹٪، مؤلفه بسط باعث تأثیر و

تاریخ دریافت: ۱۱ تیر ۱۴۰۳  
تاریخ داوری: ۲۹ مرداد ۱۴۰۳  
تاریخ اصلاح: ۲۷ مهر ۱۴۰۳  
تاریخ پذیرش: ۲۳ دی ۱۴۰۳

## واژگان کلیدی:

پویانمایی  
تدریس  
تفکر خلاق  
هیجانات تحصیلی

\* نویسنده مسئول

[hassani.hossain@yazd.ac.ir](mailto:hassani.hossain@yazd.ac.ir)

۰۹۱۸-۸۱۵۵۱۱۷ ①

تفاوت به مقدار ۳۹٪ و نمره کل تفکر خلاق باعث تأثیر و تفاوت به میزان ۵۶٪ و بُعد هیجانات مثبت تحصیلی باعث تأثیر و تفاوت به میزان ۲۸٪ و بُعد هیجانات منفی تحصیلی باعث تأثیر و تفاوت به میزان ۵۴٪ می‌شود.

**نتیجه‌گیری:** می‌توان گفت متحرک‌سازی می‌تواند اثرات مثبتی مانند تکامل شخصیت و پرورش استعدادها، ایجاد تفکر خلاق، انعطاف‌پذیری و بست و گسترش جهان‌بینی، تقویت ذوق ابداع، آموزش مفاهیم پیچیده و تعمیق آن، انتقال فرهنگ و غیره را به همراه داشته باشد. در نتیجه ارائه پویانمایی‌ها در تدریس می‌تواند ابزاری برای کاهش هیجانات تحصیلی منفی در دانش‌آموزان و زمینه‌ای برای رشد تفکر خلاق آنان به‌شمار رود. پیشنهاد می‌شود معلمان در اجرای برنامه درسی به‌واسطه ارائه پویانمایی‌ها محتوا را به‌گونه‌ای سازمان دهند که زمینه‌ساز تفکر خلاق باشد و با ایجاد فرصت‌هایی برای پرسشگری، کاوشگری درباره واقعیت‌ها را از یادگیرندگان طلب کنند.

## مقدمه

در دنیای امروزی برای افراد به‌خصوص کودکان الگوها از فیلم، سینما و پویانمایی‌ها استخراج می‌شوند. تولیدات پویانمایی در خصوص پرمخاطب‌ترین گروه سنی کودکان و نوجوانان است [۱۰]. پویانمایی ترجمه کلمه انیمیشن است. ترجمه دیگری همانند محرک‌سازی و زنده‌نمایی نیز می‌توان برای آن به‌کار برد. پویانمایی به معنای زندگی بخشیدن به تصاویر و حرکت تصاویر بی‌جان همانند موجودات جاندار است. در پویانمایی تصاویر ثابت به موجوداتی زنده تبدیل می‌شوند و هنگامی که کودک مجموعه‌ای از تصاویر متحرک و زنده را می‌بیند؛ از زنده شدن و حرکت آن تصاویر شگفت‌زده می‌شود. امروزه کودکان و دانش‌آموزان در دنیایی پر از تصاویر بصری مانند تلویزیون، فیلم، تبلیغات و سایر رسانه‌ها زندگی می‌کنند و رشد می‌کنند و از آنجاکه قشر بینایی مغز انسان پنج برابر بزرگ‌تر از قشر شنوایی است؛ دانش‌آموزان به‌خوبی به محرک‌های رسانه پاسخ می‌دهند؛ لذا فرصت‌های یادگیری از بخش بینایی بیشتر از بخش شنوایی است [۱۱]. پویانمایی به‌عنوان انبوهی از پدیده‌های مرتبط به هم تأثیر زیادی در رفتار و افکار افراد دارد [۱۲]. به عبارتی پویانمایی با استفاده از تعامل جلوه‌های دیداری و شنیداری برای مخاطب یک تجربه تماشای احساسی ایجاد می‌کند [۱۳]. اگرچه در ابتدا برای پویانمایی جنبه سرگرمی در نظر می‌گیرند؛ اما در واقع پویانمایی کاربردهای آموزشی و تربیتی نیز دارد [۱۴] که از جمله آموزش‌ها می‌توان به آموزش هوش‌های چندگانه در کودکان اشاره کرد و حتی تأثیر بسیاری بر علاقه و انگیزه دانش‌آموزان دارد. این‌گونه آموزش‌های مبتنی بر به‌کارگیری رسانه‌های دیداری - شنیداری و تلفیق فناوری‌ها به لحاظ درگیری بیشتر حواس چندگانه دانش‌آموزان در فرایند تدریس باعث درگیری بیشتر هوش‌های چندگانه آنان نیز می‌تواند باشد.

یکی از هوش‌های چندگانه که بررسی آن سابقه طولانی دارد هوش خلاق است که علت تعاریف متنوع و گوناگون آن به‌خاطر تفاوت رویکردها است. یکی از نظریه‌های بسیار معروف در زمینه هوش خلاق، نظریه تورنس (۱۹۹۷) و نظریه گیلیفورد (۱۹۶۷) است. هوش خلاق شامل: تولید تفکرات جدید، ارائه پیشنهادها و روش‌های نو، داشتن برخورد متفاوت با مسائل و انعطاف در مشکلات و همچنین ترکیب اطلاعات و بسط آن‌ها برای رسیدن به راهکار جدید است [۱۱]. پس می‌توان گفت که تفکر خلاق فرایند خلق ایده‌های نو و جدید است که به تولید محصولات تازه، بدیع و باکیفیت بالا منجر می‌شود [۱۵] و از آنجاکه محیط یادگیری کودکان می‌تواند تفکر خلاق آنان را تحت تأثیر

در نظام آموزش و پرورش، دوره ابتدایی یکی از دوره‌های مهم در آموزش، رشد، تربیت و تکوین شخصیت افراد است [۱] و می‌توان رشد و پرورش تفکر خلاق در دانش‌آموزان را یکی از وظایف آموزش و پرورش تلقی کرد. دانش‌آموزان دوره ابتدایی به لحاظ عاطفی، روانی و جسمانی در مرحله رشد قرار دارند؛ لذا برای معلمان و والدین لازم است تا شناختی نسبت به ویژگی‌های مختلف دانش‌آموزان در این دوره سنی داشته باشند [۲]. برای هر جامعه دانش‌آموزان بزرگ‌ترین ثروت و سرمایه به‌حساب می‌آیند؛ زیرا با به‌کارگیری دانش و مهارت خود می‌توانند گام‌های بلندی در جهت رشد جامعه بردارند [۳]. متغیرهای بسیاری در فرایند تحصیلی وجود دارند که بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان مؤثر هستند و رشد تحصیلی آنان را تحت تأثیر خود قرار می‌دهند که هر یک از آن‌ها می‌تواند در افت تحصیلی و پیشرفت آن هم نقش به‌سزایی داشته باشد [۴]. از آنجاکه تدریس یکی از ارکان مهم آموزش دانش‌آموزان است؛ استفاده از روش‌های تدریس نوین و جدید می‌تواند جذابیت خاصی برای دانش‌آموزان به همراه داشته باشد و از آنجاکه علاقه و توجه تا حدی می‌تواند هیجانات در رفتار بیرونی فرد را تحت تأثیر خود قرار دهد [۵]، پس معلمان برای اینکه بتوانند به اهداف نظام آموزش و پرورش دست بیابند باید به جدیدترین روش‌های یاددهی و انواع روش‌های تدریس مجهز باشند [۶]. در سال‌های اخیر با پیشرفت تکنولوژی و اثرات آن بر محیط یادگیری گرایش به استفاده از روش‌های تدریس چندرسانه‌ای و یا مبتنی بر وب (تصویری، شنیداری و متنی) بیشتر شده است [۷]. استفاده از فناوری‌های نوین، رایانه، اینترنت، بازی‌وارسازی آموزش، نمایش پویانمایی‌ها از سوی معلمان و تلفیق رسانه‌های دیداری - شنیداری به‌ویژه پخش پویانمایی‌های آموزشی مکمل مورد استقبال معلمان و دانش‌آموزان قرار گرفته است. از آنجاکه جهان امروز دچار تغییراتی شده است و این تغییرات بر آموزش و پرورش نیز اثر گذاشته است؛ لذا فناوری‌های آموزشی بخش جدایی‌ناپذیر از آموزش و کلاس درس شده‌اند [۸] عامل‌های آموزشی یک ترکیب قدرتمند در محیط‌های یادگیری هستند و به‌عنوان ابزاری که یادگیری را آسان می‌کنند شناخته شده‌اند. عامل‌ها می‌توانند ویژگی‌های مختلفی از جمله صدا، حرکت، اشاره، تصویر، متن و... را داشته باشند [۹]. یکی از این عامل‌های آموزشی چندرسانه‌ای فیلم‌ها و پویانمایی‌های آموزشی هستند.

انجام می‌شود. پویانمایی‌ها با ایجاد تصویری زنده و جذاب از مفاهیم، می‌توانند احساسات و تفکرات دانش‌آموزان را برانگیزانند، حواس آنان را تحریک کند و به تبادل ایده‌ها و خلاقیت آنان کمک کنند. با مشاهده داستان‌های پویانمایی، دانش‌آموزان می‌آموزند که چگونه به مسائل از زوایای مختلف نگاه کنند و این امر به تفکر خلاقشان کمک خواهد کرد. پویانمایی در به‌تصویرکشیدن یک داستان کمک می‌کند و به دانش‌آموزان آموزش می‌دهد چگونه ایده‌ها و داستان‌های خود را به شیوه‌ای نوین بیان کنند و به خلق اثر بپردازند.

درس فارسی به دلیل ساختار غنی زبانی و ادبی و فرهنگی خود می‌تواند بستری مناسب برای پرورش خلاقیت باشد. خلاقیت در یادگیری زبان به معنای توانایی در تولید ایده‌های جدید، استفاده از زبان به‌طور ابتکاری و تحلیل متن‌های ادبی است. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که استفاده از ابزارهای چندرسانه‌ای مانند پویانمایی می‌تواند مهارت‌های تفکر انتقادی و تحلیل ادبی در دانش‌آموزان را تقویت کند [۱۱]. ادبیات فارسی با عناصر تخیل، تصویرسازی و روایت‌گری عمیق، زمینه‌ای عالی برای بروز خلاقیت را فراهم می‌کند. این درس به دانش‌آموزان امکان می‌دهد تا از طریق نوشتن داستان، تحلیل شعر و تفکر انتقادی به ایده‌های جدید و ابتکارات بپردازند.

پژوهش حاضر به توسعه دانش تفویض، مفاهیم و سازه‌های نظری در حوزه روش‌های نوین تدریس، تفکر خلاق و هیجانات تحصیلی کمک می‌کند. این پژوهش مفاهیم تازه‌ای را در آموزش با استفاده از فناوری‌ها معرفی می‌کند و تأثیرات آموزش‌های مبتنی بر پویانمایی‌ها را بر جنبه‌های مختلف مشخص می‌کند. باوجود پیشرفت‌های صورت‌گرفته، هنوز در زمینه تأثیر پویانمایی‌ها بر تفکر خلاق و هیجانات تحصیلی در درس فارسی تحقیقات کافی انجام نشده است. به‌ویژه در مورد دانش‌آموزان دختر پایه ششم که این دوره سنی در رشد هویتی و خلاقیت آن‌ها اهمیت ویژه‌ای دارد، پژوهش‌های محدودی وجود دارد و توجه به این موضوع می‌تواند بهبود چشمگیری در تجربه آموزشی آن‌ها ایجاد کند. همچنین، پژوهش‌ها معمولاً به مقایسه روش‌های تدریس سنتی با روش‌های نوین می‌پردازند؛ ولی اثر خاص پویانمایی بر اجزای خلاقیت و هیجانات در درس فارسی به‌طور خاص بررسی نشده است و هنوز در ادبیات تحقیق در این زمینه، شکاف‌های قابل‌توجهی وجود دارد. این پژوهش به دلیل بررسی تأثیر خاص روش تدریس مبتنی بر پویانمایی بر تفکر خلاق و هیجانات تحصیلی، نوآورانه است و شناسایی این تأثیرات، می‌تواند به معلمان کمک کند تا از روش‌های تدریس خلاقانه‌تری بهره‌برداری کنند و محیط یادگیری را برای دانش‌آموزان جذاب‌تر سازند. از منظر مبانی نظری، نظریه‌های یادگیری اجتماعی و شناخت‌گرایان پیشنهاد می‌کنند که یادگیری مؤثر نیازمند مشارکت فعال یادگیرندگان است [۱۵]. که پویانمایی می‌تواند این مشارکت را تسهیل کند. در حقیقت، پویانمایی‌ها می‌توانند احساسات و تفکر خلاق دانش‌آموزان را تحریک کنند و به یادگیری عمیق‌تر در درس فارسی کمک کنند.

خود قرار دهد محققان حوزه تفکر خلاق نشان می‌دهند که برنامه‌های آموزشی مناسب می‌توانند موجب افزایش ظرفیت خلاق کودکان شود [۱۱]. تورنس، تفکر خلاق با ترکیب چهار عامل اصلی ۱- سیالی؛ توانایی تولید ایده‌های فراوان ۲- بسط؛ توانایی و مهارت توجه به جزئیات ۳- ابتکار؛ توانایی و مهارت تولید ایده‌های نو و غیرمعمول ۴- انعطاف‌پذیری؛ توانایی و مهارت تولید ایده‌ها یا روش‌های بسیار گوناگون [۱۶] معرفی می‌کند؛ لذا معلمان از طریق توسعه به‌کارگیری روش‌های تدریس نو و مبتنی بر درگیری بیشتر هیجان کودکان می‌توانند باعث افزایش یادگیری آنان شوند [۱۵].

استفاده از پویانمایی‌ها در حین تدریس به‌عنوان مکمل آموزشی می‌تواند بر هیجانات تحصیلی دانش‌آموزان نیز تأثیرگذار باشد. یکی از موضوعاتی که در طی دو دهه گذشته توجه نظری و تجربی را به خود جلب کرده است هیجانات و تنظیم هیجانی در رفتار بیرونی فرد است. پکران و همکاران در راستای مدل‌های هیجانی، هیجان را به‌عنوان مجموعه‌ای از فرایندهای روانی شامل مؤلفه‌های شناختی، فیزیولوژیکی، عاطفی و انگیزشی می‌دانند [۱۷]. یکی از اعتقادات روان‌شناسان تربیتی این است که دانش‌آموزان در طی آموزش مدرسه‌ای علاوه بر این که دانش و مهارت‌های شناختی کسب می‌کنند؛ هیجانات خوشایند و ناخوشایند مربوط به یادگیری و پیشرفت را در خود رشد می‌دهند [۱۸]. این پژوهشگران بر این موضوع تأکید دارند که آموزش یک فرایند بارز هیجانی برای دانش‌آموزان است [۱۹]. اصطلاح هیجانات تحصیلی اولین بار توسط پکران در زمینه آموزش به‌کار گرفته شد که به‌صورت مثبت (افتخار، لذت و امید) یا منفی (خستگی، خشم و اضطراب) فعال (لذت، افتخار و خشم) یا غیرفعال (شرم) است و در تمام موقعیت‌های تحصیلی (قبل از حضور در کلاس، حین مطالعه و آزمون) تجربه می‌شود [۲۰]؛ لذا می‌توان هیجان‌های تحصیلی را هیجانی تعریف کرد که به‌طور مستقیم فعالیت‌های تحصیلی یا نتایج تحصیلی دانش‌آموزان را تحت‌تأثیر خود قرار می‌دهد [۲۱]. از این‌رو هیجان تحصیلی به‌عنوان یکی از مفاهیم روان‌شناسی، نقش مهمی در افزایش پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دارد. هیجانات تحصیلی به‌طور مستقیم با فعالیت‌های موفقیت تحصیلی (لذت از یادگیری، خستگی در طی آموزش و خشم از الزامات تکلیف) یا پیامدهای موفقیت تحصیلی (مثل غرور، اضطراب یا شرم) پیوند دارد [۲۲]. از این‌رو انتخاب روش‌های تدریسی که بر هیجانات تحصیلی اثر مثبتی داشته باشند حائز اهمیت است.

استفاده از فناوری‌های چندرسانه‌ای، به‌ویژه پویانمایی‌ها، در فرایند یادگیری و تدریس، به دلیل قابلیت‌های بصری و جذابیت‌های خاص خود، می‌تواند تأثیرات مثبت قابل‌توجهی بر یادگیری دانش‌آموزان داشته باشد. تحقیق در این زمینه دارای اهمیت زیادی است؛ زیرا خلاقیت یکی از مهم‌ترین مهارت‌های قرن ۲۱ است و پویانمایی با ارائه محتوای جذاب و بصری می‌تواند این مهارت را در دانش‌آموزان تقویت کند. استفاده از پویانمایی به‌عنوان یک ابزار آموزشی می‌تواند به ایجاد انگیزه و بهبود هیجانات تحصیلی کمک کند؛ چراکه یادگیری به شکلی مفرح و تعاملی

می‌شود [۲۴]. براساس مطالعه انتظاری و همکاران، پویانمایی‌ها بر بهبود یادگیری مؤثرند و بین پردازش شناختی و عاطفی تعامل برقرار می‌کنند و این تعاملات هیجانات را به صورت قوی فعال می‌کند [۱۷].

برخی دیگر از پژوهش‌ها تأثیر انیمیشن‌ها بر تأثیر نمایش انیمیشن‌ها بر رشد اخلاقی و هیجانی متمرکز بوده‌اند. نتایج پژوهش مفیدی و کفیلی مقدم در بررسی اثربخشی آموزش اخلاق به کمک فیلم‌های پویانمایی در رشد اخلاق دانش‌آموزان پیش‌دبستانی نشان داد به کمک فیلم‌های پویانمایی، آگاهی کودکان پیش‌دبستانی در مورد مفاهیم اخلاقی مانند (شجاعت، روحیه احترام، راست‌گویی، مهربانی، وجدان و همدلی) افزایش می‌یابد [۲۵].

تعدادی از پژوهش‌ها به بررسی رابطه مشاهده پویانمایی‌ها و افزایش خلاقیت در تربیت شهروندی، افزایش علاقه، لذت و انگیزه کودکان، افزایش یادگیری دانش‌آموزان و کاهش سطح بار شناختی آن‌ها سازگاری اجتماعی، رفتار ورزشی و سایر متغیرها پرداخته‌اند [۱۱۱]، [۱۱۰]، [۲۶]، [۲۷]، [۲۸]. نجیبی و همکاران، در پژوهشی نشان می‌دهند که آموزش با پویانمایی‌ها (انیمیشن) نسبت به روش متداول آموزش بر افزایش خلاقیت کودکان پیش‌دبستانی و یادگیری بهتر آنان تأثیرگذار است [۲۹]. کیارسی در پژوهشی نشان می‌دهد که پویانمایی‌های داستانی بر رشد و سازگاری اجتماعی دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر تأثیر مثبتی دارد [۲۴]. مقدس و فرزاد در پژوهش خود بر اثربخشی پویانمایی ورزشی فوتبالیست‌ها در افزایش رفتار ورزشی کودکان و ایجاد انگیزه و علاقه در دانش‌آموزان تأکید دارند [۳۰]. نظری و همکاران با آسیب‌شناسی پویانمایی‌های آموزشی ساخت ایران برای کودکان نشان می‌دهند که این آموزش‌ها سبب رفع نیازهای هیجانی و فطری کودکان و سبب افزایش هیجانات آنان می‌شود [۳۱]. یافته‌های پژوهش بهمنی و همکاران نیز نشان می‌دهد که با مشاهده پویانمایی‌های خوشونت‌آمیز، میزان علاقه‌مندی به تماشای پویانمایی، تمایل به پرخاشگری فیزیکی، کلامی و خصومت درونی در بین کودکان افزایش می‌یابد [۳۲]. نتایج پژوهش بلبل و کوزو نشان می‌دهند که پویانمایی‌های تأثیرگذار عاطفی، تأثیر مثبتی بر انتقال، انگیزش درونی و علاقه موضوعی دارند [۳۳]. فلوده و محامد نیز نشان می‌دهند که استفاده از شبیه‌سازی کامپیوتری و بسته‌های پویانمایی در محیط کلاس، در بهبود پیشرفت جغرافیایی دانش‌آموزان تأثیرگذار است [۳۴]. براساس نتایج پژوهش پاردس - ولاسکو استفاده از واقعیت افزوده با پویانمایی، اضطراب دانش‌آموزان را افزایش می‌دهد و مدل یادگیری برخط مبتنی بر پویانمایی‌ها بر هیجانات و میزان یادگیری تأثیر می‌گذارد [۳۵].

### روش پژوهش

طرح پژوهش حاضر یک رویکرد کمی و از نوع طرح نیمه‌آزمایشی پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه کنترل است. جامعه پژوهش حاضر شامل کلیه دانش‌آموزان دختر ششم ابتدایی شهر یزد با ۶۹۵۷ نفر است و از روش نمونه‌گیری در دسترس استفاده شد. به شیوه نمونه‌گیری در

همچنین پژوهش حاضر به لحاظ «کاربردی» دارای اهمیت است. باتوجه به این که استفاده از روش‌های جذاب می‌تواند بر میزان یادگیری و تفکر خلاق دانش‌آموزان اثرگذار باشد و همچنین استفاده از روش‌های سنتی جذابیت خاصی برای دانش‌آموزان ندارد و باتوجه به این که در عصر حاضر رشد فناوری اطلاعات بر تمام فعالیت‌های انسانی اثر گذاشته است؛ در صورت تأیید فرضیه‌های این پژوهش می‌توان با بهره‌گیری از فناوری اطلاعات و پویانمایی‌های آموزشی در امر آموزش، کلاس‌های درس را برای دانش‌آموزان که آینده‌سازان جامعه هستند، جذاب و پویاتر کرد. علاوه بر آن از این پویانمایی‌ها می‌توان برای رشد تفکر خلاق و افزایش هیجانات مثبت و کاهش هیجانات منفی تحصیلی آنان بهره گرفت. به علاوه پژوهش حاضر از لحاظ «روشی» نیز دارای اهمیت است. در واقع پژوهش حاضر تلاش دارد، تا کارایی روش نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه گواه را در بررسی موضوع اثربخشی تدریس مبتنی بر پویانمایی بر تفکر خلاق و هیجانات تحصیلی دانش‌آموزان دختر ششم ابتدایی را نسبت به بقیه روش‌هایی که از قبل استفاده شده است، بسنجد. پژوهش‌هایی که تاکنون انجام گرفته است ارتباط بین تدریس مبتنی بر پویانمایی را با تفکر خلاق و هیجانات تحصیلی به این روش مورد بررسی قرار نداده‌اند؛ بنابراین، چالش‌های موجود در یادگیری درس فارسی و شکاف‌های موجود در پژوهش‌های مرتبط با استفاده از پویانمایی و اثرات منحصربه‌فرد آن بر خلاقیت و هیجانات تحصیلی، نیازمند توجه و بررسی عمیق‌تر هستند. این تحقیق می‌تواند به عنوان یک راهکار نوآورانه برای توسعه مهارت‌های خلاق و هیجانی دانش‌آموزان دختر پایه ششم، به‌ویژه در دروس انسانی مانند فارسی، نقش مؤثری ایفا کند. با درک بهتر این ارتباطات، معلمان می‌توانند از فناوری‌های آموزشی به بهترین نحو بهره ببرند تا فرایند یادگیری درس فارسی به یک تجربه شاداب، خلاق و مؤثر تبدیل شود که مهارت‌های زبانی و تفکر انتقادی و خلاق دانش‌آموزان را نیز پرورش دهد. با توجه به خلأ پژوهشی موجود، پژوهش حاضر درصدد است تا اثربخشی تدریس مبتنی بر پویانمایی بر تفکر خلاق و هیجانات تحصیلی دانش‌آموزان دختر ششم ابتدایی را بررسی کند. براین اساس فرضیات پژوهش عبارتند از:

- تدریس زبان فارسی مبتنی بر پویانمایی بر تفکر خلاق دانش‌آموزان دختر ششم ابتدایی تأثیر مثبت دارد.
- تدریس زبان فارسی مبتنی بر پویانمایی بر هیجانات تحصیلی دانش‌آموزان دختر ششم ابتدایی تأثیر مثبت دارد.

### پیشینه پژوهش

برخی از پژوهش‌ها تأثیر به‌کارگیری پویانمایی‌ها در فرایند تدریس را بررسی کرده‌اند [۲۳]. نتایج پژوهش کیارسی نیز نشان می‌دهد که روش تدریس مبتنی بر راهبرد نمایش پویانمایی نسبت به روش‌های مبتنی بر تصاویر گرافیکی پویا و ایستا، بر یادگیری و یادداری مؤثرتر است و سبب ایجاد طرح‌واره‌های ذهنی و انعطاف ذهنی و خلاقیت دانش‌آموزان

آزمون تورنس از طریق همبستگی میان مؤلفه‌های آزمون تورنس عابدی ضرایب ۰/۴۰ برای ابتکار، ۰/۴۶ برای سیالی، ۰/۱۸ برای انعطاف‌پذیری و ۰/۲۱ برای بسط به دست آورده است [۳۷]. ضریب آلفای کرونباخ این پرسش‌نامه در پژوهش حاضر نیز ۰/۸۳ به دست آمد که نشان‌دهنده پایایی مطلوبی است.

○ پرسش‌نامه هیجان‌ات‌تحصیلی پکران و همکاران (۲۰۰۲): این پرسش‌نامه دارای ۷۵ گویه با طیف پنج‌درجه‌ای لیکرت است که هیجان‌ات‌تحصیلی را می‌سنجد. پرسش‌نامه حاوی سه گویه (هیجان‌ات‌مربوط به امتحان، هیجان‌ات‌مربوط به کلاس، هیجان‌ات‌مربوط به یادگیری) است. ماده‌های ۱ تا ۲۲ متعلق به هیجان‌های مثبت (لذت، امیدواری، غرور و ...) و ماده‌های ۲۳ تا ۷۵ متعلق به هیجان‌های منفی (خشیم، شرم، ناامیدی و ...) است. نمره هر مؤلفه با مجموع نمره گویه‌های آن به دست می‌آید و هرچه نمره آزمودنی بیشتر باشد به میزان بیشتری دارای آن ویژگی است. پکران و همکاران، روایی صوری و محتوایی ابزار را تأیید و پایایی مؤلفه‌های پرسش‌نامه را در پژوهش‌های مختلف با روش آلفای کرونباخ بین ۰/۷۴ تا ۰/۸۶ گزارش کردند. همچنین زارع پایایی ابعاد هیجان‌های تحصیلی مثبت و هیجان‌های تحصیلی منفی را با روش آلفای کرونباخ به ترتیب ۰/۸۹ و ۰/۹۳ گزارش کرده است [۳۸]. علاوه بر آن مقدار پایایی در پژوهش کادیوار و همکاران، برای متغیر لذت ۰/۷۶۷، امیدواری ۰/۷۸۳، غرور ۰/۷۵۵، خشیم ۰/۸۰۵، شرم ۰/۸۳۴، ناامیدی ۰/۸۵۰ و خستگی ۰/۸۶۲ گزارش شده است [۳۹]. [۴۰]. در پژوهش حاضر ضریب آلفای کرونباخ این پرسش‌نامه ۰/۸۸ به دست آمد.

به‌منظور اجرای پژوهش ضمن اخذ مجوز از دانشگاه جهت انجام مداخله و هماهنگی با آموزش و پرورش شهر یزد نمونه‌گیری انجام شد و دانش‌آموزان در دو گروه ۳۰ نفره گروه‌بندی شدند. سپس از هر دو گروه پیش‌آزمون گرفته شد و از روز بعد جهت اجرای پژوهش دانش‌آموزان گروه آزمایش ۱۴ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای تحت مداخلات آموزشی زبان فارسی مبتنی بر نمایش پویانمایی‌های آموزشی قرار گرفتند و گروه کنترل این مباحث را به شیوه تدریس سنتی فراگرفتند. در پایان جلسات آموزشی پس‌آزمون از هر دو گروه گرفته شد. شرح جلسات مداخله در جدول ۱ ارائه شده است.

دسترس، ۶۰ نفر از دانش‌آموزان به‌عنوان نمونه انتخاب شدند و به‌طور تصادفی و مساوی در دو گروه آزمایش و کنترل قرار گرفتند. معیارها و ملاک‌های ورود به پژوهش اشتغال به تحصیل دختران در پایه ششم و سنین ۱۱ تا ۱۳ سال و رضایت و تمایل به شرکت در پژوهش بود. معیارهای خروج، مشکلات جسمی، حرکتی، حساسی (بینایی، شنوایی) و رفتاری دیگر بر مبنای پرونده پزشکی دانش‌آموز و نیز بهره‌های کم‌تر از ۷۰ براساس پرونده دانش‌آموز بود.

#### ابزارهای پژوهش

○ پرسش‌نامه تفکر خلاق عابدی (۱۳۶۸): این آزمون دارای ۶۰ سؤال است و پرسش‌نامه براساس طیف سه‌گزینه‌ای لیکرت است که ۴ بعد خلاقیت را براساس نظریه تورنس می‌سنجد که عبارتند از:  
- سیالی: توانایی خلق ایده‌ها و جواب‌های فراوان (سؤال ۱-۱۵ برای سنجش بعد سیالی تفکر خلاق است).  
- انعطاف: قدرت لازم برای تغییر جهت فکری یا توانایی تولید ایده‌های متنوع و گوناگون (سؤال ۱۶-۳۰ برای سنجش بعد انعطاف‌پذیری افراد است).  
- ابتکار: توانایی تولید و خلق ایده یا محصول تازه و بدیع؛ یعنی پاسخ‌های فرد قبلاً دیده نشده باشد و جدید و نو باشد. (سوالات ۳۱-۴۵ برای بررسی این بعد از تفکر خلاق است).  
- بسط با جزئیات: توانایی توجه به جزئیات وابسته به یک ایده؛ یعنی تفکر خلاق به افراد کمک می‌کند تا به جزئیات یک ایده توجه بیشتری نشان می‌دهند (سوالات ۴۶-۶۰ برای سنجش بعد بسط با جزئیات تفکر خلاق است).

پرسش‌نامه سنجش تفکر خلاق تورنس در ایران در واقع کوتاه شده و استاندارد شده آن است که توسط عابدی در سال ۱۳۷۲ ساخته و معرفی شد [۳۶]. پایایی و روایی آن‌ها بارها مورد آزمایش قرار گرفته است. نحوه نمره‌گذاری در این آزمون به این شیوه است که پاسخ به الف، صفر امتیاز، پاسخ به ب، یک امتیاز، پاسخ به ج، دو امتیاز محاسبه می‌شود. سپس براساس تفسیر نمره آزمون می‌توان به میزان تفکر خلاق هر آزمودنی در پرسش‌نامه دست‌یافت. عابدی، ضریب اعتباربخش‌های سیالی، ابتکار، انعطاف‌پذیری و بسط را که از طریق بازآزمایی به دست آورده بود در ایران به ترتیب ۰/۸۵، ۰/۸۲، ۰/۸۴ و ۰/۸۰ گزارش کرده است و روایی

جدول ۱: جلسات مداخله آموزشی نمایش پویانمایی‌های آموزشی

Table 1: Educational Intervention Sessions for Educational Animations

شرح جلسات (Session Description)	موضوع آموزشی (Educational Topic)	جلسات (Sessions)
برقراری ارتباط اولیه با دانش‌آموزان، مروری بر ساختار جلسات، اجرای پیش‌آزمون از دانش‌آموزان (Establishing initial contact with students, reviewing the structure of the sessions, administering a pre-test to students)	پیش‌آزمون از هر دو گروه (Pre-test for both groups)	شروع ۱۴۰۲/۱۰/۳ (Start: 24/12/2023)
در این مرحله چند نمونه جمله روی تخته نوشته می‌شود و از دانش‌آموزان خواسته می‌شود که بیان کنند هر جمله چگونه اطلاعاتی را در اختیار آنان قرار می‌دهد.	ایجاد انگیزه (Motivation Creation)	جلسه ۱ ۱۴۰۲/۱۰/۶

شرح جلسات (Session Description)	موضوع آموزشی (Educational Topic)	جلسات (Sessions)
(In this step, several example sentences are written on the board and students are asked to explain how each sentence provides them with information.) با استفاده از جملات داده شده انواع جمله را آموزش می‌دهیم. (We teach sentence types using the given sentences.)	انواع جمله knowledge Types of sentences)	(Session 1: 27/12/2023)
بدنه تدریس (Teaching Body)		
تثبیت (Consolidation)		
ایجاد انگیزه (Motivation Creation)	بخوان و بیندیش	جلسه ۲
بدنه تدریس (Teaching Body)	دهد	۱۴۰۲/۱۰/۱۰
تثبیت (Consolidation)	(Read and think Hodhod)	(Session 2: 31/12/2023)
ایجاد انگیزه (Motivation Creation)		
بدنه تدریس (Teaching Body)	درس سوم	جلسه ۳
تثبیت (Consolidation)	هوشیاری (Lesson three Awareness)	۱۴۰۲/۱۰/۱۷
ایجاد انگیزه (Motivation Creation)		(Session 3: 07/01/2024)
بدنه تدریس (Teaching Body)	دانش زبانی	جلسه ۴
تثبیت (Consolidation)	کلمات هم‌آوا - هم‌نویسه (Linguistic knowledge Homophones - homographs)	۱۴۰۲/۱۰/۲۴
ایجاد انگیزه (Motivation Creation)		(Session 4: 14/01/2024)
بدنه تدریس (Teaching Body)		
تثبیت (Consolidation)		
ایجاد انگیزه (Motivation Creation)	درس پنجم	جلسه ۵
بدنه تدریس (Teaching Body)	هفت‌خان (Lesson five Haftkhan)	۱۴۰۲/۱۱/۱
تثبیت (Consolidation)		(Session 5: 21/01/2024)
ایجاد انگیزه (Motivation Creation)		
بدنه تدریس (Teaching Body)	دانش ادبی	جلسه ۶
تثبیت (Consolidation)	کنایه (Literary knowledge Imitation)	۱۴۰۲/۱۱/۸
ایجاد انگیزه (Motivation Creation)		(Session 6: 28/01/2024)
بدنه تدریس (Teaching Body)		
تثبیت (Consolidation)		
ایجاد انگیزه (Motivation Creation)	بخوان و بیندیش	جلسه ۷
بدنه تدریس (Teaching Body)	دوستان همدل	۱۴۰۲/۱۱/۱۵
تثبیت (Consolidation)	(Read and think Sympathetic friends)	(Session 7: 04/02/2024)

جلسات (Sessions)	موضوع آموزشی (Educational Topic)	شرح جلسات (Session Description)
		<p>نمایش پویانمایی دوستان همدل (زمان ۵:۵۶) و بعد از آن درس توسط دانش‌آموزان خوانده می‌شود و در حین خواندن معنی لغات مهم درس بیان می‌شود. (The animation of Empathetic Friends (time 5:56) is shown, and after that, the lesson is read by the students, and the meaning of important vocabulary words is explained while reading.)</p> <p>از دانش‌آموزان خواسته می‌شود تا خلاصه درس را در دو یا سه بند بنویسند. (Students are asked to write a summary of the lesson in two or three paragraphs.)</p> <p>برای دانش‌آموزان پویانمایی کوتاه (زمان ۱۵ ثانیه) پخش می‌شود. (A short animation (15 seconds long) is shown to students.)</p>
جلسه ۸ ۱۴۰۲/۱۱/۱۸ (Session 8: 07/02/2024)	درس هشتم دریا قلی (Lesson eight Darya Qoli)	<p>نمایش پویانمایی اوراق فروشی که باعث نجات شهر شد (زمان ۲:۳۳) و بعد از آن درس توسط دانش‌آموزان خوانده می‌شود و در حین خواندن معنی لغات مهم درس بیان می‌شود. (An animation of the bond seller who saved the city is shown (time 2:33), and then the lesson is read by the students, and the meaning of important vocabulary words is explained as they read.)</p> <p>برای دانش‌آموزان پویانمایی سرگذشت دریا قلی (زمان ۱:۲۲) پخش می‌شود. از آن‌ها خواسته می‌شود تا برای تکلیف جلسه بعد در مورد یکی دیگر از قهرمانان دفاع مقدس بنویسند. (The students are shown the animation of the story of Darya Qoli (time 1:22). They are asked to write about another hero of the Holy Defense for the next session's assignment.)</p> <p>برای دانش‌آموزان پویانمایی شخصیت گیگول (زمان ۲:۱۳) پخش می‌شود. (An animation of the character Gigol (time 2:13) will be shown to students.)</p>
جلسه ۹ ۱۴۰۲/۱۱/۲۵ (Session 9: 14/02/2024)	دانش زبانی علائم نگارشی (Linguistic knowledge Punctuation marks)	<p>پویانمایی علائم نگارشی (زمان ۶:۱۵) پخش می‌شود و بعد نکاتی مربوط به علائم نگارشی از قبیل نام علامت، شکل آن و کاربرد آن در متن بیان می‌شود. (An animation of punctuation marks (time 6:15) is played, followed by explanations of points related to punctuation marks, such as the name of the mark, its shape, and its use in the text.)</p> <p>روی تخته یک‌بند نوشته می‌شود و از دانش‌آموزان خواسته می‌شود که از علائم نگارشی مناسب استفاده کنند و دلیلی استفاده خود را بیان کنند. (A paragraph is written on the board and students are asked to use the appropriate punctuation marks and give a reason for their use.)</p> <p>مجری با استفاده از لغت‌نامه‌های دهخدا و همچنین وب معنی چند لغت را جستجو می‌کند. (The presenter searches for the meaning of several words using Dehkhoda dictionaries and the web.)</p>
جلسه ۱۰ ۱۴۰۲/۱۱/۲۹ (Session 10: 18/02/2024)	درس نهم رنج‌هایی کشیده‌ام که می‌رس (Lesson nine I have suffered so much that I do not ask)	<p>نمایش پویانمایی دانشمندان بزرگ دهخدا (زمان ۱۲:۵۰) و بعد از آن درس توسط دانش‌آموزان خوانده می‌شود و در حین خواندن معنی لغات مهم درس بیان می‌شود. (An animation showing the great scientists of Dehkhoda (time 12:50) and then the lesson is read by the students and the meaning of the important words of the lesson is explained while reading.)</p> <p>در مورد زندگی دهخدا و کتاب‌های او توضیح کوتاهی داده می‌شود. (A brief explanation is given about Dehkhoda's life and his books.)</p> <p>برای دانش‌آموزان پویانمایی شخصیت گیگول (زمان ۲:۱۲) پخش می‌شود. (An animation of the character Gigol (time 2:12) will be shown to students.)</p>
جلسه ۱۱ ۱۴۰۲/۱۲/۰۹ (Session 11: 28/02/2024)	دانش ادبی تشبیه (Literary knowledge Similarity)	<p>نکاتی در مورد تشبیه و ارکان آن بیان می‌شود. همچنین چندین نمونه جمله دارای تشبیه نوشته می‌شود و بعد از آن ارکان آن معین می‌شود. (Some points are made about simile and its elements. Also, several examples of sentences containing similes are written, and then their elements are determined.)</p> <p>روی تخته برای تثبیت چند نمونه جمله نوشته می‌شود تا دانش‌آموزان آرایه آن را ابتدا مشخص کنند و اگر آرایه تشبیه بود ارکان تشبیه را معین نمایند. (Several example sentences are written on the board to consolidate them so that students can first determine their structure and, if the structure is a simile, determine the elements of the simile.)</p>
جلسه ۱۲ ۱۴۰۲/۱۲/۱۳ (Session 12: 03/03/2024)	بخوان و ببندیش بوعلی و بهمنیار (Read and think Bu'Ali and Bahmaniar)	<p>ابتدا در مورد شخصیت ابوعلی سینا با دانش‌آموزان صحبت می‌شود. (First, the character of Abu Ali Sina is discussed with the students.)</p> <p>نمایش پویانمایی بوعلی و بهمنیار (زمان ۵:۴۵) و بعد از آن درس توسط دانش‌آموزان خوانده می‌شود و در حین خواندن معنی لغات مهم درس بیان می‌شود.</p>

جلسات (Sessions)	موضوع آموزشی (Educational Topic)	شرح جلسات (Session Description)
جلسه ۱۳ ۱۴۰۲/۱۲/۱۶ (Session 13: 06/03/2024)	حکایت عمر گرانمایه (The story of Omar Garanmayeh)	(Students are asked to identify the main plot of the story based on the animation and lesson text of the animation of Bu Ali and Bahmaniar (time 5:45). After that, the lesson is read by the students, and the meaning of important words in the lesson is explained while reading.) از دانش‌آموزان خواسته می‌شود تا براساس پویانمایی و متن درس عناصر اصلی داستان را مشخص کنند. (Students are asked to identify the main elements of the story based on the animation and the lesson text.) ابتدا درمورد عزت‌نفس معنی آن و شخصیت انسانی هر فرد صحبت می‌شود. (First, we will talk about self-esteem, its meaning, and the human personality of each individual.) نمایش پویانمایی حکایت‌های پندآموز سعدی: دو برادر (زمان ۱۱:۱۵) و بعد از آن درس توسط دانش‌آموزان خوانده می‌شود و در حین خواندن معنی لغات مهم درس و معنی و آرایه‌های ابیات درس بیان می‌شود. (An animated presentation of Saadi's instructive stories: Two Brothers (time 11:15) and then the lesson is read by the students, and while reading, the meaning of the important words of the lesson and the meaning and arrangements of the verses of the lesson are explained.)
جلسه ۱۴ ۱۴۰۲/۱۲/۲۰ (Session 14: 10/03/2024)	درس چهاردهم راز زندگی (Lesson fourteen The secret of life)	(Students are asked to state the conclusion they draw from the story.) با یک گل و غنچه وارد کلاس شده و از دانش‌آموزان خواسته می‌شود که تفاوت‌های آنان را بیان کنند. (A flower and a bud are brought into the classroom and students are asked to describe their differences.) نمایش پویانمایی راز زندگی (زمان ۱:۰۵) و بعد از آن درس توسط دانش‌آموزان خوانده می‌شود و در حین خواندن معنی لغات مهم درس و معنی و آرایه‌های ابیات درس بیان می‌شود. (The animation "The Secret of Life" is shown (time 1:05) and then the lesson is read by the students, and while reading, the meaning of the important words of the lesson and the meaning and arrangement of the verses of the lesson are explained.) از دانش‌آموزان خواسته می‌شود که نتیجه‌ای که از داستان می‌گیرند را بیان کنند همچنین خودشان را جای غنچه و گل قرار دهند و با هم مناظره‌ای داشته باشند. (Students are asked to express the conclusion they draw from the story, as well as to put themselves in the place of the bud and the flower and have a debate with each other.)
پایان ۱۴۰۳/۲/۹ (End: 28/04/2024)	پس‌آزمون از هر دو گروه (Post-test from both groups)	در بین دانش‌آموزان سه پرسش‌نامه برای پس‌آزمون توزیع و جمع‌آوری شد. (Three questionnaires for the post-test were distributed and collected among the students.)

شرکت‌کنندگان در پژوهش تحمیل نشد. شرکت‌کنندگان در ترک جلسات درمانی در صورت عدم تمایل به ادامه درمان، آزاد بودند. کد اخلاق: پروپوزال این تحقیق نیز توسط کمیته اخلاق دانشگاه یزد تأیید شد (کد اخلاق IR.YAZD.REC.1403.066)

### یافته‌ها

براساس یافته‌های توصیفی پژوهش، از مجموع ۶۰ دانش‌آموز دختر پایه ششم شرکت‌کننده در پژوهش، ۳۰ نفر (۵۰ درصد) در گروه آزمایش و ۳۰ نفر (۵۰ درصد) در گروه کنترل حضور داشته‌اند. براساس جدول ۲، می‌توان گفت در گروه آزمایش، میانگین نمرات تفکر خلاق و مؤلفه‌های آن در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون افزایش قابل توجهی داشته است و در گروه کنترل، این میانگین تغییر قابل توجهی نداشته است. در گروه آزمایش، میانگین نمرات هیجانات مثبت تحصیلی در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون افزایش قابل توجه و نمرات هیجانات منفی تحصیلی

منبع جلسات از نخستین دائرةالمعارف پویانمایی جهان اسلام گیگول دات‌کام (Gigoole.com) است. محتوای جلسات مداخله آموزشی، مبتنی بر مبانی نظری و تأیید متخصصان علوم تربیتی و تکنولوژی آموزشی بود. در طراحی جلسات مداخله آموزشی، علاوه بر هم‌فکری با صاحب‌نظران دانشگاهی در حوزه علوم تربیتی، از نقطه‌نظرات یک نفر از متخصصان رشته کامپیوتر و متخصص رسانه‌های دیداری و شنیداری و یک نفر از متخصصان فناوری اطلاعات و ارتباطات در تدریس و یک نفر از صاحب‌نظران حوزه نمایش و تئاتر درسی استفاده شد. به‌منظور تجزیه‌وتحلیل داده‌ها در این پژوهش از نرم‌افزار SPSS25 و در دو سطح توصیفی (میانگین و انحراف معیار) و استنباطی (تحلیل کوواریانس تک‌متغیره و تحلیل کوواریانس چندمتغیره) استفاده شد. ملاحظات اخلاقی: به والدین و دانش‌آموزان در مورد اهداف پژوهش توضیح داده شد و اجرای پژوهش با کسب اجازه و اخذ رضایت‌نامه کتبی از والدین کودکان بود. به والدین در رابطه با محرمانه ماندن اطلاعات به‌دست آمده اطمینان داده شد. هیچ‌گونه هزینه اضافی به

باتوجه به این که متغیر تفکر خلاق دارای چهار مؤلفه (سیالی، انعطاف، ابتکار و بسط) و متغیر هیجانات تحصیلی دارای دو بُعد (هیجانات مثبت تحصیلی و هیجانات منفی تحصیلی) است؛ جهت بررسی مؤلفه‌ها از تحلیل کوواریانس چندمتغیره (مانکوا) و جهت بررسی نمره کل تفکر خلاق از تحلیل کوواریانس تک‌متغیره (کوواریانس) استفاده شده است.

در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون کاهش قابل توجهی داشته است و در گروه کنترل، این میانگین، تغییر قابل توجهی نداشته است که در قسمت یافته‌های استنباطی، معناداری این تغییرات مورد بررسی قرار گرفته است.

جدول ۲: میانگین و انحراف معیار متغیرهای تفکر خلاق و هیجانات تحصیلی و مؤلفه‌های آن‌ها به تفکیک گروه

Table 2: Mean and Standard Deviation of Creative Thinking Variables and Academic Emotions and Their Components by Group

پس‌آزمون (Post-test)		پیش‌آزمون (Pre-test)		ابعاد (Dimensions)	گروه (Group)	متغیر (Variable)	
انحراف معیار (Standard Deviation)	میانگین (Mean)	انحراف معیار (Standard Deviation)	میانگین (Mean)				
2.97	23.53	4.16	17.66	سیالی (Fluency)	آزمایش (Experiment)	تفکر خلاق (Creative Thinking)	
3.75	22.9	4.58	17.66	انعطاف (Flexibility)			
4.03	21.03	5.41	16.3	ابتکار (Originality)			
3.20	22.86	3.32	19.6	بسط (Elaboration)			
11.17	90.33	14.15	71.33	نمره کل تفکر خلاق (Total Score of Creative Thinking)	کنترل (Control)		
3.54	17.53	3.1	17.36	سیالی (Fluency)			
4.21	17.8	3.79	17.87	انعطاف (Flexibility)			
4.86	17.43	4.94	17.6	ابتکار (Originality)			
5.6	19.16	5.28	19.43	بسط (Elaboration)	آزمایش (Experiment)		هیجانات تحصیلی (Academic Emotions)
12.51	71.93	12.19	72.23	نمره کل تفکر خلاق (Total Score of Creative Thinking)			
14.64	93.63	7.93	81.16	هیجانات مثبت تحصیلی (Positive Academic Emotions)			
22.79	90.86	29.3	119.06	هیجانات منفی تحصیلی (Negative Academic Emotions)			
14.55	81.73	14.89	81.63	هیجانات مثبت تحصیلی (Positive Academic Emotions)	کنترل (Control)		
31.22	118.06	37.16	118.96	هیجانات منفی تحصیلی (Negative Academic Emotions)			

جدول ۳: آزمون شاپیرو-ویلک برای بررسی نرمال بودن توزیع نمرات متغیرها و مؤلفه‌های آن

Table 3: Shapiro-Wilk Test for Assessing the Normality of the Distribution of Variable Scores and Their Components

سطح معناداری (Sig.)	درجه آزادی (df)	آماره (Statistic)	مؤلفه (Component)	متغیر (Variable)
0.21	60	0.97	سیالی (Fluidity)	تفکر خلاق (Creative Thinking)
0.13	60	0.97	انعطاف (Flexibility)	
0.4	60	0.97	ابتکار (Initiative)	
0.04	60	0.69	بسط (Expansion)	
0.11	60	0.97	نمره کل تفکر خلاق (Total Score of Creative Thinking)	هیجانات تحصیلی (Academic Emotions)
0.8	60	0.98	هیجانات مثبت تحصیلی (Positive Academic Emotions)	
0.15	60	0.97	هیجانات منفی تحصیلی (Negative Academic Emotions)	

است که به دلیل برابر بودن حجم دو گروه کنترل و آزمایش، عدم رعایت پیش فرض برابری واریانس‌ها، مشکلی را برای ادامه تحلیل ایجاد نمی‌کند. در ادامه فرض همگنی شیب رگرسیون مورد بررسی قرار گرفته است. در تحلیل کوواریانس و مانکوا، پیش‌فرض‌های دیگری از جمله همگنی شیب رگرسیون نیز باید مورد توجه قرار گیرد.

در جدول ۵، مقدار F به دست آمده نشان می‌دهد که در همه موارد شیب رگرسیون دو متغیر تفاوت معناداری با هم ندارند و بنابراین فرض همگنی شیب رگرسیون در مورد نمره کل تفکر خلاق و مؤلفه‌های آن مورد تأیید قرار می‌گیرد.

باتوجه به جدول ۳، نمرات مؤلفه‌های سیالی، انعطاف، ابتکار و نمره کل تفکر خلاق و نمرات هیجانات مثبت و منفی تحصیلی دارای توزیع نرمال هستند. اما نمرات مربوط به مؤلفه بسط دارای توزیع نرمال نیستند؛ البته باید توجه داشت که تحلیل کوواریانس چندمتغیره نسبت به عدم رعایت این پیش فرض مقاوم است. در ادامه به بررسی مفروضه همگنی واریانس‌ها با استفاده از آزمون لوین پرداخته شده است.

باتوجه به جدول ۴، نمرات نمره کل تفکر خلاق و تمامی مؤلفه‌های آن به جز مؤلفه بسط و نمرات مربوط به هیجانات مثبت تحصیلی دارای واریانس برابر در دو گروه هستند. اما باید توجه داشت که این پیش فرض در مورد نمرات مربوط به هیجانات منفی تحصیلی رعایت نشده

جدول ۴: بررسی همگنی واریانس‌ها برای متغیرهای پژوهش و مؤلفه‌های آن‌ها

Table 4: Examination of Variance Homogeneity for Research Variables and Their Components

متغیر (Variable)	مؤلفه (Component)	آماره لوین (Levene's statistic)	درجه آزادی اول (صورت) (First DF (numerator))	درجه آزادی دوم (مخرج) (Second DF (denominator))	سطح معناداری (Sig.)
تفکر خلاق (Creative Thinking)	سیالی (Fluidity)	0.52	1	58	0.47
	انعطاف (Flexibility)	0.82	1	58	0.37
	ابتکار (Initiative)	0.48	1	58	0.49
	بسط (Expansion)	9.16	1	58	0.004
	نمره کل تفکر خلاق (Total Score of Creative Thinking)	1.43	1	58	0.23
هیجانات تحصیلی (Academic Emotions)	هیجانات مثبت تحصیلی (Positive Academic Emotions)	2.51	1	58	0.11
	هیجانات منفی تحصیلی (Negative Academic Emotions)	4.64	1	58	0.04

جدول ۵: بررسی فرض همگنی شیب رگرسیون متغیرهای همگام و مستقل تفکر خلاق و هیجانات تحصیلی

Table 5: Examination of the Homogeneity Assumption of Regression Slopes for Concurrent and Independent Variables of Creative Thinking and Academic Emotions

مؤلفه (Component)	منبع (Source)	مجموع مجذورات (Sum of Squares Type)	درجه آزادی (Df)	میانگین مجذورات (Mean Squares)	F	سطح معناداری (Sig.)
سیالی (Fluidity)	پیش‌آزمون*گروه (Pre-test*Group)	12.25	1	12.25	1.87	0.18
انعطاف (Flexibility)	پیش‌آزمون*گروه (Pre-test*Group)	34.66	1	34.66	3.73	0.07
تفکر خلاق (Creative Thinking)	پیش‌آزمون*گروه (Pre-test*Group)	18.49	1	18.49	3.45	0.07
بسط (Expansion)	پیش‌آزمون*گروه (Pre-test*Group)	12.4	1	12.4	2.71	0.11
نمره کل تفکر خلاق (Total Score of Creative Thinking)	پیش‌آزمون*گروه (Pre-test*Group)	135.39	1	135.39	2.02	0.16
هیجانات تحصیلی (Positive Academic Emotions)	پیش‌آزمون*گروه (Pre-test*Group)	186.75	1	186.75	1.8	0.18
هیجانات منفی تحصیلی (Negative Academic Emotions)	پیش‌آزمون*گروه (Pre-test*Group)	353.37	1	353.37	3.21	0.08

جدول ۶: نتایج آزمون باکس جهت برابری ماتریس‌های کوواریانس برای مؤلفه‌های تفکر خلاق و هیجانات تحصیلی

Table 6: Results of the Box Test for Equality of Covariance Matrices for Creative Thinking Components and Academic Emotions

سطح معناداری (Sig.)	Df2	Df1	F (Statistics)	آماره (Statistics)
0.02	16082.86	10	2.13	23.08
0.18	6005520	3	1.61	5.04

کنترل تفاوت معناداری دارند. باتوجه به مقدار ضریب اتا، مؤلفه سیالی باعث تأثیر و تفاوت به میزان ۵۸ درصد، مؤلفه انعطاف باعث تأثیر و تفاوت به میزان ۴۳ درصد، مؤلفه ابتکار باعث تأثیر و تفاوت به مقدار ۳۹ درصد، مؤلفه بسط باعث تأثیر و تفاوت به مقدار ۳۹ درصد و نمره کل تفکر خلاق باعث تأثیر و تفاوت به میزان ۵۶ درصد و بُعد هیجانات مثبت تحصیلی باعث تأثیر و تفاوت به میزان ۲۸ درصد و بُعد هیجانات منفی تحصیلی باعث تأثیر و تفاوت به میزان ۵۴ درصد می‌شود.

نتایج آزمون بنفرونی نشان داد بین دو گروه آزمایش و کنترل از نظر مؤلفه‌های سیالی، انعطاف، ابتکار، بسط و نمره کل تفکر خلاق و ابعاد هیجانات تحصیلی تفاوت معناداری وجود دارد؛ به طوری که میانگین پس‌آزمون این مؤلفه‌ها و نمره کل در گروه آزمایش به شکل معناداری بالاتر از گروه کنترل بوده است. از طرف دیگر میانگین پس‌آزمون هیجانات منفی تحصیلی در گروه آزمایش به‌طور معناداری پایین‌تر از گروه کنترل بوده است.

قبل از تحلیل نتایج مانکوا، آزمون باکس برای ارزیابی شرط برابری ماتریس‌های کوواریانس متغیرهای وابسته انجام شد. از آنجاکه سطح معناداری آزمون که بیشتر از ۰/۰۰۱ است نشان می‌دهد که از مفروضه یکسانی ماتریس واریانس - کوواریانس در مورد مؤلفه‌های تفکر خلاق و هیجانات تحصیلی تخطی نشده است [۳۷].

بنابراین، همه پیش‌فرض‌های لازم و ضروری برای انجام آزمون تحلیل کوواریانس تک‌متغیره و چندمتغیره رعایت شده‌اند؛ در نتیجه داده‌ها قابلیت اجرای این آزمون‌ها را به‌منظور بررسی فرضیه تحقیق دارند.

باتوجه به نتایج جدول ۷، مقدار معناداری برای همه آزمون‌های کمتر از سطح خطا بوده و در نتیجه در مدل اثر دارند؛ بنابراین بین دو گروه آزمایش و کنترل حداقل از لحاظ یکی از متغیرهای وابسته تفاوت معناداری وجود دارد.

باتوجه به نتایج جدول ۸، مؤلفه‌های سیالی، انعطاف، ابتکار، بسط و نمره کل تفکر خلاق و هر دو بُعد هیجانات مثبت تحصیلی و هیجانات منفی تحصیلی به دلیل سطح خطای کمتر از ۵ درصد در دو گروه آزمایش و

جدول ۷: آزمون‌های چندمتغیره (مانکوا) جهت مؤلفه‌های تفکر خلاق و هیجانات تحصیلی  
Table 7: Multivariate Tests (MANOVA) for Components of Creative Thinking and Academic Emotions

مجذور اتا (Eta Squared)	سطح معناداری (Sig.)	خطا df (Error df)	فرضیه df (Hypothesis df)	F	مقدار (Value)	نام آزمون (Test Name)
0.64	0.001	51	4	22.86	0.64	آزمون اثر پیلایی (Pillai's Trace Test)
0.64	0.001	51	4	22.86	0.35	آزمون لامبدای ویلکز (Wilks' Lambda Test)
0.64	0.001	51	4	22.86	1.79	آزمون اثر هتلینگ (Hotelling's Trace Test)
0.64	0.001	51	4	22.86	1.79	آزمون بزرگ‌ترین ریشه روی (Largest Root Test)
0.64	0.001	55	2	49.74	0.64	آزمون اثر پیلایی (Pillai's Trace Test)
0.64	0.001	55	2	49.74	0.35	آزمون لامبدای ویلکز (Wilks' Lambda Test)
0.64	0.001	55	2	49.74	1.8	آزمون اثر هتلینگ (Hotelling's Trace Test)
0.64	0.001	55	2	49.74	1.8	آزمون بزرگ‌ترین ریشه روی (Largest Root Test)

جدول ۸: نتایج تحلیل کوواریانس یک راهه در متن مانکوا برای مؤلفه‌های تفکر خلاق و هیجانات تحصیلی و تحلیل کوواریانس یک راهه برای نمره کل تفکر خلاق  
Table 8: Results of one-way analysis of covariance in the context of MANOVA for components of creative thinking and academic emotions, and one-way analysis of covariance for the overall score of creative thinking

مجذور اتا (Eta Squared)	سطح معناداری (Sig.)	F	میانگین مجذورات (Mean Squares)	درجه آزادی (Df)	مجموع مجذورات (Sum Squares)	مؤلفه (Component)	متغیر (Variable)
0.58	0/001	74.99	504.03	1	504.03	سیالی (Fluidity)	
0.43	0.001	40.82	379.77	1	379.77	انعطاف (Flexibility)	هیجانات
0.49	0.001	52.19	306.87	1	306.87	ابتکار (Initiative)	تحصیلی
0.39	0.001	34.85	163.82	1	163.82	بسط (Expansion)	Academic ) (Emotions)
0.56	0.001	74.08	5031.88	1	5031.88	نمره کل تفکر خلاق (Total Score of Creative Thinking)	
0.28	0.001	21.94	2273.06	1	2273.06	هیجانات مثبت تحصیلی (Positive Academic Emotions)	هیجانات
0.54	0.001	65.38	11250.11	1	11250.11	هیجانات منفی تحصیلی (Negative Academic Emotions)	Academic ) (Emotions)

جدول ۹: آزمون تعقیبی بنفرونی به منظور تعیین جهت تأثیر آموزش بر تفکر خلاق و هیجانات تحصیلی  
Table 9: Bonferroni post hoc test to determine the effect of training on creative thinking and academic emotions

متغیر (Variable)	مؤلفه (Component)	گروه I (Group I)	گروه J (Group J)	تفاوت میانگین‌ها (I - J) (Difference of means)	خطای انحراف استاندارد (Standard deviation error)	سطح معناداری (Sig.)
هیجانات تحصیلی (Academic Emotions)	سیالی (Fluidity)	آزمایش (Test)	کنترل (Control)	5.93	0.68	0.001
	انعطاف (Flexibility)	آزمایش (Test)	کنترل (Control)	5.14	0.8	0.001
	ابتکار (Initiative)	آزمایش (Test)	کنترل (Control)	4.62	0.64	0.001
	بسط (Expansion)	آزمایش (Test)	کنترل (Control)	3.38	0.57	0.001
	نمره کل تفکر خلاق (Total Score of Creative Thinking)	آزمایش (Test)	کنترل (Control)	18.33	2.13	0.001
	هیجانات مثبت تحصیلی (Positive Academic Emotions)	آزمایش (Test)	کنترل (Control)	12.31	2.62	0.001
	هیجانات منفی تحصیلی (Negative Academic Emotions)	آزمایش (Test)	کنترل (Control)	-27.39	3.38	0.001

## بحث و نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر، تعیین میزان اثربخشی تدریس مبتنی بر پویانمایی بر تفکر خلاق و هیجانات تحصیلی دانش‌آموزان دختر ششم بود. نتایج پژوهش در فرضیه اول پژوهش نشان می‌دهد که تدریس مبتنی بر پویانمایی بر افزایش تفکر خلاق دانش‌آموزان دختر ششم ابتدایی تأثیر مثبت و معناداری داشته است. نتایج این فرضیه با نتایج تحقیق اکملی و همکاران مبتنی بر تفاوت نداشتن تفکر خلاق در بین دو گروه بازی رایانه‌ای آموزشی غیرهمسو است [۴۱]. این عدم همسویی می‌تواند به جهت اهداف بازی‌های رایانه‌ای باشد که با اهداف تولید پویانمایی‌ها و آنچه که مدنظر پژوهش حاضر در درس فارسی بود، متفاوت است. اما در نقطه مقابل، تحقیق لنگرودی و رجایی بر این موضوع تأکید دارد که فرآیندهای قصه‌گویی و نمایش خلاق می‌توانند بهبود چشمگیری در خلاقیت دانش‌آموزان پایه پنجم ایجاد کنند [۴۲]. تشابه این تحقیق با یافته‌های پژوهش حاضر در این است که هر دو رویکرد، بر تعامل و ارتباط عاطفی و شناختی در فرایند یادگیری تأکید دارند. پویانمایی به‌عنوان یک شکل مدرن از داستان‌گویی، احساسات و تفکر دانش‌آموزان را تحریک می‌کند و به همین دلیل در ایجاد تفکر خلاق مؤثر است. یافته‌های پژوهش رجبیان ده ریزه و همکاران در خصوص تأثیر بازی‌های آموزشی چندکاربره تحت وب بر یادگیری و انگیزش دانش‌آموزان نیز در راستای نتایج مستند این پژوهش قرار می‌گیرد [۴۳]. نشان‌دهنده این حقیقت است که شیوه‌های آموزشی تعاملی و جذاب می‌توانند هیجان و انگیزه یادگیرندگان را افزایش دهند. تحقیق مرادی و نوروزی نیز به تأثیر مؤثر روش‌های تدریس مبتنی بر بازی در افزایش مؤلفه‌های تفکر خلاق اشاره دارد [۴۴]. این نوع روش‌ها در واقع به دانش‌آموزان اجازه می‌دهند تا به شیوه‌ای غیررسمی و آزاد رابطه‌ای نزدیک با مفاهیم برقرار کنند و بدین ترتیب فرصتی برای ابراز خلاقیت‌های خود پیدا کنند. مطالعات جعفری و یوسفی نیز همسو با یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد که برنامه‌های شناخت اجتماعی می‌توانند در افزایش پردازش ذهن و خلاقیت کودکان اوتیسم مؤثر باشند [۴۵]. این نتایج با یافته‌های

مطالعات راضی و اسدی مجاره [۴۶]، سواری و همکاران [۴۷]، علوی و همکاران [۴۸] نیز همسو بود.

امروزه کارشناسان تعلیم و تربیت اتفاق نظر دارند که تفکر خلاق نه تنها باید یکی از اهداف تعلیم و تربیت باشد؛ بلکه باید بخش جدانشدنی آموزش در هر مقطعی باشد؛ زیرا که با تحلیل، ارزشیابی و گزینش و کاربرد منجر به بهترین راه‌حل می‌شود؛ همان چیزی که نیاز دنیای امروز است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که تدریس مبتنی بر پویانمایی تأثیر مثبت و معنی‌داری بر افزایش تفکر خلاق دانش‌آموزان دختر ششم ابتدایی در درس زبان فارسی داشته است. در این بخش، در تبیین دلایل اثربخشی پویانمایی بر مؤلفه‌های مختلف تفکر خلاق، با تأکید بر آموزش زبان فارسی پیرامون مؤلفه سیالی (ارتباط و تولید ایده در داستان‌نویسی) می‌توان گفت که در آموزش زبان فارسی، پویانمایی‌ها می‌توانند به‌عنوان یک ابزار بصری جذاب، الهام‌بخش خلاقیت در داستان‌نویسی دانش‌آموزان باشند. با مشاهده پویانمایی‌هایی که داستان‌های فارسی را روایت می‌کنند، دانش‌آموزان می‌توانند ایده‌ها و موضوعات جدیدی برای نوشتن داستان‌های خود تولید کنند. این تجربه، آن‌ها را تشویق می‌کند تا به دنیای خیال و داستان‌پردازی راه پیدا کنند و به‌سادگی ایده‌های جدیدی را برای داستان‌های خود به کار ببرند که یکی از مؤلفه‌های اساسی تفکر خلاق است.

در تبیین اثربخشی پویانمایی بر مؤلفه انعطاف (تغییر زاویه دید در تحلیل متن) می‌توان گفت که پویانمایی‌هایی که بر مبنای داستان‌های ادبی فارسی ساخته شده‌اند، می‌توانند به دانش‌آموزان کمک کنند تا تحلیل‌های چندوجهی از متن را پیش ببرند. به‌عنوان مثال، با تماشای داستان‌های معروف ادبی و بازسازی آن‌ها به شکل پویانمایی، دانش‌آموزان می‌آموزند که می‌توان یک داستان را از زوایای مختلف بررسی کردند. این امر باعث می‌شود که آن‌ها توانایی تفکر انعطاف‌پذیر خود را تقویت کنند و بتوانند در تحلیل و تفسیر متن‌های ادبی جایگاه‌های متفاوتی را در نظر بگیرند.

در تبیین اثربخشی پویانمایی بر مؤلفه ابتکار (خلق ایده‌های جدید در فعالیت‌های زبانی) می‌توان گفت که پویانمایی می‌تواند به‌عنوان محرکی

آموزش دیده‌اند یادگیری بالاتری نسبت به کودکانی که به روش متداول آموزش دیده‌اند داشته و همچنین خلاقیت آنان نیز افزایش یافته است [۲۹]. با مرور پژوهش‌های انجام شده در حوزه خلاقیت کودکان مشاهده می‌شود که خلاقیت در کودکان قابل ارتقا است و از طریق برنامه‌های آموزشی از جمله، نقاشی، بازی، شعر و قصه، نمایش، رسانه‌های تصویری و ... می‌توان خلاقیت کودکان را افزایش داد.

نتایج بررسی فرضیه دوم پژوهش نشان می‌دهد که تدریس مبتنی بر پویانمایی بر افزایش هیجانات مثبت تحصیلی دانش‌آموزان دختر ششم ابتدایی تأثیر مثبت و معناداری داشته است. همسو با نتایج این بخش از پژوهش، مطالعه کشاورزی و یوسفی نیز نشان داد که آموزش خانواده مبتنی بر فناوری می‌تواند نقش مهمی در تنظیم هیجانات آموزشی ایفا کند [۵۰]. نتایج پژوهش مجیدی و زمانی نیز مؤید این امر است که آموزش با پویانمایی در فضای مجازی می‌تواند باعث ایجاد انگیزه و افزایش لذت در یادگیری شود [۲۳]. همچنین پژوهش سعیدی و همکاران نشان داد که پویانمایی نقاشی کودکان بر ایجاد علاقه به یادگیری مؤثر است. در زمینه آموزش زبان فارسی، استفاده از پویانمایی به‌عنوان ابزاری برای بیان داستان‌ها و فرهنگ، می‌تواند اشتیاق و علاقه دانش‌آموزان را به یادگیری زبان و ادبیات فارسی به‌طرز چشمگیری افزایش دهد [۱۱]. هم‌راستا با نتایج پژوهش حاضر، مطالعات مقدس و فرزنان حاکی از آن هستند که یادگیری با پویانمایی می‌تواند به افزایش علاقه و انگیزه در فعالیت‌های ورزشی منجر شود [۳۰]. پژوهش رابیا نشان داد که نشانه‌گذاری در انیمیشن‌های آموزشی بر سطح بار شناختی و یادگیری تأثیر مثبت دارد. این نکته به انعطاف‌پذیری و جذابیت محتوای پویانمایی اشاره دارد که می‌تواند هنگام یادگیری زبان فارسی به درک عمیق‌تری از مواد آموزشی منجر شود و بار شناختی را کاهش دهد [۲۸]. با این حال، نتایج پژوهش حاضر با نتایج بلبل و کوزو مبنی بر تأثیر طراحی احساسی پویانمایی‌های آموزشی بر بار شناختی همسو نبوده است. این عدم همسویی می‌تواند ناشی از شرایط و روش‌های مختلف استفاده از پویانمایی باشد. به‌طور مثال، ممکن است که طراحی و محتوای دقیق پویانمایی‌ها بر ساختار درسی و نیازهای یادگیری دانش‌آموزان تأثیر نگذارد و در عوض، اثرات غیرمنتظره یا کمتری داشته باشد [۳۳].

در تبیین هیجان مثبت کسب لذت دانش‌آموزان در مشاهده پویانمایی در تدریس زبان فارسی می‌توان گفت که همانندی تماشای پویانمایی یادگیری را به تجربه‌ای خوشایند و سرگرم‌کننده تبدیل می‌کند. تماشای پویانمایی‌هایی که داستان‌های فارسی را به شیوه‌ای جذاب روایت می‌کنند، باعث می‌شود دانش‌آموزان از یادگیری لذت ببرند و حس خرسندی و رضایت را در فرایند یادگیری اصول و قواعد و ضرب‌المثل‌ها و کنایه‌ها و تمثیل‌های ناب زبان فارسی تجربه کنند. این لذت انگیزه آن‌ها را برای یادگیری افزایش می‌دهد و یادآوری درس‌ها را نیز ساده‌تر می‌کند. متخصصان حوزه تربیتی بر این باورند، دانش‌آموزانی که به روش یادگیری فعال، یاد می‌گیرند، نه‌تنها یادگیری بهتری دارند؛ بلکه از فرایند

برای بروز ابتکار در خلق شعر، نثر و دیالوگ‌های جدید در زبان فارسی عمل کند. زمانی که دانش‌آموزان با پویانمایی‌هایی مرتبط با زبان فارسی روبه‌رو می‌شوند، تشویق به استفاده از واژگان و عبارات جدید می‌شوند. این تأثیرپذیری به آن‌ها این امکان را می‌دهد که با ترکیب تازه‌تری از عبارات و جملات، اثرات ویژه‌ای در نوشتار و گفتار خود ایجاد کنند و در نتیجه، مهارت‌های زبانی آن‌ها تقویت شود.

در تبیین اثربخشی پویانمایی بر مؤلفه بسط (گسترش ایده‌ها و مضامین در نوشتن) می‌توان گفت که پویانمایی به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا ایده‌های خود را در نوشتن گسترش دهند. پس از تماشای یک پویانمایی، دانش‌آموزان می‌توانند ویژگی‌های شخصیت‌ها، محیط یا داستان را بیشتر توسعه داده و جزئیات بیشتری به نثر و نگارش خود اضافه کنند. این فرایند بسط تفکر به آن‌ها امکان می‌دهد تا داستان‌ها یا قطعات ادبی خود را عمیق‌تر و جذاب‌تر کنند و در نتیجه دقت و غنای نگارش خود را بالا ببرند.

در تبیین نتایج کلی فرضیه اول، می‌توان گفت متحرک‌سازی می‌تواند اثرات مثبتی مانند تکامل شخصیت و پرورش استعدادها، ایجاد تفکر خلاق انعطاف‌پذیری و بست و گسترش جهان‌بینی، تقویت ذوق ابداع، آموزش مفاهیم پیچیده و تعمیم آن، انتقال فرهنگ و غیره را به همراه داشته باشد. پویانمایی معمولاً به‌صورت تصور حرکت با پشت‌هم قراردادن تعدادی تصویری ثابت تعریف می‌شود. دیدن مجموعه تصاویری که کودک خود به وجود آورده و سپس زنده شده و شروع به حرکت کرده‌اند، خود مسحورکننده است. مشاهده مجموعه‌هایی از تصاویر متحرک که عملکرد آن‌ها به‌گونه‌ای است که واقعاً هوشمند به نظر می‌رسند، شدیداً هیجان‌انگیز است. علاوه بر اینها، خلق چیزی که منحصربه‌فرد بوده و قبلاً هرگز انجام نشده، بی‌نهایت افسون‌کننده است. امروزه کودکان در دنیایی رشد می‌کنند که مملو از تصاویر دیداری از جمله تلویزیون، فیلم‌ها، نمایش تبلیغات و دیگر رسانه‌ها است. قشر بینایی مغز انسان پنج برابر بزرگ‌تر از قشر شنوایی است؛ بنابراین جای تعجب نیست که دانش‌آموزان به فرصت‌های یادگیری که دیداری هستند پاسخ مثبت می‌دهند. حسنه و همکاران نیز که باهدف بررسی اثربخشی یادگیری مبتنی بر مسئله به کمک پویانمایی بر خودکارآمدی و توانایی تفکر خلاق دانش‌آموزان انجام شد نشان دادند که یادگیری مبتنی بر مسئله با کمک پویانمایی بر افزایش توانایی تفکر خلاق دانش‌آموزان مؤثر است [۴۹]. مفیدی و کفیلی، در پژوهشی با عنوان بررسی اثربخشی آموزش اخلاق به کمک فیلم‌های پویانمایی در رشد اخلاق دانش‌آموزان پیش دبستانی دریافتند که آموزش اخلاق به کمک فیلم‌های پویانمایی توانسته است آگاهی کودکان پیش دبستانی را در مورد مفاهیم اخلاقی (روحیه احترام، راستگویی، شجاعت، مهربانی، وجدان، همدلی) افزایش دهد و بیشترین تأثیر آموزش اخلاق روی مفهوم احترام بود [۲۵]. نجیبی و همکاران، در پژوهشی به بررسی اثربخشی پویانمایی بر خلاقیت کودکان پیش دبستانی پرداختند. نتایج این پژوهش نشان داد که کودکان پیش دبستانی که از طریق پویانمایی

دچار یأس شوند. باین حال، پویانمایی‌ها می‌توانند پیامی الهام‌بخش درباره تلاش و پشتکار انتقال دهند. تماشای داستان‌هایی که شخصیت‌ها با چالش‌های زبان فارسی مواجه می‌شوند و بر آن‌ها غلبه می‌کنند، می‌تواند باعث ایجاد دوباره انگیزه در دانش‌آموزان شود.

در تبیین کاهش خستگی به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های هیجان‌های منفی به واسطه مشاهده پویانمایی در درس فارسی باید گفت که یکنواختی مطالب و عدم جذابیت محتوای آموزش زبان فارسی در آموزش‌های سنتی، می‌تواند باعث خستگی و بی‌حوصلگی دانش‌آموزان شود. اما با ایجاد تغییر در روش‌های تدریس و ارائه داستان‌های جذاب و تخیلی پویانمایی‌ها، تنوع و جذابیت به محتوای درس افزوده می‌شود. داستان‌های آموزنده و جذاب به شکل پویانمایی می‌تواند به تحریک علاقه و خلاقیت دانش‌آموزان برای یادگیری زبان فارسی کمک کند و از خستگی آن‌ها بکاهد.

در تبیین کلی فرضیه دوم و نتایج فوق می‌توان عنوان کرد در پژوهش حاضر باتوجه به اینکه گروه نمونه متشکل از دانش‌آموزان دختر دبستانی بود، نمایش پویانمایی در تدریس زبان فارسی بر هیجان‌های تحصیلی تأثیر مثبت دارد. هیجان‌ها از جمله عوامل تأثیرگذار بر یادگیری، پیشرفت تحصیلی، انگیزه و رشد شخصیتی دانش‌آموزان است. به دلیل اهمیت ذهنی و روانی موقعیت‌های تحصیلی، این موقعیت‌ها، در هر سطحی، طیف وسیعی از تجربیات متنوع هیجانی را فراهم می‌کنند. حضور داشتن در کلاس‌ها، مطالعه کردن و امتحان دادن هیجان‌ها را آشکار می‌کند. رویکردهای جدیدتر در درک فرایندهای یادگیری، طیف گسترده‌ای از متغیرهای مربوطه در سطح شخصی مانند دانش و مهارت فراشناختی، برداشت از عملکرد خوب در یادگیری، نگرش‌ها، هیجان‌ها و انگیزه را در نظر می‌گیرند. همچنین این رویکردهای نوین آموزشی، متغیرهای حوزه هیجانی نیز مورد تأثیر قرار می‌دهند؛ زیرا برخی مطالعات [۵۰ و ۲۳] حاکی از آن است که عوامل نگرشی و انگیزشی بر یادگیری شناختی تأثیر می‌گذارند و از این طریق، آن‌ها توانایی ما را در تبیین پیشرفت تحصیلی بهبود می‌بخشند. باتوجه به این که هیجان‌های تحصیلی به دلیل تأثیر بر بهزیستی، کیفیت یادگیری، پیشرفت تحصیلی و تعامل اجتماعی در کلاس مهم تلقی می‌شوند. نتایج این پژوهش تأکید می‌کند که شیوه جدید تدریس زبان فارسی مبتنی بر پویانمایی با افزایش هیجان‌های تحصیلی مثبت مانند لذت، امیدواری، غرور و افتخار دانش‌آموزان و کاهش هیجان‌های تحصیلی منفی مانند خشم، شرم، ناامیدی و خستگی در فرایند یادگیری زبان فارسی توانسته است بر هیجان‌های تحصیلی دانش‌آموزان تأثیرگذار باشد.

این پژوهش با محدودیت‌هایی همراه بود؛ از جمله اینکه این بر روی گروه سنی خاصی انجام شد و در تعمیم نتایج باید جانب احتیاط را رعایت کرد. جامعه پژوهش محدود به شهر یزد و از نظر جنسیت مربوط به دختران بود. ممکن است برخی از افراد از ارائه پاسخ واقعی در پرسش‌نامه خودداری کرده باشند. پیشنهاد می‌شود این پژوهش بر روی پسران، سایر گروه‌های غیر دانش‌آموزی، در شهرهای دیگر و یا با دروس

یادگیری خود، بیشتر لذت می‌برند. دلیل این لذت آن است که آن‌ها به‌جای اینکه فقط شنونده باشند، فعالانه در جریان یادگیری مشارکت می‌کنند و در فرایند یادگیری خود را مسئول می‌دانند. بهارالاسلام و همکاران، در یک مطالعه تجربی نشان می‌دهند که آموزش کودک از طریق پویانمایی سبب افزایش لذت و انگیزه دانش‌آموزان در یادگیری می‌شود و این سیستم ترکیبی تعاملی می‌تواند یک روش مناسب برای آموزش کودکان مدرسه‌ای باشد [۲۶].

مؤلفه امیدواری در هیجان‌های مثبت، در واقع پویایی فرایند یادگیری است. پویانمایی به دانش‌آموزان نشان می‌دهد که یادگیری زبان می‌تواند هم‌زمان با یادگرفتن مهارت‌ها، جذاب و هیجان‌انگیز باشد. مثلاً با نمایش داستان‌هایی که شخصیت‌های آن به چالش‌های زبانی پاسخ می‌دهند، دانش‌آموزان به این نتیجه می‌رسند که یادگیری زبان می‌تواند به موفقیت و دستاوردهای جدید منجر شود. این امیدواری، آن‌ها را ترغیب می‌کند تا تلاش بیشتری در یادگیری زبان فارسی داشته باشند.

در تبیین چرایی کسب مؤلفه غرور و افتخار در هیجان‌های مثبت، باید گفت پویانمایی‌ها می‌توانند به دانش‌آموزان کمک کنند تا نسبت به یادگیری و تکلم به زبان فارسی احساس غرور و افتخار کنند. وقتی آن‌ها با تماشای داستان‌های مربوط به فرهنگ و ادبیات فارسی، جملات و واژگان جدیدی را یاد می‌گیرند؛ به‌عنوان مثال، پس از درک یک مفهوم یا ساختن یک جمله صحیح، در مورد دستاوردهای خود به‌خود می‌بالند. می‌توانند در موفقیت‌های خود تأمل کنند و احساس کفایت و ارزشمندی و احساس غرور ملی و میهنی بیشتری پیدا کنند. به این ترتیب، موفقیت‌های کوچک در یادگیری زبان، حس افتخار و خرسندی از دین، نژاد، مذهب و به‌ویژه زبان فاخر فارسی را در آن‌ها ایجاد می‌کند.

در تبیین کاهش هیجان منفی خشم به واسطه نمایش پویانمایی در درس فارسی باید گفت که دانش‌آموزان ممکن است به دلیل عدم درک مفاهیم برخی محتوای زبانی، احساس خشم و ناامیدی کنند. اما استفاده از پویانمایی می‌تواند کمک کند تا به واسطه فهم عینی و کاربردی محتواهای زبانی، این هیجان‌های منفی کاهش یابد. جلوه‌های بصری و داستان‌ها و قصه‌ها و شخصیت‌ها و نمادهای آن‌ها می‌توانند به روشن شدن مفاهیم زبان فارسی کمک کنند و به دنبال آن، خشم ناشی از رنج‌بردن از ناتوانی در یادگیری را کاهش دهند.

در کلاس‌های سنتی و محیط‌های رقابتی، دانش‌آموزان ممکن است از اینکه نتوانسته‌اند در آزمون‌ها یا هنرهای زبانی به‌خوبی عمل کنند، با احساس شرم و خجالت مواجه شوند یا در مورد اشتباهات خود احساس شرم کنند. اما پویانمایی‌های مرتبط با درس فارسی، با نشان دادن شخصیت‌های داستان که خود در فرایند یادگیری و اشتباهات هم اشتراک دارند، می‌توانند به آن‌ها بفهمانند که اشتباه کردن بخشی طبیعی از یادگیری است. این رویکرد می‌تواند احساس شرم را کاهش دهد و به آن‌ها جرأت بدهد تا در یادگیری خود دوباره تلاش کنند.

مؤلفه ناامیدی به‌عنوان یک هیجان منفی، ممکن است زمانی رخ دهد که دانش‌آموزان احساس کنند قادر به یادگیری زبان فارسی نیستند و

outcomes in health education. *Journal of Educational Psychology*. 2019; 112(5): 1003–1019. <https://doi.org/10.1037/edu0000399>

[5] Dostmohamadi M, Talepasand S, Rahimian boogar I. Testing the structural model of basic psychological needs and academic engagement: The mediating role of academic self-efficacy and academic emotions. *Teaching and Learning Research*. 2021; 17(2): 101-115. <https://doi.org/10.22070/tlr.2022.14295.1090>

[6] Salehi M, Musavi Asl S A. Comparing the Effectiveness of Brain-Based Learning and Creative Thinking in Improving Students' Social Skills. *Social Psychology Research*. 2021; 11(43): 35-52. <https://doi.org/10.22034/spr.2021.286652.1649>

[7] Entezari N, Talapasand S, Rezaei A. Effects of still and animation images on learning enhancement: the moderating role of visual cues and gender. *Education and Learning Studies*. 2012; 5(1): 23-46. <https://doi.org/10.22099/jsli.2013.1935>

[8] Minaeinezhad M, Mahdavi Nasab Y, Mohammadhasani N. The effect of different roles of pedagogical agents on learning, retention and academic engagement of students in sixth-grade science course. *Technology of Education Journal (TEJ)*. 2022; 17(1): 233-247. <https://doi.org/10.22061/tej.2023.9267.2821>

[9] Carlotto T, Jaques P A. The effects of animated pedagogical agents in an English - as - a - foreign - language . *International Journal of human - computer*. 2016; 95: 15-26. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2016.06.001>

[10] OstwarBakyani S, Alborzi M, KHoshbakht F. Analysis of the Components of Citizenship Education in Children's Animations. *Quarterly Scientific Journal of Audio-Visual Media*. 2023; 17(45): 32-5. <https://doi.org/10.22085/javm.2023.370468.2003>

[11] Saeedi A, Kharazian L, Farhang Razi S. Investigating the effectiveness of animation of preschool children's paintings on their creativity. *Journal of Pouyesh in Education and Consultation (JPEC)*. 2021; 1400(14): 2-21.

[12] Bieberstein R. Feyersinger E. Introduction to the Special Issue: New Perspectives on Animation Historiography. *An Interdisciplinary Journal*. 2022; 17: 5-9. <https://doi.org/10.1177/17468477221085619/10.1177>

[13] Wu J, Wu J, Wen Cheng C, Chieh Shih C, Hsien Lin P. A Study of the Influence of Music on Audiences' Cognition of Animation. *Animation: An Interdisciplinary Journal*. 2021; 3(16): 141-156. <https://doi.org/10.1177/17468477211052599>

[14] Mousavi S S, Ahmadi Zavieh S S, Hosnaee M. Representing Religious Contents in Animation Through the Study of the Practiced Methods in Japanese Works. *Journal of Fine Arts: Performing Arts & Music*. 2018; 23(1): 1-12. <https://doi.org/10.22059/jfadram.2017.242877.615132>

[15] Wright S. Understanding creativity in early childhood: Meaning-making and children's drawing. Sage, 2010.

[16] Torrance E P. Understanding creativity: Where to start? *Psychological Inquiry*. 1993; 4(3): 232-234. [https://doi.org/10.1207/s15327965pli0403\\_17](https://doi.org/10.1207/s15327965pli0403_17)

[17] Pekrun R, Goetz T, Perry R P. Academic Emotions Questionnaire (AEQ) user's manual. Munich, Germany: University of Munich. Department of Psychology. 2015; 18: 343-360.

مختلف دیگری مانند علوم، ریاضی و... انجام شود. پیشنهاد می‌شود که انجام پژوهش با مؤلفه‌هایی همچون پیشرفت تحصیلی، تفکر انتقادی، تفکر حل مسئله و... انجام گیرد تا نتایج حاصل در خصوص نحوه به‌کارگیری پویانمایی و فناوری فراهم آید. پیشنهاد می‌شود، آموزگاران در ساعات‌های فارسی و نگارش برای افزایش سیالی خلاقیت از نمایش پویانمایی بهره ببرند. به برنامه‌ریزان درسی پیشنهاد می‌شود، محتواهای درسی را به‌گونه‌ای تنظیم کنند که استفاده از روش‌های نوین تدریس و فاصله‌گرفتن از روش سنتی معلم‌محور تسهیل شود. برنامه‌هایی با سازوکارهای علمی مبتنی بر پویانمایی برای آموزش هیجان‌ات تحصیلی متناسب با تمام ابعاد آن پی‌ریزی شود. پیشنهاد می‌شود که معلمان و مربیان در درس فارسی از روش تدریس نمایش پویانمایی برای رشد تفکر خلاق استفاده کنند و در ساعات‌های فارسی و نگارش برای افزایش سیالی تفکر خلاق از نمایش پویانمایی بهره ببرند.

### مشارکت نویسندگان

طراحی، تولید، اجرا و ارزشیابی دوره: زهرا کارگر شورکی، حسین حسینی، کاظم برزگر بفرولی، نگارش نسخه اولیه مقاله: زهرا کارگر شورکی، حسین حسینی؛ ویرایش مقاله: زهرا کارگر شورکی، حسین حسینی.

### تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه دوره کارشناسی‌ارشد رشته برنامه‌ریزی درسی نویسنده اول، مصوب دانشگاه یزد در سال ۱۴۰۳ است. نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از کلیه عزیزانی که نهایت همکاری را در اجرای این پژوهش داشته‌اند، کمال تشکر و قدردانی را به عمل آورند.

### تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

### منابع و مأخذ

[1] Nekouian T, Nazarzadeh M, Mirza M I. The effectiveness of mutual education and thinking cycle on students' academic self-efficacy and academic motivation. *Teaching and Learning Research*. 2021; 17(2): 87-99. <https://doi.org/10.22070/tlr.2022.14082.1073>

[2] MacCormack JWH, Sider S, Maich K, Specht JA. Self-determination and inclusion: The role of Canadian principals in catalysing inclusive-positive practices. *IJEPL*. 2021 May 10 [cited 2024 Nov. 20]; 17(2). <https://doi.org/10.22230/ijepl.2021v17n2a969>

[3] Bombaerts G, Spahn A. Simplify using self-determination theory to prioritise the redesign of an ethics and history of technology course. *European Journal of Engineering Education*. 2021; 46(2): 210-226. <https://doi.org/10.1080/03043797.2019.1702924>

[4] Won S, Anderman E M, Zimmerman R S. Longitudinal relations of classroom goal structures to students' motivation and learning

<https://doi.org/10.22059/jmlm.2017.62002>

[31] Nazari M, Tabe A, Taslimi N. An Analysis Concerning the Pathology of Iran-Made Educational Animations for Preschoolers (Case Study: Shiraz City). *Glory of Art (Jelve-y Honar) Alzahra Scientific Quarterly Journal*. 2020; 12(1): 77-86. <https://doi.org/10.22051/jjh.2019.25415.1405>

[32] Bahmani S, Niromand L, Tajik Esmaili S. The effect of violent animations on children's aggression with the mediation of family role. *Sociological research*. 2022; 16(2): 119-141.

[33] Bülbül A H, Kuzu A. Emotional Design of Educational Animations: Effects on Emotion, Learning, Motivation and Interest. *Participatory Educational Research*. 2021; 8(3): 344-355. <https://doi.org/10.17275/per.21.69.8.3>

[34] Falode O C, Mohammed I A. Improving students' geography achievement using computer simulation and animation packages in flipped classroom settings. *Journal of Digital Educational Technology*. 2023; 3(2): ep2303. <https://doi.org/10.30935/jdet/13106>

[35] Paredes-Velasco M, Velázquez-Iturbide J Á, Gómez-Ríos M. Augmented reality with algorithm animation and their effect on students' emotions. *Multimedia Tools and Applications*. 2023; 82(8): 11819-45. <https://doi.org/10.1007/s11042-022-13679-1>

[36] Abedi J. Creativity and new ways of measuring it. *Journal of psychological research*. 1992; 3: 54-46 .

[37] Rezaei S, Manouchehri M. Investigating the validity, validity and standardization of Torrance's creativity test among high school teachers in Tehran. *Psychology and educational sciences*. 2008; 38(3): 47-68.

[38] Zare H. Causal model of predicting virtual education students' academic achievement: the role of intelligence beliefs, achievement goals and academic emotions. *Research in School and Virtual Learning*. 2014; 1(3): 9-18.

[39] Kadivar P, Farzad V, Kavousian J, Nikdel F. Validating the Pekrun's achievement emotion questionnaire. *Journal of Educational Innovations*. 2009; 8(4): 7-38.

[40] Asterki M, Izadi M, Mardani Rad M, Zare Bahramabadi M. The effectiveness of academic counseling based on the cognitive-behavioral approach on resilience, motivation and academic emotions of students with academic failure. *Islamic lifestyle based on health*. 2022; 6(4): 228-236.

[41] Akmal M, Zarei Zavareki E, Pourrostaei Ardakani S. Investigating the effect of using augmented reality technology on students' learning and retention in English language course. *Journal of Pouyesh in Education and Consultation (JPEC)*. 2022; 1400(15): 90-104.

[42] Langroudi K, Rajaei A. The effect of the curriculum of storytelling and creative presentation on the creativity and academic performance of fifth grade female students in essay and art courses. *Research Quarterly in Curriculum Planning*. 2015; 2(24): 118-129.

[43] Rajabiyani M, Dortaj F, Esmaeili gojar S, Pourrostaei S. The effect of computer-based educational simulation on problem-solving skills and cognitive ability of students. *Educational Psychology*. 2020; 16(57): 221-249.

[18] Faramarzi S, Enayati E. Comparison of students' academic emotions with types of specific learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*. 2021; 10(4): 87-103. <https://doi.org/10.22098/jld.2021.6897.1736>

[19] Schutz P A, Hong J, Cross D I, Osbon J N. Reflections on Investigating Emotion in Educational Activity Settings. *Educational Psychology Review*. 2006; 18: 343-360.

[20] Pekrun R, Elliot A J, Maier M A. Achievement goals and achievement emotions: Testing a model of their joint relations with academic performance. *Journal of educational Psychology*. 2009; 101(1): 115. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/a0013383>

[21] Farzin S, Barzegar bafrooei K, Faghihi M. The role of time perspective in prediction of academic emotions of secondary school male students. *Journal of School Psychology*. 2020; 9(1): 153-172. <https://doi.org/10.22098/jsp.2020.908>

[22] kazemi S, salimi S. Comparing the Sense of belonging to School, Academic Vitality and Academic Emotions Among First Grade Students in the Era Before and During the Outbreak of Corona. *Management and Educational Perspective*. 2023; 4(4): 43-61. <https://doi.org/10.22034/jmep.2023.370716.1140>

[23] Majidi M, Zamani L. Investigating the quality of learning and teaching experimental science lessons in virtual space using animation from the perspective of the students of the first secondary school of 2021-2022. *Recent advances in psychology*. 2022; 4(41): 182-190.

[24] Kiyarsi Z. The Effect of Teaching through Animation Techniques, Dynamic and Static Images on Learning Sciences. *Educational Technologies in Learning*. 2016; 2(5): 67-80. <https://doi.org/10.22054/jti.2016.6955>

[25] Mofidi F, Kafilli Moghadam S. Investigating the effectiveness of moral education with the help of animated films in the moral development of preschool students. *Psychological Research*. 2011; 4(15): 1-14.

[26] Aharul Islam M, Ahmed A, Islam M K, Shamsuddin A K. Child education through animation: an experimental study. *arXiv preprint arXiv*. 2014; 2(29): 1411-1497. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1411.1897>

[27] Cevahir H, Özdemir M, Baturay M H. The effect of animation-based worked examples supported with augmented reality on the academic achievement, attitude and motivation of students towards learning programming. *Participatory Educational Research*. 2022; 9(3): 226-247. <http://dx.doi.org/10.17275/per.22.63.9.3>

[28] Rabia M Y. Effects of using cueing in instructional animations on learning and cognitive load level of elementary students in science education. *Interactive Learning Environments*. 2020. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1857784>

[29] Najibi S, Zarei Sabhati E, Mohibi V. Investigating the effectiveness of animation on the creativity of preschool children. *Psychological studies and educational sciences*. 2015; 13(2): 159-170.

[30] Moghadas M, Farzan F. The Effectiveness of Sport Animations in Children's Sport Behavior (Case Study: The Animation of FOOTBALISTHA). *Journal of Sports and Motor Development and Learning*. 2017; 9(1): 157-171.

Kargar Shouroki, Z. MA, Curriculum Development, Department of Psychology and Educational Sciences, Yazd University, Yazd, Iran.

✉ kargarshz@gmail.com



**حسین حسنی** استادیار دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی دانشگاه یزد هستند. ایشان مدرک کارشناسی علوم تربیتی را در سال ۱۳۸۹ از دانشگاه فرهنگیان اخذ نموده و در سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۷ موفق به اخذ مدارک کارشناسی‌ارشد از دانشگاه علامه طباطبایی تهران و دکتری تخصصی از دانشگاه

بوعلی سینا همدان شدند. بیش از ۷۰ مقاله علمی پژوهشی در مجلات داخلی و خارجی و کنفرانس‌های معتبر ملی و بین‌المللی دارند. زمینه‌های تخصصی ایشان عبارتند از: برنامه درسی، تحلیل محتوای کتب درسی، روش‌های یاددهی-یادگیری و تفکر و سواد رسانه‌ای.

**Hassani, H.. Professor, Curriculum Development, Assistant Professor, Department of Psychology and Educational Sciences, Yazd University, Yazd, Iran.**

✉ hassani.hossain@yazd.ac.ir



**کاظم برزگر بفرؤئی** دانشیار دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی دانشگاه یزد هستند. ایشان مدرک کارشناسی علوم تربیتی را در سال ۱۳۸۱ از دانشگاه آزاد یزد دریافت کرده و در سال‌های ۱۳۸۶ و ۱۳۹۱ موفق به اخذ مدارک کارشناسی‌ارشد و دکتری تخصصی از دانشگاه علامه طباطبایی

تهران شدند. ایشان مدیرگروه علوم تربیتی و عضو شورای علمی علوم رفتاری کرسی‌های ترویجی و تخصصی دانشگاه یزد هستند. بیش از ۱۰۰ مقاله علمی پژوهشی در مجلات داخلی و خارجی و کنفرانس‌های معتبر ملی و بین‌المللی دارند. زمینه‌های تخصصی ایشان عبارتند از: روان‌شناسی تربیتی، روان‌شناسی یادگیری، اختلالات یادگیری و اصلاح رفتار.

**Barzegar Bafrooei, K. Educational Psychology, Associate Professor, Department of Psychology and Educational Sciences, Yazd University, Yazd, Iran.**

✉ k.barzegar@yazd.ac.ir

<https://doi.org/10.22054/jep.2021.46702.2774>

[44] Moradi R, Norozi D. Comparing the effectiveness of instruction by means of educational computer games and the traditional method on critical thinking skills and creativity of gifted students. *Journal of School Psychology*. 2016; 5(2): 131-150.

[45] Jafari R, Yusefi R. The effectiveness of social cognition program based on theory of mind on social competence, cognitive processing and stereotyped behaviors in children with autism spectrum. *Journal of Modern Psychological Researches*. 2023; 18(71): 81-88. <https://doi.org/10.22034/jmpr.2023.55446.5447>.

[46] Razi A, Asadi Majareh S. The Relationship between Communication Patterns and Family Emotional Atmosphere with Academic Vitality of High school Students Mediated by Academic Resilience. *Journal of Modern Psychological Researches*. 2022; 17(67): 127-136.

[47] Sevari K, Tarahi R, Qanavati S. The relationship between family flexibility and academic vitality: the mediating by cognitive emotion regulation. *Psychological Models and Methods*. 2022; 13(49): 17-30.

[48] Alavi S G, Alizadeh N, Paydar F. The Effect of Information and Communication Technology Skills Factors on Innovative Creativity with the Mediating Role of Business Intelligence of Students. *Research on Educational Leadership and Management*. 2022; 6(21): 133-159. <https://doi.org/10.22054/jrlat.2021.55905.1554>

[49] Hasanah N, Cholily M Y, Syaifuddin M. The Effect of Problem-Based Learning Assisted by Video Animation on Students' Self-Efficacy and Creative Thinking Ability. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*. 2023; 14(1): 61-74.

[50] Keshavarzi S, Yousefi F. The relationship between emotional intelligence, spiritual intelligence and resilience. *Journal of Psychology Shiraz University*. 2011; 16(63): 299-318.

## معرفی نویسندگان

### AUTHOR(S) BIOSKETCHES



**زهرا کارگر شورکی** آموزگار پایه ششم ابتدایی هستند. ایشان مدرک کارشناسی علوم تربیتی را در سال ۱۳۹۹ از دانشگاه فرهنگیان یزد و کارشناسی‌ارشد را در سال ۱۴۰۳ از دانشگاه یزد دریافت نموده‌اند. چندین مقاله در کنفرانس‌های معتبر علمی ملی و بین‌المللی ارائه کرده‌اند و زمینه‌های مورد علاقه ایشان تدریس و روش‌های نوین یاددهی - یادگیری است.

**Citation (Vancouver):** Kargar Shouroki Z, Hassani H, Barzegar Bafrooei K. [The effectiveness of animation-based teaching on creative thinking and academic emotions of sixth-grade female students]. *Tech. Edu. J.* 2025; 19(2): 413-430

 <https://doi.org/10.22061/tej.2025.11471.3155>





## ORIGINAL RESEARCH PAPER

## Investigating differences in executive functions and media literacy based on the level of social networks use

Z. Samimi<sup>\*1</sup>, A. Mohammadi Dadkan<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of psychology and Educational Technology, International University of Chabahar, Chabahar, Iran

<sup>2</sup> Department of Educational Technology, International University of Chabahar, Chabahar, Iran

### ABSTRACT

Received: 18 August 2024  
Reviewed: 30 September 2024  
Revised: 09 November 2024  
Accepted: 12 January 2025

#### KEYWORDS:

Social Networks  
Executive Functions  
Media literacy

\* Corresponding author

✉ [z.samimi@um.ac.ir](mailto:z.samimi@um.ac.ir)

☎ (+9854) 35314303

**Background and Objectives:** Nowadays, one of the major concerns in the field of mental health and education is the excessive use of virtual social networks among adolescents. This phenomenon, due to the expansion of communication technologies and the widespread availability of digital tools, has become an inseparable part of teenagers' daily lives. Excessive use of these networks can have various impacts on different psychological, social, and academic dimensions. Therefore, identifying the factors associated with the level of social network use is highly important for researchers in psychology, education, and media studies. In this regard, previous research has indicated that cognitive skills such as executive functions—including abilities like self-management, planning, problem-solving, and behavioral inhibition—and also media literacy skills as an important tool for interacting critically and intelligently with media content, can influence the extent of social network use. Accordingly, the present study aimed to investigate the differences in executive functions and media literacy based on the level of social network use among students.

**Methods:** The research method was descriptive and causal-comparative. The statistical population consisted of 2,400 male students in the first year of middle school in Khash during the academic year 2023-2024. Out of this population, 100 students with low use of social networks and 100 students with high use of social networks were selected using available sampling and online participation as the research sample. To collect data, the study used Social Network Addiction Questionnaire developed by Khajeh Ahmadi et al. (2017), the Philosophical Media Literacy Questionnaire (2014), and Barkley Deficits in Executive Functioning Scale (2011). Data analysis was performed using descriptive statistics indicators such as mean, standard deviation, frequency, and frequency percentage, as well as inferential statistics including multivariate analysis of variance (MANOVA), while respecting its assumptions such as normal distribution of scores and homogeneity of variance-covariance matrices. The significance level was set at 0.05, and analyses were conducted using SPSS version 27.

**Findings:** The findings indicated that there was no significant difference between the two groups in terms of age and gender. To ensure matching between the groups, chi-square test for gender and independent t-test for age were conducted. The results showed that the chi-square test was not significant for gender ( $p=0.86$ ) and the t-test was not significant for age ( $p=0.73$ ), confirming that the groups were homogeneous with regard to these demographic variables. Furthermore, the inferential analysis revealed a significant difference in executive functions and all its components (including time self-management, self-organization/problem-solving, self-control/inhibition, self-motivation, and emotion self-regulation) between students with low and high use of social networks. Similarly, a significant difference was found considering media literacy and all its components (including message comprehension, message purposes, message selection, critical view of messages, and critical analysis of messages) between the two groups. Students with lower use of social networks demonstrated higher executive functions and media literacy compared to the students with higher use of social networks.

**Conclusion:** Based on the findings of this study, it can be concluded that students with different levels of social network use exhibit different cognitive statuses and media literacy skills. Specifically, excessive use of virtual social networks is associated with negative consequences in cognitive and media literacy domains. These findings highlight the

importance of focusing on training cognitive skills and enhancing media literacy among students to reduce the adverse effects of excessive social network use. Therefore, it is recommended to develop and implement educational programs aimed at improving executive functions and media literacy in students so that their use of social networks can be directed toward more positive and constructive outcomes while minimizing potential harms. Such programs could include workshops, practical activities, and innovative teaching strategies integrated into school curricula. The results of this study can serve as a foundation for designing educational and psychological interventions to promote mental health and cognitive empowerment among adolescents.

## COPYRIGHTS



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



NUMBER OF REFERENCES

32



NUMBER OF FIGURES

0



NUMBER OF TABLES

3

## مقاله پژوهشی

## بررسی تفاوت در کنش‌های اجرایی و سواد رسانه‌ای براساس میزان استفاده از شبکه‌های اجتماعی

زبیر صمیمی<sup>۱\*</sup>، عبدالرئوف محمدی دادکان<sup>۲</sup><sup>۱</sup>گروه روانشناسی و تکنولوژی آموزشی، دانشگاه بین‌المللی چابهار، چابهار، ایران<sup>۲</sup>گروه تکنولوژی آموزشی دانشگاه بین‌المللی چابهار، چابهار، ایران

## چکیده

**پیشینه و اهداف:** امروزه یکی از دغدغه‌های مهم در حوزه سلامت روان و آموزش، استفاده بیش از حد نوجوانان از شبکه‌های اجتماعی مجازی است. این پدیده، به دلیل گسترش فناوری‌های ارتباطی و در دسترس بودن ابزارهای دیجیتال، بخش جدایی‌ناپذیری از زندگی روزمره نوجوانان شده است. استفاده افراطی از این شبکه‌ها می‌تواند آثار مختلفی بر ابعاد گوناگون روانی، اجتماعی و تحصیلی افراد داشته باشد. بر همین اساس، شناسایی عوامل مرتبط با میزان استفاده از شبکه‌های اجتماعی اهمیت زیادی برای پژوهشگران حوزه روان‌شناسی، علوم تربیتی و رسانه دارد. در این راستا، تحقیقات پیشین نشان داده‌اند که مهارت‌های شناختی مانند کنش‌های اجرایی، که شامل توانایی‌هایی همچون خودمدیریتی، برنامه‌ریزی، حل مسئله و بازداری رفتاری است، و همچنین مهارت‌های سواد رسانه‌ای به‌عنوان ابزاری مهم برای تعامل هوشمندانه با محتوای رسانه‌ها، می‌توانند در میزان استفاده از شبکه‌های اجتماعی تأثیرگذار باشند. بر این اساس، پژوهش حاضر با هدف بررسی تفاوت در کنش‌های اجرایی و سواد رسانه‌ای براساس میزان استفاده از شبکه‌های اجتماعی در بین دانش‌آموزان انجام شده است.

**روش‌ها:** روش پژوهش توصیفی و از نوع علی-مقایسه‌ای بود. جامعه آماری این مطالعه شامل ۲۴۰۰ دانش‌آموز پسر دوره اول متوسطه شهرستان خاش در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ بود. از این میان، تعداد ۱۰۰ دانش‌آموز با استفاده کم از شبکه‌های اجتماعی و ۱۰۰ دانش‌آموز با استفاده زیاد از شبکه‌های اجتماعی به روش نمونه‌گیری در دسترس و به‌صورت اینترنتی به‌عنوان نمونه پژوهش انتخاب شدند. برای جمع‌آوری داده‌ها، از پرسش‌نامه اعتیاد به شبکه‌های اجتماعی خواجه احمدی و همکاران (۱۳۹۶)، پرسش‌نامه سواد رسانه‌ای فلسفی (۱۳۹۳) و مقیاس نارسایی‌های اجرایی بارکلی (۲۰۱۱) استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با بهره‌گیری از شاخص‌های آمار توصیفی شامل میانگین، انحراف معیار، فراوانی و درصد فراوانی و همچنین آمار استنباطی شامل تحلیل واریانس چندمتغیری (MANOVA) صورت گرفت. پیش‌فرض‌های آماری از جمله نرمال بودن توزیع نمرات و همگنی ماتریس‌های واریانس-کوواریانس بررسی شدند. سطح معناداری آزمون‌ها ۰.۰۵ در نظر گرفته شد و تحلیل‌ها با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۷ انجام شد.

تاریخ دریافت: ۲۸ مرداد ۱۴۰۳  
تاریخ داوری: ۰۹ مهر ۱۴۰۳  
تاریخ اصلاح: ۱۹ آبان ۱۴۰۳  
تاریخ پذیرش: ۲۳ دی ۱۴۰۳

## واژگان کلیدی:

شبکه‌های اجتماعی  
کنش‌های اجرایی  
سواد رسانه‌ای

\* نویسنده مسئول

z.samimi@um.ac.ir

۰۵۴-۳۵۳۱۴۳۰۳

**یافته‌ها:** نتایج پژوهش نشان داد که بین دو گروه از نظر سن و جنسیت تفاوت معناداری وجود ندارد. به‌منظور بررسی همتایی دو گروه از نظر این متغیرها، از آزمون  $t$  و آزمون  $t$  استفاده شد. نتایج نشان داد که آزمون  $t$  برای جنسیت ( $p=0.86$ ) و آزمون  $t$  برای سن ( $p=0.73$ ) معنادار نبودند. به عبارت دیگر، دو گروه از نظر سن و جنسیت هم‌تا بودند. همچنین، نتایج تحلیل استنباطی داده‌ها نشان داد که بین کنش‌های اجرایی و تمام مؤلفه‌های آن (شامل خودمدیریتی زمانی، خودسازماندهی/حل مسئله، خودکنترلی/بازداری، خودانگیزی و خودتنظیمی هیجان) تفاوت معناداری بین دو گروه مشاهده شد. همچنین، بین سواد رسانه‌ای و تمام مؤلفه‌های آن (شامل درک پیام‌ها، اهداف پیام‌ها، گزینش پیام‌ها، نگاه انتقادی به پیام‌ها و تحلیل انتقادی پیام‌ها) نیز تفاوت معناداری بین دانش‌آموزان با استفاده کم و زیاد از شبکه‌های اجتماعی وجود داشت. براساس یافته‌ها، دانش‌آموزانی که استفاده کمتری از شبکه‌های اجتماعی داشتند، از کنش‌های اجرایی و مهارت‌های سواد رسانه‌ای بالاتری برخوردار بودند.

**نتیجه‌گیری:** براساس نتایج این پژوهش، می‌توان نتیجه گرفت که دانش‌آموزان با سطوح مختلف استفاده از شبکه‌های اجتماعی، در وضعیت شناختی و مهارت‌های سواد رسانه‌ای تفاوت دارند. به‌طور خاص، استفاده زیاد از شبکه‌های اجتماعی می‌تواند با پیامدهای منفی در حوزه‌های شناختی و مهارت‌های مربوط به سواد رسانه‌ای همراه باشد. این یافته‌ها اهمیت توجه به آموزش مهارت‌های شناختی و ارتقای سواد رسانه‌ای در میان دانش‌آموزان را برجسته می‌سازد. بر این اساس، توصیه می‌شود برنامه‌هایی آموزشی برای بهبود کنش‌های اجرایی و سواد رسانه‌ای دانش‌آموزان طراحی و اجرا شود تا استفاده آنان از شبکه‌های اجتماعی در مسیری مثبت و سازنده هدایت شود و از آثار مخرب احتمالی جلوگیری گردد. این برنامه‌ها می‌توانند شامل کارگاه‌های آموزشی، فعالیت‌های عملی و استفاده از روش‌های نوین تدریس در مدارس باشند. یافته‌های این پژوهش می‌تواند مبنایی برای طراحی مداخلات آموزشی و تربیتی در راستای بهبود سلامت روان و توانمندی شناختی نوجوانان باشد.

## مقدمه

با توجه به تأثیرات گسترده استفاده از شبکه‌های اجتماعی در میان دانش‌آموزان، شناسایی عواملی که با میزان استفاده از این شبکه‌ها ارتباط دارند، از اهمیت بسزایی برخوردار است. به نظر می‌رسد کنش‌های اجرایی از جمله این عوامل باشند. کنش‌های اجرایی به فرایندهای هدف‌محور عصب‌شناختی اطلاق می‌شوند که مسئول کنترل و هماهنگی رفتار هستند و با فرایندهای روان‌شناختی مرتبط با کنترل هوشیاری، تفکر و عمل ارتباط دارند [۱۱]. یکی از نظریه‌پردازان اصلی کنش‌های اجرایی، بارکلی است. در مدل بارکلی، کنش‌های اجرایی به‌عنوان اقداماتی تعریف می‌شوند که فرد به‌طور خودآگاه برای خودگردانی و کنترل رفتارهایش انجام می‌دهد [۱۲]. بر این اساس، می‌توان بیان کرد که اصطلاح کنش‌های اجرایی یک مفهوم کلی است که دامنه وسیعی از فرایندهای شناختی و توانایی‌های رفتاری همچون حل مسئله، توجه، استدلال، سازمان‌دهی، برنامه‌ریزی، حافظه فعال، کنترل بازدارنده، کنترل تکانه و بازداری پاسخ را در بر می‌گیرد [۱۳]. در واقع، کنش‌های اجرایی به مجموعه‌ای از عملیات پردازشی عالی ذهنی گفته می‌شود که در قالب رفتارهای هدفمند، چهارچوبی برای دستیابی به اهداف فراهم می‌آورد. این توانایی‌ها به بخش‌های پیش‌مغزی و شبکه‌های عصبی مرتبط با آن وابسته‌اند [۱۴]. مطالعات نشان داده‌اند که اختلال در مؤلفه‌های کنش‌های اجرایی می‌تواند آثار مخربی بر فعالیت‌های روزمره افراد از جمله توانایی کار کردن و تمرکز در مدرسه و موقعیت‌های ارزیابی، عملکرد مستقل در خانه، گسترش و حفظ روابط اجتماعی، و بروز رفتارهای عاطفی و هیجانی مناسب بر جای گذارد [۱۵].

شبکه‌های اجتماعی (Social networks)، از جمله پدیده‌های نوین ارتباطی و اجتماعی به‌شمار می‌روند که در پی توسعه زیرساخت‌های اینترنتی و ادغام فناوری‌های گوناگون ارتباطی طی سال‌های اخیر، رشد و گسترش چشمگیری داشته‌اند [۱]. این شبکه‌ها از طریق ایجاد بستری نظیر پیام‌رسان‌های اجتماعی، امکان گردهمایی افراد، گروه‌ها و سازمان‌ها را بر مبنای یک یا چند ویژگی مشترک فراهم ساخته‌اند و زمینه تبادل اطلاعات و اشتراک‌گذاری محتوا میان آن‌ها را مهیا کرده‌اند [۲]. بسیاری از شبکه‌های اجتماعی به دلیل فراهم بودن امکان عضویت رایگان، هزینه‌های اندک زمانی، مکانی و مالی، توانسته‌اند نقشی مؤثر در شکل‌گیری و هدایت جریان‌های مختلف ایفا کنند [۳]. افزون بر این، رشد سریع این شبکه‌ها سبب شده است که روزبه‌روز بر تعداد کاربران آن‌ها افزوده شود؛ به‌گونه‌ای که تعداد کاربران برخی از شناخته‌شده‌ترین پیام‌رسان‌ها همچون واتساپ و تلگرام، از مرز یک میلیارد نفر نیز عبور کرده است [۴]. اگرچه فعالیت در این شبکه‌های اجتماعی ارتباط افراد با یکدیگر را تسهیل می‌کند [۵]؛ اما اعتیاد به استفاده از آن‌ها می‌تواند موجب کاهش میزان مطالعه و در نتیجه اختلال در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان شود [۶]. یافته‌های پژوهش‌ها نشان داده‌اند که استفاده افراطی از این شبکه‌ها می‌تواند به باورهای خانوادگی، آموزشی انطباقی، مذهبی و روانی دانش‌آموزان آسیب وارد کند [۷]. استفاده نادرست و آسیب‌زا از شبکه‌های اجتماعی در حوزه تحصیل، ممکن است منجر به بروز اهمال‌کاری تحصیلی [۸]، کاهش انگیزه تحصیلی و افت تحصیلی [۹] و کاهش یا از بین رفتن خلاقیت در میان دانش‌آموزان شود [۱۰].

شناختی) با متغیر میانجی دشواری‌های بین فردی رابطه معناداری وجود دارد. مظلوم زاده و همکاران [۲۴] نیز نشان دادند که نارسایی در کنش‌های اجرایی رابطه مثبتی با اعتیاد به اینترنت دارد. نتایج پژوهش رد [۲۵] بیانگر آن بود که اعتیاد به شبکه‌های اجتماعی با دو مؤلفه کنش‌های اجرایی یعنی تحریک پذیری و کنترل مهاری مرتبط است. زانگ و همکاران [۲۶] نشان دادند که اعتیاد به رسانه‌های اجتماعی با کنش‌های اجرایی رابطه منفی معنی‌داری دارد؛ اما با اختلالات عاطفی و کیفیت خواب پایین ارتباط مثبت دارد. همچنین مارین و همکاران [۲۷] با مرور نظام مند ۴۴ مطالعه نشان دادند که افراد مبتلا به اعتیاد به اینترنت در مقایسه با هم‌تایان عادی از سوگیری توجه و مشکلات توجه بیشتری برخوردار بودند.

در مجموع، با توجه به وابستگی روزافزون مخاطبان، به‌ویژه دانش‌آموزان، به رسانه‌ها و فرآورده‌های رسانه‌ای، تقویت توانایی‌های کنش اجرایی به‌منظور افزایش قدرت تحلیل شبکه‌های اجتماعی، تشخیص، درک و انتخاب پیام‌های رسانه‌ای و همچنین ایجاد مصونیت در برابر نفوذهای آشکار و پنهان رسانه‌ها، از اهمیتی روزافزون برخوردار است. در این میان، شناخت تأثیری که کنش‌های اجرایی و مهارت‌های سواد رسانه‌ای بر دانش‌آموزان دارند، می‌تواند بستر مناسبی برای برنامه‌ریزی‌های آموزشی و تربیتی اثربخش‌تر و هدفمندتر فراهم آورد. با این حال، مرور پیشینه پژوهشی نشان می‌دهد که مطالعات پیشین در این زمینه، یا به‌صورت پراکنده و مجزا به این مؤلفه‌ها پرداخته‌اند یا نتایجی متناقض و متفاوت ارائه داده‌اند؛ از این‌رو، دستیابی به یک جمع‌بندی علمی و جامع از یافته‌های موجود، دشوار به نظر می‌رسد. از سوی دیگر، شواهد موجود حاکی از شیوع بالای استفاده افراطی و گاه آسیب‌زا از شبکه‌های اجتماعی در میان دانش‌آموزان است؛ استفاده‌ای که پیامدهایی گسترده بر سلامت روان‌شناختی، جسمانی، عملکرد تحصیلی و روابط اجتماعی آنان داشته است. باوجود این واقعیت‌ها، کمتر پژوهشی به‌طور هم‌زمان به بررسی نقش کنش‌های اجرایی و مهارت‌های سواد رسانه‌ای در ارتباط با میزان اعتیاد به شبکه‌های اجتماعی در میان دانش‌آموزان پرداخته است. این خلأ پژوهشی، نشان‌دهنده ضرورتی جدی برای انجام تحقیقی است که بتواند به روشن‌شدن روابط میان این متغیرها کمک کند و مبنایی علمی برای طراحی مداخلات آموزشی، پیشگیرانه و توانمندساز در محیط مدرسه فراهم سازد. بر همین اساس، پژوهش حاضر درصدد پاسخ‌گویی به این پرسش اساسی است آیا بین کنش‌های اجرایی و مهارت‌های سواد رسانه‌ای در دانش‌آموزان با سطوح مختلف اعتیاد به شبکه‌های اجتماعی، تفاوت معناداری وجود دارد؟

### روش تحقیق

جامعه آماری این مطالعه علی-مقایسه‌ای، شامل تمامی دانش‌آموزان پسر دوره اول متوسطه شهرستان خاش (استان سیستان و بلوچستان) در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ به تعداد ۲۴۰۰ نفر بود. با توجه به این‌که برای پژوهش‌های علی-مقایسه‌ای برای هر گروه ۵۰ نفر کفایت

با گسترش روزافزون استفاده از شبکه‌های اجتماعی، تقویت مهارت‌های سواد رسانه‌ای (media literacy) اهمیت فزاینده‌ای یافته است؛ به‌ویژه در محیط‌های آموزشی، جایی که دانش‌آموزان به‌عنوان نسل فعال در عرصه رسانه‌ها، بیش از هر زمان دیگر نیازمند این مهارت هستند. سواد رسانه‌ای به‌عنوان رویکردی برای مواجهه آگاهانه و انتقادی با رسانه‌ها و تفسیر پیام‌های دریافتی تعریف می‌شود [۱۶]. این مفهوم، توانمندی چندبعدی افراد در دریافت اطلاعات از طریق رسانه‌ها، تحلیل انتقادی آن‌ها و ابراز افکار، عقاید و توانمندی‌های خود در زمینه طراحی و فهم محتوای رسانه‌ای را در بر می‌گیرد [۱۷]. در تعریفی دیگر، سواد رسانه‌ای به معنای پژوهش، تحلیل، آموزش و آگاهی نسبت به تأثیرات رسانه‌ها (مانند رادیو، تلویزیون، فیلم، موسیقی، نشریات و اینترنت) بر افراد و جوامع تلقی می‌شود [۱۸]. نقش سواد رسانه‌ای در مدرسه‌ها به‌ویژه اهمیت می‌یابد، زیرا دانش‌آموزان در سنینی قرار دارند که هویت‌یابی، کسب مهارت‌های تفکر انتقادی، و توانایی تمییز واقعیت از اطلاعات نادرست برای آن‌ها حیاتی است. تقویت سواد رسانه‌ای در محیط مدرسه می‌تواند دانش‌آموزان را قادر سازد تا در برابر هجوم اطلاعاتی رسانه‌ها ایمن‌تر عمل کنند، شایعات و اخبار کاذب را تشخیص دهند و از آسیب‌های احتمالی استفاده بی‌رویه از شبکه‌های اجتماعی مصون بمانند. افزون بر این، سواد رسانه‌ای نوعی درک مبتنی بر مهارت است که به دانش‌آموزان امکان می‌دهد انواع رسانه‌ها را از یکدیگر تشخیص دهند، تولیدات رسانه‌ای مختلف را تمییز داده و شناسایی کنند [۱۹]. افراد دارای سواد رسانه‌ای، به‌ویژه دانش‌آموزان، قادر خواهند بود انواع رسانه‌ها، منابع و کانال‌های اطلاعاتی را در زندگی شخصی، تحصیلی و اجتماعی خود به‌کار گیرند. آن‌ها می‌دانند چه زمانی، چه اطلاعاتی، برای چه هدفی، از کجا و چگونه باید به‌دست آورند. این مهارت‌ها به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا به مصرف‌کنندگان منفعل اطلاعات بدل نشوند؛ بلکه تحلیل‌گران فعال و خلاق برای رسانه‌ها باشند. همچنین، دانش‌آموزان دارای سواد رسانه‌ای درک می‌کنند چه کسی، به چه علت و با چه هدفی اطلاعات را تولید کرده است و از نقش، مسئولیت و عملکرد رسانه‌ها و تولیدکنندگان محتوا آگاهی دارند. افزون بر این، آن‌ها توانایی تحلیل، ارزیابی و ارزش‌گذاری اطلاعات، پیام‌ها، باورها و ارزش‌های منتقل‌شده از سوی رسانه‌ها و سایر تولیدکنندگان محتوا را دارا هستند [۲۰].

نتایج پژوهش‌های پیشین نشان داده است که سواد رسانه‌ای می‌تواند با اعتیاد به شبکه‌های اجتماعی مرتبط باشد؛ در همین راستا محمدی [۲۱] نشان داد که سواد رسانه‌ای معلمان با اعتیاد به شبکه‌های دانش‌آموزان رابطه مستقیم، و سواد رسانه‌ای والدین با آن رابطه معکوس دارد. همچنین خاکسار و همکاران [۲۲] نیز نشان دادند که آموزش سواد رسانه‌ای، موجب کاهش اعتیاد به اینترنت می‌شود. همچنین در رابطه با کنش‌های اجرایی و اعتیاد به اینترنت و شبکه‌های اجتماعی، اژدری و بخشی‌پور [۲۳] نشان دادند که بین اعتیاد به شبکه‌های اجتماعی و کنش‌های اجرایی (حافظه فعال، بازداری پاسخ و انعطاف‌پذیری

را اندازه‌گیری می‌کنند. نمرات بالا در هر خرده مقیاس، بیانگر نارسایی بیشتر در آن کنش اجرایی است. برای کل مقیاس ضریب آلفای کرونباخ  $0/91$  و برای خرده مقیاس خود مدیریتی زمان، خودسازمان‌دهی / حل مسئله، خودکنترلی / بازداری، خود انگیزشی و خود نظم‌جویی هیجان به ترتیب  $0/94$ ،  $0/96$ ،  $0/93$ ،  $0/91$  و  $0/94$ ؛ و برای فهرست کنش‌های اجرایی در ADHD نیز ضریب آلفای کرونباخ  $0/84$  گزارش شده است [۱۲]. مشاهده و همکاری [۳۱] نشان دادند که ضرایب آلفای کرونباخ برای خرده مقیاس‌ها بین  $0/80$  تا  $0/92$  و برای کل آزمودنی‌ها  $0/96$  است و مقیاس از اعتبار خوبی برخوردار است. نتایج تحلیل عاملی تأییدی نیز در پژوهش آنها نشان داد الگوی پنج عاملی مقیاس در جامعه ایرانی برازش خوبی دارد؛ بنابراین پرسش‌نامه روایی خوبی دارد [۳۱].

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از شاخص‌های آمار توصیفی شامل میانگین، انحراف معیار، فراوانی و درصد فراوانی و از آمار استنباطی شامل تحلیل واریانس چندمتغیری ضمن رعایت پیش‌فرض‌های آن از جمله نرمال بودن توزیع نمرات و همگنی ماتریس‌های واریانس کوواریانس در سطح معناداری  $0/05$  با نرم افزار SPSS نسخه ۲۷ استفاده شد.

### نتایج و بحث

در این پژوهش، ۲۰۰ شرکت‌کننده در قالب دو گروه با میزان استفاده کم و زیاد از شبکه‌های اجتماعی حضور داشتند. داده‌های به‌دست‌آمده از آن‌ها در این بخش مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. در ابتدا، جدول (۱) به بررسی ویژگی‌های جمعیت‌شناختی از جمله سن و پایه تحصیلی شرکت‌کنندگان اختصاص یافته است.

براساس جدول (۱)، بین گروه‌های مورد مطالعه از نظر جنسیت و سن تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. همچنین، با استفاده از آزمون  $\chi^2$ -دو و آزمون  $t$ ، همتایی دو گروه از لحاظ جنسیت و سن بررسی شد. نتایج نشان داد آزمون  $\chi^2$ -دو برای جنسیت ( $p=0/86$ ) و آزمون  $t$  برای سن ( $p=0/73$ ) معنادار نبود. این یافته‌ها نشان‌دهنده همتایی دو گروه از نظر جنسیت و سن هستند.

در جدول (۲) ویژگی‌های توصیفی متغیرهای پژوهش شامل میانگین، انحراف معیار و همچنین کجی و کشیدگی برای بررسی نرمال بودن متغیرهای پژوهش ارائه شده است.

منطبق بر نتایج جدول (۲) ارزش‌های کشیدگی و چولگی هیچیک از متغیرها از محدوده بین  $-2$  تا  $+2$  فراتر نرفت. شاخص‌های کشیدگی و چولگی بین  $-2$  تا  $+2$  بیانگر نداشتن انحراف چشمگیر از مفروضه منحنی نرمال بود. برای همه متغیرها، قبل از تحلیل نتایج، داده‌ها غربال شد و بررسی مفروضه تخطی نکردن از وجود داده‌های پرت متغیرها صورت گرفت و اطمینان به‌دست آمد که داده‌های پرت تأثیرگذار بر نتایج وجود نداشته باشد. همچنین پیش‌فرض همگنی ماتریس‌های واریانس در نمرات کنش‌های اجرایی و سواد رسانه‌ای برقرار بود ( $p>0/05$ ). آماره لاندای ویلکز نشان داد، اثر گروه بر ترکیب کنش‌های اجرایی و سواد رسانه‌ای معنی‌داری بود ( $p=0/001$ ;  $p=0/12$  = لاندای ویلکز).

می‌کند [۲۸]؛ با این حال برای تعمیم‌پذیری بهتر نتایج، ۱۰۰ دانش‌آموز که دارای نمره بالا در پرسش‌نامه استفاده از شبکه‌های اجتماعی بودند (نمره بیشتر از میانگین که نمره میانگین ۷۰ است) و ۱۰۰ دانش‌آموز که نمره کم در پرسش‌نامه استفاده از شبکه‌های اجتماعی داشتند (نمره کمتر از ۵۰)؛ به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. به این صورت که پرسش‌نامه‌ها به‌صورت الکترونیکی طراحی شده و لینک آن از طریق شبکه‌های اجتماعی در اختیار دانش‌آموزان قرار گرفت و دانش‌آموزان براساس نمره پرسش‌نامه شبکه‌های اجتماعی به دو گروه با استفاده زیاد و کم به عنوان نمونه پژوهش انتخاب شدند. جهت گردآوری داده‌ها از ابزارهای ذیل استفاده شد:

پرسش‌نامه استفاده از شبکه‌های اجتماعی: در این پژوهش برای سنجش میزان استفاده از شبکه‌های اجتماعی از پرسش‌نامه عیدی‌زاده و احمدی بلوطکی [۲۹] استفاده شد. این پرسش‌نامه مشتمل بر ۲۰ گویه است که میزان استفاده از شبکه‌های اجتماعی را می‌سنجد. نمره‌گذاری این پرسش‌نامه براساس طیف لیکرت ۵ گزینه‌ای از کاملاً مخالفم (۱) تا کاملاً موافقم (۵) انجام می‌گیرد. حداقل نمره در این پرسش‌نامه ۲۰ و حداکثر نمره ۱۰۰ است. نمره بالاتر از ۳۶ در این پرسش‌نامه به منزله استفاده زیاد از شبکه‌های اجتماعی و نمره پایین‌تر از ۳۰ نشان‌دهنده استفاده کم از شبکه‌های اجتماعی است. روایی محتوایی این پرسش‌نامه به تأیید کارشناسان و متخصصان رسیده و پایایی آن بر روی نمونه ۳۰ نفری از دانشجویان ۰/۸۱ به‌دست آمد که نشان از پایایی پرسش‌نامه دارد [۲۹]. پرسش‌نامه سواد رسانه‌ای: این پرسش‌نامه توسط فلسفی در سال ۱۳۹۳ طراحی شده است. این ابزار دارای ۲۰ گویه است که با استفاده از مقیاس پنج درجه‌ای لیکرت (۱= کاملاً مخالفم، ۲= مخالفم، ۳= نظری ندارم، ۴= موافقم، ۵= کاملاً موافقم) نمره‌گذاری می‌شود [۳۰]. این پرسش‌نامه دارای ۵ مؤلفه درک محتوای پیام‌های رسانه‌ای (گویه‌های ۱ تا ۴)، آگاهی از اهداف پنهان پیام‌های رسانه‌ای (گویه‌های ۵ تا ۸)، گزینش آگاهانه پیام‌های رسانه‌ای (گویه‌های ۹ تا ۱۲)، نگاه انتقادی به پیام‌های رسانه‌ای (گویه‌های ۱۳ تا ۱۶) و مؤلفه تجزیه و تحلیل پیام‌های رسانه‌ای (گویه‌های ۱۷ تا ۲۰). نمره این ابزار از طریق مجموع نمره گویه‌ها به‌دست می‌آید. لذا دامنه نمرات بین ۲۰ تا ۱۰۰ است و نمره بالاتر به معنای سواد رسانه‌ای بیشتر است. فلسفی روایی ابزار را با نظر اساتید و کارشناسان تأیید و پایایی آن را با روش آلفای کرونباخ  $0/85$  گزارش کرد [۳۰].

مقیاس نارسایی‌ها در کنش‌وری اجرایی بارکلی: این مقیاس توسط بارکلی [۱۲] و باهدف بازنمایی نارساکنش‌وری اجرایی در جمعیت‌های غیر بالینی و بالینی طراحی شد. این مقیاس ۸۹ سؤالی یک ابزار خود گزارشی است و پاسخ‌دهی به آن بر مبنای طیف لیکرت چهاردرجه‌ای (هرگز تا همیشه) است. مقیاس مذکور شامل پنج خرده مقیاس است که این خرده مقیاس‌ها ۵ کنش اجرایی خود مدیریتی زمان (۲۱ سؤال)، خودسازمان‌دهی / حل مسئله (۲۴ سؤال)، خودکنترلی / بازداری (۱۹ سؤال)، خود انگیزشی (۱۲ سؤال) و خود نظم‌جویی هیجان (۱۳ سؤال)

جدول ۱: ویژگی‌های جمعیت شناختی شرکت‌کنندگان گروه‌های پژوهش  
Table 1: Demographic characteristics of participants in research groups

سطح معنی‌داری Sig	استفاده زیاد از شبکه‌های اجتماعی (n=۱۰۰) High use of social networks (n=100)		استفاده کم از شبکه‌های اجتماعی (n=۱۰۰) Low use of social networks (n=100)		متغیر variable
	درصد Percent	تعداد Number	درصد Percent	تعداد Number	
	27	27	29	29	پایه اول First grade
0.86	23	36	35	35	پایه دوم Second grade
	37	37	36	36	پایه سوم Third grade
	انحراف معیار SD	میانگین Mean	انحراف معیار SD	میانگین Mean	سن Age
0.73	0.98	14.55	1.01	14.87	

جدول ۲: ویژگی‌های توصیفی متغیرهای پژوهش  
Table 2: Descriptive characteristics of research variables

کشیدگی Kurtosis	کجی Skewness	استفاده زیاد از شبکه‌های اجتماعی High use of social networks		استفاده کم از شبکه‌های اجتماعی Low use of social networks		متغیر Variable
		انحراف معیار SD	میانگین Mean	انحراف معیار SD	میانگین Mean	
0.10	0.23	8.97	83.03	10.01	34.85	استفاده از شبکه‌های اجتماعی Use of Social Networks
0.08	0.28	9.68	39.72	9.01	35.01	خودمدیریتی زمان Time Management
0.03	-0.38	6.92	33.68	7.88	29.95	خودسازماندهی/ حل مساله Self-Organization/Problem Solving Skills
-0.31	-0.57	7.75	35.88	8.12	27.06	خودکنترلی/ بازداری Self-Control/Inhibition
-0.20	-0.98	4.95	26.12	5.98	17.28	خودانگیزشی Self-Motivation
-0.31	-0.62	4.01	27.36	5.01	19.02	خودنظم دهی هیجان Self-Regulation of Emotions
0.10	-0.68	3.05	19.66	2.85	14.83	درک پیام‌ها Understanding of Messages
0.78	1.01	4.63	25.80	4.02	17.95	اهداف پیام‌ها Goals of Messages
-0.46	-0.71	2.95	24.08	4.59	18.66	گزینش پیام‌ها Selection of Messages
-0.70	0.13	17.48	2.52	13.86	3.67	نگاه انتقادی به پیام‌ها Critical thinking about messages

استفاده زیاد و کم از شبکه‌های اجتماعی تفاوت معنی‌داری وجود دارد ( $p < 0.001$ ) و براساس نتایج مندرج در جدول (۲)، میانگین نمرات همه مؤلفه‌های کنش‌های اجرایی و سواد رسانه‌ای در دانش‌آموزان با استفاده کم از شبکه‌های اجتماعی به صورت معنی‌داری بالاتر از دانش‌آموزان با استفاده زیاد از شبکه‌های اجتماعی بود.

بنابراین می‌توان گفت، بین کنش‌های اجرایی و سواد رسانه‌ای دانش‌آموزان با استفاده کم و زیاد از شبکه‌های اجتماعی، تفاوت معنی‌داری وجود داشت. براساس جدول (۳)، نتایج تحلیل واریانس چندمتغیری مشخص کرد در همه مؤلفه‌های کنش‌های اجرایی و سواد رسانه‌ای بین دو گروه با

جدول ۳: نتایج تحلیل واریانس چند متغیری مربوط به کنش‌های اجرایی و سواد رسانه‌ای در بین دو گروه

Table 3: Results of multivariate analysis of variance (MANOVA) for executive functions and media literacy between the two groups

ضریب اینتا $\eta$	سطح معنی‌داری Sig.	F	میانگین مجدورات Mean of Square	df	مجموع مجدورات Sum of Squares	متغیر Variable
0.14	0.001	12.71	1113.92	1	1113.92	استفاده از شبکه‌های اجتماعی Use of Social Networks
0.13	0.001	12.62	695.64	1	695.64	خودمدیریتی زمان Time Management
0.23	0.001	61.64	3889.62	1	3889.62	خودسازماندهی/ حل مسئله Self-Organization/Problem Solving Skills
0.39	0.001	129.48	3907.28	1	3907.28	خودکنترلی/ بازداری Self-Control/Inhibition
0.46	0.001	169.21	3475.69	1	3475.69	خودانگیزی Self-Motivation
0.40	0.001	133.15	1166.44	1	1166.44	خودنظم‌دهی هیجان Self-Regulation of Emotions
0.45	0.001	163.43	3081.12	1	3081.12	درک پیام‌ها Understanding of Messages
0.33	0.001	98.32	1468.82	1	1468.82	اهداف پیام‌ها Goals of Messages
0.25	0.001	65.75	655.22	1	655.22	گزینش پیام‌ها Selection of Messages
0.34	0.001	104.47	784.08	1	784.08	نگاه انتقادی به پیام‌ها Critical thinking about Messages

## نتیجه‌گیری

همچنان در اینترنت مشغول باشند که این نشان‌دهنده این است که این افراد دارای ضعف در عوامل عصب شناختی خود مدیریتی زمان می‌باشند. در واقع این افراد در مدیریت زمان خود در استفاده از اینترنت ناتوان هستند و شاید بتوان گفت مهم‌ترین مشکل این افراد ناتوانی در کنترل زمان استفاده از اینترنت است. علاوه بر این، ناتوانی در حل مسئله و خودسازماندهی اطلاعات و مواجهه با انواع مختلف اطلاعات در اینترنت نیز ممکن است از جمله عوامل مؤثر در ابتلا افراد به اعتیاد اینترنت باشد. همچنین یکی از ویژگی‌های اعتیاد به اینترنت، از دست دادن خودکنترلی در رفتار است. کنش‌های اجرایی افراد را قادر می‌سازد تا تمایلات خود را بازداری کرده و رفتارهای مربوط به خوشی و لذت را تحت شرایط نامطلوب محدود سازند [۳۲]. با این حال افراد مبتلا به اعتیاد اینترنت به سختی می‌توانند ارتباط خود را با اینترنت قطع کرده یا بر زمان و نحوه استفاده از اینترنت کنترل داشته باشند که این امر نشان‌دهنده ضعف این افراد در خودکنترلی و بازداری است. علاوه بر این نداشتن انگیزه کافی برای قطع استفاده از اینترنت و عدم توانایی در تنظیم هیجانات در هنگام استفاده از اینترنت که از ویژگی‌های بارز دوره نوجوانی است، نیز می‌تواند از جمله عوامل اصلی و تأثیرگذار اعتیاد به اینترنت باشد. با توجه به آنچه که اشاره شد؛ به نظر می‌رسد ضعف در کنش‌های اجرایی می‌تواند از جمله عوامل مرتبط با اعتیاد به شبکه‌های اجتماعی در بین نوجوانان باشد. همچنین نتایج این پژوهش در راستا با این فرضیه است که اعتیاد به صورت کلی با نارسایی‌هایی در نقاط پیشانی و پیش پیشانی مغز همراه است و با توجه به اینکه نقاط پیشانی و پیش پیشانی ارتباط نزدیکی با عوامل عصب شناختی دارند [۲۰]؛ پس به نظر می‌رسد هم عوامل عصب شناختی و هم اعتیاد به اینترنت از آبخشور

این پژوهش با هدف بررسی تفاوت در کنش‌های اجرایی و سواد رسانه‌ای براساس میزان استفاده از شبکه‌های اجتماعی انجام گرفت. اولین یافته پژوهش نشان داد که در همه مؤلفه‌های کنش‌های اجرایی افراد با استفاده کم از شبکه‌های اجتماعی وضعیت مطلوب‌تری داشتند و افراد با استفاده زیاد از این شبکه‌ها کنش‌های اجرایی ضعیف‌تری داشتند. این یافته می‌تواند به صورت مستقیم و ضمنی همسو با نتایج برخی از پژوهش‌های پیشین از جمله اژدری و بخشی پور [۲۳]، مظلوم‌زاده و همکاران [۲۴]، رد [۲۵]، زانگ و همکاران [۲۶] و مارین و همکاران [۲۷] است.

در تبیین یافته حاضر می‌توان این‌گونه استدلال کرد که افراد دارای اعتیاد به شبکه‌های اجتماعی نقائص مشخصی را در عوامل عصب شناختی از جمله توجه انتخابی و تصمیم‌گیری گزارش کرده‌اند [۲۶]. نتایج مطالعات دیگر نشان می‌دهد که افراد مبتلا به اعتیاد به شبکه‌های اجتماعی رفتارهای اعتیادی مشابه به دیگر اعتیادها مانند وابستگی به مواد و الکل از خود نشان می‌دهد که شامل نقایص مشخصی در حافظه کاری آنها است. حافظه کاری به‌عنوان یکی از کنش‌های اجرایی مرتبه بالاتر، در استدلال، یادگیری و درک زبان نوجوانان نقش مهمی دارد [۲۷]. در راستای همین پژوهش تحقیقات حاصل از نقش برداری مغزی نشان می‌دهد که محرک‌های مربوط به اینترنت با برخی از کنش‌های پریفرونتال مانند حافظه کاری و سایر عوامل عصب شناختی تداخل دارند [۲۳].

همچنین به‌صورت روزمره نیز مشخص می‌شود که افرادی که اعتیاد به شبکه‌های اجتماعی دارند؛ ممکن است ساعت‌های زیادی بگذرد و

در مجموع نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که استفاده زیاد و افراطی از شبکه‌های اجتماعی می‌تواند تأثیرات منفی بر وضعیت دانش‌آموزان دارد. علی‌رغم نتایج کاربردی و تلویحات آموزشی که از پژوهش حاضر قابل استنباط است؛ اما برای دستیابی به تصویر روشن‌تری از یافته‌های پژوهش حاضر به برخی از محدودیت‌های آن اشاره می‌شود. با توجه به تعداد محدود نمونه و استفاده از نمونه‌های غیرتصادفی، در تعمیم‌دهی نتایج باید جانب احتیاط رعایت شود و انجام دادن مطالعات گسترده‌تر در این حوزه توصیه می‌شود. از دیگر محدودیت‌های پژوهش حاضر این بود که در آن از پرسش‌نامه‌های خودگزارشی استفاده شد؛ بنابراین این احتمال وجود داشت که افراد بخواهند تصویر مطلوبی از خود ارائه دهند یا مشارکت‌کنندگان به استفاده از شیوه‌های مبتنی بر کسب تأیید اجتماعی ترغیب شوند؛ بنابراین پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آینده روش نمونه‌گیری تصادفی به کار رود و در کنار پرسش‌نامه از سایر روش‌های جمع‌آوری اطلاعات مانند مصاحبه استفاده شود. همچنین توصیه می‌شود برنامه‌هایی در جهت بهبود کنش‌های اجرایی و سواد رسانه‌ای دانش‌آموزان انجام گیرد تا پیامدهای مثبتی در جهت استفاده از شبکه‌های اجتماعی آنان داشته باشد.

### مشارکت نویسندگان

این مقاله مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد تکنولوژی آموزشی است. آقای دکتر زبیر صمیمی به‌عنوان استاد راهنما و آقای عبدالرئوف محمدی دادکان به‌عنوان 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] Kuchler T, Russel D, Stroebel J. JUE Insight: The geographic spread of COVID-19 correlates with the structure of social networks as measured by Facebook. *J Urban Econ*. 2022; 127:103314. <https://doi.org/10.1016/j.jue.2020.103314>
- [2] Singh SS, Muhuri S, Mishra S, Srivastava D, Shakya HK, Kumar N. Social Network Analysis: A Survey on Process, Tools, and Application. *ACM Computing Surveys*. 2024; 56(8):1-39. <https://doi.org/10.4018/jaci.2012070104>
- [3] Astatke M, Weng C, Chen S. A literature review of the effects of social networking sites on secondary school students' academic achievement. *Interact Learn Environ*. 2023; 31(4):2153-2169. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1875002>

یکسانی سرچشمه می‌گیرند؛ بنابراین به نظر می‌رسد که دلایل محکمی وجود دارد که ارتباط بین کنش‌های اجرایی و اعتیاد به شبکه‌های اجتماعی معنی‌دار است.

دومین یافته پژوهش نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین دو گروه در مهارت‌های سواد رسانه‌ای وجود داشت و دانش‌آموزان دارای استفاده کم از شبکه‌های اجتماعی سواد رسانه‌ای بالاتری در مقایسه با دانش‌آموزانی که استفاده زیاد از شبکه‌های اجتماعی داشتند، برخوردار بودند. این یافته‌ها می‌تواند به صورت ضمنی همسو با نتایج برخی از پژوهش‌ها از جمله پژوهش خاکسار و همکاران [۲۲] و محمدی [۲۱] باشد.

در تبیین یافته حاضر می‌توان این‌گونه استدلال کرد که سواد رسانه‌ای ترکیبی از دانش‌ها، نگرش‌ها، مهارت‌ها و تجربیات مورد نیاز برای دستیابی، تحلیل، ارزیابی و استفاده، تولید اطلاعات و دانش به صورت خلاقانه، قانونی و اخلاقی با تأکید بر حقوق انسان‌ها اطلاق شده است [۲۵]. سواد رسانه‌ای توانمندی چندگانه‌ای است که به کمک آن مردم اطلاعات را از طریق رسانه‌ها دریافت کرده و به‌طور انتقادی تفسیر افکار، عقاید و توانمندی خویش برای طراحی ذهنی رسانه‌ها را ابراز می‌دارند [۲۲]. افراد با سواد رسانه‌ای می‌توانند انواع مختلف رسانه‌ها، منابع و کانال‌های اطلاعاتی را در زندگی خصوصی، شغلی و عمومی خود به کار برند. آن‌ها می‌دانند چه موقع و چه اطلاعاتی نیاز دارند. برای چه، کجا و چگونه می‌توانند به آن دست پیدا کنند. آن‌ها درک می‌کنند چه کسی و چرا اطلاعات را تولید کرده و نیز نقش، مسئولیت و عملکرد رسانه‌ها و فراهم‌کنندگان اطلاعات را درک می‌کنند. آن‌ها می‌توانند اطلاعات، پیام‌ها، اعتقادات و ارزش‌هایی که در رسانه و هر تولیدکننده دیگر محتوا نقل شده را تحلیل و اطلاعات را ارزش‌گذاری کنند [۲۷].

علاوه بر این، افراد با سواد رسانه‌ای در برابر اطلاعات رسانه‌ای، آسیب‌پذیری کمتری دارند. زیرا پیام‌هایی را که به منظور تأثیرگذاری بر آنها طراحی و ارسال می‌شود- در سطوح مختلف- مورد شناسایی قرار می‌دهند. با آگاهی یافتن نسبت به چگونگی ایجاد اطلاعات توسط رسانه‌ها و خصوصاً اینترنت، دانش‌آموزان قادر خواهند بود، در دنیایشان خودمختاری بیشتری داشته باشند. به علاوه افرادی که مهارت‌های سواد رسانه‌ای را کسب می‌کنند، می‌توانند به اشاعه‌دهندگان اطلاعاتی تأثیرگذارتر تبدیل شوند و فاصله میان برنامه‌های آموزشی و برنامه‌های اجتماعی را از میان بردارند، و نهایتاً به مصرف‌کنندگان و مخاطبان منتقد و تیزبین‌تری نیز تبدیل شوند [۲۶]. از سوی دیگر داشتن مهارت‌های سواد رسانه‌ای منجر به افزایش تفکر انتقادی در دانش‌آموزان می‌گردد و باعث می‌شود که دانش‌آموزان صرفاً مصرف‌کنندگان فضای مجازی نباشد؛ بلکه به نقد و تحلیل برنامه‌های آن بپردازند و از این طریق برنامه‌هایی که محتوای نامناسب و آسیب‌زا دارند را کنار نهاده و از برنامه‌های مفید و غیرآسیب‌زا استفاده نمایند. در واقع سواد رسانه‌ای بستری را فراهم می‌آورد که به بازبینی اطلاعات ارائه شده رسانه‌های اجتماعی بپردازند و با تفکر و در مورد آن‌ها از خطرات احتمالی این شبکه‌ها آگاه گشته و از پیام‌های پنهان این شبکه‌ها مطلع شوند.

Information Technology Application in Education: Utilising the Internet, Big Data, Artificial Intelligence, and Cloud in Challenging Times. Singapore: Springer Nature Singapore; 2023.

[17] McNelly TA, Harvey J. Media Literacy Instruction in Today's Classrooms: A Study of Teachers' Knowledge, Confidence, and Integration. *J Media Lit Educ.* 2021; 13(1):108-130.

[18] Baú V. Media literacy and conflict: Understanding mediated communication for the achievement of peace and development. In: *SDG18 Communication for All, Volume 1: The Missing Link between SDGs and Global Agendas.* Cham: Springer International Publishing; 2023.

[19] Nasiri M. Media education in the generation of the third millennium. *Presch Educ Dev.* 2021; 45(3): 10-12.

[20] Ressa M. Media Literacy Awareness: A Survey Study of English Program Students at A University in Jambi (Doctoral dissertation, Universitas Jambi), 2023.

[21] Mohammadi R. Investigating the relationship between students' addiction to virtual networks and the media literacy of parents and teachers. *Int Conf Manag Econ Human Sci*, 2014. [In Persian]

[22] khaksar Azgandi A, Pakdaman M, Kurashiki H. The Effectiveness of Media Literacy Training in Adolescent Internet Addiction. *Pajouhan Sci J* 2023; 21 (1) :8-14. [In Persian]

[23] Azhdari A, Bakhshipoor A. The Relationship of Addiction to Virtual Social Networks with Executive Functions: The Mediating Role of Interpersonal Difficulties. *Q J Psychol Methods Models Spring.* 2023;14(51), 67-82. [In Persian] <https://doi.org/10.30495/JPM.2023.30118.3605>

[24] Mazloomzadeh M, Ghanaei Chamanabad A, Bagherzadeh F. Relationship between Executive dysfunction and Internet addiction: Mediating role of emotion regulation difficulty. *Rooyesh.* 2021; 10 (6):139-150 URL. [In Persian]

[25] Reed P. Impact of social media use on executive function. *Comput Hum Behav.* 2023; 141:107598. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107598>

[26] Zhang K, Li P, Zhao Y, Griffiths MD, Wang J, Zhang MX. Effect of Social Media Addiction on executive functioning among young adults: the mediating roles of emotional disturbance and sleep quality. *Psychol Res Behav Manag.* 2023: 1911-1920. <https://doi.org/10.2147/PRBM.S414625>

[27] Marin MG, Nuñez X, de Almeida RM. Internet addiction and attention in adolescents: a systematic review. *Cyberpsychol Behav Soc Netw.* 2021; 24(4):237-249. <https://doi.org/10.1089/cyber.2019.0698>

[28] Garson GD. *GLM multivariate, MANOVA, and canonical correlation.* Asheboro, NC: Statistical Associates Publishers. 2015.

[29] Eydizadeh R, Ahmadi BH. The study of the relationship between communicative technology and social sciences

[4] Habibi F, Akvani H, Nikfar J, BagherdolATABADI A. Explain and evaluate the components of generation gap in interaction with virtual social networks with emphasis on the political component (case study: citizens of Tehran). *Strateg Manag Stud Natl Def Stud.* 2023; 13(51):115-91. [In Persian]

[5] Bobsin D, Hoppen N. The structure of organizational virtual social networks. In: *From Information to Smart Society: Environment, Politics and Economics.* Cham: Springer International Publishing; 2015. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-09450-2\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-319-09450-2_3)

[6] Guraya SY. The usage of social networking sites by medical students for educational purposes: a meta-analysis and systematic review. *N Am J Med Sci.* 2016; 8(7):268-278. <https://doi.org/10.4103/1947-2714.187131>

[7] Barrot JS, Acomular DR. How university teachers navigate social networking sites in a fully online space: Provisional views from a developing nation. *Int J Educ Technol High Educ.* 2022; 19(1):51-65. <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00357-3>

[8] Muslikah M, Andriyani A. Social media user students' academic procrastination. *Psikopedagogia J Bimbing Konseling.* 2018;7(2):53-57. <http://dx.doi.org/10.12928/psikopedagogia.v7i2.12934>

[9] Huang C. Social network site use and academic achievement: A meta-analysis. *Comput Educ.* 2018; 119:76-83. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.12.010>

[10] Ratten V. Social media innovations and creativity. In: Brem A, Viardot E, editors. *Revolution of Innovation Management: The Digital Breakthrough.* London: Palgrave Macmillan; 2017. [https://doi.org/10.1057/978-1-137-57475-6\\_8](https://doi.org/10.1057/978-1-137-57475-6_8)

[11] Perner J, Stummer S, Lang B. Executive functions and theory of mind: Cognitive complexity or functional dependence? In: *Developing theories of intention.* New York: Psychology Press; 2023.

[12] Barkley RA. *Barkley deficits in executive functioning scale--children and adolescents (BDEFS-CA).* Guilford Press; 2012.

[13] Cho E, Ju U, Kim EH, Lee M, Lee G, Compton DL. Relations among motivation, executive functions, and reading comprehension: Do they differ for students with and without reading difficulties? *Sci Stud Read.* 2023; 27(4):289-310. <https://doi.org/10.1080/10888438.2022.2127357>

[14] Park S, Dotan PL, Esposito AG. Do executive functions gained through two-way dual-Language education translate into math achievement? *Int J Biling Educ Bilingualism.* 2023; 26(4):457-471. <https://doi.org/10.1080/13670050.2022.2116973>

[15] Allee KA, Clark MH, Roberts SK, Hu B. Exploring play, executive function, and academic achievement in two title I kindergartens. *J Res Child Educ.* 2023; 37(2):197-215. <https://doi.org/10.1080/02568543.2022.2139784>

[16] Shen Y, Yin X, Jiang Y, Kong L, Li S, Zeng H. From a "Media Literacy Course" to "Smart Education". In: *Case Studies of*

پسادکتری را در حیطه تربیت جنسی در سال ۱۴۰۲ از دانشگاه فردوسی مشهد اخذ کردند. ایشان دارای چندین مقاله JCR-Q1 از مجلات معتبر بین‌المللی و دارای بیشتر از ۳۰ مقاله علمی پژوهشی و بیشتر از ۲۰ مقاله در کنفرانس‌های معتبر می‌باشند. همچنین ایشان دارای کتاب تألیفی و ترجمه شده هستند. زمینه‌های تخصصی ایشان عبارت از شناخت و هیجان در آسیب‌شناسی روانی، کاربرد آموزش‌های نوین کامپیوتری در توانبخشی افراد سالم و دارای اختلال، حافظه کاری و تأثیر متقابل شناخت و هیجان است.

**Samimi, Z. Assistant Professor, Department of Psychology and Educational Technology, International University of Chabahar, Chabahar, Iran**

✉ z.samimi@um.ac.ir



**عبدالرئوف محمدی دادکان** دانش‌آموخته کارشناسی ارشد تکنولوژی آموزشی دانشگاه بین‌المللی چابهار در سال ۱۴۰۳ می‌باشند. ایشان مدرک کارشناسی خود را در رشته آموزش ابتدایی اخذ نموده‌اند و مدت ۱۳ سال است که به‌عنوان آموزگار ابتدایی آموزش و پرورش در مقطع ابتدایی استان سیستان و بلوچستان مشغول هستند. زمینه‌های تخصصی ایشان آموزش ابتدایی، روش‌های آموزش و تأثیر شبکه‌های اجتماعی بر آموزش و یادگیری است.

**Mohammadi Dadkan, A. Master of Educational Technology, International University of Chabahar, Chabahar, Iran**

✉ MohammadiDadkan@um.ac.ir

students' life style in science and research Branch in Tehran. *Soc. Stud.* 2017; 35 (10): 125-139. [In Persian]

[30] Falsafi SG. Comparative approach to media literacy in developing countries. *Med Stud.* 2015; 9(24):159-174. [In Persian]

[31] Mashhadi A, Mirdoraghi F, Hosainzadeh-Maleki Z, Hasani J, Hamzeloo M. Factor structure, reliability and validity of Persian version of Barkley Deficits in Executive Functioning Scale (BDEFS)-Adult version. *J Clin Psychol.* 2015; 7(1):51-62. <https://doi.org/10.22075/JCP.2017.2190>

[32] Bakhtiary Javan S, Farrokhi N A, Bakhtiary Javan S, Sadeghi R. Predicting internet addiction through executive functions; emphasizing on the components of inhibition, working memory and cognitive flexibility among students of Allameh Tabataba'i University. *Shenakht J Psychol Psychiatry*, 2020; 7 (5) :80-91. [In Persian]

## معرفی نویسندگان

## AUTHOR(S) BIOSKETCHES



**زبیر صمیمی** استادیار گروه روانشناسی و تکنولوژی آموزشی دانشگاه بین‌المللی چابهار هستند که کارشناسی را در رشته روانشناسی بالینی سال ۱۳۹۲ از دانشگاه فردوسی مشهد، کارشناسی ارشد را در رشته روانشناسی بالینی کودک و نوجوان در سال ۱۳۹۴ از دانشگاه خوارزمی تهران، دکتری را در رشته روانشناسی تربیتی در سال ۱۳۹۹ از دانشگاه شهید مدنی آذربایجان و دروه

**Citation (Vancouver):** Samimi Z, Mohammadi Dadkan A. [Investigating Differences in Executive Functions and Media Literacy Based on the Level of Social Networks Use]. *Tech. Edu. J.* 2025; 19(2): 431-440

doi <https://doi.org/10.22061/tej.2025.11174.3111>





## ORIGINAL RESEARCH PAPER

## Validating of digital natives' assessment preferred teaching style scale

M. Izdiy<sup>\*1</sup>, Kh. Aliabadi<sup>2</sup>, M.R. Nili Ahmadabadi<sup>2</sup>, A. Delavar<sup>3</sup><sup>1</sup> Department of educational sciences, Farhangian university, P.O. Box 14665-889, Tehran. Iran<sup>2</sup> Department of Educational Technology, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran<sup>3</sup> Department of Assessment and Measurement, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

## ABSTRACT

Received: 26 July 2024  
 Reviewed: 18 September 2024  
 Revised: 20 November 2024  
 Accepted: 12 January 2025

## KEYWORDS:

Digital Natives  
 Preferred Teaching Style,  
 Instructional Preferences  
 Validating

\* Corresponding author

✉ [m.iziy@cfu.ac.ir](mailto:m.iziy@cfu.ac.ir)

☎ (+98935) 6077473

**Background and Objectives:** Today, instruction and learning in old models are not responsive for the learners of the current generation; many studies claim that this generation has different characteristics. According to the distinctive characteristics of this generation, the educational system must respond to their needs. Therefore, the current research aimed to identify the preferred teaching style of digital natives and construct and validate a scale to measure it.

**Methods:** To achieve the goal of the research, a mixed exploratory design research of instrumental development type was used. In the first stage, 15 students with the characteristics of digital natives in Birjand University, who were identified through the Digital Native Assessment Scale, were given standardized open-ended questions and were interviewed in depth with general guide approach. Interview documents were analyzed using interpretational analysis. In the second step, the results of the first step were organized in the form of a scale to measure the preferred teaching style of digital natives. Then, the designed tool was implemented using the descriptive-survey research method and selecting a sample of 348 students with a combined method (stratified and cluster sampling) from the community of 11,368 students of Birjand University.

**Findings:** In the first stage, fourteen categories including attention, class atmosphere, goals, prefer image over text, thriving on instant gratification, interaction, motivation, technology integration in teaching, preferred content, multitasking, presentation method, teaching time, teamwork and evaluation were discovered. Based on the results of this stage, the scale was designed and implemented. The results of exploratory factor analysis with the analysis of the main components led to the identification of 31 items with high factor load in 7 components. This questionnaire explained 60.13% of the changes in the preferred teaching style of digital natives in the present research population. The reliability of the total questionnaire was 0.92 and all seven components had the desired reliability.

**Conclusion:** The study showed that the new generation of learners considered the informal atmosphere and moderation in behavior as part of the requirements of the classroom atmosphere. They prefer real examples and expressions of related or unrelated funny recollections to be attractive activities in attracting attention. Digital native learners prefer professors to express their standards and expectations clearly at the beginning of the semester and believe that this will regulate the student's behavior with the professor expectations and standards. They also emphasize the 70% preference of images over text in presentations. They do not like the teaching method of speech. Using music, PowerPoint, searching through mobile phone and showing movies are the preferred technologies of this generation. They prefer quick feedback, especially on social networks. They prefer face-to-face interaction with professors over other types of interaction. They are against teaching according to the syllabus of the lesson and prefer professors to emphasize on practical material by presenting examples. They are comfortable with multitasking (doing several tasks at the same time) in class, especially if these activities are mobile based. They prefer that the duration of teaching is one hour or less and its timing is adjusted according to the needs of the students. In the end, it is suggested that professors, university lecturers, and instructional designers, while paying attention to generational differences and taking into account the instructional preferences of the new generation, take steps to improve learning and increase the motivation of learners and adapt their approach to the instructional needs of the new generation.



## COPYRIGHTS

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



NUMBER OF REFERENCES

46



NUMBER OF FIGURES

1



NUMBER OF TABLES

3

## مقاله پژوهشی

## اعتباریابی مقیاس سنجش سبک تدریس ترجیحی بومیان دیجیتال

مریم ایزی<sup>۱\*</sup>، خدیجه علی آبادی<sup>۲</sup>، محمدرضا نیلی احمدآبادی<sup>۲</sup>، علی دلاور<sup>۳</sup><sup>۱</sup> گروه آموزش علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان، صندوق پستی ۸۸۹-۱۴۶۶۵، تهران، ایران<sup>۲</sup> گروه تکنولوژی آموزشی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران<sup>۳</sup> گروه سنجش و اندازه‌گیری، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

## چکیده

**پیشینه و اهداف:** امروزه آموزش و تدریس به روش‌های قدیمی برای یادگیرندگان نسل فعلی جوابگو نیست؛ بسیاری از پژوهش‌ها ادعا می‌کنند که این نسل دارای ویژگی‌های متفاوتی هستند. با توجه به ویژگی‌های متمایز این نسل، نظام آموزشی باید پاسخگوی نیازهای این نسل باشد. بنابراین پژوهش حاضر در صدد شناسایی سبک تدریس ترجیحی بومیان دیجیتال و ساخت و اعتباریابی مقیاسی جهت سنجش آن برآمد.

**روش‌ها:** برای تحقق هدف پژوهش، از طرح تحقیق آمیخته اکتشافی از نوع توسعه ابزار استفاده شد. در مرحله اول، ۱۵ دانشجو دارای ویژگی‌های بومیان دیجیتال در دانشگاه بیرجند که از طریق مقیاس سنجش ویژگی‌های بومیان دیجیتال شناسایی شده بودند با استفاده از سؤالات باز استاندارد شده و با هدایت کلیات به‌طور عمیق مورد مصاحبه قرار گرفتند. اسناد مصاحبه‌ها با استفاده از روش تحلیل تفسیری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در مرحله دوم، نتایج مرحله اول برای سنجش سبک تدریس ترجیحی بومیان دیجیتال در قالب یک ابزار سنجش سازماندهی شد. سپس ابزار طراحی شده با استفاده از روش تحقیق توصیفی-پیمایشی و انتخاب نمونه‌ای ۳۴۸ نفری از دانشجویان با روش تلفیقی (نمونه‌گیری طبقه‌ای و خوشه‌ای) از جامعه ۱۱۳۶۸ نفری دانشجویان دانشگاه بیرجند اجرا شد.

**یافته‌ها:** در مرحله اول ۱۴ مقوله شامل جلب توجه، اتمسفر کلاس، اهداف، ترجیح تصویر بر متن، بازخورد سریع، تعامل، انگیزه، ادغام فناوری در تدریس، محتوای ترجیحی، چندکارگی، روش ارائه، زمان تدریس، کار گروهی و ارزشیابی کشف شد. براساس نتایج این مرحله، ابزار طراحی و اجرا شد. نتایج تحلیل عاملی اکتشافی با تحلیل مؤلفه‌های اصلی موجب شناسایی ۳۱ گویه با بار عاملی بالا در ۷ مؤلفه شد. این ابزار، ۶۰/۱۳٪ از تغییرات سبک تدریس ترجیحی بومیان دیجیتال را در جامعه پژوهش حاضر تبیین کرد. پایایی کل ابزار ۰/۹۲ به‌دست آمد و هر هفت مؤلفه از پایایی مطلوب برخوردار بودند.

**نتیجه‌گیری:** این پژوهش نشان داد که نسل جدید یادگیرندگان جو غیررسمی و میانه‌روی در رفتار را جزء الزامات اتمسفر کلاس می‌دانند. آنان ترجیح می‌دهند مثال‌های ملموس و بیان خاطره مرتبط یا نامرتبط خنده‌دار جزء فعالیت‌های جذاب در جلب توجه باشد. یادگیرندگان بومی دیجیتال ترجیح می‌دهند اساتید، استانداردها و انتظاراتشان را به‌صورت شفاف در ابتدای ترم بیان کنند و معتقدند این امر موجب تنظیم رفتار دانشجو با انتظارات و استانداردهای استاد می‌شود. همچنین در ارائه‌ها بر ترجیح ۷۰ درصدی تصویر بر متن تأکید دارند. روش تدریس سخنرانی را دوست ندارند. استفاده از موسیقی، پاورپوینت، جستجو از طریق موبایل و نمایش فیلم، فناوری‌های ترجیحی این نسل هستند. بازخورد سریع به‌ویژه در شبکه‌های اجتماعی را ترجیح می‌دهند. تعامل چهره به چهره با اساتید بر سایر انواع تعامل ترجیح می‌دهند. مخالف تدریس طبق سرفصل درس هستند و ترجیح می‌دهند اساتید بر مطالب کاربردی با ارائه مثال تأکید کنند. با چندکارگی (انجام چندین کار به‌طور همزمان) در کلاس راحتند؛ به‌ویژه اگر این فعالیت‌ها مبتنی بر موبایل باشد. ترجیح می‌دهند بازه زمانی تدریس یک ساعت و کمتر باشد و زمان‌بندی آن براساس نیاز دانشجویان

تاریخ دریافت: ۰۵ مرداد ۱۴۰۳

تاریخ داوری: ۲۸ شهریور ۱۴۰۳

تاریخ اصلاح: ۳۰ آبان ۱۴۰۳

تاریخ پذیرش: ۲۳ دی ۱۴۰۳

## واژگان کلیدی:

بومیان دیجیتال

سبک تدریس ترجیحی

ترجیحات آموزشی

اعتباریابی

\* نویسنده مسئول

m.iziy@cfu.ac.ir

۰۹۳۵-۰۷۷۴۷۳

تنظیم شود. در پایان پیشنهاد می‌شود اساتید، مدرسان دانشگاه و طراحان آموزشی ضمن توجه به تفاوت‌های نسلی و با لحاظ نمودن ترجیحات آموزشی نسل جدید در جهت بهبود یادگیری و افزایش انگیزه یادگیرندگان و انطباق آن با نیازهای آموزشی نسل جدید گام بردارند.

## مقدمه

امروزه به نظر می‌رسد آموزش و تدریس به سبک‌های گذشته برای یادگیرندگان نسل فعلی جوابگو نیست. برخی از محققان ادعا می‌کنند حافظه این نسل تحت تأثیر استفاده از گوگل تغییر یافته است و جستجوی گوگل به سهولت جایگزین به‌خاطر سپاری حقایق و اعداد و ارقام شده است [۱]. بنابراین نسل فعلی در کلاس‌های درس، نیازی به دریافت صرف حقایق و اطلاعات ندارند. هرچند که به‌طور سنتی، دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی به یادگیرندگان صرف نظر از تفاوت‌های نسلی مستند در سبک‌های یادگیری و تفاوت در ترجیحات آموزشی آنان به تدریس می‌پردازند [۲]. این در حالی است که اثربخشی آموزش وابسته به انطباق آن با نیازهای یادگیرندگان است [۳].

وقتی صحبت از نسل جدید یادگیرندگان در دانشگاه‌ها می‌شود بسیاری از محققان ویژگی‌های یادگیری متفاوتی چون بی‌قراری، چندکاری و مهارت‌های سطحی را در توصیف نسل جدید مطرح می‌کنند و معتقدند این نسل مستقل از نسل‌های یادگیرندگان گذشته هستند [۴-۶]. پرنسکی (Prensky) اولین فردی بود که این موضوع را در سال ۲۰۰۱ طرح کرد؛ وی نسلی را که تقریباً بین سال‌های ۱۹۸۰ و ۲۰۰۰ به دنیا آمده‌اند را به دلیل آشنایی و تکیه بر فناوری اطلاعات و ارتباطات «بومی دیجیتال» (Digital natives) نام نهاد. یادگیرندگان بومی دیجیتال کسانی هستند که در عصر تکنولوژی به دنیا آمده‌اند و بیشتر فعالیت‌هایشان را به‌صورت برخط انجام می‌دهند [۷]؛ هم در داخل کلاس و هم خارج از کلاس دائماً در معرض فناوری قرار دارند [۸]. با توجه به تأخیر ورود اینترنت همگانی، تولد این نسل در ایران به همان میزان تأخیر برآورد شده است [۹]. به نظر می‌رسد، طبقه‌بندی نسل‌ها در ایران با توجه به میزان دسترسی به فناوری‌های روز و کم‌برخورداري‌ها در مناطق مختلف کشور با آنچه در کشورهای پیشرفته مطرح شده، یکی نباشد. در دسته‌بندی دیگری، بومیان دیجیتال را به‌لحاظ کار با فناوری در سه دسته قرار داده‌اند؛ ۱) اجتناب‌کنندگان (avoiders) که یادگیرندگانی هستند که بومی دیجیتال بدون علاقه شدید به فناوری‌های دیجیتال محسوب می‌شوند؛ آنها بیشتر احتمال دارد که یک گوشی ساده داشته باشند. ۲) یادگیرندگان مینیمالیست (minimalist) که فناوری جزء اجتناب‌ناپذیر زندگی روزمره‌شان است و هدفشان این است که از آن به اندازه کافی و تنها در مواقع ضروری استفاده کنند. آنها تنها زمانی از گوگل استفاده می‌کنند که اساتیدشان نتوانند پاسخی ارائه دهند و احتمالاً فقط یک بار در روز یا حتی چند بار در هفته حساب‌های رسانه‌های اجتماعی خود را بررسی می‌کنند و دسته سوم، یادگیرندگان مشتاق (passionate) هستند که بخش بزرگی از بومیان دیجیتال را تشکیل می‌دهند؛ زیرا آنها کسانی هستند که از فناوری،

قدردانی می‌کنند و در آن پیشرفت می‌کنند. آنها بیشتر وقت خود را به‌صورت برخط صرف تماشای ویدیو و تعامل در رسانه‌های اجتماعی می‌کنند [۸]. برک (Berk) [۱۰] و ویژگی ادراک فناوری، تکیه بر موتورهای جستجو برای اطلاعات، علاقه‌مند به چندرسانه‌ای، ایجاد محتوای اینترنت، سرعت در عمل، یادگیری با کشف استقرایی، یادگیری با آزمون و خطا، چندین کار همزمان بر روی همه چیز، دامنه توجه کم، ارتباط بصری، اشتیاق برای تعامل چهره به چهره اجتماعی، احساساتی‌باز، پذیرای تنوع و چندفرهنگی، ترجیح کارگروهی و همکاری، تلاش برای سازگاری با شیوه زندگی، ادراک فشار برای موفقیت، دائماً به دنبال بازخورد، رشد در لذت آنی، پاسخگویی سریع و انتظار پاسخ سریع و ترجیح تایپ کردن بر دست نویسی که رابطه مستقیمی با یادگیری این نسل دارد را برمی‌شمرد و راهبردهایی مبتنی بر ویژگی‌های یادگیرندگان این نسل عنوان می‌کند؛ ۱) ترکیب فناوری به‌طور معناداری باید در سخنرانی‌ها، تکالیف کلاسی و خارج کلاسی و فعالیت‌های شاگردان لحاظ شود. ۲) این نسل در تدریس خود از سخنرانی‌های کوتاه، افزایش گروه‌های بحث، تغییر به روش‌های یادگیرنده محور استقبال می‌کنند. ۳) به افراد این نسل اجازه دهید تا چند کار را به‌طور همزمان در کلاس درس انجام دهند. ۴) برای این نسل فرصت‌هایی را فراهم کنید تا به تعامل در گروه‌های دونفره یا گروه‌های کوچک بپردازند. ۵) بازخوردهای سازنده‌ای به صورت چاپی، برخط و چهره به چهره به‌طور منظم و به موقع ارائه دهید. ۶) در صورت امکان در همان روز به آنان پاسخ دهید، نتایج فعالیت‌هایشان را از طریق ایمیل و سامانه مدیریت یادگیری الکترونیکی ارائه دهید.

در جمع‌بندی پژوهش‌ها، برخی از ویژگی‌های ذکر شده برای این نسل که خاص زندگی تحصیلی آنها می‌شود، عبارتند از؛ ۱) فراوانی و توانمندی در استفاده از اینترنت برای اهداف یادگیری رسمی و غیررسمی [۱۱]؛ ۲) ترجیح فعالیت‌های یادگیری گروهی [۱۲]؛ ۳) تفکر درباره انتقال تجارب یادگیری [۱۳]؛ ۴) نیاز به دستورالعمل‌های شفاف در تکالیف درسی [۱۴]؛ ۵) سبک یادگیری و ترجیحات جدید برای دانستن [۱۵]؛ ۶) یادگیرنده تجربی [۱۶] و ویژگی‌های بومیان دیجیتال به عنوان نسل جدید یادگیرندگان بر اساس مقیاس سنجش ویژگی‌های بومیان دیجیتال که توسط تئو (Teo, T) ساخت و اعتباریابی شده، شناسایی می‌شود [۱۷]. این مقیاس در ایران مورد اعتباریابی قرار گرفته و با تبیین ۶۲.۴۳ درصد از تغییرات سازه بومیان دیجیتال، چهار ویژگی رشد با فناوری؛ *تکاء بر تصویر در ارتباطات*؛ *چندکاری*؛ و *بازخورد سریع* مورد تأیید قرار گرفته است. پایایی کل این ابزار ( $\alpha = 0.91$ ) به‌دست آمده است [۱۸] ریلی (Reilly) تأکید دارد که روش‌های قدیمی آموزش برای بومیان دیجیتال مؤثر نیست [۳]. پر واضح است؛ تازمانی که سبک

ترکیه در سال ۲۰۱۰ توسط ساریتاس و سورال (Saritaş and Süral) مورد اعتباریابی قرار گرفته است [۲۵]. در ایران نیز بارها و بارها روایی و پایایی آن در بسیاری از پژوهش‌ها با روش‌های مختلف مورد ارزیابی قرار گرفته است.

○ پرسش‌نامه سبک تدریس پالوز و ماریکوتو: پالوز و ماریکوتو (Palos & Maricutoiu) با استفاده از تعریف چهار نوع سبک تدریس در تئوری هوش موفق استرنبرگ برای سنجش سبک تدریس معلم پرسش‌نامه‌ای ۲۰ سؤالی در طیف لیکرت ۶ درجه‌ای از کاملاً مخالف تا کاملاً موافق طراحی و اعتباریابی کردند. این ابزار برای سنجش ترجیح‌های معلم برای روش‌های تدریس مربوط به تحریک توانایی‌های خلاق، تحلیلی، عملی و مولد یادگیرندگان تدوین شده و میزان خودسنجی معلم را در موقعیت‌های تدریس مرتبط با تحریک چهار نوع توانایی یاد شده را می‌سنجد. پالوز و ماریکوتو در نسخه اولیه برای هر سبک تدریس ۸ گویه در نظر گرفتند که پس از اعتباریابی، ۲۰ گویه مورد تأیید قرار گرفت. آلفای کرونباخ برای هر یک از سبک‌های تدریس خلاق، مولد، تحلیلی و عملی به ترتیب ۰.۷۹، ۰.۸۵، ۰.۷۸ و ۰.۸۴ گزارش شده است [۲۶].

○ پرسش‌نامه سبک‌های تدریس یوشیدا و یامایوچی (Yoshida & Yamauchi): این ابزار ۳۰ سؤالی در طیف لیکرت پنج درجه‌ای برای سنجش سبک تدریس معلمان در ژاپن به دو زبان ژاپنی و انگلیسی تدوین شده و آلفای کرونباخ آن ۰.۸۶ گزارش شده است. این پرسش‌نامه شامل پنج مؤلفه (۱) مشارکت در فرایند یادگیری، (۲) فعالیت‌های یادگیرنده محور، (۳) ارتباط دادن به تجربه یادگیرندگان، (۴) ایجاد فضای مثبت یادگیری کلاسی و (۵) شخصی‌سازی آموزشی است و از مقیاس اصول یادگیری بزرگسالان اقتباس شده است. البته این ابزار در مقایسه با مقیاس اصول یادگیری بزرگسالان دارای روش نمره‌دهی آسان‌تر، ۳۱.۸ درصد محتوای کوتاه‌تر و دو مؤلفه کمتر است. معلمان می‌توانند با خودسنجی و تجزیه و تحلیل انتقادی پاسخ‌های خود در مورد هر یک از مؤلفه‌ها نسبت به فعالیت‌های کلاسی خود در رابطه با آن سبک اقدامات لازم را به عمل بیاورند [۲۷].

○ پرسش‌نامه سبک تدریس موسی‌پور: این پرسش‌نامه ۳۹ سؤالی توسط موسی‌پور در دوره‌های تربیت دبیر جهت ارزشیابی درس روش‌ها و فنون تدریس ساخته شده است. گویه‌های این ابزار سبک تدریس معلم محور یا مستقیم و سبک تدریس شاگرد محور یا غیرمستقیم را مورد سنجش قرار می‌دهد. روایی آن از طریق نظرخواهی از صاحب‌نظران حوزه تدریس محاسبه شده و برای سنجش پایایی آن از شیوه بازآزمایی استفاده شده که ضریب پایایی آن معادل ۰.۹۳ به‌دست آمده است [۲۸].

○ پرسش‌نامه سبک تدریس ترجیحی صیامی: صیامی جهت تعیین سبک تدریس ترجیحی دانشجویان از پرسش‌نامه سبک تدریس موسی‌پور استفاده کرده و با بازنگری و بازنویسی مجدد این

تدریس متناسب با تغییرات نسلی تغییر نکنند؛ شیوه‌ای که در آن تدریس می‌شود و یادگیرندگان مورد ارزیابی قرار می‌گیرند؛ تغییر نخواهد کرد [۲۱-۱۹].

آن‌چنان‌که گذشت؛ ویژگی‌های متمایز این نسل بر نظام آموزش عالی تأثیر می‌گذارد و نظام آموزشی باید پاسخگوی نیازهای این نسل باشد. پرسکی نیز بر این پاسخگویی و لزوم تغییر ساختاری تأکید داشته و در این‌باره آورده است، کمیّت و کیفیت استفاده نسل جدید از فناوری اطلاعات و ارتباطات از نسل‌های پیشین و معلمان آنها متفاوت است و این تفاوت‌ها آنقدر مهم هستند که طبیعت آموزش باید به‌طور اساسی تغییر یابد تا بتواند پاسخگوی نیازهای بومیان دیجیتال باشد [۳]. در این میان تطبیق ویژگی‌های نسل بومیان دیجیتال با سبک تدریس مدرسان حائز اهمیت است. در تعریف، سبک تدریس را فراتر از به‌کارگیری یک راهبرد یا روش آموزشی خاص توسط معلم دانسته‌اند. به زعم کانتی (Conti): سبک تدریس به حالات مشخصی اشاره دارد که توسط یک معلم نمایش داده می‌شود که از یک موقعیت به موقعیت دیگر تغییر نمی‌کند و به محتوای خاصی نیز بستگی ندارد [۲۲]. متخصصان بین سبک تدریس و روش تدریس تمایز قائل شده‌اند؛ روش‌های تدریس مشخص‌کننده فرایند تکنیکی تدریس هستند؛ درحالی‌که سبک‌های تدریس بیشتر ویژگی مدرسان و راهبردهای تدریس را نشان می‌دهند [۲۳]. لین (Lin) در جمع‌بندی از نتایج سبک تدریس ترجیحی دانشجویان آورده، دانشجویان دانشگاه‌های هنک‌کنگ و ایالات متحده سبک تدریس قانون مدارانه را بر سبک اجرایی ترجیح می‌دهند و دانشجویان مین‌لند چین نیز سبک قانون مدارانه را ترجیح داده‌اند [۲۴]. اما با تغییرات نسلی، شناسایی ترجیحات یادگیرندگان نسل جدید از سبک‌های تدریس اهمیتی دوچندان یافته است. در این میان ابزارهایی که برای سنجش سبک تدریس، طراحی و تدوین شده‌اند برای بررسی ترجیحات مدرسان ساخت و اعتباریابی شده‌اند که در ادامه برخی از ابزارهای موجود مورد بررسی قرار می‌گیرد:

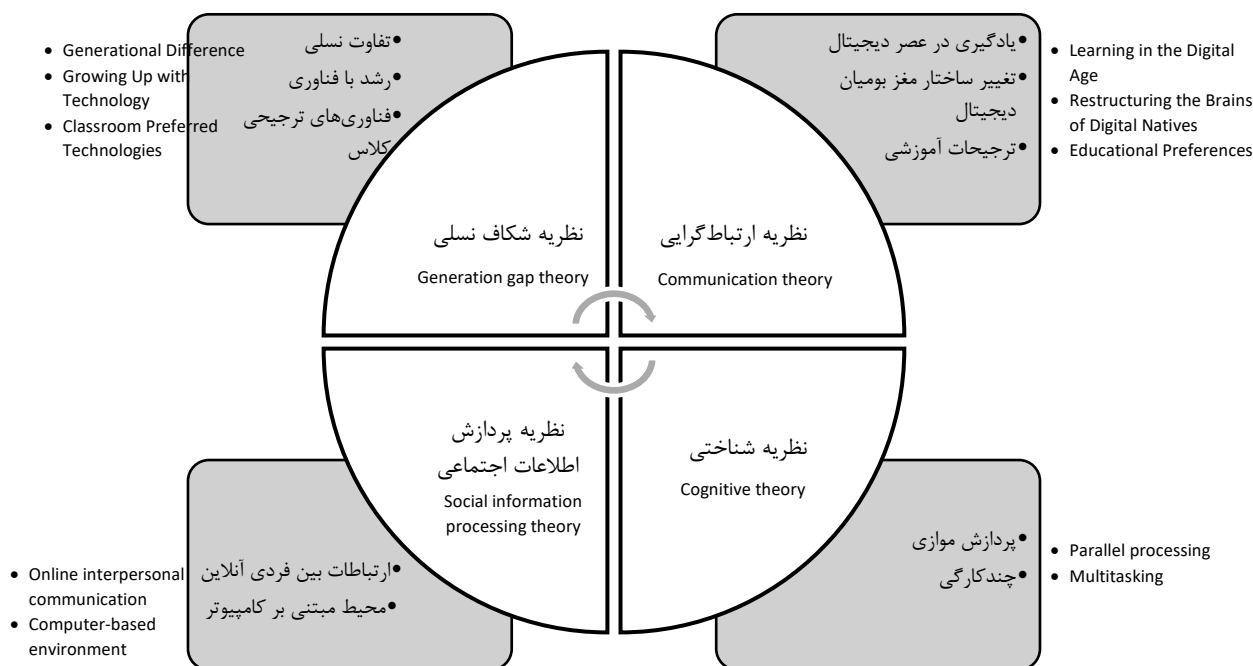
○ مقیاس اصول یادگیری بزرگسالان *Principles of Adult Learning Scale (PALS)*: این مقیاس به طور گسترده در زمینه آموزش بزرگسالان برای اندازه‌گیری سبک‌های تدریس مدرسان در کشورهای انگلیسی زبان استفاده شده است. این مقیاس در سال ۱۹۷۸ با ۴۴ گویه توسعه یافته است و در بیش از یکصد تحقیق و فعالیت‌های حرفه‌آموزشی استفاده شده است. این مقیاس میزان فراوانی یکی از شیوه‌های تدریس را که در ادبیات آموزش بزرگسالان شرح داده شده را رتبه‌بندی و اندازه‌گیری می‌کند [۲۲].

○ ابزار سنجش سبک تدریس گراشا-ریچمن: این ابزار در سال ۱۹۹۴ توسط گراشا و ریچمن توسعه یافته است که دارای ۴۰ سؤال در طیف لیکرت پنج درجه‌ای و در پنج بعد (۱) خبره؛ (۲) اقتدار رسمی؛ (۳) شخصی؛ (۴) تسهیل‌گر و (۵) وکالتی یا تعاملی است. پس از محاسبه نمرات هر سبک، این نمرات به تعداد سؤالات هر سبک تقسیم و میانگین نمرات در هر سبک به‌دست می‌آید. این ابزار در

ارتباط‌گرایی، شناختی و پردازش اطلاعات اجتماعی ایجاد شده است. نظریه شکاف نسلی به تفاوت در عقاید، ارزش‌ها، ویژگی‌ها و نگرش‌های میان افراد جوان و افراد مسن‌تر توجه دارد [۳۰]. امروزه شکاف نسلی موجود در بین بومیان دیجیتال و مهاجران دیجیتال محصول اینترنت و تغییرات پرشتاب فناوری‌های نوین اطلاعاتی و ارتباطاتی است. اسکندری تفاوت نسل بومیان دیجیتال در مقایسه با مهاجران دیجیتال را ناشی از تأثیر فناوری دانسته و پردازش موازی به جای پردازش خطی، متصل بودن به جای منفصل بودن، و فعال بودن به جای غیر فعال بودن از ویژگی‌های بومیان دیجیتال یا نسل جدید عنوان کرده است [۳۱]. یکی از ویژگی‌های مهم بومیان دیجیتال، چندکارگی است که از طریق پردازش موازی که از نظریه‌های شناختی است، قابل تبیین است. ویژگی چندکارگی بومیان دیجیتال توانایی است که باعث می‌شود نسل بومیان دیجیتال از عهده انجام چند کار به‌طور همزمان برآیند [۱۸]. نظریه ارتباط‌گرایی جرج زیمنس که در بستر فناوری اطلاعات و ارتباطات متولد شده و رشد کرده، همانند مدلی برای یادگیری در عصری که توسط شبکه‌ها تعریف می‌شود [۳۲]؛ با پژوهش حاضر مرتبط است. پرسنکی معتقد است، نسل بومی دیجیتال به دلیل رشد با فناوری و غوطه‌وری در فناوری‌های دیجیتال دارای ساختار مغزی متفاوتی هستند [۷] که یافته‌های نظریه نوروفیزیولوژی تأییدکننده این مطلب است و عنوان می‌کنند؛ محیط غنی و تنوع حسی بیشتر، تعداد بیشتر و پیچیده‌تری از شبکه‌های عصبی را بوجود می‌آورد؛ هر چه محیط پیچیده‌تر باشد، تجارب بیشتری در سطح عصب شناختی بازنمایی می‌شود [۳۳]. نظریه پردازش اطلاعات اجتماعی نیز با این پژوهش مرتبط است.

پرسش‌نامه ۳۹ سؤالی پرسش‌ها را در چهار مؤلفه (۱) ایجاد ارتباط (۵ سؤال)، (۲) استمرار ارتباط (۱۴ سؤال)، (۳) اثربخش ساختن ارتباط (۱۰ سؤال) و (۴) ارزشیابی ارتباط (۱۰ سؤال) طبقه‌بندی نموده است. وی جهت تعیین روایی محتوایی و صوری پرسش‌نامه از نظر متخصصان استفاده کرده و برای بررسی پایایی پرسش‌نامه از آلفای کرونباخ استفاده نموده که معادل ۰.۸۹ گزارش شده است [۲۹].

بازبینی ابزارهای سنجش سبک تدریس نشان می‌دهد که تمامی ابزارهای فوق برای خودسنجی معلمان از سبک‌های تدریس طراحی و اعتباریابی شده‌اند. بررسی‌ها از پیشینه پژوهش‌های انجام شده در حوزه سبک تدریس در ایران نشان می‌دهد پرسش‌نامه سبک تدریس گراشا-ریچمن و پرسش‌نامه سبک تدریس موسی‌پور به کرات برای سنجش سبک تدریس معلمان و ترجیحات یادگیرندگان از سبک تدریس مورد استفاده قرار گرفته است. در این میان پرسش‌نامه سبک تدریس ترجیحی صیامی که برای سنجش ترجیحات دانشجویان مورد استفاده قرار گرفته، از پرسش‌نامه سبک تدریس موسی‌پور اقتباس شده و صرفاً جملات آن برای سنجش ترجیحات دانشجویان متناسب‌سازی شده است. بدین ترتیب، این ابزار مناسب سنجش سبک تدریس ترجیحی نسل جدید یادگیرندگان نیست. به‌طور خلاصه، (۱) ضرورت ساخت ابزاری مبتنی بر ویژگی‌های بومیان دیجیتال؛ (۲) نبود ابزاری متناسب برای سنجش ترجیحات آموزشی یادگیرندگان نسل جدید و (۳) اهمیت اعتباریابی مقیاسی متناسب با فرهنگ ایران؛ نوآوری پژوهش حاضر را نشان می‌دهد. چارچوب این پژوهش با استفاده از نظریه‌های شکاف نسلی،



شکل ۱: چارچوب مفهومی پژوهش  
Fig. 1: Conceptual framework of the research

دانشجو مصاحبه انجام شد. سپس داده‌های کیفی حاصل از مصاحبه با استفاده از برنامه مکس کیودا و روش تحلیل تفسیری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. بنابراین مقوله‌ها و زیرمقوله‌ها به طور مستقیم از داده‌ها استخراج شد. اسناد مصاحبه بر اساس نمره کسب شده مشارکت‌کنندگان از مقیاس بومیان دیجیتال به صورت مورد در کرانه بالا، کرانه پایین، موارد عادی و موارد مطلوب نشان‌گذاری شد و کدها در داخل زیرمقوله‌ها و مقوله‌ها سازمان یافت و مؤلفه‌ها به دست آمد. کدهایی که از سوی مشارکت‌کنندگان گروه موارد عادی و کرانه پایین استخراج می‌شد به عنوان ترجیحات عمومی دانشجویان در نظر گرفته می‌شد و کدهای مستخرج از گروه کرانه بالا و موارد مطلوب که نمرات بالایی از مقیاس سنجش ویژگی‌های بومیان دیجیتال کسب کرده بودند، به عنوان ترجیحات این نسل در نظر گرفته می‌شد.

سوالات مصاحبه از پرسش‌نامه‌های ۱- سبک تدریس ترجیحی صیامی (۱۳۹۳) و ۲- پرسش‌نامه سبک تدریس گراشا و ریچمن (۱۹۹۶) و پرسش‌نامه سبک تدریس موسی‌پور (۱۳۷۷) استخراج و متناسب‌سازی شد و در یک مرحله مقدماتی به صورت آزمایشی اجرا و مورد بازبینی و اصلاح قرار گرفت.

مرحله دوم: ساخت و اعتباریابی پرسش‌نامه سبک تدریس ترجیحی بومیان دیجیتال؛ در این مرحله با استفاده از یافته‌های مرحله اول (کیفی) پرسش‌نامه‌ای تدوین شد و اعتبار آن توسط ۳۵ نفر از متخصصان از طریق روایی صوری مورد سنجش قرار گرفت. سپس این ابزار با روش تحقیق توصیفی-پیمایشی در نمونه‌ای ۳۴۸ نفری از دانشجویان دانشگاه بیرجند با تلفیقی از روش‌های نمونه‌گیری طبقه‌ای و خوشه‌ای از جامعه ۱۱۳۶۸ نفری دانشجویان انتخاب و پرسشنامه در بین آنها اجرا شد. داده‌های کمی حاصل از این مرحله با استفاده از روش تحلیل عاملی اکتشافی جهت اعتباریابی سازه تجزیه و تحلیل شد؛ در نهایت، مؤلفه‌ها، شناسایی و با استفاده از روش آلفای کرونباخ، پایایی آن محاسبه شد.

### نتایج و بحث

در گام نخست، شناسایی مؤلفه‌های سبک تدریس ترجیحی بومیان دیجیتال در دستور کار قرار گرفت؛ برای پاسخ به این سؤال که «سبک تدریس ترجیحی بومیان دیجیتال چگونه است؟» اسناد مصاحبه براساس نمره کسب شده مشارکت‌کنندگان از مقیاس بومیان دیجیتال به صورت مورد در کرانه بالا، کرانه پایین، موارد عادی و موارد مطلوب نشان‌گذاری شد و کدها در داخل زیرمقوله‌ها و مقوله‌ها سازمان یافت و مؤلفه‌ها به دست آمد.

پس از تجزیه و تحلیل، داده‌های کیفی در ۱۴ مقوله اصلی با ۵۱ زیرمقوله (مقوله فرعی) و ۷۸۰ کد طبقه‌بندی شدند. بنابراین مؤلفه‌های سبک تدریس ترجیحی بومیان دیجیتال در ۱۴ مقوله شامل (۱) جلب توجه، (۲) اتمسفر کلاس، (۳) اهداف، (۴) ترجیح تصویر بر متن، (۵) بازخورد سریع، (۶) تعامل، (۷) انگیزه، (۸) ادغام فناوری در تدریس، (۹)

در واقع، این نظریه برگرفته از نظریه ارتباطات بین فردی و نظریه مطالعات رسانه‌ای است که در سال ۱۹۹۲ توسط جوزف والتر توسعه یافته است. نظریه پردازش اطلاعات اجتماعی توضیح می‌دهد ارتباطات بین فردی برخط بدون نشانه‌های غیرکلامی و در یک محیط مبتنی بر کامپیوتر، ایجاد و مدیریت می‌شود [۳۴]. جمع‌بندی چارچوب مفهومی این پژوهش بر ویژگی‌های متمایز این نسل و ترجیحات آموزشی آنان صحنه گذاشته و با توجه به چهار دسته موجود در این چارچوب در شکل این پژوهش در صدد پاسخ به این سؤال‌ها است:

- سبک تدریس ترجیحی بومیان دیجیتال چگونه است؟
- آیا ابزار سنجش سبک تدریس ترجیحی بومیان دیجیتال از اعتبار و پایایی مطلوب برخوردار است؟

### روش‌شناسی پژوهش

برای دستیابی به اهداف پژوهش از روش تحقیق آمیخته اکتشافی از نوع متوالی (Sequential procedures) استفاده شد که ابتدا داده‌های کیفی و سپس داده‌های کمی گردآوری می‌شود [۳۵]. با توجه به اینکه هدف پژوهش توسعه ابزار است؛ محقق ابتدا به لحاظ کیفی موضوع پژوهش را با تعداد اندکی مشارکت‌کننده جستجو کرده، سپس دستاوردهای کیفی باعث توسعه و گسترش مؤلفه‌هایی برای پژوهش ابزاری کمی می‌شود. در مرحله بعد مجموعه داده‌ها جهت توسعه ابزار به صورت کمی ترکیب می‌شود [۳۶]. بدین ترتیب، مراحل تحقیق به قرار زیر انجام شد:

مرحله اول: شناسایی مؤلفه‌های سبک تدریس ترجیحی بومیان دیجیتال؛ روش تحقیق در مرحله اول از نوع کیفی و مطالعه موردی و روش نمونه‌گیری هدفمند از نوع ۱- کرانه‌ای ۲- موارد مطلوب و ۳- موارد عادی [۳۷] بود. در این مرحله مقیاس سنجش ویژگی‌های بومیان دیجیتال [۱۸] در یک کلاس ۷۵ نفری از دانشجویان علوم تربیتی دانشگاه بیرجند اجرا شد؛ و دانشجویان براساس نمره کسب‌شده از مقیاس سنجش ویژگی‌های بومیان دیجیتال (رشد با فناوری، راحتی با چندکارگی، اتکا بر تصویر در ارتباطات و بازخورد فوری) [۱۸] در چهار گروه در کرانه بالا، کرانه پایین، موارد عادی و موارد مطلوب دسته‌بندی شدند. ابتدا پرسش‌نامه‌های مخدوش و ناقص کنار گذاشته شد و در نهایت داده‌های حاصل از مقیاس سنجش ویژگی‌های بومیان دیجیتال از ۶۴ مورد دانشجو با توجه به نمره میانگین بومی دیجیتال در طیف کرانه بالا، موارد مطلوب، موارد عادی و کرانه پایین دسته‌بندی شدند. بالاترین نمره و پایین‌ترین نمره تعیین‌کننده کرانه بالا و کرانه پایین بودند. بنابراین بازه نمره ۴/۵ تا ۵/۵ به عنوان کرانه بالا تعیین شد و همچنین بازه نمره ۱/۰ تا ۱/۴۹ به عنوان کرانه پایین تعیین شد. از آنجا که نمره میانگین در مقیاس اجرا شده ۲/۵ است؛ نمرات بین ۲/۵ تا ۳/۴۹ به عنوان موارد عادی و نمرات بین ۳/۵ تا ۴/۴۹ به عنوان موارد مطلوب تعیین شدند. سپس دانشجویان دارای ویژگی‌های بومیان دیجیتال تا نقطه اشباع با استفاده از سؤالات باز استاندارد شده و با هدایت کلیات به طور عمیق مورد مصاحبه قرار گرفتند. مجموعاً با ۱۵

نمایش فیلم را مطرح نمودند و فیلم با بیشترین فراوانی به عنوان فناوری ترجیحی مورد اتفاق نظر طیف بومیان دیجیتال بود. در پژوهش حاضر دانشجویان بومی دیجیتال درباره فناوری های ترجیحی در کلاس اظهار داشتند:

«مثلا استاد / نام استاد / موضوعی میگن که سر کلاس سرچ کنی و درگیر میشی که جستجو کنی. خب خیلی فرق داره تا اینکه یکسری اطلاعات بهت بدن ندونی چی بین از کجا اومده (کرانه بالا).»  
«یعنی تو ذهنمون میمونه وقتی که به کتاب مراجعه می کنیم که ببینیم مطلب چیه که بخونیم همون فیلمه یا همون انیمیشن میاد تو ذهنمون؛ دیگه قشنگ یادمون میمونه فراموش نمی کنیم (موارد مطلوب).»

تحلیل یافته های کیفی نشان داد بومیان دیجیتال روش تدریس سخنرانی را دوست ندارند و تمایل دارند استفاده از روش سخنرانی به حداقل برسد و ترجیحا حذف شود. در پژوهش حاضر بومیان دیجیتال درباره روش تدریس سخنرانی اظهار داشتند:

محتوای ترجیحی، ۱۰) چندکاری، ۱۱) روش ارائه، ۱۲) زمان تدریس، ۱۳) کار گروهی و ۱۴) ارزشیابی شناسایی شد. هرچند تاکنون پژوهشی که سبک تدریس ترجیحی نسل جدید یادگیرندگان آموزش عالی را بررسی کرده باشد، گزارش نشده؛ اما تعدادی از پژوهش ها به بررسی ترجیحات تدریس و آموزش نسل جدید دانشجویان پرداخته اند که در برخی از مقوله ها با پژوهش حاضر همسو است [۲۰ و ۴۶-۳۸]. در ادامه در جدول ۱ هر یک از مقوله ها و زیرمقوله ها با فراوانی کدها آورده شده است.

آنچنانکه در جدول ۱ آمده است، برای سبک تدریس ترجیحی حاصل از مصاحبه با بومیان دیجیتال ۱۴ مقوله شناسایی شد. جهت تلخیص به مقوله های فناوری های ترجیحی، روش ارائه و کارگروهی با عبارات معنایی آن اشاره می شود. دانشجویان دارای ویژگی بومی دیجیتال ترجیح می دهند از رسانه های دیجیتال و سایر رسانه ها و فناوری های نوین در کلاس استفاده شود. مشارکت کنندگان در پژوهش حاضر، ترجیح استفاده از موسیقی، پاورپوینت، جستجو از طریق موبایل و

جدول ۱: مقوله ها و زیرمقوله های سبک تدریس ترجیحی بومیان دیجیتال  
Table 1: Categories and Subcategories of Preferred Teaching Styles of Digital Natives

فراوانی frequency	زیر مقوله Subcategory	مقوله Category
31	فعالیت های مبتنی بر فناوری، فعالیت های جذاب، چشم اندازی از درس، روش های درگیرکننده Technology-Based Activities, Attractive Activities, Overview of the Lesson, Engaging Methods	جلب توجه Attract attention
53	ترجیحات رفتاری، تنظیم با تفاوت های فردی دانشجویان Behavioral Preferences, Adjustment to Individual Differences of Students	اتمسفر کلاس Classroom atmosphere
59	بیان اهداف، مزایای بیان استانداردها و انتظارات، مخالف تعیین استانداردهای الزام آور و محدود کننده، پیامدهای عدم بیان اهداف، الزامات Stating Objectives, Advantages of Stating Standards and Expectations, Opposition to Setting Mandatory and Restrictive Standards, Consequences of Not Stating Objectives, Requirements	اهداف Objectives
30	الزامات کاربرد مواد بصری، پیامدهای تأکید بر متن در ارائه ها، مزایای ارائه های تصویری، میزان ترجیحات تصویری در ارائه ها Requirements for Using Visual Materials, Consequences of Emphasizing Text in Presentations, Advantages of Visual Presentations, Level of Preference for Visuals in Presentations	ترجیح تصویر بر متن Preference for Images over Text
103	مزایای ارائه بازخورد سریع، بازخورد اجتنابی، بازخورد ترجیحی، پیامدهای عدم دریافت بازخورد سریع، الزامات کاربرد بازخورد، بازه زمانی دریافت پاسخ پیام Advantages of Providing Quick Feedback, Avoidant Feedback, Preferred Feedback, Consequences of Not Receiving Quick Feedback, Requirements for Using Feedback, Time Frame for Receiving Message Responses	بازخورد سریع Quick Feedback
96	فناوری های ترجیحی، ترجیحات دسترسی به استاد، نوع تعامل ترجیحی Preferred Technologies, Preferences for Accessing the Instructor, Preferred Type of Interaction	تعامل Interaction
43	توجه، ارتباط، اطمینان، رضایت، اخلاق Attention, Communication, Assurance, Satisfaction, Ethics	انگیزه Motivation
45	ویژگی ها، الزامات ادغام، فناوری های ترجیحی در کلاس Features, Integration Requirements, Preferred Technologies in the Classroom	ادغام فناوری در تدریس Integration of Technology in Teaching
66	موضوع، منبع درسی، ساختار محتوا Topic, Course Resource, Content Structure	محتوای ترجیحی Preferred Content
31	راحتی با چندکاری، مخالف چندکاری در کلاس درس، پیامدهای چندکاری Comfort with Multitasking, Opposition to Multitasking in the Classroom, Consequences of Multitasking	چندکاری Multitasking
124	الزامات پذیرش روش سخنرانی، ویژگی های کلاس های تعاملی، روش تدریس ترجیحی Requirements for Adopting the Lecture Method, Characteristics of Interactive Classes, Preferred Teaching Method	روش ارائه Presentation Method
26	ترجیح زمان بندی نیازسنجی شده، بازه زمانی تدریس	زمان تدریس

مقوله Category	زیر مقوله Subcategory	مقوله frequency
Teaching Time	Preferred Scheduled Timing, Teaching Time Frame	
کار گروهی Teamwork	ملزومات ترجیح کار گروهی، چالش‌های تکلیف گروهی و انفرادی، ترجیح تکلیف انفرادی Requirements for Preferred Group Work, Challenges of Group and Individual Assignments, Preference for Individual Assignment	52
ارزشیابی Evaluation	ویژگی‌های آزمون تستی، ترجیح ارزشیابی تکوینی، ترجیحات ارزشیابی، دلایل ترجیح آزمون تشریحی Multiple choice test characteristics, preference for formative assessment, assessment preferences, reasons for preferring expository testing	21
14	51	780

○ یادگیرندگان بومی دیجیتال ترجیح می‌دهند اساتید، استانداردها و انتظاراتشان را به صورت شفاف در ابتدای ترم بیان کنند و معتقدند این امر موجب تنظیم رفتار دانشجو با انتظارات و استانداردهای استاد می‌شود.

○ در آموزش برای ایجاد یادگیری عمیق، تجسم ذهنی و درک مطالب درسی، تصویر بر متن را ترجیح می‌دهند و در ارائه‌ها بر ترجیح ۷۰ درصدی تصویر بر متن تأکید دارند.

○ روش تدریس سخنرانی را دوست ندارند و تمایل دارند روش سخنرانی به حداقل برسد و ترجیحاً حذف شود.

○ استفاده از موسیقی، پاورپوینت، جستجو از طریق موبایل و نمایش فیلم، فناوری‌های ترجیحی این نسل هستند.

○ بازخورد سریع را به دلایلی چون بهبود عملکرد و ایجاد انگیزه ترجیح می‌دهند به‌ویژه در شبکه‌های اجتماعی، ترجیح می‌دهند اساتید به محض برخط شدن و حداکثر ظرف مدت ۲۴ ساعت پاسخگو باشد.

○ علی‌رغم غوطه‌وری در دنیای دیجیتال، تعامل چهره به چهره با اساتید را بر سایر انواع تعامل ترجیح می‌دهند.

○ ترجیح می‌دهند با تماس تلفنی، پیام متنی در شبکه‌ها و پیام فوری با اساتید در خارج از کلاس در تعامل باشند.

○ مخالف تدریس طبق سرفصل درس هستند و ترجیح می‌دهند اساتید بر مطالب کاربردی با ارائه مثال تأکید کنند.

○ با چندکاری (انجام چندین کار به‌طور همزمان) در کلاس راحتند؛ بویژه اگر این فعالیت‌ها مبتنی بر موبایل باشد.

○ ترجیح می‌دهند بازه زمانی تدریس یک ساعت و کمتر باشد و زمان بندی آن براساس نیاز دانشجویان تنظیم شود.

این نتایج با پژوهش‌های [۷، ۱۵، ۱۶، ۲۰، ۴۶-۳۸] همسوست. در ادامه با توجه به نتایج حاصل از مصاحبه سبک تدریس ترجیحی بومیان دیجیتال و متن مصاحبه‌ها، ابزاری با ۴۵ گویه و ۱۲ مؤلفه در طیف لیکرت ۷ درجه‌ای طراحی شد. در گام دوم، برای پاسخ به این سؤال که «آیا ابزار سنجش سبک تدریس ترجیحی بومیان دیجیتال از اعتبار و پایایی مطلوب برخوردار است؟» از روش تحلیل عاملی اکتشافی استفاده شد؛ نتایج مربوط به آماره کفایت نمونه‌گیری در جدول ۲ گزارش شده است.

«وقتی استاد سخنرانی می‌کنن نه‌پایاناً تا ۲۰ دقیقه‌ای نیم ساعت اول گوش می‌دیم. بعدش خسته می‌شیم. بی‌حوصله می‌شیم وقتی استاد همش سخنرانی کنه (موارد مطلوب).»

«نه اینکه فقط بیاد از ب بسم الله شروع کنه؛ جزوه بگه؛ برید ادامه؛ برید ادامه؛ صفحه بعد آخرشم شب امتحان مطالب رو هم شده و هیچی ازش سر در نمی‌یاریم. تازه تو فرجه‌ها هم بخونی و بچه خوبی باشی ارتباط مطالب رو درک نمی‌کنی. اصلاً وقتی جزوه رو ورق می‌زنی نمی‌دونی چی گفته. تو چکار می‌کردی سر کلاس. درسته موقع نوشتن هم می‌تونیم فکر کنیم؛ اما خیلی سخته به خط توجه کنی و به اینکه جانمونی عکس بگیر. قابل تحمل نیست (موارد عادی).»

همچنین در پژوهش حاضر بومیان دیجیتال درباره روش بحث گروهی اظهار داشتند:

«بحث گروهی رو خیلی دوست دارم. استاد یک موضوعی بگه و ما بحث کنیم و نظرمون رو بگیم. همین نظرها که جمع میشه بیشتر تو ذهنمون می‌مونه. (موارد عادی).»

«دوست دارم اگر استاد بودم کلاس درگیر بحث گروهی باشن. یک بحثی رو بهشون بگم، اینا مغزاشون آماده بشه، کنجکاوی کنند، مغزشون فعال بشه تو اون حیطه، بعدش من بهشون بگم (موارد مطلوب).»

در این مطالعه بومیان دیجیتال درباره کار گروهی اظهار داشتند:

«کار گروهی رو بیشتر ترجیح می‌دم چون بچه‌ها فکر و ایده‌هاشون رو بیشتر رو هم می‌ریزن (موارد مطلوب).»

«نتیجه کار گروهی قطعاً از انفرادی بهتره؛ چون از دیگران یه چیزی یاد می‌گیری. بیشتر تک محوری نیست بهت فشار نمی‌یاد (موارد عادی).»

اگر بخوام ترجیح رو بگم؛ گروهی رو انتخاب می‌کنم؛ چون وظیفه‌ام کمتره (کرانه بالا).»

مشارکت‌کنندگان در این مطالعه، ملزومات ترجیح کار گروهی را نظارت استاد، وجود روابط صمیمانه و تقسیم وظایف دانستند. به‌طور کلی براساس داده‌های کیفی حاصل از مصاحبه‌ها، سبک تدریس ترجیحی بومیان دیجیتال در پژوهش حاضر اینگونه تلخیص می‌شود:

○ مثال‌های ملموس و بیان خاطره مرتبط یا نامرتب خنده‌دار جزء فعالیت‌های جذاب در جلب توجه محسوب می‌شود.

○ جو غیررسمی را ترجیح می‌دهند و میانه‌روی در رفتار را جزء الزامات اتمسفر کلاس می‌دانند.

تحلیل کنار گذاشته شدند و پس از چندین مرحله اجرای مجدد تحلیل عاملی اکتشافی ۳۱ گویه دارای بار عاملی بالا در ۷ مؤلفه شناسایی شد. بنابراین هفت مؤلفه شناسایی شده عبارتند از: محتوای ترجیحی، آموزش مبتنی بر تصویر، بازخورد اثربخش، اهداف، چندکارگی آموزشی، روش ارائه و جلب توجه. میزان اشتراکات ۳۱ گویه ابزار سنجش سبک تدریس ترجیحی، از ۰/۴۰۴ تا ۰/۷۷۸ متغیر بود که نشان از مطلوب بودن اشتراکات گویه‌های این ابزار است. در جدول ۳ تعداد عوامل شناسایی شده و میزان واریانس تبیینی هر مؤلفه گزارش شده است. چنان‌که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، این ابزار، ۶۰/۱۳٪ از تغییرات سبک تدریس ترجیحی بومیان دیجیتال را در جامعه پژوهش حاضر تبیین می‌کند. گویه‌های پرسش‌نامه همراه با بار عاملی چرخش‌یافته نیز در جدول ۳ گزارش شده است. همان‌طور که در جدول ۳ قابل مشاهده است، تمام گویه‌ها بر روی مؤلفه مورد نظر خود بعد از چرخش واریماکس، بار عاملی بالایی دارند.

جدول ۲: کفایت نمونه‌گیری و کرویت بارتلت برای ابزار سنجش سبک تدریس ترجیحی بومیان دیجیتال  
Table 2: Sampling adequacy and Bartlett's sphericity for digital natives' preferred teaching style scale

0.903	کفایت نمونه‌گیری کیسر و مهیر Kaiser-Meyer-Olkin measure of sampling adequacy (KMO)	
3958.365	Chi square خی دو	
465	Degree of freedom	آزمون کرویت بارتلت Bartlett's sphericity test
0.000	Confidence level	سطح معنی‌داری

همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، هر آنچه آماره کیسر و مهیر به یک نزدیک‌تر باشد؛ نشان می‌دهد تعداد نمونه برای انجام تحلیل عاملی اکتشافی کفایت می‌کند. معنی‌داری آزمون کرویت بارتلت نیز نشان دهنده سازه‌های قابل کشف از داده‌ها است. از ۴۵ گویه، گویه‌هایی که دارای اشتراکات پایینی بودند؛ در مرحله اول حذف شدند. در مرحله دوم گویه‌هایی که بار عاملی پایینی داشتند از

جدول ۳: مؤلفه‌ها و بار عاملی چرخش یافته ابزار سنجش سبک تدریس ترجیحی بومیان دیجیتال  
Table 3: Components and rotated factor loading of digital natives preferred teaching style scale

مؤلفه Component	گویه‌ها Items	مؤلفه‌ها Components						
		7	6	5	4	3	2	1
محتوای ترجیحی Preferred content	۳۰. ترجیح می‌دهم استاد بر مفاهیم و محتوای کاربردی تأکید کند. 30.I prefer the professor to emphasize on concepts and practical content							0.735
	۴۴. اساتیدی را ترجیح می‌دهم که بر اساس سطح سختی موضوع درس، زمان را تنظیم می‌کنند. 44.I also prefer professors who adjust the time based on the difficulty level of the subject.							0.662
	۴۵. ترجیح می‌دهم استاد براساس نیاز دانشجویان به زمان برای یادگیری، برنامه‌ریزی کند. 45.I prefer that the professor plans the time for learning based on the students' needs.							0.628
	۳۱. دوست ندارم در قالب یک طرح درس از پیش تعیین شده مطالب غیر کاربردی تدریس شود. 31.I don't like that non-applicable material is taught in the form of a predetermined lesson plan.							0.604
	۳۲. ترجیح می‌دهم استاد، موضوعات مورد علاقه دانشجویان را در کنار رعایت سرفصل درس در نظر بگیرد. 32.I prefer the professor to consider the students' favorite subjects in addition to observing the syllabuses.							0.576
	۱۶. به جای گفته‌های اساتید در کلاس، بیشتر مواد دیداری (تصویر، کلیپ) در ذهنم می‌ماند. 16.Instead of what the professors said in the class, mostly visual materials (pictures, clips) stay in my mind.							0.671
	۱۵. ترجیح می‌دهم بیشتر محتوای پاورپوینت‌های استاد، تصویری باشد. 15.I prefer that most of the content of the master's PowerPoints is visual.							0.605
	۱۰. به اشتراک گذاشتن کلیپ مرتبطی قبل از شروع کلاس، باعث جذابیت می‌شود. 10.Sharing a related clip before class starts makes it attractive.							0.574
	۱۷. پاورپوینت‌هایی که صرفاً دارای متن زیاد هستند را دوست ندارم. 17.I don't like PowerPoints that only have a lot of text.							0.316
	۲۹. ترجیح می‌دهم نمایش فیلم در کلاس همراه با توضیحات استاد باشد. 29. I prefer to show the movie in class with the teacher's explanations.							0.445
آموزش مبتنی بر تصویر Image-based instruction								



مؤلفه ها Components							گویه ها Items	مؤلفه Component
7	6	5	4	3	2	1		
	0.354						۴۰. روش سخنرانی وقتی قابل تحمل است که با متن و تصویر تلفیق شود. 40. The speech method is tolerable when it is combined with text and image.	جذب توجه attract attention
0.708							۱۳. ترجیح می‌دهم استاد، درس را با بیان کلیاتی از موضوع، شروع کند. 13. I prefer the professor to start the lesson with a general statement of the subject.	
0.511							۱۲. بهتر است استاد درس را با یک خاطره مرتبط و خنده‌دار شروع کند. 12. It is better for the professor to start the lesson with a relevant and funny recollection.	
0.340							۱۱. ترجیح می‌دهم استاد درس را با مثال‌های ملموس شروع کند. 11. I prefer the professor to start the lesson with real examples.	
3.28	3.73	3.84	4.57	5.28	7.85	31.59	Total explanatory variance (60.13)	
0.67	0.77	0.75	0.76	0.77	0.74	0.80	Total reliability (0.92)	پایایی کل (0.92)

## نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر در راستای شناسایی سبک تدریس ترجیحی بومیان دیجیتال، ساخت و اعتباریابی ابزاری جهت سنجش سبک تدریس ترجیحی آنان انجام شد. بررسی پژوهش‌های پیشین نشان داد اکثر پرسش‌نامه‌های سبک تدریس برای سنجش سبک معلم ساخته شده‌اند [۲۲، ۲۹-۲۶] و صرفاً پرسش‌نامه سبک تدریس ترجیحی صیامی با اقتباس از پرسش‌نامه سبک تدریس موسی‌پور جهت بررسی ترجیحات یادگیرنده متناسب‌سازی شده است. بنابراین برای واکاوی مفهوم سبک تدریس ترجیحی یک نسل به طور خاص و تعیین مؤلفه‌ها و ابعاد آن از طرح تحقیق آمیخته اکتشافی از نوع توسعه ابزار استفاده شد. نتایج و یافته‌های حاصل از بخش کیفی پژوهش؛ مستخرج از داده‌های حاصل از مصاحبه‌های عمیق با بومیان دیجیتال و پیشینه پژوهش جهت شناسایی سبک تدریس ترجیحی بومیان دیجیتال صورت گرفت، نشان داد که چارچوب سبک تدریس ترجیحی بومیان دیجیتال متشکل از ۱۴ مقوله (۱ جلب توجه، ۲ اتمسفر کلاس، ۳ اهداف، ۴ ترجیح تصویر بر متن، ۵ بازخورد سریع، ۶ تعامل، ۷ انگیزه، ۸ ادغام فناوری در تدریس، ۹ محتوای ترجیحی، ۱۰ چندکارگی، ۱۱ روش ارائه، ۱۲ زمان تدریس، ۱۳ کارگروهی و ۱۴ ارزشیابی است که پس از تعیین چارچوب سبک تدریس ترجیحی بومیان دیجیتال، ابزاری جهت سنجش آن تهیه و تدوین شد. نتایج تحلیل عاملی اکتشافی با تحلیل مؤلفه‌های اصلی موجب شناسایی ۳۱ گویه با بار عاملی بالا در ۷ مؤلفه شد. این ابزار، ۶۰/۱۳٪ از تغییرات سبک تدریس ترجیحی بومیان دیجیتال را با پایایی کل ابزار ۰/۹۲ در جامعه پژوهش حاضر تبیین نمود. این ابزار با مقیاس اصول یادگیری بزرگسالان در چندگویه هم‌پوشی دارد. مؤلفه روش تدریس و گویه‌های ۳۸ و ۳۹ ابزار سبک تدریس ترجیحی بومیان دیجیتال با مؤلفه مشارکت در فرایند یادگیری مقیاس اصول یادگیری بزرگسالان هم‌پوشی دارد. همچنین مؤلفه محتوای ترجیحی و گویه ۳۰ با مؤلفه ارتباط دادن به تجارب در مقیاس اصول یادگیری بزرگسالان نیز دارای هم‌پوشی است. از طرفی گویه ۶ از مؤلفه چهارم در مقیاس اصول یادگیری بزرگسالان با یافته‌های این پژوهش

همسو نیست. طبق نتایج پژوهش حاضر بومیان دیجیتال روش تدریس سخنرانی صرف را دوست ندارند؛ این نتیجه با پژوهش برک [۱۰] همسوست. این در حالی است که در مقیاس اصول یادگیری بزرگسالان در گویه ۶ آمده است: «از سخنرانی به عنوان بهترین روش برای ارائه مطالب به دانشجویان بزرگسال استفاده می‌کنم» [۲۲]. پرسش‌نامه سبک‌های تدریس یوشیدا و یامایوچی نیز از مقیاس اصول یادگیری بزرگسالان اقتباس شده و صرفاً تفاوت اصلی آن در روش نمره‌دهی بود و معلمان می‌توانستند با خودسنجی و تجزیه و تحلیل انتقادی پاسخ‌های خود در مورد هریک از مؤلفه‌ها نسبت به فعالیت‌های کلاسی خود در رابطه با آن سبک آگاه شده و اقدامات لازم را به عمل بیاورند [۲۷] و مناسب سنجش ترجیحات نسل جدید یادگیرندگان نبود. در این میان صرفاً پرسش‌نامه سبک تدریس ترجیحی صیامی به بررسی ترجیحات یادگیرندگان می‌پرداخت؛ اما مخاطب آن، دانشجویان به‌طور عام بودند و نوآوری و برتری ابزار پژوهش حاضر در این است که ابتدا نمونه‌ای براساس مقیاس سنجش ویژگی‌های بومی دیجیتال انتخاب و ترجیحات بومیان دیجیتال به‌صورت کیفی شناسایی شد و براساس آن ابزاری ساخت و اعتباریابی گردید که بتواند سبک تدریس ترجیحی نسل جدید یادگیرندگان را بسنجد. بنابراین، با توجه به یافته‌های مزبور و از منظر تحقیقات علمی و آکادمیک این پژوهش دارای رهیافتی نوین می‌باشد و ابزاری معتبر برای سنجش سبک تدریس ترجیحی بومیان دیجیتال طراحی و تدوین نموده است و نتایج آن می‌تواند مورد استفاده مسئولان و متولیان تعلیم و تربیت در آموزش عالی و همچنین اساتید دانشگاه و طراحان آموزشی قرار گیرد.

## مشارکت نویسندگان

مریم ایزی به‌عنوان نویسنده مسئول در تدوین، ویرایش و اصلاح مقاله، خدیجه علی‌آبادی بر تدوین مقاله، نظارت داشته و محمدرضا نیلی و علی دلاور در اصلاحات روش‌شناسی نقش مشاور را داشته‌اند.

## تشکر و قدردانی

بدین وسیله از مشارکت‌کنندگان در پژوهش تشکر و قدردانی می‌شود.

## تعارض منافع

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

## منابع و مأخذ

- [13] Jonas-Dwyer D, Pospisil R. The millennial effect: Implications for academic development. In Proceedings of the 2004 annual international conference of the Higher Education Research and Development Society of Australasia (HERDSA) 2004 Jul 4 (pp. 356-366).
- [14] DeBard R. Millennials coming to college. New directions for student services. 2004 Jun;2004(106):33-45. <https://doi.org/10.1002/ss.123>
- [15] Diana Oblinger ED, Oblinger J, Roberts G, McNeely B, Windham C, Hartman J, Moskal P, Dziuban C, Kvakik R. Educating the net generation. Brockport Bookshelf, Book. 2005.
- [16] Bullen M, Morgan T, Belfer K, Qayyum A. The net generation in higher education: Rhetoric and reality. International Journal of Excellence in E-Learning. 2009 Feb;2(1):1-3.
- [17] Teo T. An initial development and validation of a Digital Natives Assessment Scale (DNAS). Computers & Education. 2013 Sep 1;67:51-7. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.02.012>
- [18] Aliabadi K, Delavar A, Nili MR, and Iziy M. Validating printed and electronic version of digital natives' assessment scale (DNAS). *Journal of Technology of Education*.2020; 14(2), 423-431. DOI: 10.22061/jte.2018.4209.2025
- [19] Jackson SH, Crawford D. Digital Learners: How Are They Expanding the Horizon of Learning? International Journal of Educational Leadership Preparation. 2008;3(2):n2.
- [20] Romero M, Guitert M, Sangrà A, Bullen M. Do UOC students fit in the Net generation profile? An approach to their habits in ICT use. International Review of Research in Open and Distributed Learning. 2013 Jul;14(3):158-81. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v14i3.1422>
- [21] S Guieb MD, Ortega-Dela Cruz RA. Viewing Teaching Techniques in Enhancing Viewing Comprehension Skills of Undergraduate Students in Literature. Online Submission. 2017 Jun 30;5(2):271-9.
- [22] Yoshida F, Conti GJ, Yamauchi T, Iwasaki T. Development of an Instrument to Measure Teaching Style in Japan: The Teaching Style Assessment Scale. Journal of Adult Education. 2014;43(1):11-8.
- [23] Haghani F, Chavoshi E, Valiani A, Yarmohammadian MH. Teaching Styles of Teachers in Basic Sciences Classes in Medical School of Isfahan University of Medical Sciences. Iranian Journal of Medical Education. 2011 Jun 1;10(5).
- [24] Lin H. Effects of Teaching Styles on Chinese University Students' English Language Abilities. Theory and Practice in Language Studies. 2022 Jun 1;12(6):1225-31.
- [25] Saritas E. Relationship between philosophical preferences of classroom teachers and their teaching styles. Educational Research and Reviews. 2016 Aug 23;11(16):1533-41. <https://doi.org/10.5897/ERR2016.2787>
- [1] Sparrow B, Liu J, Wegner DM. Google effects on memory: Cognitive consequences of having information at our fingertips. science. 2011 Aug 5;333(6043):776-8. DOI: 10.1126/science.1207745
- [2] Williams CJ. Generational perspective of higher education online student learning styles [dissertation]. University of Montana; 2013.
- [3] Reilly P. Understanding and Teaching Generation Y. In English teaching forum 2012 (Vol. 50, No. 1, pp. 2-11). US Department of State. Bureau of Educational and Cultural Affairs, Office of English Language Programs, SA-5, 2200 C Street NW 4th Floor, Washington, DC 20037.
- [4] Aviles M, Eastman JK. Utilizing technology effectively to improve Millennials' educational performance: An exploratory look at business students' perceptions. Journal of International Education in Business. 2012 Nov 2;5(2):96-113.
- [5] Nicholson S. Inviting the world into the online classroom: teaching a gaming in libraries course via YouTube. Journal of Education for Library and Information Science. 2010 Oct 1:233-40.
- [6] Siemens G, Conole G. Connectivism: Design and delivery of social networked learning. International Review of Research in Open and Distance Learning. 2011 Mar;12(3).
- [7] Prensky M. Digital natives, digital immigrants part 2: Do they really think differently? On the horizon. 2001 Nov 1;9(6):1-6. <https://doi.org/10.1108/10748120110424843>
- [8] Elaoufy H. Bridging the gap between digital native students and digital immigrant professors: reciprocal learning and current challenges. American Journal of Education and Technology. 2023 Apr 28;2(2):23-33. <https://doi.org/10.54536/ajet.v2i2.1522>
- [9] Iziy. M. Developing And Validating An Instructional Design Model For Digital Natives Based On Their Learning Styles And Preferred Teaching Styles [dissertation]. [Tehran]; Allameh Tabataba'i University; 2020.306p.
- [10] Berk RA. Teaching strategies for the net generation. Transformative Dialogues: Teaching and Learning Journal. 2009;3(2).
- [11] Rapetti E, Cantoni L. "Digital Natives" and learning with the ICTs. The "GenY@ work" research in Ticino, Switzerland. Journal of E-Learning and Knowledge Society. 2010;6(1):39-49.
- [12] Wilkerson M. The Effect of Enrichment on the Utilization of and the Perceived Effectiveness of Millennial Theory-Based Pedagogies: A Comparative Quantitative Study. ProQuest LLC. 789 East Eisenhower Parkway, PO Box 1346, Ann Arbor, MI 48106; 2014.

- [41] Kotz PE. Reaching the Millennial Generation in the Classroom. *Universal Journal of Educational Research*. 2016;4(5):1163–6.
- [42] Therrell J, Dunneback S. Millennial perspectives and priorities. *Therrell, J and Dunneback, S*. 2015;49–63.
- [43] Roehling PV, Kooi TL Vander, Dykema S, Quisenberry B, Vandlen C. Engaging the millennial generation in class discussions. *College Teaching*. 2010;59(1):1–6.
- [44] Vance LK. Do students want web 2.0? An investigation into student instructional preferences. *Journal of Educational Computing Research*. 2012;47(4):481–93.
- [45] Pechenkina E, Aeschliman C. What do students want? Making sense of student preferences in technology-enhanced learning. *Contemporary Educational Technology*. 2017 Jan 1;8(1):26-39.
- [32] Vance LK. Do students want web 2.0? An investigation into student instructional preferences. *Journal of Educational Computing Research*. 2012 Dec;47(4):481-93. <https://doi.org/10.2190/EC.47.4>
- [46] Yahr MA, Schimmel K. Comparing Current Students to a Pre-Millennial Generation: Are They Really Different?. *Research in Higher Education Journal*. 2013 Jun;20.
- [26] Palos R, Maricutoiu LP. Teaching for Successful Intelligence Questionnaire (TSI-Q)-a new instrument developed for assessing teaching style. *Journal of Educational Sciences and Psychology*. 2013;3(1).
- [27] Yoshida F, Yamauchi T. Development of the Japanese version of the teaching style assessment scale. 2014.
- [28] Musapour. N and Kiamanesh.A.R. Evaluation of the curriculum of teaching methods and techniques of teacher training courses in Iranian universities. *Madras Journal of Humanities*,1998; Volume 7, 23-47. [In Persian]
- [29] Siyami F, Akbari Booreng M, Ayati M, Rostaminezhad M A. The Role of Students' Gender and Preferred Teaching Style in Predicting Student Academic Engagement in Mashhad University of Medical Sciences . *Iranian Journal of Medical Education* 2014; 14 (9) :817-826. [In Persian]
- [30] Khajeheian D, Salavatian S, Kolli S, Yazdani A. Behavior Pattern of Iranian Digital Natives on Instagram: A Data Mining of Social Networks. *Communic Res [Internet]*. 2020;27(101):9–32. [In Persian]
- [31] Eskandari Hussein. Theory and practice of educational media in the digital age. Tehran: SAMT Publications; 2012.
- [32] Siemens G. Connectivism: A learning theory for the digital age. *Ekim*. 2004;6:2011.
- [33] Saif Ali. A. Introduction to learning theories. Tehran: Duran Publishing; 2012.
- [34] Walther JB. Social information processing theory. *Engaging theories in interpersonal communication: Multiple perspectives*. 2008;391.
- [35] Creswell JW, Creswell JD. *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications; 2017.
- [36] Delavar. A and Koshki. Sh. *Mixed research method*. Tehran: Publishing virayesh, 2013. [In Persian]
- [37] Gall, Meredith. Borg, Walter and Gall, Joyce. *Quantitative and qualitative research methods in educational sciences and psychology (volume one)*. Tehran: Samit Publications. 2016. [In Persian]
- [38] Kraus S, Sears S. Teaching for the Millennial Generation: Student and Teacher Perceptions of Community Building and Individual Pedagogical Techniques. *Journal of Effective Teaching*. 2008;8(2):32–9.
- [39] Ishak NM, Ranganathan H, Harikrishnan K. Learning preferences of generation Z undergraduates at the University of Cyberjaya. *Journal of Learning for Development*. 2022;9(2):331–9.
- [40] Yang J, Yu H, Huang R. The learning preferences of digital learners in K-12 schools in china. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 2016;12(4):1047–64.

## معرفی نویسندگان

### AUTHOR(S) BIOSKETCHES



**مریم ایزی** استادیار گروه آموزش علوم تربیتی دانشگاه فرهنگیان است. ایشان دارای درجه کارشناسی تکنولوژی آموزشی از دانشگاه اراک و درجه کارشناسی ارشد و دکتری تکنولوژی آموزشی از دانشگاه علامه طباطبایی است. همچنین بیش از ۳۰ مقاله علمی در مجلات و

کنفرانس‌های علمی ارائه نموده است. حوزه مطالعاتی ایشان آموزش الکترونیکی، بومیان دیجیتال و هوش مصنوعی است.

**Maryam Izzi Assistant Professor, Educational Sciences Department, Farhangian university, Tehran. Iran**

✉ [m.iziy@cfu.ac.ir](mailto:m.iziy@cfu.ac.ir)



**خدیجه علی‌آبادی** دانشیار بازنشسته گروه علوم تربیتی دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه علامه طباطبایی تهران است. ایشان بیش از یکصد مقاله علمی در مجلات و کنفرانس‌های علمی ارائه نموده‌اند. همچنین بیش از ۱۰ مورد کتاب تألیفی و ترجمه‌ای منتشر نموده است. حوزه مطالعاتی ایشان آموزش از راه دور، آموزش و یادگیری الکترونیکی است.

**Khadijeh aliabadi Associate professor, educational technology department, faculty of psychology and education, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran**

✉ nili@atu.ac.ir



**علی دلاور** استاد ممتاز بازنشسته گروه سنجش و اندازه‌گیری دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه علامه طباطبایی تهران است. ایشان فارغ‌التحصیل رشته روش‌های تحقیق و آمار از دانشگاه فلوریدا است و بیش از ۳۰۰ مقاله در نشریات مختلف، ارائه نموده و بیش از ۲۰ کتاب تألیف و ترجمه کرده است. حوزه مطالعاتی ایشان روش‌شناسی تحقیق و سنجش و اندازه‌گیری است.

**Ali Delavar, Assessment and Measurement Department, faculty of psychology and education, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran**

✉ Delavar@atu.ac.ir

✉ aliabadi@atu.ac.ir



**محمد رضا نیلی احمدآبادی** دانشیار گروه تکنولوژی آموزشی دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه علامه طباطبایی تهران است. ایشان فارغ‌التحصیل مقطع دکتری علوم تربیتی با گرایش تکنولوژی آموزشی از دانشگاه کلن آلمان و دارای بیش از ۸۰ مقاله در کنفرانس‌ها و نشریات علمی و پژوهشی است. حوزه مطالعاتی ایشان یادگیری سیار، یادگیری الکترونیکی و طراحی آموزشی چندرسانه‌ای است.

**Mohamadreza Nili Ahmadabadi, Associate professor, educational technology department, faculty of psychology and education, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran**

**Citation (Vancouver):** Iziy M, Aliabadi Kh, Nili M.R, Delavar A. [Validating of Digital Natives' Assessment Preferred Teaching Style Scale]. *Tech. Edu. J.* 2025; 19(2): 441-454

 <https://doi.org/10.22061/tej.2025.11209.3115>





## ORIGINAL RESEARCH PAPER

# Investigating the effect of students' visual attention on their learning rate: by modulating learning style and personality

S. Veisikhani<sup>1</sup>, F. Amin<sup>\*2</sup>

<sup>1</sup> Public administration group, Faculty of Management and Economics, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

<sup>2</sup> Leadership and human capital group, Faculty of Public administration and Organizational Sciences, Tehran University, Tehran, Iran

### ABSTRACT

Received: 22 June 2024  
Reviewed: 07 September 2024  
Revised: 11 November 2024  
Accepted: 11 January 2025

#### KEYWORDS:

Visual Attention  
Learning Style  
Eye Tracking Technology  
Personality  
learning

\*Corresponding author

[famin@ut.ac.ir](mailto:famin@ut.ac.ir)

☎ (+9821) 66419211

**Background and Objectives:** Learning is the most important goal of any educational system, which is influenced by many factors such as the type of thinking, educational content, learning style, learner's motivation and interest, personality traits, suitable environment, family factors, society, and the quality of the instructor. Monitoring learners' visual attention with the help of eye tracking technology provides information about how they interact with various forms and educational content, as well as how they learn. In general, it can be said that whenever we need information that shows human cognitive processes during various activities, observing eye movements along with other data that are referred to as objective measurement tools can open the way for our research. This research aims to investigate the effect of a number of factors such as the type of educational content (visual or written), learning style (visual or reading/writing), personality type (extrovert or introvert) and visual attention (fixation duration and fixation count), on increasing or reducing the learning rate of management students, designed in the electronic learning space.

**Methods:** This research employed a pre-experimental approach to examine the topic. The study's statistical population consisted of management students at various levels in Tehran's state universities. Through simple non-probability voluntary sampling, 44 students were selected and randomly assigned to two experimental groups: recipients of visual and written educational content. Inclusion criteria were enrollment in management programs and willingness to participate. Data was collected using four online questionnaires (course exam, Goldberg's Big Five personality traits, VARK learning styles, demographics), and a Tobii fixed eye-tracking device in a laboratory setting. Inferential statistics like independent samples t-tests and Pearson correlation were used for data analysis and hypothesis testing. Moderation and mediation roles were assessed using Andrew Hayes' PROCESS macro.

In order to ensure the validity of the test and the eye tracking device, the four steps of explaining the purpose of the test, calibration, performing the main test and also getting feedback from the participants after the test were done. Also, in order to establish the validity and reliability of the test, the subjects participated in the test without prior knowledge and knowledge about the subject of education. On the other hand, VARK's learning styles questionnaires and Goldberg's 5 big personality factors had the required validity and reliability due to their standard nature, and the test questions also had internal validity, form and content, and its reliability was based on the Coder-Richardson method, number 0.7627 was reported, which indicates its proper reliability.

**Findings:** People with a visual learning style would learn better with visual content and would have more attention (concentration), while people with a reading-writing learning style would concentrate and learn better when working with textual and written content. Also, the learning rate of extroverted people increased in written content and introverted people in visual content. But their visual attention may increase or decrease. On the other hand, the mediation relationships, visual attention, in the relationship between the type of educational content and the learning rate, were not statistically confirmed.

**Conclusion:** Based on the findings of the research, people with visual learning style or introversion learned more when faced with visual educational content. Also, as regards people with reading/writing learning style or extroversion characteristic, their learning improved when faced with written educational content. It should be noted that the extent of

learning in the face of an electronic educational content was not a function of visual attention, and it is likely that it depends on other factors such as what was found in this research, i.e. personality traits or learning style of people, how the person acts and how to learn. Of course, more attention and focus on educational issues may lead to more learning, but the problem is that in all people, this attention is not visual attention and it does not happen by seeing, and it can be different from one person to another.

## COPYRIGHTS



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



NUMBER OF REFERENCES

38



NUMBER OF FIGURES

15



NUMBER OF TABLES

7

## مقاله پژوهشی

## بررسی تأثیر توجه دیداری دانشجویان بر میزان یادگیری آن‌ها با تعدیل‌گری سبک یادگیری و شخصیت

سارا ویسی خانی<sup>۱</sup>، فرشته امین<sup>۲\*</sup><sup>۱</sup> گروه مدیریت دولتی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران<sup>۲</sup> گروه رهبری و سرمایه انسانی، دانشکده مدیریت دولتی و علوم سازمانی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

## چکیده

**پیشینه و اهداف:** یادگیری مهم‌ترین هدف هر سیستم آموزشی است که عوامل متعددی چون نوع تفکر، محتوای آموزشی، سبک یادگیری، انگیزه و علاقه یادگیرنده، ویژگی شخصیتی، محیط مناسب، عوامل خانوادگی، اجتماع و کیفیت مربی در آن تأثیر می‌گذارند. رصد توجه دیداری فراگیران با کمک فناوری ردیابی چشم، اطلاعاتی در خصوص چگونگی تعامل آن‌ها با اشکال گوناگون و محتوای آموزشی، همچنین نحوه یادگیری ارائه می‌دهد. به‌طور کلی می‌توان گفت هر زمان نیاز به اطلاعاتی داریم که بیانگر پردازش‌های شناختی انسان در حین فعالیت‌های مختلف باشد؛ رصد حرکات چشم به همراه سایر داده‌هایی که به‌عنوان ابزارهای عینی اندازه‌گیری اطلاق می‌شوند، می‌تواند راهگشای پژوهش‌های ما باشند. این پژوهش با هدف بررسی تأثیر تعدادی از عوامل از قبیل نوع محتوای آموزشی (تصویری یا نوشتاری)، سبک یادگیری (دیداری یا خواندنی - نوشتنی)، نوع شخصیت (برون‌گرا یا درون‌گرا) و توجه دیداری (مدت زمان تثبیت و تعداد تثبیت)، بر افزایش یا کاهش میزان یادگیری دانشجویان رشته مدیریت، طراحی شد.

**روش و مواد:** این پژوهش با رویکردی پیش‌آزمایشی به بررسی موضوع پرداخته‌است. جامعه آماری پژوهش را دانشجویان رشته‌های مدیریت در مقاطع گوناگون دانشگاه‌های دولتی شهر تهران تشکیل داده‌اند. از طریق نمونه‌گیری غیراحتمالی ساده از نوع داوطلبانه، ۴۴ دانشجو انتخاب و به‌صورت تصادفی در دو گروه آزمایشی، شامل دریافت‌کنندگان محتوای آموزشی تصویری و نوشتاری، جای‌دهی شدند. معیار ورود به مطالعه، اشتغال به تحصیل در رشته‌های مدیریت و اعلام آمادگی برای مشارکت بود. داده‌ها با استفاده از ۴ پرسش‌نامه برخط آزمون درس، ویژگی‌های شخصیتی پنج عامل بزرگ گلدبرگ، سبک‌های یادگیری وارک، سؤالات جمعیت‌شناختی و نیز دستگاه ردیابی چشم ثابت توبی (Tobii) در محیط آزمایشگاه جمع‌آوری شد. به‌منظور تحلیل داده‌ها و پاسخ به فرضیات پژوهش، از روش‌های آمار استنباطی نظیر آزمون‌های تی گروه‌های مستقل و آزمون همبستگی پیرسون استفاده شد. همچنین، نقش‌های تعدیل‌گری و میانجی‌گری با بهره‌گیری از افزونه پراسس (PROCESS) طراحی شده توسط اندرو هایس (Andrew Hayes) مورد ارزیابی قرار گرفت.

جهت اطمینان از روایی آزمایش و دستگاه ردیابی چشم، مراحل چهارگانه توضیح دادن اهداف آزمایش، کالیبراسیون، انجام آزمایش اصلی و همچنین گرفتن بازخورد از مشارکت‌کنندگان بعد از آزمایش صورت پذیرفت. همچنین جهت تثبیت روایی و اعتبار آزمون، آزمودنی‌ها بدون ذهنیت و اطلاعات قبلی در مورد موضوع آموزش، در آزمایش حضور

تاریخ دریافت: ۰۲ تیر ۱۴۰۳

تاریخ دوری: ۱۷ شهریور ۱۴۰۳

تاریخ اصلاح: ۲۱ آبان ۱۴۰۳

تاریخ پذیرش: ۲۲ دی ۱۴۰۳

## واژگان کلیدی:

توجه دیداری

سبک یادگیری

فناوری ردیابی چشم

شخصیت

یادگیری

\* نویسنده مسئول

famin@ut.ac.ir

۰۲۱-۶۶۴۱۹۲۱۱

یافتند. از طرفی پرسش‌نامه‌های سبک‌های یادگیری وارک و ۵ عامل بزرگ شخصیت گلدبرگ به دلیل استاندارد بودن از روایی و پایایی لازم برخوردار بودند و سؤالات آزمون نیز، دارای روایی درونی، صوری و محتوا بوده و پایایی آن از روش کودر-ریچاردسون (Kuder-Richardson)، عدد ۰/۷۶۲۷ گزارش شد که نشان از پایایی مناسب آن است.

**یافته‌ها:** افرادی که سبک یادگیری دیداری دارند، با محتوای تصویری بهتر یاد می‌گیرند و توجه (تمرکز) بیشتری خواهند داشت؛ در حالی که افراد با سبک یادگیری خواندنی-نوشتنی، در هنگام کار با محتوای متنی و نوشتاری، تمرکز و یادگیری بهتری دارند. همچنین میزان یادگیری افراد برون‌گرا، در محتوای نوشتاری و افراد درون‌گرا در محتوای تصویری افزایش می‌یابد. اما توجه دیداری آن‌ها ممکن است افزایش یا کاهش یابد. از طرفی، روابط میانجی‌گری توجه دیداری، در رابطه بین نوع محتوای آموزشی و میزان یادگیری، از نظر آماری تأیید نشد.

**نتیجه‌گیری:** براساس یافته‌های پژوهش، افراد با سبک یادگیری دیداری یا ویژگی درون‌گرایی در مواجهه با محتوای آموزشی تصویری، یادگیری بیشتری خواهند داشت. همچنین افراد با سبک یادگیری خواندنی-نوشتنی یا ویژگی برون‌گرایی، در مواجهه با محتوای آموزشی نوشتاری یادگیری آن‌ها افزایش می‌یابد. لازم به ذکر است که میزان یادگیری در مواجهه با یک محتوای آموزشی، تابعی از توجه دیداری نبوده و احتمال می‌رود که به عوامل دیگری مانند آنچه در این تحقیق به دست آمد، یعنی ویژگی شخصیتی یا سبک یادگیری افراد بستگی داشته باشد که فرد چگونه عمل کند و چگونه بیاموزد. یقیناً توجه بیشتر و تمرکز بر مسائل آموزشی باعث یادگیری بیشتری خواهد شد؛ اما مسأله این است که در همه افراد این توجه، توجه دیداری نیست و با دیدن رخ نمی‌دهد و می‌تواند از فردی به فرد دیگر متفاوت باشد.

## مقدمه

یادگیری، فرآیندی چندوجهی است که متأثر از عوامل درونی و بیرونی متعددی است و هدف آن، رشد دانش، اطلاعات و توانایی‌های عملی و ذهنی است [۱]. عوامل متعددی در این فرآیند دخیل هستند؛ از جمله عوامل بیرونی مانند محتوای آموزشی، محیط مناسب، عوامل خانوادگی، اجتماع و کیفیت مربی و عوامل درونی مانند نوع تفکر، سبک یادگیری، انگیزه و علاقه یادگیرنده و ویژگی‌های شخصیتی [۲]. به عبارت دیگر، میزان یادگیری تحت‌تأثیر این عوامل درونی و بیرونی قرار دارد و شناخت این عوامل برای بهبود فرآیند یادگیری ضروری است [۳][۴].

در میان عوامل درونی، ویژگی‌های شخصیتی، به‌ویژه ابعاد برون‌گرایی و درون‌گرایی، نقش مهمی در تعیین استراتژی‌های یادگیری ایفا می‌کنند [۵]. بنابراین بین ویژگی شخصیتی برون‌گرایی-درون‌گرایی و سبک‌های یادگیری، رابطه وجود دارد. افراد برون‌گرا و درون‌گرا به یک روش نمی‌آموزند [۶]، [۷]، [۸]، [۹] و [۱۰]. افراد درون‌گرا از طریق مشاهده تأملی و مفهوم‌سازی انتزاعی بهتر یاد می‌گیرند [۱۱]. آن‌ها با مشاهده می‌آموزند و در هنگام مطالعه، تمرکز و توجه بیشتر و سرعت کمتری دارند [۱۲]. از طرفی، افراد برون‌گرا، در خواندن متون (از لحاظ سرعت) بهتر از درون‌گراها بوده و در هنگام مطالعه، تمرکز و توجه کمتر و سرعت بیشتری دارند [۱۳]. این تفاوت‌ها نشان می‌دهد که شناخت ویژگی‌های شخصیتی فراگیران و تطبیق روش‌های آموزشی با آن‌ها می‌تواند به بهبود یادگیری کمک کند.

با توجه به اهمیت تمرکز و توجه در یادگیری و رابطه آن با ادراک مطالب، خاطر نشان می‌شود که، نقطه آغاز فرآیند خواندن، ارتباط میان چشم و خط است که حرکات چشم نقش مهمی در آن ایفا می‌کنند. رینولد و بنسر (۲۰۰۶) و کلیفتون و همکاران (۲۰۱۶) توجه را عنصر کلیدی در خواندن متون می‌دانند. شناسایی حروف، صداها و

کلمات، رمزگردانی و زمان لازم برای حرکت به کلمه بعدی، باعث می‌شود خواننده نیاز به تمرکز بیشتری داشته باشد و با سرعت کمتری مطالعه کند [۱۴]. در واقع، در هنگام مواجهه با یک محتوای آموزشی، حرکات چشم و توجه به هم پیوند می‌خورند و موجب پردازش اطلاعات می‌شوند. تحقیقات نشان می‌دهند که این حرکات چشم با توجه و یادآوری مطالب مرتبط هستند و به یادگیری کمک می‌کنند [۱۵][۱۶].

در همین راستا، فرضیه چشم-ذهن بیان می‌کند که چشمان ما تا زمانی که یک شیء در ذهن درک یا پردازش می‌شود، بر روی آن شیء متمرکز می‌ماند. چشم‌ها به‌عنوان مرکز توجه آشکار و ذهن به‌عنوان مکان توجه پنهان، رابطه‌ای موازی دارند. توجه آشکار (محل خیره شدن چشم‌ها) به‌طور قابل توجهی با توجه پنهان (محل حضور ذهن) مطابقت دارد. بنابراین، زمان صرف شده برای درک یک شیء، کلمه یا تصویر مستقیماً با مدت زمان تثبیت نگاه مرتبط است [۳][۱۷]. توجه دیداری به یک محتوای آموزشی هم‌زمان با ادراک آن بوده و افزایش این توجه احتمالاً منجر به یادگیری و یادآوری بیشتر می‌شود. لای و همکاران (۲۰۱۳) با انجام یک پژوهش مروری دریافتند که توجه دیداری و یادگیری در قالب هفت مضمون الگوهای پردازش اطلاعات، اثرات طراحی محتوای آموزشی، بررسی مجدد نظریه‌های موجود، ویژگی‌های فردی، اثرات سبک‌های یادگیری، الگوهای تصمیم‌گیری و توسعه مفهومی مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

محققان این حوزه، توجه دیداری یادگیرنده را داده‌ای عینی از فرآیندهای ذهنی او دانسته و معتقدند که جزئیات چگونگی پردازش اطلاعات را فراهم می‌آورد و نتایج یادگیری را به فرآیندهای شناختی متصل می‌سازد [۱۶]، [۱۸] و [۱۹]. در بحث بررسی فعالیت‌های ذهنی و فرآیندهای شناختی و اهمیت آن‌ها در مطالعات یادگیری، چالش اندازه‌گیری این سازه‌ها مطرح می‌شود که چنانچه با سیاهه‌های

الکترونیکی بوده است، از فراگیران دوره‌های مجازی به‌عنوان نمونه جهت تکمیل پرسش‌نامه‌ها استفاده شده است [۳۴] و کمتر شاهد آن هستیم که فضای آموزش الکترونیکی در یک تحقیق، شبیه‌سازی شده باشد. موضوع مورد علاقه اکثر پژوهشگران در این‌گونه تحقیقات، زبان خارجی بوده و در برخی موارد محتواهایی با مضمون اطلاعات عمومی نیز تهیه شده [۱۳] [۳۵] و کمتر دیده شده است که یک موضوع نظری به‌عنوان محتوای آموزشی مورد استفاده قرار گرفته باشد.

در هیچ‌یک از تحقیقات به محتوای مناسب برای افراد درون‌گرا و برون‌گرا اشاره نشده است و فقط نوع شخصیت را به‌عنوان عاملی مؤثر در یادگیری نام برده‌اند. به‌طور کلی در بیشتر مطالعاتی که به اثر سبک یادگیری و ویژگی شخصیتی بر میزان یادگیری پرداخته‌اند، شاهد عدم استفاده از ابزارهای جدید توجه دیداری هستیم. در سایر مطالعاتی که ابزار ردیاب چشم به‌عنوان ابزار سنجش توجه دیداری وارد تحقیق شده است، هدف اصلی پژوهش عمدتاً سنجش میزان یادگیری نبوده و فقط به بررسی تغییرات ظاهری در محتوای ارائه شده و اثر آن بر توجه دیداری افراد پرداخته شده است [۱۴] [۱۷]، [۲۶].

همچنین، اکثر پژوهش‌ها در زمینه توجه دیداری، به بررسی آن در هر اسلاید آموزشی به‌صورت مجزا محدود شده‌اند و از تحلیل جامع میزان توجه دیداری در کل محتوای آموزشی و اثر آن بر میزان یادگیری نهایی غفلت کرده‌اند. به همین دلیل، در این پژوهش، جهت بررسی اثر سبک یادگیری و شخصیت بر توجه دیداری و میزان یادگیری، یک محیط آموزش الکترونیکی شبیه‌سازی شده طراحی شد و یک آزمون واقعی برای سنجش میزان یادگیری برگزار شد. این آزمایش بر روی دانشجویان مدیریت و با موضوع «بلاکچین» با تمرکز بر تکنولوژی بیت‌کوین و رمز ارزها اجرا شد. در علوم انسانی، به‌ویژه رشته مدیریت، کلاس درس به‌مثابه آزمایشگاهی عمل می‌کند. دانشجویان این رشته، برخلاف رشته‌های علوم طبیعی و مهندسی که امکان ارزیابی آموخته‌های خود را در محیط‌های آزمایشگاهی دارند، تنها از طریق تعاملات کلاسی، طرح دیدگاه‌های مختلف و بحث و گفتگو به درک عمیق‌تری از مسائل دست می‌یابند. از این رو، جبران کاستی‌های آموزش الکترونیکی در این رشته، تطبیق محتوای آموزشی با سبک یادگیری و ویژگی‌های شخصیتی دانشجویان مدیریت، به‌منظور دستیابی به حداکثر میزان یادگیری، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و از دغدغه‌های محقق است.

برخی از سؤالاتی که این پژوهش به دنبال پاسخ‌گویی به آن است، عبارتند از: محتوای آموزشی مناسب برای دانشجویان برون‌گرا و درون‌گرا کدام است؟ آیا افزایش توجه دیداری منجر به افزایش یادگیری می‌شود؟ با انجام این پژوهش انتظار می‌رود که تفاوت و ترجیح دانشجویان با سبک‌های یادگیری دیداری و خواندنی - نوشتنی و همچنین با شخصیت برون‌گرا و درون‌گرا در محتوای آموزشی مشخص شود که این موضوع می‌تواند به طراحی مناسب‌تر و کاراتر محتوای آموزشی در کلاس‌های درس سنتی و برخط کمک کرده و راهنمایی برای معلمان، اساتید و طراحان این‌گونه محتواها باشد. در این پژوهش، با توجه به ماهیت

خودارزیایی، تست‌های مداد کاغذی، شیوه‌نامه بلنداندیشی (فکر کردن با صدای بلند) و مشابه آن پاسخ داده‌شود، با مسأله اعتبار روبه‌رو خواهد شد [۲۰]. مطالعات بسیاری ضمن پرداختن به این چالش، ابزار ردیاب چشمی و بررسی توجه دیداری را پاسخی بر این نیاز می‌دانند که یافته‌های حاصل از آن‌ها، طراحی محتواهای آموزشی کارا و اثربخش را در پی دارد و هدف یادگیری محقق می‌شود [۲۱]، [۲۲]، [۲۳] و [۲۴]. بدین‌صورت که، از داده‌های بصری و رصد نقاط دیده شده، بخش‌هایی که بیشتر مورد توجه بوده‌اند، شناسایی شده و در طراحی محیط و برجسته‌سازی نقاط مهم محتوایی به کار می‌روند [۱۶] و [۲۵]. خروجی دستگاه ردیابی چشم که همان شاخص‌های توجه دیداری است، با توجه به میزان فرکانس دستگاه می‌تواند متفاوت باشند. به همین منظور، محققان می‌بایست با توجه به ماهیت آزمایش خود و شاخص‌های مورد نیاز در آن، دستگاه ردیابی چشم مناسبی را انتخاب کنند. به‌طور کلی، شاخص‌های توجه دیداری می‌تواند قطر مردمک، طول ساکاد (Saccade)، سرعت ساکاد، تأخیر پلک زدن، بزرگی میکروساکاد، مدت زمان تثبیت، تعداد تثبیت و... باشد [۲۶].

همانند توجه دیداری، هر دو عامل سبک یادگیری و ویژگی شخصیتی نیز که پیش‌تر اشاره شد، تأثیر قابل توجهی بر یادگیری دانشجویان دارند. بنابراین، عملکرد یادگیرندگان به‌ویژه در محیط‌های یادگیری الکترونیکی با تمرکز بر این دو عامل پیش‌بینی می‌شود [۲۷]. برخی از مطالعات پیشین به تأثیر انواع محتوای آموزشی بر ایجاد توجه دیداری و تمرکز یادگیرندگان و همچنین نقش توجه دیداری در نمرات آزمون، میزان یادگیری و ادراک از یادگیری پرداخته‌اند [۲۸]، [۲۹] و [۳۰]. همچنین در مطالعات بسیاری، به اهمیت تطابق محتوای آموزشی با سبک یادگیری دانشجویان اشاره شده و آن را عاملی برای افزایش توجه به مطالب تدریس شده و افزایش یادگیری معرفی می‌کنند [۷]، [۱۵]، [۳۱]، [۳۲]، [۳۳]. با این وجود، با توجه به مباحث تئوریک و تجربی مطرح شده در زمینه تأثیر و ارتباط میان متغیرهای توجه دیداری، سبک یادگیری و ویژگی‌های شخصیتی بر میزان یادگیری، همچنین ارتباط سبک یادگیری و شخصیت با توجه دیداری، هنوز شکاف‌های تحقیقاتی قابل توجهی در این حوزه وجود دارد که نیازمند بررسی‌های عمیق‌تر و دقیق‌تری است.

به‌طور خاص، در اکثر مطالعاتی که به بررسی تأثیر سبک یادگیری و ویژگی شخصیتی بر روی عملکرد تحصیلی افراد پرداخته شده است، تنها به گزارش معدل به‌عنوان عملکرد یا میزان پیشرفت تحصیلی بسنده شده است [۶] [۳۴]. درحالی‌که ممکن است افزایش یا کاهش معدل افراد در طول یک دوره آموزشی به عوامل دیگری بستگی داشته باشد. علاوه بر این، اکثر مطالعات این حوزه یا به روش کتابخانه‌ای و مروری به جمع‌آوری اطلاعات پرداخته‌اند و یا اگر یک تحقیق اولیه بوده‌اند، تنها رابطه همبستگی بین متغیرها را مورد سنجش قرار داده‌اند و ابزارهای مورد استفاده آن‌ها، پرسش‌نامه بوده است [۵] [۹]. هرچا سخن از آموزش

داده‌های تحقیق به صورت میدانی و از طریق دستگاه ردیابی چشم ثابت تویی در محیط آزمایشگاه و همچنین با تکمیل پرسش‌نامه‌های برخط جمع‌آوری شد. با توجه به این‌که تصادفی بودن نمونه‌ها یا وجود گروه کنترل در این پژوهش اهمیت نداشته‌است، این مطالعه از نظر روش‌شناسی در دسته پیش‌آزمایشی قرار می‌گیرد. این پژوهش شامل مداخله و پس‌آزمون در دو گروه آزمایشی بوده‌است. جامعه آماری این پژوهش شامل دانشجویان رشته مدیریت با گرایش‌های مختلف (منابع انسانی، بازرگانی، تکنولوژی، کسب‌وکار، صنعتی، آموزشی، دولتی و مالی) از دانشگاه‌های دولتی شهر تهران (تهران، علامه طباطبایی، تربیت‌مدرس، امیرکبیر و خوارزمی) بود. در مجموع ۴۹ نفر از دانشجویان مقاطع کارشناسی، کارشناسی‌ارشد و دکتری با میانگین سنی ۲۵ سال در این آزمایش شرکت کردند. با این حال، به دلیل نقص در داده‌های ۵ نفر از شرکت‌کنندگان، اطلاعات مربوط به آن‌ها حذف شد و تحلیل نهایی براساس داده‌های ۴۴ نفر انجام گرفت. روش نمونه‌گیری این تحقیق غیراحتمالی ساده از نوع داوطلبانه بوده‌است. از طریق اطلاعیه در شبکه‌های اجتماعی، از دانشجویان برای شرکت در تحقیق دعوت شد. دانشجویان پس از ارتباط با محقق و تأیید رشته تحصیلی و دانشگاه، به لیست شرکت‌کنندگان اضافه شدند. این روش مزیتی دارد؛ زیرا تمامی شرکت‌کنندگان تمایل یکسانی به یادگیری محتوای آموزشی ارائه‌شده داشتند که موجب همسانی نسبی نمونه‌ها شد. برای جلوگیری از سوگیری و پیش‌داوری در طول آزمایش، میزان آشنایی شرکت‌کنندگان با مباحث آموزشی در پایان پرسش‌نامه‌های برخط سنجیده شد. در صورتی‌که فرد به آشنایی با این مباحث اذعان می‌کرد، داده‌های او از تحلیل حذف می‌شد.

با توجه به تحقیقات آزمایشگاهی پیشین، حداقل تعداد مورد نیاز برای هر گروه آزمایشی ۲۰ نفر تخمین زده شد؛ بنابراین تعداد کل نمونه ۴۴ نفر (۲۲ نفر در هر گروه) برای این پژوهش مناسب ارزیابی شد. ۲۵ نفر از آن‌ها آقا و ۱۹ نفر خانم بودند. ۵۰ درصد نمونه، سبک یادگیری دیداری و ۵۰ درصد دیگر سبک یادگیری خواندنی-نوشتنی داشتند. همچنین ۵۶/۸ درصد برون‌گرا و ۴۳/۲ درصد درون‌گرا بودند.

برای دستیابی به اهداف پژوهش، محتوای آموزشی ویژه‌ای طراحی شد تا میزان توجه دیداری و یادگیری دانشجویان بررسی شود. این محتوا در دو حالت متفاوت تهیه شد:

- **محتوای تصویری:** شامل ۱۱ اسلاید که مفاهیم ابتدایی و تئوریک مربوط به بیت‌کوین و بلاکچین را با استفاده از تصاویر جذاب همراه با صوت توضیح می‌داد.

- **محتوای نوشتاری:** شامل ۱۱ اسلاید که همان مفاهیم مشابه را همراه با صوت یکسان ارائه می‌کرد؛ اما تصاویر جای خود را به متن داده بودند. هر یک از شرکت‌کنندگان تنها یکی از دو نوع محتوای آموزشی را مشاهده کردند و اطلاعی از محتوای گروه دیگر نداشتند. محتوای آموزشی تصویری شامل ۱۱ اسلاید است که در آن، مفاهیم ابتدایی و تئوریک مربوط به بیت‌کوین و بلاکچین به صورت مرحله‌به‌مرحله با

موضوع و پیشینه تحقیقاتی در زمینه یادگیری، از دو شاخص مدت زمان تثبیت و تعداد تثبیت به‌عنوان معیارهای اصلی سنجش توجه دیداری استفاده شد. از آنجا که هدف اصلی، ارزیابی میزان یادگیری در طول فرآیند آموزش است و نه تحلیل جزء به جزء محتوای اسلایدها، تمرکز اصلی بر تأثیر این عوامل بر یادگیری کلی دانشجویان قرار دارد. همچنین، از بین سبک‌های یادگیری وارک، دو سبک دیداری و خواندنی-نوشتنی، و از میان ابعاد مختلف شخصیت، بعد برون‌گرایی-درون‌گرایی انتخاب شدند.

به‌طور کلی، این پژوهش برای اولین بار در ایران، به بررسی اثر هم‌زمان محتوای آموزشی، سبک یادگیری و شخصیت بر توجه دیداری و میزان یادگیری، در یک محیط آزمایشگاهی و عملی، با برگزاری آزمون واقعی جهت سنجش میزان یادگیری، پرداخته‌است. هدف از این پژوهش، بررسی تأثیر سبک یادگیری (دیداری/خواندنی-نوشتنی) و شخصیت (برون‌گرایی/درون‌گرایی) دانشجویان بر توجه دیداری و میزان یادگیری آن‌ها در یک محیط آموزشی است. همچنین، نقش میانجی‌گری توجه دیداری در رابطه بین نوع محتوای آموزشی (تصویری/نوشتاری) و میزان یادگیری نیز، مورد بررسی قرار گرفته‌است.

فرضیات پژوهش به شرح زیر است:

فرضیه ۱: دانشجویانی که سبک یادگیری از نوع دیداری دارند؛ در محتوای آموزشی تصویری و دانشجویانی که سبک یادگیری از نوع خواندنی-نوشتنی دارند؛ در محتوای آموزشی نوشتاری، میزان یادگیری آن‌ها افزایش می‌یابد.

فرضیه ۲: دانشجویانی که سبک یادگیری از نوع دیداری دارند؛ در محتوای آموزشی تصویری و دانشجویانی که سبک یادگیری از نوع خواندنی-نوشتنی دارند؛ در محتوای آموزشی نوشتاری، توجه دیداری آن‌ها افزایش می‌یابد.

فرضیه ۳: میزان یادگیری دانشجویان برون‌گرا در محتوای آموزشی نوشتاری و میزان یادگیری دانشجویان درون‌گرا در محتوای آموزشی تصویری، افزایش می‌یابد.

فرضیه ۴: دانشجویان برون‌گرا در محتوای آموزشی نوشتاری و دانشجویان درون‌گرا در محتوای آموزشی تصویری، توجه دیداری‌اشان افزایش می‌یابد.

فرضیه ۵: توجه دیداری (مدت زمان تثبیت و تعداد تثبیت) اثر میانجی بر روی رابطه بین نوع محتوای آموزشی و میزان یادگیری دارد.

در ادامه، در بخش ۲، به شرح روش تحقیق، نحوه طراحی آزمایش، افراد شرکت‌کننده و مواد استفاده شده پرداخته می‌شود. در بخش ۳ نتایج حاصل از تحلیل‌های آماری مورد بررسی قرار خواهد گرفت و در نهایت در بخش ۴ به یافته‌ها، محدودیت‌ها و پیشنهادات اشاره شده‌است.

## روش تحقیق

این پژوهش بر مبنای فلسفه اثبات‌گرایی انجام شده و به دلیل تمرکز بر دستیابی به اهداف عملی، در دسته تحقیقات کاربردی قرار می‌گیرد.

نشان می‌دهند. این طراحی کمک کرد تا تأثیر نوع محتوا (تصویری یا نوشتاری) بر توجه دیداری و یادگیری دانشجویان بررسی شود. نتایج حاصل از داده‌های ردیابی چشم و پرسش‌نامه‌ها مبنای تحلیل نهایی قرار گرفت.

استفاده از تصاویر و صوت آموزش داده می‌شود. در مقابل، محتوای آموزشی نوشتاری نیز شامل ۱۱ اسلاید است که همان مفاهیم را با همان صوت ارائه می‌کند و در این حالت، به جای تصاویر، متن در اسلایدها جایگزین شده‌است. شکل‌های ۱ و ۲ نمونه‌هایی از هر دو نوع آموزش را

**(Sk,Pk)=Genkey (size)**  
یک شیوه ساخت جفت کلید  
A method of generating key pairs

---

**آیا پیام معتبر است؟**  
Is the message valid?  
(Sig, Msg, Pk)

**امضای دیجیتال (Digital signature)**

نوعی طرح ریاضی‌وار برای راستی‌آزمایی اعتبار پیام‌ها یا اسناد دیجیتال می‌باشد.  
It is a mathematical scheme for verifying the validity of digital messages or documents.


**رمزنگاری کلید عمومی و خصوصی:**  
Public and private key encryption:

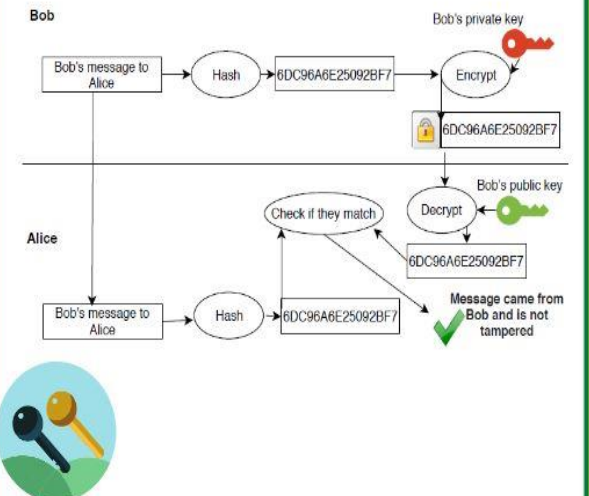
هش کلید عمومی ما، آدرس یا هویت بیت کوبینی ما هست و کلید خصوصی، رمز ما می‌باشد.  
Our public key hash is our bitcoin address or identity and the private key is our password.

6

شکل ۱: اسلاید ششم محتوای نوشتاری  
Fig. 1: The sixth slide of written content

**امضای دیجیتال (Digital signature)**





6

شکل ۲: اسلاید ششم محتوای تصویری  
Fig. 2: The sixth slide of pictorial content

## ابزار پژوهش و روایی و پایایی آن‌ها

داده‌های توجه دیداری از طریق دستگاه ردیابی چشم ثابت تویی در محیط آزمایشگاه و در حین مشاهده یک آموزش ویدئویی (محتوای آموزشی چندرسانه‌ای) و همچنین سایر داده‌ها با تکمیل پرسش‌نامه‌های برخط که بخشی از سؤالات آن، به‌عنوان پس‌آزمون استفاده شده‌است، جمع‌آوری شد. در ادامه به تفکیک به ابزار مذکور و روایی و پایایی آن‌ها اشاره شده‌است.

*الف) محتوای آموزشی چندرسانه‌ای:* دو نوع محتوای آموزشی تصویری و نوشتاری برای دو گروه آزمایش در نظر گرفته شد.

*ب) پرسش‌نامه سبک‌های یادگیری وارک:* داده‌های مربوط به سبک‌های یادگیری دانشجویان، بلافاصله پس از اتمام آموزش و آزمون آن، از طریق پرسش‌نامه استاندارد وارک به‌صورت برخط گردآوری شد. این پرسش‌نامه که در سال ۱۹۹۲ توسط نیل فلمینگ در دانشگاه لینکلن نیوزیلند طراحی شده‌است، ابزاری معتبر برای ارزیابی ترجیحات یادگیری افراد براساس چهار مؤلفه اصلی دیداری، شنیداری، خواندنی-نوشتنی و حرکتی به‌شمار می‌رود. پرسش‌نامه شامل ۱۶ سؤال چهارگزینه‌ای است که هر گزینه به یکی از این مؤلفه‌ها اشاره دارد. پاسخ‌دهندگان می‌توانند بیش از یک گزینه را انتخاب کنند، که این ویژگی امکان شناسایی سبک‌های یادگیری چندگانه را فراهم می‌کند. برای هر فرد، تعداد انتخاب‌های مرتبط با هر مؤلفه شمارش شده و امتیاز نهایی برای هر سبک یادگیری محاسبه می‌شود. حداقل امتیاز ممکن برای هر مؤلفه ۰ و حداکثر آن ۱۶ است. در این پژوهش، تمرکز اصلی بر نمرات سبک‌های یادگیری دیداری و خواندنی-نوشتنی بوده‌است تا تمایل افراد به یکی از این دو سبک مشخص شود. این پرسش‌نامه استاندارد از روایی محتوایی براساس نظر متخصصان برخوردار است و ضریب آلفای کرونباخ آن، ۰/۹۶ گزارش شده‌است که نشان از پایایی آن دارد.

*ج) پرسش‌نامه ۵ عامل بزرگ شخصیت گلدبرگ:* در این پژوهش، از پرسش‌نامه استاندارد پنج عامل بزرگ شخصیت گلدبرگ (۱۹۹۹) برای سنجش ویژگی شخصیتی دانشجویان استفاده شد. این ابزار شامل ۵۰ گویه است که پنج بعد اصلی شخصیت یعنی روان‌رنجورخویی، برون‌گرایی، گشودگی به تجربه، توافق‌پذیری و وظیفه‌مداری را ارزیابی می‌کند. هر بعد با ۱۰ گویه سنجیده می‌شود و پاسخ‌ها براساس طیف لیکرت پنج درجه‌ای از «کاملاً مخالفم» تا «کاملاً موافقم» نمره‌گذاری شده‌اند. در این مطالعه، تمرکز اصلی بر بعد برون‌گرایی-درون‌گرایی بوده و به‌طور خاص نمره مربوط به این ویژگی از پرسش‌نامه استخراج شد. این پرسش‌نامه استاندارد از روایی محتوایی براساس نظر متخصصان برخوردار است و ضریب آلفای کرونباخ برای ویژگی برون‌گرایی، ۰/۷۵ گزارش شده‌است که نشان از پایایی آن دارد.

*د) پرسش‌نامه محقق‌ساخته آزمون درس:* در این پژوهش، میزان یادگیری دانشجویان با استفاده از یک پرسش‌نامه محقق‌ساخته برخط ارزیابی شد. این پرسش‌نامه شامل ۱۰ سؤال چهار گزینه‌ای بود که از محتوای

آموزشی ارائه‌شده طراحی شده و به‌طور اختصاصی برای این مطالعه تدوین شده‌است. هر سؤال دارای یک امتیاز بود و به ازای هر پاسخ صحیح، شرکت‌کننده یک امتیاز دریافت می‌کرد. بنابراین، نمره نهایی هر فرد می‌توانست در بازه‌ای بین ۰ تا ۱۰ قرار گیرد. این پرسش‌نامه به‌منظور سنجش دقیق میزان یادگیری طراحی شد و به‌صورت برخط در اختیار شرکت‌کنندگان قرار گرفت. این آزمون فقط یک مرحله و پس از مشاهده محتوای آموزشی برگزار شد. زمان برگزاری آزمون و آزمون درس کاملاً طبق نظر و خواست مشارکت‌کنندگان تنظیم شد و حضور ایشان داوطلبانه بود. تنها عاملی که یادگیری را رقم زده مشاهده محتوای آموزشی بوده‌است و سایر عوامل دخیل نبودند و کنترل شدند. افراد با علم به این موضوع که پس از مشاهده آموزش، آزمون گرفته می‌شود سعی داشتند که حداکثر یادگیری برای آن‌ها اتفاق بیفتد و از این نظر همسان بودند. پرسش‌نامه طراحی شده کاملاً منطبق بر محتوای آموزشی ارائه شده بود و با هدف تحقیق که سنجش میزان یادگیريست هم‌راستا بود. پرسش‌نامه آزمون درس، به‌صورت برخط و قبل از سایر پرسش‌نامه‌ها مطرح شده بود و افراد از این موضوع آگاه بودند که ۱۰ سؤال اول مربوط به آزمون درس است و یادگیری را می‌سنجد. این پرسش‌نامه از شباهت و تناسب ظاهری یک پرسش‌نامه، آزمون یا امتحان برخوردار بوده و همچنین طراحی ظاهری و نحوه چیدمان سؤالات در فضای برخط باعث افزایش میل به پاسخ‌دهی شرکت‌کنندگان می‌شد. افراد پس از آزمون و اتمام آزمایش، به طراحی حرفه‌ای سؤالات اشاره می‌کردند. سؤالات به‌گونه‌ای طراحی شد که تمامی جوانب آموزش و موضوع را در نظر بگیرد و از تمامی اسلایدهای آموزشی تقریباً یک سؤال طراحی شده بود. افراد پس از آزمایش، به تناسب سؤالات با آموزش مشاهده شده اشاره کردند. همچنین لازم به ذکر است که قبل از شروع فرآیند جمع‌آوری داده‌ها، تمامی پرسش‌نامه‌ها از جمله پرسش‌نامه محقق‌ساخته آزمون درس و محتوای آموزشی تهیه شده، جهت اخذ مجوزهای لازم، برای مسئولین و مدیریت آزمایشگاه کسب‌وکار دانشکده مدیریت دانشگاه تهران ارسال شد و پس از بررسی و تأیید ایشان، مجوز اجرای آزمایش و جمع‌آوری داده‌ها از طریق دستگاه ردیابی چشم و پرسش‌نامه‌های برخط صادر شد. از طرفی محقق هیچ‌گونه اثری در پاسخ‌گویی نداشت و شرکت‌کنندگان پس از مشاهده آموزش و ثبت حرکات چشم آن‌ها، در اتاق دیگری که به‌همین منظور در نظر گرفته شده بود به سؤالات پرسش‌نامه‌ها پاسخ می‌دادند. همچنین افراد بلافاصله بعد از مشاهده محتوای آموزشی به سؤالات پاسخ دادند که این موضوع به این‌که حتماً پاسخ‌ها نتیجه یادگیری و مشاهده درس بود، اطمینان بیشتری می‌داد و هم محقق را از تکمیل و برگشت پرسش‌نامه‌ها مطمئن می‌ساخت. بدین ترتیب پرسش‌نامه محقق‌ساخته از روایی لازم برخوردار است.

همچنین ضریب دشواری و ضریب تمییز تک‌تک سؤالات مربوط به آزمون سنجش میزان یادگیری، محاسبه شده و ضریب دشواری برای تمامی سؤالات در بازه بین ۰/۳ تا ۰/۷ و ضریب تمییز تمامی سؤالات

دانشگاه آن‌ها، به لیست شرکت‌کنندگان اضافه شدند. در ادامه روزهایی توسط محقق با هماهنگی معاونت پژوهشی دانشکده مدیریت جهت برگزاری آزمایش تعیین شد و بعد از نظرسنجی از داوطلبان درباره زمان مراجعه، در هر جلسه به‌طور میانگین ۸ دانشجو حضور یافته و جمع‌آوری داده در ۵ جلسه به پایان رسید. یک روز قبل از حضور افراد در آزمایشگاه، طی پیامی، روز، تاریخ، ساعت، آدرس کامل آزمایشگاه و همچنین ترتیب مراحل آزمایش به همراه نکاتی از قبیل اهمیت محرمانه ملندن نحوه اجرای آزمایش و موضوع آموزش توسط شرکت‌کننده، در قالب قانون آزمایش به‌وسیله محقق اطلاع‌رسانی شد.

دانشجویان بعد از مراجعه به آزمایشگاه، ابتدا فرم رضایت‌نامه آگاهانه شرکت در طرح تحقیق آزمایشگاهی را مطالعه و امضا می‌کردند. این فرم شرکت‌کننده را از حقوق و اختیارات خود مطلع می‌کرد و درباره اهداف پژوهش نیز توضیحاتی می‌داد. یک نسخه از این فرم در اختیار شرکت‌کننده و نسخه دیگر نزد محقق می‌ماند. سپس دانشجو به سمت آزمایشگاه هدایت شده، در مقابل یک صفحه نمایش ۲۳ اینچی با رزولوشن ۱۰۲۴x۷۶۸ پیکسل که دستگاه ردیاب چشم ثابت توبی به آن متصل بود می‌نشست. فاصله آن‌ها تا صفحه نمایش بین ۶۰ تا ۸۰ سانتی‌متر تنظیم شد و از مشارکت‌کنندگان خواسته شد که حین آزمایش در صندلی خود جابه‌جا نشوند، نگاه خود را از صفحه نمایش بردارند و از نگاه کردن به ساعت یا استفاده از تلفن همراه خودداری کنند. با توجه به تابع تولید اعداد تصادفی و کد شرکت‌کننده، یکی از دو محتوای آموزشی برای او باز می‌شد، چشم‌هایش کالیبره و کد شرکت‌کننده در برنامه وارد شده و محتوای آموزشی که مدت آن ۲۰ دقیقه در نظر گرفته شده بود، با موضوع بلاکچین با تمرکز بر تکنولوژی بیت‌کوین و رمز ارزها، نمایش داده می‌شد.

بالای ۰/۳ بوده که نشان از این دارد که سؤالات آزمون از لحاظ آسانی و سختی و قدرت تمیز دادن بین افراد با یادگیری بالا و پایین، مناسب و استاندارد بوده‌اند. همچنین پایایی این پرسش‌نامه نیز با فرمول ۲۱ روش کودر-ریچاردسون محاسبه شده و عدد ۰/۷۶۲۷ گزارش شد که نشان از پایایی مناسب آن است.

ه) دستگاه ردیابی چشم ثابت Tobii X2-30: مدت زمان تثبیت و تعداد تثبیت که از آن‌ها در این پژوهش به‌عنوان توجه دیداری یاد شد، به‌وسیله دستگاه ردیابی چشم ثابت توبی و در محیط آزمایشگاه اندازه‌گیری شد. عدم ذهنیت و اطلاعات قبلی آزمودنی‌ها درباره آزمایش، کالیبره نمودن چشم‌ها در ابتدای آزمایش و دریافت بازخورد از آن‌ها در انتهای آزمایش، به اعتبار داده‌های ردیابی چشم افزود. همچنین دقت و صحت دستگاه به ترتیب به‌عنوان میانگین و انحراف معیار تمام زوایای ثبت شده توسط دستگاه محاسبه می‌شود. در کاتالوگ شرکت توبی میزان میانگین دقت شرایط ایده‌آل و استاندارد برای دو چشم انسان، ۰/۴ درجه و میانگین میزان صحت دستگاه در شرایط استاندارد و ایده‌آل برای دو چشم انسان ۰/۳۴ درجه تعریف شده‌است [۳۶]. در ادامه میزان دقت و صحت دستگاه مورد استفاده در این آزمایش که توسط شرکت توبی گزارش شده‌است، در شرایط مختلف (تعداد مشارکت‌کنندگان مختلف، زوایای دید مختلف، میزان روشنایی متغیر و...) ارائه شده‌است.

#### روند انجام آزمایش

در ابتدا از طریق انتشار اطلاعیه در کلنال‌ها، گروه‌ها و شبکه‌های اجتماعی، از دانشجویان رشته مدیریت دانشگاه‌های دولتی شهر تهران با گرایش‌ها و مقاطع مختلف دعوت شد تا در صورت تمایل در این تحقیق آزمایشگاهی شرکت کنند. دانشجویان از طریق واتساپ یا تماس تلفنی با محقق ارتباط گرفته و بعد از بررسی رشته تحصیلی و

جدول ۱: دقت و صحت دستگاه ردیابی چشم Tobii X2-30

Table 1: Accuracy and precision of Tobii X2-30 eye tracking device

		N	Accuracy (%)	Precision (%)	
Ideal conditions	20°	20	0.4	0.32	
	Large Gaze angles	25°	20	0.4	0.29
		30°	20	0.4	0.30
Illumination variation	1 lux	19	1.0	0.51	
	600 lux	19	0.5	0.66	
	1000 lux	19	0.6	0.80	
	White background (300 lux)	16	0.7	0.97	
Head position variation	Z axis (40-90 cm)	19-20	0.4-1.0	0.32-0.76	
	Z axis (45-80 cm)	19-20	0.4-0.6	0.32-0.56	
	X axis	19-20	0.4-0.5	0.32-0.39	
	Y axis	19-20	0.4-0.5	0.30-0.34	

بعد از اتمام آزمایش فرد شرکت کننده به اتاق دیگری راهنمایی شده و در محیطی آرام از طریق سیستم در نظر گرفته شده، به ۸۷ سؤال پرسش نامه برخط پاسخ می داد. ۱۰ سؤال اول، آزمون آموزش دیده شده، ۵۰ سؤال بعدی، پرسش نامه ۵ عامل بزرگ شخصیت، ۱۶ سؤال بعد پرسش نامه سبک های یادگیری وارک و در نهایت ۱۱ سؤال جمعیت شناختی و نظرسنجی در یک پرسش نامه در نظر گرفته شد. دانشجویان با کلیک بر روی لینک مربوطه، وارد فضای پاسخ دهی شده و در پایان با یک کلیک دیگر پاسخنامه را برای محقق ارسال می کردند. تکمیل پرسش نامه های تحقیق به آخر آزمایش اختصاص داده شد تا بر روند آزمایش تأثیر منفی نگذاشته و شرکت کنندگان را دچار پیش داوری نکند. بدین ترتیب اعتبار داده های جمع آوری شده افزایش یافت. در این جا مرحله اجرایی آزمایش و جمع آوری داده برای یک فرد شرکت کننده به پایان می رسید. در انتها پژوهش گر با بسته های پذیرایی در نظر گرفته شده از شرکت کننده پذیرایی و قدرانی کرده و او را بدرقه می نمود. همچنین نتایج پرسش نامه های سبک های یادگیری، ویژگی های شخصیتی و همچنین نمره آزمون افراد، طبق وعده قبلی در آگهی های اطلاع رسانی، برای هر فرد به پاس قدرانی از مشارکت آن ها ایمیل شد.

بعد از اتمام آزمایش فرد شرکت کننده به اتاق دیگری راهنمایی شده و در محیطی آرام از طریق سیستم در نظر گرفته شده، به ۸۷ سؤال پرسش نامه برخط پاسخ می داد. ۱۰ سؤال اول، آزمون آموزش دیده شده، ۵۰ سؤال بعدی، پرسش نامه ۵ عامل بزرگ شخصیت، ۱۶ سؤال بعد پرسش نامه سبک های یادگیری وارک و در نهایت ۱۱ سؤال جمعیت شناختی و نظرسنجی در یک پرسش نامه در نظر گرفته شد. دانشجویان با کلیک بر روی لینک مربوطه، وارد فضای پاسخ دهی شده و در پایان با یک کلیک دیگر پاسخنامه را برای محقق ارسال می کردند. تکمیل پرسش نامه های تحقیق به آخر آزمایش اختصاص داده شد تا بر روند آزمایش تأثیر منفی نگذاشته و شرکت کنندگان را دچار پیش داوری نکند. بدین ترتیب اعتبار داده های جمع آوری شده افزایش یافت. در این جا مرحله اجرایی آزمایش و جمع آوری داده برای یک فرد شرکت کننده به پایان می رسید. در انتها پژوهش گر با بسته های پذیرایی در نظر گرفته شده از شرکت کننده پذیرایی و قدرانی کرده و او را بدرقه می نمود. همچنین نتایج پرسش نامه های سبک های یادگیری، ویژگی های شخصیتی و همچنین نمره آزمون افراد، طبق وعده قبلی در آگهی های اطلاع رسانی، برای هر فرد به پاس قدرانی از مشارکت آن ها ایمیل شد.

بعد از اتمام آزمایش فرد شرکت کننده به اتاق دیگری راهنمایی شده و در محیطی آرام از طریق سیستم در نظر گرفته شده، به ۸۷ سؤال پرسش نامه برخط پاسخ می داد. ۱۰ سؤال اول، آزمون آموزش دیده شده، ۵۰ سؤال بعدی، پرسش نامه ۵ عامل بزرگ شخصیت، ۱۶ سؤال بعد پرسش نامه سبک های یادگیری وارک و در نهایت ۱۱ سؤال جمعیت شناختی و نظرسنجی در یک پرسش نامه در نظر گرفته شد. دانشجویان با کلیک بر روی لینک مربوطه، وارد فضای پاسخ دهی شده و در پایان با یک کلیک دیگر پاسخنامه را برای محقق ارسال می کردند. تکمیل پرسش نامه های تحقیق به آخر آزمایش اختصاص داده شد تا بر روند آزمایش تأثیر منفی نگذاشته و شرکت کنندگان را دچار پیش داوری نکند. بدین ترتیب اعتبار داده های جمع آوری شده افزایش یافت. در این جا مرحله اجرایی آزمایش و جمع آوری داده برای یک فرد شرکت کننده به پایان می رسید. در انتها پژوهش گر با بسته های پذیرایی در نظر گرفته شده از شرکت کننده پذیرایی و قدرانی کرده و او را بدرقه می نمود. همچنین نتایج پرسش نامه های سبک های یادگیری، ویژگی های شخصیتی و همچنین نمره آزمون افراد، طبق وعده قبلی در آگهی های اطلاع رسانی، برای هر فرد به پاس قدرانی از مشارکت آن ها ایمیل شد.

## نتایج و بحث

از میان ۴۴ شرکت کننده، ۵۶/۸ درصد را آقایان و ۴۳/۲ درصد را خانمها تشکیل می دادند. بیشتر شرکت کنندگان در مقطع کارشناسی ارشد

جدول ۲: تعداد و درصد مربوط به متغیرهای دو ارزشی

Table 2: Number and percentage of two-valued variables

متغیر Variable	طبقه Category	تعداد Number	درصد Percent
نوع محتوای آموزشی Type of education	تصویری Pictorial	22	50
	نوشتاری Written	22	50
سبک یادگیری Learning style	دیداری Visual	22	50
	خواندنی-نوشتنی Read/Write	22	50
شخصیت Personality	برون گرا Extraverted	25	56.8
	درون گرا Introverted	19	43.2

جدول ۳: میزان پراکندگی سبک های یادگیری و شخصیت به تفکیک گروه ها به همراه آزمون همگنی دقیق فیشر  
Table 3: Dispersion of learning styles and personality according to groups with Fisher's exact homogeneity test

مقدار P P value	محتوای نوشتاری Written content		محتوای تصویری Pictorial content		طبقه Categories	متغیر Variable
	درصد Percent	تعداد Number	درصد Percent	تعداد Number		
	0.183	59.1	13	40.9		
40.9		9	59.1	13	خواندنی-نوشتنی Read/Write	
0.272	63.6	14	50	11	برون گرا Extraverted	شخصیت Personality
	36.4	8	50	11	درون گرا Introverted	

نمره میزان یادگیری نیز در دو گروه آزمایشی به دلیل این که نسبت پراکندگی افراد در دو گروه با سبکها و ویژگیهای شخصیتی متفاوت، تقریباً یکسان بوده است، مشابه بود و میانگین آن برای محتوای تصویری برابر با ۴/۸۶ و برای محتوای نوشتاری برابر با ۴/۷۳ بود. از طرفی میانگین نمره سبک یادگیری خواندنی- نوشتنی در گروه محتوای تصویری ۴/۶۸ و در محتوای نوشتاری ۴/۵۹ بوده و از نوع دیداری که برای همین گروهها به ترتیب، ۳/۴۵ و ۳/۶۸ بوده است، بیشتر است. نتایج نشان می دهند، با وجود برابری تعداد افراد دارای سبک یادگیری دیداری و خواندنی- نوشتنی در این آزمایش، احتمالاً به دلیل ماهیت نظری و مفهومی دروس رشته های مدیریت، سبک یادگیری خواندنی- نوشتنی

در بین دانشجویان این رشته رایج تر است

در جدول ۵ نتایج آزمون همبستگی متغیرهای تعدیل گر سبک یادگیری و ویژگیهای شخصیتی با میزان یادگیری به تفکیک دو گروه (محتوای تصویری و محتوای نوشتاری) آمده است. جهت سبک یادگیری و شخصیت با میزان یادگیری بر حسب نوع محتوا متفاوت است. یافته ها نشان داد در محتوای تصویری، جهت رابطه سبک یادگیری با میزان یادگیری منفی و در محتوای نوشتاری این رابطه مثبت بود. بر این اساس می توان نتیجه گرفت که میزان یادگیری مطابق با تطابق سبک یادگیری و محتوا تغییر می کند. بدین صورت که در محتوای تصویری، افرادی که سبک دیداری دارند نمره بالاتری دارند و در محتوای نوشتاری، افرادی که سبک خواندنی- نوشتنی دارند میزان یادگیری بالاتری دارند. همچنین افرادی که شخصیت برون گرا دارند در حالت محتوای نوشتاری نمره یادگیری بالاتری دارند و افرادی که ویژگی درون گرا دارند در حالت محتوای تصویری نمره یادگیری بالاتری کسب خواهند نمود.

در جدول ۴ از آزمون تی گروه های مستقل به منظور مقایسه میانگین دو گروه در متغیرها استفاده شد. بررسی نتایج نشان داد که به غیر از نمره ویژگی شخصیتی که تفاوت معنی داری در دو گروه محتوای تصویری و نوشتاری دارد ( $p < 0/05$ )، در سایر متغیرها تفاوتی بین میانگین متغیرها در دو گروه محتوای تصویری و نوشتاری مشاهده نشد. علی رغم این که پراکندگی سبک یادگیری در بین دانشجویان مدیریت یکسان بود، اما اکثر آنها از لحاظ شخصیت، برون گرا بودند، که این موضوع با توجه به میانگین نمرات به دست آمده برای شخصیت در ۲ گروه آزمایش نیز قابل مشاهده است (میانگین نمره شخصیت در گروه محتوای آموزشی تصویری ۳۲/۲۷ و در گروه محتوای آموزشی نوشتاری ۳۶/۱۸). نمره شخصیت در این پژوهش، بازه ای بین ۰ تا ۵۰ دارد و هر چه این عدد به ۵۰ نزدیک تر باشد، نشان از برون گرایی بیشتر و درون گرایی کمتر بوده است.

با توجه به ماهیت دروس، تعاملات اجتماعی مورد نیاز و اقتضات بازار کار رشته های مدیریتی، به نظر می رسد دانشجویان این رشته نیازمند سطح بالاتری از برون گرایی و مهارت های ارتباطی نسبت به درون گرایی باشند. این موضوع می تواند توجیه گر غلبه برون گرایی مشاهده شده در نتایج این آزمایش باشد. به جز متغیر شخصیت در سایر متغیرها، بین میانگین متغیرها در دو گروه آزمایش (محتوای آموزشی تصویری و نوشتاری) تفاوت معناداری دیده نشد ( $p > 0/05$ ). با این حال، می توان مشاهده کرد که از لحاظ عددی، مدت زمان تثبیت و تعداد تثبیت در محتوای آموزشی تصویری به ترتیب، ۵۴۸/۱۸ و ۲۴۷۱/۸۶ بوده و در مقایسه با محتوای آموزشی نوشتاری که ارقام ۴۵۳/۶۴ و ۲۳۳۴/۳۶ را نشان می دهند، توجه دیداری بیشتری را به خود جلب کرده است. در نتیجه مشابه نتایج برخی از تحقیقات، شاهد هستیم که توجه دیداری در مواجهه با تصاویر، بیش از متون و کلمات نوشتاری است [۲۹].

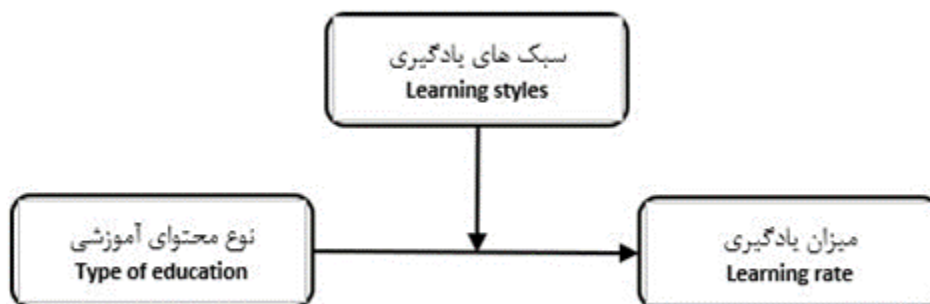
جدول ۴: آماره های توصیفی متغیرهای کمی به تفکیک دو گروه و به همراه آزمون همگنی T مستقل

Table 4: Descriptive statistics of quantitative variables by separating two groups and with independent T homogeneity test

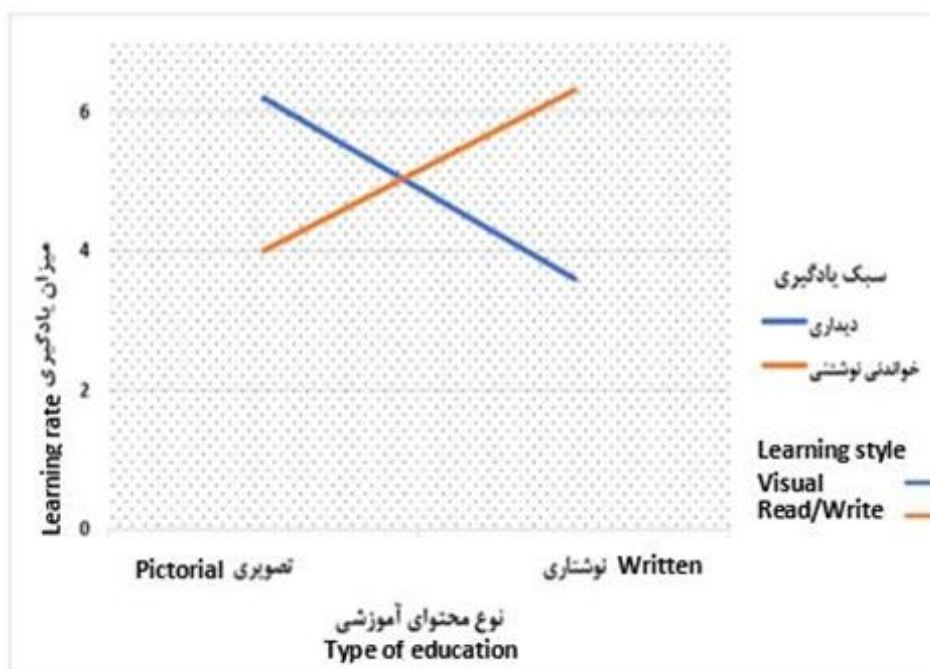
مقدار P P Value	نوع محتوا: نوشتاری Type of content: Written				نوع محتوا: تصویری Type of content: Pictorial				متغیر Variable
	بیشترین	کمترین	انحراف استاندارد	میانگین	بیشترین	کمترین	انحراف استاندارد	میانگین	
	Max	Min	Standard deviation	Mean	Max	Min	Standard deviation	Mean	
0.025	42	30	5.32	36.18	42	16	7.01	32.27	نمره شخصیت Personality score
0.249	966.88	26.72	288.12	453.64	913.86	42.40	246.45	548.18	مدت زمان تثبیت Fixation duration
0.647	4307	270	1132.54	2334.36	3603	416	823.14	2471.86	تعداد تثبیت Fixation count
0.827	8	2	2.05	4.73	9	1	2.05	4.86	میزان یادگیری Learning rate
0.893	10	0	2.42	4.59	8	1	2.03	4.68	نمره سبک یادگیری خواندنی- نوشتنی Read/Write learning style score
0.700	8	0	2.01	3.68	8	0	1.87	3.45	نمره سبک یادگیری دیداری Visual learning style score

جدول ۵: ماتریس همبستگی پیرسون بین متغیرهای پژوهش با میزان یادگیری به تفکیک دو گروه محتوای تصویری و محتوای نوشتاری  
 Table 5: Pearson correlation matrix between the research variables with the learning rate, separated into two groups of Pictorial content and written content

گروه محتوای نوشتاری Written content group		گروه محتوای تصویری Pictorial content group		متغیرها Variables
مقدار P P Value	ضریب همبستگی Correlation coefficients	مقدار P P Value	ضریب همبستگی Correlation coefficients	
<0.001	0.71	0.014	-0.52	سبک یادگیری (نمره بالاتر = سبک خواندنی - نوشتنی) Learning style (Higher score = Read/Write style)
0.054	-0.42	0.122	0.34	شخصیت (نمره بالاتر = درون گراتر) Personality (Higher score = More introverted)



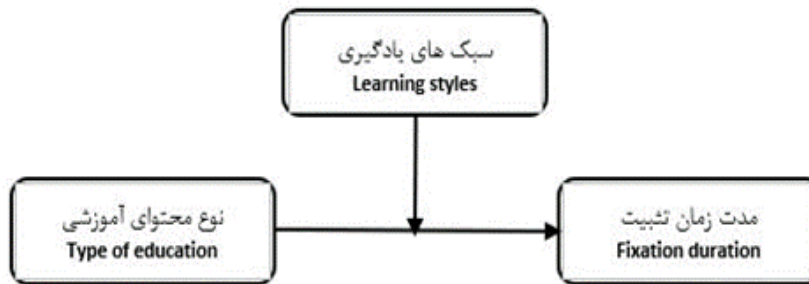
شکل ۳: مدل تعدیل‌گری سبک یادگیری در رابطه محتوای آموزشی-میزان یادگیری  
 Fig. 3: Moderating model of learning style in relation between educational content & learning rate



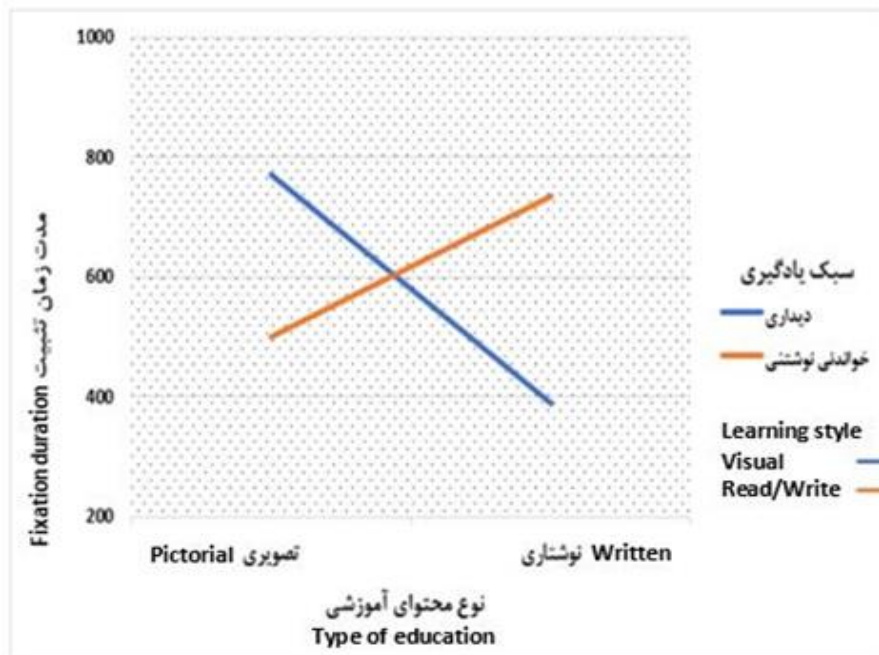
شکل ۴: اثر تعاملی محتوای آموزشی-سبک یادگیری بر میزان یادگیری  
 Fig. 4: The interactive effect of educational content-learning style on learning rate

شکل ۴ به منظور سنجش نقش تعدیل‌گری سبک یادگیری نشان داد افرادی که سبک یادگیری دیداری دارند در محتوای آموزشی تصویری نمره یادگیری بالاتری نسبت به نوشتاری دارند و بالعکس، کسانی که سبک یادگیری دیداری دارند در محتوای نوشتاری نمره یادگیری بالاتری نسبت به نوشتاری دارند و بالعکس، کسانی که سبک یادگیری دیداری دارند در محتوای نوشتاری نمره یادگیری بالاتری نسبت به نوشتاری دارند.

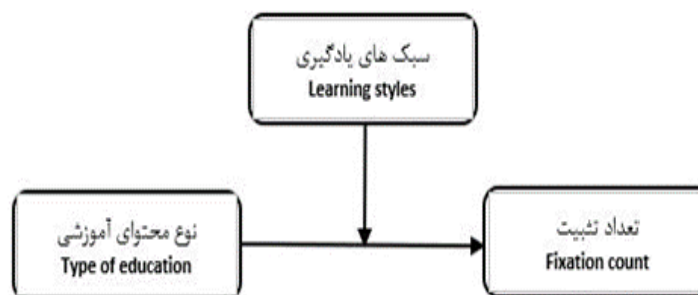
شکل ۴ به منظور سنجش نقش تعدیل‌گری سبک یادگیری نشان داد افرادی که سبک یادگیری دیداری دارند در محتوای آموزشی تصویری نمره یادگیری بالاتری نسبت به نوشتاری دارند و بالعکس، کسانی که سبک یادگیری دیداری دارند در محتوای نوشتاری نمره یادگیری بالاتری نسبت به نوشتاری دارند.



شکل ۵: مدل تعدیل‌گری سبک یادگیری در رابطه محتوای آموزشی-مدت زمان تثبیت  
Fig. 5: Moderating model of learning style in relation between educational content & fixation duration



شکل ۶: اثر تعاملی محتوای آموزشی-سبک یادگیری بر مدت زمان تثبیت

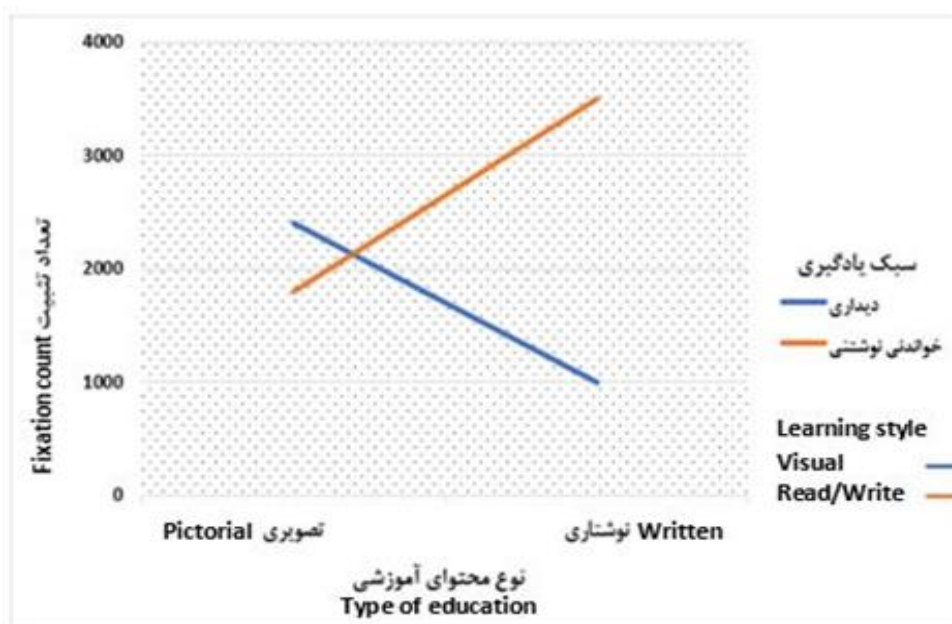


شکل ۷: مدل تعدیل‌گری سبک یادگیری در رابطه محتوای آموزشی-تعداد تثبیت  
Fig. 7: Moderating model of learning style in relation between educational content & fixation count

Fig. 6: The interactive effect of educational content-learning style on fixation

شکل ۸ به منظور سنجش نقش تعدیل‌گری سبک یادگیری نشان داد افرادی که سبک یادگیری دیداری دارند در محتوای آموزشی تصویری تعداد تثبیت بالاتری نسبت به نوشتاری دارند و بالعکس، کسانی که سبک خواندنی-نوشتنی دارند در محتوای نوشتاری تعداد تثبیت بالاتری ثبت کرده‌اند. بررسی نتایج نشان از تعامل اثر سبک یادگیری و محتوای آموزشی بر تعداد تثبیت دارد.

شکل ۶ به منظور سنجش نقش تعدیل‌گری سبک یادگیری نشان داد افرادی که سبک یادگیری دیداری دارند در محتوای آموزشی تصویری مدت زمان تثبیت بالاتری نسبت به نوشتاری دارند و بالعکس، کسانی که سبک خواندنی-نوشتنی دارند در محتوای نوشتاری مدت زمان تثبیت بالاتری کسب کرده‌اند. بررسی نتایج نشان از تعامل اثر سبک یادگیری و محتوای آموزشی بر مدت زمان تثبیت (مدت تمرکز) دارد.



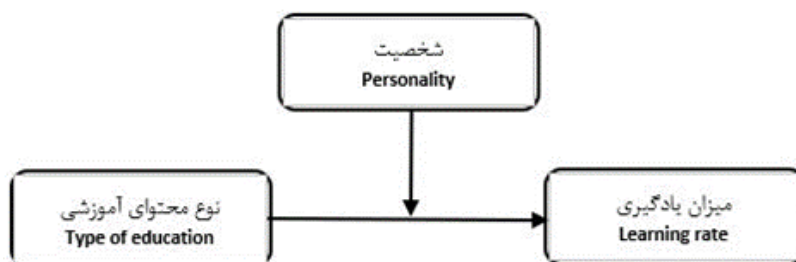
شکل ۸: اثر تعاملی محتوای آموزشی-سبک یادگیری بر تعداد تثبیت  
Fig. 8: The interactive effect of educational content-learning style on fixation count

دیداری بین دانشجویان با سبک‌های یادگیری دیداری و کلامی وجود ندارد و از این رو نیازی به تولید محتواهای آموزشی متفاوت نیست، با نتایج این پژوهش مغایرت دارد [۳۸].

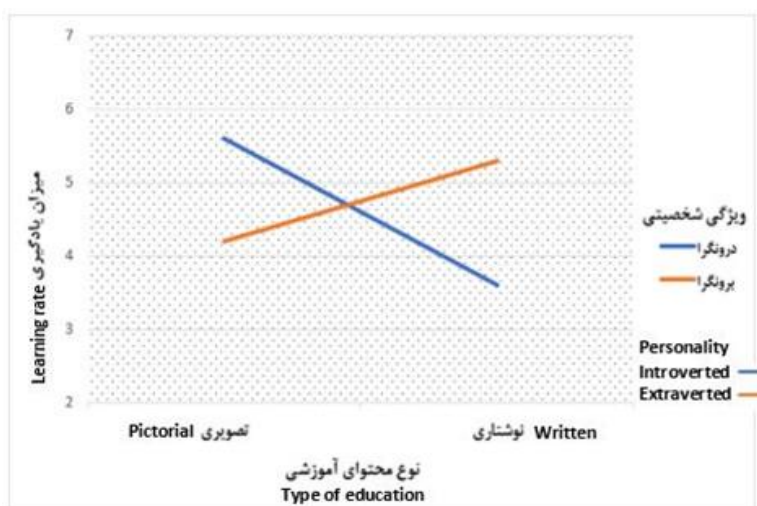
از آنجا که هر فرد با توجه به تجربه، بهترین روش یادگیری را برای خود تعیین می‌کند، تطبیق محتوای آموزشی با سبک یادگیری، یادگیری را آسان‌تر، سریع‌تر و عمیق‌تر می‌سازد. در نظرسنجی پس از آزمایش، برخی شرکت‌کنندگان از کمبود توضیحات نوشتاری و عدم امکان یادداشت‌برداری، و برخی دیگر از فقدان تصاویر برای درک بهتر مطالب شکایت داشتند. بررسی پرسش‌نامه‌های سبک‌های یادگیری نشان داد که این افراد، محتوایی مغایر با سبک یادگیری خود دریافت کرده‌اند، که موجب بروز چالش در یادگیری شده‌است. به نظر می‌رسد افراد با سبک یادگیری نوشتاری، با خواندن متون، و افراد با سبک یادگیری دیداری، با مشاهده تصاویر و نمودارها، مطالب را بهتر فرا می‌گیرند و در نتیجه، انگیزه بیشتری برای توجه و تمرکز بر محتوای آموزشی منطبق با سبک خود پیدا می‌کنند. در مقابل، عدم تطابق محتوا با سبک یادگیری، می‌تواند منجر به دلسردی و کاهش انگیزه برای توجه به محتوای آموزشی شود.

شکل ۱۰ به منظور سنجش نقش تعدیل‌گری شخصیت نشان داد افرادی که ویژگی شخصیتی درون‌گرا دارند در محتوای آموزشی تصویری نمره یادگیری بالاتری نسبت به نوشتاری دارند و بالعکس، کسانی که شخصیت برون‌گرا دارند در محتوای نوشتاری نمره یادگیری بالاتری کسب کرده‌اند. بررسی نتایج نشان از تعامل اثر ویژگی شخصیتی و محتوای آموزشی بر میزان یادگیری دارد.

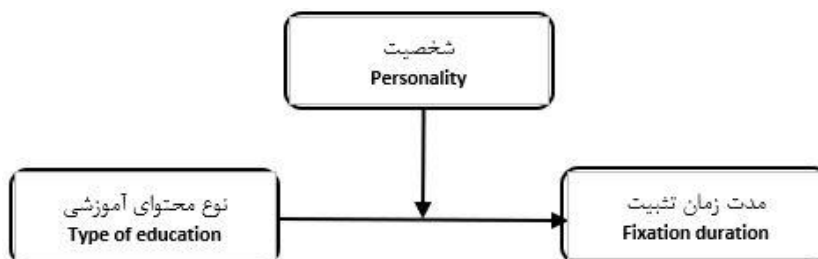
در این پژوهش منظور از توجه دیداری، ۲ شاخص مدت زمان تثبیت و تعداد تثبیت در نظر گرفته شد. سبک یادگیری در رابطه بین نوع محتوای آموزشی و توجه دیداری (مدت زمان تثبیت و تعداد تثبیت) نقش تعدیل‌گری داشته و افرادی که سبک یادگیری دیداری دارند در محتوای آموزشی تصویری، مدت زمان تثبیت و تعداد تثبیت بیشتری را ثبت کرده‌اند و بالعکس. افرادی که سبک یادگیری خواندنی-نوشتنی دارند، در محتوای آموزشی نوشتاری، توجه دیداری آن‌ها افزایش یافته‌است. نقش تعدیل‌گری سبک یادگیری در رابطه بین نوع محتوای آموزشی و مدت زمان تثبیت (توجه دیداری) با آماره  $60.5/30$  و سطح معنی‌داری کوچک‌تر از  $0.01$ ، در رابطه بین نوع محتوای آموزشی و تعداد تثبیت (توجه دیداری) با آماره  $3123/64$  و سطح معنی‌داری کوچک‌تر از  $0.01$  و همچنین در رابطه بین نوع محتوای آموزشی و میزان یادگیری با آماره  $5/02$  و سطح معنی‌داری کوچک‌تر از  $0.01$  تأیید شد. بنابراین می‌توان ادعا کرد که فرضیه‌های اول و دوم مورد تأیید هستند. جهت بررسی این موضوع، از مدل شماره ۱ تعدیل‌گری هایس استفاده شد. در تحقیقی که توسط لو و همکاران (۲۰۱۸) انجام شد؛ افزایش توجه دیداری به محتوای آموزشی، افزایش یادگیری را به همراه داشت [۳۷]. از طرفی نتایج تعدادی از تحقیقات نشان داد که افراد با سبک یادگیری دیداری در محتوای آموزشی تصویری و افراد با سبک یادگیری کلامی (در این‌جا خواندنی-نوشتنی) در محتوای آموزشی نوشتاری، توجه و یادگیری بیشتری خواهند داشت [۷]، [۸] و [۲۸]. تمامی این نتایج با نتایج پژوهش حاضر هم‌خوانی دارند. اما نتایج پژوهش مو و همکاران (۲۰۱۹) که حاکی از آن است که تفاوت معناداری در اولویت‌بندی توجه



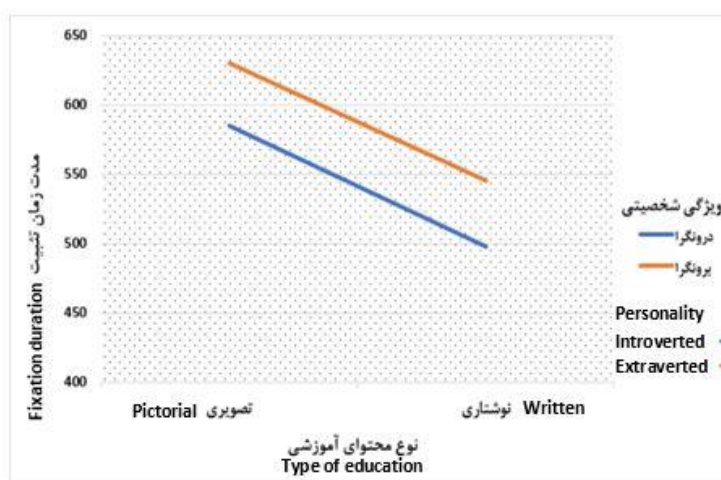
شکل ۹: مدل تعدیل‌گری شخصیت در رابطه محتوای آموزشی-میزان یادگیری  
Fig. 9: Moderating model of personality in relation between educational content & learning rate



شکل ۱۰: اثر تعاملی محتوای آموزشی-شخصیت بر میزان یادگیری  
Fig. 10: The interactive effect of educational content-personality on learning rate



شکل ۱۱: مدل تعدیل‌گری شخصیت در رابطه محتوای آموزشی-مدت زمان تثبیت  
Fig. 11: Moderating model of personality in relation between educational content & fixation duration



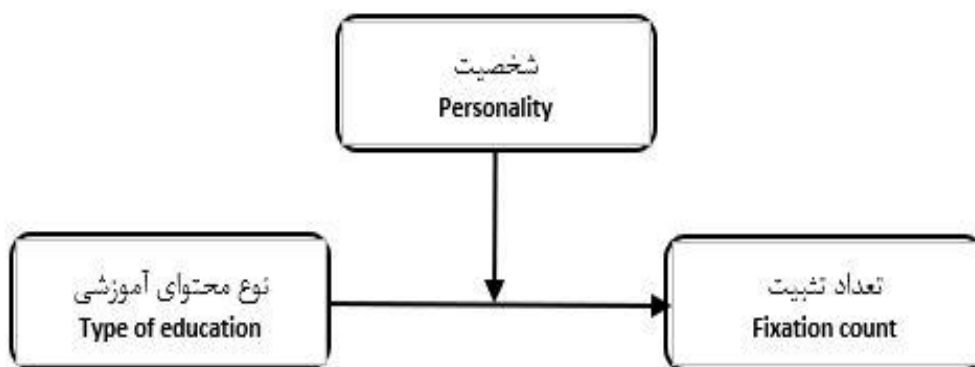
شکل ۱۲: اثر تعاملی محتوای آموزشی-شخصیت بر مدت زمان تثبیت  
Fig. 12: The interactive effect of educational content-personality on fixation duration

آموزشی دیده نشد و درون‌گرا یا برون‌گرا بودن نتوانست نقش تعدیل‌گری در رابطه بین نوع محتوای آموزشی و توجه دیداری داشته‌باشد.

نقش تعدیل‌گری ویژگی شخصیتی در رابطه بین نوع محتوای آموزشی و مدت زمان تثبیت (توجه دیداری) با آماره  $۳/۰۵-$  و سطح معنی‌داری  $۰/۹۸۲$  و در رابطه بین نوع محتوای آموزشی و تعداد تثبیت (توجه دیداری) با آماره  $۶۴۵/۲۸-$  و سطح معنی‌داری  $۰/۳۱۹$  رد شد. اما در رابطه بین نوع محتوای آموزشی و میزان یادگیری با آماره  $۳/۱۰-$  و سطح معنی‌داری  $۰/۰۱۳$  تأیید شد. بنابراین، فرضیه سوم تأیید و فرضیه چهارم رد شده‌است. جهت بررسی این موضوع، از مدل شماره ۱ تعدیل‌گری هاپس استفاده شد.

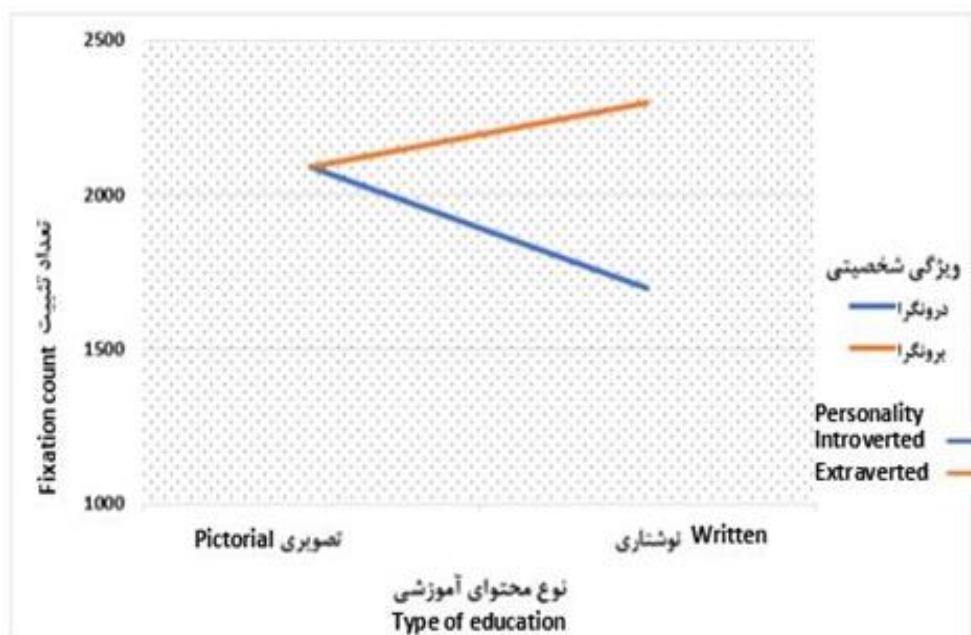
شکل ۱۲ نشان داد که تفاوتی در نمودار مدت زمان تثبیت برحسب ویژگی شخصیتی و نوع محتوای آموزشی دیده نشد و روند تغییر میانگین مدت زمان تثبیت در دو حالت برون‌گرا بودن و درون‌گرا بودن، یکسان است.

شکل ۱۴ نشان داد که تفاوتی در نمودار تعداد تثبیت برحسب ویژگی شخصیتی و نوع محتوای آموزشی دیده نشد و روند تغییر میانگین تعداد تثبیت در دو حالت برون‌گرا بودن و درون‌گرا بودن، تفاوت مشخصی برحسب نوع محتوای آموزشی نداشت. بنابراین، تفاوتی در توجه دیداری (مدت زمان تثبیت و تعداد تثبیت) با توجه به شخصیت درون‌گرا یا برون‌گرا بودن و نوع محتوای آموزشی دیده نشد. به عبارت دیگر، روند تغییر میانگین مدت زمان تثبیت و تعداد تثبیت در دو حالت درون‌گرا و برون‌گرا بودن یکسان بوده یا تفاوت مشخصی برحسب نوع محتوای



شکل ۱۳: مدل تعدیل‌گری شخصیت در رابطه محتوای آموزشی-تعداد تثبیت

Fig. 13: Moderating model of personality in relation between educational content & fixation count



شکل ۱۴: اثر تعاملی محتوای آموزشی-شخصیت بر تعداد تثبیت

Fig. 14: The interactive effect of educational content-personality on fixation count

نتایج جدول ۶ نشان داد که نقش میانجی‌گری دو متغیر مدت زمان تثبیت و تعداد تثبیت در رابطه بین محتوای آموزشی و میزان یادگیری تأیید نشد ( $p > 0.05$ ). مطابق نتایج، سطح معنی‌داری مربوط به اثر غیرمستقیم بیشتر از ۰/۰۵ بود که نشان از این داشت که روابط میانجی‌گری از نظر آماری تأیید نشد. نقش میانجی‌گری مدت زمان تثبیت (توجه دیداری) در رابطه بین نوع محتوای آموزشی و میزان یادگیری با آماره ۰/۳۳- و سطح معنی‌داری ۰/۲۶۹ و نقش میانجی‌گری تعداد تثبیت (توجه دیداری) در رابطه بین نوع محتوای آموزشی و میزان یادگیری با آماره ۰/۰۴- و سطح معنی‌داری ۰/۹۲۰ رد شد. بنابراین، فرضیه پنجم رد شده و توجه دیداری در رابطه بین نوع محتوای آموزشی و میزان یادگیری، نقش میانجی ندارد. به‌منظور آزمون مدل‌های میانجی‌گری از مدل شماره ۴ افزونه پراسس، ابداع شده توسط اندرو هاپس استفاده شد.

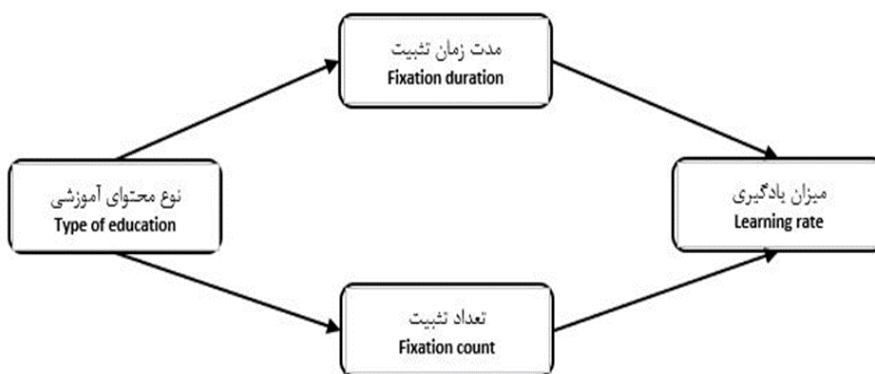
در تحقیقی از وانگ و همکاران (۲۰۲۰)، نتایج نشان داد که بهره‌گیری از نشانه‌های متنی، تصویری یا ترکیبی از آن‌ها در محتواهای آموزشی، تمرکز و توجه دیداری خاصی را به‌همراه داشته و در نهایت منجر به میزانی از یادگیری می‌شود. در تحقیقی دیگر از وانگ و همکارانش (۲۰۲۰)، حضور مربی و عدم حضور او در محتوای آموزشی و به‌طور کلی تغییر در محتوا منجر به تغییر در توجه دیداری شده و این امر انتقال و یادگیری مطالب دشوار را تحت تأثیر قرار می‌دهد. نتایج این تحقیقات به دلیل این‌که در فرضیه پنجم، نقش میانجی توجه دیداری در رابطه بین نوع محتوای آموزشی و میزان یادگیری رد شده‌است، با تحقیق حاضر هم‌خوانی ندارند.

با توجه به این‌که در این پژوهش، توجه دیداری صرفاً با دو شاخص «مدت زمان تثبیت» و «تعداد تثبیت» سنجیده شد - که در واقع منعکس‌کننده میزان تمرکز فرد هستند - و با عنایت به این‌که میزان تمرکز می‌تواند تحت تأثیر عوامل فردی، اجتماعی و محیطی متغیر باشد، فرضیه پنجم رد شده‌است. به بیان دیگر، میزان توجه دیداری یا تمرکز یک فرد، به دلیل ویژگی‌های فردی، هدف و انگیزه مطالعه، هوش و استعداد، شرایط اجتماعی و... ممکن است تابعی از نوع محتوای آموزشی نباشد و نسبتاً ثابت باقی بماند. این موضوع را می‌توان با نمایش انواع مختلف محتوای آموزشی به یک فرد واحد و مقایسه میزان توجه دیداری او آزمود. در این حالت، ممکن است تغییر نوع محتوا تأثیر چندانی بر میزان توجه دیداری نداشته و تفاوت معناداری در میزان یادگیری ایجاد نکند. با این حال، اگر تعاریف دیگری از توجه دیداری مدنظر بود - به‌عنوان مثال، رصد مسیر حرکات چشم یا بررسی نقاط داغ در هر اسلاید - احتمال داشت نتیجه فرضیه پنجم متفاوت شده و تأیید شود. نتایج آزمون فرضیه‌های تحقیق به‌طور خلاصه در جدول ۷ نشان داده شده‌است.

تأیید فرضیه سوم و رد فرضیه چهارم نمایان‌گر آن است که، اگرچه نوع شخصیت در جنبه‌های گوناگون یادگیری مؤثر است، اما توجه دیداری، به‌عنوان یک فرآیند شناختی اساسی، احتمالاً کمتر تحت تأثیر این تفاوت‌ها قرار می‌گیرد. در عوض، عواملی نظیر طراحی جذاب و قابل فهم محتوای آموزشی، وضوح بصری و میزان علاقه و انگیزه فردی، نقش پررنگ‌تری در جلب توجه دیداری ایفا می‌کنند. به بیان دیگر، تفاوت‌های شخصیتی بیشتر به نحوه پردازش اطلاعات و ترجیحات یادگیری مرتبط است تا توانایی ذاتی در توجه دیداری. افراد با تیپ‌های شخصیتی مختلف ممکن است از استراتژی‌های یادگیری متفاوتی بهره ببرند؛ اما این لزوماً به معنای تفاوت در میزان توجه آن‌ها به محرک‌های بصری نیست.

طبق تحقیق لی و آرمسترانگ (۲۰۱۵)، افراد درون‌گرا هنگام مواجهه با محتوای آموزشی تصویری و از طریق مشاهده تأملی بهتر یاد می‌گیرند. از طرفی براساس تحقیق برومند (۲۰۱۷)، افراد برون‌گرا در خواندن متون بهتر هستند و چون در هنگام مطالعه سرعت بیشتری دارند، محتوای آموزشی نوشتاری می‌تواند سرعتشان را کم کرده، تمرکز، توجه دیداری و یادگیری بیشتری برای آن‌ها به‌همراه داشته‌باشد. نتایج این تحقیقات با فرضیه سوم که می‌گوید افراد درون‌گرا در محتوای آموزشی تصویری و افراد برون‌گرا در محتوای آموزشی نوشتاری، یادگیری بیشتری دارند هم‌خوانی داشته اما الزاماً با فرضیه چهارم هم‌راستا نیستند. به‌نظر می‌رسد افراد برون‌گرا در فعالیت‌هایی که نمود بیرونی دارند، موفق‌تر عمل می‌کنند. برای مثال، هنگام مطالعه یک متن، احتمالاً افراد برون‌گرا در خواندن و درک سریع‌تر آن تواناترند. در مقابل، افراد درون‌گرا معمولاً با صرف زمان بیشتر و دقت نظر، به تحلیل تصاویر می‌پردازند و به دلیل قدرت تجسم و مفهوم‌سازی قوی‌تر، قادر به درک عمیق‌تر اجزا، ارتباطات درونی و مفاهیم پنهان در تصاویر هستند. از سوی دیگر، به‌طور کلی، افراد درون‌گرا معمولاً تمرکز و دقت بالاتری دارند؛ درحالی‌که افراد برون‌گرا، تعامل‌جوتر هستند و آموزش حضوری را به مجازی ترجیح می‌دهند، که ممکن است منجر به کاهش تمرکز و دقت آن‌ها شود. در این آزمایش، میانگین مدت زمان تثبیت برای برون‌گراها ۴۵۹/۸۷ ثانیه و تعداد تثبیت‌ها ۲۳۰۴ بود، درحالی‌که این مقادیر برای درون‌گراها به ترتیب ۵۵۴/۹۲ ثانیه و ۲۵۳۴ بود. این تفاوت‌ها نشان می‌دهند که درون‌گراها در مواجهه با هر نوع محتوای آموزشی، توجه دیداری و تمرکز بیشتری از خود نشان می‌دهند. بنابراین، با توجه به این یافته‌ها، فرضیه چهارم مبنی بر تعدیل‌گری ویژگی شخصیتی در رابطه بین نوع محتوای آموزشی و توجه دیداری رد می‌شود.

شکل ۱۵ مدل میانجی‌گری توجه دیداری (مدت زمان تثبیت و تعداد تثبیت) در رابطه بین نوع محتوای آموزشی و میزان یادگیری است که نتایج میانجی‌گری در جدول ۶ آمده‌است.



شکل ۱۵: مدل میانجی‌گری توجه دیداری در رابطه محتوای آموزشی-میزان یادگیری  
 Fig. 15: Mediation model of visual attention in relation between educational content & learning rate

جدول ۶: نتایج آزمون میانجی‌گری توجه دیداری در رابطه بین نوع محتوای آموزشی و میزان یادگیری  
 Table 6: The results of the mediation test of visual attention in relation between the type of educational content and the learning rate

اثر غیر مستقیم Indirect effect		اثر مستقیم Direct effect			اثر کل Total effect		نوع رابطه Type of relationship		
مقدار p P value	حد بالا Upper limit	حد پایین Lower limit	خطا Error	ضریب Coefficient	مقدار p P value	ضریب Coefficient	مقدار p P value	ضریب Coefficient	
0.269	0.180	-0.960	0.290	-0.33	0.744	0.19	0.827	-0.14	محتوای آموزشی -> مدت زمان تثبیت -> میزان یادگیری Educational content-> Fixation duration-> Learning rate
0.920	0.667	-0.691	0.345	-0.04	0.846	0.10	0.827	-0.14	محتوای آموزشی -> تعداد تثبیت -> میزان یادگیری Educational content-> Fixation count-> Learning rate

جدول ۷: نتایج آزمون فرضیه‌های تحقیق به تفکیک  
 Table 7: Test results of research hypotheses separately

نتیجه آزمون Test result	سطح معنی داری P value	آماره آزمون Test statistics	فرضیه hypothesis
پذیرش فرضیه confirmation	<0.001	5.02	نقش تعدیل‌گری سبک یادگیری در رابطه بین نوع محتوای آموزشی و میزان یادگیری The moderating role of learning style in the relationship between the type of educational content and the learning rate
پذیرش فرضیه confirmation	<0.001	605.30	نقش تعدیل‌گری سبک یادگیری در رابطه بین نوع محتوای آموزشی و مدت زمان تثبیت The moderating role of learning style in the relationship between the type of educational content and the fixation duration
پذیرش فرضیه confirmation	<0.001	3123.64	نقش تعدیل‌گری سبک یادگیری در رابطه بین نوع محتوای آموزشی و تعداد تثبیت The moderating role of learning style in the relationship between the type of educational content and the fixations count
پذیرش فرضیه confirmation	0.013	-3.10	نقش تعدیل‌گری شخصیت در رابطه بین نوع محتوای آموزشی و میزان یادگیری The moderating role of personality in the relationship between the type of educational content and the learning rate
رد فرضیه rejection	0.982	-3.05	نقش تعدیل‌گری شخصیت در رابطه بین نوع محتوای آموزشی و مدت زمان تثبیت The moderating role of personality in the relationship between the type of educational content and the fixation duration
رد فرضیه rejection	0.319	-645.28	نقش تعدیل‌گری شخصیت در رابطه بین نوع محتوای آموزشی و تعداد تثبیت The moderating role of personality in the relationship between the type of educational content and the fixations count
رد فرضیه rejection	0.269	-0.33	نقش میانجی‌گری مدت زمان تثبیت در رابطه بین نوع محتوای آموزشی و میزان یادگیری The mediating role of fixation duration in the relationship between the type of educational content and the learning rate
رد فرضیه rejection	0.920	-0.04	نقش میانجی‌گری تعداد تثبیت در رابطه بین نوع محتوای آموزشی و میزان یادگیری The mediating role of fixations count in the relationship between type of educational content and learning rate

## نتیجه‌گیری و پیشنهادات

پژوهش حاضر به بررسی تأثیر نوع محتوای آموزشی، سبک یادگیری، شخصیت و توجه دیداری بر میزان یادگیری دانشجویان مدیریت پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد علی‌رغم این که، سبک یادگیری خواندنی - نوشتنی در میان دانشجویان این رشته غالب تر بود، محتوای تصویری توجه دیداری بیشتری را به خود جلب کرده است. همچنین مشخص شد که افراد دیداری/درون‌گرا با محتوای تصویری و افراد خواندنی-نوشتنی/برون‌گرا با محتوای نوشتاری بهتر یاد می‌گیرند. با این حال، توجه دیداری لزوماً عامل تعیین‌کننده‌ای در میزان یادگیری نیست و نتایج نشان داد که شخصیت و سبک یادگیری نقش مهم‌تری در جهت‌دهی به فرآیند یادگیری ایفا می‌کنند. بنابراین پیشنهاد می‌شود طراحی محتوای آموزشی با در نظر گرفتن سبک‌های یادگیری و ترجیحات شخصیتی فراگیران انجام شود تا اثربخشی آن افزایش یابد. همچنین پیشنهاد می‌گردد در پژوهش‌های آتی بر افرادی که به شدت برون‌گرا و به شدت درون‌گرا هستند تمرکز شود تا تفاوت‌های ایشان در حین یادگیری با قوت بیشتری شناسایی شود. همچنین می‌توان در پژوهشی دیگر، به عنوان دستکاری متغیر مستقل، محتواهای آموزشی متناسب و نامتناسب با سبک یادگیری و شخصیت هر فرد شرکت‌کننده ارائه داد.

یافته‌ها همچنین نشان دادند که شخصیت، تعدیل‌گر رابطه بین نوع محتوای آموزشی و توجه دیداری نیست. افراد درون‌گرا در مواجهه با هر نوع محتوای آموزشی تمرکز و توجه دیداری بیشتری دارند؛ اما این توجه لزوماً به یادگیری بیشتر منجر نمی‌شود. محدودیت‌هایی مانند تعریف توجه دیداری براساس مدت زمان و تعداد تثبیت‌ها نیز باعث شد فرضیه تعدیل‌گر بودن شخصیت رد شود. بنابراین پیشنهاد می‌شود از تعاریف دقیق‌تر و جامع‌تر برای سنجش توجه دیداری، مانند مسیر حرکات چشم یا نقاط داغ اسلایدهای آموزشی، استفاده شود تا نتایج قابل‌اتکاتری حاصل شود. محدودیت‌های پژوهش شامل دشواری دسترسی به نمونه‌های آماری به دلیل همه‌گیری کرونا، طولانی بودن زمان مشاهده محتوای آموزشی (۲۰ دقیقه)، و تعداد محدود نمونه‌ها بود که تحلیل دقیق‌تر متغیرهای سبک یادگیری و شخصیت را تحت‌تأثیر قرار داد. علاوه‌براین، استفاده از پرسش‌نامه‌های استاندارد برای سنجش ویژگی‌های شخصیتی و سبک‌های یادگیری موجب طولانی‌تر شدن فرآیند جمع‌آوری داده‌ها شد. در پژوهش‌های آینده، پیشنهاد می‌شود که حجم نمونه افزایش یابد تا اعتبار نتایج بهبود یابد. همچنین، مدت زمان آموزش باید کاهش یابد تا از خستگی مشارکت‌کنندگان جلوگیری شود و اثرات منفی احتمالی آن بر فرآیند یادگیری به حداقل برسد.

در نهایت، اثری که انواع محتواهای آموزشی بر روی رفتارهای بصری و توجه دیداری افراد می‌گذارند، ثابت نبوده و در نتیجه نمی‌توانند به یادگیری یکسان در مواقع مختلف منجر شوند. بنابراین پیشنهاد می‌شود که طراحان محتواهای آموزشی به‌جای تمرکز صرف بر عناصر

بصری، به جنبه‌های دیگری مانند محتوای صوتی، لحن، ترتیب و ساختار ارائه مطالب و سطح آمادگی فراگیران توجه کنند. همچنین انجام آزمایش‌های مشابه بر روی دانشجویان سایر رشته‌ها و بررسی نقش سایر سبک‌های یادگیری (مانند شنیداری) و سایر ویژگی‌های شخصیتی (مانند توافق‌پذیری) می‌تواند به توسعه اصول طراحی دوره‌های آموزشی کمک کند.

## مشارکت نویسندگان

مقاله حاضر برگرفته از پایان‌نامه مقطع کارشناسی‌ارشد خانم سارا ویسی خانی بوده است. این پژوهش با راهنمایی سرکار خانم دکتر فرشته امین انجام شده است. بنابراین دانشجو تمامی مراحل پژوهش، از مرور ادبیات نظری تا طراحی محتوای آموزشی و اجرا و پیاده‌سازی آزمایشات و انجام تحلیل‌های آماری را با همراهی و مشورت استاد محترم راهنما اجرا نموده است.

## تشکر و قدردانی

لازم است از زحمات و همراهی سرکار خانم دکتر رزا هندیجانی و جناب آقای دکتر مجتبی امیری، اساتید مشاور بزرگوار پژوهش حاضر و همچنین از توصیه‌های ارزشمند و نظرات اصلاحی اساتید محترم داور، جناب آقای دکتر محمدرضا ابوبی اردکان و جناب آقای دکتر مهرداد استیری از اساتید هیأت علمی دانشکده‌گان مدیریت دانشگاه تهران، تشکر ویژه کرد.

از طرفی اجرای این طرح با همکاری و مساعدت‌های مدیران و متولیان آزمایشگاه کسب‌وکار دانشکده‌گان مدیریت دانشگاه تهران صورت پذیرفته است که نگارندگان بر خود لازم می‌دانند از حمایت‌های این عزیزان تشکر و قدردانی کنند.

## تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

## منابع و مأخذ

[1] Opara E, Theresa A, Tolorunleke C. ChatGPT for Teaching, Learning and Research: Prospects and Challenges. 2023. 5(2), 33-40.

[2] Habibpoursadani S, Abdolisoltanahmadi J, Faeedfar Z. [Investigating the relationship between VARK learning styles and the development of critical thinking, vitality and academic achievement motivation among medical students in Urmia]. *Journal of nursing and midwifery*. 2015; 13(12), 1089-96. [In Persian]

[3] Molina AI, Arroyo Y, Lacave C, Redondo MA, Bravo C, Ortega M. Eye tracking-based evaluation of accessible and usable interactive systems: tool set of guidelines and methodological issues. *Universal Access in the Information Society*. 2024 Jan 11:1-24.

- [17] Zahedi S, Khoshsaligheh M. Eyetracking the impact of subtitle length and line number on viewers' allocation of visual attention. Translation, *Cognition & Behavior*. 2021 Dec 31;4(2):331-52. <https://doi.org/10.1075/tcb.00058.zah>
- [18] Taghizade A, Aghakasiri Z. [Investigating the use of eyetracking method to research cognitive processes in multimedia learning]. *Nemaja educational studies*. 2018 Oct 10; 11(1), 41-52. [In Persian]
- [19] Lai ML, Tsai MJ, Yang FY, Hsu CY, Liu TC, Lee SW, Lee MH, Chiou GL, Liang JC, Tsai CC. A review of using eye-tracking technology in exploring learning from 2000 to 2012. *Educational research review*. 2013 Dec 1;10:90-115. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2013.10.001>
- [20] Goswami U. Cognitive development: The learning brain. *Psychology Press*; 2008.
- [21] Makransky G, Terkildsen TS, Mayer RE. Role of subjective and objective measures of cognitive processing during learning in explaining the spatial contiguity effect. *Learning and Instruction*. 2019 Jun 1;61:23-34. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2018.12.001>
- [22] Eachus P. The Use of Eye Tracking Technology in the Evaluation of e-Learning: A feasibility study. *University of Salford*: Manchester, UK. 2008:12-4.
- [23] Alemdag E, Cagiltay K. A systematic review of eye tracking research on multimedia learning. *Computers & Education*. 2018 Oct 1;125:413-28. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.06.023>
- [24] Mirmoradi S.S. [Examining the learning styles of architecture students]. *City identity*. 2018; 12(35), 49-64. [In Persian]
- [25] Stark L, Brünken R, Park B. Emotional text design in multimedia learning: A mixed-methods study using eye tracking. *Computers & Education*. 2018 May 1;120:185-96. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.02.003>
- [26] Latifzade K, Amiri S.H, Bosaghzade A, Rahimi M, Ebrahimpour R. [Cognitive load assessment by eyetracker data analysis in multimedia language learning]. *Education technology*. 2020; 15(1), 33-50. [In Persian]
- [27] Wolk C, Nikolai LA. Personality types of accounting students and faculty: Comparisons and implications. *Journal of Accounting Education*. 1997 Dec 1;15(1):1-7. [https://doi.org/10.1016/S0748-5751\(96\)00041-3](https://doi.org/10.1016/S0748-5751(96)00041-3)
- [28] Dirix N, Vander Beken H, De Bruyne E, Brysbaert M, Duyck W. Reading text when studying in a second language: An eye-tracking study. *Reading Research Quarterly*. 2020 Jul;55(3):371-97. <https://doi.org/10.1002/rrq.277>
- [29] Wang X, Lin L, Han M, Spector JM. Impacts of cues on learning: Using eye-tracking technologies to examine the functions and designs of added cues in short instructional videos. *Computers in Human Behavior*. 2020 Jun 1;107:106279. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106279>
- [4] Boeriis M, Holsanova J. Tracking visual segmentation: connecting semiotic and cognitive perspectives. *Visual communication*. 2012 Aug;11(3):259-81. <https://doi.org/10.1177/1470357212446408>
- [5] Tasmaniar, T, Abd, H, Andi, M. Correlation Studies on Personality, Learning Styles, and Learning Outcomes in University Students. *Pinisi Journal of Art, Humanity and Social Studies*. 2022; 2 (5).
- [6] Siddiquei N, Khalid R. The relationship between personality traits, learning styles and academic performance of e-learners. *Open Praxis*. 2018 Nov 14;10(3):249-63.
- [7] Luo Z, O'Steen B, Brown C. The use of eye-tracking technology to identify visualisers and verbalisers: Accuracy and contributing factors. *Interactive Technology and Smart Education*. 2020 Jun 17;17(2):229-47. <https://doi.org/10.1108/ITSE-12-2019-0087>
- [8] Gultom O. Successful English Mastering According to Learning Style and Personality Type of Students. CPP [Internet]. 2021 Jul 22. [cited 2024Jan.28];1(1):27-9.
- [9] Yunos FR, Husin MR. Relationship between Introversion and Extroversion Personality and Learning Styles of UPSI Student. *International Journal of Humanities, Management and Social Science (IJ-HuMaSS)*. 2021 Dec 20;4(2):88-94.
- [10] Xiao X. The Empirical Study of English Reading Strategies Used by Learners with Introversion and Extroversion in Rural Junior High Schools in Western China. *Insight-Statistics*. 2021 Aug 31;4(1).
- [11] Li M, Armstrong SJ. The relationship between Kolb's experiential learning styles and Big Five personality traits in international managers. *Personality and Individual Differences*. 2015 Nov 1;86:422-6. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2015.07.001>
- [12] Masahebi M. [The first step in research in behavioral sciences]. *Isfahan: Pardej publishing*. 2002. [In Persian]
- [13] Boroomand A. The relationship between introversion/extroversion and Iranian EFL learners' performance in persuasive writing. Requirement for the degree of M.A. *Islamic azad university*. 2017.
- [14] Azadfallah N, Sharifi M, Heydari M. [The effect of word length and type of printed letters (font) on eye movements (fixation, jump, backtracking) while reading familiar and unfamiliar text]. *Contemporary psychology*. 2016 Oct 1;11(2):67-80. [In Persian]
- [15] Hung JC, Wang CC. The influence of cognitive styles and gender on visual behavior during program debugging: A virtual reality eye tracker study. *Human-centric Computing and Information Sciences*. 2021 May 30;11(22):1-21.
- [16] Mohammadhasani N. [Investigating the role of eyetracking technology in learning research: a study of ten years of research]. *Journal of educational research*. 2020; 7(41), 24-45. [In Persian]



کارشناسی ارشد خود را در رشته مدیریت منابع انسانی، گرایش مدیریت عملکرد و بهره‌وری منابع انسانی در سال ۱۳۹۸ در دانشگاه تهران آغاز کرده و در زمستان ۱۴۰۱، از دانشکده‌گان مدیریت این دانشگاه فارغ التحصیل شده‌است. وی در رساله کارشناسی ارشد خود به تلفیق دو حوزه مطالعاتی یادگیری الکترونیکی و فناوری ردیابی چشم پرداخته‌است. همچنین، در حال حاضر دانشجوی مقطع دکتری رشته مدیریت دولتی، گرایش رفتار سازمانی، ورودی ۱۴۰۳ دانشگاه تربیت مدرس است.

**Veisikhani, S. PhD. Student, Public administration group, Faculty of Management and Economics, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran**

✉ [sara.veisikhani@modares.ac.ir](mailto:sara.veisikhani@modares.ac.ir)



فرشته امین با رتبه علمی دانشیاری، عضو هیأت علمی گروه رهبری و سرمایه‌انسانی در دانشکده‌گان مدیریت دانشگاه تهران است. ایشان به‌عنوان مشاور و همیار ویژه در زمینه مدیریت و برنامه‌ریزی در بنیاد حامیان دانشگاه تهران فعالیت می‌کنند. همچنین، دبیر تخصصی نشریه مدیریت بازرگانی

دانشکده‌گان مدیریت دانشگاه تهران و مسئول برگزاری نمایشگاه کار در این دانشگاه هستند. علاوه بر این، ایشان به‌عنوان مدیر واحد ارتباط با صنعت دانشکده‌گان مدیریت، مدیر کل مهارت دانشگاه تهران و مدیریت مرکز توسعه مهارت‌آموزی و اشتغال دانشگاه تهران فعالیت داشته‌اند. فرشته امین دانش‌آموخته مقاطع کارشناسی در رشته مدیریت دولتی، کارشناسی ارشد در رشته مدیریت دولتی با گرایش مدیریت منابع انسانی و دکتری در رشته مدیریت منابع انسانی از دانشگاه تهران هستند. در حال حاضر، به‌عنوان سرپرست مرکز آموزش مدیریت دولتی مشغول به فعالیت هستند.

**Amin, F. Associate Professor, Leadership and human capital group, Faculty of Public administration and Organizational Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran**

✉ [famin@ut.ac.ir](mailto:famin@ut.ac.ir)

[30] Wang J, Antonenko P, Dawson K. Does visual attention to the instructor in online video affect learning and learner perceptions? An eye-tracking analysis. *Computers & Education*. 2020 Mar 1;146:103779. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103779>

[31] Luo Z, Wang Y. Eye-tracking technology in identifying visualizers and verbalizers: data on eye-movement differences and detection accuracy. *Data in brief*. 2019 Oct 1;26:104447. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2019.104447>

[32] Cao L, He M, Wang H. Effects of attention level and learning style based on electroencephalo-graph analysis for learning behavior in immersive virtual reality. *IEEE Access*. 2023 May 29;11:53429-38.

[33] Trifirò CE, Laing GK. Learning Styles and Cognitive Traits in an On-Line Learning System. *e-Journal of Business Education and Scholarship of Teaching*. 2021 Dec;15(3):36-47.

[34] Tabe bordbar F. The Relationship Between Personality Traits and Learning Styles and the Academic Success of Online Students. *Interdisciplinary Journal of Virtual Learning in Medical Sciences*. 2012; 2(3), 10-16.

[35] Rakoczi G. Analysis of eye movements in the context of E-learning: recommendations for eye-efficient user interfaces (Doctoral dissertation). 2014.

[36] Clemotte, A, Velasco M, Torricelli D, Raya R, Ceres R. Accuracy and Precision of the Tobii X2-30 Eye-tracking under Non Ideal Conditions. *Conference: International Congress on Neurotechnology, Electronics and Informatics*. 2014. DOI:10.5220/0005094201110116

[37] Lu Q, Zhang J, Chen J, Li J. Predicting readers' domain knowledge based on eye-tracking measures. *The Electronic Library*. 2018 Nov 12;36(6):1027-42. <https://doi.org/10.1108/EL-05-2017-0108>

[38] Mu S, Cui M, Wang XJ, Qiao JX, Tang DM. Learners' attention preferences of information in online learning: An empirical study based on eye-tracking. *Interactive Technology and Smart Education*. 2019 Apr 8;16(3):186-203. <https://doi.org/10.1108/ITSE-10-2018-0090>

معرفی نویسندگان

## AUTHOR(S) BIOSKETCHES

سارا ویسی خانی دانش‌آموخته مقطع کارشناسی رشته مدیریت بازرگانی از دانشگاه گیلان در سال ۱۳۹۳ است. همچنین دوره

**Citation (Vancouver):** Veisikhani S, Amin F. [Investigating the effect of students' visual attention on their learning rate: by modulating learning style and personality]. *Tech. Edu. J.* 2025; 19(2): 455-474

 <https://doi.org/10.22061/tej.2025.10616.3034>





## ORIGINAL RESEARCH PAPER

# Identification of innovative solutions to enhance the effectiveness of feedback in virtual learning management systems

H. Taghipour, E. Jafari, M. Rezaeezadeh\*

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

### ABSTRACT

Received: 31 July 2024  
Reviewed: 09 September 2024  
Revised: 18 October 2024  
Accepted: 12 January 2025

#### KEYWORDS:

Virtual Learning  
Virtual Learning Management  
System Educational Feedback

\* Corresponding author

✉ [Es.jafari@sbu.ac.ir](mailto:Es.jafari@sbu.ac.ir)

☎ (+98912)7055909

**Background and Objectives:** Feedback is one of the most important factors in predicting, promoting, and improving the learning process, and its effective presentation, especially in virtual education management systems, requires the use of precise scientific and practical solutions. Feedback in virtual environments not only affects students' learning, but also can increase the level of motivation, interaction, and self-regulation of the learners. However, challenges such as learners' inattention to feedback, lack of emotional and educational interactions, and lack of personalization of feedback have reduced its effectiveness in e-learning systems. Therefore, the present study aimed to identify and examine effective feedback solutions in virtual education management systems.

**Methods:** This research is applied in terms of purpose and qualitative in terms of methodology with a thematic analysis approach. The data collection tool was a semi-structured interview, and the framework of interview questions was developed based on an initial conceptual model, which was extracted based on theoretical foundations. The data were organized and analyzed in three stages (basic themes, organizing themes, and overarching themes) using MaxQDA software. After extracting the concepts, they were classified into components and categories. The population of the present study consisted of all experts in the fields of information technology management and e-learning. The research sample consisted of 10 of these experts who were selected based on a purposive and criterion-based sampling method. The inclusion criteria for sampling included education in related fields (such as information technology management and information technology engineering) and practical experience in designing and working with virtual education management systems. The interviews continued until theoretical saturation was reached; This means that after interviewing 10 people, no new codes were identified compared to previous interviews. This point was considered as the theoretical saturation point, which indicates the adequacy of sample diversity. In order to validate the findings, the member check method and Cohen's Kappa index were used. Two interviews were randomly selected and the coded concepts were presented to the participants for confirmation. Also, the level of agreement between the two coders was calculated based on Cohen's Kappa index, which was 0.78, indicating high coding validity.

**Findings:** The research findings showed that effective feedback solutions in virtual learning management systems were classified into 52 subcomponents, 11 components, and 3 main categories. These categories included educational, implementation, and technical solutions, each of which played an important role in improving the quality of feedback in e-learning. Technical solutions included such concepts as visualizing feedback, diversifying assessment technologies, using diverse feedback sources, automating the feedback process, and utilizing natural language processing tools that help optimize the quality of feedback in virtual learning environments. Educational solutions emphasized feedback management, providing personalized feedback, diversifying assessment methods, and optimizing resource and content management to increase learner engagement and understanding of the feedback received. Also, implementation solutions included using continuous data to improve feedback processes, analyzing feedback accurately, and tracking feedback provided to learners, which played an important role in increasing the effectiveness of educational feedback.

**Conclusion:** In addition to the educational field, those involved in virtual learning management systems should use a variety of solutions in the technical and administrative

dimensions to provide effective feedback. In the educational field, personalizing feedback and using modern assessment methods are essential; in the technical field, utilizing new technologies, artificial intelligence, and automating feedback is important; and in the administrative field, continuous data analysis and feedback tracking should be considered. Therefore, a one-dimensional approach to feedback is not efficient, and to achieve the desired effectiveness, all these dimensions must be considered simultaneously.

## COPYRIGHTS



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



NUMBER OF REFERENCES  
40



NUMBER OF FIGURES  
3



NUMBER OF TABLES  
2

## مقاله پژوهشی

## شناسایی راهکارهای نوین برای ارتقاء اثربخشی بازخورد در سیستم‌های مدیریت یادگیری مجازی

حمیدرضا تقی‌پور، اسماعیل جعفری، مرتضی رضائی زاده\*

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

## چکیده

**پیشینه و اهداف:** بازخورد یکی از مهم‌ترین عوامل در پیش‌بینی، ارتقاء و بهبود فرآیند یادگیری است که ارائه مؤثر آن، به‌ویژه در سیستم‌های مدیریت آموزش مجازی، مستلزم استفاده از راهکارهای علمی و عملی دقیق است. بازخورد در محیط‌های مجازی نه تنها بر یادگیری دانشجویان تأثیر می‌گذارد، بلکه می‌تواند میزان انگیزه، تعامل و خودتنظیمی یادگیرندگان را نیز افزایش دهد. با این حال، چالش‌هایی مانند بی‌توجهی فراگیران به بازخورد، کمبود تعاملات عاطفی و آموزشی، و عدم شخصی‌سازی بازخوردها باعث کاهش اثربخشی آن در سیستم‌های یادگیری الکترونیکی شده است. از این رو، پژوهش حاضر بر آن است که راهکارهای بازخورد مؤثر در سیستم‌های مدیریت آموزش مجازی را شناسایی و بررسی کند.

**روش‌ها:** این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش‌شناسی، کیفی با رویکرد تحلیل مضمون (Thematic Analysis) است. ابزار گردآوری داده‌ها، مصاحبه نیمه‌ساختاریافته بوده و چهارچوب سؤالات مصاحبه براساس مدل مفهومی اولیه، که بر پایه مبانی نظری استخراج شده، تدوین شده است. داده‌ها در سه مرحله (مضامین پایه، مضامین سازمان‌دهنده، مضامین فراگیر) توسط نرم‌افزار MaxQDA سازمان‌دهی و تحلیل شدند. پس از استخراج مفاهیم، طبقه‌بندی آن‌ها در قالب مؤلفه‌ها و مقوله‌ها انجام شده است. جامعه پژوهش حاضر را تمامی متخصصان حوزه‌های مدیریت فناوری اطلاعات و یادگیری الکترونیکی تشکیل می‌دهند. **نمونه پژوهش** شامل ۱۰ نفر از این متخصصان بود که براساس روش نمونه‌گیری هدفمند و ملاک‌مدار انتخاب شدند. معیارهای ورود به نمونه‌گیری شامل تحصیلات در رشته‌های مرتبط (مانند مدیریت فناوری اطلاعات و مهندسی فناوری اطلاعات) و تجربه عملی در طراحی و کار با سیستم‌های مدیریت آموزش مجازی بود. مصاحبه‌ها تا رسیدن به اشباع نظری ادامه یافت؛ به این معنا که پس از مصاحبه با ۱۰ نفر، دیگر کد جدیدی نسبت به مصاحبه‌های قبلی شناسایی نشد. این نقطه به‌عنوان نقطه اشباع نظری در نظر گرفته شد که نشان‌دهنده کفایت تنوع نمونه است. به‌منظور اعتبارسنجی یافته‌ها، از روش چک‌اعضا و شاخص کاپای کوهن استفاده شد. دو مصاحبه به‌صورت تصادفی انتخاب شده و مفاهیم کدگذاری شده برای تأیید به شرکت‌کنندگان ارائه شد. همچنین، میزان توافق بین دو کدگذار بر اساس شاخص کاپای کوهن محاسبه شد که مقدار آن ۰.۷۸ به دست آمد، که نشان‌دهنده اعتبار بالای کدگذاری است.

تاریخ دریافت: ۱۰ مرداد ۱۴۰۳  
تاریخ داور: ۱۹ شهریور ۱۴۰۳  
تاریخ اصلاح: ۲۷ مهر ۱۴۰۳  
تاریخ پذیرش: ۲۳ دی ۱۴۰۳

## واژگان کلیدی:

یادگیری مجازی  
سیستم مدیریت آموزش مجازی  
بازخورد آموزشی

\* نویسنده مسئول

Es.jafari@sbu.ac.ir

۰۹۱۲-۷۰۵۵۹۰۹

**یافته‌ها:** یافته‌های پژوهش نشان داد که راهکارهای بازخورد مؤثر در سیستم‌های مدیریت آموزش مجازی در قالب ۵۲ مضمون فراگیر، ۱۱ مضمون سازمان‌دهنده و ۳ مضمون ساده طبقه‌بندی شده‌اند. این مقوله‌ها شامل راهکارهای آموزشی، اجرایی و فنی هستند که هر یک نقش مهمی در بهبود کیفیت بازخورد در یادگیری الکترونیکی ایفا می‌کنند. راهکارهای فنی شامل مواردی همچون تصویرسازی از بازخورد، تنوع‌بخشی به فناوری‌های ارزیابی، استفاده از منابع متنوع بازخورد، خودکارسازی فرآیند ارائه بازخورد و بهره‌گیری از ابزارهای پردازش زبان طبیعی است که به بهینه‌سازی کیفیت بازخورد در محیط‌های یادگیری مجازی کمک می‌کند. راهکارهای آموزشی بر مدیریت بازخورد، ارائه بازخوردهای شخصی‌سازی شده، تنوع‌بخشی به روش‌های ارزیابی و بهینه‌سازی مدیریت منابع و محتوا تأکید دارند تا تعامل و درک یادگیرندگان نسبت به بازخوردهای دریافتی افزایش یابد. همچنین، راهکارهای اجرایی شامل استفاده از داده‌های مستمر برای بهبود فرآیندهای بازخوردی، تجزیه و تحلیل دقیق بازخوردها و پیگیری بازخوردهای ارائه‌شده به یادگیرندگان است که نقش مهمی در افزایش اثربخشی بازخوردهای آموزشی ایفا می‌کند.

**نتیجه‌گیری:** دست‌اندرکاران سیستم‌های مدیریت آموزش مجازی باید علاوه بر حوزه آموزشی، در ابعاد فنی و اجرایی نیز راهکارهای متنوعی برای ارائه بازخورد مؤثر به کار گیرند. در حوزه آموزشی، شخصی‌سازی بازخورد و استفاده از روش‌های نوین ارزیابی ضروری است؛ در حوزه فنی، بهره‌گیری از فناوری‌های نوین، هوش مصنوعی و خودکارسازی بازخورد اهمیت دارد؛ و در حوزه اجرایی، تجزیه و تحلیل داده‌های مستمر و پیگیری بازخوردها باید مورد توجه قرار گیرد. بنابراین، رویکرد تک‌بعدی در بازخورد کارآمد نبوده و برای دستیابی به اثربخشی مطلوب، باید تمامی این ابعاد به‌طور هم‌زمان مدنظر قرار گیرند.

## مقدمه

بهبود فرآیند یاددهی-یادگیری همواره یکی از دغدغه‌های اساسی متخصصان حوزه آموزش بوده است. در این میان، بازخورد به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل در ارتقای یادگیری، نقش کلیدی در تنظیم و بهینه‌سازی فرآیند آموزش دارد [۱]. بازخورد فرایندی پویا و مداوم است که به یادگیرندگان کمک می‌کند تا از طریق تعامل با مربیان و همتایان خود، مسیر یادگیری‌شان را اصلاح کرده، نقاط قوت و ضعف خود را شناسایی نموده و یادگیری خودتنظیمی را توسعه دهند [۲].

اهمیت بازخورد در یادگیری دارای ابعاد گسترده‌ای است؛ از جمله هسته اصلی ارزیابی تکوینی محسوب می‌شود و باعث می‌شود فراگیران از وضعیت واقعی یادگیری خود مطلع شوند [۳]. فرآیند یادگیری را در جهت استانداردهای مطلوب تنظیم کرده و به بهبود عملکرد تحصیلی کمک می‌کند [۴،۵]. با تقویت بازاندیشی، امکان پیش‌بینی و برنامه‌ریزی برای یادگیری آینده را فراهم می‌آورد [۶] و منجر به افزایش انگیزه و تعامل دانشجویان با محتوای آموزشی و فرآیند یادگیری می‌شود [۷].

در عصر حاضر، یادگیری الکترونیکی به بخش جدایی‌ناپذیر آموزش تبدیل شده و بسیاری از یادگیرندگان از محیط‌های مجازی برای دریافت بازخورد استفاده می‌کنند. اصطلاح یادگیری الکترونیکی برای اولین بار توسط کراس مطرح شد و به آموزش‌هایی اشاره دارد که از فناوری‌های اینترنتی برای یادگیری بهره می‌برند [۸]. اوانگریان و همکاران (Tavangarian) یادگیری الکترونیکی را به‌عنوان محیطی مبتنی بر فناوری توصیف می‌کنند که حمایت آموزشی را از طریق ابزارهای دیجیتال ارائه می‌دهد و یکی از مهم‌ترین این حمایت‌ها، ارائه بازخورد به یادگیرندگان است [۹].

با وجود مزایای یادگیری الکترونیکی، چالش‌های متعددی در زمینه بازخورد آموزشی در محیط‌های مجازی شناسایی شده است. یکی از مهم‌ترین این چالش‌ها، نبود تعامل عاطفی و آموزشی کافی بین مدرس و یادگیرنده است که می‌تواند اثربخشی بازخورد را کاهش دهد [۱۰]. برخی دیگر از چالش‌های بازخورد در آموزش مجازی عبارتند از مؤثر نبودن بازخوردها و بی‌توجهی یادگیرندگان به آن‌ها [۱۱]، نادیده گرفتن بازخورد مربیان به دلیل حجم بالای اطلاعات برخط [۱۲]، عدم تمایل یادگیرندگان به ارائه بازخورد به همتایان خود در فضای برخط [۱۳] و کم‌توجهی یادگیرندگان به بازخوردهای برخط در مقایسه با بازخوردهای حضوری [۱۴].

این چالش‌ها موجب شده که برخی پژوهشگران، از جمله ارتمر و همکاران (Artmer)، عدم بازخورد مناسب را یکی از دلایل اصلی ترک دوره‌های برخط بدانند [۱۳]. همچنین یوان و کیم (Yuan & Kim) نشان داده‌اند که بازخورد همتایان در محیط‌های برخط همیشه به نتایج مطلوب یادگیری منجر نمی‌شود [۱۵].

علاوه بر این، یکی از مسائل مهم در آموزش مجازی، پایین بودن «سواد بازخورد» یادگیرندگان است. تحقیقات نشان داده است که بیش از ۵۰ درصد از دانشجویان هیچ آموزشی درباره نحوه دریافت و استفاده از بازخورد دریافت نکرده‌اند [۱۶]. کارلس و بود (Carless & Boud) نیز تأکید می‌کنند که افزایش سواد بازخورد فراگیران، تأثیر مستقیمی بر اثربخشی بازخوردهای ارائه‌شده در محیط‌های یادگیری الکترونیکی دارد [۱۷].

در نهایت با توجه به اهمیت عنصر بازخورد در فرآیند یاددهی-یادگیری از یک سو و فراگیر شدن آموزش مجازی و الکترونیکی، چالش‌های متعدد در حوزه بازخورد آموزش مجازی و کمبود سواد بازخورد آموزش مجازی از سوی دیگر، پژوهش حاضر ضروری دانسته که راهکارهای

یادگیری الکترونیکی پرداخته و تعداد دیگری از پژوهش‌ها از جمله سارا و همکاران (Sara) و مایر و همکاران (Maier) به بررسی یک نوع بازخورد خاص در آموزش مجازی پرداخته‌اند [۲۴]، [۲۵]، [۲۶]. در سال‌های اخیر، پژوهش‌های متعددی به بررسی بازخورد در یادگیری مجازی پرداخته‌اند. نیپاسپونگ (Nipaspong)، تأثیر بازخورد اصلاحی در کلاس‌های برخط بر ایجاد فضای یادگیری را مورد بررسی قرار دادند که نشان داد استفاده از بازخورد اصلاحی می‌تواند به بهبود تعامل و یادگیری دانشجویان در محیط‌های مجازی کمک کند [۲۷]. خلیلی و همکاران (Khalili et al) مؤلفه‌های کیفیت بازخورد استادان به دانشجویان در دانشکده‌های فنی و مهندسی را مطالعه کردند و نشان دادند بازخورد باکیفیت می‌تواند نقش مهمی در افزایش درک مفاهیم و ارتقای عملکرد تحصیلی دانشجویان در محیط (مجازی و حضوری) ایفا کند [۲۸]. کوئیار و همکاران (Cuéllar et al) در مطالعه‌ای دیگر، بازخوردهایی که به کمک مدل‌های زبانی بزرگ و یادگیری عمیق تولید می‌شوند را بررسی کردند و نشان دادند، این بازخوردها نه تنها می‌توانند شخصی‌سازی شده و به‌موقع باشند؛ بلکه به‌طور معناداری انگیزه، تعامل و موفقیت تحصیلی دانشجویان را در محیط‌های مجازی افزایش می‌دهند [۲۹]. بنابراین کمبود پژوهش‌هایی که در مجموع تمامی راهکارهای بازخورد مؤثر در آموزش مجازی را بررسی نماید، احساس می‌شود. در جدول شماره ۱ برخی پژوهش‌های حوزه بازخورد در آموزش مجازی قابل ملاحظه است.

بازخورد مؤثر در سیستم مدیریت آموزش مجازی را از منظر خبرگان شناسایی و بررسی نماید. همچنین در پژوهش‌های پیشین، راهکارهای بازخورد در محیط‌های یادگیری مجازی بیشتر به‌صورت موردی و بر یک جنبه خاص (مثلاً فقط بعد آموزشی یا فقط بعد فناوری) تمرکز داشته‌اند. اما تاکنون مطالعه‌ای که به‌صورت جامع تمامی ابعاد آموزشی، اجرایی و فنی را برای ارتقای اثربخشی بازخورد در سیستم‌های مدیریت یادگیری بررسی کند، انجام نشده است. این پژوهش با ارائه یک مدل مفهومی جدید، تلاش می‌کند تا یک چارچوب یکپارچه برای بهبود بازخورد در محیط‌های یادگیری مجازی ارائه دهد.

### پیشینه پژوهشی

بررسی پژوهش‌های انجام شده در زمینه بازخورد، نشان می‌دهد که می‌توان آن‌ها را در چند دسته‌بندی کلی قرار داد. برخی پژوهش‌ها همانند جانسن و همکاران (Jensen)، چن و همکاران و توماس و همکاران (Thomas) به بررسی انواع تعریفی که بازخورد می‌تواند بر اساس کاربرد به خود بگیرد پرداخته‌اند [۱۸]، [۱۹]، [۲۰]. دسته‌ای دیگر مانند گیلن (۲۰۰۷)، گیلن و همکاران (Gielen) و بیگتل (Bigatel) به انواع بررسی بازخورد دهنده و بازخورد گیرنده پرداخته و تفاوت‌های میان بازخورد تکوینی و بازخورد تراکمی و اهداف هر یک را بیان کرده‌اند [۲۱]، [۲۲]، [۲۳]. برخی پژوهش‌ها همچون جورج و اسپت (Jurs and Spehte) به بررسی اهمیت و نقش بازخورد در

جدول ۱: برخی پژوهش‌های حوزه بازخورد در آموزش مجازی

Table 1: Some research on feedback in virtual education

یافته‌ها Findings	روش Method	عنوان Title	زمان نشر Publication Date	نویسندگان Authors
پژوهشگران ضمن تحلیل مدل‌های نظری فرآیند آموزش از راه دور، پیش‌شرط‌های بازخورد و اهمیت بازخورد در تدریس را تبیین کرده و در نهایت پیشنهاداتی را در راستای بهبود فرآیند آموزش از راه دور ارائه داده‌اند. Researchers have analyzed theoretical models of the distance education process, explained the prerequisites of feedback and the importance of feedback in teaching, and finally provided suggestions for improving the distance education process.	تحلیل علمی و نظام‌مند ادبیات Scientific and systematic analysis of the literature	نقش بازخورد در فرآیند آموزش از راه دور The Role of Feedback in the Distance Learning Process	2021	Jurs & Spehte [24]
نتایج پژوهش نشان می‌دهد در حدود ۶۵٪ مطالعات، بازخورد خودکار موجب افزایش عملکرد دانشجویان می‌شود؛ حدود ۴۶٪ مطالعات هیچ مدرکی را دال بر کاهش بار کاری مربیان به واسطه بازخورد خودکار ارائه نداده‌اند و حدود ۸۲٪ مطالعات نشان داده‌اند که شواهدی مبنی بر کارآمدتر بودن بازخورد دستی نسبت به بازخورد خودکار وجود نداشته است. The results of the research show that in about 65% of studies, automated feedback increases student performance; about 46% of studies have provided no evidence of reduced instructor workload due to automated feedback; and about 82% of studies have shown that there is no evidence that manual feedback is more effective than automated feedback.	مرور نظام‌مند ادبیات Systematic literature review	بازخورد خودکار در محیط‌های یادگیری برخط: مرور نظام‌مند ادبیات Automatic Feedback in Online Learning Environments: A Systematic Literature Review	2021	Cavalcanti et al [30]
پژوهشگران معتقدند سواد بازخورد الکترونیک دانشجویان در عمل با تنظیمات دیجیتال و چارچوب‌های ارزیابی الکترونیک منطبق نشده و در همین راستا به ارائه مدل سواد بازخورد الکترونیک	مروری - مفهومی Conceptual overview	بهبود سواد بازخورد دانشجو در ارزیابی الکترونیکی: چارچوبی برای زمینه آموزش عالی	2022	Wongvorachan et al [31]

یافته‌ها Findings	روش Method	عنوان Title	زمان نشر Publication Date	نویسندگان Authors
<p>دانشجویان پرداخته‌اند که مدعی‌اند موجب بهبود اثربخشی بازخورد الکترونیک می‌شود.</p> <p>Researchers believe that students' electronic feedback literacy in practice does not align with digital settings and electronic assessment frameworks, and in this regard, they have presented a model of students' electronic feedback literacy that they claim will improve the effectiveness of electronic feedback.</p>		Improving Student Feedback Literacy in E-Assessment: A Framework for the Higher Education Context		
<p>طبق یافته‌های پژوهش، اکثر مطالعات نتایج خنثی یا مثبتی را برای بازخورد شخصی در محیط‌های یادگیری دیجیتال بر نتایج آموزشی گزارش داده‌اند. همچنین دلالت‌های مختلفی در حوزه بازخورد شخصی در آینده یادگیری دیجیتال بیان شده است.</p> <p>According to the research findings, most studies have reported positive or neutral results for personalized feedback in digital learning environments on educational outcomes. Also, various implications have been expressed in the area of personalized feedback in the future of digital learning.</p>	مرور نظام‌مند ادبیات Systematic literature review	بازخورد شخصی در محیط‌های یادگیری دیجیتال: چارچوب طبقه‌بندی و بررسی ادبیات Personal Feedback in Digital Learning Environments: A Framework for Classification and Literature Review	2022	Maier & Klotz [26]
<p>نتایج پژوهش نشان داد بازخورد اصلاحی بر خط تأثیر مثبتی بر خودتنظیمی نوشتاری دانشجویان دارد.</p> <p>The results of the study showed that online corrective feedback has a positive effect on students' writing self-regulation.</p>	مطالعه کمی-کیفی با استفاده از پرسش‌نامه‌های پیش‌و پس‌آزمونی و مصاحبه‌های نیمه‌ساختاری Quantitative-qualitative study using pre- and post-test questionnaires and semi-structured interviews	تأثیرات بازخورد اصلاحی بر خط خودتنظیمی دانشجویان دانشگاه در نوشتن The effects of online corrective feedback on university students' self-regulation in writing.	2022	Nipaspong [27]
<p>پژوهشگران نقاط قوت و چالش‌هایی را برای بازخورد جمعی در یادگیری الکترونیک ارائه می‌دهند. نقاط قوتی همچون بهبود توسعه حرفه‌ای معلمان و چالش‌هایی مثل پرداخت کمتر به خودتنظیمی.</p> <p>Researchers present strengths and challenges for collective feedback in e-learning, strengths such as improving teachers' professional development and challenges such as less emphasis on self-regulation.</p>	تحلیل کمی-کیفی ۲۴ مورد بازخورد جمعی با مشارکت ۱۹۴ آموزگار ایتالیایی Quantitative-qualitative analysis of 24 collective feedback cases with the participation of 194 Italian teachers	بازخورد جمعی به‌عنوان یک روش ارزیابی تکوینی در یک بستر یادگیری الکترونیکی برای توسعه حرفه‌ای معلمان Collective Feedback as a Formative Assessment Method in an E-Learning Platform for Teachers' Professional Development	2023	Sara et al [25]
<p>این مطالعه نشان داد که بازخورد باکیفیت می‌تواند نقش مهمی در بهبود یادگیری دانشجویان (مجازی و حضوری) ایفا کند.</p> <p>This study showed that quality feedback can play an important role in improving student learning (virtual and in-person).</p>	پدیدارشناسی توصیفی descriptive phenomenology	مؤلفه‌های کیفی بازخورد اساتید به دانشجویان دانشکده‌های فنی و مهندسی: یک مطالعه پدیدارشناسی Quality components of professors' feedback to students of technical and engineering schools: a phenomenological study	2024	Khalili et al [28]
<p>این پژوهش نشان داد بازخوردهایی که به کمک مدل‌های زبانی بزرگ و یادگیری عمیق تولید می‌شوند، نه تنها می‌توانند شخصی‌سازی شده و به‌موقع باشند؛ بلکه به‌طور معناداری انگیزه، تعامل و موفقیت تحصیلی دانشجویان را در محیط‌های مجازی افزایش می‌دهند.</p> <p>Feedback that is produced in a larger, instructional language can not only be personalized and timely, but also, as meaningful, increase student progress and success in academic environments.</p>	مطالعه تجربی کاربردی Applied Experimental Study	بازخورد شخصی‌سازی شده و به‌موقع در آموزش برخط: ارتقای یادگیری با یادگیری عمیق و مدل‌های زبانی بزرگ Personalized and Timely Feedback in Online Education: Enhancing Learning with Deep Learning and Large Language Models	2025	Cuéllar et al [29]
<p>نتایج حاصل از پژوهش به تدوین ۴ استاندارد آموزشی و ۲۵ شاخص ضروری برای طراحی یک بازخورد مؤثر و به‌موقع در حوزه یادگیری الکترونیکی انجامیده است.</p>	پدیدارشناسی با ابزار مصاحبه نیمه ساختاریافته Phenomenology with semi-structured interview tools	دستیابی به اهداف سطح بالا در آموزش الکترونیکی با بازخورد جامع؛ (استانداردها)	2020	Barari et al [32]

نویسندگان Authors	زمان نشر Publication Date	عنوان Title	روش Method	یافته‌ها Findings
McMullen [33]	1400	Achievement (و معیارها) high level goals in E-learning with comprehensive feedback; (Standards and Criteria) راهبردهایی برای تدریس برخط مؤثر در آموزش عالی Strategies for Effective Online Teaching in Higher Education	تحلیل توصیفی مبتنی بر تجربه Descriptive Practice-Based Analysis	The results of the research have led to the development of 4 educational standards and 25 essential indicators for designing effective and timely feedback in the field of e-learning. موفقیت در تدریس برخط در آموزش عالی وابسته به تلفیق مؤثر فناوری، طراحی آموزشی، و تعامل انسانی است Success in online teaching in higher education is down to technology, instructional design, and human factors.

است، ستون «مؤلفه‌ها» (Components) مضامین سازمان‌دهنده را دربر دارد، و ستون «مقوله‌ها» (Categories) نمایانگر مضامین فراگیر است. این ساختار سه‌لایه به پژوهشگر اجازه داده است تا به‌صورت دقیق و نظام‌مند از سطح جزئی‌ترین مفاهیم تا کلان‌ترین درک‌ها از محتوای کیفی داده‌ها حرکت کرده و یک مدل مفهومی منسجم طراحی نماید. ابزار تحلیل داده‌ها برای سازمان‌دهی و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار MaxQDA استفاده شد. این نرم‌افزار به پژوهشگر امکان کدگذاری، طبقه‌بندی مضامین، تحلیل روابط بین آن‌ها و مصورسازی مدل مفهومی را می‌دهد. اعتبارسنجی نتایج به‌منظور افزایش اعتبار و پایایی تحلیل داده‌ها، از دو روش زیر استفاده شد؛ چک اعضا (Member Checking): بخشی از یافته‌های کدگذاری شده برای تأیید و اصلاح به برخی از مصاحبه‌شوندگان ارائه شد. و محاسبه شاخص کاپای کوهن (Cohen's Kappa = 0.78): این شاخص برای سنجش میزان توافق بین دو کدگذار مستقل به کار رفت و مقدار ۰.۷۸، نشان‌دهنده اعتبار بالای کدگذاری‌ها بود. در شکل شماره ۱ نمونه‌ای از تحلیل یک پاراگراف از مصاحبه شماره ۱ ارائه شده است.

ابزار گردآوری پژوهش مصاحبه نیمه ساختار یافته بوده است. چارچوب سؤالات مصاحبه براساس مدل مفهومی اولیه که بر پایه مبانی نظری استخراج شده، تدوین شده است. جامعه پژوهش حاضر را تمامی متخصصان حوزه‌های مدیریت فناوری اطلاعات و یادگیری الکترونیکی تشکیل می‌دهند. نمونه پژوهش شامل ۱۰ نفر از این متخصصان بود که براساس روش نمونه‌گیری هدفمند و ملاک‌مدار انتخاب شدند و مصاحبه‌ها تا رسیدن به اشباع نظری ادامه یافته است. ملاک انتخاب نمونه‌ها تحصیل آن‌ها در رشته‌های مرتبط (مدیریت فناوری اطلاعات و مهندسی فناوری اطلاعات) و طراحی و کار با سیستم مدیریت آموزش مجازی بوده است. همان‌طور که در شکل شماره ۲ قابل ملاحظه است، با حرکت از سمت خبره اول (پایین‌ترین خبره در لیست) به سمت خبره آخر (بالا‌ترین خبره در لیست) تراکم کدهای شناسایی شده کاهش یافته است تا جایی که بعد از خبره دهم کد جدیدی نسبت به خبرگان قبلی شناسایی نشده است که این نقطه به‌عنوان نقطه اشباع نظری تعریف شده است.

تحلیل این منابع نشان می‌دهد که در پژوهش‌های پیشین هرچند مطالعات زیادی درباره اهمیت بازخورد در آموزش مجازی انجام شده است؛ اما عمدتاً بر ابعاد خاصی از بازخورد متمرکز بوده‌اند و کمتر به ارائه یک مدل جامع برای استفاده مؤثر از بازخورد در محیط‌های یادگیری مجازی پرداخته‌اند. پژوهش حاضر با تمرکز بر تلفیق راهکارهای مختلف و ارائه یک الگوی کاربردی در این حوزه، با ارائه یک مدل جامع‌تر، نوآوری بیشتری دارد.

### روش‌شناسی

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش‌شناسی، کیفی با رویکرد تحلیل مضمون (Thematic Analysis) است. این روش که توسط براون و کلارک (Braun & Clarke) توسعه داده شده است، برای شناسایی، تحلیل و تفسیر الگوهای معنادار (مضامین) در داده‌های کیفی استفاده می‌شود. تحلیل مضمون به پژوهشگر اجازه می‌دهد تا الگوهای پنهان در داده‌های متنی را استخراج کرده و آن‌ها را در یک ساختار مفهومی سازمان‌دهی کند. گردآوری داده‌ها داده‌های این پژوهش از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختار یافته با متخصصان و کاربران سیستم‌های مدیریت یادگیری مجازی جمع‌آوری شده است. تحلیل داده‌ها براساس روش تحلیل مضمون [۳۴] در سه مرحله زیر انجام گرفت:

تحلیل مضمون در این پژوهش براساس چارچوب شش مرحله‌ای براون و کلارک (۲۰۰۶) (Braun & Clarke) انجام شده است که در آن مفاهیم استخراج شده از مصاحبه‌ها در سه سطح سلسله‌مراتبی سازمان‌دهی شدند: مضامین پایه (Basic Themes) که به‌صورت کدهای اولیه و مفاهیم جزئی از داده‌ها استخراج شدند، سپس این مضامین در قالب دسته‌بندی‌های مفهومی یا همان مضامین سازمان‌دهنده (Organizing Themes) گروه‌بندی شدند، و در نهایت، این دسته‌ها در قالب مضامین فراگیر (Global Themes) که نمایانگر ساختار کلان و بینشی از داده‌ها هستند، ترکیب و ارائه شدند.

در جدول شماره ۲ این سه سطح به‌صورت دقیق مشخص شده‌اند: ستون «زیرمؤلفه‌ها» (Subcomponents) نشان‌دهنده مضامین پایه

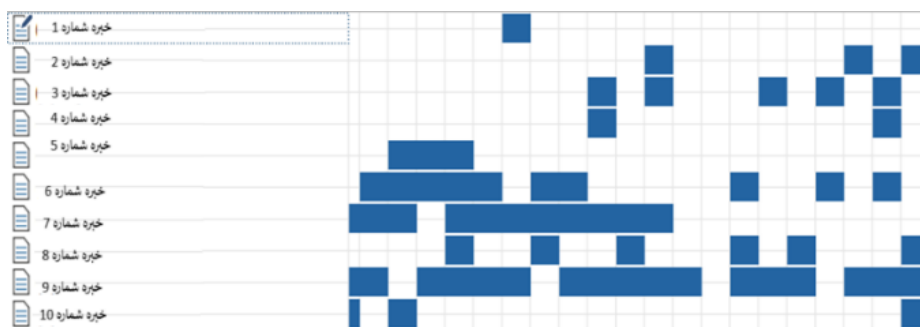


باشند.

بازخورد باید شفاف، صریح و قابل فهمیدن باشد تا کاربران LMS که معمولاً دانشجویها هستند بدانند کجا نیاز به کمک و ارتقاء دارند و چه اقداماتی را باید انجام دهند. موضوع زمان در بازخورد اهمیت ویژه ای دارد. باید در زمان مناسب و به موقع ارائه شود تا افراد بتوانند از آن بهره ببرند و اقدامات اصلاحی را در فرصت مناسب انجام دهند. استقلال و شایستگی اختیاری بودن برای کاربران باید برای درخواست و دریافت بازخورد رعایت شود تا بر اساس نیازهای شخصی خود از آن استفاده کنند. برای جمع آوری بازخورد از منابع مختلفی باید استفاده شود. از جمله ارزیابی ها، نظرسنجی ها، نظرات اساتید و دیگر کاربران. بازخورد باید بتواند اهداف آموزشی را برای کاربران تسهیل کند تا آنها را در دستیابی به اهداف کمک کند. سیستم LMS باید قابلیت دریافت بازخورد از کاربران را داشته باشد و از آنها نقدها و نظرات را جمع آوری کند و ارائه دهندگان بازخورد باید تعهد به ایجاد بهبود در فرآیند آموزش و یادگیری داشته باشند و کاربران را به بهبود و پیشرفت سوق دهند.

در ارائه بازخورد باید به اطلاعات و تجارب قبلی و سازگاری با نیازهای کاربران جهت کمک به آن ها برای تجربه یادگیری بهتر توجه نمود. بازخورد باید به نیازهای و ترجیحات کاربران سیستم LMS پاسخ دهد و سفارشی سازی پذیر باشد.

شکل ۱: نمونه پاراگراف تحلیل شده برای شناسایی کدهای باز  
Figure 2: Sample paragraph analyzed to identify open codes



شکل ۲: تراکم کدهای شناسایی شده در میان خبرگان  
Figure 2: Density of identified codes among experts

### یافته‌ها

پس از طی کردن فرآیند کدگذاری مصاحبه‌ها و کشف مفاهیم و زیرمؤلفه‌ها، براساس میزان شباهت، نزدیکی معنایی و علمی آن‌ها و حذف موارد مشابه و دسته‌بندی در قالب یک مؤلفه، اقدام به استخراج مؤلفه‌ها شد. سپس مؤلفه‌های استخراجی در یک مفهوم کلی‌تری مورد بررسی قرار گرفته تا در صورت شباهت و نزدیکی شان با هم ادغام شده و مقوله‌ها را تشکیل دهند. در نهایت براین اساس، ۵۴ مضمون پایه و ۱۱ مضمون سازمان دهنده شناسایی شده در قالب ۳ مضمون فراگیر دسته بندی گردید. در واقع مضامین پایه راهکارهایی جزئی برای دادن بازخوردی مؤثر در سامانه مدیریت آموزش مجازی هستند که در نهایت در سه دسته فنی، اجرایی و آموزشی قرار گرفته‌اند. همچنین برای هر یک از مضامین پایه توضیحاتی در دل مصاحبه‌های انجام شده وجود داشته است که مجموع آن‌ها در جدول شماره ۲ قابل ملاحظه است.

به منظور افزایش اعتبار و روایی یافته‌ها، از روش چک اعضا استفاده شد؛ بدین صورت که پس از انجام کدگذاری، دو مصاحبه به صورت تصادفی انتخاب و برای تأیید مفاهیم به مشارکت کنندگان ارسال شد. همچنین به منظور تعیین پایایی داده‌ها، از روش چک همکار و بازآزمون استفاده شد. براساس جدول لاواشه برای ۱۰ نفر خبره شرکت کننده در نظرسنجی، ضریب بالای ۶۹ درصد به عنوان شاخص مناسب روایی محتوایی (Content Validity Ratio) CVR در نظر گرفته شد که نتایج نشان دهنده تأیید کلیه شاخص‌های مورد بررسی بود. همچنین نهایتاً با محاسبه توافق بین دو کدگذار در قالب شاخص کاپای کوهن (Cohen's Kappa) مقدار این ضریب در سطح ۰.۷۸ محاسبه گردید و بنابراین پایایی و کفایت کد گذاری‌ها مورد تأیید قرار گرفته است. پیش از انجام مصاحبه‌ها، رضایت آگاهانه از شرکت کنندگان اخذ شد، اطلاعات آنان محرمانه نگه‌داشته شد و صرفاً برای اهداف پژوهشی مورد استفاده قرار گرفت. این پژوهش مطابق با اصول اخلاق در تحقیقات انسانی انجام شده است.

جدول ۲: یافته‌های پژوهش (مقوله‌ها، مؤلفه‌ها، زیرمؤلفه‌ها و تعاریفشان)

Table 2: Research findings (categories, components, subcomponents and their definitions)

شماره خبره Expert number	عبارات معنایی Semantic expressions	مفاهیم پایه Subcomponents	مفاهیم سازمان دهنده Components	مفاهیم فراگیر Categories
2	ابزارهایی را برای مربیان برای ارائه بازخورد به دانش آموزان ایجاد کنید، که می‌تواند شامل نمره‌گذاری و نظرات کتبی باشد. ایجاد یک سیستم متمرکز برای مدیریت و نظارت بر بازخورد. Create tools for instructors to provide feedback to students, which can include grading and written comments. Create a management system to manage and monitor feedback.	مدیریت بازخورد مربی Coach feedback management	مدیریت بازخورد Feedback management	
6	ارائه نتایج ارزیابی‌ها و بازخوردها به مدیران و والدین تا تصمیم‌گیری‌های مرتبط با آموزش و یادگیری دانش‌آموزان انجام شود. Providing evaluation results and feedback to administrators and parents so that decisions related to student teaching and learning can be made.	ارائه بازخورد به مدیران و والدین Providing feedback to administrators and parents		
7	ایجاد پوشه‌های آموزشی برای دانش‌آموزان تا محصولات کاری، پروژه‌ها، و یادگیری‌های خود را در طول دوره نگهدارند. این پوشه‌ها می‌توانند به‌عنوان ابزاری برای سنجش توانایی‌ها و پیشرفت‌ها استفاده شوند. Create educational portfolios for students to maintain their work products, projects, and learning throughout the course. These portfolios can be used as a tool to measure abilities and progress.	پوشه‌های آموزشی Educational portfolios	بازخوردهای شخصی‌سازی شده Personalized feedback	
10	شناخت نیازهای فردی می‌تواند راهکاری مهمی برای بازخورد مؤثر باشد. Understanding individual needs can be an important strategy for effective feedback.	شناخت نیازهای فردی recognizing individual needs		
8	عناصر بازی‌سازی را می‌توان در ارزیابی‌ها ادغام کرد تا آنها را جذاب و تعاملی کند. این ارزیابی‌ها اغلب بازخورد فوری ارائه می‌کنند و دانش‌آموزان را برای یادگیری تشویق می‌کنند. Gamification elements can be integrated into assessments to make them engaging and interactive. These assessments often provide immediate feedback and encourage students to learn.	ارزیابی‌های بازی‌سازی شده Gamified assessments		آموزشی Educational
8	در این مدل، تمرکز بر کیفیت بازخورد است نه فقط نمرات یا نمرات. بر اهمیت بازخورد سازنده و معنادار که از یادگیری حمایت می‌کند، تأکید می‌کند. In this model, the focus is on the quality of feedback, not just grades or scores. It emphasizes the importance of constructive and meaningful feedback that supports learning.	ارزیابی بازخوردمحور Feedback-based evaluation	تنوع‌بخشی به روش‌های ارزیابی یادگیرندگان Diversifying learner assessment methods	
8	این ایده تأکید می‌کند که ارزیابی بخشی جدایی‌ناپذیر از خود فرآیند یادگیری است. دانش‌آموزان به‌طور فعال در فرآیند ارزیابی شرکت و از آن برای نظارت بر پیشرفت خود و ایجاد بهبود استفاده می‌کنند. This idea emphasizes that assessment is an integral part of the learning process itself. Students actively participate in the assessment process and use it to monitor their progress and make improvements.	ارزیابی به‌عنوان یادگیری Assessment as learning		
11	ارزیابی به‌عنوان ابزاری برای یادگیری و خودسازی خیلی مهم است. این امر هایی مانند خودارزیابی، تعیین هدف و بازخورد است که به شامل فعالیت دانش‌آموزان کمک می‌کند تا مالکیت یادگیری خود را به‌دست آورند. Assessment is very important as a tool for learning and self-development. It includes activities such as self-assessment, goal setting, and feedback that help students take ownership of their learning.	ارزیابی برای یادگیری Assessment for learning		

شماره خبره Expert number	عبارات معنایی Semantic expressions	مضامین فراگیر Categories	مضامین سامان دهنده Components	مضامین پایه Subcomponents
10	<p>ارزیابی همتایان و بازخورد همتایان شامل ارزیابی و ارائه بازخورد در مورد کار یکدیگر توسط دانش آموزان می‌شود. این امر به ارزیابی عملکرد کمک می‌کند و تفکر انتقادی و یادگیری خود تنظیمی را نیز ارتقا می‌دهد.</p> <p>Assessment is very important as a tool for learning and self-development. It includes activities such as self-assessment, goal setting, and feedback that help students take ownership of their learning.</p>			ارزیابی همتایان و بازخورد همتایان Peer assessment and peer feedback
8	<p>می‌دانیم که ارزیابی جمعی معمولاً در پایان یک دوره یا یک واحد آموزشی خاص انجام می‌شود. نتایج کلی یادگیری را ارزیابی می‌کند و آموخته‌های دانش‌آموزان را می‌سنجد. در یادگیری برخط، این مسأله می‌تواند شامل امتحانات نهایی، ارسال پروژه یا تکالیف جامع باشد.</p> <p>We know that summative assessment is usually done at the end of a course or a specific learning unit. It assesses overall learning outcomes and measures what students have learned. In online learning, this can include final exams, project submissions, or comprehensive assignments.</p>			ارزیابی تراکمی Cumulative assessment
8	<p>ارزشیابی تکوینی فرآیندی مداوم است که در آن مربیان داده‌هایی را در مورد یادگیری دانش‌آموزان جمع‌آوری می‌کنند تا تصمیمات آموزشی بگیرند. این شامل ارائه بازخورد برای کمک به بهبود دانش‌آموزان در طول فرآیند یادگیری برخط، ارزیابی‌های تکوینی می‌تواند شامل آزمون‌ها، LMS است. در یک نظرسنجی‌ها، تخته‌های گفتگو و خودارزیابی باشد.</p> <p>Formative assessment is an ongoing process in which educators collect data about student learning to make instructional decisions. This includes providing feedback to help students improve throughout the learning process. In an online LMS, formative assessments can include quizzes, surveys, discussion boards, and self-assessments.</p>			ارزیابی تکوینی Formative assessment
8	<p>روش تحلیل تطبیقی هم می‌تواند کمک شایانی نماید. تحلیل تطبیقی مقایسه داده‌های عملکرد در دوره‌های مختلف، مدرسان یا دوره‌های زمانی مختلف برای شناسایی زمینه‌های بهبود تعبیر می‌شود. نظرسنجی و بازخورد برای مربیان جمع‌آوری بازخورد در مورد روش‌های تدریس و اثربخشی مربیان برای کمک به بهبود کیفیت آموزش.</p> <p>Comparative analysis can also be helpful. Comparative analysis refers to comparing performance data across courses, instructors, or time periods to identify areas for improvement. Surveys and feedback for instructors collect feedback on teaching methods and instructor effectiveness to help improve the quality of instruction.</p>			روش تحلیل تطبیقی Comparative Analysis Method
8	<p>اگر آموزش براساس شایستگی انجام شود، ارزیابی‌ها برای سنجش شایستگی‌ها برخط، این کار می‌تواند LMS با مهارت‌های خاص طراحی می‌شوند. در یک اغلب برای ارزیابی و تأیید تسلط بر مهارت‌ها یا حوزه‌های دانش استفاده شود.</p> <p>If training is competency-based, assessments are designed to measure competencies with specific skills. In an online LMS, this can often be used to assess and verify mastery of skills or knowledge areas.</p>			ارزیابی مبتنی بر شایستگی Competency-based assessment
8	<p>که بتوان از طریق محتوا ارزیابی و سنجش انجام داد؛ در خصوص این می‌توانیم از روش معیارهای تعامل محتوا استفاده کنیم.</p> <p>Regarding the ability to evaluate and measure through content, we can use the content engagement metrics method.</p>			روش معیارهای تعامل محتوا Content Engagement Criteria Method
1	<p>ردیابی و ارزیابی مسیر یادگیری دانش‌آموزان برای درک پیشرفت آنها می‌تواند از طریق دوره‌ها و ماژول‌ها، شناسایی هرگونه تنگنا یا زمینه‌های اتفاق بیفتد. مورد توجه</p> <p>Tracking and evaluating students' learning trajectory to understand their progress can occur across courses and modules, identifying any bottlenecks or areas of concern.</p>	اجرائی Executive	تجزیه و تحلیل و پیگیری Analysis, analysis and follow-up	تجزیه و تحلیل مسیر یادگیری Learning Path Analysis
6	<p>برای پیش‌بینی پیشرفت‌های آینده دانش‌آموزان و ارائه راهنمایی‌های مرتبط می‌توان از داده‌های جمع‌آوری شده استفاده کرد.</p>			پیش‌بینی پیشرفت آینده Predicting Future Progress

مضامین فراگیر Categories	مضامین سازمان دهنده Components	مضامین پایه Subcomponents	عبارات معنایی Semantic expressions	شماره خبره Expert number
			The collected data can be used to predict students' future progress and provide relevant guidance.	
		تتبع تعاملات و پیشرفت‌ها Tracking Interactions and Progress	6 می‌تواند تعاملات دانش‌آموزان با منابع آموزشی و پیشرفت‌هایشان را LMS تتبع کند تا معلمان بتوانند بازخورد مناسب را ارائه دهند. An LMS can track students' interactions with educational resources and their progress so that teachers can provide appropriate feedback.	6
		رصد پیشرفت Progress Monitoring	10 های تست‌ها و امتحانات ارزیابی برای اندازه‌گیری عملکرد می‌توان از تکنیک دانش و مهارت‌های دانشجویان و سیستم‌های ردگیری پیشرفت با استفاده از سیستم‌های ردگیری برای مانیتورینگ پیشرفت دانشجویان در دوره‌های آموزشی بهره گرفت. To measure performance, techniques such as tests and exams can be used to assess students' knowledge and skills, and progress tracking systems can be used to monitor student progress in educational courses.	10
		تجزیه و تحلیل نتایج ارزیابی Analysis of Assessment Results	8 از تجزیه و تحلیل نتایج ارزیابی برای شناسایی زمینه‌های بهبود و از تجزیه LMS تحلیل یادگیری توسط تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری‌شده در میتوان بهره گرفت. Analysis of assessment results can be used to identify areas for improvement, and learning analytics can be used by analyzing data collected in the LMS.	8
		پیگیری، تکمیل و پیشرفت دوره Course Tracking, Completion, and Progress	8 برای ارزیابی دانش و مهارت‌های دانش‌آموز برای اخذ بازخورد و پیگیری تکمیل و پیشرفت دوره از طریق نظارت بر پیشرفت دانش‌آموزان در یک دوره، از جمله پیگیری تکالیف تکمیل‌شده، مازول‌های تکمیل‌شده و زمان صرف شده می‌توانیم استفاده خیلی خوبی کنیم. We can use it very well to assess student knowledge and skills, obtain feedback, and track course completion and progress by monitoring student progress in a course, including tracking completed assignments, completed modules, and time spent.	8
		بهبود بازخورد از طریق رسانه‌ها و انجمن‌های اجتماعی Improving Feedback Through Social Media and Forums	2 خود را با سکوهای رسانه‌های اجتماعی وصل کنیم تا بینش و LMS می‌توان بازخورد از بحث‌ها و تعاملات دانش‌آموزان در کانال‌های اجتماعی را هم جمع‌آوری کنیم. We can connect our LMS with social media platforms to gather insights and feedback from student discussions and interactions on social channels.	2
		هوش تجاری Business Intelligence	8 همان‌طور که می‌دانید یکی از ابزارهای مهم و پر کاربرد برای سنجش و است. Business Intelligence (BI) ارزیابی بازخورد، هوش تجاری As you know, one of the most important and widely used tools for measuring and evaluating feedback is Business Intelligence (BI).	8
		اندازه‌گیری عملکرد سرورها و شبکه ارزیابی نرم‌افزار Server and Network Performance Measurement Software Evaluation	9 جهت اندازه‌گیری عملکرد سرورها و شبکه، بررسی عملکرد آن‌ها برای ضروری به نظر می‌رسد. اطمینان از عملکرد بهینه To measure the performance of servers and the network, it is essential to monitor their performance to ensure optimal performance.	9
		سیستم‌های ردگیری پیشرفت Progress Tracking Systems	7 اندازه‌گیری عملکرد با استفاده از تکنیک‌های تست‌ها و امتحانات ارزیابی دانش و مهارت‌های دانشجویان و سیستم‌های ردگیری پیشرفت با استفاده از سیستم‌های ردگیری برای رصد پیشرفت دانشجویان در دوره‌های آموزشی قابل انجام است. Performance measurement can be done using testing and exam techniques to assess students' knowledge and skills, and progress tracking systems can be used to monitor student progress in educational courses.	7

شماره خبره Expert number	عبارات معنایی Semantic expressions	مضامین فراگیر Categories	مضامین موضوعی Components	سازمان دهنده
8	<p>نظرات دانش آموزان را در مورد فرآیند بازخورد جمع آوری کنید. از آنها بخواهید در مورد چگونگی بهبود آن پیشنهاداتی ارائه دهند.</p> <p>Gather students' opinions on the feedback process. Ask them to make suggestions on how to improve it.</p>		جمع آوری اطلاعات دانش آموزان Collecting student data	
1	<p>نظرسنجی‌ها از دانش‌آموزان و مدرسان می‌توانند در ایجاد تصویرگیری از کلاس‌ها کمک کند تا بتوانیم ارزیابی مناسبی از کیفیت آموزش داشته باشیم.</p> <p>Surveys of students and instructors can help create a picture of the classroom so that we can properly assess the quality of education.</p> <p>با ارائه بازخورد سریع می‌توان در مورد تکالیف و ارزیابی‌ها، حلقه‌های بازخورد ایجاد کنیم. بازخورد به موقع به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا پیشرفت کنند.</p> <p>By providing prompt feedback on assignments and assessments, we can create feedback loops. Timely feedback helps students improve.</p>		تصویرگیری از کلاس‌ها Classroom Imaging	استفاده از داده‌های مستمر Using continuous data
9	<p>بازخورد تکرار شونده مدل مناسبی هست که بر چرخه‌های سریع و مکرر بازخورد و تجدید نظر تأکید دارد و کمک شایانی می‌تواند به ارتقای بازخورد برخط، این رویکرد شامل به‌روزرسانی مداوم محتوای LMS نماید. در یک دوره و ارزیابی‌ها براساس بازخورد و عملکرد دانش‌آموز است.</p> <p>Iterative feedback is a good model that emphasizes rapid and frequent cycles of feedback and revision. It can greatly help to improve feedback. In an online LMS, this approach involves continuous updating of course content and assessments based on feedback and student performance.</p>		حلقه‌های بازخورد Feedback Loops	
3	<p>بازخورد تکرار شونده سریع</p> <p>Rapid Iterative Feedback</p> <p>از طریق این فرم‌ها، دانش‌جویان می‌توانند عملکرد مدرسان را ارزیابی کرده و نظرات خود را در مورد ارائه مدرس به اشتراک بگذارند.</p> <p>Through these forms, students can evaluate the performance of instructors and share their opinions about the instructor's presentation.</p>		بازخورد تکرار شونده سریع Rapid Iterative Feedback	
10	<p>نیازها را می‌توانیم با استفاده از گفت و گو و بحث بشناسیم.</p> <p>We can identify needs through dialogue and discussion.</p>		فرم‌های بازخورد Feedback Forms	
7	<p>یکی از این راه‌ها LMS برای سنجش دانش و مهارت‌های دانش‌آموزان در ایجاد تست‌ها و پرسش‌نامه‌ها است.</p> <p>One way to measure students' knowledge and skills in the LMS is to create tests and questionnaires.</p>		گفت و گو و بحث Conversation and Discussion	
4	<p>ارزیابی در تالارهای گفتگوی برخط برای بازخورد گیری از نتایج فردی</p> <p>Evaluation in online discussion forums to get feedback on individual results</p>		استفاده از تست‌ها و آزمون‌ها Using Tests and Quizzes	
4	<p>برای پاسخ به سوالات دانش‌آموزان و جمع آوری بازخورد، چت بات‌ها یا سازی کرد. این دستیاران هوش مصنوعی را می‌توان در محیط آموزشی پیاده سیستم‌های هوش مصنوعی می‌توانند تعاملات کاربر را ردیابی و تجزیه و تحلیل کنند تا مسائل مشترک و زمینه‌های بهبود را شناسایی کنند.</p> <p>To answer student questions and gather feedback, chatbots or AI assistants can be implemented in the educational environment. These AI systems can track and analyze user interactions to identify common issues and areas for improvement.</p>		تالارهای گفت و گو Online Discussion Forums	بازخورد تعاملی Interactive feedback
4	<p>برای ارزیابی اثربخشی سخنرانی‌های ویدیویی، معیارهای تعامل ویدیویی، مانند زمان تماشا و نرخ شدن را تجزیه و تحلیل کنید. ابزارهایی مانند YouTube Analytics یا سکوی ویدیویی تخصصی می‌توانند این بینش‌ها را ارائه دهند.</p> <p>To assess the effectiveness of your video presentations, analyze video engagement metrics, such as watch time and bounce rate. Tools like YouTube Analytics or specialized video platforms can provide these insights.</p>		چت بات‌ها و دستیاران هوش مصنوعی Chatbots and AI Assistants	
7	<p>ویدئوها و محتوای چند رسانه‌ای</p> <p>Videos and Multimedia</p> <p>ارائه بازخورد در مورد محتوا کنیم.</p>		ویدئوها و محتوای چند رسانه‌ای Videos and Multimedia	

شماره خبره Expert number	عبارات معنایی Semantic expressions	مفاهیم مسابین سازمان دهنده Components	مضامین فراگیر Categories
	Create interactive videos and multimedia content to engage users more and provide feedback on the content.		
7	ایجاد بخش‌هایی برای پرسش‌ها و پاسخ‌ها در سامانه آموزشی به کاربران اجازه می‌دهد تا سؤالات خود را مطرح کنند و بازخورد مستقیم از اساتید و هم‌دانش آموزان را دریافت کنیم. Creating sections for questions and answers in the educational system allows users to ask their questions and receive direct feedback from professors and fellow students.	سیستم‌های پرسش و پاسخ Question and Answer Systems	
7	ابزارها و بسترهای دیجیتال مختلف را برای ارزیابی و ارائه بازخورد ادغام کنید. این ابزارها می‌تواند شامل ابزارهای نظرسنجی برخط، نرم افزار تشخیص سرقت ادبی و داشبوردهای تجزیه و تحلیل یادگیری باشد. Integrate various digital tools and platforms for assessment and feedback. These tools could include online survey tools, plagiarism detection software, and learning analytics dashboards.	بازخورد از طریق ابزارها و بسترهای دیجیتال Feedback through digital tools and platforms	
10	ارائه بازخورد سازنده با فناوری اثر بخش: بازخورد باید سازنده و تعریف‌کننده باشد تا دانش آموزان بتوانند از آن یاد بگیرند و بهبود کنند. بازخورد باید مشخص و قابل عمل باشد. Provide constructive feedback with effective technology: Feedback should be constructive and defining so that students can learn from it and improve. Feedback should be specific and actionable.	استفاده از فناوری‌های نوین Use of new technologies	تنوع بخشی به فناوری‌های ارزیابی Diversifying assessment technologies
8	ارزیابی توسط هم‌تا و خودارزیابی تشویق دانش آموزان به ارزیابی کار همسالان خود، ارائه ابزارهای خودارزیابی برای دانش آموزان تا در مورد پیشرفت و عملکرد خود تأمل کنند. Peer and self-assessment Encourage students to assess the work of their peers, providing self-assessment tools for students to reflect on their own progress and performance.	ارائه ابزارهای خودارزیابی Providing self-assessment tools	
7	استفاده از تست‌ها و آزمون‌ها یکی از روش‌های مؤثر برای ارزیابی عملکرد دانش آموزان و ارائه بازخورد به آنها است. این ابزارها می‌توانند به صورت متنوعی شامل تست‌های چندگزینه‌ای، تمرین‌های عملی و پروژه‌های عملیاتی باشند که به ارزیابی دانش و مهارت دانش آموزان کمک می‌کنند. Using tests and quizzes is one of the effective ways to assess student performance and provide feedback to them. These tools can take a variety of forms, including multiple-choice tests, practical exercises, and operational projects that help assess student knowledge and skills.	استفاده از تست‌ها و آزمون‌ها Using Tests and Quizzes	فنی Technical
1	ابزارها و بسترهای دیجیتال مختلف را برای ارزیابی و ارائه بازخورد ادغام کنید. این ابزارها می‌تواند شامل ابزارهای نظرسنجی برخط، نرم افزار تشخیص سرقت ادبی و داشبوردهای تجزیه و تحلیل یادگیری باشد. Integrate various digital tools and platforms for assessment and feedback. These tools could include online survey tools, plagiarism detection software, and learning analytics dashboards.	یکپارچه‌سازی فناوری Technology integration	
3	شما در دستگاه‌های تلفن همراه مختلف LMS مطمئن حاصل کنید که پاسخگو و قابل دسترسی است. آزمایش قابلیت استفاده را برای ارزیابی تجربه یادگیری تلفن همراه انجام دهید. Make sure your LMS is responsive and accessible on different mobile devices. Conduct usability testing to evaluate the mobile learning experience.	تست دسترسی به موبایل Mobile Accessibility Testing	تنوع بخشی به منابع بازخورد Diversify feedback sources
5	برای اجرای آزمون‌ها و تحویل مداوم Travis CI و Jenkins ابزارهایی مانند می‌توانند به بهبود کیفیت فنی کمک کنند. (CI/CD) Tools like Jenkins and Travis CI for running tests and continuous delivery (CI/CD) can help improve technical quality.	ابزارهای اتوماسیون Automation tools	
7	ایجاد تست‌های برخط به منظور ارزیابی دانش و مهارت‌های دانش آموزان و دریافت بازخورد در مورد عملکرد آن‌ها.	پیکربندی سیستم‌ها برای بازخورد عملکردی Configuring systems for	

شماره خبره Expert number	عبارات معنایی Semantic expressions	Subcomponents مضامین پایه	مضامین ساماندهنده Components	مضامین فراگیر Categories
	Tools like Jenkins and Travis CI for running tests and continuous delivery (CI/CD) can help improve technical quality.			
2	با داده‌های دیگر LMS با ادغام ابزارهای تحلیلی، داده‌های جمع‌آوری شده از منابع ترکیب می‌شوند و بینش‌های عمیق‌تری از روند یادگیری ارائه می‌دهند. می‌توان این Google Analytics با ابزارهای تجزیه و تحلیل خارجی مانند کار را انجام داد. By integrating analytics tools, data collected from the LMS is combined with data from other sources, providing deeper insights into the learning process. This can be done with external analytics tools such as Google Analytics.	ادغام با ابزارهای تجزیه و تحلیل شخصی ثالث	Integration with third-party analytics tools	
4	اگر در معماری خود از ابر یا محیط‌های خودکار رصد عملکرد استفاده کنید، می‌توانید به‌صورت اتوماتیک به افزایش یا کاهش منابع فنی در واکنش به نیازهای سیستمی پرداخت. If you use cloud or automated performance monitoring environments in your architecture, you can automatically scale up or down technical resources in response to system needs.	پیگیری سیستم‌های رصد عملکرد خودکار	Configuring Automated Performance Monitoring Systems	
5	به شما Zabbix یا Nagios تنظیم سیستم‌های نظارت و هشدار مانند کمک می‌کند تا وقوع مشکلات فنی را بلافاصله تشخیص داده و اقدامات اصلاحی را انجام دهید. Setting up monitoring and alerting systems like Nagios or Zabbix will help you detect technical issues immediately and take corrective action.	سیستم‌های نظارت و هشدار	Monitoring and Alerting Systems	خودکارسازی بازخورد Feedback automation
1	پایاده‌سازی سامانه‌های پشتیبانی تیکت مبتنی بر وب برای جمع‌آوری نظرات و مشکلات کاربران ابزار بسیار موثری است. برای ارزیابی بازخورد که خیلی از سامانه‌ها و اپلیکیشن‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد که می‌توان توسط تخصیص به مسئولان جهت پیگیری و پاسخگویی به برجسب بهره گرفت. Implementing web-based ticket support systems is a very effective tool for collecting user feedback and problems. Many systems and applications are used to evaluate feedback, which can be used by assigning officials to follow up and respond to tickets.	سامانه‌های برجسب و پشتیبانی	Ticket and Support Systems	
6	واژه‌نامه‌ها و وظایف عملی را می‌توان استفاده کرد و با تعیین واژه‌نامه‌ها و وظایف عملی، اندازه‌گیری دقیقی داشته باشیم از دانش و توانایی‌های دانشجویان. Syllabuses and practical tasks can be used and by determining the glossaries and practical tasks, it was an accurate measurement of knowledge and students.	سنجش و ارزیابی بازخورد با استفاده از وردنت	Measuring and evaluating feedback using Wordnet	
1	به‌عنوان یکی از منابع دانشی برای سنجش و ارزیابی WordNet می‌توان از بازخورد در سامانه‌های آموزشی برخط استفاده کرد. WordNet can be used as a knowledge source for measuring and evaluating feedback in online educational systems.			استفاده از ابزار پردازش زبانی (NLP) Using Natural Language Processing (NLP) tools
1	استفاده از تجزیه و تحلیل مضامین برای ارائه بازخورد مؤثر در سیستم‌های می‌تواند تأثیر قابل توجهی بر کیفیت یادگیری (LMS) مدیریت یادگیری دانشجویان و عملکرد آموزشی اساتید داشته باشد. Using content analysis to provide effective feedback in learning management systems (LMS) can have a significant impact on the quality of student learning and faculty teaching performance.	تجزیه و تحلیل مضامین	Content Analysis	
7	اطمینان از استفاده از تکنولوژی‌های متعارف و استاندارد برای تضمین سازگاری و قابلیت دسترسی به تمامی کاربران. Ensure the use of conventional and standard technologies to ensure compatibility and accessibility for all users.	تکنولوژی‌های متعارف سازگار با نیاز کاربران	User-friendly technologies	

مضامین فرایبر Categories	مضامین ساختمان دهنده Components	مضامین پایه Subcomponents	عبارات معنایی Semantic expressions	شماره خبره Expert number
		استفاده از فرایبری مبتنی بر الگوی داده Using Data-Driven Learning	تجمع و تحلیل داده‌های آموزشی به منظور تنظیم محتوا و روند آموزش بر اساس نیازها و عملکرد دانش آموزان. Collecting and analyzing educational data to adjust the content and process of education based on the needs and performance of students.	7
		ابزارهای تجسم داده‌ها Data Visualization Tools	از ابزار تجسم داده‌ها برای تبدیل داده‌ها به نمودارها و نمودارهای آموزنده استفاده کنید که می‌تواند به شناسایی روندها و الگوهای عملکرد دانش آموزان کمک کند. Use data visualization tools to transform data into informative charts and graphs that can help identify trends and patterns in student performance.	2
	تصویر سازی از بازخورد Visualization of feedback		به معنای استفاده از (LMS) تجسم داده‌ها در سیستم‌های مدیریت یادگیری ابزارها و تکنیک‌های گرافیکی برای نمایش داده‌های مربوط به فعالیت‌های آموزشی و یادگیری جهت تقویت اثر بخشی بازخورد Data visualization in learning management systems (LMS) means using graphical tools and techniques to display data related to teaching and learning activities to enhance the effectiveness of feedback.	5
		تحلیل داده و تصاویر مربوط به عملکرد Data Analysis and Performance Visualizations	از تحلیل داده و تصاویر مربوط به عملکرد بهره‌گیری می‌توان کرد. استفاده از ابزارهای تحلیل داده برای ارائه نمودارها و گراف‌های مرتبط با عملکرد دانشجویان به مدیران و اساتید اطلاعات ارزشمندی ارائه می‌دهد تا بتوانند برنامه‌های تصحیحی ایجاد کنند و به دانشجویان بازخورد دهند. Data analysis and performance visualizations can be utilized. Using data analysis tools to present charts and graphs related to student performance provides administrators and professors with valuable information so that they can create corrective plans and provide feedback to students.	6

پژوهش با پژوهش‌های پیشین نیز همسو هستند. به عنوان نمونه، تودورووا (Todorova) تأکید کرده است که بازخوردهای شخصی‌سازی شده نقش مهمی در افزایش انگیزه و تعامل دانشجویان دارند. همچنین احمد (Ahmed) بر ضرورت بازخوردهای چندرسانه‌ای، شخصی و به موقع برای بهبود مشارکت یادگیرندگان و غلبه بر چالش‌های کیفیت تأکید کرده است؛ امری که در زیرمؤلفه‌های آموزشی پژوهش حاضر نیز انعکاس یافته است [۷].

○ *راهکارهای اجرایی:* راهکارهای اجرایی ارائه بازخورد مؤثر در آموزش الکترونیکی از جنبه‌های مختلفی قابل بررسی و پیاده‌سازی هستند. یکی از این راهکارها، ایجاد فرآیندهای تضمین کیفیت است که شامل تعیین واژه‌نامه‌ها و وظایف، بررسی کیفیت دوره‌ها، و انجام تحلیل علت ریشه‌ای برای بهبود مستمر فرآیندهای آموزشی می‌شود. همچنین، درجه بندی شفاف، اندازه‌گیری بازدهی سیستم مدیریت یادگیری (LMS)، و پایش پیشرفت و عملکرد دوره‌ها از دیگر اقدامات کلیدی هستند. در این راستا، ادغام بازخورد و همکاری متقابل با ذی‌نفعان متعدد اهمیت دارد. این فرایند شامل نظرسنجی از کاربران، جلسات گروه کانونی، و تحلیل مشکلات تعامل در بازخوردها می‌گردد. علاوه بر این، بهره‌گیری از تیم

بر اساس آنچه در جدول شماره ۲ آمده است، مجموع راهکارهای بازخورد مؤثر در سامانه مدیریت آموزش مجازی را می‌توان در قالب سه دسته بندی بیان نمود:

○ *راهکارهای آموزشی:* بازخورد مؤثر در آموزش الکترونیکی از چندین جنبه قابل بررسی هستند. اولین گام مهم در این فرآیند، جمع‌آوری دقیق اطلاعات از دانش آموزان است. این اطلاعات می‌تواند شامل پیشرفت‌ها، نیازها و مهارت‌های مورد نیاز برای هر دانش آموز باشد. سپس، حلقه‌های بازخورد به منظور ارزیابی و بهبود عملکرد در نظر گرفته می‌شوند. این حلقه‌ها می‌توانند شامل تحلیل مسیر یادگیری، انطباق محتوا و اهداف آموزشی با نیازهای فردی، و ارزیابی و بازخورد همتایان باشند. در ادامه، ارائه محتوا و منابع آموزشی بر اساس این بازخوردها و نیازهای فردی انجام می‌شود. این فرآیند شامل فعالیت‌های آموزشی سفارشی، ایجاد پوشه‌های آموزشی و ارزیابی‌های بازی‌سازی شده برای افزایش جذابیت و مشارکت فعال دانش آموزان است. علاوه بر این، مدیریت بازخورد مربی، ارائه بازخورد به والدین و مدیران، و پیش‌بینی پیشرفت آینده نیز از اهمیت بالایی برخوردارند. این راهکارها با بهره‌گیری از فناوری و ابزارهای دیجیتال، پایش پیشرفت و استفاده از آزمون‌ها، زمینه‌ساز بهبود و پیشرفت مستمر در فرآیند آموزش هستند. یافته‌های این

بازخورد کاربران می‌تولند به بهبود کیفیت آموزش، افزایش دقت در شناسایی کاستی‌ها و ارتقاء تصمیم‌گیری‌های راهبردی کمک کند؛ یافته‌ای که با تأکید این پژوهش بر بهره‌گیری از سیستم‌های خودکار و ابزارهای هوشمند کاملاً هم‌راستا است [۴۰].

در نهایت شکل شماره ۳، مدل مفهومی راهکارهای بازخورد مؤثر در سیستم مدیریت آموزش مجازی را نشان می‌دهد. براساس تحلیل مضمون انجام‌شده، سه مضمون فراگیر «آموزشی»، «اجرایی» و «فنی» استخراج گردید. این مضامین به همراه مضامین سازمان‌دهنده و پایه مرتبط، در قالب شبکه مضامین (شکل شماره ۳) ترسیم شده‌اند. سپس بر مبنای این ساختار و در راستای پاسخ‌گویی به اهداف پژوهش، مدل مفهومی طراحی گردید (شکل شماره ۳) که هم‌راستایی مفهومی کاملی با مضامین استخراج‌شده دارد.

### نتیجه‌گیری

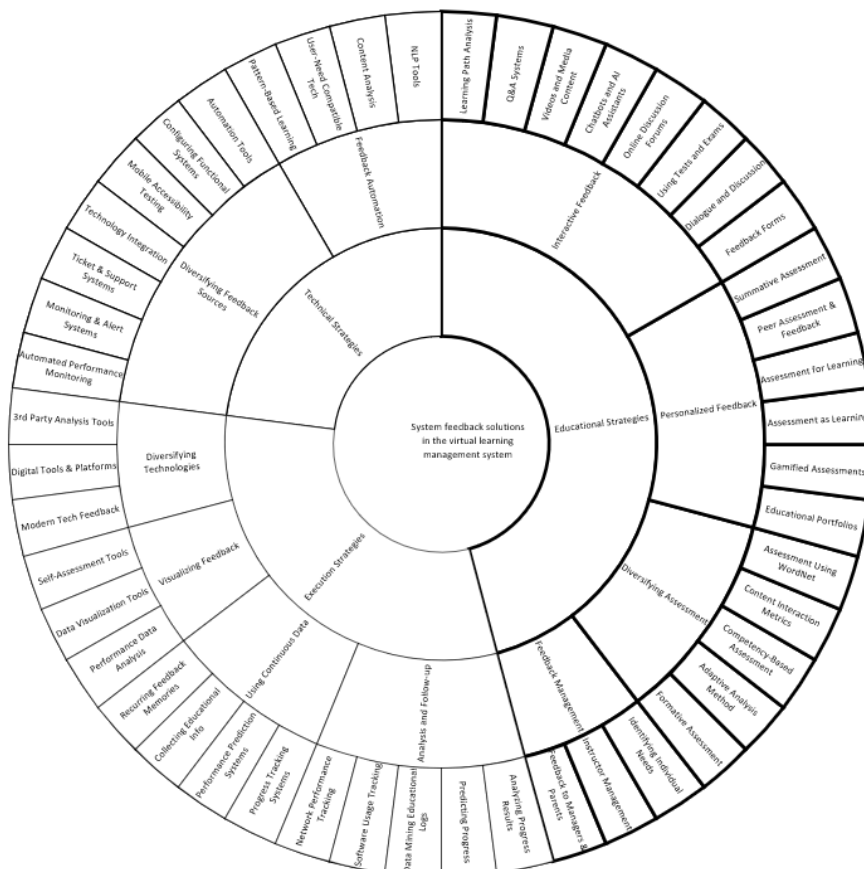
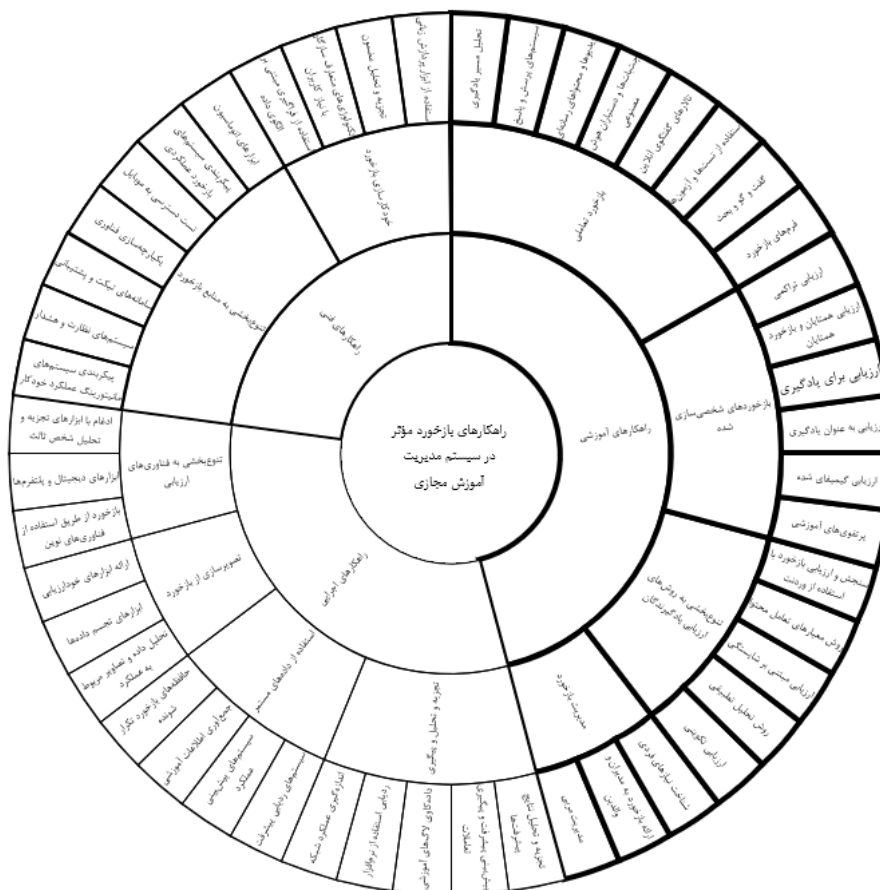
پژوهش حاضر با ارائه یک مدل مفهومی جدید برای بازخورد مؤثر در آموزش مجازی، نوآوری مهمی را در این حوزه ارائه کرده است و نشان داد که بازخورد مؤثر در آموزش مجازی باید از سه بعد آموزشی، اجرایی و فنی مورد توجه قرار گیرد. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که بدون در نظر گرفتن این سه بعد، بازخورد در محیط‌های یادگیری مجازی نمی‌تواند به‌طور کامل اثرگذار باشد. بنابراین، مدرسان، طراحان آموزشی و مدیران سامانه‌های آموزش مجازی باید به‌طور هم‌زمان راهکارهای آموزشی، اجرایی و فنی را برای بهبود بازخورد در سیستم‌های مدیریت یادگیری مجازی به کار گیرند.

این پژوهش با محدودیت‌هایی همراه بوده است، از جمله محدود بودن جامعه آماری به متخصصان و کاربران سیستم‌های مدیریت یادگیری و عدم بررسی تأثیر عملی راهکارهای پیشنهادی در محیط‌های واقعی آموزشی. پیشنهاد می‌شود که در مطالعات آینده، راهکارهای ارائه‌شده به‌طور عملی در سیستم‌های مدیریت یادگیری مجازی پیاده‌سازی شده و تأثیر آن‌ها بر عملکرد یادگیرندگان سنجیده شود.

همچنین، پیشنهاد می‌شود که پژوهش‌های آتی به تنظیم راهنماها و دستورالعمل‌هایی برای ارائه و دریافت بازخورد در سیستم‌های مدیریت یادگیری بپردازند. علاوه بر این، انواع راهکارهای بازخورد مؤثر به تفکیک کاربران مختلف (مدرسان، فراگیران، پشتیبان‌های فنی و مدیران اجرایی) بررسی شوند. همچنین، توسعه ابزارهای فناوری‌محور برای بهبود کیفیت بازخورد و بررسی آخرین پیشرفت‌های هوش مصنوعی در این حوزه توصیه می‌شود.

پشتیبانی اختصاصی و انجام ارزیابی‌های خارجی به‌منظور ارتقاء کیفیت خدمات و فرآیندهای آموزشی ضروری است. این اقدامات امکان ارزیابی مداوم رضایت‌مندی، تعامل کاربران و کیفیت عملکرد را فراهم کرده و زمینه‌ساز بازخوردهای هدفمند و بهبودپذیر می‌شوند. پژوهش ژو (Zhou) نیز نشان داده است که استفاده مستمر از داده‌ها، یکی از مؤثرترین روش‌ها برای بهینه‌سازی بازخورد در آموزش مجازی است [۳۶]. همچنین، ژنگ و همکاران (Zheng) با تأکید بر رویکردهای مبتنی بر هوش مصنوعی در تحلیل مسیر یادگیری و ارائه بازخورد سفارشی، یافته‌های پژوهش حاضر را در حوزه راهکارهای اجرایی تأیید می‌کنند [۳۷].

○ راهکارهای فنی: راهکارهای فنی برای ارائه بازخورد مؤثر در آموزش الکترونیکی می‌توانند از ابزارها و فناوری‌های متنوعی بهره ببرند. نخستین گام، یکپارچه‌سازی فناوری‌ها است؛ شامل ادغام با ابزارهای تجزیه و تحلیل شخص ثالث، سامانه‌های تجسم داده، رسلنه‌های اجتماعی، تالارهای گفت‌وگو و همچنین استفاده از چت‌بات‌ها و دستیارهای هوش مصنوعی برای تقویت تعامل و تسهیل بازخورد. از دیگر فناوری‌های کلیدی می‌توان به سیستم‌های رصد خودکار عملکرد، ابزارهای اتوماسیون، و فرآیندهای CI/CD (یکپارچه‌سازی مستمر و تحویل پیوسته) اشاره کرد که در بهبود کیفیت عملکرد و ارائه بازخورد آنی نقش دارند. همچنین، استفاده از فناوری‌های متعارف مانند ویدئوها، محتواهای چندرسلنه‌ای و سیستم‌های ردگیری برای پایش مسیر یادگیری، زمینه‌ساز بهبود مستمر در فرآیند آموزش است. در همین راستا، بهره‌گیری از پردازش زبان طبیعی (NLP)، سامانه‌های تیکت و پشتیبانی، و تحلیل احساسات نیز در تسهیل ارتباط بازخوردی مؤثر بسیار کارآمد هستند. یافته‌های این پژوهش با نتایج مطالعات کیم (Kim)، یلدیز (Yildiz) و احمد هم‌راستا هستند [۳۵]. [۳۸]. [۳۹]. کیم بر اهمیت تنوع در فناوری‌های ارزیابی برای ارتقاء کیفیت بازخورد تأکید کرده است، در حالی که یلدیز نشان داده است سیستم‌های مبتنی بر یادگیری ماشینی می‌توانند اثربخشی بازخورد و نتایج تحصیلی را بهبود دهند. همچنین، احمد نیز از بازخورد چندرسلنه‌ای و ابزارهای نوآورانه برای افزایش تعامل یادگیرندگان در بستری مجازی حمایت کرده است. این شواهد علمی، هم‌راستایی یافته‌های فنی این پژوهش با نقش فناوری‌های نوین در ارتقاء کیفیت آموزش مجازی را تقویت می‌کنند. همچنین، پژوهش‌های معالج و همکاران (Maalej) نیز نشان داده است که پردازش خودکار



شکل ۳: شبکه مضامین راهنماهای بازخورد مؤثر در سیستم مدیریت آموزش مجازی  
 Figure 3. Conceptual model of effective feedback solutions in the virtual learning management system

(43):135-156. Theoretical and Applied Principles of Electronic Learning

[9] Tavangarian D, Leybold M, Nölting K, Röser M, Voigt D. Is e-learning the solution for individual learning? *Electron J e-Learn.* 2004;2(1):273-280. Available from: Available from: [https://www.researchgate.net/publication/228760112\\_Is\\_e-Learning\\_the\\_solution\\_for\\_individual\\_learning](https://www.researchgate.net/publication/228760112_Is_e-Learning_the_solution_for_individual_learning)

[10] B. Rezaei, N.Naderi, H.Tarin, H.Jafari, A Mixed Method in E-learning Opportunities and Threats, *Education Journal*, 2018; 24(2): 151-174. <https://doi.org/10.22055/edu.2018.20292.2047>

[11] Duncan N. 'Feed-forward': improving students' use of tutors' comments. *Assessment & Evaluation in Higher Education.* 2007 Jun 1;32(3):271-83. <https://doi.org/10.1080/02602930600896498>

[12] Wuensch KL, Aziz S, Ozan E, Kishore M, Tabrizi MH. Technology and pedagogy: The association between students' perceptions of the quality of online courses and the technologies employed. *Journal of Online Learning and Teaching.* 2009 Jun;5(2).

[13] Ertmer PA, Richardson JC, Belland B, Camin D, Onnolly P, Coulthard G, Lei K, Mong C. Using peer feedback to enhance the quality of student online postings: An exploratory study. *Journal of Computer-Mediated Communication.* 2007 Jan 1;12(2):412-33. <https://doi.org/10.1111/j.1083-6101.2007.00331.x>

[14] Mensink PJ, King K. Student access of online feedback is modified by the availability of assessment marks, gender and academic performance. *British Journal of Educational Technology.* 2020 Jan;51(1):10-22. DOI:10.1007/s10639-021-10523-1

[15] Yuan J, Kim C. Effective feedback design using free technologies. *Journal of Educational Computing Research.* 2015 Jun;52(3):408-34. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0735633115571929>

[16] Weaver MR. Do students value feedback? Student perceptions of tutors' written responses. *Assessment & Evaluation in Higher Education.* 2006 Jun 1;31(3):379-94.

[17] Carless D, Boud D. The development of student feedback literacy: enabling uptake of feedback. *Assessment & Evaluation in Higher Education.* 2018 Nov 17;43(8):1315-25. [www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/02602938.2018.1463354?needAccess=true](http://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/02602938.2018.1463354?needAccess=true)

[18] Jensen LX, Bearman M, Boud D. Understanding feedback in online learning—A critical review and metaphor analysis. *Computers & Education.* 2021 Nov 1;173:104271. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104271>

[19] Chen X, Breslow L, DeBoer J. Analyzing productive learning behaviors for students using immediate corrective feedback in a blended learning environment. *Computers & Education.* 2018 Feb 1;117:59-74. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.09.013>

## مشارکت نویسندگان

مقاله حاضر از پایان نامه دوره دکتری با عنوان شناسایی راهکارهای نوین برای ارتقاء اثر بخشی بازخورد در سیستم‌های مدیریت یادگیری مجازی استخراج شده است. حمیدرضا تقی پور مسئولیت تدوین و نگارش مقاله، دکتر اسماعیل جعفری مسئولیت راهنمایی پژوهش و دکتر مرتضی رضائی زاده مسئولیت مشاوره پژوهش را بر عهده داشتند.

## تشکر و قدردانی

از خانم دکتر زهرا احتشام، دانشجوی دکتری مدیریت و برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه تهران که در تهیه و جمع آوری داده، شناسایی مؤلفه‌ها و اعتبارسنجی جهت نگارش و تدوین رساله دکتری کمک کردند، صمیمانه سپاسگزاریم.

## تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارضی با منافع افراد یا سازمانی ندارد.»

## منابع و مأخذ

- [1] Hattie J, Timperley H. The Power of Feedback-Review of Educational Research. *American Education Research Association and SAGE.* 2011;86. <https://doi.org/10.3102/003465430298487>
- [2] Molin F, Haelermans C, Cabus S, Groot W. Do feedback strategies improve students' learning gain?—Results of a randomized experiment using polling technology in physics classrooms. *Computers & Education.* 2021 Dec 1;175:104339. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104339>
- [3] Van Popta E, Kral M, Camp G, Martens RL, Simons PR. Exploring the value of peer feedback in online learning for the provider. *Educational Research Review.* 2017 Feb 1;20:24-34. DOI:10.1016/j.edurev.2016.10.003
- [4] Hill F. Feedback to enhance student learning: facilitating interactive feedback on clinical skills. *International Journal of Clinical Skills.* 2007;1(1):21-4. Feedback to enhance student learning: facilitating interacti | 11585
- [5] Yuan J. *A study of student engagement in autonomy-supportive peer assessment* (Doctoral dissertation, University of Georgia). [yuan\\_jiangmei\\_201605\\_phd.pdf](http://yuan_jiangmei_201605_phd.pdf)
- [6] Panadero EO, Jonsson A, Alqassab M. Providing formative peer feedback: What do we know?. 2018. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1017/9781316832134.020>
- [7] Todorova G. *Optimizing Feedback in Learning Management Systems to Increase Student Engagement* (Bachelor's thesis, University of Twente).
- [8] ATASHAK M. THEORETICAL AND APPLIED PRINCIPLES OF ELECTRONIC LEARNING. *JOURNAL OF RESEARCH AND PLANNING IN HIGHER EDUCATION*[Internet]. 2007;13(1

feedback; (Standards and Criteria). *Technology of Education Journal (TEJ)*, 2019; 14(1): 85-96.

[33] McMullen A, Bursuc V, Doval C, Grant S, Grossberg J, Jones I, Willey S. Strategies for Effective Online Teaching in Higher Education. SSRN Electron J. 2020. DOI:10.2139/ssrn.3745959

[34] Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>

[35] Ahmed S. E FEEDBACK: BENEFITS, CHALLENGES, AND STRATEGIES FOR EFFECTIVE IMPLEMENTATION IN ONLINE AND BLENDED LEARNING ENVIRONMENTS. *Journal of the International Academy for Case Studies*. 2023;29(1):1-2.

[36] Zhou, P. (2024). Real time feedback and E-learning intelligent entertainment experience in computer English communication based on deep learning. *Entertainment Computing*, 100752.

[37] Zheng L, Fan Y, Chen B, Huang Z, LeiGao, Long M. An AI-enabled feedback-feedforward approach to promoting online collaborative learning. *Education and Information Technologies*. 2023 Oct 26:1-22. DOI:10.1007/s10639-023-12292-5

[38] Kim, M. K. (2021). A design experiment on technology-based learning progress feedback in a graduate-level online course. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 3(5), 649-667. <https://doi.org/10.1002/hbe2.308>

[39] Yildiz Durak H. Impact of ML-LA feedback system on learners' academic performance, engagement and behavioral patterns in online collaborative learning environments: A lag sequential analysis and Markov chain approach. *Education and Information Technologies*. 2024 Jul 27:1-22.

[40] Maalej W, Biryuk V, Wei J, Panse F. On the Automated Processing of User Feedback. In: Ferrari A, Ginde G, editors. *Handbook on Natural Language Processing for Requirements Engineering*. Cham: Springer; 2025.

## معرفی نویسندگان

### AUTHOR(S) BIOSKETCHES



**حمیدرضا تقی پور** دارای مدرک کارشناسی حسابداری، کارشناسی ارشد مدیریت دولتی گرایش منابع انسانی از دانشگاه پیام نور تهران و در حال حاضر، دانشجوی دکتری فناوری اطلاعات در آموزش عالی در دانشگاه شهید بهشتی است.

حوزه تخصصی ایشان شامل حکمرانی و سیاست گذاری آموزش رسمی و غیررسمی عمومی و تخصصی، مدیریت منابع انسانی، یادگیری فناورانه است. ایشان در طراحی و تدوین سیاست های آموزشی در فضای مجازی

[20] Thomas RA, West RE, Borup J. An analysis of instructor social presence in online text and asynchronous video feedback comments. *The Internet and Higher Education*. 2017 Apr 1;33:61-73. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2017.01.003>

[21] Gielen S, Peeters E, Dochy F, Onghena P, Struyven K. Improving the effectiveness of peer feedback for learning. *Learning and instruction*. 2010 Aug 1;20(4):304-15. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2009.08.007>

[22] Bigatel PM, Ragan LC, Kennan S, May J, Redmond BF. The identification of competencies for online teaching success. *Journal of asynchronous learning networks*. 2012 Jan;16(1):59-77.

[23] Gielen S. Peer Assessment as a Tool For Learning [doctoral dissertation]. Leuven, Belgium: Katholieke Universiteit Leuven; 2007.

[24] Jurs P, Špehte E. The role of feedback in the distance learning process. *Journal of Teacher Education for Sustainability*. 2021 Jul 1;23(2):91-105. <https://doi.org/10.2478/jtes-2021-0019>

[25] Sara R, Fabbro F, Eleonora M. Collective feedback as a formative assessment practice in an e-learning platform for teachers' professional development. *Q-TIMES WEBMAGAZINE*. 2023;2(1):563-76. [https://doi.org/10.14668/QTimes\\_15176](https://doi.org/10.14668/QTimes_15176)

[26] Maier U, Klotz C. Personalized feedback in digital learning environments: Classification framework and literature review. *Computers and Education:Artificial Intelligence*. 2022 Jan 1;3:100080. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100080>

[27] Nipaspong P. The effects of online corrective feedback on university students' self-regulation in writing. *PASAA J Lang Teach Learn Thai*. 2022;64:23–51. Available from. <https://doi.org/10.58837/CHULA.PASAA.64.1.2>

[28] Khalili S, Salehi K, Khodaie E, Dehghani M. Quality components of professors' feedback to students of technical and engineering schools: a phenomenological study. *Iran J Eng Educ*. 2024;26:43–71. doi:10.22047/ijee.2024.442756.2053.

[29] Cuéllar Ó, Contero M, Hincapié M. Personalized and timely feedback in online education: enhancing learning with deep learning and large language models. *Multimodal Technol Interact*. 2025;9(5):45. doi:10.3390/mti9050045

[30] Cavalcanti AP, Barbosa A, Carvalho R, Freitas F, Tsai YS, Gašević D, Mello RF. Automatic feedback in online learning environments: A systematic literature review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2021 Jan 1;2:100027. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100027>

[31] Wongvorachan T, Bulut O, Tsai YS, Lindner MA. Improving student feedback literacy in e-assessments: A framework for the higher education context. *Trends in Higher Education*. 2022 Dec 6;1(1):16-29. <https://www.mdpi.com/2813-4346/1/1/2>

[32] Barari, N., Rezaeizadeh, M., Khorasani, A., Alami, F. Achievement high level goals in E-learning with comprehensive

✉ [Es.jafari@sbu.ac.ir](mailto:Es.jafari@sbu.ac.ir)

**مرتضی رضائی زاده** عضو هیات علمی گروه علوم تربیتی دانشکده علوم تربیتی و روان شناسی دانشگاه شهید بهشتی می باشند. ایشان مدرک دکتری آموزش مجازی و کارآفرینی را از دانشگاه لیمریک ایرلند در سال ۲۰۱۴ دریافت کردند.

زمینه های تخصصی ایشان عبارتند از: یادگیری فناورانه، طراحی نرم افزارهای آموزشی، توسعه نرم افزار، و کارآفرینی. ایشان به عنوان مدرس در حوزه تدریس و ارزیابی در محیط های مجازی، سمینارها و کارگاه های مختلفی برگزار نموده اند. علاوه بر این، در طراحی دوره های آموزشی الکترونیکی و غیرهمزمان به ویژه در دوره همه گیری کووید ۱۹- حضور فعال داشته اند.

**RezaeiZadeh, M. Assistant Professor, Department of Education, Faculty of Education and Psychology, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran**

✉ [Morteza.RezaeiZadeh@ul.ie](mailto:Morteza.RezaeiZadeh@ul.ie)

کشور مشارکت و در ارتقای کیفیت آموزش های مجازی در سکوی شاد در دوره همه گیری کووید ۱۹- حضور فعال داشته است.

✉ [H\\_taghipoor@sbu.ac.ir](mailto:H_taghipoor@sbu.ac.ir)

**اسماعیل جعفری** عضو هیات علمی گروه علوم تربیتی دانشگاه شهید بهشتی تهران و دارای مدرک دکتری برنامه ریزی درسی هستند. زمینه های تخصصی ایشان عبارتند از: آموزش مجازی، برنامه درسی مجازی، ماکها، واقعیت گسترده، واقعیت افزوده،

واقعیت مجازی، کلاس درس معکوس و فناوری های آموزشی. ایشان در حال حاضر معاون مدیریت امور اداری و منابع انسانی دانشگاه شهید بهشتی می باشد. ایشان دارای بیش از ۵۰ مقاله داخلی و چندین مقاله خارجی هستند. همچنین، در تألیف و ترجمه کتاب های مرتبط با زمینه های تخصصی که به آنها اشاره شد، مشارکت داشته اند.

**Jafari, E. Assistant Professor, Department of Education, Faculty of Education and Psychology, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.**

**Citation (Vancouver):** Taghipour H, Jafari E, Rezaeezadeh M. [Identification of Innovative Solutions to Enhance the Effectiveness of Feedback in Virtual Learning Management Systems]. *Tech. Edu. J.* 2025; 19(2): 475-493

 <https://doi.org/10.22061/tej.2025.11228.3119>





## ORIGINAL RESEARCH PAPER

### TPACK-Based framework for middle school science education

S.M. SeyyedKalan<sup>1</sup>, N. Gashmardi<sup>\*2</sup>

<sup>1</sup> Department of Educational Sciences, Farhangian University, Tehran, Iran

<sup>2</sup> Department of Biology Education, Farhangian University, Tehran, Iran

#### ABSTRACT

Received: 21 June 2024  
 Reviewed: 30 July 2024  
 Revised: 20 October 2024  
 Accepted: 12 January 2025

#### KEYWORDS:

Science Education  
 Teaching Framework  
 lower secondary  
 Schools  
 TPASK

\* Corresponding author

✉ [m.gashmardi@cfu.ac.ir](mailto:m.gashmardi@cfu.ac.ir)

☎ (+98917) 3726550

**Background and Objectives:** Science learning in the classroom, which involves cognitive and practical activities, requires teachers' creativity when designing technology-based science learning units. In this context, teachers' professional skills are crucial concerning both their mastery of subject matter and their ability to integrate Information and Communication Technologies (ICT). Therefore, science teachers should have a solid understanding of integrating ICT into teaching. Various models have been proposed in this area, including the Technological Pedagogical Science Knowledge (TPASK) framework for science teachers. Thus, this study aimed to design, develop and validate a suitable framework for the effective teaching of science in lower secondary schools based on the TPASK approach.

**Methods:** This study was exploratory in terms of purpose and was applied and developmental. This was a mixed-methods study. The study was conducted in two phases. In the qualitative section, a descriptive-naturalistic approach was adopted, specifically using the case study strategy. To identify the components of the model, a thematic analysis method based on the Attride-Stirling method was employed. Thus, semi-structured exploratory interviews were conducted, and the opinions and viewpoints of individuals who had extensive experience in implementing the science curriculum and were familiar with the existing space and conditions were elicited to obtain information and model categories; therefore, the target population consisted of middle school science instructional leaders and distinguished science teachers, and purposive sampling was used to select them, and 17 semi-structured interviews were conducted until theoretical saturation was reached. The number of participants in this study could not be predicted from the outset. To ensure the reliability of the qualitative data, two methods of re-coding by a second coder and re-coding by the primary coder were used. The inter-coder reliability coefficient was found to be 0.79, while the re-coding reliability coefficient was 0.77, indicating a satisfactory level of agreement. The efficiency of the obtained model was also confirmed through questioning and searching by colleagues and participants involved in the study. In the quantitative phase, which was conducted using a survey method, a five-point Likert scale questionnaire was developed to validate the model, and the instrument's face and content validity were assessed by six experts and faculty members. Subsequently, the questionnaire was distributed among 50 individuals, including curriculum specialists, reference educators in science education, IT trainers, educational group leaders, and experts in science education, using purposeful sampling. After data collection, the results were analyzed using SPSS version 27 and Structural Equation Modeling (SEM) with a Partial Least Squares approach (PLS3).

**Findings:** Based on the results obtained from the qualitative data analysis using thematic analysis, 169 primary codes (basic themes), 22 subcategories (organizing themes) and five overarching themes related to the model of science education science in lower secondary schools based on the TPASK approach were identified. The quantitative results also indicated that in this model, all observed variables bear a factor value higher than 0.50 over their corresponding latent variable, with significant relationships among them. Cronbach's alpha and composite reliability coefficients for all variables in the model were over 0.70, indicating that the scale's internal consistency was satisfactory. The average variance extracted was more than 0.5 for all constructs in the model, confirming the model's convergent validity. The coefficient of determination ( $R^2$ ) was deemed acceptable for all model constructs, and the Goodness-of-Fit (GOF) of the structural model was confirmed. The  $Q^2$  criterion also indicated adequate predictive power of the model concerning the endogenous constructs of the research. The t-values of all model pathways were reported to be greater than 1.96, and the

GOF index was obtained at an intense level. Based on the results of structural equation modeling using the partial least squares method, the findings confirmed the positive and significant relationships among the designed pathways within the model. In addition, the one-sample t-test demonstrated the appropriateness of the current status of the components.

**Conclusion:** The themes introduced in this model included a deep understanding of educational technologies and their connection with pedagogical principles, providing science teachers with tools to deliver more engaging scientific content and enhancing students' scientific and practical skills. Furthermore, it could help teachers understand and apply the interrelationships between technology, pedagogy, and content in their teaching methods, which ultimately would lead to improved teaching quality and may empower students to learn science more effectively. From a practical perspective, the TPASK framework can be considered a strategic tool for curriculum designers in science education. Incorporating a free-choice lesson to allow flexibility for teachers and students can be a practical approach to apply technology in order to determine content and the teaching-learning process in science education.

#### COPYRIGHTS



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



NUMBER OF REFERENCES

65



NUMBER OF FIGURES

2



NUMBER OF TABLES

7

### مقاله پژوهشی

## ارائه چارچوبی مبتنی بر رویکرد TPASK در آموزش علوم تجربی مدارس دوره اول متوسطه

سید محمد سیدکلان<sup>۱</sup>، نوشین گشمردی<sup>۲\*</sup>

<sup>۱</sup> گروه آموزش علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران

<sup>۲</sup> گروه آموزش زیست‌شناسی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران

#### چکیده

**پیشینه و اهداف:** یادگیری علوم تجربی در کلاس درس که شامل فعالیت‌های ذهنی و عملی است؛ نیازمند خلاقیت معلمان در طراحی واحد یادگیری علوم تجربی با رویکرد فناورانه است. در این میان، مهارت‌های حرفه‌ای معلمان نه تنها در مورد تسلطشان بر موضوع خاص، بلکه توانایی‌شان در یکپارچه‌سازی فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) امری ضروری به نظر می‌رسد؛ لذا معلمان علوم تجربی باید درک مطلوبی از تلفیق فاوا در فرایند تدریس داشته باشند. در این زمینه الگوهای مختلفی پیشنهاد شده که یکی از این الگوها، الگوی دانش پداگوژیکی - علوم تجربی فناورانه معلمان علوم تجربی (Technological Pedagogical Science Knowledge; TPASK) است. بدین سبب، هدف از این مطالعه؛ طراحی، تدوین و اعتبارسنجی چارچوبی مناسب برای آموزش اثربخش درس علوم تجربی در دوره اول متوسطه براساس رویکرد TPASK بوده است.

**روش‌ها:** پژوهش حاضر، براساس هدف در زمره پژوهش‌های کاربردی- توسعه‌ای و از منظر اجرا از نوع پژوهش‌های آمیخته اکتشافی (کیفی و کمی) است. بر این اساس این پژوهش در دو مرحله انجام گرفته است. در بخش کیفی، از رویکرد توصیفی- طبیعت‌گرایانه و به‌طور خاص از راهبرد مطالعه موردی استفاده شده است. برای شناسایی مؤلفه‌های الگو، از روش تحلیل مضمون بر مبنای روش آتراید- استرالیینگ استفاده شد. بدین منظور مصاحبه‌های اکتشافی نیمه‌ساختاریافته شکل گرفت و برای به‌دست آوردن اطلاعات و مقوله‌های الگو به واکاوی نظرات و دیدگاه‌های کسانی که خود سالیان متمادی در جهت اجرای برنامه درسی علوم تجربی تلاش نموده و با فضا و شرایط موجود آشنایی لازم را داشته‌اند، پرداخته شد؛ لذا جامعه هدف متشکل از سرگروه‌های آموزشی درس علوم تجربی دوره اول متوسطه و دبیران برجسته این درس بود. به جهت غیرقابل پیش‌بینی بودن تعداد مشارکت‌کنندگان در بخش کیفی، برای انتخاب افراد نمونه

تاریخ دریافت: ۰۱ تیر ۱۴۰۳

تاریخ داوری: ۰۹ مرداد ۱۴۰۳

تاریخ اصلاح: ۲۹ مهر ۱۴۰۳

تاریخ پذیرش: ۲۳ دی ۱۴۰۳

#### واژگان کلیدی:

آموزش علوم تجربی

چارچوب تدریس

مدارس

دوره اول متوسطه

TPASK

\* نویسنده مسئول

[m.gashmardi@cfu.ac.ir](mailto:m.gashmardi@cfu.ac.ir)

۰۹۱۷-۲۷۲۶۵۵۰ ①

از روش نمونه‌گیری هدفمند به شیوه گلوله برفی استفاده شد و ۱۷ مصاحبه نیمه‌ساختاریافته تا اشباع نظری صورت پذیرفت. جهت اطمینان‌پذیری اطلاعات کیفی از دو روش کدگذاری مجدد توسط کدگذار دوم و کدگذاری مجدد توسط خود کدگذار استفاده شد. مقدار ضریب پایایی بین کدگذاران، ۰/۷۹ و مقدار پایایی بازکدگذاری، ۰/۷۷ به‌دست آمد که در سطح توافق مطلوب قرار گرفته است. میزان کارآمدی الگوی به‌دست آمده نیز براساس پرسش و جستجوگری از همکاران و کاوش به‌وسیله افراد تحت مطالعه مورد تأیید قرار گرفت. در بخش کمی نیز که به‌روش پیمایشی انجام شد، برای اعتبارسنجی الگو، پرسش‌نامه پنج گزینه‌ای مبتنی بر طیف لیکرت تنظیم و برای اعتبار روایی (صوری و محتوایی) در بین ۶ نفر از صاحب‌نظران و اعضای هیأت علمی قرار گرفت. سپس پرسش‌نامه در بین ۵۰ نفر متشکل از صاحب‌نظران حوزه برنامه درسی، آموزشگران مرجع آموزش علوم تجربی، مدرسان فاوا و سرگروه‌ها و کارشناسان حوزه آموزش علوم تجربی توزیع شد. پس از جمع‌آوری داده‌ها، نتایج با استفاده از نرم‌افزار SPSS ویرایش ۲۷ و همچنین معادلات ساختاری (SEM) با رویکرد حداقل مربعات جزئی (PLS) تحلیل شد.

**یافته‌ها:** براساس نتایج به‌دست آمده از تحلیل داده‌های کیفی پژوهش به‌روش تحلیل مضمون، ۱۶۹ کد اولیه (مضامین پایه)، ۲۲ زیر مقوله (مضامین سازمان‌دهنده) و ۵ مضمون فراگیر مربوط به الگوی آموزش علوم تجربی مدارس دوره اول متوسطه مبتنی بر رویکرد TPASK احصاء شد. یافته‌های بخش کمی پژوهش نیز نشان داد در این الگو، تمامی متغیرهای مشاهده‌پذیر دارای بار عاملی بالاتر از ۰/۵۰ روی متغیر مکنون متناظر خود بوده و بین آنها رابطه معناداری وجود دارد. مقدار آلفای کرونباخ و ضریب پایایی ترکیبی برای کلیه متغیرهای مدل بالاتر از ۰/۷۰ به‌دست آمد که نشان‌دهنده پایایی درونی مناسب است. معیار میانگین واریانس استخراج‌شده در تمامی سازه‌های الگو بالاتر از ۰/۵ به‌دست آمده است که بر این اساس، روایی واگرایی مدل تأیید شد. ضریب تعیین (R2) برای تمامی سازه‌های الگو در حد قابل قبول ارزیابی و مناسب بودن برازش مدل ساختاری تأیید شد. معیار Q2 نیز نشان‌دهنده قدرت پیش‌بینی مناسب مدل در خصوص سازه‌های درونزای پژوهش بود. مقادیر t تمامی مسیرهای الگو بیشتر از ۱/۹۶ گزارش شد و شاخص GOF نیز در سطح قوی به‌دست آمد. با توجه به نتایج به‌دست آمده از مدل‌سازی معادلات ساختاری مبتنی بر روش حداقل مربعات جزئی، یافته‌ها رابطه مثبت و معنادار مسیرهای طراحی‌شده میان مضامین الگو را تأیید می‌کنند. همچنین آزمون تی‌تک‌نمونه‌ای هم مناسب بودن وضعیت موجود مؤلفه‌ها را نشان داد.

**نتیجه‌گیری:** مضامین معرفی‌شده در این الگو، شامل شناخت عمیق از فناوری‌های آموزشی و پیوند آن با اصول پداگوژیک، ابزارهایی را در اختیار معلمان علوم تجربی قرار می‌دهد که می‌توانند با استفاده از آن‌ها به ارائه محتوای علمی جذاب‌تری بپردازند و مهارت‌های علمی- عملی دانش‌آموزان را ارتقا دهند. همچنین می‌تواند در درک و کاربرد روابط متقابل بین فناوری، آموزش و محتوا در شیوه‌های تدریس به آن‌ها کمک کند که در نهایت به بهبود کیفیت آموزشی و ارتقا و توانمندسازی دانش‌آموزان در یادگیری علوم تجربی منجر شود؛ لذا به‌لحاظ کاربردی، چارچوب TPASK به‌عنوان یک ابزار راهبردی، می‌تواند مد نظر طراحان برنامه‌های درسی در درس علوم تجربی قرار گیرد. در این رابطه، افزودن درس آزاد جهت آزادی عمل معلم و دانش‌آموز به‌عنوان تمرینی در به‌کارگیری فناوری در تعیین محتوا و فرآیند یاددهی - یادگیری در درس علوم تجربی می‌تواند، مؤثر واقع شود.

## مقدمه

فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا)، که در طول دو دهه گذشته به‌سرعت در حال توسعه بوده، به بخشی جدایی‌ناپذیر از زندگی بشر، به‌ویژه در حوزه آموزش تبدیل شده است [۱ و ۲]. در چنین شرایطی در چشم‌انداز پویای آموزش معاصر، تلفیق فاوا با آموزش به نیروی محوری تبدیل شده که فرآیندهای آموزش و یادگیری را عمیقاً متحول ساخته است [۳ و ۴]. نتایج تحقیقات نشان داده است که فرآیندهای یادگیری مبتنی بر فاوا در آموزش، به‌ویژه در درس علوم تجربی؛ به‌لحاظ ماهیت انتزاعی و تجربی بودن مطالب علمی، می‌تواند زمینه یادگیری اثربخش را فراهم آورد، شناخت دانش‌آموزان را بهبود بخشد، از یادگیری سازنده پشتیبانی کند و تغییرات مفهومی و تحقیق علمی را تشویق نماید [۱، ۵ و ۶]. به‌طور کلی، یادگیری علوم تجربی که شامل فعالیت‌های عملی و ذهنی هست، مستلزم خلاقیت معلمان در طراحی واحد یادگیری است [۶]. در این میان، مهارت‌های حرفه‌ای آن‌ها نه تنها در مورد تسلطشان بر

موضوع خاص، بلکه توانایی‌شان در یکپارچه‌سازی فاوا امری ضروری به نظر می‌رسد [۷]. مطالعات اخیر نشان داده است که، معلمان باید درک مطلوبی از نحوه هماهنگی فناوری با آموزش و دانش محتوا داشته باشند تا بتوانند فناوری را به‌طور مؤثر در آموزش و کلاس درس تلفیق کنند [۶ و ۸].

در زمینه تلفیق فاوا در آموزش، الگوهای مختلفی پیشنهاد شده است [۹]. ایده کلیدی در همه این مدل‌ها، توسعه معلمان و دانش‌آموزان و حرکت از سطوح پایین‌تر به سطوح بالاتر استفاده از فناوری و تلفیق در محیط‌های آموزشی است. بیشتر طرح‌های توسعه حرفه‌ای معلمان فاوا- محور بر جنبه‌های فناوری (مانند نحوه استفاده از ابزارهای مختلف) تمرکز می‌کنند؛ درحالی‌که مسائل پداگوژیک و یادگیری (یعنی چرایی و نحوه استفاده از این ابزارها برای تقویت یادگیری) اغلب بدیهی تلقی می‌شوند. در نتیجه، کاربرد فاوا در محیط‌های مدرسه بیشتر به‌دلیل مطابقت با فناوری بوده است تا نیازهای پداگوژیک و یادگیری. نیاز به

مؤثر فناوری در فرآیند تدریس و یادگیری مربوط می‌شود و این امکان را فراهم می‌آورد که دانش لازم برای معلم جهت دستیابی به این هدف در عمل آموزشی‌اش شناسایی شود، به‌وجود آمده است [۱۷-۲۰].

اما دانش TPASK با دانش یک متخصص تربیتی (یک فیزیکدان، شیمی‌دان، یا زیست‌شناس)، یا یک متخصص فناوری و همچنین با دانش عمومی آموزشی که توسط معلمان در سراسر رشته‌ها به اشتراک گذاشته می‌شود، متفاوت است. به‌عبارت دیگر، TPASK نشان‌دهنده چیزی است که معلمان علوم تجربی باید در مورد تلفیق فاوا در آموزش علوم تجربی بدانند و بفهمند که چه نوع فناوری می‌تواند در فرآیند تدریس استفاده شود [۱۱]. در رابطه با اهمیت و ارزشمندی الگوی TPASK، هراندز-راموس (Hernández-Ramos) و همکاران [۲۱] اذعان دارند که این چارچوب، جایی است که در آن آموزش علوم تجربی باید به‌گونه‌ای طراحی شود که هم با زمینه‌های فرهنگی و اجتماعی دانش‌آموزان هماهنگ باشد (یعنی باید در بستر و شرایط خاص هر جامعه و فرهنگ تدریس شود)، هم بر محور دانش‌آموزان تمرکز داشته باشد (یعنی نیازها و تجربیات دانش‌آموزان باید در فرآیند آموزش در نظر گرفته شود) و هم هدف آن پرورش شهروندانی مسئول و شایسته باشد که بتوانند در جامعه به‌طور مؤثر مشارکت نمایند؛ بنابراین فناوری نیز به‌عنوان ابزاری برای بهبود یادگیری و درک دانش‌آموزان از علوم تجربی مطرح می‌شود. در ضمن، چارچوب TPASK بر سه عنصر اصلی دانش علمی پداگوژیکی (PSK) دانش علمی فناوری (TSK) و دانش پداگوژیکی فناوری (TPK) بنا نهاده شده است. در PSK، رویکرد مبتنی بر کاوش به‌عنوان استراتژی‌ها و تکنیک‌های اصلی پداگوژیکی مورد استفاده در تدریس و یادگیری علوم تجربی در این چارچوب گنجانده شده است. فرآیند کاوش که در این مطالعه مد نظر قرار گرفته است؛ بر این تمرکز دارد که دانش‌آموزان به‌عنوان دانشمندان عمل کنند که برای حل مسائل مرتبط با تحقیقات، به‌طور فعال مشغول به‌کارند. در TSK، ابزارهای فناوری استفاده‌شده در کلاس درس، برنامه‌های کاربردی فناوری‌های مرتبط با علوم تجربی هستند که از طریق ابزارهایی مانند تبلت‌ها یا تلفن‌های همراه و لب‌تاب‌ها و رایانه شخصی و ... قابل دسترسی‌اند. ابزارهای فناوری نتایج یادگیری را از طریق آموزش سفارشی‌شده‌تر و مشارکت فعال میان خانه، مدرسه و دیگر محیط‌ها بهبود می‌بخشند؛ در عین حال TPK به‌عنوان درک کلی از استفاده از فناوری در آموزش را شامل می‌شود. این شامل استفاده از سیستم‌های مدیریت یادگیری یا برنامه‌های جمع‌آوری داده‌ها برای توسعه رویکردی یکپارچه و مبتنی بر کاوش در علوم تجربی است [۲۲-۲۴]. به‌طور کلی، TPASK یک چارچوب مناسب برای تقویت توسعه حرفه‌ای معلمان علوم تجربی است که براساس یک ساختار یکپارچه و در جهت پاسخگویی به نیازهای یادگیری در قرن بیست و یکم طراحی شده است. این رویکرد در زمینه آماده‌سازی معلمان و رشد حرفه‌ای آن‌ها بسیار مهم است؛ به‌طوری‌که هم‌زمان با داشتن دانش تربیتی و محتوایی، تسلط بر فاوا برای استفاده درست از فناوری در عمل‌های آموزشی شرطی ضروری

درک استفاده از فاوا در آموزش، نه از نظر یک «رویداد خاص» یا «ابزار اضافی» مکمل آموزش‌های سنتی، بلکه از نظر ابعاد تدریس ویژه، ضروری است [۱۰ و ۱۱]؛ بدین‌سبب الگوی دانش پداگوژیکی - علوم تجربی فناوریانه (Technological Pedagogical Science Knowledge; TPASK) ارائه شد. این الگو نشان می‌دهد که چگونه می‌توان از فناوری‌های علمی در حال ظهور برای اجرای محیط‌های یادگیری که یادگیری علوم تجربی را در دانش‌آموزان ترویج می‌کند، استفاده کرد [۱۱]. الگوی TPASK توسط جیمویانیس (Jimoyannis) در راستای توسعه حرفه‌ای معلمان علوم تجربی در زمینه تلفیق اثربخش فناوری، با پیوند میان علوم تجربی (محتوا)، پداگوژی و فناوری برای دستیابی به یادگیری معنادارتر علوم تجربی، پیشنهاد و اجرا شد [۱۲]. وی در این زمینه تأکید می‌ورزد که، آموزشگران مرجع باید ارتباط بین محتوا، آموزش و فناوری را به‌وضوح بیان کنند و مرزهای بین آن‌ها را به شیوه‌ای معنادار برای معلمان علوم تجربی و کلاس‌های درس روشن نمایند [۱۳]. جیمویانیس از پژوهش‌های قبلی مانند (مطالعات انگلی و والانیدیس (Angly & Valanides) کُکس و گراهام (Cox & Graham) کُلپ (Kolp) و همکاران، میسرا و گوهر (Mishra & Köhler) شین (Shin) و همکاران) که نشان می‌دادند در بسیاری از موارد، هنگام استفاده از فناوری در آموزش، آن‌را بیشتر به‌عنوان یک ابزار اضافی و مکمل ساده برای تکمیل محتوای درسی کلاس‌های درس در مدارس برای تدریس به‌کار می‌گیرند؛ نه اینکه فناوری به‌صورت مؤثر، هدفمند و به‌عنوان ابزاری اساسی که به‌طور راهبردی برای پیشبرد و تحقق اهداف اصلی برنامه درسی و بهبود کیفیت آموزش انتخاب و تلفیق شده و مورد استفاده قرار گیرد، پشتیبانی نمود و با تکیه بر این پژوهش‌ها، الگوی مذکور را ارائه داد [۱۴]. در واقع این الگو، توسعه‌یافته الگوی دانش پداگوژی - محتوایی فناوریانه (TPACK) است که چارچوب آن براساس ایده پیشرفته دانش محتوایی آموزشی (PCK) که توسط شولمن (Shulman) معرفی شد، ساخته شده است [۱۱ و ۱۵].

از این‌رو، در هنگام تدوین الگوی TPASK، به‌دلیل ضرورت تمرکز بر علوم تجربی به‌عنوان محتوا، چارچوب TPACK به TPASK تغییر یافت و محتوا (content)؛ "C" در TPACK به "S" (علوم تجربی؛ science) برای ایجاد TPASK تبدیل شد [۱۱ و ۱۶]. TPACK بر تلفیق دانش‌های آموزشی و محتوایی که معلمان باید برای استفاده مؤثر از فناوری در تدریس در اختیار داشته باشند، تأکید دارد. به‌عبارت دیگر، الگوی TPACK شامل دانشی است که معلمان باید در زمینه محتوای درسی، آموزشی و فناوری در اختیار داشته باشند. از ارتباطات میان این حوزه‌های بنیادین دانش، سه مفهوم جدید مشتق بر دانش محتوایی فناوری (TCK) که بر مبنای تلفیق بین فناوری و محتوا بنا شده است و این درک را فراهم می‌آورد که با استفاده از فناوری، می‌توان بازنمایی‌های جدیدی از محتوا ایجاد کرد، دانش فناوری - پداگوژی (TPK) که به تغییراتی اشاره دارد که فرآیندهای تدریس و یادگیری ممکن است، هنگام استفاده از فناوری‌های خاص تجربه کنند و TPACK که به تلفیق

جنسن (Cáceres-Jensen) و همکاران [۳۱] نیز بیان می‌کنند که، دانش دانشجویان رشته شیمی از اصول پداگوژی برای آن‌ها این امکان را فراهم می‌آورد تا برخی از عناصر دانش پداگوژیکی علوم تجربی و TPASK را در خود توسعه دهند. ماگوت و فاجاردو (Mugot & Fajardo) [۳۲] در مطالعه‌ای به ارزیابی TPASK معلمان علوم تجربی پرداختند که نتایج آنان نشان داد استفاده از این رویکرد برای تعیین حوزه‌های اولویت‌دار برای آموزش صلاحیت حرفه‌ای معلمان مفید است که در این زمینه، توسعه یک طرح آموزشی برای معلمان علوم تجربی بسیار مؤثر واقع خواهد شد. هرناندز-راموس و همکاران [۲۱] در مطالعه‌ای یادآور می‌شوند، معلمان براساس تجربه تدریس و توانایی‌شان در تقویت توسعه TPASK خود، می‌توانند روش‌های تدریس خود را بازنگری کرده، بهینه‌سازی کنند و تغییراتی در شیوه‌های آموزشی فعلی خود در کلاس درس ایجاد نمایند. در مطالعه‌ای دیگر با هدف «توسعه TPASK دانشجویان شیمی از طریق مدل‌های شیمی محاسباتی جدید» که توسط رودریگز-بچرا (Rodríguez-Becerra) و همکاران [۳۳] صورت پذیرفته است، نشان داده شد که توسعه محیط‌های یادگیری جدید با به‌کارگیری رویکرد TPASK در آموزش معلمان؛ چه در دوره تحصیل در دانشگاه‌های مجری تربیت معلمی و چه در دوره‌های ضمن خدمت، تأثیرگذار است. شفیلد و مک‌ایلونی (Sheffield & McIlvenny) [۱۶] در پژوهشی با هدف طراحی و اجرای تحقیق علمی با استفاده از فناوری در برنامه تربیت معلم، اشاره دارد که در مطالعه آنان چارچوب TPASK (که به تعامل بین مهارت‌های تدریس، فناوری، محتوای علمی و دانش تخصصی معلم اشاره دارد) برای طراحی پروژه‌های پرسشگری در نظر گرفته شده است.

در زمینه TPACK نیز تانگ (Tang) و همکاران [۳۴] در مطالعه‌ای به تجزیه و تحلیل عوامل مؤثر بر رفتار تدریس دیجیتال معلمان ریاضی مدارس ابتدایی پرداختند. یافته‌های آنان نشان می‌دهد که TPACK و شرایط تسهیل‌کننده بر رفتار تدریس دیجیتال معلمان ریاضی دوره ابتدایی تأثیر مثبت و معناداری دارد و بزرگ‌ترین عامل تأثیرگذار نیز TPACK است. همچنین روریمپاندی (Rorimpandey) و همکاران [۳۵] به طراحی الگوی TPACK براساس یادگیری ترکیبی در یادگیری علوم تجربی پرداختند و اذعان داشتند که، انتظار می‌رود اجرای مدل یادگیری، نتایج یادگیری علوم تجربی دانش‌آموزان را بهبود بخشد و بتواند فناوری را در یادگیری علوم تجربی تلفیق کند و نیازهای یادگیری و سبک‌های یادگیری دانش‌آموزان در عصر دیجیتال و فناوری‌ها را تسهیل نماید.

در این عصر، آموزش علوم تجربی به شیوه اثربخش‌تر، یکی از ارکان اصلی نظام‌های آموزشی نوین قلمداد می‌شود که نه تنها به‌عنوان ابزاری برای انتقال دانش، بلکه به‌عنوان محرکی برای پرورش مهارت‌های ضروری قرن حاضر، نوآوری‌ها، درک مفاهیم پیچیده علمی از سوی دانش‌آموزان و آماده‌سازی آنان برای مواجهه با روندها، رویه‌ها و چالش‌های جهان به‌شدت در حال توسعه هست. در این شرایط، رویکردهای سنتی

برای انجام تدریس‌های مؤثر محسوب می‌شود که در این راستا می‌توان بیان داشت که، این رویکرد بیانگر درک معلمان علوم تجربی از چگونگی استفاده از فناوری‌های نوظهور همراه با داشتن علم اصول تدریس و دانش محتوای علوم تجربی در آموزش این درس برای ایجاد محیط‌های یاددهی - یادگیری فعال است که یادگیری دانش‌آموزان را در زمینه علوم تجربی تقویت می‌کند [۱۱ و ۲۵].

شایان ذکر است که، رویکرد TPASK از سال ۲۰۱۰ میلادی مورد توجه متخصصان قرار گرفته است و تاکنون هم مطالعاتی در این خصوص صورت پذیرفته است. طبق بررسی پیشنهادی تحقیقات در داخل کشور، تاکنون مطالعه‌ای در زمینه آموزش علوم تجربی مبتنی بر رویکرد TPASK صورت نپذیرفته است؛ اما مطالعاتی در زمینه تأثیر فناوری‌های آموزشی بر یادگیری انجام شده که می‌توان به مطالعه جعفری و همکاران [۲۶] اشاره کرد. آنان در این مطالعه به ارزیابی شایستگی‌های دیجیتال معلمان کشور در دوره همه‌گیری کرونا براساس مدل TPACK پرداختند. علی‌زاده جمال و همکاران [۲۷] در پژوهشی به بررسی تأثیر آموزش ریاضی براساس الگوی (TPACK) بر تغییر باورهای دبیران دوره متوسطه در رابطه با میزان به‌کارگیری نرم‌افزارهای آموزش ریاضی در فرآیند تدریس پرداختند و در این راستا، توسعه دانش و تغییر باورهای دبیران ریاضی را بسیار حائز اهمیت دانستند. در پژوهش مهربان [۲۸] نیز با توجه به نتایج مطالعه، الگوی دو مرحله‌ای مشتمل بر آموزش‌های مقدماتی و پیشرفته برای دوره‌های آموزش ضمن خدمت علوم و فناوری معلمان ارائه شده که نظر به نقش ICT، الگو مبتنی بر دانش به‌ترتیب الگوهای ICT-TPACK و ICTeTD بوده است.

در زمینه رویکرد TPASK محققانی در خارج از کشور پژوهش‌های مختلفی انجام داده‌اند که به مرتبط‌ترین آن‌ها در اینجا اشاره خواهد شد. در این رابطه، هرناندز-راموس (Hernández-Ramos) و همکاران [۲۹] اقدام به طراحی یک دوره جدید آموزش الکترونیکی شیمی محاسباتی آموزشی مبتنی بر چارچوب TPASK کردند و دریافتند که معلمان شرکت‌کننده در دوره توانسته‌اند، دانش و مهارت‌های جدیدی که در دوره یادگیری الکترونیکی به‌دست آورده‌اند، مانند مهارت‌های رایانه‌ای و روش‌های تدریس و غیره را به‌کار حرفه‌ای خود در تدریس شیمی انتقال دهند. همچنین آنان تأکید کردند که براساس موارد ذکر شده، اجرای چنین دوره‌هایی می‌تواند به آموزش مداوم معلمان شیمی در تدریس کمک کند. هرناندز-راموس و همکاران [۳۰] در مطالعه دیگری، به بررسی ویژگی‌ها و ادراکات دبیران شیمی که در دوره آموزش الکترونیکی شیمی محاسباتی آموزشی شرکت کرده‌اند، اقدام نموده و اذعان داشتند که، براساس مدل‌های آماری تولیدشده، مهم‌ترین عواملی که باید در طراحی دوره‌های آموزشی شیمی محاسباتی مجازی در نظر گرفته شوند، به میزان مشارکت فراگیران در جلسات مختلف دوره و ارزیابی‌ها مربوط می‌شود. همچنین استفاده از روش‌های داده‌کاوی آموزشی می‌تواند به شناسایی ویژگی‌ها و نگرش‌های معلمان شیمی کمک کرده و موجب بهبود محیط‌های یادگیری برخط شود. کاسرس -

تا چارچوبی مناسب برای آموزش اثربخش درس علوم تجربی دوره اول متوسطه براساس رویکرد TPASK طراحی و تدوین شود و این چارچوب بر مبنای مصاحبه از خبرگان موضوعی به لحاظ بومی سازی اصلاح و تقویت شد. در واقع، براساس ذهنیات و ساختارهای شناختی موجود در افکار مصاحبه‌شوندگان، سعی بر آن شد تا مؤلفه‌ها، عناصر و راهکارهای عملی فرآیند یک تدریس اثربخش در درس علوم تجربی دوره اول متوسطه مورد مطالعه شناسایی و استخراج شود.

در تدوین این الگو ضرورت داشت، اطلاعات و مقوله‌های آن از طریق واکاوی نظرات و دیدگاه‌های ذینفعان و ذریبان اصلی به دست آید و مهم‌تر این‌که، بهترین پاسخگو در این بخش، کسانی بودند که خود سالیان متمادی در جهت اجرای برنامه درسی علوم تجربی تلاش نموده و با فضا و شرایط موجود آشنایی لازم را داشتند؛ افرادی که از نظر توسعه نظری و تجربی حوزه موضوعی می‌توانستند دقیق‌ترین، بیش‌ترین و بهترین اطلاعات را در زمینه حوزه مطالعاتی پژوهش حاضر ارائه دهند؛ لذا جامعه هدف مشتمل بر گروه‌های زیر از استان‌های اردبیل و بوشهر بنا بر شرایط محققان بود:

سرگروه‌های آموزشی درس علوم تجربی دوره اول متوسطه: سرگروه آموزشی، فردی توانمند و مطلع در حوزه تخصصی خود است که با نظر اعضا به‌عنوان سرگروه انتخاب و مدیریت داخلی گروه علوم تجربی را برعهده دارد.

دبیران برجسته درس علوم تجربی دوره اول متوسطه: شرایط ورود به مطالعه در این بخش مشتمل بر؛ دبیران با سابقه تجربی حداقل ۱۵ سال به بالا، آشنا با مهارت‌های هفتگانه ICDL، استفاده از فناوری‌های نوین آموزشی و همچنین روش‌های نوین تدریس برای تدریس در کلاس درس، توانمند در تدریس درس علوم تجربی بود. همچنین دبیرانی که قبلاً در تدریس علوم تجربی دارای تجربه زیسته بوده و بعداً در رشته‌های زیر شاخه علوم تجربی (زیست‌شناسی، فیزیک، شیمی و زمین‌شناسی) ادامه تحصیل داده‌اند نیز در جامعه هدف این مطالعه قرار گرفتند. برای انتخاب این گروه از جامعه مورد مطالعه، از مدیران مدارس، سرگروه‌های آموزشی و کارشناسان آموزش و پرورش نظرخواهی شد. به‌طور کلی، جامعه هدف پژوهش در این مطالعه سرگروه‌های آموزشی و دبیران برجسته درس علوم تجربی دوره اول متوسطه از استان‌های اردبیل و بوشهر، به لحاظ تسلط و آشنایی محققین با محیط‌های آموزشی این دو استان، بودند؛ اما تعداد شرکت‌کنندگان در این پژوهش از ابتدا قابل پیش‌بینی نبود؛ زیرا انتخاب نمونه‌ها در پژوهش‌های کیفی در جهت به‌وجود آوردن یک نظریه است. در این‌گونه پژوهش‌ها، حجم نمونه توسط داده‌های جمع‌آوری شده و تحلیل آن‌ها مشخص می‌شود. انتخاب نمونه‌های بعدی با توجه به تحلیل داده‌های گردآوری شده پیشین به منظور عمق و غنابخشیدن به این مقولات انجام می‌شود و نمونه‌گیری بدون هیچ محدودیتی در تعداد مشارکت‌کنندگان ادامه یافته تا به اشباع نظری دست یابد [۳۹ و ۴۰]. برای انجام پژوهش، از روش نمونه‌گیری هدفمند به شیوه گلوله برفی در جهت دستیابی به نمونه‌های مدنظر

تدریس، اغلب برای پرکردن شکاف بین تئوری‌های انتزاعی و فعالیت‌های عملی و آزمایشگاهی در راستای دستیابی به اهداف آموزش علوم تجربی ناتوان هستند؛ لذا با تلفیق سه عنصر فناوری و امروزه هوش مصنوعی، علم روش تدریس و دانش محتوایی (TPASK)، دریچه‌ای تحول‌ساز برای بازاندیشی آموزش علوم تجربی را می‌تواند، ارائه نماید. با این تفاسیر، به لحاظ نوآوری موضوعی (تدوین چارچوبی مناسب برای آموزش اثربخش درس علوم تجربی مبتنی بر رویکرد TPASK که امکان آن فراهم شود تا فناوری‌های آموزشی، پداگوژی و دانش محتوایی علوم تجربی، به‌طور راهبردی در راستای خلق محیط‌های یادگیری پویا با یکدیگر تلفیق شوند) و بنابر خلأ مطالعات در داخل کشور، هدف از انجام این پژوهش طراحی و اعتباریابی الگوی آموزش علوم تجربی در مدارس دوره اول متوسطه مبتنی بر رویکرد TPASK است. با این نوآوری پژوهشی، در راستای توسعه دانش نظری این حوزه و همچنین رهیافتی نو در ذهنیت‌بخشی آموزش علوم تجربی معلمان در مدارس دوره اول متوسطه کشور گام مثبتی برداشته خواهد شد.

بنابر ملاحظات نظری و تجربی بالا، آنچه به‌عنوان سؤال اساسی مفروض است این است که «چارچوب آموزش علوم تجربی مبتنی بر رویکرد TPASK در مدارس دوره اول متوسطه دارای چه ویژگی‌هایی می‌تواند باشد؟ و آیا الگوی طراحی‌شده، از اعتبار مناسبی برخوردار است؟» برای پاسخ به این سؤالات، محققان درصدد هستند با یک روش آمیخته اکتشافی بر توسعه مناسب این دانش جدید کمک نمایند.

## روش کار

این پژوهش، براساس هدف در زمره پژوهش‌های کاربردی - توسعه‌ای قلمداد می‌شود. همچنین از منظر اجرا از نوع پژوهش‌های آمیخته اکتشافی (کیفی - کمی) است. دلیل اکتشافی بودن نیز این است که، براساس هدف پژوهش، قصد بر شناسایی ابعاد و مؤلفه‌های آموزش علوم تجربی در دوره اول متوسطه مبتنی بر رویکرد TPASK براساس دیدگاه‌های نظری و تجربی بوده است. به لحاظ محدوده زمانی نیز این پژوهش از سال ۱۴۰۲ آغاز و در سال ۱۴۰۳ پایان یافته است. در این پژوهش از رویکرد توصیفی - طبیعت‌گرایانه و به‌طور خاص از راهبرد مطالعه موردی استفاده شده است. در این راهبرد، به بررسی پدیده آموزش علوم تجربی در محیط طبیعی با هدف تلاش برای معنا بخشیدن یا توضیح رویکرد TPASK برحسب تفسیر شرکت‌کنندگان متمرکز است. طرح مطالعه موردی، طبق گفته یین (yen) (۲۰۱۸) زمانی مناسب است که، رابطه بین پدیده و زمینه به‌وضوح مشهود نباشد [۳۶]. برای تحلیل داده‌های کیفی از روش تحلیل مضمون (به‌طور مشروح در بخش‌های بعدی خواهد آمد) برای دستیابی مناسب به داده‌ها استفاده شد. تحلیل مضمون فرآیند شناسایی الگوها و یا مضامین در چارچوب داده‌های کیفی جمع‌آوری شده است [۳۷]. به‌عبارتی دیگر، تحلیل مضمون روشی برای شناسایی، تجزیه و تحلیل و سازمان‌دهی، توصیف و گزارش مضامین موجود است [۳۸]. با توجه به این موضوع، بدین‌شکل سعی شد

ابزار جمع‌آوری داده‌ها، مصاحبه نیمه‌ساختاریافته بود. سؤالات مصاحبه از قبل با هدف کسب اطلاعات عمیق از مصاحبه‌شونده‌ها طراحی شده بود. برای بررسی بیشتر، در پاسخ هر سؤال، جهت ارائه توضیح بیشتر از سوی مصاحبه‌شونده، با طرح سؤال‌های «چرا» پاسخ داده‌شده بیشتر مورد پی‌گیری و بررسی قرار می‌گرفت. علت استفاده از مصاحبه نیمه‌ساختار یافته آن بود که، براساس پیشینه پژوهشی اطلاعاتی (نه کامل) در دست بود و احتمال این وجود داشت که موارد جدیدی وجود داشته باشد که در پیشینه آن مد نظر قرار نگرفته باشد. سؤالات مصاحبه مجموعه‌ای از سؤالاتی حاصل مطالعه پیشینه تحقیقات در قلمرو موضوعی اعم از فهم و ادراک شما از رویکرد TPASK و عناصری همچون دانش پداگوژیکی، دانش فناوری و دانش محتوایی علوم تجربی چگونه است؟ درک آنان از این رویکرد، تأثیرات، پیشران‌ها، موانع و چالش‌های اجرایی‌سازی آن در فضای کلاس درس علوم تجربی چه بوده است؟ و همچنین تجارب زیسته خود در استفاده از تدریس مؤثر این درس با بکارگیری رویکردهای نوین را روایت کنید و ... که بیشترین محور سؤالات را تشکیل می‌دادند بود. مدت زمان هر مصاحبه در فاصله زمانی بین ۶۰ تا ۹۰ دقیقه بود. مبنای ملاحظات اخلاقی در این پژوهش نیز رعایت احترام محققین به مصاحبه‌شوندگان بود. سؤالات مصاحبه همراه با راهنما در اختیار آنان قرار گرفت. همچنین در زمان اجرای مصاحبه، هدف از اجرای مصاحبه به‌طور کامل برای مشارکت‌کنندگان به‌صورت شفاهی تشریح شد. علاوه بر این، به آنان اعلام شد که هیچ اجباری به حضور مداوم در طول مصاحبه وجود ندارد و در طول فرآیند مصاحبه، اگر به هر دلیلی تمایل به ادامه همکاری نداشته باشند، می‌توانند از ادامه روند مصاحبه خودداری نمایند. در جهت حفظ رعایت اصول اخلاق و رازداری و همچنین جلوگیری از انتشار مشخصات مصاحبه‌شونده‌ها، به‌جای اسامی آنان از کد استفاده شد. ضبط صدای مشارکت‌کنندگان در صورتی انجام می‌پذیرفت که مصاحبه‌شوندگان رضایت خود را ابزار نموده باشند.

برای تحلیل داده‌ها در بخش کیفی از روش تحلیل مضمون استفاده شد. تحلیل مضمون استفاده‌شده در پژوهش حاضر بر مبنای روش آتراید-استرالیینگ (Attride-Stirling) [۴۱] است، که این روش براساس یک رویه مشخص و در سه سطح مضامین فراگیر (شامل مضامین عالی دربرگیرنده اصول حاکم بر متن به‌عنوان یک کل است و در کانون شبکه مضامین قرار می‌گیرد)، مضامین سازمان‌دهنده (در برگیرنده مضامین حاصل از ترکیب و تلخیص مضامین پایه است) و در نهایت مضامین پایه (شامل کدها و نکات کلیدی موجود در متن می‌باشد) است و بدین‌شکل نقشه‌ای از کل مضامین ارائه می‌شود.

برای اطمینان از پایایی ابزارهای گردآوری اطلاعات، از دو روش کدگذاری مجدد توسط کدگذار دوم و کدگذاری مجدد توسط خود کدگذار استفاده شد [۴۲]. برای محاسبه پایایی بین کدگذاران، ضریب توافق درصدی (مقادیر بالای ۰/۷ مطلوب است) استفاده شد [۴۳]. در این راستا، متن پیاده‌شده سه مصاحبه به‌صورت تصادفی به یکی از

استفاده شد. بدین‌سبب، نمونه‌گیری براساس هدف مطالعه شکل گرفت. با انجام مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته، فرایند انجام مطالعه به پیش رفت و ابعاد مسأله و موضوع مورد کاوش عمیق‌تر قرار گرفت. واکاوی نظرات مصاحبه‌شوندگان، تا رسیدن به اشباع نظری ادامه یافت تا اینکه پس از ۱۴ مصاحبه به حد اشباع نظری رسید؛ اما به‌منظور حصول اطمینان، انجام مصاحبه تا نفر هفدهم ادامه یافت؛ به‌طوری‌که از تحلیل محتوای مصاحبه‌های پایانی، موارد جدیدی کشف نشد و بدین‌لحاظ انجام مصاحبه متوقف شد که در مجموع ۱۷ نفر در این مصاحبه‌ها شرکت داده شدند (جدول ۱).

جدول ۱: اطلاعات مربوط به خبرگان جهت مصاحبه  
Table 1: Information related to experts for interview

کد Code	درجه تحصیلی Degree	رشته تحصیلی Field of study	سابقه experience	جنسیت Gender
01	کارشناسی Undergraduate	علوم تجربی sciences	25	مرد Man
02	کارشناسی ارشد MSc	زیست‌شناسی Biology	18	زن Woman
03	کارشناسی Undergraduate	علوم تجربی sciences	20	زن Woman
04	کارشناسی Undergraduate	علوم تجربی Sciences	30	مرد Man
05	کارشناسی ارشد MSc	زیست‌شناسی Biology	23	مرد Man
06	کارشناسی Undergraduate	علوم تجربی Sciences	25	زن Woman
07	کارشناسی Undergraduate	علوم تجربی sciences	27	زن Woman
08	کارشناسی Undergraduate	علوم تجربی sciences	15	زن Woman
09	کارشناسی Undergraduate	علوم تجربی sciences	28	مرد Man
10	کارشناسی Undergraduate	علوم تجربی sciences	20	زن Woman
11	کارشناسی Undergraduate	علوم تجربی sciences	22	مرد Man
12	کارشناسی Undergraduate	علوم تجربی sciences	25	مرد Man
13	کارشناسی ارشد MSc	شیمی Chemistry	17	زن Woman
14	کارشناسی Undergraduate	علوم تجربی sciences	23	مرد Man
15	کارشناسی Undergraduate	علوم تجربی sciences	20	زن Woman
16	کارشناسی Undergraduate	علوم تجربی sciences	28	زن Woman
17	کارشناسی Undergraduate	علوم تجربی sciences	30	زن Woman

لینکلن (Goba & Lincoln) چهار روش اعتبار (Credibility)، قابلیت اطمینان (Dependability)، تأییدپذیری (Conformability) و انتقال پذیری (Transferability) را برای تأیید صحت و درستی داده‌ها پیشنهاد نموده‌اند که در این مطالعه بر انجام آنها اقدام شد. همچنین برای اعتبار مطالعه می‌توان از روش‌هایی همچون درگیری طولانی‌مدت، مشاهده مداوم، سه‌سوسازی، پرسش و جستجوگری از همکاران و کاوش به‌وسیله افراد مطالعه استفاده کرد [۴۴]. در این مطالعه از سه روش درگیری طولانی‌مدت، پرسش و جستجوگری از همکاران و کاوش به‌وسیله افراد شرکت‌کننده در مطالعه استفاده شد.

در بخش کمی، که به روش پیمایشی انجام گرفت [۴۵-۴۷]، برای اعتبارسنجی الگو، الگوی تدوین‌شده در قالب یک پرسش‌نامه با طیف لیکرت (خیلی موافقم، موافقم، نظری ندارم، مخالفم و خیلی مخالفم) تنظیم و برای اعتبار روایی (صوری و محتوایی) در بین ۶ نفر از صاحب‌نظران و اعضای هیأت علمی قرار گرفت. پس از تعدیل و اعمال نقطه‌نظرات آنان، روایی صوری و محتوایی پرسش‌نامه تأیید شد. سپس پرسش‌نامه در بین ۵۰ نفر متشکل از صاحب‌نظران حوزه برنامه درسی، آموزشگران مرجع آموزش علوم تجربی، مدرسان فاوا و سرگروه‌ها و کارشناسان حوزه آموزش علوم تجربی در راستای آزمون نظرات متخصصین و با روش نمونه‌گیری هدفمند توزیع گردید که تعداد افراد جامعه آماری برابر با نمونه آماری هست [۴۰، ۴۵-۴۷ و ۴۸ و ۴۹]. پس از جمع‌آوری داده‌ها، نتایج با استفاده از روش آمار توصیفی و استنباطی با استفاده از نرم‌افزار SPSS ویرایش ۲۷ و همچنین معادلات ساختاری (SEM) با رویکرد حداقل مربعات جزئی (PLS) تحلیل شد. دلیل استفاده از این روش، نیز کوچک‌بودن حجم نمونه بوده است [۵۰]. در ضمن میزان پایایی محاسبه‌شده برای پرسش‌نامه مذکور نیز از طریق ضریب آلفای کرونباخ برابر ۰/۹۷ گزارش شد.

اساتید دانشگاه که دارای چندین تألیف و اثر مرتبط با هدف مطالعه بود، ارائه شد و از ایشان درخواست گردید تا داده‌ها را کدگذاری نماید (جدول ۲).

براساس داده‌های مندرج در جدول شماره ۲، مقدار پایایی بین کدگذاران، ۰/۷۹ گزارش شده است که پایایی مطلوبی به‌شمار می‌آید. نحوه محاسبه به شرح زیر است:

$$\text{درصد پایایی بین کدگذاران} = \frac{128}{162} \times 100 = 79/01$$

شاخص بعدی برای سنجش پایایی، شاخص ثبات یا پایایی بازکدگذاری است که به‌میزان سازگاری طبقه‌بندی داده‌ها در طول زمان اشاره دارد. در این شاخص، کدگذار یک متن را در دو زمان متفاوت کدگذاری می‌کند. روش محاسبه در این نوع پایایی، بدین شکل است که از میان مصاحبه‌ها، چند نمونه به‌صورت تصادفی انتخاب و هر کدام از آنها، دوبار و در یک فاصله زمانی کوتاه و مشخص مابین پنج تا سی روز کدگذاری می‌گردد. در این فاصله زمانی، هر کدام از مصاحبه‌ها با یکدیگر مقایسه می‌شوند و از طریق میزان توافقات و عدم توافقات موجود، در دو مرحله کدگذاری و شاخص ثبات محاسبه می‌شود. در ضمن در این شاخص، کدهای مشابه با عنوان «توافق» و کدهای غیرمشابه با عنوان «عدم توافق» مشخص می‌شوند. از بین مصاحبه‌های انجام‌گرفته، سه مصاحبه پس از گذشت ۲۵ روز، مجدداً کدگذاری شدند (جدول ۳).

براساس داده‌های مندرج در جدول شماره ۳، مقدار پایایی بازکدگذاری، ۰/۷۷ حاصل شد که میزان توافق مطلوبی قلمداد می‌شود. نحوه محاسبه به شرح زیر است:

$$\text{کدگذاران باز پایایی درصد} = \frac{122}{158} \times 100 = 77/22$$

بعد دیگر در تعیین میزان کارآمدی ابزار، روایی ابزار است؛ اما در پژوهش‌های کیفی به‌جای واژه روایی از واژه‌های دقت (Rigor) و صحت (Trustworthiness) داده‌ها استفاده می‌شود؛ گوبا و

جدول ۲: نتایج حاصل از کدگذاری مجدد مصاحبه‌ها توسط کدگذار دوم

Table 2: The results of the re-coding of the interviews by the second coder

تعداد کدهای عدم توافق Number of non-agreement codes	تعداد کدهای مورد توافق Number of agreed codes	تعداد کدهای به‌دست آمده توسط کدگذار دوم Number of codes obtained by the second coder	تعداد کدهای به‌دست آمده توسط پژوهشگر Number of codes obtained by researcher	کد Code
9	45	49	54	02
13	52	61	65	08
12	31	39	43	16
34	128	149	162	total

جدول ۳: نتایج حاصل از بازکدگذاری مصاحبه‌ها

Table 3: The results of decoding the interviews

تعداد کدهای عدم توافق Number of non-agreement codes	تعداد کدهای مورد توافق Number of agreed codes	تعداد کدهای به‌دست آمده بار دوم The number of codes obtained twice	تعداد کدهای به‌دست آمده بار اول The number of codes obtained the first time	کد Code
18	46	52	54	05
12	23	38	35	09
16	53	59	69	14
36	122	149	158	total

## یافته‌ها

مضامین پرداخته شد. با مقایسه مستمر مضامین پایه، مضامین پایه با توجه به شباهت‌ها و تفاوت‌ها باهم طبقه‌بندی شده و مقوله‌ها سازماندهی گردیدند. از بین ۱۶۹ مفهوم احصاشده، ۲۲ زیرمقوله (مضمون فرعی) طبقه‌بندی شد. در مرحله نهایی با مرور مکرر مضامین، مقوله‌ها با زیر مقوله‌ها حول پدیده محوری برای تشکیل شبکه مضامین ارتباط داده شد و بدین‌شکل مضامین پایه (عامل‌ها) پدیدار شد. سپس در پنج مضمون فراگیر (عامل‌ها) مشتمل بر دانش پداگوژی (۴ مقوله)، دانش فناوری (۳ مقوله)، دانش علوم تجربی (۲ مقوله)، دانش پداگوژیک (۲ مقوله)، دانش فناوری علوم تجربی (۲ مقوله)، دانش پداگوژیک علوم تجربی (۳ مقوله)، بالندگی پداگوژیک (۳ مقوله) و توانمندسازی (۲ مقوله) تبیین شدند. نکته قابل توجه اینکه، در مرحله انتخاب عناوین برای مقوله‌ها و عامل‌ها، سعی بر آن شد تا مقوله‌ها و بعدها منطقی و درست نامگذاری شوند. معیار نامگذاری آنها ارتباط منطقی آنها با داده‌ها و مفاهیم بود. در این خصوص، پیشینه تحقیقات به‌ویژه مدل TPASK در جهت نامگذاری مقوله‌ها و عامل‌ها مد نظر قرار گرفت (جدول ۴).

محور اصلی پژوهش مربوط به کاوش و اکتشاف عوامل متأثر در خصوص مقوله، زیرمقوله و معیارهای مربوط به الگوی آموزش علوم تجربی دوره اول متوسطه مبتنی بر رویکرد TPASK بود. برای دستیابی به این مهم، مؤلفه‌ها (ملاک) و شاخص‌ها (نشانگرها) براساس کدگذاری داده‌های به دست آمده از تحلیل محتوای مصاحبه‌های عمیق و اکتشافی با مصاحبه شوندگان و انجام پالایش کدهای مفهومی ارائه می‌شود. بدین‌سبب، در کدگذاری اولیه، به‌منظور آشنایی با داده‌ها، جمله به جمله متون مصاحبه‌ها مرور مکرر شدند و داده‌ها به بخش‌های جداگانه تقسیم‌بندی شد. براساس نتایج به‌دست آمده از تحلیل داده‌های کیفی پژوهش در مرحله کدگذاری، ۴۶۵ کد اولیه (مضامین پایه) از مصاحبه‌ها استخراج شد. در گام بعدی، پس از مقایسه مستمر داده‌ها و مطابقت کدهای مشابه و حذف کدهای (مضامین پایه) تکراری (۲۹۶ کد (مضامین پایه))، در نهایت پس از انجام اعتبار‌روایی و پایایی (۱۶۹ کد (مضامین پایه)) احصاء شد. در مرحله بعد، در جهت تشکیل مضامین، به جستجوی

جدول ۴: مضامین و عامل‌های استخراج شده در شکل‌گیری شبکه مضامین  
Table 4: Themes and Factors Extracted in the Formation of the Theme Network

مضامین فراگیر Overarching themes	مضامین سازمان‌دهنده Organizer themes	فراوانی Frequency	برخی از مضامین پایه (کدهای اولیه) Some of basic themes (Initial codes)
	آموزش اثربخش Effective Teaching	7	عینی‌سازی و ملموس‌سازی آموزش علوم تجربی برای فراگیران (1)؛ آموزش بهتر و مؤثرتر علوم تجربی (1)؛ اثربخش‌تر کردن آموزش علوم تجربی (3)؛ ایجاد فرصت‌های چالش‌برانگیز در تدریس (5)؛ Materializing and Making Science Education Tangible for Learners (1); Improving and making the teaching of sciences more effective (1); Enhancing the effectiveness of science education (3); Creating challenging opportunities in teaching (5).
	اهداف و آرمان‌های یاددهی - یادگیری Goals and Aspirations of Teaching and Learning	6	تربیت نسلی خلاق (4)؛ کسب مهارت‌ها و شایستگی‌های لازم از سوی فراگیر (6)؛ تسهیل یادگیری؛ تعمیق یادگیری (11)؛ توسعه فرآیند یاددهی - یادگیری (13). Nurturing a creative generation (4); Acquisition of the necessary skills and competencies by the learner (6); Facilitating learning; Deepening Learning (11); Developing the Teaching-Learning Process (13).
دانش پداگوژی معلم Teacher's pedagogical knowledge	شناخت یادگیری و یادگیرندگان Understanding of Learning and Learners	7	پاسخ به نیازهای ویژه یادگیرندگان (4)؛ کسب دانش لازم در زمینه نظریه‌های یادگیری (5)؛ نزدیک‌نمودن مفاهیم آموخته‌شده و راه‌حل‌های ایجادشده به دنیای واقعی جهت یادگیری دانش‌آموزان (شناخت یادگیری)؛ شناخت یادگیرندگان در جهت ارائه آموزش‌های اثربخش (12)؛ شناخت تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان و شیوه‌های لازم برای برانگیختن انگیزه یادگیری (15)؛ آشنایی با تغییرات جدید در حوزه یادگیری و روش‌های نوین آموزش (17). Responding to the special needs of learners (4); Acquiring the necessary knowledge in the field of learning (5); Bringing learned concepts and developed solutions closer to the real world for student learning (learning cognition) (12); Recognizing learners in order to provide effective trainings (12); Recognizing individual differences among students and the necessary methods to stimulate learning motivation (15); Staying Abreast of Emerging Trends in Learning and Novel Approaches to Pedagogy (17).
مدیریت کلاس درس Classroom Management	مدیریت کلاس درس Classroom Management	9	کاهش اتلاف زمان (1)؛ مدیریت چالش‌ها در بین دانش‌آموزان در کلاس (2)؛ آشنایی با قوانین و مقررات مدیریت کلاس درس (3)؛ توانایی معلم در مدیریت کلاس درس (4)؛ بهینه‌سازی زمان آموزش (7)؛ ایجاد تعامل بین دانش‌آموزان (10)؛ ایجاد محیطی مشارکتی در بین دانش‌آموزان برای یادگیری بهتر (11)؛ پذیرش حوادث و موقعیت‌های پیش‌بینی‌نشده در کلاس (16). Reduction of time wastage (1); Managing challenges among students in the classroom (2); Understanding of classroom management rules and standards (3); Teacher's competency in classroom management (4); Optimizing instructional time (7); Fostering student-student interaction (10); Creating a collaborative environment among students for enhanced learning (11); Flexibility in responding to events and unexpected classroom situations (16).

برخی از مضامین پایه (کدهای اولیه) Some of basic themes (Initial codes)	فراوانی Frequency	مضامین سازمان‌دهنده Organizer themes	مضامین فراگیر Overarching themes
<p>توجه معلم در به‌کارگیری فناوری در تسهیل آموزش و یادگیری (2)؛ ایجاد میل و رغبت بیشتر در دانش‌آموزان نسبت به آموزش با به‌کارگیری فناوری‌های آموزشی (5)؛ تلاش برای بهره‌گیری از فناوری‌های نوین آموزشی (6)؛ نگرش مثبت به اجرای فناوری در آموزش از سوی معلم (8)؛ نگرش خلافانه معلمان در بکارگیری فناوری (11)؛ اعتقاد به فناوری‌های آموزشی در یادگیری عینی‌تر و ملموس‌تر (13).</p> <p>Teacher attention in utilizing technology to facilitate teaching and learning (2); Creating greater interest and enthusiasm in students towards learning through the use of educational technologies (5); the effort to utilize innovative educational technologies (6); Positive attitude towards the implementation of technology in education from the teacher (8); Teachers' creative attitude in use of technology (11); Belief in educational technologies for more concrete and tangible learning (13).</p>	9	نگرشی Attitudinal	
<p>لزوم بروزبودن معلم در زمینه دانش استفاده از فناوری در تدریس (3)؛ داشتن آگاهی و مهارت در زمینه اجرای کلاس فناورانه (6)؛ تلفیق دانش موضوعی و فناوری توسط معلم برای آموزش مؤثر (12)؛ آگاهی از قابلیت‌های فناوری در کلاس درس از سوی معلم (12)؛ آگاهی از نقش فناوری از سوی معلم در یادگیری دانش‌آموزان (14)؛ تغییر شیوه تدریس اثربخش معلم با آشنایی با تغییرات جدید در حوزه فناوری‌های آموزشی (15)؛ بسط دانش فناورانه معلم (17).</p> <p>The necessity for teachers to stay current in knowledge of technology use in teaching (3); Having awareness and skills in implementing a technology-based classroom (6); The integration of subject matter knowledge and technology by teachers for effective instruction (12); Teacher awareness of technological capabilities in the classroom (12); Teacher's awareness of the role of technology in students' learning (14); Changing the teacher's effective teaching methods through familiarity with new changes of educational technologies (15); Expanding the teacher's technological knowledge (17).</p>	8	دانشی Knowledge-based	دانش فناورانه معلم Teacher's technological knowledge
<p>توانایی به‌کارگیری فناوری‌های نوین برای جذابیت‌سازی کلاس درس (1)؛ توانایی به‌کارگیری فناوری برای انجام کار عملی با همراهی دانش‌آموزان برای تثبیت یادگیری (3)؛ با شبیه‌سازی عناصر، معلم می‌تواند زمینه‌های خلاقیت را در بین دانش‌آموزان ایجاد نماید (5)؛ مهارت معلمی در استفاده از فناوری به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا با تغییر متغیرها نتایج متفاوتی را به‌دست آورند (7)؛ ایجاد افزایش محسوس یادگیری با استفاده از فناوری‌های نوین از سوی معلم (9)؛ روش‌های متنوع تدریس با مهارت استفاده از فناوری (10).</p> <p>The ability to apply modern technologies to enhance the attractiveness of classrooms (1); Ability to employ technology for practical activities with student involvement to reinforce learning (3); Through the simulation of elements, the teacher can create opportunities for creativity among students (5); Teachers' proficiency in using technology helps students obtain different results by changing variables (7); achieving noticeable improvements in learning through the use of new technologies by teachers (9); employing diverse teaching methods through with the Skill use of technology (10).</p>	8	مهارتی Skill-based	
<p>آشنایی‌سازی دانش‌آموزان با عناصر دنیای واقعی و ساده‌سازی آن به‌شکل قابل استفاده در کلاس درس (2)؛ دست‌یافتن خود دانش‌آموزان به نتیجه نهایی در آموزش (4)؛ کسب سواد علمی فناورانه (8)؛ تربیت یادگیرنده مادام‌العمر (9)؛ کسب مهارت‌های ضروری برای یادگیری پایدار (11)؛ دست‌یابی به اهداف آموزش علوم تجربی (دانش، مهارت و نگرش) (15)؛ شناخت دنیای پیرامونی به‌واسطه خود دانش‌آموز (17).</p> <p>Familiarizing students with real-world elements and simplifying them into a form that is applicable in the classroom (2); To achieve Students themselves reach the final outcomes in their learning (4); Acquire technological scientific literacy (8); Nurturing a lifelong learner (9); Develop essential skills for sustainable learning (11); Achieve the objectives of science education (knowledge, skills, and attitudes) (15); Gain an understanding of the surrounding world through the student himself (17).</p>	8	اهداف آموزش علوم تجربی Objectives of Science Education	
<p>رفع موانع ساختاری در مدارس در جهت انجام فعالیت‌های گروهی، عملی و آزمایشگاهی (1)؛ (13)؛ متمرکزبودن سیستم آموزشی (2)؛ کمبود زمان اختصاص‌یافته به درس علوم تجربی (3)؛ تعداد زیاد دانش‌آموزان کلاس درس علوم تجربی (5)؛ ضرورت توجه به استخدام متصدی آزمایشگاه در همه مدارس به‌جهت تغییر ساختار نیروی انسانی (11).</p> <p>Elimination of Structural Barriers in Schools Group Practical, and Experimental Activities (1), (13). Centralization of the educational system (2); Limited time allocated to science education (3); large number of students in a science classroom (5); Necessity for hiring laboratory technicians in all schools to transform the structure of human resources (11).</p>	7	تغییرات ساختاری علوم تجربی Structural Changes in Sciences	دانش علوم- تجربی معلم Teacher's science knowledge
<p>تمرکز بر ارزشیابی پایانی و محدود کردن معلم (3)؛ حجم زیاد کتاب‌های درسی (6)؛ تغییر کتاب‌های درسی به سمتی که باعث تغییر مسیر معلم در جهت استفاده از روش‌های نوین آموزشی شود (7)؛ ساختار برنامه درسی و محتوا متناسب با اجرای رویکردهای نوین نیست (13)؛ انعطاف‌پذیری در برنامه درسی؛ مشارکت معلمان و دانش‌آموزان در تدوین بخشی از برنامه درسی (5)؛ (15).</p> <p>focus on final assessments and limiting the role of the teacher (3); excessive volume of textbooks (6); Changing the textbooks in a way that directs the teacher towards adopting modern teaching methods (7); the curriculum structure and content are not aligned with the implementation of new approaches (13); Flexibility in the curriculum; Participation of teachers and students in the development of part of the curriculum (5); (15).</p>	7	تغییرات در برنامه درسی علوم تجربی Changes in the Science Curriculum	

مضمین فراگیر Overarching themes	مضمین سازمان‌دهنده Organizer themes	فراوانی Frequency	برخی از مضمین پایه (کدهای اولیه) Some of basic themes (Initial codes)
دانش فناوری پداگوژی Technological pedagogical knowledge	چالش‌های فناوریانه معلمان Technological Challenges by Teachers	7	<p>آشنایی ناکافی برخی از معلمان برای کار با نرم‌افزارهای مختلف (1)؛ برخی از معلمان با فناوری و کاربرد آن در آموزش فاصله دارند (5)؛ فقدان یا کمبود اطلاعات برخی از معلمان در بهره‌گیری از فناوری‌های نوین (9)؛ عدم آشنایی برخی معلمان با وجود و نحوه استفاده از آزمایشگاه‌های مجازی (13)؛ چالش برخی از معلمان در شرایط همه‌گیری کرونا در جهت استفاده از فناوری (14).</p> <p>Insufficient familiarity of some teachers with various software applications (1); Some Teachers are Distanced from Technology and Its Application in Education (5); Lack or shortage of information among some teachers in utilizing modern technology (9); unfamiliarity of certain teachers with the existence and usage of virtual laboratories (13); Challenges Faced by Some Teachers in Utilizing Technology During the COVID-19 Pandemic (14).</p>
	نگرانی‌های استفاده از فناوری Concerns about Technology Use	6	<p>نگرانی از باورها نسبت به تدریس تحت تأثیر تکنولوژی (4)؛ عدم اعتقاد به بکارگیری فناوری در بین برخی از معلمان (7)؛ اولیاء و به تبع آن ارکان مدرسه بعضاً نگاه خوبی از اجرای فناوری در آموزش ندارند (10)؛ نگرانی استفاده از فناوری در همه شرایط و موقعیت‌ها (15).</p> <p>Concerns about attitudes and beliefs toward teaching science concepts influenced by technology (4); a lack of belief in the application of technology among some teachers (7); sometimes, parents and consequently, school authorities do not have a positive view of implementing technology in education (10); Concern about the use of technology in all conditions and situations (15).</p>
دانش فناوری علوم تجربی Technological science knowledge	تسلط کافی به فناوری آموزش علوم تجربی Adequate Proficiency of Science Education Technology	7	<p>ضرورت تسلط و آشنایی معلمان علوم تجربی بر فناوری‌های نوین (1)؛ استفاده از دانش روز و تکنولوژی‌های جدید از سوی معلمان علوم تجربی (2)؛ لزوم کسب سواد دیجیتال معلمان علوم تجربی (5)؛ عملیاتی کردن آموزش‌های نوین و فناوریانه علوم تجربی در درون مدارس (6)؛ آشنایی با ملاحظات اخلاقی استفاده از فناوری‌ها در آموزش علوم تجربی (11)؛ توانایی به‌کارگیری رویکرد TPASK (17).</p> <p>The necessity for science teachers to be proficient and familiar with modern technologies (1); Utilization of current knowledge and new technologies by science teachers (2); The imperative for science teachers to acquire digital literacy (5); operationalizing innovative and technological teaching methods in the context of science education within schools (6); Familiarity with the ethical considerations of using technologies in science education (11); The ability to apply the TPACK approach (17).</p>
	آشنایی با نرم- افزارهای مورد نیاز در آموزش علوم- تجربی Familiarity to Required Software for Teaching Sciences	9	<p>استفاده از نرم‌افزارهایی مانند آفیس، افترافکت، تری‌دی‌مکس، اودی‌کانکت، فوتوشاپ و ... (1)؛ (15)؛ استفاده از فناوری واقعیت افزوده و مجازی و آزمایشگاه PhET (3)؛ (13)؛ فناوری‌های علمی نوظهور مانند هوش مصنوعی (5)؛ نرم‌افزارهای مربوط به ترسیم درخت فیلولونی (8)؛ استفاده از نرم‌افزارهای تعاملی سه‌بعدی (11)؛ استفاده از سینمای سه‌بعدی در کلاس درس (12).</p> <p>The use of software such as Microsoft Office, After Effects, 3D Max, Adobe Connect, Photoshop and ... (1); (15); The use of augmented and virtual reality technologies and the PhET (3)؛ (13); Emerging scientific technologies such as artificial intelligence (5); software related to drawing phylogenetic trees (8); The use of interactive three-dimensional software (11); The Use of 3D Cinema in the Classroom (12).</p>
دانش پداگوژیک علوم تجربی Pedagogical science knowledge	توانایی تولید محتوا Educational Content	6	<p>لزوم توانایی تولید محتوای آموزشی متناسب با رویکردهای نوین (1)؛ توان علمی کم در تولید محتوای مؤثر و استفاده از آن در کلاس درس علوم تجربی در برخی از معلمان در آموزش علوم تجربی (7)؛ لزوم توانایی در طراحی و تولید آزمایش‌های علوم تجربی (11)؛ ضرورت تولید محتوای الکترونیکی در آموزش علوم تجربی (13)؛ معلم بتواند از بستر دیجیتالی برای بروزرسانی محتوای درسی استفاده کند (16).</p> <p>Ability to produce content educational aligned with new approaches (1); limited scientific capability in producing effective content and utilizing it in the science classroom by some teachers (7); The necessity for proficiency in designing and conducting science activities (11); the necessity of generating electronic content in science education (13); Teachers should be able to utilize digital platforms to update curricular content (16).</p>
	مهارت‌های معلمی Teaching Skills	7	<p>داشتن مهارت‌های دانش پداگوژیک معلمی (4)؛ آموزش تلفیقی با استفاده از روش‌های نوین در آموزش علوم تجربی (5)؛ توانایی اجرای هنر معلمی و تدریس مؤثر علوم تجربی در کلاس درس (6)؛ مهارت انتخاب فنون تدریس متناسب با هر واحد یادگیری (8)؛ مهارت در برقراری ارتباط مؤثر (10)؛ مهارت در ارزشیابی و بازخورد یادگیری دانش‌آموزان (13)؛</p> <p>Possession of pedagogical content knowledge by teachers (4); Integrative teaching using modern methods in science education (5); The ability to implement the art of teaching and effective science instruction in the classroom (6); Skill in selecting teaching techniques appropriate for each learning unit (8); Skill in establishing effective communication (10); integration of traditional and new teaching methods (12); Skill in evaluating and providing feedback on student learning (13).</p>
	طراحی آموزشی Instructional Design	6	<p>پیشگیری از وقوع کج‌فهمی‌ها و بدفهمی‌ها در طراحی آموزشی (4)؛ آگاهی در زمینه طراحی سؤالات اثربخش در ارزشیابی از دانش‌آموزان (8)؛ انتخاب رسانه‌های آموزشی مناسب در طراحی آموزشی (11)؛ طراحی طرح درس با بکارگیری رویکردهای جدید آموزشی (15).</p> <p>The prevention of misconceptions and misunderstandings in instructional design (4); awareness of designing effective (thematic) questions (8); The selection of appropriate educational media in the design process (11); lesson plan design utilizing a new educational approaches (15).</p>

مضامین فراگیر Overarching themes	مضامین سازمان‌دهنده Organizer themes	فراوانی Frequency	برخی از مضامین پایه (کدهای اولیه) Some of basic themes (Initial codes)
	ضرورت تربیت معلمان علوم تجربی توانمند	10	پرورش معلمان علوم تجربی فناور از طریق مراکز علمی تربیت معلم (دانشگاه فرهنگیان و شهید رجایی) (1)؛ ضرورت تغییر در برنامه‌های درسی تربیت معلم (2)؛ ضرورت داشتن برنامه‌های آموزشی پیش، بدو و حین خدمت منسجم (8)؛ ضرورت تربیت معلمان مسلط بر روش‌های نوین آموزشی مبتنی بر بستر فاوا (10)، (12)؛ برگزاری جشنواره‌های الگوی تدریس برتر در بین اساتید و دانشجو معلمان با تأکید در به‌کارگیری فناوری‌های آموزشی (13)؛ آموزش معلمان باید همراه با انجام آموزش عملی در حد تسلط کافی باشد (14)؛ ضرورت تقویت سیستم آموزشی تربیت معلمان در موضوع تقویت مهارت بکارگیری از ابزارها و فناوری‌های آموزشی علوم تجربی (15)؛ The development of technology-based science teachers through teacher training centers (University of Teacher Education and Shahid Rajaee University). (1); The necessity of changes in teacher training curricula (2); The necessity of having cohesive pre-service, in-service, and ongoing educational programs (8); The necessity of training teachers who are proficient in modern educational methods based on the ICT infrastructure (10), (12); Holding festivals of exemplary teaching models among faculty members and student teachers with an emphasis on the use of educational technologies (13); teacher training must be accompanied by practical training to ensure sufficient mastery (14); the necessity of strengthening the teacher training system in terms of enhancing skills in the use of tools and educational technologies in the field of experimental sciences (15).
بالندگی پداگوژیکی Pedagogical Development	چالش‌های دانش ناکافی Challenges of Insufficient Knowledge	6	چالش‌های یاددهی و ارائه مفاهیم علوم تجربی به دانش‌آموزان توسط برخی از معلمان علوم تجربی (3)؛ رغبت ناکافی برخی معلمان علوم تجربی به یادگیری و شرکت در دوره‌های ضمن خدمت (4)؛ الزام و تشویق مؤثر معلمان جهت حضور در دوره‌های ضمن خدمت (5)؛ مقاومت در یادگیری فناوری‌های آموزشی در برخی از معلمان (11)؛ تنوع فناوری‌ها و ناتوانی در بکارگیری آنها در برخی از معلمان (14). Challenges in teaching and presenting scientific concepts to students by some science teachers (3); Insufficient motivation of some science teachers to learn and participate in in-service training courses (4); the requirement and effective encouragement for teachers to attend in-service training courses (5); Resistance to learning educational technologies among some teachers (11); The diversity of technologies and the inability of some teachers apply them (14).
	الزام به‌روزمندی دانش معلمان در زمینه آموزش علوم تجربی The necessity of Updating Teachers' Knowledge in Science Education	7	لزوم برگزاری دوره‌های آموزشی جهت آشنایی با نرم‌افزارهای مرتبط با فناوری در آموزش علوم تجربی (2)؛ لزوم ارائه آموزش‌های مورد نیاز جهت استفاده دبیران علوم تجربی از فناوری‌های نوظهور به‌ویژه هوش مصنوعی (5)؛ لزوم برگزاری کلاس‌های عملی جهت آموزش استفاده از فناوری‌های مورد نیاز به معلمان علوم تجربی (7)؛ لزوم ارائه آموزش نحوه تولید محتوا فاواپایه برای معلمان علوم تجربی (10)؛ ضرورت برگزاری کارگاه‌های آموزشی در زمینه نحوه تولید محتوای الکترونیکی ویژه معلمان علوم تجربی (11)؛ استفاده از فناوری‌ها برای بروزآوری دانش معلمان علوم تجربی (15). The necessity of conducting training courses to familiarize teachers with software related to technology in science education (2); The necessity of providing the required training for experimental science teachers to use emerging technologies, especially artificial intelligence (5); the necessity of conducting practical classes to train teachers in the use of required technologies (7); The need to provide training on how to produce technology-based for science teachers (10); The necessity of organizing workshops on how to produce electronic content specifically for experimental science teachers (11); utilizing technologies to update teachers' knowledge (15).
	بهبودی و تجهیز زیرساخت‌های سخت افزاری Improvement and Upgrading of Hardware Infrastructure	15	ضرورت تجهیز کلیه مدارس به آزمایشگاه و فناوری‌های نوین (3)؛ آماده‌سازی کارگاه‌ها و یا کلاس‌های ویژه علوم تجربی با تجهیزات لازم (5)؛ ضرورت تجهیز کلیه مدارس به ابزارها و تکنولوژی‌های نوین آموزشی و آزمایشگاه‌های مجهز (5)؛ ضرورت آماده‌سازی زیرساخت‌ها (6)؛ تغییر ساختار فیزیکی مدارس و کلاس‌های درس علوم تجربی (13)؛ کمبود امکانات زیرساختی از جمله ابزارهای شبیه‌ساز برای بکارگیری واقعیت افزوده و واقعیت مجازی در برخی از مناطق (17). The necessity of equipping all schools with laboratories and modern technologies (3); preparing workshops or specialized classrooms for experimental sciences with the required equipment (5); the need to equip schools with modern educational tools and well-equipped laboratories (5); the need to prepare infrastructure (6); changing the physical structure of schools and sciences classrooms (13); the shortage of facilities Infrastructure, including simulation tools for the application of augmented reality (AR) and virtual reality (VR) in certain areas (17).
	بهبودی و تجهیز زیرساخت‌ها نرم افزاری Improvement and Upgrading of Software Infrastructure	7	در اختیار داشتن آزمایشگاه‌های مجازی با کمک شبیه‌سازی‌های رایانه‌ای (1)؛ داشتن آزمایشگاه PhET (3)؛ عدم امکان استفاده از شرایط مجازی از جمله آزمایشگاه مجازی یا کتابخانه‌های مجازی در برخی از مدارس (12). The availability of virtual laboratories with the help of computer simulations (1); having access to PhET laboratories (3); the inability to use virtual conditions, including virtual laboratories or virtual libraries, in some schools (12).
		169	
		22	
		8	

۱۵ بیان می‌دارد که: «برای آموزش علوم تجربی، لازم است معلم در زمینه‌های مختلف دانش داشته باشد؛ از جمله فناوری تا به اهداف علوم تجربی (دانش، مهارت و نگرش) دست یابد».

از نظر مصاحبه‌شوندگان، دانش فناوری پداگوژی معلم، یکی از دیگر عوامل مؤثر بر تدریس اثربخش دبیر علوم تجربی قلمداد می‌شود. برای این عامل نیز از طریق کدگذاری محوری، دو مقوله چالش‌های فناورانه معلمان و نگرانی‌های استفاده از فناوری احصاء شده است. در خصوص چالش‌های فناورانه معلمان، مصاحبه‌شونده کد ۱۴ به موضوع قابل تأملی اشاره نمود و بیان داشت: «مثلاً در شرایطی که ویروس کرونا مدارس را تعطیل کرد، معلمان موفق می‌شدند که خوب درس بدهند و دانش‌آموزان رضایتمند باشند که با فناوری آشنا باشند و بتوانند با استفاده از این فناوری محتوای خوب تولید کنند». با توجه به توسعه فاوا در آموزش، داشتن دانش فناوری علوم تجربی برای یک معلم توانمند این درس از ضروریات تلقی می‌شود. ماحصل تجزیه و تحلیل محتوای اطلاعات جمع‌آوری شده از مصاحبه‌ها از طریق تحلیل مضامین، مقولات تسلط کافی به فناوری آموزش علوم تجربی و آشنایی با نرم‌افزارهای مورد نیاز در آموزش علوم تجربی برای این عامل (مضمون فراگیر) تبیین شد. در رابطه با این عامل نیز مصاحبه‌شونده کد ۱ اظهار می‌دارد: «معلم با فناوری‌های آموزشی باید آشنا باشد؛ نرم‌افزارهای مورد نیاز را خوب بشناسد. من در کلاس درس با استفاده از سیستم‌های صوتی و تصویری و با استفاده از نرم‌افزارهای مانند پاورپوینت، تری‌دی‌مکس و ... بهتر توانسته‌ام مفاهیم را به دانش‌آموزان منتقل کنم». دانش پداگوژیک علوم تجربی، یکی از عوامل مؤثری است که در کدگذاری انتخابی پس از مرتبط‌ساختن مقوله‌ها با زیرمقوله‌ها احصاء شد. برای این عامل نیز مضامینی همچون توانایی تولید محتوا، مهارت‌های معلمی و طراحی آموزشی تبیین شده است. در این زمینه مصاحبه‌شونده کد ۱۵ عنوان کرد: «آموزش و پرورش باید بتواند کار گروهی را بین معلمان شکل بدهد. معلمان کم‌سابقه که بیشتر به فناوری مسلط هستند با معلمان باسابقه که تجربه بیشتری دارند، اینها می‌توانند با کمک همدیگر محتوای الکترونیکی تولید کنند و طراحی آموزشی داشته باشند».

اما با همه این تفاسیر، بالندگی پداگوژی معلم علوم تجربی است که می‌تواند بر همه چالش‌های فراروی اجرای آموزش اثربخش این درس مبتنی بر TPASK تأثیرگذار باشد. این عامل مشتمل بر مقولاتی مانند ضرورت تربیت معلمان علوم تجربی توانمند، چالش‌های دانش ناکافی و الزام به روزآمدی دانش معلمان در زمینه آموزش علوم تجربی است. مصاحبه‌شوند کد ۱۰ به نقش برجسته دانشگاه فرهنگیان اشاره می‌کند و اظهار می‌دارد که: «در اینجا نقش دانشگاه فرهنگیان خیلی مهم است. باید به تربیت معلمان اقدام شود که مسلط بر تکنیک‌ها باشند، مسلط بر مهارت‌های معلمی باشند، مدل‌ها، سبک‌ها، رویکردها و روش‌های آموزش جدید را بشناسند و از فناوری استفاده کنند و بتوانند یادگیری درس علوم تجربی را در بین دانش‌آموزان متوسطه اول رواج دهند. این دوره، دوره حساسی است. پس از دوره شش‌ساله ابتدایی است. در

بر اساس نتایج به دست آمده از تحلیل‌های انجام شده بر روی مصاحبه‌ها، کدهای اولیه (مضامین پایه) استخراج شد، سپس با طبقه‌بندی این دسته از کدها (مضامین پایه)، مضامین سازمان‌دهنده احصاء شد. با ایجاد رابطه میان مقوله‌ها، نظریه‌ها شکل گرفت و عامل‌های تأثیرگذار (مضامین فراگیر) بر آموزش علوم تجربی دوره اول متوسطه مبتنی بر TPASK پدیدار شد که یکی از این عامل‌ها، دانش پداگوژی معلم است. این عامل مشتمل بر مقولاتی همچون: آموزش اثربخش، اهداف و آرمان‌های یاددهی-یادگیری، شناخت یادگیری و یادگیرندگان و مدیریت کلاس درس است؛ یعنی اینکه یک معلم (دبیر) توانمند باید بتواند در جهت تدریس اثربخش گام‌های مؤثری بردارد؛ در این جهت باید توانایی شناخت اهداف و آرمان‌های یاددهی-یادگیری و یادگیرندگان را داشته باشد و مدیریت کلاس و کلاس‌داری را به‌نحوی مطلوب در فضای کلاس درس به منصفه ظهور بگذارد. در خصوص شناخت یادگیری و یادگیرندگان مصاحبه‌شونده کد ۳ به موضوع مهمی اشاره می‌کند و بیان می‌دارد: «اما آنچه که تجربه حقیر نشان می‌دهد، این است که دانش‌آموزان بدون در نظر گرفتن آزمون‌های نمونه دولتی و تیزهوشان، به شدت علاقه‌مند استفاده از روش‌های نوین در تدریس بوده و تشنه استفاده از فناوری‌های جدید هستند و معلم باید تلاش برای بهره‌گیری از فناوری‌های نوین و تکنولوژی‌های آموزشی برای اثربخش‌تر کردن آموزش کند». یا این‌که در زمینه مدیریت کلاس درس از سوی معلم (دبیر)، مصاحبه‌شونده کد ۱۱ اذعان دارد که: «مشارکت فعال دانش‌آموزان در کلاس درس، کمک می‌کند به یادگیری بهتر بچه‌ها، معلمان باید بتوانند آنها را در کلاس درس فعال نگه بدارند. چیزی که می‌تونه خیلی به این کمک کنه، استفاده از فناوری است».

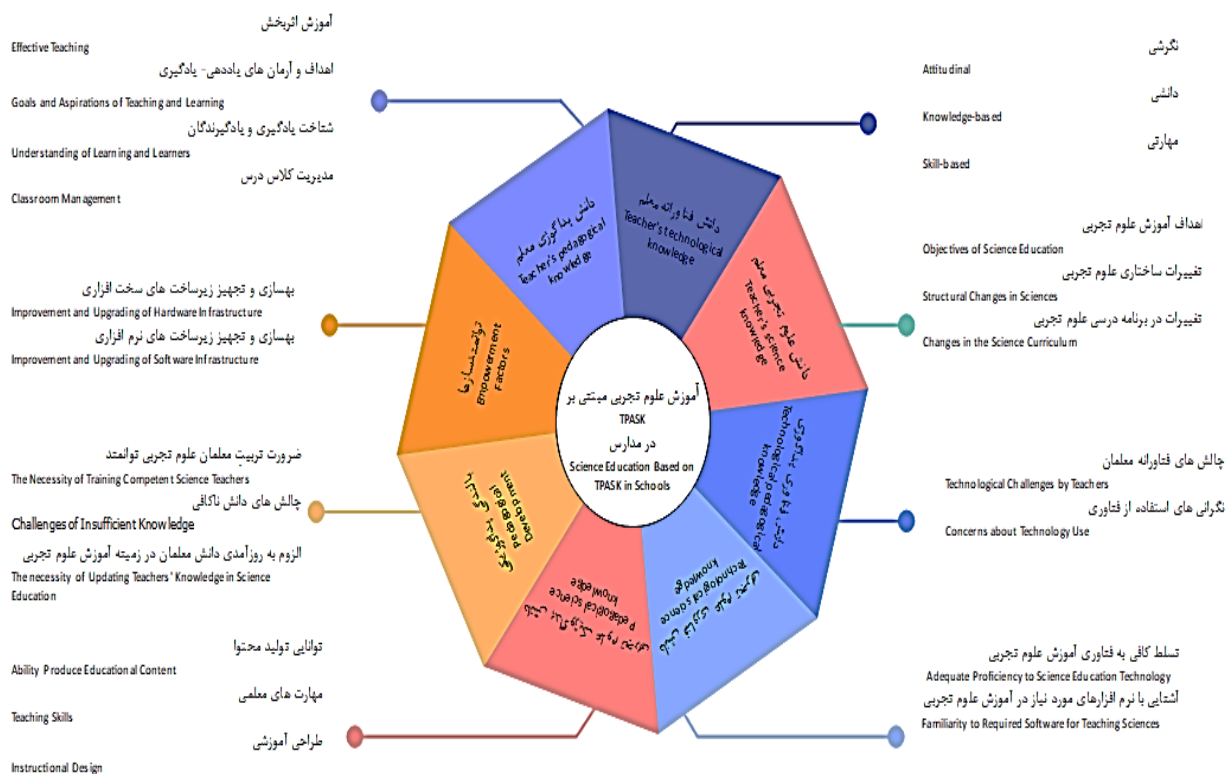
عامل بعدی، دانش فناورانه معلم هست که شامل مقولات نگرشی، دانشی و مهارتی است. این مضامین فرعی به این موضوع اشاره دارند که معلم برای آموزش مؤثر با به‌کارگیری فناوری، می‌بایست نگرشی مثبت نسبت به فناوری در او ایجاد شود و همچنین دانش و مهارت لازم در این زمینه را نیز کسب نماید. در همین رابطه مصاحبه‌شونده کد ۶ تأکید می‌نماید که «لازمه آموزش کتاب‌های علوم تجربی با استفاده از روش‌های جدیدی که هست، داشتن آگاهی و مهارت است در بین معلمان که این درس تدریس می‌کنند در زمینه اجرای کلاس فناورانه». همچنین مصاحبه‌شونده کد ۵ بیان می‌دارد: «در شبیه‌سازی عناصر دنیای واقعی ساده شده و به شکل قابل استفاده در کلاس و محیط آموزش می‌آیند. به عبارتی، سعی می‌شود تا عناصر آن‌قدر به شرایط واقعی نزدیک شده و با آن مشابهت داشته باشند که مفاهیم درس و راه‌حل‌های ایجاد شده به دنیای واقعی نزدیک باشند، این مهارت را معلم باید بلد باشد تا بتواند خلاقیت در دانش‌آموزان ایجاد کند». دیگر عاملی که در شکل‌گیری شبکه مضامین به آن دست یافته شد؛ عامل دانش محتوایی علوم تجربی از سوی معلم این درس است. ذیل این عامل نیز مقولاتی مانند: اهداف آموزش علوم تجربی، تغییرات ساختاری علوم تجربی و تغییرات در برنامه درسی علوم تجربی جای گرفته است. در همین رابطه مصاحبه‌شونده کد

داده‌ها را تأیید کرد. آزمون تی-تک‌نمونه‌ای نیز نشان از مناسب بودن وضعیت موجود مؤلفه‌ها دارد. نظر به اینکه سطح معناداری برای تمامی متغیرها کوچک‌تر از ۰/۰۵ بود؛ بنابراین فرض برابری میانگین با مقدار متوسط (۳) رد می‌شود. با توجه به مقادیر میانگین‌ها (همه مقادیر میانگین‌ها بالاتر از ۴ بود)، وضعیت تمامی متغیرهای تحقیق بالاتر از سطح متوسط و در حد مطلوب بود. نمره آماره تی و انحراف معیار برای دانش‌پدگوزی معلم برابر با (۲۹/۰۲، ۰/۳۶۶)، دانش‌فناورانه معلم (۵۶/۲۱، ۰/۴۷۳)، دانش علوم تجربی (۱۲/۳۹، ۰/۶۳)، دانش فناوری پدگوزی (۱۱/۶۶، ۰/۶۴)، دانش فناوری علوم تجربی (۲۱/۱۳، ۰/۴۸)، بالندگی پدگوزیکی (۱۷/۳۱، ۰/۵۲) و توانمندسازها (۱۴/۹۸، ۰/۵۹) گزارش شد. همچنین جهت ارزیابی برازش مدل پیشنهادی از روش مدل‌یابی معادلات ساختاری با رویکرد حداقل مربعات جزئی با نرم‌افزار اسمارت پی‌ا‌اس استفاده شد. پس از اصلاح مدل، نتایج تحلیل عاملی تأییدی مرتبه دوم نشان داد که همه متغیرهای مشاهده‌پذیر دارای بار عاملی بالاتر از ۰/۵۰ روی متغیر مکنون متناظر خود بوده و بین آنها رابطه معناداری وجود دارد (شکل ۲).

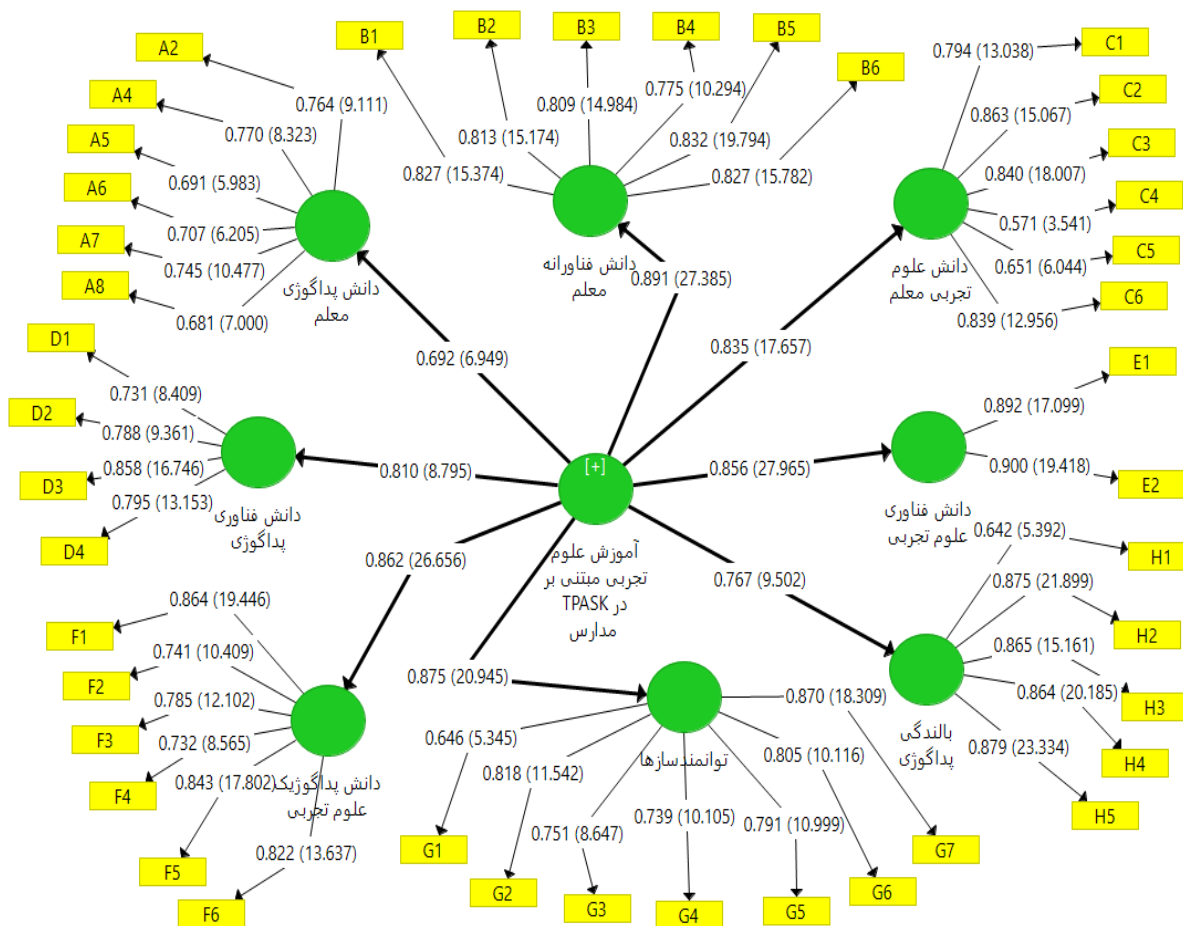
شکل‌گیری شخصیت آنها نقش دارد». همچنین توانمندسازها، یکی از عواملی بود که پس از کدگذاری انتخابی تبیین شد. این عامل به سازوکارهایی اشاره دارد که توسعه و فراهم‌آوری آنها می‌تواند در جهت اثربخشی آموزش علوم تجربی با رویکرد فناورانه به معلم کمک‌های شایانی کند که به مقولاتی همچون بهسازی و تجهیز زیرساخت‌های سخت‌افزاری و بهسازی و تجهیز زیرساخت‌ها نرم‌افزاری اشاره دارد. در این رابطه نیز مصاحبه‌شونده کد ۱۳ بیان می‌دارد که «اگر می‌خواهیم که علوم در مدارس خوب تدریس بشود، پیشنهاد من این است که یک کلاسی به شکل کارگاهی برای درس علوم اختصاص بدهند و تجهیزش کنند».

پس از احصای عناصر تشکیل‌دهنده الگوی آموزش علوم تجربی مدارس در دوره اول متوسطه مبتنی بر رویکرد TPASK، گروه کانونی با حضور محققین و ۳ نفر همکار مسلط به فعالیت‌های پژوهشی در حوزه مطالعات کیفی و مرتبط با موضوع تحقیق تشکیل شد. حاصل بررسی‌های این گروه، شکل ۱ متشکل از ۸ مضمون فراگیر و ۲۲ مضمون سازمان‌دهنده نهایی‌سازی و ترسیم شد (شکل ۱).

در بخش اعتبارسنجی، نتایج آزمون کولموگروف اسمیرنوف نرمال بودن



شکل ۱: الگوی آموزش علوم تجربی مدارس در دوره اول متوسطه مبتنی بر رویکرد TPASK  
 Fig. 1: The Pattern of Teaching Natural Sciences in Middle School Based on the TPASK Approach



شکل ۲: مقادیر بارهای عاملی و ضرایب‌های مسیر در مدل معادلات ساختاری  
 Fig. 2: Values of factor loadings and path coefficients in the structural equation model

جدول ۵: خلاصه شاخص‌های برازش مدل اندازه‌گیری

Table 2: Summary of fit indices of the measurement model

شاخص برازش Fit indices			ابعاد در مدل Dimensions in the model
روایی همگرا (بزرگ‌تر از 0.5) Convergent validity (Higher than 0.5)*	ضریب پایایی ترکیبی (بزرگ‌تر از 0.7) Composite reliability coefficient (Higher than 0.7)	ضریب آلفای کرونباخ (بزرگ‌تر از 0.7) Cronbach's alpha coefficients (Higher than 0.7)	
0.689	0.916	0.883	۱. بالندگی یادگیری Pedagogical Development
0.604	0.914	0.889	۲. توانمندسازها Empowerment Factors
0.589	0.894	0.854	۳. دانش علوم تجربی معلم Teacher's science knowledge
0.622	0.922	0.898	۴. دانش فناوری معلم Teacher's technological knowledge
0.803	0.891	0.755	۵. دانش فناوری علوم تجربی Technological science knowledge
0.631	0.827	0.804	۶. دانش فناوری یادگیری Technological pedagogical knowledge
0.529	0.871	0.821	۷. دانش یادگیری معلم Teacher's pedagogical knowledge
0.639	0.914	0.886	۸. دانش یادگیری علوم تجربی Pedagogical science knowledge

\* برای ارزیابی روایی همگرا از معیار میانگین واریانس استخراج شده (AVE) استفاده می‌شود.

تأیید می‌کند. مقادیر شاخص F2 که شدت رابطه میان مؤلفه‌های الگو را تعیین می‌کند، نیز بیانگر مناسب بودن شاخص است. در بررسی کلی مدل، همان‌گونه که مندرجات جدول شماره ۷ نشان می‌دهد؛ تمامی هشت عامل مورد بررسی بر آموزش علوم تجربی مبتنی بر TPASK در مدارس دوره اول متوسطه (با توجه به اینکه مقادیر t ضرایب هر یک از مسیرها بالاتر از ۱/۹۶ است) تأثیر معناداری دارند. با توجه به مقادیر بارهای عاملی، دانش فناوریانه معلم (۰/۸۹۱) در رتبه اول، توانمندسازها (۰/۸۷۵) در رتبه دوم و دانش پداگوژیک علوم تجربی (۰/۸۶۲) در رتبه سوم تأثیرگذاری قرار دارد. همچنین شاخص کلی برازش مدل (معیار GOF) نیز ۰/۶۶۸ به دست آمد. با توجه به اینکه مقادیر ۰/۱۰، ۰/۲۵ و ۰/۳۶ به ترتیب ضعیف، متوسط و قوی در نظر گرفته شده است، این مقدار مبین کیفیت قابل قبول کلی مدل در سطح قوی است.

نتایج جدول (۵) نشان می‌دهد که نتایج مدل اندازه‌گیری متغیرهای تحقیق، حاکی از قابل قبول بودن شاخص‌های آلفای کرونباخ، ضریب پایایی ترکیبی و روایی همگرا است. نتایج مبین این است که تمامی متغیرها در شرایط قابل قبولی قرار دارند.

همان‌طور که از داده‌های جدول شماره ۶ مشخص است، جذر میانگین واریانس استخراج شده برای هر متغیر بیشتر از همبستگی آن متغیر با سایر متغیرها است؛ بنابراین روایی واگرا (تشخیصی) متغیرهای پژوهش برای تحلیل عاملی مورد تأیید است. مقدار R2 محاسبه شده برای سازه‌های درونزای تحقیق حاکی از مناسب بودن برازش مدل ساختاری است. مقدار معیار Q2 (معیار استون- گیزر) (Stone-Gieser) محاسبه شده نشان‌دهنده قدرت پیش‌بینی مناسب مدل در خصوص سازه‌های درونزای تحقیق است که برازش مناسب مدل ساختاری را

جدول ۶: بررسی شاخص‌های ارزیابی ساختار

Table 6: Evaluation Criteria for Structure Assessment

متغیر Variable	شاخص‌های آزمون مدل ساختاری و اندازه تأثیر F2 Structural model test indices and F2 effect size			روایی واگرا به روش فورنل و لاکر Divergent validity by Fornell and Locker method							
	F2	Q2	R2	8	7	6	5	4	3	2	1
1. بالندگی پداگوژیک Pedagogical Development	1.428	0.291	0.576							0.830	
2. توانمندسازها Empowerment Factors	3.263	0.445	0.760						0.777	0.724	
3. دانش علوم تجربی معلم Teacher's science knowledge	2.306	0.302	0.691					0.768	0.627	0.501	
4. دانش فناوریانه معلم Teacher's technological knowledge	3.841	0.509	0.789			0.814	0.698	0.648	0.655	0.655	
5. دانش فناوری علوم تجربی Technological science knowledge	2.748	0.561	0.727		0.896	0.734	0.701	0.765	0.634	0.634	
6. دانش فناوری پداگوژی Technological pedagogical knowledge	1.902	0.389	0.647		0.794	0.763	0.734	0.718	0.619	0.551	
7. دانش پداگوژی معلم Teacher's pedagogical knowledge	0.921	0.417	0.467		0.727	0.440	0.398	0.618	0.695	0.559	
8. دانش پداگوژیک علوم تجربی Pedagogical science knowledge	2.902	0.423	0.738	0.799	0.516	0.624	0.773	0.747	0.580	0.675	

\* سه مقدار 0.19 (ضعیف)، 0.33 (متوسط) و 0.67 (درخور توجه) برای R<sup>2</sup>؛ سه سطح 0.02 (ضعیف)، 0.15 (متوسط) و 0.35 (قوی) برای Q<sup>2</sup> و سه مقدار 0.02، 0.15 و 0.35 مبین اندازه تأثیر F2 به ترتیب کوچک، متوسط و بزرگ است. اعداد 1 تا 8 مبین شماره متغیرها است.

\* The three values 0.19 (weak), 0.33 (moderate), and 0.67 (substantial) represent the thresholds for R<sup>2</sup>; the three levels 0.02 (weak), 0.15 (moderate), and 0.35 (strong) correspond to the thresholds for Q<sup>2</sup>, and the three values 0.02, 0.15, and 0.35 represent the effect sizes of F<sup>2</sup>, indicating small, medium, and large effects, respectively. Numbers 1 through 8 represent the variables numbers.

جدول ۷: مقادیر آماره T و نتایج آزمون مدل در سطح اطمینان ۹۵ درصد

Table 7: T statistic values and model test results at 95% confidence level

نتیجه آزمون Test Result	ارزش P P Value	آماره T Test T	ضریب مسیر (β) Path coefficient (β)	مسیر Route
تأیید Confirmation	0.000	9.502	0.767	۱. بالندگی پداگوژیک ← آموزش علوم تجربی مبتنی بر TPASK در مدارس Pedagogical Development ← Science Education Based on TPASK in Schools
تأیید Confirmation	0.000	20.945	0.875	۲. توانمندسازها ← آموزش علوم تجربی مبتنی بر TPASK در مدارس Empowerment Factors ← Science Education Based on TPASK in Schools
تأیید Confirmation	0.000	17.657	0.835	۳. دانش علوم تجربی معلم ← آموزش علوم تجربی مبتنی بر TPASK در مدارس Teacher's science knowledge ← Science Education Based on TPASK in Schools
تأیید Confirmation	0.000	27.385	0.891	۴. دانش فناوریانه معلم ← آموزش علوم تجربی مبتنی بر TPASK در مدارس

نتیجه آزمون Test Result	ارزش P P Value	آماره T Test T	ضریب مسیر (β) Path coefficient (β)	مسیر Route
تأیید Confirmation	0.000	27.965	0.856	Science Education Based on TPASK in Schools ← Teacher's technological knowledge
تأیید Confirmation	0.000	8.795	0.810	Science Education Based on TPASK in Schools ← Technological science knowledge
تأیید Confirmation	0.000	6.949	0.692	Science Education Based on TPASK in Schools ← Technological pedagogical knowledge
تأیید Confirmation	0.000	26.656	0.862	Science Education Based on TPASK in Schools ← Teacher's pedagogical knowledge
تأیید Confirmation	0.000			Science Education Based on TPASK in Schools ← Pedagogical science knowledge

## بحث و نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر، ارائه چارچوبی مبتنی بر رویکرد TPASK در آموزش علوم تجربی مدارس دوره اول متوسطه در راستای توسعه حرفه‌ای معلمان علوم تجربی بوده است. با استناد به یافته‌های پژوهش، آموزش علوم تجربی با رویکرد TPASK با ۸ مضمون فراگیر، ۲۲ مضمون سازمان‌دهنده و ۱۶۹ مضمون پایه تحت مدلی ترسیم شد. بنابراین مدل ترسیمی، نتایج نشان می‌دهد آموزش علوم تجربی مبتنی بر رویکرد TPASK با مقوله‌های دانش پداگوژی معلم، دانش فناوریانه معلم، دانش علوم تجربی معلم، دانش فناوری پداگوژی، دانش فناوری علوم تجربی، دانش پداگوژیک علوم تجربی، بالندگی پداگوژیک و توانمندسازها قابل تبیین است. در این راستا می‌توان عنوان کرد که، دانش پداگوژی معلم، هسته مرکزی توسعه حرفه‌ای معلم محسوب می‌شود و به مجموعه‌ای از اطلاعات و تجربیات اشاره دارد که معلمان برای تدریس مؤثر و مناسب می‌بایست در اختیار داشته باشند. این دانش، فراتر از روش‌های تدریس صرف، به درک عمیق فرآیند یاددهی-یادگیری، شناخت دانش‌آموزان و چگونگی سازگاری روش‌های آموزشی با نیازهای فردی و گروهی آن‌ها در راستای مدیریت بهینه کلاس اشاره دارد. معلم باید بتواند با شناخت سبک‌های یادگیری و سطح شناختی دانش‌آموزان، رویکردهای آموزشی مؤثرتر را براساس اهداف آموزشی و محتوای درس در جهت عینی‌سازی و ملموس‌سازی آموزش، نزدیک‌نمودن مفاهیم آموخته‌شده و راه‌حل‌های ایجادشده به دنیای واقعی و تسهیل و تعمیق یادگیری علوم تجربی برای آموزش اثربخش‌تر این درس به‌منظور تربیت نسلی خلاق و با تفکر منطقی که بتوانند آگاهانه تصمیم بگیرند، انتخاب نمایند و یک محیط یادگیری خوب را برای دانش‌آموزان مهیا کند. ایجاد فرصت‌های چالش‌برانگیز، ایجاد تعامل بین دانش‌آموزان، مشارکت‌دادن دانش‌آموزان در امور کلاس درس و استفاده از رویکرد ساختن‌گرایی می‌تواند در این مسیر به معلم کمک کند. البته معلم باید با داشتن توانایی لازم در اداره کلاس درس، بتواند این چالش‌ها را در بین دانش‌آموزان به‌نحو شایسته‌ای مدیریت کند. دانش‌آموزان معمولاً از انجام کارهای عملی در کلاس درس و استفاده از فناوری‌ها و رویکردهای نوین آموزش علوم تجربی در جهت یادگیری استقبال می‌کنند، معلم باید بتواند در این راستا اقدامات مؤثری به‌انجام رساند. همسو با این مطالعه، کمبل (Campbell) و همکاران [۵۱] استدلال می‌کنند که باورهای معلمان در

مورد مدل‌سازی راه‌حل‌های ریاضی و سازمان‌دهی آموزش به‌گونه‌ای که مهارت‌ها به‌تدریج کسب شوند، با دانش پداگوژی در ارتباط است و زوهار و شوارتزر (Zohar & Schwartz) [۵۲] در زمینه ارزیابی دانش پداگوژی معلمان به مفاهیمی همچون فراوانی تکالیفی که نیاز به تفکر سطح بالا داشتند، تنوع استراتژی‌های تفکری که معلمان در طول دروس خود به آن‌ها پرداخته بودند، مشارکت دانش‌آموزان در تفکر فراشناختی و استفاده از زبان تفکر در کلاس درس اشاره دارند. مالوا (Malva) و همکاران [۵۳] دانش پداگوژی معلم را مشتمل بر دانش تدریس، مدیریت کلاس و کمک به روند رشد دانش‌آموز دانسته‌اند. همچنین مارتینز-بیلو (Martínez-Bello) و همکاران [۵۴] عواملی همچون عدم کسب دانش محتوا، عدم داشتن اعتماد به‌نفس، عدم داشتن علاقه و فقدان کسب دانش در زمینه موضوع برنامه درسی را به‌عنوان موانع توسعه حرفه‌ای معلمان قلمداد می‌کنند و عوامل تسهیل‌کننده‌ای مانند تعامل بین گروه‌های معلمان، انگیزه درونی شخصی، آموزش‌های پیش از خدمت و ضمن خدمت و احساس مسئولیت حرفه‌ای معلمان برای اصلاح واقعیت موجود در محیط آموزشی برای ایجاد شیوه‌های مثبت و مؤثرتر را پیشنهاد می‌نمایند.

در خصوص دانش فناوریانه معلم باید اذعان داشت که در جهان معاصر، فناوری به‌عنوان یک عنصر کلیدی در فرآیند آموزش و یادگیری شناخته می‌شود. دانش فناوری به توانایی معلمان در درک و استفاده مؤثر از فناوری‌های نوظهور در جهت بهبود شیوه‌های تدریس و یادگیری اشاره دارد. این دانش به‌خصوص در زمینه برنامه‌ریزی درسی و چگونه‌سازی محتوای آموزشی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. استفاده از فناوری‌ها، باعث جذابیت‌سازی کلاس درس، بروز خلاقیت‌ها، ایجاد میل و رغبت بیشتر نسبت به آموزش و یادگیری و درک عینی‌تر و ملموس‌تر مفاهیم و موضوعات علوم تجربی در دانش‌آموزان می‌شود. علاوه بر این، استفاده از فناوری‌های آموزشی در تدریس می‌تواند زمینه افزایش انگیزه و خلاقیت در معلمان را نیز فراهم آورد. از آنجا که دانش‌آموزان به‌صورت چشمگیری با فناوری‌های دیجیتال آشنا هستند؛ لذا معلمان باید توانایی استفاده از این فناوری‌ها را برای ترویج یادگیری معنادار و فعال داشته باشند و ضمن داشتن آگاهی و مهارت لازم در زمینه اجرای کلاس فناوریانه، دانش استفاده از فناوری در تدریس و نگرش لازم نسبت به قابلیت‌های فناوری‌های آموزشی و نقش فناوری در یادگیری

آموزشی در برخی از معلمان در جهت استفاده از این فناوری‌ها است. در شرایط همه‌گیری کرونا در جهت تدریس، برخی از معلمان دغدغه‌مندان به موضوع می‌نگریستند؛ اما معلمانی که آشنایی و تسلط کافی بر فناوری‌های آموزشی داشتند، در تولید محتوای آموزشی موفق‌تر عمل کرده و تدریس اثربخش‌تری را به اجرا گذاشتند. همچنین نگرانی‌های مرتبط با استفاده از فناوری در آموزش نیز قابل توجه است. نگرانی‌هایی که منشعب از باورهای برخی از معلمان، اولیا و ارکان مدرسه است و به‌عنوان مانعی در برابر کسب تجارب دست اول و تأثیر فناوری بر تعاملات و ارتباطات دانش‌آموزان در کلاس درس تلقی می‌شود. همسو با این مطالعه، نتایج پژوهش هیتینک (Heitink) و همکاران [۵۸] نشان داد که معلمان از فاوا برای تسهیل راهبردهای آموزشی مانند فعال‌سازی یادگیری، مدیریت کلاس، تطبیق تدریس با نیازهای دانش‌آموزان و تقویت استراتژی‌های یادگیری استفاده می‌کنند. یافته‌های مطالعه والتون (Valtonen) و همکاران [۵۹] نشان می‌دهد که باید توجه بیشتری به توسعه دانش فناوری پداگوژیکی دانش‌جو معلمان معطوف شود. یافته‌های پژوهش‌های هرناندز-راموس و همکاران [۲۹]، هرناندز-راموس و همکاران [۳۰]، ماگوت و فاخاردو [۳۲]، رودریگز-بچرا و همکاران [۳۳]، جیمویانیس [۱۱] نیز با این یافته از مطالعه حاضر هم‌راستا است. دانش فناوری علوم تجربی به‌معنای آشنایی و توانایی استفاده از ابزارها و فناوری‌های نوین در فرآیند تدریس و یادگیری درس علوم تجربی است. این دانش شامل درک عمیق از ابزارها و نرم‌افزارهای فناوری، توانایی طراحی فعالیت‌های یادگیری مبتنی بر فناوری و ایجاد محیط‌های یادگیری پویا و تعاملی در حوزه آموزش علوم تجربی است. دبیران علوم تجربی به واسطه به‌کارگیری فناوری‌های نوین، می‌توانند چالش‌های سنتی آموزش علوم تجربی را برطرف کنند؛ به‌عنوان مثال استفاده از شبیه‌سازی‌های تعاملی و یا تکنیک‌های نقشه‌برداری مفهومی، نرم‌افزارهای تعاملی سه‌بعدی، واقعیت مجازی و واقعیت افزوده، نرم‌افزارهای مربوط به ترسیم درخت فیلولونی و چندرسانه‌ای و به‌ویژه ابزارهای هوش مصنوعی به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا مفاهیم پیچیده‌ای چون فرآیندهای شیمیایی و مفاهیم زیست‌شناسی را بهتر درک کنند و از این طریق مفاهیم علوم تجربی را به‌طور دقیق‌تر و درست‌تر بیاموزند تا مانع شکل‌گیری کج‌فهمی و بدفهمی در ذهن آنان شود. البته معلمان می‌بایست، ضمن آشنایی با این نرم‌افزارها و فناوری‌ها بر آنها نیز تسلط کافی داشته باشند و قادر به طراحی طرح درس براساس رویکرد TPASK باشند. در تأیید این بخش از مطالعه، رودریگز-بچرا و همکاران [۳۳] ادعان می‌دارند که دانش‌جو معلمان شیمی در ابتدا دانش فناوری علوم تجربی را کسب نمودند و سپس دیگر عناصر TPASK را در خود توسعه دادند. همچنین این یافته با مطالعات هرناندز-راموس و همکاران [۲۹]، هرناندز-راموس و همکاران [۳۰]، ماگوت و فاخاردو [۳۲]، جیمویانیس [۱۱] همسو است. آموزش علوم تجربی به‌عنوان یکی از حوزه‌های کلیدی در نظام‌های آموزشی، نیازمند رویکردی پداگوژیکی است که نه تنها دانش‌آموزان را در فهم عمیق‌تر مفاهیم علمی یاری کند؛

دانش‌آموزان را نیز داشته باشند. همسو با این یافته، کورنیاسیخ (Kurniasih) [۵۵] اظهار می‌دارد که تلفیق فناوری در آموزش زمینه بهبود مشارکت دانش‌آموزان و نتایج یادگیری را فراهم می‌آورد. در مطالعه ریتونگا (Ritonga) و همکاران [۵۶] نیز بر توسعه حرفه‌ای مداوم، برای ارتقای دانش فناورانه تأکید شده است. از دیگر مطالعات هم‌راستا با مطالعه حاضر، می‌توان به پژوهش‌های هرناندز-راموس و همکاران [۲۹]، هرناندز-راموس و همکاران [۳۰]، ماگوت و فاخاردو [۳۲]، رودریگز-بچرا و همکاران [۳۳] و جیمویانیس [۱۱] اشاره کرد. دانش محتوایی علوم تجربی معلم نیز به‌عنوان یک بُعد کلیدی از شایستگی‌های حرفه‌ای معلمان، نقش مهمی در افزایش کیفیت آموزش و یادگیری در کلاس‌های علوم تجربی دارد. این مقوله به درک عمیق معلمان از محتوای آموزشی علوم تجربی و مفهوم‌سازی آن در فرآیند تدریس اشاره دارد. این دانش شامل محتوای علمی، نظریه‌ها و فرآیندهای علمی، مفاهیم کلیدی و روابط بین این مفاهیم است که معلمان باید به‌خوبی آن‌را فراگرفته و بتوانند به‌شبهه‌ای جذاب و معنادار آن‌را به دانش‌آموزان انتقال دهند. با توجه به تحولات فزاینده در حوزه علوم تجربی، معلمان باید در راستای پاسخ‌گویی به اهداف آموزشی و نیازهای دانش‌آموزان در جهت کسب مهارت‌های ضروری برای یادگیری پایدار، به‌صورت مدام به دانش محتوایی و دانش موضوعی خود بیفزایند. اما تغییرات ساختاری آن، به‌روزرسانی محتوای علمی و متناسب‌سازی برنامه درسی و محتوا با اجرای رویکردهای نوین آموزش و یادگیری لازم و ضروری است. در عصر جدید مهارت‌ورزی در آموزش علوم تجربی، امری مهم به‌شمار می‌رود؛ لذا در این زمینه متناسب‌سازی محتوا و برنامه درسی می‌تواند در جهت اجرای آن مؤثر واقع شود. هم‌راستا با این مطالعه، مارتینز-بیلو و همکاران [۵۴] تأکید دارند که استانداردهای برنامه‌های درسی در توسعه دانش پداگوژی معلم و آموزش و یادگیری درس علوم تجربی نقش دارد. همسو با این مطالعه، رابینسون (Robinson) [۵۷] به نقش دانش محتوای علمی معلمان در انتقال مفاهیم پیچیده به دانش‌آموزان و اثربخشی در فرآیند یاددهی - یادگیری اشاره دارند. همچنین مطالعات هرناندز-راموس و همکاران [۲۹]، هرناندز-راموس و همکاران [۳۰]، ماگوت و فاخاردو [۳۲]، رودریگز-بچرا و همکاران [۳۳]، جیمویانیس [۱۱] با این بخش از مطالعه همسو هستند.

دانش فناوری پداگوژیکی، امکان هم‌افزایی دانش محتوایی و فناوری را فراهم می‌آورد و به بهبود فرآیند یادگیری کمک می‌کند. در عصر فاوا و در جهت آموزش اثربخش، نیاز به درک عمیق از تعامل فناوری، محتوا و روش‌های تدریس وجود دارد. دانش فناوری پداگوژیکی به معلمان این توانایی را می‌دهد که ضعف‌های روش‌های سنتی تدریس را شناسایی کرده و با استفاده از فناوری‌های نوین، راهکارهای مؤثرتری را برای تدریس محتوای علمی ارائه نمایند، تجربه یادگیری دانش‌آموزان را غنی‌تر سازند و به نیازهای متنوع آنان پاسخ دهند. اما با ظهور و گسترش فناوری‌های نوین در عرصه آموزش، معلمان نیز با چالش‌های متعددی روبرو بوده‌اند. یکی از مهم‌ترین این چالش‌ها، عدم تسلط بر فناوری‌های

مادام‌العمر در توسعه شایستگی معلمان برای پاسخ به نیازهای آموزشی جامعه در حال رشد و آماده‌سازی شهروندان عصر جدید اقدام نماید. در مقام جمع‌بندی، رویکرد TPASK امکان یکپارچگی مؤلفه‌های آموزشی را فراهم می‌آورد و معلمان را برای استفاده بهینه از فناوری در تدریس آماده می‌سازد. از آن‌جاکه در این رویکرد، تأکید بر یادگیری و تدریس علوم تجربی با به‌کارگیری فناوری‌های نوین آموزشی است؛ به همین خاطر در این مطالعه برای این بخش از یافته‌ها فرامضمون توانمندسازها تبیین شد که فراهم‌آوری زیرساخت‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری فرآیند تدریس می‌تواند به ایجاد محیطی مناسب برای آموزش علوم تجربی منجر شود. لازم به ذکر است که، بدون توجه به این توانمندسازها، اجرای مؤثر چارچوب TPASK با چالش‌های جدی مواجه خواهد شد. بنابراین، بهسازی و تجهیز زیرساخت‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری مانند ابزارهای لازم برای بکارگیری واقعیت افزوده و مجازی، تغییر ساختار فیزیکی کلاس‌های درس علوم تجربی، توسعه آزمایشگاه‌ها و کتابخانه‌های مجازی، داشتن آزمایشگاه PHET، هوشمندسازی کلیه کلاس‌های درس و ... پیش‌نیاز مهم و اساسی برای توسعه حرفه‌ای معلمان و موفقیت این چارچوب در آموزش علوم تجربی است. در تأیید این بخش از یافته‌های مطالعه حاضر، در پژوهش زمانی و همکاران [۶۳] استفاده از فناوری‌های سخت و نرم‌افزاری و چگونگی پیاده‌سازی آن‌ها در قالب مؤلفه‌های تفکر انتقادی در کتاب درسی علوم تجربی مورد تأکید قرار گرفته است. در مطالعه زبردیان و نیلی‌احمدآبادی [۶۴] نیز تأثیر کاربرد فاوا به‌عنوان روش مبتنی بر سازنده‌گرایی بر یادگیری فعال درس علوم تجربی دانش‌آموزان تأیید شده است. سیدفدایی [۶۵] در مطالعه‌ای ضمن ضرورت دانستن توجه به استفاده از فناوری‌های آموزشی نوین در برنامه درسی علوم تجربی، اظهار داشته است که می‌بایست، شیوه‌های تدریس با مواد فناورانه ترکیب شود. همچنین در بررسی بخش کمی مشخص شد که، چارچوب پیشنهادی آموزش علوم تجربی در مدارس مبتنی بر رویکرد TPASK در ابعاد مختلف آن از اعتبار بالایی برخوردار است و با توجه به مقادیر میانگین‌ها و سطح معناداری آنها، وضعیت تمامی متغیرهای تحقیق در حد مطلوب بود که نشان‌دهنده تأیید الگوی آموزش علوم تجربی مدارس در دوره اول متوسطه مبتنی بر رویکرد TPASK است.

در نهایت، باید گفت که چارچوب TPASK برای افزایش توسعه حرفه‌ای معلمان علوم تجربی، به‌ویژه در تلفیق فاوا با شیوه‌های تدریس آن‌ها طراحی شده است. در این پژوهش نیز با تاسی از این رویکرد، اقدام به طراحی و اعتباریابی الگویی برای آموزش علوم تجربی در مدارس دوره اول متوسطه شد. این الگو با در نظر گرفتن ابعاد مختلف دانش معلمان، شامل دانش پداگوژیکی، دانش فناورانه، دانش علوم تجربی، دانش فناوری پداگوژی، دانش فناوری علوم تجربی و دانش پداگوژیک علوم تجربی به صورت ساختاریافته و منسجم به درک بهتر و ارتقای کیفیت تدریس علوم تجربی کمک می‌کند و می‌تواند به ایجاد یک بستر آموزشی مناسب، کارآمد و مؤثر منجر شود. با این وصف، فرامضامینی مانند دانش فناوری

بلکه آن‌ها را برای تفکر انتقادی و حل مسأله آماده سازد. در واقع، دانش پداگوژیک علوم تجربی به‌معنای فهم عمیق معلم از چگونگی انتقال مفاهیم علمی به دانش‌آموزان، آگاهی در زمینه طراحی سؤالات اثربخش در ارزشیابی دانش‌آموزان، کسب مهارت‌های دانش پداگوژیک معلمی، مجهز شدن به مهارت انتخاب فنون تدریس متناسب با محتوا و موضوعات آموزشی، توانایی تولید محتوا با استفاده رویکردهای آموزشی نوین و توانایی طراحی آموزشی با بکارگیری رویکرد نوین آموزشی است. دانش پداگوژیک، به‌عنوان پایه‌ای برای طراحی و اجرای فرایندهای آموزشی در آموزش علوم تجربی، می‌تواند به‌عنوان چارچوبی برای بهبود روش‌های آموزشی معلمان و یادگیری دانش‌آموزان در علوم تجربی عمل کند. همسو با این قسمت از مطالعه، جیمویانیس [۱۱] استدلال می‌کند که مجموعه دانش پداگوژیک علوم تجربی شامل شناخت استراتژی‌ها و تکنیک‌های آموزشی و یادگیری، دانستن اصول تربیتی، بازنمایی مفاهیم علمی، شکل‌دهی به مفاهیم علمی، شناخت عواملی که باعث می‌شود یادگیری این مفاهیم آسان یا دشوار شوند، آگاهی از تصورات نادرست دانش‌آموزان، آگاهی از دانش قبلی یا مشکلات شناختی و یادگیری دانش‌آموزان است. همچنین مطالعات رودریگز-پچرا و همکاران [۳۳]، هرناندز-راموس و همکاران [۲۹]، هرناندز-راموس و همکاران [۳۰]، ماگوت و فاخاردو [۳۲] با این یافته همراستا است.

در عصر حاضر، با تغییرات سریع در نظام‌های آموزشی و نیازهای اجتماعی و اقتصادی، ارتقای دانش پداگوژیک معلمان به‌عنوان امری ضروری تلقی می‌شود که در راستای توسعه حرفه‌ای آنان مؤثر است. در زمینه آموزش علوم تجربی، که بر مبنای ارائه مفاهیم علمی پیچیده و کاربردی است، این نوع دانش اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. معلمان باید قادر باشند مفاهیم را به زبان قابل فهم و جذاب برای دانش‌آموزان بیان کنند و این امر مستلزم تسلط بر دانش علمی و توانمندی‌های پداگوژیک است. با توسعه فناوری‌های آموزشی و تنوع این نوع از فناوری‌ها، برخی از معلمان آگاهی کافی نسبت به تلفیق و به‌کارگیری فناوری‌های آموزشی در تدریس درس علوم تجربی ندارند و بعضاً در یادگیری و استفاده از این فناوری‌ها نیز مقاومت می‌نمایند؛ لذا توسعه دانش پداگوژی معلمان امری ضروری به‌نظر می‌رسد. در این راستا، تربیت معلمان مسلط بر تکنیک‌ها، مهارت‌ها، مدل‌ها، سبک‌ها، رویکردها و روش‌های نوین آموزشی مبتنی بر بستر فاوا لازم و ضروری است که این امر می‌بایست هرچه بیشتر مد نظر متولیان امر در دانشگاه‌های مجری تربیت معلم (دانشگاه فرهنگیان و شهیدرجایی) قرار گیرد. این موضوع مورد تأکید مصاحبه‌شوندگان نیز بود و آنان اظهار می‌داشتند که برگزاری دوره‌های ضمن خدمت برای کلیه دبیران علوم تجربی جهت آشنایی و استفاده از فناوری‌های نوپدید و همچنین نحوه تولید محتوای فاواپایه امری ضروری است. همسو با این مطالعه، پورنگ و همکاران [۶۰] و غلامی‌نوباق و همکاران [۶۱] بر لزوم توسعه برنامه‌های حرفه‌ای دانش پداگوژی معلمان تأکید کردند. جبروتی و باقری‌مجد [۶۲] نیز اظهار داشتند که نهاد آموزش و پرورش با ایجاد مهارت‌های یادگیری

## منابع و مأخذ

- [1] Raihanah D, Putri NM, Fatmawati TK, Nurjayadi M. Analysis of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Ability for Prospective Chemistry Teacher Students and Chemistry Teachers: A Literature Review. *Jurnal Pijar Mipa*. 2024;19(1):67-74. <https://doi.org/10.29303/jpm.v19i1.6395>
- [2] Venkateswaran P, Ayasrah FTM, Nomula VK, Paramasivan P, Anand P, Bogeshwaran K. Applications of artificial intelligence tools in higher education. *Data-Driven Decision Making for Long-Term Business Success: IGI Global*; 2024. p. 124-36. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-2193-5.ch008>
- [3] Hasas A, Enayat W, Hakimi M, Ahmady E. A Comprehensive Review Of ICT Integration In Enhancing Physics Education. *MAGNETON: Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika*. 2024;2(1):36-44. DOI: 10.30822/magneton.v2i1.3106
- [4] Anastasopoulou E, Tsagri A, Avramidi E, Lourida K, Mitroyanni E, Tsogka D, et al. The Impact of ICT on Education. *Technium Social Sciences Journal*. 2024;58:48-55. DOI: 10.47577/tssj.v58i1.11144.
- [5] De Souza Fn. Science Education With And Through Ict: Curriculum Design And Questioning To Promote Active Learning. *Handbook Of Research On Applied E-Learning In Engineering And Architecture Education: Igi Global*; 2016. P. 1-14.
- [6] Yanti M, Rahayu D, Rabbani A. Analysis of the implementation of science learning based on teachers' technological pedagogical and content knowledge (tpack) capabilities. *Journal of Science Education Research*. 2024;8(1):42-55.
- [7] Kastorff T, Stegmann K, editors. Teachers' technological (pedagogical) knowledge—predictors for students' ICT literacy? *Frontiers in Education*; 2024; 9:1264894.
- [8] Shambare B, Jita T. TPACK: a descriptive study of science teachers' integration of the virtual laboratory in rural school teaching. *Cogent Education*. 2024;11(1):2365110. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2365110>
- [9] Hosseini Z. The comparison between the effect of constructivism and directed instruction on student teachers' technology integration. *New Educational Approaches*. 2016;10(2):21-40. <https://www.sid.ir/paper/201716/fa> [In Persian]
- [10] Jimoyiannis A. Factors determining teachers' beliefs and perceptions of ICT in education. *Encyclopedia of information communication technology: IGI Global*; 2008. p. 321-34.
- [11] Jimoyiannis A. Designing and implementing an integrated technological pedagogical science knowledge framework for science teachers professional development. *Computers & Education*. 2010;55(3):1259-69.

علوم تجربی و دانش پداگوژیک علوم تجربی، نشان دهنده تعامل دوسویه بین فناوری و رویکردهای یاددهی-یادگیری است که می تواند به افزایش انگیزه و مشارکت دانش آموزان در فرآیند یادگیری درس علوم تجربی منجر شود. همچنین، توجه به بالندگی پداگوژی در این چارچوب، تأکید بر توسعه حرفه ای و بهبود مستمر فرآیند آموزشی معلمان را به همراه دارد که به آنان این امکان را می دهد تا به طور مداوم دانش خود را به روز کرده و بهبود بخشند و در مقوله توانمندسازها، تأکید و توصیه جدی به فراهم آوری زیرساخت های سخت افزاری و نرم افزاری مورد نیاز در به کارگیری فناوری در آموزش می شود. بنابراین، مضامین مشخص شده در این الگو، شامل شناخت عمیق از فناوری های آموزشی و پیوند آن با اصول پداگوژیکی، ابزارهایی را در اختیار معلمان قرار می دهد که می توانند با استفاده از آن ها به ارائه محتوای علمی جذاب تری بپردازند و مهارت های علمی دانش آموزان را ارتقا دهند. همچنین می تواند در درک و کاربرد روابط متقابل بین فناوری، آموزش و محتوا در شیوه های تدریس به آن ها کمک کند که در نهایت به بهبود کیفیت آموزشی و ارتقا و توانمندسازی دانش آموزان در یادگیری علوم تجربی منجر شود. به لحاظ کاربردی، چارچوب TPASK می تواند به عنوان یک ابزار راهبردی، مد نظر طراحان برنامه های درسی در درس علوم تجربی قرار گیرد. در این رابطه، افزودن درس آزاد جهت آزادی عمل معلم و دانش آموز به عنوان تمرینی در به کارگیری فناوری در تعیین محتوا و فرآیند یاددهی - یادگیری در درس علوم تجربی می تواند مؤثر واقع شود. تأکید مجدد نویسندگان این مقاله، همانند مقالات قبلی بر آموزش و بازآموزی مداوم معلمان علوم تجربی با توجه به نوشتگی محتوای علمی، فناوری های آموزشی و ضرورت به روز بودن دانش معلمان است؛ خلأ آموزشی، موضوعی است که ما نویسندگان این مقاله هم در پژوهش های مان و هم در فرآیند تدریس به آن پی برده ایم. همچنین پیشنهاد اجرای یک مطالعه شبه آزمایشی در خصوص تأثیر اجرایی این رویکرد در فرآیند آموزش در جهت یافتن نواقصات و رفع آن ارائه می شود.

## مشارکت نویسندگان

نویسنده اول، اجرا، نگارش مقاله و تحلیل داده ها را بر عهده داشته اند. نویسنده دوم (نویسنده مسئول)؛ علاوه بر نظارت بر اجرای پژوهش، ایده پردازی و نگارش مقاله نیز برعهده داشته اند.

## تشکر و قدردانی

از همه بزرگوارانی که در بخش کیفی و کمی مقاله اعم از شرکت در مصاحبه، تکمیل پرسش نامه ها، بازبینی متون مصاحبه ها و بررسی و بازبینی الگو، محققین را در جهت نگارش این پژوهش همراهی و معاضدت نموده اند، صمیمانه سپاسگزاریم.

## تعارض منافع

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

- [24] Kamarudin MZ, Mat Noor MSA, Omar R. A scoping review of the effects of a technology-integrated, inquiry-based approach on primary pupils' learning in science. *Research in Science & Technological Education*. 2024;42(3):828-47. DOI: 10.1080/02635143.2022.2138847
- [25] Ezzeldin S. A Training Program Based on Electronic Applications in Chemistry Teaching and Lesson Study to Develop the Framework Of Technological, Pedagogical and Scientific Knowledge Structures (TPASK) and The Decision Making of Integrate Technology in Teaching Among Female Secondary School Teachers. *Egyptian Journal of Science Education*. 2022;25(2):53-104. DOI: 10.21608/mktm.2021.105798.1029
- [26] Jaafari E, RezaeiZadeh M, Shahverdi R, Bandali B, Abolghasemi m. [Evaluating Teachers' Digital Competencies during the COVID-19 Pandemic]. *Tech. Edu. J.* 2024; 18(3): 527-548. [In Persian] <https://doi.org/10.22061/tej.2024.10320.2996>
- [27] Alizadehjamal M, Shahvarani A, Iranmanesh A, Tehranian A. The effect of mathematical education based on TPACK model on changing teachers' beliefs. *Technology of Education Journal*. 2020;14(3):591-602. [In Persian] <https://doi.org/10.22061/jte.2019.4990.2148>
- [28] Mehrabān Z. Blended learning, a flexible approach for designing an in-service teacher training model in nanoscience and technology field of Iran. *Journal of Educational Innovations*. 2016;15(3):57-84. [In Persian]
- [29] Hernández-Ramos J, Rodríguez-Becerra J, Cáceres-Jensen L, Aksela M. Constructing a novel e-learning course, educational computational chemistry through instructional design approach in the TPASK framework. *Education Sciences*. 2023;13(7):648. <https://doi.org/10.3390/educsci13070648>
- [30] Hernández-Ramos J, Cáceres-Jensen L, Rodríguez-Becerra J. Educational Computational Chemistry for In-Service Chemistry Teachers: A Data Mining Approach to E-Learning Environment Redesign. *Education Sciences*. 2023;13(8):796. <https://doi.org/10.3390/educsci13080796>
- [31] Cáceres-Jensen L, Rodríguez-Becerra J, Jorquera-Moreno B, Escudey M, Druker-Ibañez S, Hernández-Ramos J, et al. Learning reaction kinetics through sustainable chemistry of herbicides: A case study of preservice chemistry teachers' perceptions of problem-based technology enhanced learning. *Journal of chemical education*. 2021;98(5):1571-82. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00557>
- [32] Mugot MP, Fajardo MTM. technological, pedagogical, and science knowledge (tpask) of public school science teachers.
- [33] Rodríguez-Becerra J, Cáceres-Jensen L, Díaz T, Druker S, Padilla VB, Perna J, et al. Developing technological pedagogical science knowledge through educational computational
- [12] Tanrisevdi M. Investigating Science Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Competencies: A Mixed Method Study: Middle East Technical University; 2021.
- [13] Fernandes GWR, Rodrigues AM, Ferreira CA. Professional development and use of digital technologies by science teachers: A review of theoretical frameworks. *Research in Science Education*. 2020;50:673-708. <https://doi.org/10.1007/s11165-018-9707-x>
- [14] Knolton DV. Technological, pedagogical, content knowledge (TPACK): An exploratory study of adjunct faculty technology proficiency: Kansas State University; 2014.
- [15] Mishra P, Koehler MJ. Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers college record*. 2006;108(6):1017-54. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- [16] Sheffield R, McIlvenny L. Design and implementation of scientific inquiry using technology in a teacher education program. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*. 2014;22(6):46-60.
- [17] Chai CS, Koh JHL, Tsai C-C. A review of technological pedagogical content knowledge. *Journal of Educational Technology & Society*. 2013;16(2):31-51.
- [18] Jang S-J, Chen K-C. From PCK to TPACK: Developing a transformative model for pre-service science teachers. *Journal of Science Education and Technology*. 2010;19:553-64. DOI:10.1007/s10956-010-9222-y
- [19] Koehler MJ, Mishra P, Cain W. What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Journal of education*. 2013;193(3):13-9. <https://doi.org/10.1177/002205741319300303>
- [20] Koehler M, Mishra P. What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Contemporary issues in technology and teacher education*. 2009;9(1):60-70.
- [21] Hernández-Ramos J, Perna J, Cáceres-Jensen L, Rodríguez-Becerra J. The effects of using socio-scientific issues and technology in problem-based learning: A systematic review. *Education Sciences*. 2021;11(10):640. DOI:10.3390/educsci11100640
- [22] Rönnebeck S, Bernholt S, Ropohl M. Searching for a common ground—A literature review of empirical research on scientific inquiry activities. *Studies in science education*. 2016;52(2):161-97. <https://doi.org/10.1080/03057267.2016.1206351>
- [23] Song Y. "Bring Your Own Device (BYOD)" for seamless science inquiry in a primary school. *Computers & Education*. 2014;74:50-60. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.01.005>

- Teacher Training Curriculum Emphasizing Futurology. *Quarterly Journal of Education*. 2024;40(1):67-82. [In Persian]
- [46] Jaaberi Safaa N, Aarmand M, Assaareh A R. Design and Validation of a Junior High School Curriculum in Economic Training Based on Sustainable Development Approach. *QJOE* 2023; 39 (3) :27-46. [In Persian]
- [47] Zareei M, Zaraii Zavaraki E, Abadi Kh. A , Delavar A. Design and validation of virtual social network model of Iran's schools. *Technology of Education Journal*. 2019; 13(2): 471-483. [In Persian]
- [48] Effati F, Shobeiri S.M, Barzegar H, Rezaee M. Designing and Validating the E-Learning Model in Environmental Citizenship Training. *Technology of Education Journal*. 2024; 18(3): 571-590. [In Persian]  
<https://doi.org/10.22061/tej.2024.10378.3005>
- [49] MajidiDorche Z, Sabzeh B, Ansari N. [Identifying and validating criteria for the production of educational films and videos for elementary school students]. *Tech. Tech. Edu. J*. 2024; 18(2): 399-414. [In Persian]  
<https://doi.org/10.22061/tej.2024.9940.2919>
- [50] Kock N, Hadaya P. Minimum sample size estimation in PLS-SEM: The inverse square root and gamma-exponential methods. *Information systems journal*. 2018;28(1):227-61.  
<https://doi.org/10.1111/isj.12131>
- [51] Campbell PF, Nishio M, Smith TM, Clark LM, Conant DL, Rust AH, et al. The relationship between teachers' mathematical content and pedagogical knowledge, teachers' perceptions, and student achievement. *Journal for Research in Mathematics Education*. 2014;45(4):419-59.  
<https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.45.4.0419>
- [52] Zohar A, Schwartzter N. Assessing teachers' pedagogical knowledge in the context of teaching higher-order thinking. *International Journal of Science Education*. 2005;27(13):1595-620. <https://doi.org/10.1080/09500690500186592>
- [53] Malva L, Leijen Ä, Arcidiacono F. Identifying teachers' general pedagogical knowledge: A video stimulated recall study. *Educational Studies*. 2023;49(4):588-613.  
<https://doi.org/10.1080/03055698.2021.1873738>
- [54] Martínez-Bello VE, Bernabé-Villodre MdM, Lahuerta-Contell S, Vega-Perona H, Giménez-Calvo M. Pedagogical knowledge of structured movement sessions in the early education curriculum: Perceptions of teachers and student teachers. *Early Childhood Education Journal*. 2021;49(3):483-92. <https://doi.org/10.1007/s10643-020-01090-0>
- [55] Kurniasih, N. Exploring teachers' technological and pedagogical knowledge: A case study in Semarang Excellence School. *Indonesian Journal of Curriculum and Educational Technology Studies*, 2023;11(1), 49-59.
- chemistry: a case study of pre-service chemistry teachers' perceptions. *Chemistry Education Research and Practice*. 2020;21(2):638-54. DOI: 10.1039/C9RP00273A
- [34] Tang X, Yuan Z, Kuang H, Qu H. Using the UTAUT-TPACK model to explain digital teaching behaviour of elementary school mathematics teacher. *Asia Pacific Journal of Education*. 2024:1-23.  
<https://doi.org/10.1080/02188791.2024.2386165>
- [35] Rorimpandey WH, Monigir NN, Supit P, editors. Design of TPACK Model Based on Hybrid Learning at Science Learning in PGSD. *Unima International Conference on Social Sciences and Humanities (UNICSSH 2022)*; 2023: Atlantis Press.
- [36] Khanjani, T., Rastgarpour, H., Keramati, H. Identifying Educational Technology Indicators Based on Brown's Model With Thematic Approach (Case Study: 7th Grade Work And Technology Book). *Research in Teaching*, 2023; 11(2): 26-1. [In Persian] doi: 10.22034/trj.2023.62744
- [37] Maguire, M., & Delahunt, B. (2017). Doing a Thematic Analysis: A Practical, Step-by-Step Guide for Learning and Teaching Scholars. *The All Ireland Journal of Teaching and Learning in Higher Education (AISHE-J)*, 9(3),3351-3364.
- [38] Braun V, Clarke V. Using thematic analysis in psychology. *Qualitative research in psychology*. 2006;3(2):77-101. DOI: 10.1191/1478088706qp063oa
- [39] Mahdizadeh Tehrani A, Assareh A, Mehrmohammadi M, Emamjomeh M. The Scholars Viewpoints about Arts Curriculum Elements for Presenting the Teacher Education Curriculum for Arts (Higher Education). *Journal of higher education curriculum studies*. 2019;10(19):89-121. [In Persian]  
DOR:20.1001.1.25382241.1398.10.19.5.3
- [40] Lotfi H, EmaamJom'eh M, Ahmadi G, Assaareh A, Haatami J. A Curriculum for Junior High School Science Based on Actor-Network Theory. *Quarterly Journal of Education*. 2025;40(4):7-30. [In Persian]
- [41] Attride-Stirling J. Thematic networks: an analytic tool for qualitative research. *Qualitative research*. 2001;1(3):385-405. <https://doi.org/10.1177/14687941010010030>
- [42] Cohen L, Manion L, Morrison K. *Research methods in education: routledge*; 2002.
- [43] Khastar H. A method for calculating coding reliability in qualitative research interviews. *Methodology of Social Sciences and Humanities*. 2009;15(58):161-74. [In Persian]
- [44] Holloway I, Galvin K. *Qualitative research in nursing and healthcare: John Wiley & Sons*; 2023.
- [45] Mortezaa'ee T, Jaavdaani M, Heydari Naghdali J, Baagheri Karaachi A. The Design and Validation of a Framework for a

[65] Seyed Fadaei A. Investigating the New Approaches in Using Educational Technology in Science Curriculum. Popularization of Science. 2012;2(1):50-8. [In Persian]  
DOR: 20.1001.1.22519033.1391.2.1.5.5

### معرفی نویسندگان

#### AUTHOR(S) BIOSKETCHES



**سید محمد سیدکلان** دانش‌آموخته دکتری مدیریت آموزشی از دانشگاه محقق اردبیلی با رتبه اول و استعداد درخشان مقطع دکتری هستند که دارای سابقه تدریس موفق در مدارس و در دانشگاه‌های فرهنگیان، محقق اردبیلی و پیام‌نور می‌باشند. ایشان

افتخارات پژوهشی همچون کسب مقام چهارم پژوهشگری در بین اساتید (دانشگاه فرهنگیان) در سال ۱۳۹۴، دانشجوی نمونه دوره دکتری با رهیابی به مرحله کشوری (در دو سال پیاپی)، برگزیده نفر سوم کشوری مقاله‌نویسی (وزارت آموزش و پرورش) در سال ۱۳۸۸، پژوهشگر برتر دستگاه‌های اجرایی استان اردبیل (رتبه دوم) در سال ۱۴۰۰ و پژوهشگر برتر (رتبه سوم) طرح پژوهشی آمیخته در کشور (پژوهشگاه مطالعات وزارت آموزش و پرورش) در سال ۱۴۰۰ را در کارنامه خویش دارند. ارزیابی کیفیت تدریس نوآورانه در آموزش و پرورش و آموزش عالی، آموزش الکترونیکی و فناوریانه معلمان در کلاس‌های درس از زمینه‌های پژوهشی مورد علاقه ایشان است. از ایشان تاکنون بیش از ۵۰ مقاله در مجلات معتبر داخلی و خارجی به چاپ رسیده است.

**Seyed Mohammad Seyedkalan, a doctoral graduate in Educational Management from Mohaghegh Ardabili University—ranked first in his cohort and recognized as an exceptional talent—has teaching experience in schools as well as at Farhangian University, Mohaghegh Ardabili University, and Payame Noor University. He has earned numerous research distinctions and works in the fields of teaching quality assessment, e-learning, and educational technology. He has published more than fifty scholarly articles. Department of Educational Sciences, Farhangian University, Tehran, Iran.**

 M.siedkalan@gmail.com



**نوشین گشمردی** عضو هیأت علمی دانشگاه فرهنگیان هستند؛ ایشان مدرک دکتری خود را در رشته فیزیولوژی جانوری دریافت کرده‌اند؛ اما نزدیک به دو دهه است که دروس مرتبط با آموزش علوم تجربی را در مراکز تربیت معلم و دانشگاه فرهنگیان تدریس

می‌کنند. حاصل سال‌ها تجربه و با توجه به جایگاه و ضرورت آموزش و یادگیری علوم تجربی برای قرن بیست و یکم و همچنین گسترش روزافزون فناوری‌های انتقال مفاهیم علوم تجربی به دانش‌آموزان هزاره

<https://doi.org/10.15294/ijcets.v10i1.50938>

[56] Ritonga RF, Elvianasti M, Sinduningrum E, Irdalisa I, Naswardi N. Pelatihan penggunaan aplikasi e-learning untuk meningkatkan technological knowledge (TK) guru SMAN 02 Tambun Utara. Surya Abdimas. 2022;6(2):200-8. <https://doi.org/10.37729/abdimas.v6i1.1353>

[57] Robinson ES. Science content knowledge: A component of teacher effectiveness in a primary school in Jamaica. 2017. Walden University. ProQuest LLC.

[58] Heitink M, Voogt J, Fisser P, Verplanken L, van Braak J. Eliciting teachers' technological pedagogical knowledge. Australasian journal of educational technology. 2017;33(3). <https://doi.org/10.14742/ajet.3505>

[59] Valtonen T, Pontinen S, Kukkonen J, Dillon P, Väisänen P, Hacklin S. Confronting the technological pedagogical knowledge of Finnish Net Generation student teachers. Technology, Pedagogy and Education. 2011;20(1):3-18. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2010.534867>

[60] Poorang, A., Asghary, N., & Shahvarani Semnani, A. Investigating teachers and prospective teachers' pedagogical content knowledge in the field of proportional reasoning with a focus on their problem solving activities on semantic types. Technology of Education Journal, 2021;15(2), 249-260. [In Persian] <https://doi.org/10.22061/tej.2020.5939.2311>.

[61] Gholami Noqab, M. H., Pourshafaei, H., & Shah Talebi Hosseini Abadi, B. Investigating the factors affecting teachers' professional development: Educational topics. Journal of Educational Leadership and Management, 2019;13(2), 167-181. [In Persian] <https://doi.org/10.27171329.1398.13.2.9>

[62] Jabarooti N, Bagherimajd R. Canonical analysis of lifelong learning on teachers' professional development. Journal of Educational Sciences. 2023;30(1):127-44. [In Persian] <https://doi.org/10.22055/edus.2022.42154.3399>

[63] Zamani, B. E., Azimi, S. A., Soleimani, N., & Parish, F. Investigating the level of attention to critical thinking components using educational technologies in the first grade experimental sciences textbooks of Iran and Russia. Technology of Education Journal, 2021;15(3), 465-478. [In Persian] <https://doi.org/10.22061/tej.2020.5308.2203>

[64] Zebarjadian Z, Nili Ahmadabadi MR. The effect of application of Information and Communication Technology (ICT) with the constructivist approach on active learning of the experimental science teaching in the fourth elementary students of Alborz Province. Educational and Scholastic studies. 2017;6(1):137-54. [In Persian]  
DOR: 20.1001.1.2423494.1396.6.1.7.4

**Nushin Gashmardi, a faculty member at Farhangian University and holder of a PhD in Animal Physiology, has been teaching courses related to science education for nearly two decades. Her research interests include Pedagogical Content Knowledge (PCK), STEM education, educational technology, e-learning, and artificial intelligence. Department of Biology Education, Farhangian University, Tehran, Iran.**

 [m.gashmardi@cfu.ac.ir](mailto:m.gashmardi@cfu.ac.ir)

سوم، معتقد است که، باید زمینه‌های آموزش و پژوهش در حوزه آموزش علوم تجربی را به‌طور گسترده‌ای بسط داد. وی با شرکت در دوره‌های تخصصی و مدارس تابستانه آموزش علوم تجربی زیر نظر اساتید مجرب داخلی و خارجی، به‌عنوان مدرس مرجع آموزش علوم تجربی قلمداد می‌شوند. ایشان مطالعاتی در زمینه PCK معلمان علوم تجربی، یادگیری مبتنی بر استم، کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات، آموزش‌های الکترونیکی و هوش مصنوعی در آموزش علوم تجربی داشته‌اند که در این رابطه آثاری از ایشان منتشر شده و یا در حال انتشار است.

**Citation (Vancouver):** SeyyedKalan S.M, Gashmardi N. [TPACK-Based framework for middle school science education]. *Tech. Edu. J.* 2025; 19(2): 495-518

 <https://doi.org/10.22061/tej.2025.11658.3178>





## ORIGINAL RESEARCH PAPER

## Fuzzy cognition map of the antecedents of competency-based education: a tool for personalizing teaching and learning

A. Nazarpouri<sup>\*1</sup>, E. Kohneshin<sup>2</sup><sup>1</sup> Department of management, Faculty of economic and management, Lorestan University, Khorramabad, Iran<sup>2</sup> Department of educational technology, faculty of Electronic, Azad University, Tehran, Iran

## ABSTRACT

Received: 15 September 2024  
 Reviewed: 02 November 2024  
 Revised: 24 November 2024  
 Accepted: 26 January 2025

## KEYWORDS:

Competency-Based Education  
 Personalization of Education  
 Personal Learning Paths  
 Fuzzy Cognitive Map

\* Corresponding author

✉ [nazarpouri.a@lu.ac.ir](mailto:nazarpouri.a@lu.ac.ir)

☎ (+98916) 3975706

**Background and Objectives:** The main goal of competency-based education is to give every student an equal opportunity to master the necessary skills and become a successful adult. In competency-based education, the focus is on personalized learning and it allows students to learn at their own pace, time, and understanding, and after demonstrating mastery of concepts and skills, go to higher levels of learning. This research was done with the aim of identifying and presenting a fuzzy recognition map of the antecedents of competency-based education as a tool for personalizing education.

**Methods:** The statistical population includes experts in the field of planning and educational technology in education in LORESTAN, using the purposeful sampling method and based on the principle of theoretical adequacy, a total of 25 people were examined as a research sample. In the qualitative part, by conducting semi-structured interviews with experts, and conducting content analysis using MAXQDA software, the 8 components were identified and extracted as prerequisites of competency-based education. Finally, in the second (quantitative) phase, the fuzzy Delphi technique was used in order to verifying the extracted components as well as to prioritize them.

**Findings:** The results of prioritizing the antecedents of competency-based education showed that personal learning paths are the most important key factor for the success of the alignment program. Also, the components of "student as the main driver", "differentiation of learning and curriculum" and "flexibility of the educational environment" were placed in the second, third and fourth priorities, respectively.

**Conclusion:** Considering that personal learning paths are the most important key factor for the success of the alignment program. Therefore, in order to implement competency-based training programs, it was suggested that students be allowed to progress at their own pace based on their individual abilities and previous knowledge. Also, the student should be considered as the main driver and the students should be empowered to have more control over the speed and direction of their learning.

## COPYRIGHTS



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



NUMBER OF REFERENCES

30



NUMBER OF FIGURES

2



NUMBER OF TABLES

6

## مقاله پژوهشی

## نقشه شناخت فازی پیشایندهای آموزش شایستگی محور: ابزار شخصی سازی آموزش و یادگیری

امیر هوشنگ نظر پوری<sup>۱\*</sup>، الهه کوه نشین<sup>۲</sup><sup>۱</sup> گروه مدیریت، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران  
<sup>۲</sup> گروه تکنولوژی آموزشی، دانشکده الکترونیک، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

## چکیده

**پیشینه و اهداف:** هدف اصلی آموزش شایستگی محور، دادن فرصت برابر به هر دانش آموز برای تسلط بر مهارت های لازم و تبدیل شدن به یک فرد بزرگسالان موفق است. در آموزش شایستگی محور، بر یادگیری شخصی سازی شده تمرکز شده و این امکان را فراهم می کند تا دانش آموزان با سرعت، زمان و درک خود یاد بگیرند و پس از نشان دادن تسلط بر مفاهیم و مهارت ها، به سطوح بالاتری از یادگیری بروند. این تحقیق با هدف شناسایی و ارائه نقشه شناخت فازی پیشایندهای آموزش شایستگی محور به عنوان ابزاری برای شخصی سازی آموزش انجام شده است.

**روش ها:** جامعه آماری شامل خبرگان حوزه برنامه ریزی و تکنولوژی آموزشی در آموزش و پرورش لرستان است که با استفاده از روش نمونه گیری هدفمند و براساس اصل کفایت نظری، تعداد ۲۵ نفر به عنوان نمونه پژوهش مورد بررسی قرار گرفته اند. در بخش کیفی با انجام مصاحبه نیمه ساختاریافته با خبرگان، و انجام تحلیل محتوا با استفاده از نرم افزار MAXQDA، تعداد ۸ مؤلفه به عنوان پیشایندهای آموزش شایستگی محور شناسایی و استخراج شد. در نهایت در فاز دوم (کمی) به منظور اعتباریابی و تأیید مؤلفه های استخراجی و همچنین اولویت بندی آن ها، از روش دلفی فازی استفاده شد.

**یافته ها:** نتایج حاصل از اولویت بندی پیشایندهای آموزش شایستگی محور نشان داد که، مسیرهای یادگیری شخصی، با بیشترین اولویت مهم ترین عامل کلیدی موفقیت برنامه همسوسازی است. همچنین مؤلفه های «دانش آموز به عنوان محرک اصلی»، «متمایزسازی یادگیری و برنامه درسی» و «انعطاف پذیری محیط آموزشی» به ترتیب در اولویت های دوم و سوم و چهارم قرار گرفتند.

**نتیجه گیری:** با توجه به این که مسیرهای یادگیری شخصی، مهم ترین عامل کلیدی موفقیت برنامه همسوسازی است. بنابراین به منظور اجرای برنامه های آموزش شایستگی محور، پیشنهاد شد که در برنامه های آموزشی به دانش آموزان اجازه داده شود تا براساس توانایی های فردی و دانش قبلی خود، با سرعت خاص خود پیشرفت کنند. همچنین باید دانش آموز به عنوان محرک اصلی در نظر گرفته شود و دانش آموزان جهت کنترل بیشتر بر سرعت و جهت یادگیری خود، توانمند شوند.

تاریخ دریافت: ۲۵ شهریور ۱۴۰۳  
تاریخ داوری: ۱۲ آبان ۱۴۰۳  
تاریخ اصلاح: ۰۴ آذر ۱۴۰۳  
تاریخ پذیرش: ۰۷ بهمن ۱۴۰۳

## واژگان کلیدی:

آموزش شایستگی محور  
شخصی سازی آموزش  
مسیرهای یادگیری شخصی  
نقشه شناخت فازی

\*نویسنده مسئول

Nazarpouri.a@lu.ac.ir

۰۹۱۶-۳۹۷۵۷۰۶

## مقدمه

از قبیل (۱) تاکید بر یادگیری شخصی سازی شده، (۲) افزایش مشارکت دانش آموز در کلاس، (۳) کمک به رشد اجتماعی-عاطفی دانش آموز همزمان با رشد ذهنی، (۴) تضمین یادگیری مهارت ها و دانش لازم برای موفقیت توسط دانش آموز، و (۵) انعطاف پذیری در سرعت و زمان یادگیری متناسب با شرایط هر دانش آموز است [۲].

آموزش مبتنی بر شایستگی، این تئوری را مطرح می کند که اکثر دانش آموزان فقط زمانی که به آنها فرصت و آزادی داده شود تا با سرعت خودشان پیشرفت کنند و تجارب یادگیری آنها براساس علایق و نیازهای آنها ساختار یافته باشد، به شایستگی در حوزه محتوای مشخص دست می یابند [۳]. هدف اصلی در هر برنامه درسی این است که دانش آموزان به سطح مطلوبی از تسلط دست پیدا کنند. اما در عمل برای برخی، رسیدن به سطح تسلط در زمان کوتاه تری طول می کشد، درحالی که برخی دیگر به زمان بیشتری برای انجام این کار نیاز دارند. علاوه بر این،

اگرچه به جای آموزش شایستگی محور، اصطلاحات مترادف دیگری از قبیل آموزش شایستگی، یادگیری مبتنی بر مهارت، یادگیری مبتنی بر تسلط، و یادگیری مبتنی بر عملکرد استفاده می شود، اما همه این اصطلاحات به تسلط، سرعت، و آموزش فردی مورد نظر مربیان اشاره دارند. در اصطلاح پایه، آموزش شایستگی محور به این معناست که به جای تمرکز بر نمرات و برنامه های درسی سالانه، تمرکز اصلی بر میزان شایستگی و مهارت هر دانش آموز در موضوع باشد. این بدان معنی است که دانش آموزان تنها زمانی می توانند به جلو حرکت کنند که بتوانند تسلط خود را نشان دهند. این شایستگی ها، نتایج یادگیری مشخص و قابل اندازه گیری هستند که دانش، مهارت ها و توانایی های خاصی را که انتظار می رود دانش آموزان کسب کنند، توصیف می کنند [۱]. اجرای آموزش مبتنی بر شایستگی در یادگیری و آموزش دارای مزایای بسیاری

گسترش شایستگی‌های متعدد لازم برای توسعه پایدار تأکید کرده‌اند. آن‌ها همچنین توصیه می‌کنند که آموزش شایستگی محور باید به‌طور مؤثر در تمام مدارس متوسطه برای دانش‌آموزان اجرا شود تا مهارت‌های لازم برای تحول شخصی را توسعه دهند.

بررسی مطالعات و تحقیقات انجام شده پیرامون آموزش شایستگی محور نشان می‌دهد که اکثر مطالعات و پژوهش‌های انجام شده روی اجرا و نتایج حاصل از آن تمرکز کرده و یا اینکه به بررسی اثرات آن بر یادگیری و پیشرفت دانش‌آموزان پرداخته شده است. علی‌رغم اهمیت و جایگاه حیاتی الزامات و پیشایندهای آموزش شایستگی محور به‌عنوان سنگ بنای اجرا و پیاده‌سازی آن، هنوز این موضوع مغفول مانده و تحقیق جامعی در خصوص شناسایی این پیشایندها انجام نشده است. همین امر سبب شده که مدارس همچنان فاقد دانش و آگاهی لازم در خصوص پیش‌نیازها و الزامات آموزش شایستگی محور به‌عنوان ابزار کلیدی در شخصی‌سازی آموزش و یادگیری باشند. لذا برنامه‌ریزان و دست‌اندرکاران حوزه تعلیم و تربیت به‌منظور اجرای موفقیت‌آمیز آموزش شایستگی محور لازم است پیشایندها و الزامات اساسی که زیربنای پیاده‌سازی این شیوه آموزشی هستند را شناسایی کرده و مورد توجه قرار دهند. توسعه برنامه درسی و شخصی‌سازی شده در مدارس یک مکانیسم کلیدی برای موفقیت‌آمیز بودن چهارچوب برنامه درسی ملی است. بر این اساس، با توجه به وجود خلأ نظری و پژوهشی، این تحقیق با هدف شناسایی و ارائه نقشه شناخت فازی پیشایندهای آموزش شایستگی محور به‌عنوان ابزاری برای شخصی‌سازی آموزش به دنبال پاسخگویی به سؤالات زیر است:

- پیشایندهای آموزش شایستگی محور به‌عنوان ابزار شخصی‌سازی آموزش و یادگیری کدام اند؟

- اولویت‌بندی پیشایندهای آموزش شایستگی محور چگونه است؟

- نقشه شناخت فازی پیشایندهای آموزش شایستگی محور به‌عنوان ابزار شخصی‌سازی آموزش و یادگیری چگونه است؟

#### آموزش شایستگی محور

برخلاف رویکرد آموزش مبتنی بر زمان که بر تکمیل یک دوره یا کلاس و یا مبحثی خاص در بازه زمانی تعیین شده تأکید دارد، آموزش شایستگی محور، بیشتر بر یادگیری شخصی‌سازی شده متمرکز می‌شود و این امکان را فراهم می‌کند تا دانش‌آموزان با سرعت، زمان و درک خود یاد بگیرند [۶]. در سیستم آموزش شایستگی محور، دانش‌آموزان پس از نشان دادن تسلط بر مفاهیم و مهارت‌ها به سطوح بالاتری از یادگیری می‌روند.

یکی از اهداف اصلی روش آموزش شایستگی محور، توانمندسازی یادگیرنده برای تسلط کامل بر یک مهارت، موضوع و یا دانش است که لزوماً در رویکرد تدریس و یادگیری سنتی اتفاق نمی‌افتد. از آنجایی که روش سنتی در درجه اول بر انتقال آموزش از طریق اختصاص زمان به

برخی از دانش‌آموزان ممکن است قبل از شروع سطح تحصیلی فعلی خود، دانش و مهارت‌ها را کسب کرده باشند. آنها ممکن است از طریق تجربیات قبلی خود به این شایستگی‌ها دست یافته باشند و نشان دادن تسلط بر این شایستگی‌ها برای پیشرفت در یادگیری کافی است. بنابراین تغییر رویکرد برنامه‌های درسی از تمرکز بر عنصر «زمان» به سمت اتخاذ یک رویکرد متمرکز بر نتایج، ضروری به نظر می‌رسد. آموزش شایستگی محور این تصور که یادگیری با سرعت و مکان خاصی صورت می‌گیرد را به چالش می‌کشد. بنابراین، زمان به‌عنوان عامل متغیر و عملکرد به‌عنوان عامل ثابت در نظر گرفته می‌شود [۴]. در عین حال که آموزش مبتنی بر شایستگی مزایای متعددی دارد؛ اما باید گفت که علاوه بر این که پیاده‌سازی آن پیچیده بوده و نیازمند برنامه‌ریزی دقیق و کارشناسان مجرب آموزشی است، یکی از الزامات اساسی پیاده‌سازی این رویکرد، شناسایی پیشایندها و پیش‌نیازهای آن است. در مدارس مبتنی بر آموزش شایستگی محور، معلم به جای داشتن یک مجموعه یکسان و ثابتی از طرح درس، لازم است نیازهای آموزشی متنوع دانش‌آموزان خود را درک کرده و به آنها پاسخ داد [۵]. این امر همان ضرورت توجه به شخصی‌سازی آموزش و یادگیری است که در هم آمیختگی یادگیری شخصی‌سازی شده و آموزش شایستگی محور را نشان می‌دهد. ولیزاده (۱۴۰۱) در تحقیقی ضمن تمرکز بر نقش محوری و حیاتی معلم در فرآیند یاددهی-یادگیری، به بررسی مؤلفه‌های سنجش شایستگی محور در طراحی آموزشی درس ریاضی پایه سوم ابتدایی پرداخته‌اند. با این وجود اکثر تحقیقات داخلی متمرکز بر شایستگی‌های حرفه‌ای معلمان بوده و در حوزه آموزش شایستگی محور و به‌ویژه پیشایندها و الزامات آن، تحقیق مدون صورت نگرفته است. گری سویجسن (۲۰۱۹) در تحقیق که به بررسی تأثیر اجرای آموزش شایستگی محور بر رضایت دانش‌آموزان (با توجه به کیفیت آموزش، راهنمایی و توسعه مهارت‌های حرفه‌ای بین فردی و عمومی) پرداخته است که براساس داده‌های جمع‌آوری شده از ۶۶۲ معلم متعلق به ۴۶ تیم معلم در آموزش پرورش هلند و دانش‌آموزان آنها نشان داد که یادگیری تیم معلم با اجرای آموزش شایستگی محور ارتباط مثبتی داشته و بر رضایت دانش‌آموز از کیفیت آموزش، راهنمایی و توسعه مهارت‌های بین فردی نیز تأثیر مثبت دارد. هارینگتون و همکاران (۲۰۲۱) در مؤسسه تحقیقاتی آموزش مجازی میسیگان نیز به بررسی تأثیر فرآیند تغییر از یک مدل آموزشی سنتی به مدلی که مبتنی بر شایستگی است پرداخت و نشان داد که اجرای آموزش شایستگی محور در عین حال که چالش‌برانگیز است، می‌تواند با وعده عدالت و ارتباط بیشتر برای دانش‌آموزان، سبب افزایش مشارکت و عملکرد برای همه دانش‌آموزان شود. کیماریو و اوتینیو (۲۰۲۲) در یک مطالعه با بررسی تأثیر برنامه درسی مبتنی بر شایستگی بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در مدارس متوسطه تانزانیا بر نتایج حاصل از اجرای آموزش شایستگی محور و تأثیر آن بر توسعه شغلی آینده دانش‌آموزان از طریق خوداشتغالی، خلاقیت، نوآوری، کاوش استعداد و

بر آموزش شایستگی محور، بایستی دانش آموز را در بلوغ فرآیندهایی تربیت کند که دانش آموز بتواند با کسب دانش مورد نیاز، واقعیت اجتماعی-فرهنگی خود را متحول کند و مشکلات خود و جامعه را حل کند. در مدارس مبتنی بر آموزش شایستگی محور، معلم به جای داشتن یک مجموعه یکسان از دروس، در عوض، نیازهای آموزشی متنوع دانش آموزان خود را درک کرده و به آنها پاسخ خواهد داد. معلم به جای اینکه فرض کند همه دانش آموزان به روشی یکسان یاد می گیرند، و همه آنها را همزمان در یک صفحه نگه دارد، راههای مختلفی را که از طریق آنها دانش آموز می تواند به شایستگی دست یابد را به کار خواهد برد [۲۹]. در روش شناسی تدریس شایستگی محور، معلمان روی موارد زیر تمرکز می کنند:

- استفاده از ارزشیابی تکوینی و جمعی برای درک مهارت ها و نیازهای یادگیری هر دانش آموز
- استفاده از ارزیابی تکوینی سیستماتیک برای نظارت بر پیشرفت
- تمرکز بر کار بدون عجله در یک برنامه درسی قابل اجرا
- آموزش مهارت های حیاتی براساس میزان آمادگی دانش آموز
- تنوع آموزش براساس نیازهای یادگیری دانش آموزان
- اصلاح آموزش همزمان با پیشرفت دانش آموزان
- به کارگیری گزینه های یادگیری ترکیبی
- ایجاد روابط کاری با دانش آموزان و والدین
- پشتیبانی از آموزش/یادگیری تا زمانی که دانش آموز به مهارت ها و محتواهای حیاتی کاملاً مسلط شود [۱۲].
- به طور کلی در روش شناسی تدریس آموزش شایستگی محور، روی سه رکن اصلی شامل دانش، توانایی و مهارت دانش آموزان تمرکز می شود [۱۳].

### روش شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از حیث ماهیت و روش، اکتشافی می باشد. پژوهش حاضر به صورت آمیخته و با رویکرد کیفی و کمی است. بدین صورت که ابتدا در فاز کیفی با استفاده از تحلیل محتوا، پیشایندهای آموزش شایستگی محور شناسایی و استخراج شده اند و سپس در فاز کمی، به منظور تأیید روایی مؤلفه های استخراجی در مرحله قبل، و همچنین اولویت بندی آنها، با استفاده از تکنیک دلفی فازی میزان موافقت خبرگان با مولفه های استخراجی، مورد تحلیل قرار گرفت. جامعه آماری پژوهش شامل خبرگان حوزه برنامه ریزی و تکنولوژی آموزشی در آموزش و پرورش استان لرستان می باشند که معیار انتخاب اعضای نمونه داشتن تجربه و تخصص در حوزه برنامه ریزی و تکنولوژی آموزشی، و یا داشتن مدرک دانشگاهی ارشد و دکتری تکنولوژی آموزشی بوده است. با استفاده از روش نمونه گیری هدفمند و براساس اصل کفایت نظری، تعداد ۲۵ نفر به عنوان نمونه پژوهش مورد بررسی قرار گرفته اند که مشخصات اعضای نمونه در جدول (۱) نشان داده شده است.

موضوعاتی که باید در کلاس درس آموزش داده شود، تمرکز دارد، انتظارات درک کامل درس توسط دانش آموز محقق نمی شود و متعاقباً دانش آموزان را نیمه دانش می گذارد [۷].

آموزش شایستگی محور با فرآیند یادگیری شخصی به گونه ای درهم آمیخته می شود که براساس آن، با شخصی سازی تجربه یادگیری برای هر دانش آموز، معلمان اطمینان حاصل می کنند که هر دانش آموز قبل از اینکه بتواند به جلو حرکت کند، تسلط کامل دارد. به این ترتیب، هدف برابری، محقق می شود و دانش آموزان با سرعت خود، به جلو حرکت می کنند، و همه در کلاس به تسلط می رسند [۸]. علاوه بر این، رویکرد آموزش شایستگی محور، مربیان را تشویق می کند تا طرح های درسی و برنامه های درسی بهتری را برای بهبود تکنیک های تدریس تدوین کنند. آموزش شایستگی محور بر آماده سازی دانش آموزان برای مرحله بعدی زندگی خود، خواه دانشگاه باشد یا شغل، متمرکز است [۹].

### تفاوت آموزش شایستگی محور و آموزش سنتی

به طور کلی می توان سه تفاوت اصلی بین آموزش شایستگی محور و آموزش سنتی را مشخص نمود.

**الف) ساختار:** در آموزش سنتی، همه دانش آموزان یک کلاس درس باید هم سن باشند و سال تحصیلی، از قبل برای هر دانش آموز تعریف می شود. بنابراین، در پایان هر واحد، هر دانش آموزی باید به سمت جلو حرکت کند؛ خواه مطالب را کاملاً بفهمد یا بر مهارت های لازم تسلط داشته باشد یا نه. در مقابل، آموزش شایستگی محور برای دانش آموزان و جایی که آنها در فرآیند یادگیری هستند، انعطاف پذیر است. این بدان معناست که دانش آموزان به طور جداگانه برای پیشرفت و تسلط بر موضوع و مهارت های ذاتی، حمایت لازم را دریافت می کنند. دانش آموزان به جای اینکه براساس سن به جلو بروند، براساس جایی که هستند و توانایی هایی که دارند به جلو می روند [۲۴].

**ب) نتایج یادگیری:** در آموزش سنتی، نتایج یادگیری بر حفظ و درک مطلب با هدف گذراندن آزمون ها متمرکز است و در مقابل، در یادگیری شایستگی محور، تمرکز بر درک عمیق است که از طریق کاربرد نشان داده می شود. این بدان معناست که نتایج یادگیری با عمل ثابت می شود و بر ایجاد مهارت هایی که دانش آموزان برای تبدیل شدن به یادگیرندگان بهتر در بزرگسالی نیاز دارند، تمرکز می کنند.

**ج) درجه بندی:** نمرات در آموزش سنتی از نمرات آزمون، تکالیف و رفتار تشکیل شده است. در مقابل، نمرات آموزش شایستگی محور، براساس سطوح عملکرد هر دانش آموز، و بدون هر گونه سوگیری است [۱۰].

### روش شناسی تدریس در آموزش شایستگی محور

روش شناسی تدریس مجموعه ای از روش ها، منابع و فرم هایی است که معلم برای توسعه محتوای برنامه ای که دانش آموز را به سمت دستیابی به یادگیری معنادار سوق می دهد، استفاده می کند [۱۱]. مدارس مبتنی

جدول ۱: مشخصات اعضای نمونه انتخابی  
Table 1: Characteristics of selected samples

فرآوانی Frequency	مدرک تحصیلی Degree	فرآوانی Frequency	سابقه کاری Job seniority	فرآوانی Frequency	شغل Job	فرآوانی Frequency	جنسیت Gender
2	کارشناسی bachelor	3	کمتر از ۱۰ Lower of 10	4	کارشناس تکنولوژی آموزشی Educational Technology Expert	19	مرد man
8	کارشناسی ارشد Master's degree	16	۱۱ تا ۲۰	6	دبیر آموزش و پرورش و مدرس دانشگاه Education and university teacher	6	زن Woman
15	دکتری PHD	6	بالتر از ۲۰ Higer of 20	15	جمع Total		

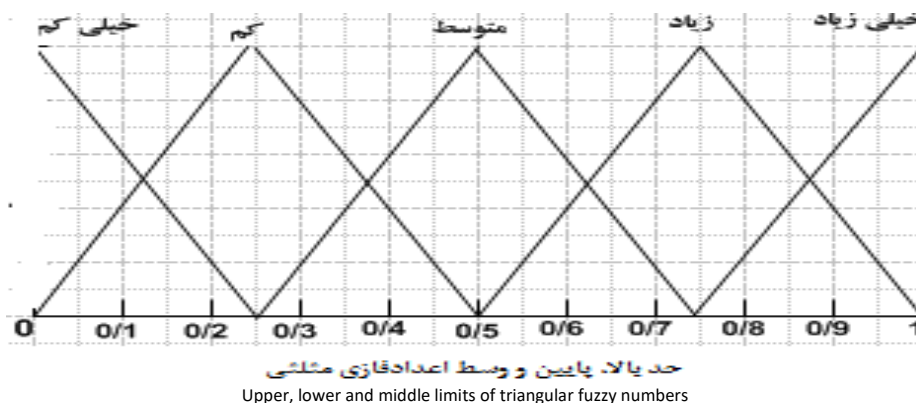
### یافته‌های پژوهش

همان‌طور که در بخش روش‌شناسی اشاره شد، جامعه آماری پژوهش شامل خبرگان آموزش و پرورش لرستان بود که با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند و براساس اصل کفایت نظری، تعداد ۲۵ نفر به‌عنوان نمونه پژوهش مورد بررسی قرار گرفته‌اند. در این پژوهش، محقق به دنبال شناسایی پیشایندهای آموزش شایستگی‌محور بوده که در بخش کیفی، به‌منظور شناسایی این پیشایندها، مصاحبه نیمه ساختار یافته به‌صورت حضوری با اعضای نمونه صورت گرفته است. پس از انجام مصاحبه با اعضای نمونه و گردآوری آن‌ها، متن مصاحبه‌ها با کمک نرم‌افزار MAXQDA نسخه ۲۰۲۰، تجزیه و تحلیل و فرآیند کدگذاری داده‌های کیفی انجام شد. اساسنامه مصاحبه به همراه نمونه‌ای از مصاحبه انجام شده و کدهای باز استخراجی، در جدول (۲) نشان داده است.

با تحلیل نتایج مصاحبه‌ها در فرآیند گردآوری داده‌ها، تعداد ۴۰ کد باز، ۲۴ کد محوری و در نهایت تعداد ۸ کد انتخابی به‌عنوان پیشایندهای اصلی آموزش شایستگی‌محور، استخراج شده است. نتایج حاصله در جدول (۳) نشان داده شده است.

همان‌گونه که در در روش‌شناسی اشاره شد؛ پس از استخراج پیشایندهای آموزش شایستگی‌محور در فاز اول (فار کیفی)، در این تحقیق در فاز دوم (کمی) به‌منظور اعتباریابی و تأیید مؤلفه‌های استخراجی و همچنین اولویت‌بندی آن‌ها، از تکنیک دلفی فازی استفاده شده است. به‌منظور بررسی موافقت خبرگان با پیشایندهای آموزش شایستگی‌محور، پرسش‌نامه‌ای بدین منظور طراحی و اعضای نمونه از طریق متغیرهای کلامی خیلی کم، کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد، میزان موافقت خود را ابراز نمایند و سپس نظرات با توجه به شکل (۱)، به شکل اعداد فازی مثلثی تبدیل شده‌اند.

در بخش کیفی با انجام مصاحبه نیمه ساختاریافته با خبرگان، و انجام تحلیل محتوا با استفاده از نرم‌افزار MAXQDA، پیشایندهای آموزش شایستگی‌محور شناسایی و استخراج شده‌اند. مصاحبه‌ها به‌صورت حضوری توسط محقق و با مطرح کردن چهار سؤال باز از اعضای نمونه انجام شده است. تحلیل محتوا با رویکرد استقرایی انجام شده است که براساس آن از داده‌های حاصل از مصاحبه‌ها (کدهای اولیه)، ابتدا مقوله‌های فرعی و سپس مقوله‌های اصلی، استخراج شده‌اند. در فاز دوم (کمی) به‌منظور اعتباریابی و تأیید مؤلفه‌های استخراجی و همچنین اولویت‌بندی آن‌ها، از تکنیک دلفی فازی و روش نقشه‌ساخت فازی با کمک نرم‌افزار FCM mapper استفاده شده است. FCM mapper یک ابزار نرم‌افزاری مخصوص ساخت و اصلاح نقشه‌های شناختی فازی است که به کاربران اجازه می‌دهد تا مفاهیم و ارتباطات بین آن‌ها را به‌صورت گرافیکی نمایش دهند. در نقشه‌ساخت فازی، مفاهیم و متغیرها به‌صورت گره‌ها در نظر گرفته می‌شوند و روابط علی بین آن‌ها به وسیله یال‌ها نشان داده می‌شود. جهت اعتباریابی فرآیند پژوهش و مصاحبه‌های کیفی، از دو روش بررسی توسط اعضا و روش توافق بین دو کدگذار [۱۴] استفاده شد. در روش بررسی توسط اعضا، یافته‌ها در اختیار سه نفر از مصاحبه‌شوندگان قرار داده شد و از آن‌ها خواسته شد تا فرآیند انجام پژوهش را بررسی نموده و نظر خود را بیان کنند که در نهایت فرآیند تحلیل داده‌ها و مقوله‌های استخراجی، مورد تأیید قرار گرفت. همچنین براساس روش توافق بین دو کدگذار از یک فارغ التحصیل دانشگاهی رشته مدیریت که آشنا با تحلیل محتوا و کدگذاری بود خواسته شد تا سه مصاحبه انجام شده را مجدداً کدگذاری کند که براساس آن، پایایی توافق بین دو کدگذار به میزان ۷۵ درصد به‌دست آمده و پایایی قابل قبولی حاصل شد.



شکل ۱: مقیاس تبدیل متغیرهای کلامی به اعداد فازی مثلثی  
 Fig. 1: The scale of converting verbal variables into triangular fuzzy numbers

جدول ۲: پروتکل مصاحبه خبرگان و نمونه کدهای باز استخراجی  
 Table 2: Expert interview protocol and extracted open codes

Extracted codes	Question	Row
Competency-based advancement, flexibility in learning time and duration	<i>In your opinion, what does competence-based education mean?</i> In my opinion, competence-based education means that we let the student learn at his own pace and time. In fact, in this method, it is necessary to move on to the next level of learning when the student has mastered the concepts and skills.	1
Clear standards for evaluating progress, creating an interactive learning environment, providing personal and flexible learning opportunities	<i>In your opinion, what are the basic requirements in implementing a competence-based education system?</i> I believe that first it is necessary to define clear and explicit standards for assessing the level of competency for progress. Then, a space for interactive learning and a platform for collaboration and communication should be created. In fact, it is necessary to create personalized and flexible learning opportunities for students.	2
providing personalized feedback, project-based learning	<i>What is the position of students and teachers in the learning process in competence-based education?</i> The student must be the main focus in the education process. It means that the teacher provides personalized instruction, feedback and support for each student. Also, materials should be conveyed to each student in different ways, including through exercises, discussions and project-based learning.	3
Feedback from teachers, mentors, and peers, identifying key areas for each student's progress, focusing on identifying areas for improvement.	<i>What are the criteria for evaluating students' progress in competence-based education?</i> In my opinion, assessment practices should focus on identifying key areas and helping students become better learners in adulthood, and should be able to provide constructive feedback to students by teachers and mentors, and peers. Help students identify areas for improvement.	4

جدول ۳: نتایج کد گذاری پیشایندهای آموزش شایستگی محور  
 Table 3: The results of coding the antecedents of competency-based education

Main category	Sub categories	Primary code
Student as the main motivator	Personalized support, providing personalized feedback, project-based learning, focusing on student engagement	Providing personal feedback and support by teachers to each student, teaching students based on their prior knowledge, engaging students through various methods, including through exercises, discussions, and project-based learning.
Skills appraisal	Competency-based progress, explicit standards for progress assessment, assessment based on subject mastery	Explicit standards for assessing competency for progress, progress of capable students based on demonstration of competency, assessments based on mastery of subject matter, progress of students when they are fully competent
Personalized learning path	Personalization of learning, supporting students' personal experiences, diverse learning paths for students	Allowing students to progress at their own pace, allowing students to spend more time in areas that need more support or development, supporting common and unique learning experiences (in and out of school), providing multiple ways for students to demonstrate their competencies
Continuous feedback and supporting	Feedback from teachers, coaches and peers, continuous accompaniment in the student's learning trip	Ensuring that students acquire the necessary knowledge, skills and abilities, constructive feedback from teachers and instructors, peer feedback, helping students identify areas for improvement, accompanying students on their learning journey.
Flexibility of educational environment	Using multiple educational environments, creating an interactive learning environment, providing personal and flexible learning opportunities	Implementing education in a variety of educational environments, including traditional classrooms, online platforms, and blended learning models, using technology to provide students with access to resources, and educational materials, creating a space for interactive learning and opportunities for collaboration and communication, creating

Main category	Sub categories	Primary code
		conditions for learner-centered education, and providing personalized and flexible learning opportunities for students to progress on predetermined competencies.
Differentiating learning and curriculum	Creating diversity in the curriculum, providing personalized content, flexibility in time and duration of learning	Relying on the principle of diversity and inclusion in the content of the curriculum, flexibility in educational approaches, teachers adapting the curriculum according to individuals, providing personalized and distinctive content for each learner, flexibility in the number of hours and learning time.
Empowerment and participation of parents	Creating shared responsibility for parents and schools, involving parents in education levels, empowering parents to contribute to learning outcomes	Attention to the role and shared responsibility with schools to create a conducive learning environment and motivate learners to realize their potential. Involve parents at all levels of primary education, giving parents the opportunity to contribute to their children's learning outcomes.
Formative assessment	One-to-one planning, focusing on the student's personal understanding of the subject, identifying key areas for each student's progress	Allowing students to demonstrate their understanding of the topic. Adjusting the curriculum based on the understanding of each student, planning one by one for students, determining the position of each student in the learning process by adjusting the teacher's teaching based on the understanding of each student, helping students to identify areas for improvement.

جدول (۵) نشان داده شده است. همان طور که در جدول (۵) مشخص است، مقایسه نظرات خبرگان در مرحله اول و مرحله دوم، نشان می‌دهد که اختلاف بین میانگین فازی زدایی شده نظرات در دو مرحله کمتر از ۰/۱ است و بنابراین اجماع حاصل شده و فرآیند نظرسنجی متوقف شده است. در نهایت، پس از اجماع نظرات خبرگان و اطمینان از مؤلفه‌های استخراجی به‌عنوان پیشایندهای آموزش شایستگی محور، این مؤلفه‌ها براساس میزان میانگین فازی زدایی شده مرحله دوم (مرحله نهایی) اولویت بندی شدند که نتایج آن در جدول (۶) ارائه شده است. طبق جدول (۶)، اولویت بندی پیشایندهای آموزش شایستگی محور نشان داد که، مسیرهای یادگیری شخصی، مهم ترین عامل کلیدی موفقیت برنامه همسوسازی است. همچنین مؤلفه‌های «دانش آموز به‌عنوان محرک اصلی»، «متمایزسازی یادگیری و برنامه درسی» و «انعطاف پذیری محیط آموزشی» به ترتیب در اولویت‌های دوم، سوم و چهارم قرار دارند. نتایج حاصل از تدوین نقشه شناخت فازی پیشایندهای آموزش شایستگی محور، در شکل (۲)، نشان داده شده است.

در مرحله اول دلفی فازی، ابتدا پیشایندهای آموزش شایستگی محور، در قالب پرسش نامه در اختیار خبرگان قرار گرفت و با توجه به گزینه پیشنهادی و متغیرهای زبانی تعریف شده، نتایج حاصل برای به دست آوردن میانگین فازی مؤلفه‌ها تجزیه و تحلیل شد. نتایج تحلیل نظرات خبرگان در مرحله اول دلفی فازی در جدول (۴) نشان داده شده است. در جدول (۴) به منظور محاسبه میانگین فازی از روابط زیر استفاده شده است.

$$A_i = (a_1^{(i)}, a_2^{(i)}, a_3^{(i)}), i = 1, 2, 3, \dots, n$$

$$A_{ave} = (m_1, m_2, m_3) = (\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_1^{(i)}, \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_2^{(i)}, \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_3^{(i)})$$

با توجه به نتایج فازی زدایی مرحله اول، مسیرهای یادگیری شخصی و دانش آموز به‌عنوان محرک اصلی به ترتیب با میانگین‌های دیفازی شده ۰/۵۹۷۵ و ۰/۵۹۵، دارای بالاترین میانگین می‌باشند. به‌طور مشابه، در مرحله دوم دلفی فازی نیز نظرات خبرگان مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و اختلاف میانگین فازی زدایی مراحل اول و دوم دلفی فازی محاسبه شده است. خلاصه نتایج حاصل از مرحله اول و دوم به‌صورت

جدول ۴: نتایج تحلیل نظرات در مرحله اول دلفی فازی

Table 4: The results of the analysis of opinions in the first phase of the fuzzy Delphi

Antecedents of competency-based education	Distribution of expert' opinions					Fuzzy average	DE fuzzing average
	Very high	High	Average	Low	Very low		
Student as the main motivator	11	10	3	0	1	(0.94,0.80,0.56)	0.595
Skills appraisal	10	12	2	0	1	(0.95,0.80,0.56)	0.5975
Personalized learning path	5	7	6	4	3	(0.77,0.64,0.40)	0.40
Continuous Feedback and supporting	8	5	6	5	1	(0.81,0.64,0.40)	0.4425
Flexibility of educational environment	10	3	6	5	1	(0.81,0.66,0.42)	0.5425
Differentiating learning and curriculum	12	6	3	3	1	(0.88,0.75,0.51)	0.5075
Empowerment and participation of parents	10	7	3	4	1	(0.71,0.86,0.47)	0.375
Formative assessment	10	5	7	2	1	(0.47,0.71,0.86)	0.4325

جدول ۵: خلاصه نتایج حاصل از مرحله اول و دوم دلفی فازی

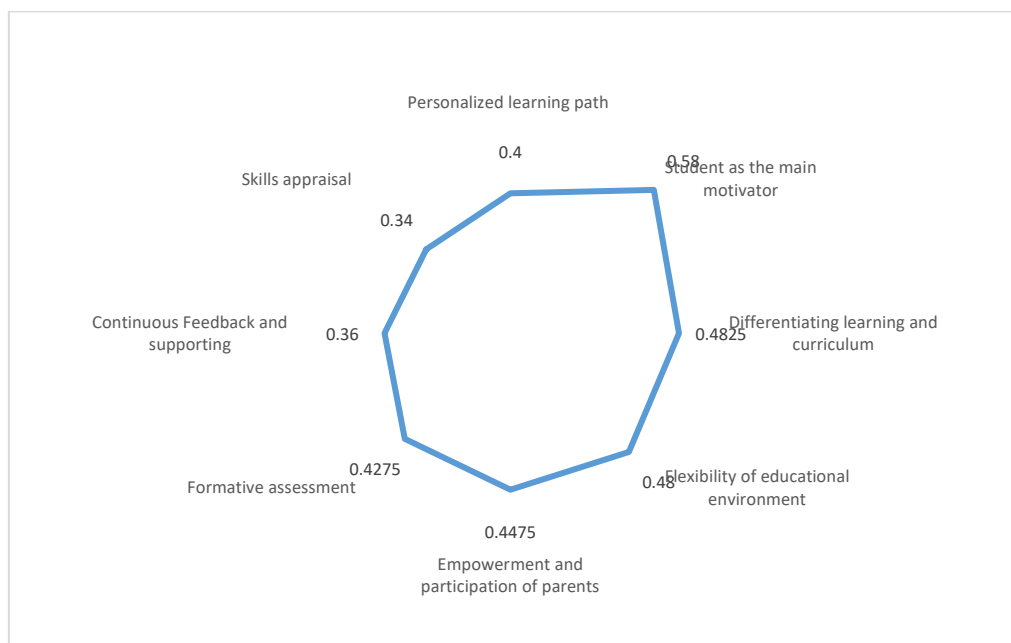
Table 5: Summary of results from the first and second stages of the Fuzzy Delphi

Antecedents of competency-based education	De-fuzzified average of the first stage	De-fuzzified average of the second stage	Difference between the defuzzied average of the first and second stages
Student as the main motivator	0.595	0.58	0.015
Skills appraisal	0.5975	0.8525	0.015
Personalized learning path	0.40	0.34	0.06
Continuous Feedback and supporting	0.4425	0.36	0.0825
Flexibility of educational environment	0.5425	0.48	0.0625
Differentiating learning and curriculum	0.5075	0.4825	0.025
Empowerment and participation of parents	0.375	0.4475	0.0625
Formative assessment	0.4325	0.4275	0.005

جدول ۶: اولویت بندی پیشایندهای آموزش شایستگی محور

Table 6: Prioritizing the antecedents of competency-based education

Priorities	Key factors	Priorities	Ky factors
fifth priority	Empowerment and participation of parents	First priority	Personalized learning path
Sixth priority	Formative assessment	Second priority	Student as the main motivator
seventh priority	Continuous Feedback and supporting	Third priority	Differentiating learning and curriculum
Eighth priorities	Skills appraisal	fourth priority	Flexibility of educational environment



شکل ۲: نقشه شناخت فازی پیشایندهای آموزش شایستگی محور

Fig.2: Fuzzy recognition map of the antecedents of competency-based education

**بحث و بررسی**

آموزش شایستگی‌محور به دانش‌آموزان اجازه می‌دهد تا براساس توانایی‌های فردی و دانش قبلی خود، با سرعت خاص خود در آموزش پیشرفت کنند. فناوری اغلب نقش مهمی در فراهم کردن دسترسی دانش‌آموزان به منابع، مواد یادگیری تعاملی و فرصت‌هایی برای همکاری و ارتباطات دارد. آموزش شایستگی‌محور به گونه‌ای طراحی شده است که یادگیرنده محور بوده و فرصت‌های یادگیری شخصی و انعطاف‌پذیر را برای دانش‌آموزان فراهم کند. در این مقاله، سه تفاوت اصلی بین آموزش شایستگی‌محور و آموزش سنتی شامل ساختار، نتایج یادگیری و درجه بندی مطرح شد. در آموزش شایستگی‌محور، دانش‌آموزان به جای اینکه براساس سن جلو بروند، براساس توانایی‌هایی که دارند به سمت جلو می‌روند. در آموزش شایستگی‌محور، تمرکز بر درک عمیق است و بر ایجاد مهارت‌هایی که دانش‌آموزان برای تبدیل شدن به یادگیرندگانی بهتر در بزرگسالی نیاز دارند، تمرکز می‌شود. در نهایت تفاوت سوم این بود که در آموزش شایستگی‌محور، درجه بندی نمرات براساس سطوح عملکرد در دانش‌آموز، و بدون هرگونه سوگیری است. نتایج حاصل از تحلیل محتوا نشان داد که هشت مؤلفه اصلی شامل مسیرهای یادگیری شخصی، دانش‌آموز به‌عنوان محرک اصلی، متمایزسازی یادگیری و برنامه درسی، انعطاف‌پذیری در محیط‌های آموزشی، توانمندسازی و مشارکت والدین، ارزیابی تکوینی، بازخورد و پشتیبانی مستمر، و در نهایت ارزیابی مهارت‌ها، به ترتیب به‌عنوان پیشایندهای آموزش شایستگی‌محور محسوب می‌شوند. لوین و پاتریک [۱۵] در تحقیق با هدف طراحی برنامه درسی مدارس متناسب با سبک‌های مختلف یادگیری نیز نشان دادند که مفهوم آموزش مبتنی بر شایستگی با مؤلفه‌های مختلفی مانند یادگیری فعال، یادگیری تلفیقی، و مسیرهای یادگیری شخصی‌سازی شده کاملاً در هم تنیده است. همچنین علاوه بر این، نتایج این تحقیق با تحقیق ریگلس و کاپلون [۱۹] که یادگیری شخصی را جهت ارائه آموزش انعطاف‌پذیر (به‌منظور همسو بودن با شرایط اجتماعی فرهنگ‌های مختلف کودکان و بافت‌های جامعه) پیشنهاد کرده‌اند، در یک راستاست. با توجه به این که در این تحقیق ارزیابی تکوینی به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های مهم پیشایندهای آموزش شایستگی‌محور، استخراج شده است که کولویی-کیکیته [۱۶] نیز در تحقیق خود در خصوص روش‌های ارزیابی مهارت در آموزش شایستگی‌محور، بر نقش ارزیابی تکوینی و همچنین آزمون‌های مختلف اشاره کرده‌اند.

**نتیجه‌گیری و پیشنهادها**

نتایج حاصل از اولویت‌بندی پیشایندهای آموزش شایستگی‌محور نشان داد که مسیرهای یادگیری شخصی، مهم‌ترین عامل کلیدی موفقیت آموزش شایستگی‌محور است. بنابراین به‌منظور اجرای برنامه‌های آموزش شایستگی‌محور، پیشنهاد می‌شود که در برنامه‌های آموزشی به دانش‌آموزان اجازه داده شود تا براساس توانایی‌های فردی و دانش قبلی

خود، با سرعت خاص خود پیشرفت کنند. بدین معنی که یادگیرنده می‌تواند مباحث درسی را با توجه به توان و تجربه خود و زمانی که در اختیار دارد، مطالعه کند و هر وقت احساس کرد که مطالب آن بخش را یاد گرفته است، آمادگی خود را برای امتحان اعلام می‌دارد. امتیاز این روش این است که پیشرفت و درجه یادگیری هر فرد هیچ ارتباطی با سایر همکلاسانش ندارد و هرکس براساس توانایی‌های خود در مطالعه و یادگیری پیشرفت می‌کند [۲۳]. مسیرهای یادگیری شخصی در آموزش شایستگی‌محور، هر دانش‌آموز را در مسیری منحصر به فرد هدایت می‌کند. مفاد، زمان، مکان و نحوه آموزش با نقاط قوت، مهارت‌ها، نیازها و علایق هر دانش‌آموز متناسب است. ممکن است دانش‌آموزان بعضی از مهارت‌ها را به روش‌های متفاوتی یاد بگیرند؛ ولی نهایتاً همه آنها باید به یک سطح یادگیری معینی برسند. به‌منظور تحقق پیش شرط مسیر یادگیری شخصی، لازم است معلمان زمان بیشتری را در زمینه‌هایی که دانش‌آموز نیاز به حمایت یا توسعه بیشتری دارند صرف کنند. همچنین لازم است در طراحی‌های آموزشی، از تجربیات یادگیری رایج و منحصر به فرد (در مدرسه و خارج از مدرسه) بهره‌گیری شود [۱۷]. به‌منظور شخصی‌سازی آموزش لازم است که مدارس مبتنی بر آموزش شایستگی‌محور، راه‌های متعددی را در اختیار یادگیرنده قرار دهند تا شایستگی خود را نشان دهد. از آنجاکه روش‌ها و سرعت یادگیری بچه‌ها متفاوت است، شخصی‌سازی یادگیری، یک مدل تدریس بر مبنای این فرضیه است که به هر دانش‌آموز، براساس نحوه یادگیری، میزان دانش، مهارت‌ها و علایق او یک برنامه آموزشی داده می‌شود. این روش، نقطه مقابل روش «جامع» مورد استفاده در بیشتر مدارس است. دانش‌آموزان همراه با معلم خود برای دستیابی به اهداف بلندمدت و کوتاه‌مدت کار می‌کنند. این روند به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا مالکیت یادگیری خود را بپذیرند.

براساس نتایج تحقیق، در آموزش شایستگی‌محور باید دانش‌آموز به‌عنوان محرک اصلی در نظر گرفته شود [۲۲]. لذا بدین منظور پیشنهاد می‌شود که دانش‌آموزان جهت کنترل بیشتر بر سرعت و جهت یادگیری خود، توانمند شوند [۱۸]. فرآیند یادگیری باید به ابزارهای یادگیری متنوع مجهز شود، معلمان آموزش، بازخورد و حمایت شخصی به هر دانش‌آموز را ارائه دهند و در نهایت دانش‌آموزان باید به‌گونه‌ای آموزش داده شوند که به روش‌های مختلف از جمله از طریق تمرین، گفتگو و یادگیری مبتنی بر پروژه درگیر شوند. مدارس به منظور توانمندسازی دانش‌آموزان لازم است سوابق به روزی را از هر دانش‌آموز که درک عمیقی از نقاط قوت، نیازها، انگیزه‌ها، پیشرفت و اهداف آن‌ها ارائه می‌دهد، نگهداری کنند. این شرح حال‌ها، باید به مراتب بیشتر از کارنامه‌ها به روزرسانی شوند تا این به روزرسانی‌های دقیق به معلمان کمک کند تصمیماتی اتخاذ کنند که تأثیر مثبتی بر یادگیری دانش‌آموز داشته باشند. در واقع این شرح حال‌ها در عین حال که به هر دانش‌آموز در دنبال کردن روند پیشرفت خود کمک می‌کند، راهی برای معلمان، مدارس، و والدین باز می‌کند که قبل از تضعیف عملکرد یا افت تحصیلی

An independent scientific journal for interdisciplinary research in pedagogy, 2015, 15(2), 62-74.

[2] Jarernrak, K. Competency-based curriculum development of Education Sandbox pilot schools in Rayong Primary Educational Service Area Office 2. Journal of Ubon Ratchathani Rajabhat University Educational Review (Online), 2022, 2(1), 15-28.

[3] Sturgis, Chris, and Katherine Casey, Quality Principles for Competency-Based Education. Competency Works, INACOL, 2018.

[4] Stafford, Matthew C, "Competency-Based Education." In Modernizing Learning: Building the Future Learning Ecosystem, 2019, edited by and S. Schatz Walcutt, 243. Washington, DC: Government Publishing Office.

[5] Anderson-Levitt, K. Global flows of competence-based approaches in primary and secondary education. Cahiers de la recherche sur education et les saviors, 2017 (16), 47-72.

[6] Mulenga, I. M., & Kabombwe, Y. M. A competency-based curriculum for Zambian primary and secondary schools: Learning from theory and some countries around the world. International Journal of Education and Research, 2019, 7(2), 117-130.

[7] Hendrickson, K. A. Assessment in Finland: A Scholarly Reflection on One Country's Use of Formative, Summative, and Evaluative Practices. Mid-Western Educational Researcher, 2011, 25 (25), 33-43.

[8] Panadero, E., Brown, G., & Courtney, M. Teachers' reasons for using self-assessment: A survey self-report of Spanish teachers. Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 2014, 21, 365-383.

[9] Rajurkar, S., Chavan, K. D., Kachewar, S. G., & Giri, P. A. A review of significant aspects contributing to curriculum development. International Journal of Research in Medical Sciences, 2019, 7(1), 317.

[10] Reigeluth, C. M., & Karnopp, J. Vision and action: Reinventing schools through personalized competency-based education. Bloomington, 2020, IN: Marzano Resources.

[11] Pryor, J., & Crossouard, B. Challenging formative assessment: Disciplinary spaces and identities. Assessment & Evaluation in Higher Education, 2010, 35, 37-41.

[12] Sinlarat, P. Principles: Curriculum and instruction management, 2018, Bangkok: Chulalongkorn University Press.

[13] Tumthong, D., Sirasoonthorn, P., & Buosonte, R. Problem of underprivileged children in education: situation of inequality in Thailand. Journal of the Faculty of Humanities and Social Sciences, 2014, 10(1), 123-141.

[14] Danaei Fard, Hassan, Methodology of research implications in social and human sciences: foundations, definitions,

دانش آموز، از نیاز به تغییر روش آموزشی یا تغییر اهداف آگاه شوند. در نهایت طبق نتایج حاصل از تحلیل محتوا و دلفی فازی، مولفه‌های «متمایزسازی برنامه درسی» و «انعطاف پذیری محیط آموزشی» به ترتیب پیشایندهای مهم دیگر در آموزش شایستگی محور شناخته شدند. لذا پیشنهاد می‌شود که آموزش شایستگی محور در انواع محیط‌های آموزشی، از جمله کلاس‌های درس سنتی، سکوهای برخط و مدل‌های یادگیری ترکیبی پیاده‌سازی شود [۲۶]. همچنین بر نقش فناوری در فراهم کردن دسترسی دانش‌آموزان به منابع، مواد یادگیری تعاملی و فرصت‌هایی برای همکاری و ارتباطات تمرکز شود. در نهایت لازم است آموزش شایستگی محور به گونه‌ای طراحی شود که یادگیرنده محور بوده و فرصت‌های یادگیری شخصی و انعطاف پذیر را برای دانش‌آموزان فراهم نماید [۳۰]. براساس یافته‌های حاصل از دلفی فازی، با توجه به نقش بازخورد پشتیبانی مستمر به‌عنوان پیشایندهای اساسی در آموزش شایستگی محور، می‌توان پیشنهاد داد که معلمان، مربیان و همسالان، با ارائه راهنمایی و بازخورد سازنده به دانش‌آموزان کمک کنند تا زمینه‌های بهبود را شناسایی نمایند. نظر به اینکه معلمان در میزان تحقق اهداف برنامه‌های آموزش شایستگی محور نقش تعیین‌کننده و مهمی داشته و به‌طور مستقیم در فعالیت‌های تدریس و یادگیری با دانش‌آموزان درگیر هستند [۲۰] لذا یکی از چالش‌هایی که آموزش و پرورش با آن مواجه می‌شود، چگونگی عملکرد معلمان در آموزش شایستگی محور است [۲۵] که به‌عنوان موضوع پژوهشی ضروری به پژوهشگران پیشنهاد می‌شود. به‌منظور آگاهی مدیران و دست‌اندرکاران تعلیم و تربیت از نتایج و پساایندهای آموزش شایستگی محور، پیشنهاد می‌شود که محققان به موضوع شناسایی و تبیین نتایج و پساایندهای آموزش شایستگی محور بپردازند.

### مشارکت نویسندگان

سهم و میزان مشارکت نویسنده اول ۶۰ درصد و نویسنده دوم ۴۰ درصد است.

### تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از افراد و یا سازمان‌هایی که به نحوی در انجام مطالعه و یا نگارش مقاله همکاری کرده‌اند قدردانی می‌شود.

### تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

### منابع و مآخذ

[1] Pamies, J., Blanco, A., Sanchez, J. G., & Villanueva, M. The introduction of a competence-based curriculum in Spain: From the Primary school to the training of teachers. e-Pedagogism:

[28] Yıldırım, Ali, and Hasan Şimşek. "Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. 9. Baskı. Ankara: Seçkin Yayınları, 2013.

[29] Yıldırım, Selda, and Hüseyin Hüsnü Yıldırım. "Predicting Mathematics Achievement: The Role of Perceived Feedback, Teacher Support and Self-Beliefs." *Turkish Journal of Education* 8 (2) (2019): 71-85.

[30] Lewis, Matthew, Jennifer L Steele, Lucrecia Santibañez, Brian M Stecher, Laura Hamilton, Susannah Faxon-Mills, and Mollie Rudnick. "Proficiency-Based Pathways in Three Pilot Programs: Examining Implementation and Outcomes." *Society for Research on Educational Effectiveness* (2013).

### معرفی نویسندگان

#### AUTHOR(S) BIOSKETCHES



**امیر هوشنگ نظرپوری** عضو هیأت علمی دانشگاه لرستان با مرتبه دانشجویی هستند. ایشان مدرک کارشناسی مدیریت از دانشگاه لرستان در سال ۱۳۸۳ و مدرک کارشناسی ارشد مدیریت از دانشگاه شهید بهشتی در سال ۱۳۸۵ اخذ کرده‌اند. در سال ۱۳۹۱

موفق به دریافت مدرک دکتری تخصصی در رشته مدیریت سیستم‌ها از دانشگاه شهید بهشتی شدند. ایشان بیش از ۱۰۰ مقاله علمی پژوهشی در مجلات داخلی و خارجی و کنفرانس‌های علمی ارائه داده‌اند. زمینه‌های مطالعاتی و پژوهشی ایشان عبارتند از: فناوری اطلاعات، سیستم یادگیری الکترونیکی، کاربرد هوش مصنوعی در سازمان‌ها، هوشمند سازی، و نوآوری سازمانی.

**Nazarpouri, A. assistant Professor, system management, Lorestan University, Khorramabad, Iran**

✉ [nazarpouri.a@lu.ac.ir](mailto:nazarpouri.a@lu.ac.ir)



**الهه کوهنشین** آموزگار مقطع ابتدایی آموزش و پرورش استان لرستان، منطقه الشتر می‌باشند. همچنین ایشان دارای مدرک کارشناسی علوم تربیتی از دانشگاه آزاد اسلامی و دانشجوی مقطع کارشناسی ارشد تکنولوژی آموزشی دانشگاه آزاد

اسلامی واحد الکترونیک می‌باشند. ایشان دارای مقالات متعدد علمی پژوهشی در مجلات داخلی و خارجی و نیز کنفرانس‌های علمی می‌باشند. زمینه‌های مطالعاتی و پژوهشی ایشان عبارتند از: تکنولوژی آموزشی، یادگیری الکترونیکی، شخصی سازی آموزش

**Kohneshin. E. Master' student of educational technology, faculty of Electronic, Azad University, Tehran, Iran.**

✉ [elahe.kohneshin@iau.ir](mailto:elahe.kohneshin@iau.ir)

importance, approaches and implementation stages, *Methodology of Human Sciences*, 2015, 22 (86), 39-71.

[15] Levine, E., & Patrick, S. What is competency-based education? An updated definition. Vienna, 2019, VA: Aurora Institute.

[16] Koloj-keaitse, S. Assessment of teacher perceived skill in classroom assessment practices using IRT Models. *Cogent Education*, 2017, 38(1), 1-14.

[17] Looney, A., Cumming, J., Kleij, F. Van Der, & Harris, K. Reconceptualizing the role of teachers as assessors: teacher assessment identity. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 2017, (January), 1- 26.

[18] McLagan, P. A. Competencies: The next generation, *Training and Development Journal*, 1997, 51(5), 40-47.

[19] Darlene Russ-Eft. Defining Competence: A critique, *Human Resource Development Quarterly*, 1995, 6(4), 329-335.

[20] Garavan, T. N., & McGuire, D. Competencies and workplace learning: Some reflections on the rhetoric and the reality, *Journal of Workplace Learning*, 2001, 13(4), 144-163.

[21] Thummaphan, P. A new view in competency-based curriculum, *Research for learning*, 2021, Samut Prakarn: Ideabox.

[22] Torres, Aubrey Scheopner, Jessica Brett, and Joshua Cox. "Competency-Based Learning: Definitions, Policies, and Implementation." *Regional Educational Laboratory Northeast & Islands* (2015).

[23] Worthen, Maria, and Susan Patrick. "The iNACOL State Policy Frameworks: 5 Critical Issues to Transform K-12 Education." *International Association for K-12 Online Learning* (2014).

[24] Priest, N, A Rudenstine, and E Weisstein. Making Mastery Work: A Close-up View of Competency Education. Quincy, Ma: Nellie Mae Education Foundation. (2012).

[25] Pane, John F., Elizabeth D. Steiner, Matthew D. Baird, and Laura S. Hamilton. "Continued Progress: Promising Evidence on Personalized Learning: Executive Summary," Book (2015).

[26] Rainwater, Terese. "Teaching and Learning in Competency-Based Education Courses and Programs: Faculty and Student Perspectives." *The journal of competency-based education*, 1 (1) (2016): 42-47. <https://doi.org/10.1002/cbe2.1008>.

[27] Spady, William G. "Competency-based education: A Bandwagon in Search of a Definition." *Educational researcher*, 6 (1) (1977): 9-14.

**Citation (Vancouver):** Nazarpouri A, Kohneshin E. [Fuzzy cognition map of the antecedents of competency-based education: a tool for personalizing teaching and learning]. *Tech. Edu. J.* 2025; 19(2): 519-530

 <https://doi.org/10.22061/tej.2025.11170.3110>





## ORIGINAL RESEARCH PAPER

## The effect of integrated gymnastics and mathematics instruction on students' achievement motivation, and learning

N. Bigdelomehr, F. Hatami\*, G. Lotfi Hossein Abad

Motor Behavior Department, Sport Sciences Faculty, Shahid Rajaei Teacher Training University, Tehran, Iran

## ABSTRACT

Received: 20 August 2024  
Reviewed: 07 October 2024  
Revised: 31 October 2024  
Accepted: 31 December 2024

## KEYWORDS:

achievement motivation  
Integrated Education  
Gymnastics  
Math Learning

\*Corresponding author

✉ [Farzaneh.hatami@sru.ac.ir](mailto:Farzaneh.hatami@sru.ac.ir)

☎ (+9821) 22970051

**Background and Objectives:** While integrated learning is widely recognized as an effective approach for enhancing student learning and motivation, there is a notable gap in research especially with regard to examining the impact of combining distinct physical activities, such as gymnastics, with specialized subject content like mathematics. Prior studies have largely focused on the general benefits of integrated instruction, often overlooking the precise and purposeful effects of specific physical activities on particular academic subjects. Addressing this research gap, the current study aimed to determine the influence of integrating gymnastics exercises with mathematical concepts on the achievement motivation, and mathematics learning of male fifth-grade elementary school students. Given the critical importance of mathematics in both academic and practical life, and the persistent challenges in fostering deep comprehension and motivation within this subject, this study sought to propose a novel and effective educational model

**Methods:** The present study employed an applied, quasi-experimental design utilizing a pre-test/post-test control group methodology. Thirty male fifth-grade elementary students were randomly assigned to either an experimental group or a control group, with 15 participants in each. Data were collected using a mathematics achievement motivation questionnaire and a standardized mathematics test, administered to both groups before and after the intervention. The experimental group participated in five one-hour sessions of integrated instruction, which incorporated gymnastics exercises relevant to mathematical concepts, while the control group received their conventional mathematics instruction. The collected data in this research were subsequently analyzed using a one-way Analysis of Covariance (ANCOVA).

**Findings:** Results from the one-way Analysis of Covariance (ANCOVA) indicated that the group effect was significant for both achievement motivation and mathematics learning ( $P \leq 0.05$ ). This signified that, after controlling for pre-test scores, there was a statistically significant difference in terms of mathematics achievement motivation and mathematics learning between the experimental and control groups. A comparison of the adjusted means revealed that the experimental group demonstrated significantly better performance than the control group in terms of both variables. These findings clearly indicated that the integrated instruction of gymnastics exercises and mathematics had a positive impact on students' achievement motivation and their learning of mathematical concepts.

**Conclusion:** The present study unequivocally demonstrates that integrated gymnastics and mathematics instruction significantly enhances students' achievement motivation and mathematics learning. These findings are in line with broader integrated learning approaches and underscore the critical importance of incorporating targeted physical activities to deepen the comprehension of abstract concepts, such as those found in mathematics. In contrast to previous research that primarily focused on general physical activity integration across various subjects, this study highlights that the purposeful and specific integration of an activity like gymnastics can yield substantial improvements in learning and motivation within a specialized domain like mathematics. In light of these findings, it is recommended that educational policymakers consider incorporating this innovative and effective integrated approach into elementary school curricula. Such integration has the potential to elevate students' motivation and optimize their learning outcomes. Furthermore, this study can serve as a foundational model for designing and implementing similar integrated

educational programs across other subject areas, and thereby, enriches the overall learning experience.

## COPYRIGHTS



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



NUMBER OF REFERENCES

49



NUMBER OF FIGURES

2



NUMBER OF TABLES

5

## مقاله پژوهشی

## تأثیر آموزش تلفیقی ژیمناستیک و ریاضی بر انگیزه پیشرفت و یادگیری دانش آموزان

نیما بیگدلومهر، فرزانه حاتمی\*، غلامرضا لطفی حسین آباد

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

## چکیده

**پیشینه و اهداف:** با وجود اینکه آموزش تلفیقی به‌طور گسترده‌ای به‌عنوان رویکردی مؤثر در بهبود یادگیری و افزایش انگیزه دانش‌آموزان شناخته شده است، تحقیقات اندکی به بررسی تأثیر ترکیب فعالیت‌های بدنی متمایز، نظیر ژیمناستیک با محتوای دروس تخصصی همچون ریاضیات پرداخته‌اند. مطالعات پیشین عمدتاً بر فواید کلی آموزش تلفیقی متمرکز بوده‌اند و کمتر به بررسی دقیق و هدفمند اثرات فعالیت‌های جسمانی خاص بر یادگیری موضوعات درسی پرداخته‌اند. بر این اساس، پژوهش حاضر با هدف رفع این شکاف تحقیقاتی، به دنبال تعیین تأثیر آموزش تلفیقی تمرینات ژیمناستیک همراه با مفاهیم ریاضی بر انگیزه پیشرفت و یادگیری درس ریاضی در دانش‌آموزان پسر پایه پنجم ابتدایی است. با توجه به اهمیت ریاضیات در زندگی تحصیلی و عملی و چالش‌های موجود در ایجاد انگیزه و درک عمیق مفاهیم در این درس، این مطالعه به دنبال ارائه یک مدل آموزشی نوین و کارآمد است.

**روش‌ها:** پژوهش حاضر کاربردی و نیمه‌آزمایشی بود که با استفاده از طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل بر روی ۳۰ دانش‌آموز پسر پایه پنجم ابتدایی انجام شد و شرکت‌کنندگان به‌صورت تصادفی ساده به دو گروه آزمایش و کنترل (هر گروه ۱۵ نفر) تقسیم شدند. ابزارهای جمع‌آوری داده‌ها شامل پرسش‌نامه انگیزه پیشرفت ریاضی و آزمون استاندارد ریاضی بود که قبل و بعد از مداخله در هر دو گروه اجرا شد. گروه آزمایش طی پنج جلسه یک ساعته، آموزش تلفیقی شامل تمرینات ژیمناستیک مرتبط با مفاهیم ریاضی دریافت کردند؛ در حالی که گروه کنترل آموزش معمول خود را دنبال نمودند. داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از تحلیل کوواریانس یک‌راهه (ANCOVA) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. **یافته‌ها:** نتایج آزمون تحلیل کوواریانس یک راهه در متغیر انگیزه پیشرفت و یادگیری ریاضی نشان داد که اثر گروه در هر دو متغیر معنادار است ( $P \leq 0/05$ )؛ به عبارت دیگر، با حذف اثر متغیر پیش‌آزمون، تفاوت معناداری بین انگیزه پیشرفت و یادگیری ریاضی در دو گروه آزمایش و کنترل وجود دارد. مقایسه میانگین‌های تعدیل‌شده نشان داد که گروه آزمایش در هر دو متغیر به‌طور معناداری عملکرد بهتری نسبت به گروه کنترل داشته است. این یافته‌ها نشان می‌دهد که آموزش تلفیقی تمرینات ژیمناستیک و ریاضی تأثیر مثبتی بر انگیزه پیشرفت و یادگیری مفاهیم ریاضی در دانش‌آموزان داشته‌است.

**نتیجه‌گیری:** پژوهش حاضر نشان داد که آموزش تلفیقی ژیمناستیک و ریاضی می‌تواند به‌طور مؤثری انگیزه پیشرفت و یادگیری ریاضی دانش‌آموزان را بهبود بخشد. این یافته‌ها با رویکردهای آموزش تلفیقی همسو بوده و بر اهمیت استفاده از فعالیت‌های بدنی هدفمند در جهت تعمیق یادگیری مفاهیم انتزاعی مانند ریاضیات تأکید دارد. در مقایسه با پژوهش‌های پیشین که بیشتر بر تلفیق عمومی فعالیت‌های بدنی و دروس تمرکز داشتند، این مطالعه نشان می‌دهد که تلفیق هدفمند و مرتبط یک فعالیت خاص مانند ژیمناستیک می‌تواند نتایج قابل توجهی در بهبود یادگیری و انگیزش در یک حوزه تخصصی مانند ریاضیات داشته باشد. در راستای یافته‌های این پژوهش، پیشنهاد می‌شود سیاست‌گذاران

تاریخ دریافت: ۳۰ مرداد ۱۴۰۳  
تاریخ داور: ۱۶ مهر ۱۴۰۳  
تاریخ اصلاح: ۱۰ آبان ۱۴۰۳  
تاریخ پذیرش: ۱۱ دی ۱۴۰۳

## واژگان کلیدی:

انگیزش  
آموزش تلفیقی  
ریاضی  
ژیمناستیک  
یادگیری

\* نویسنده مسئول

Farzaneh.hatami@sru.ac.ir

۰۲۱-۲۲۹۷۰۰۵۱

آموزشی با در نظر گرفتن اثربخشی آموزش تلفیقی هدفمند، نسبت به ادغام این رویکرد نوآورانه در برنامه‌های درسی مدارس ابتدایی به‌منظور ارتقای انگیزه و یادگیری دانش‌آموزان اقدام نمایند. این مطالعه می‌تواند مبنایی برای طراحی و اجرای برنامه‌های آموزشی تلفیقی در سایر حوزه‌های درسی نیز قرار گیرد.

## مقدمه

در درس ریاضیات، ایفا می‌کند. پژوهش‌های انجام شده نشان می‌دهند که انگیزه نه تنها یک عامل تعیین‌کننده در میزان تلاش و پشتکار دانش‌آموزان در یادگیری ریاضیات است؛ بلکه به‌طور مستقیم بر نتایج یادگیری و عملکرد تحصیلی آن‌ها نیز تأثیر می‌گذارد. در واقع، انگیزه را می‌توان هم به‌عنوان یک هدف از آموزش ریاضی و هم به‌عنوان یک پیش‌نیاز اساسی برای دستیابی به اهداف شناختی در این درس در نظر گرفت [۵].

علاوه بر انگیزه درونی، انگیزه بیرونی نیز می‌تواند نقش مهمی در یادگیری ریاضیات ایفا کند. روش‌های تدریس تعاملی، ارائه بازخورد شخصی‌سازی شده و استفاده از فعالیت‌های حل مسئله در دنیای واقعی، از جمله راهکارهایی هستند که می‌توانند انگیزه بیرونی دانش‌آموزان را برای یادگیری ریاضیات تقویت کنند و منجر به افزایش مشارکت و بهبود عملکرد آن‌ها شوند. همچنین، پژوهش‌ها نشان می‌دهد که انگیزه می‌تواند به‌عنوان یک عامل واسطه‌گر بین روش‌های تدریس و نتایج یادگیری عمل کند؛ به این معنا که روش‌های تدریس مؤثر می‌توانند با افزایش انگیزه دانش‌آموزان، منجر به یادگیری عمیق‌تر و عملکرد بهتر آن‌ها در ریاضیات شوند [۴]. با توجه به اهمیت فوق‌العاده انگیزه در یادگیری ریاضیات، شناسایی عواملی که بر انگیزه دانش‌آموزان تأثیر می‌گذارد و اتخاذ راهکارهایی برای افزایش آن، از اولویت‌های اصلی در آموزش ریاضیات محسوب می‌شود. پژوهش‌های انجام شده نشان می‌دهد که عواملی مانند باورهای دانش‌آموزان درباره توانایی‌های خود در ریاضیات (خودکارآمدی)، ارزش و اهمیتی که برای یادگیری ریاضیات قائل هستند، اهداف یادگیری آن‌ها و همچنین محیط یادگیری کلاسی، همگی می‌توانند بر سطح انگیزه آن‌ها تأثیرگذار باشند. همان‌طور که اشاره شد؛ یکی از چالش‌های مهم در آموزش ریاضیات، روند کاهشی انگیزه در بین دانش‌آموزان با پیشرفت در سطوح تحصیلی است. این کاهش انگیزه می‌تواند ناشی از عوامل مختلفی از جمله افزایش پیچیدگی مفاهیم ریاضی، تجربیات منفی قبلی در یادگیری این درس و یا عدم ارتباط محسوس بین مفاهیم ریاضی و زندگی واقعی دانش‌آموزان باشد. برای مقابله با این چالش، استفاده از رویکردهای نوآورانه آموزشی که بتواند جذابیت درس ریاضیات را برای دانش‌آموزان افزایش دهد و در نتیجه، انگیزه آن‌ها را برای یادگیری تقویت کند، ضروری به نظر می‌رسد [۶].

یادگیری ترکیبی یا تلفیقی یکی از این رویکردهای نوآورانه است که در سال‌های اخیر به‌طور گسترده در نظام‌های آموزشی مختلف مورد توجه قرار گرفته است. این رویکرد شامل ترکیب یا ادغام فعالیت‌های بدنی با آموزش مفاهیم نظری از جمله ریاضی است. این رویکرد بر این ایده استوار است که یادگیری تنها یک فرآیند شناختی محض نیست؛ بلکه

آموزش، سنگ بنای پیشرفت و توسعه پایدار در جوامع محسوب می‌شود و نقش بی‌بدیلی در ارتقای شاخص‌های اجتماعی و اقتصادی کشورها ایفا می‌کند. در عصر حاضر که رقابت برای دستیابی به توسعه و شکوفایی در ابعاد مختلف شدت یافته است، کشورهایی در مسیر پیشرفت گام برمی‌دارند که نظام آموزشی کارآمد و پویا را سرلوحه برنامه‌های خود قرار داده‌اند. سرمایه‌گذاری هدفمند و هوشمندانه در آموزش و پرورش، نه تنها ضامن توسعه منابع انسانی متخصص و توانمند است؛ بلکه بسترساز نوآوری، خلاقیت و در نهایت، پیشرفت همه‌جانبه جوامع خواهد بود [۱، ۲]. از این رو، تقویت بنیان‌های آموزشی و ارتقای کیفیت آن، ضرورتی اجتناب‌ناپذیر برای دستیابی به آینده‌ای روشن و شکوفا برای هر ملتی به‌شمار می‌رود. در این میان، آموزش ریاضیات به دلیل نقش آن در توسعه تفکر منطقی، حل مسئله و دیگر مهارت‌های شناختی، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. با این حال، یکی از چالش‌های مداوم در آموزش ریاضیات، مسئله کاهش انگیزه در بین دانش‌آموزان است. بسیاری از دانش‌آموزان این درس را دشوار، استرس‌زا و یکنواخت می‌دانند که این امر منجر به کاهش علاقه و مشارکت آن‌ها در فرآیند یادگیری می‌شود. این کاهش انگیزه می‌تواند تأثیر منفی قابل توجهی بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان در ریاضیات و به‌طور کلی در سایر دروس داشته باشد. از این رو، یافتن روش‌ها و رویکردهای نوین آموزشی که بتواند انگیزه دانش‌آموزان را در یادگیری ریاضیات افزایش دهد، از اهمیت بسزایی برخوردار است [۳].

پژوهش‌های متعدد نشان داده‌اند که انگیزه نقش تعیین‌کننده‌ای در یادگیری و پیشرفت تحصیلی در ریاضیات دارد. انگیزه نه تنها به‌عنوان یک هدف آموزشی بلکه به‌عنوان یک پیش‌نیاز ضروری برای دستیابی به نتایج شناختی مانند دانش و درک عمیق‌تر مفاهیم ریاضی عمل می‌کند و می‌تواند تأثیر روش‌های تدریس مختلف بر این نتایج را تسهیل کند. دانش‌آموزانی که از انگیزه بالایی برخوردارند، معمولاً در فعالیت‌های حل مسئله مشارکت بیشتری دارند، مدت زمان بیشتری برای یادگیری تلاش می‌کنند و در مواجهه با چالش‌ها، استقامت بیشتری نشان می‌دهند. در مقابل، کاهش انگیزه در ریاضیات می‌تواند منجر به بی‌علاقگی، کاهش فعالیت کلاسی و در نهایت، عملکرد ضعیف‌تر دانش‌آموزان شود. بررسی‌ها حاکی از آن است که با افزایش سن دانش‌آموزان، سطح انگیزه آن‌ها برای یادگیری ریاضیات کاهش می‌یابد، که این امر ضرورت اتخاذ راهکارهای نوآورانه برای حفظ و ارتقای انگیزه در سطوح بالاتر آموزشی را آشکار می‌سازد [۴].

انگیزه به‌عنوان نیروی محرکه‌ای که افراد را به انجام یک کار یا عدم انجام آن سوق می‌دهد، نقش بسیار مهمی در فرآیند یادگیری، به ویژه

(تشخیص حروف) را بهبود می‌بخشد و کودکانی که یادگیری غنی شده حرکتی را انجام می‌دهند، انگیزه درونی بالاتری برای محتوای تحصیلی دارند. بنابراین، موقعیت‌های آموزشی که در آن فعالیت بدنی به‌طور معناداری ادغام می‌شود، ممکن است بر انگیزه و عملکرد تحصیلی کودکان به شکل مثبتی تأثیر بگذارد [۱۲].

علاوه بر این، یادگیری حرکتی (Kinesthetic Learning) نیز بر این ایده تأکید دارد که بسیاری از دانش‌آموزان، به ویژه در سنین پایین‌تر، از طریق فعالیت‌های بدنی و تعامل مستقیم با محیط یادگیری، بهترین بازدهی را دارند. این شیوه‌های فعال، فراتر از فضای ایستا و گاه کسل‌کننده کلاس‌های درس سنتی، محیطی پویا و جذاب برای یادگیری فراهم می‌آورند که در آن، دانش‌آموزان به جای دریافت منفعلانه اطلاعات، فعالانه در ساخت دانش خود مشارکت می‌کنند. این مشارکت فعال، نه تنها انگیزه درونی را افزایش می‌دهد؛ بلکه با تقویت مسیرهای عصبی درگیر در برنامه‌ریزی حرکتی، هماهنگی و یکپارچگی حسی، به توسعه مهارت‌های حل مسئله، تفکر انتقادی و خلاقیت نیز کمک شایانی می‌کند [۱۳].

تحقیقات نشان می‌دهد که کلاس‌های درس به روش تلفیقی حالت یادگیری دانش‌آموزان را از پذیرش غیرفعال به یادگیری فعال تغییر می‌دهد و لذت و اعتماد به نفس را در یادگیری بازمی‌گرداند. در یک کلاس درس تلفیقی، مربی به یادگیرندگان کمک می‌کند تا به‌طور مستقل یاد بگیرند. بسیاری از مطالعات گزارش کرده‌اند که کلاس‌های درس به روش آموزش تلفیقی می‌توانند انگیزه و نتایج یادگیری دانش‌آموزان را بهبود بخشند [۱۲-۱۶]. زمانی که یادگیری یک موضوع با فعالیت‌های حرکتی معناداری ادغام شود، نشان داده است که می‌تواند بر محتوای تحصیلی تأثیر مثبت داشته باشد. محققان بیان کرده‌اند که میان یادگیری حرکتی و یادگیری شناختی و همچنین زبانی رابطه مستقیم وجود دارد، به‌طور کلی میان یادگیری و حرکت همبستگی وجود دارد؛ اما ارتباط علت و معلولی وجود ندارد و نشان داده شده است که شرکت در فعالیت بدنی دارای مزایای قابل توجهی برای شناخت و تحصیل کودکان است [۱۷].

ونیکه و دمسگارد (Wienecke & Damsgaard) (۲۰۲۰) توضیح داده‌اند که ریاضیات به همراه عناصر ورزشی می‌تواند به‌عنوان یک مدل عملی از فعالیت‌های جسمانی مبتنی بر بازی استفاده شود که محیط یادگیری پویا و لذت‌بخشی ایجاد کند [۱۸]. مطالعه نشان می‌دهد که لذت و احساسات مثبت کودکان در این محیط یادگیری تلفیقی که ترکیب فعالیت ورزشی با آموزش است بسیار بالاست [۱۹]. آموزگاران بر این باورند که کودک برای تحصیل به هر دو آموزش جسمی و ذهنی نیاز دارند [۲۰]. آموزش دروس نظری با به‌کارگیری از فعالیت جسمانی در قالب انجام فعالیت درسی و تحصیلی باعث افزایش و ایجاد علاقه و انگیزه در دانش‌آموزان می‌شود. همچنین آموزش از طریق فعالیت جسمانی تأثیر بسزایی در جهت مثبت بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان و تفکر و دید آنها نسبت به دروس مختلف از جمله ریاضی دارد [۲۱]. از

با تجربیات حسی و حرکتی بدن نیز ارتباط تنگاتنگی دارد. ادغام فعالیت‌های بدنی هدفمند و مرتبط با مفاهیم ریاضی می‌تواند به دانش‌آموزان کمک کند تا این مفاهیم را به‌صورت ملموس‌تر و تجربه‌محورتر درک کنند و در نتیجه، علاقه و انگیزه آن‌ها برای یادگیری افزایش یابد. به‌عنوان مثال، استفاده از حرکات بدنی برای نمایش مفاهیم هندسی یا انجام بازی‌های حرکتی که در آن‌ها از مهارت‌های محاسباتی استفاده می‌شود، می‌تواند یادگیری ریاضی را برای دانش‌آموزان جذاب‌تر و معنادارتر سازد. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که ادغام فعالیت‌های بدنی با آموزش ریاضی می‌تواند منجر به افزایش میزان فعالیت بدنی دانش‌آموزان در طول ساعات مدرسه نیز شود که این امر علاوه بر فواید شناختی، برای سلامت جسمانی آن‌ها نیز مفید است [۷].

ادغام فعالیت‌های بدنی با آموزش ریاضیات، به ویژه از طریق رویکردهایی مانند یادگیری مبتنی بر حرکت و یادگیری تجسمی، پتانسیل چشمگیری برای تأثیرگذاری مثبت بر انگیزه و یادگیری دانش‌آموزان دارد. این رویکردها بر پایه نظریه شناخت تجسمی (Embodied Cognition) استوار هستند که بیان می‌کند یادگیری و شناخت ریشه در تجربیات حسی-حرکتی دارند [۸]. از دیدگاه عصب‌شناختی (Neuroscience)، این نظریه فرض می‌کند که فعال‌سازی دانش مفهومی، منجر به فعال شدن همزمان اطلاعات ادراکی و حرکتی در مغز می‌شود [۹]. به عبارت دیگر، هنگامی که دانش‌آموزان مفاهیم انتزاعی ریاضی را از طریق تجربیات بدنی خود درک کرده و به آن‌ها معنا می‌بخشند، این مفاهیم برایشان ملموس‌تر و قابل فهم‌تر می‌شوند. این ارتباط عصبی-حرکتی، به‌ویژه در مباحثی که نیاز به درک فضایی یا الگوهای عددی دارند، بسیار مؤثر است؛ مثلاً، همان نواحی مغزی که هنگام حرکت انگشتان فعال می‌شوند، هنگام تفکر درباره اعداد نیز فعال می‌شوند که نشان‌دهنده پیوند مستقیم بین بدن و مفاهیم پایه‌ای ریاضی است [۱۰]. پژوهش‌های نوین عصب‌شناختی، به‌طور فزاینده‌ای بر اثربخشی این رویکردها تأکید دارند. به‌عنوان مثال، یادگیری غنی‌شده با حرکت (Motion-enriched learning) با ایجاد ارتباط بین حرکات بدن و مفاهیم ریاضی، می‌تواند به‌طور قابل توجهی درک، حفظ و انگیزه دانش‌آموزان در ریاضیات را بهبود بخشد. بک و همکاران (Beck) (۲۰۱۶) نشان دادند که فعال‌سازی همزمان مسیرهای حسی و حرکتی در مغز، منجر به پردازش عمیق‌تر اطلاعات و تثبیت بهتر دانش در حافظه بلندمدت می‌شود. از دیدگاه عصب‌شناسی، فعالیت بدنی با بهبود یکپارچگی ماده سفید، افزایش عوامل نوروتروفیک و تقویت ارتباطات سیناپسی، می‌تواند عملکردهای شناختی از جمله حافظه و عملکرد اجرایی را که برای یادگیری ریاضی ضروری هستند، بهبود بخشد. همچنین، فعالیت بدنی هماهنگ‌کننده که شامل حرکات پیچیده و جدید است، به دلیل درگیر کردن بیشتر منابع کنترل اجرایی، به‌طور خاص برای بهبود شناخت مفیدتر از فعالیت‌های صرفاً متابولیک یا عضلانی است [۱۱]. دمسگارد و همکاران (Damsgaard) (۲۰۲۰) دریافتند که یادگیری غنی‌شده حرکتی، یادگیری تحصیلی کودکان

پیشرفت و یادگیری ریاضی دانش‌آموزان را برجسته می‌سازد. این پژوهش می‌تواند یک رویکرد آموزشی نوین، جذاب و اثربخش را برای بهبود یادگیری ریاضی ارائه دهد. این ترکیب نه تنها پتانسیل افزایش انگیزه درونی دانش‌آموزان نسبت به درس ریاضی و ترغیب آن‌ها به مشارکت فعال‌تر در فرآیند یادگیری را دارد؛ بلکه می‌تواند از طریق فعال‌سازی مسیرهای عصبی-حرکتی، به تقویت توانایی‌های شناختی بنیادین مانند تمرکز، حافظه کاری، و مهارت‌های حل مسئله کمک کند. علاوه بر این، ادغام حرکت با یادگیری می‌تواند به کاهش استرس و اضطراب تحصیلی مرتبط با ریاضیات منجر شود و به معلم‌ان ابزارهایی نوآورانه برای پاسخگویی به نیازهای یادگیری متنوع دانش‌آموزان ارائه دهد. ضرورت این پژوهش همچنین در ارائه یک مدل کاربردی نهفته است که می‌تواند به‌عنوان الگویی برای توسعه برنامه‌های درسی تلفیقی در سایر رشته‌ها عمل کرده و به پر کردن خلأ موجود در ادبیات پژوهشی در زمینه اثرات فعالیت‌های بدنی خاص بر یادگیری تخصصی کمک کند. در نهایت، با توجه به محدودیت‌های پژوهشی موجود در این حوزه، این تحقیق می‌تواند گام مهمی در توسعه روش‌های تدریس تلفیقی و پیشرفت‌های آموزشی در مدارس بردارد. بر این اساس، سؤال اصلی تحقیق حاضر این است که آیا آموزش تلفیقی تمرینات ژیمناستیک به همراه ریاضی بر انگیزه پیشرفت و یادگیری ریاضی دانش‌آموزان تأثیر دارد؟

### روش تحقیق

پژوهش حاضر از لحاظ هدف، کاربردی و از لحاظ ماهیت و روش اجرا نیمه تجربی و از لحاظ شیوه جمع‌آوری اطلاعات، میدانی است. طرح تحقیق مورد استفاده از نوع پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل است. جامعه آماری شامل دانش‌آموزان پسر مقطع ابتدایی دوره دوم در پایه پنجم در شهر تهران و مشغول به تحصیل در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ است. با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس ۳۰ دانش‌آموز پسر مقطع ابتدایی دوره دوم در پایه پنجم مدرسه پندار نو انتخاب شدند و به‌صورت تصادفی ساده در دو گروه آزمایش (۱۵ نفر) و کنترل (۱۵ نفر) قرار گرفتند. به‌منظور گردآوری داده‌های پژوهش حاضر از روش میدانی و ابزار پرسش‌نامه و آزمون ریاضی استفاده شد. همچنین، پیش از ورود به مطالعه رضایت آگاهانه توسط والدین دانش‌آموزان تکمیل شد. ابزار مورد استفاده در پژوهش حاضر شامل: ۱- پرسش‌نامه مشخصات فردی که شامل سؤالاتی قبیل سن، قد و وزن مشارکت‌کنندگان بود. ۲- رضایت‌نامه حضور داوطلبانه در پژوهش که توسط والدین تکمیل می‌شد. ۳- پرسش‌نامه استاندارد انگیزه پیشرفت ریاضی که توسط امینی فر و صالح صدق پور (۱۳۸۹) تدوین شد استفاده می‌شود. این پرسش‌نامه که به‌منظور سنجش انگیزش ریاضی دانش‌آموزان طراحی شده، شامل ۱۷ ماده و ۲ خرده‌مقیاس انگیزه رغبتی (سؤالات ۱، ۲، ۳، ۹، ۱۰، ۱۳، ۱۴، ۱۷) و انگیزه اجتنابی (سؤالات ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۱۱، ۱۲، ۱۵، ۱۶) با عنوان عوامل مؤثر بر میزان انگیزه پیشرفت دانش‌آموزان در

ویژگی‌های به‌دست آمده از طریق فعالیت بدنی می‌توان به مهارت‌های تفکر خلاق، مهارت‌های تعامل اجتماعی، تفکر واگرا و تخیلی مهارت‌ها، ارتباط گرفتن شفاهی و مهارت‌های حل مسئله در کودکان را نام برد [۲۲]. به‌طور کلی می‌توان بیان کرد که فعالیت‌های ورزشی باعث می‌شود تا دروس با یکدیگر تلفیق شده و سبب می‌شود مفاهیم با درک بهتر صورت گیرد که این رویکرد به کاهش تأثیر منفی تجربیات ناموفق قبلی در کمک می‌کند [۲۳].

در حالی که ترکیب فعالیت‌های بدنی با آموزش ریاضی به‌طور کلی مورد توجه قرار گرفته است؛ ترکیب خاص تمرینات ژیمناستیک با آموزش ریاضی می‌تواند پتانسیل منحصربه‌فردی برای افزایش انگیزه و یادگیری دانش‌آموزان داشته باشد. ژیمناستیک به‌عنوان یک فعالیت بدنی که نیازمند هماهنگی بالا، تعادل، انعطاف‌پذیری و آگاهی فضایی است، می‌تواند به‌طور ویژه برای درک مفاهیم خاصی از ریاضیات مفید باشد. ژیمناستیک به‌طور ذاتی با آگاهی فضایی (Spatial Awareness) ارتباط دارد. حرکات و موقعیت‌های مختلف بدن در فضا که در ژیمناستیک مورد استفاده قرار می‌گیرد، می‌تواند به دانش‌آموزان کمک کند تا درک بهتری از مفاهیم هندسی مانند شکل، اندازه، جهت و روابط فضایی پیدا کنند. به‌عنوان مثال، انجام حرکات چرخشی یا حفظ تعادل در موقعیت‌های مختلف می‌تواند به تقویت توانایی تجسم فضایی دانش‌آموزان کمک کند که این مهارت برای درک بسیاری از مفاهیم ریاضی، به ویژه در هندسه و اندازه‌گیری، ضروری است [۲۴]. علاوه بر این، ژیمناستیک یک فعالیت بدنی تجسمی (Embodied) است. انجام حرکات ژیمناستیک که به‌طور هدفمند با مفاهیم ریاضی مرتبط شده‌اند، می‌تواند به دانش‌آموزان کمک کند تا این مفاهیم را به‌صورت عملی و از طریق بدن خود تجربه کنند. این نوع یادگیری تجسمی می‌تواند منجر به درک عمیق‌تر و ماندگارتر مفاهیم ریاضی شود. به‌عنوان مثال، طراحی یک حرکت ژیمناستیک برای نشان دادن یک معادله جبری یا استفاده از حرکات بدن برای شمارش و انجام عملیات حسابی می‌تواند یادگیری ریاضی را برای دانش‌آموزان جذاب‌تر و مؤثرتر سازد [۲۵]. با وجود آنکه آموزش تلفیقی سال‌هاست به‌عنوان یک رویکرد مؤثر در بهبود فرآیند یادگیری مطرح و مورد پژوهش قرار گرفته است، نوآوری پژوهش حاضر در معرفی این شیوه نیست؛ بلکه در کاربرد خاص و هدفمند آن - یعنی تلفیق تمرینات ژیمناستیک با آموزش ریاضیات - و بررسی ابعاد تأثیرگذار این ترکیب ویژه بر انگیزه و یادگیری دانش‌آموزان نهفته است. به عبارت دیگر، شواهد امیدوارکننده مبنی بر اثربخشی فعالیت‌های بدنی در تقویت فرآیندهای شناختی و یادگیری، شکاف تحقیقاتی قابل توجهی در زمینه بررسی تأثیر تلفیق هدفمند فعالیت‌های بدنی خاص، به ویژه تمرینات ژیمناستیک، با آموزش دروس تخصصی مانند ریاضیات وجود دارد. جستجو در پایگاه‌های داده علمی داخلی و بین‌المللی نشان می‌دهد که پژوهش‌های اندکی به‌طور خاص به این ترکیب منحصربه‌فرد پرداخته‌اند. این کمبود، اهمیت و ضرورت انجام مطالعه‌ای جامع در زمینه تأثیر تلفیق تمرینات ژیمناستیک و آموزش ریاضی بر انگیزه

داده‌ها با استفاده از آزمون آماری شاپیرو-ویلک بررسی و پس از تأیید نرمال بودن داده‌ها برای تعیین تأثیر آموزش تلفیقی تمرینات ژیمناستیک به همراه ریاضی بر انگیزه پیشرفت و یادگیری ریاضی دانش‌آموزان از آزمون تحلیل کوواریانس یک راهه استفاده شد. تمامی محاسبات آماری با نرم افزار SPSS نسخه ۲۷ و با سطح معناداری  $P < 0/05$  انجام شد.

### نتایج

در ادامه یافته‌های پژوهش به ترتیب فرضیه‌های عنوان شده بیان می‌شود. پیش از آن ابتدا توصیفی از مشخصات مشارکت کنندگان در جدول ۱ گزارش شده است.

اطلاعات توصیفی مشارکت‌کنندگان به تفکیک دو گروه آزمایش و کنترل در جدول ۱ نشان داده شد. نتایج جدول نشان می‌دهند هر دو گروه کنترل و آزمایش تقریباً در وضعیت مشابهی قرار دارند. در ادامه اطلاعات توصیفی مرتبط با متغیرهای اندازه‌گیری شده شامل انگیزه پیشرفت ریاضی و یادگیری ریاضی به تفکیک دو گروه آزمایش و کنترل در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون در جدول ۲ نشان داده شده است. اطلاعات توصیفی متغیرهای اندازه‌گیری شده نشان داد که کمترین میانگین انگیزه پیشرفت ریاضی مربوط به گروه کنترل در مرحله پیش-آزمون (۴۴) و بیشترین آن مربوط به گروه آزمایش در مرحله پس‌آزمون (۴۹/۶۷) بود. همچنین، در یادگیری ریاضی کمترین میانگین مربوط به گروه کنترل در مرحله پیش‌آزمون (۱۲/۰۷) و بیشترین آن مربوط به گروه آزمایش در مرحله پس‌آزمون (۱۵/۰۸) بود. همان‌طور که در جدول مشاهده می‌شود؛ بیشترین درصد تغییرات بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون مربوط به یادگیری ریاضی (۲۲/۳٪) و سپس انگیزه پیشرفت ریاضی (۹/۷۱٪) در گروه آزمایش است.

پیش از آزمون فرضیه‌های تحقیق و ورود به آمار استنباطی یکی از پیش شرط‌های اصلی استفاده از آمار پارامتریک یعنی نرمال بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون شاپیرو-ویلک (Shapiro-Wilk) بررسی و نتایج نشان داد که تمام داده‌های اندازه‌گیری شده در هر دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون در وضعیت نرمال ( $P > 0/05$ ) قرار دارند؛ بنابراین، پیش شرط استفاده از آمار پارامتریک تأیید می‌شود. به‌منظور تعیین تأثیر تمرینات تلفیقی بر انگیزه پیشرفت و یادگیری ریاضی دانش‌آموزان از آزمون تحلیل کوواریانس یک راهه استفاده شد. یکی از پیش فرض‌های اصلی آزمون تحلیل کوواریانس، همگنی شیب رگرسیون است و به این موضوع اشاره دارد که آیا تعامل بین متغیر مستقل و متغیر همراه می‌تواند متغیر وابسته را پیش‌بینی کند؛ بنابراین، هیچ اثر متقابل بین همراه و متغیر مستقل نباید وجود نداشته باشد و تعامل بین آن‌ها معنادار نباشد. نتایج آزمون همگنی شیب رگرسیون در جدول ۳ خلاصه شده است.

درس ریاضی است. «ریاضی یکی از مباحث مهمی است که همه باید آن را بیاموزند؛ من معمولاً از خواندن ریاضی در مدرسه لذت برده‌ام؛ ریاضی یک موضوع لازم و باارزش است» از جمله سؤالات در خرده مقیاس انگیزه رغبتی است و سؤالات «اگر ریاضی اختیاری بود بیشتر از آنچه لازم است آن را انتخاب نمی‌کردم؛ ریاضی مرا ناراحت و عصبانی می‌کند؛ و ریاضی برای من یک از ترسناک‌ترین درس‌ها است» از جمله سؤالات برای سنجش انگیزه اجتنابی است. نمره گذاری این پرسش‌نامه در یک طیف لیکرتی ۴ درجه‌ای شامل کاملاً موافقم (۴ امتیاز)، موافقم (۳ امتیاز)، مخالفم (۲ امتیاز) و کاملاً مخالفم (۱ امتیاز) است. همچنین، گویه‌های شماره ۱، ۵، ۷ و ۱۲ به‌صورت معکوس نمره‌گذاری می‌شوند. برای محاسبه امتیاز هر زیر مقیاس، نمره تک تک گویه‌های مربوط به آن زیرمقیاس با هم جمع می‌شود. برای محاسبه امتیاز کلی پرسش‌نامه، نمره همه گویه‌های پرسش‌نامه با هم جمع می‌شوند. دامنه امتیاز این پرسش‌نامه بین ۱۷ تا ۶۸ خواهد بود. هر چه امتیاز حاصل شده از این پرسش‌نامه بیشتر باشد، نشان‌دهنده میزان بیشتر انگیزه پیشرفت ریاضی خواهد بود و بالعکس. اعتبار یا روایی با این مسئله سر و کار دارد که یک ابزار اندازه‌گیری تا چه حد چیزی را اندازه می‌گیرد، در پژوهش امینی فر و صالح صدق‌پور (۱۳۸۹) روایی محتوایی و صوری و ملاکی این پرسش‌نامه مناسب ارزیابی شده است. قابلیت اعتماد یا پایایی یک ابزار عبارت است از درجه ثبات آن در اندازه‌گیری هر آنچه اندازه می‌گیرد؛ یعنی اینکه ابزار اندازه‌گیری در شرایط یکسان تا چه اندازه نتایج یکسانی به‌دست می‌دهد. بر این مبنا، ضریب آلفای کرونباخ محاسبه شده برای این پرسش‌نامه بالای ۰/۷ برآورد شد که نشان از پایایی خوب این ابزار است [۲۶]. ۴- آزمون ریاضی که در پژوهش حاضر جهت بررسی یادگیری ریاضی در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون توسط معلم ریاضی دانش‌آموزان آزمون ریاضی از مفاهیم زوایا، جمع و تفریق، مثلث متساوی الساقین، مثلث متساوی الاضلاع، تبدیل واحد طول طراحی و اجرا شد.

برنامه آموزش تلفیقی شامل پنج جلسه ۱ ساعته (در مجموع ۵ ساعت) بود که براساس آموزش برخی از مفاهیم ریاضی ذکر شده با تلفیق حرکات ژیمناستیک طراحی و اجرا شد. آموزش‌ها در هر جلسه متفاوت و شامل: ۱- روز اول: آموزش مفهوم زاویه‌ها، ۲- روز دوم: آموزش مفهوم جمع و تفریق، ۳- روز سوم: آموزش مثلث متساوی الساقین، ۴- روز چهارم: آموزش مثلث متساوی الاضلاع، ۵- روز پنجم: آموزش مفهوم تبدیل واحد طول بود.

تمامی آموزش‌ها در محل باشگاه ورزشی مهر و زیر نظر یک دبیر تربیت بدنی که مربی ژیمناستیک نیز بود انجام شد. در نهایت به‌منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها در پژوهش حاضر از روش‌های آمار توصیفی و استنباطی استفاده شد. از آمار توصیفی به‌منظور گزارش میانگین و انحراف معیار متغیرهای اندازه‌گیری شده استفاده شد. در بخش استنباطی ابتدا به‌منظور بررسی پیش شرط‌های کاربرد آمار پارامتریک وضعیت توزیع

جدول ۱: میانگین و انحراف معیار مربوط به سن شرکت کنندگان  
Table 1: The mean and standard deviation related to the age of participants

متغیر Variable	گروه Group	تعداد N	میانگین Mean	انحراف معیار Standard Deviation	کمینه Minimum	بیشینه Maximum
سن Age	آزمایش Experimental	15	11.4	0.507	11	12
	کنترل Control	15	11.47	0.516	11	12
قد Height	آزمایش Experimental	15	156.567	5.307	149	165.5
	کنترل Control	15	156.233	6.076	145	167
وزن Weight	آزمایش Experimental	15	52.957	5.354	45	62.4
	کنترل Control	15	53.987	6.738	44.5	65
BMI	آزمایش Experimental	15	21.54	2.671	18.1	27
	کنترل Control	15	22.313	3.975	17	28.8

جدول ۲: میانگین و انحراف معیار انگیزه پیشرفت و یادگیری ریاضی دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون در دو گروه آزمایش و کنترل  
Table 2: The Mean and Standard Deviation of Measured Variables in the Study Across Pre-test and Post-test Stages, by Experimental and Control Groups

متغیر Variable	گروه Group	مرحله Stage	تعداد N	میانگین Mean	انحراف معیار Standard Deviation	درصد تغییر Percentage Change
انگیزه پیشرفت ریاضی Mathematics Achievement Motivation	آزمایش Experimental	پیش‌آزمون Pre-test	15	45.27	4.431	+9.71%
		پس‌آزمون Post-test	15	49.67	6.85	
یادگیری ریاضی Math Learning	کنترل Control	پیش‌آزمون Pre-test	15	44	3.094	+0.75%
		پس‌آزمون Post-test	15	44.33	4.835	
انگیزه پیشرفت ریاضی Math Learning	آزمایش Experimental	پیش‌آزمون Pre-test	15	12.33	3.67	+22.30%
		پس‌آزمون Post-test	15	15.08	2.69	
	کنترل Control	پیش‌آزمون Pre-test	15	12.07	3.479	+1.08%
		پس‌آزمون Post-test	15	12.2	2.711	

جدول ۳: نتایج آزمون پیش‌فرض همگنی شیب رگرسیون در انگیزه پیشرفت و یادگیری ریاضی  
Table 3: Results of homogeneity of regression slopes in Math Achievement Motivation and learning

متغیر Variable	تعامل Interaction	مجموع مجذورات Sum of Squares	Df درجات آزادی	میانگین مجذورات Mean Square	آماره F	سطح معناداری P
انگیزه پیشرفت ریاضی Math Achievement Motivation	گروه * پیش‌آزمون انگیزه پیشرفت ریاضی group* Pretest math motivation	18.547	1	18.547	0.62	0.438
یادگیری ریاضی Math Learning	آزمون گروه * پیش یادگیری ریاضی group* Pretest math learning	0	1	0	0	0.987

آماري، بلکه از لحاظ اهميت عملي نيز توانسته است انگيزه دانش‌آموزان را به شکل محسوسي ارتقا دهد.

علاوه بر اين، اثر گروه در متغير يادگيري رياضي معنادار است، به عبارت ديگر، با حذف اثر متغير پيش آزمون، تفاوت معناداري بين يادگيري رياضي دو گروه آزمائش و کنترل وجود دارد. مقايسه ميانگين‌هاي تعديل شده در دو گروه آزمائش و کنترل نشان مي‌دهد که ميانگين تعديل شده رياضي گروه آزمائش (۱۴/۹۹۳) به‌طور معناداري بيشتر از ميانگين تعديل شده رياضي در گروه کنترل (۱۲/۲۹) است. در مورد يادگيري رياضي، نتايج حتي قوي‌تر هستند؛ با سطح معناداري بسيار پايين ( $P=0.001$ ) و اندازه اثر چشمگير ۰/۵۷۷ يا 57.7% اين بدان معناست که بيش از نيمي از واريانس مشاهده شده در يادگيري رياضي، توسط مداخله آموزش تلفيقي تبين مي‌شود. اين اندازه اثر بسيار بزرگ و قوي، کاملاً نشان‌دهنده کارايي بالاي اين رويکرد در بهبود عملکرد تحصيلي دانش‌آموزان در درس رياضي است. به‌طور کلي، اين تحليل‌ها تأييد مي‌کنند که آموزش تلفيقي ژيمناستيک و رياضي، نه تنها از نظر آماري بلکه از منظر اهميت کاربردي، تأثير مثبت و قابل توجهي بر انگيزه و يادگيري رياضي در دانش‌آموزان مورد مطالعه داشته است.

نمودار عملکرد شرکت‌کنندگان دو گروه آزمائش و کنترل در پيش‌آزمون و پس‌آزمون در متغيرهاي انگيزه پيشرفت و يادگيري رياضي در شکل ۱ و ۲ نشان داده شده است.

همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده مي‌شود تعامل بين متغير همراه و متغير مستقل معنادار نيست ( $P>0/05$ ). از اين رو مي‌توان از آزمون تحليل کوواريانس استفاده کرد. نتايج آزمون همگني واريانس‌ها در متغيرهاي انگيزه پيشرفت و يادگيري رياضي در جدول (۴) خلاصه شده است.

همان‌گونه که مشاهده مي‌شود سطح معناداري از ۰/۰۵ بيشتر است و بر اين اساس پيش‌فرض همگني واريانس‌ها برقرار است و در ادامه، نتايج آزمون کوواريانس يک راهه در متغير انگيزه پيشرفت و يادگيري رياضي در جدول (۵) ارائه شده است.

نتايج جدول ۵ نشان مي‌دهد که اثر گروه در متغير انگيزه پيشرفت رياضي معنادار است؛ بنابراین نتيجه‌گيري مي‌شود که با حذف اثر متغير پيش‌آزمون، تفاوت معناداري بين انگيزه پيشرفت رياضي دو گروه آزمائش و کنترل وجود دارد. مقايسه ميانگين‌هاي تعديل شده در دو گروه آزمائش و کنترل نشان مي‌دهد که ميانگين تعديل شده انگيزه پيشرفت رياضي گروه آزمائش (۴۹/۲۳۷) به‌طور معناداري بيشتر از ميانگين تعديل شده انگيزه پيشرفت رياضي در گروه کنترل (۴۴/۷۶۳) است. براي انگيزه پيشرفت رياضي، اگرچه سطح معناداري ( $P=0.035$ ) نشان‌دهنده تفاوت آماري است، اندازه اثر (Partial Eta Squared) به ميزان ۰/۱۵۵ يا 15.5%، بيانگر يک تأثير بزرگ است. اين بدین معناست که تقريباً ۱۵.۵ درصد از تغييرات در انگيزه پيشرفت رياضي دانش‌آموزان، به‌طور مستقيم به حضور در گروه آزمائش و دريافت آموزش تلفيقي مرتبط بوده است. اين نتيجه نشان مي‌دهد که مداخله نه تنها از نظر

جدول ۴: نتايج آزمون لوين در بررسي همگني واريانس‌ها در انگيزه پيشرفت و يادگيري رياضي  
Table 4: Results of Levene's Test of Equality of Error Variances in Math Motivation and learning

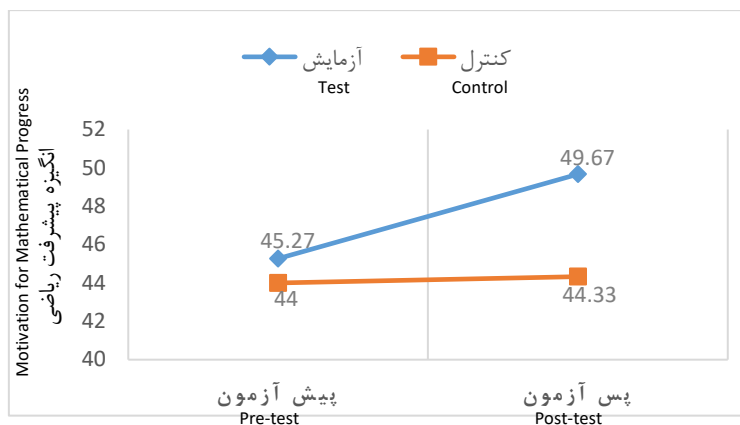
سطح معناداري P	درجه آزادي درون گروهي df2	درجه آزادي بين گروهی df1	آماره F	
0.393	28	1	0.752	انگيزه پيشرفت رياضي Math Achievement Motivation
0.183	28	1	1.86	يادگيري رياضي Math Learning

جدول ۵: نتايج آزمون تحليل کوواريانس يک‌راهه در متغير انگيزه پيشرفت و يادگيري رياضي  
Table 5: Results of one-way ANCOVA for Math Achievement Motivation and learning

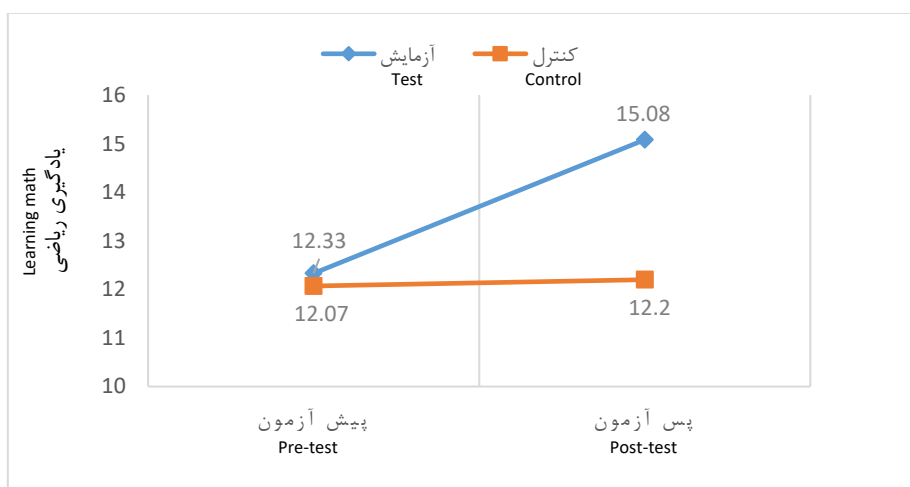
مجذور اتا Partial Eta Squared	سطح معناداري P	آماره F	ميانگين مجذورات Mean Square	Df درجات آزادي	مجموع مجذورات Sum of Squares	
0.155	0.035	*4.944	145.853	1	145.853	انگيزش رياضي Achievement Math Motivation
0.577	0.001	**36.879	54.705	1	54.705	يادگيري رياضي Math Learning

\* در سطح  $P \leq 0/05$  معنادار است.

\*\* در سطح  $P \leq 0/01$  معنادار است.



شکل ۱: انگیزه پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان دو گروه آزمایش و کنترل در مراحل آزمون  
 Fig. 1: Mathematics achievement motivation of students in experimental and control group in test stages



شکل ۲: یادگیری ریاضی دانش‌آموزان دو گروه آزمایش و کنترل در مراحل آزمون  
 Fig. 2: Mathematics learning of students in experimental and control group in test stages

همکاران (۱۳۹۹) [۳۱]، میرسلیمانی و همکاران (۱۳۹۸) [۳۲]، حاجی رستمی و همکاران (۱۳۹۵) [۳۳]، کلانتر قریشی (۱۳۹۰) [۳۴]، والنینی و همکاران (Valentini) (۲۰۲۲) [۳۵]، چکینی و همکاران (Cecchini) (۲۰۲۰) [۳۶] و هراستی و همکاران (Hraste) (۲۰۱۸) [۳۷] همسو و هم‌راستا بود. این پژوهش‌ها همگی به نقش اثرگذار برنامه‌های تلفیقی فعالیت بدنی با ریاضی بر انگیزش و یادگیری ریاضی دانش‌آموزان اشاره کرده‌اند. در مقابل، مطالعه لوبانس و همکاران (Lubans) (۲۰۱۸) با نتایج تحقیق حاضر ناهمسو بود. آن‌ها گزارش کرده بودند که مداخله فعالیت بدنی اثر کم و متوسطی بر یادگیری ریاضی دارد [۳۸]. در بررسی علل این ناهمسوئی، می‌توان دریافت که لوبانس و همکاران تنها از برنامه فعالیت بدنی به‌عنوان مداخله استفاده کرده بودند و نه از آموزش تلفیقی هدفمند، که این موضوع نشان می‌دهد فعالیت بدنی به تنهایی ممکن است برای ایجاد تغییرات معنادار کافی نباشد.

درخصوص تفاوت در اندازه اثر بین انگیزه و یادگیری ریاضی، و اینکه چرا تأثیر بر یادگیری (با اندازه اثر برابر ۰/۵۷۷) به مراتب قوی‌تر از تأثیر

## نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج پژوهش حاضر، می‌توان بیان کرد که آموزش تلفیقی تمرینات ژیمناستیک همراه با درس ریاضی تأثیر معناداری بر انگیزه پیشرفت و یادگیری ریاضی دانش‌آموزان پسر دارد. این رویکرد آموزشی، با ترکیب فعالیت‌های بدنی به‌طور اختصاصی ژیمناستیک و مفاهیم ریاضی، نه تنها باعث افزایش انگیزش درونی دانش‌آموزان برای یادگیری ریاضی می‌شود؛ بلکه به دلیل ایجاد یک محیط یادگیری پویا و شاداب، فرآیند یادگیری را بهبود می‌بخشد و نتایج بهتری در عملکرد ریاضی دانش‌آموزان به همراه دارد.

یافته‌ها نشان داد که گروه آزمایش که آموزش‌های تلفیقی را دریافت کرده بود، به‌طور معناداری نسبت به گروه کنترل، انگیزه پیشرفت و نمرات بالاتری در ریاضی کسب کرده است. این نتایج با تحقیقات پیشین مانند اسنک (۲۰۲۲) (Sneck) [۲۷]، وینکه و همکاران (Wienecke) (۲۰۲۱) [۲۸]، و داماسگارد و همکاران (Damsgaard) (۲۰۲۰) [۱۲]، و نیز مطالعات داخلی نظیر مرتضوی‌زاده و عزیزی محمودآباد (۱۴۰۲) [۲۹]، فرقانی اوزرودی و همکاران (۱۴۰۰) [۳۰]، حاجی رستمی و

استفاده شد. دامسگارد و همکاران (۲۰۲۰) نیز نشان دادند که ادغام حرکت در موقعیت آموزشی باعث افزایش یادگیری کودکان (تشخیص حروف) و همچنین افزایش انگیزه درونی آن‌ها می‌شود [۱۲]. بنابراین، می‌توان گفت اثر بخشی آموزش تلفیقی تمرینات ژیمناستیک و ریاضی به دانش‌آموزان پسر ممکن است به دلیل ترکیبی از فعالیت‌های فیزیکی و ذهنی، انگیزش آنها را در رشد و پیشرفت ریاضی افزایش دهد. این ترکیب امکان فراگیری مفاهیم ریاضی از طریق فعالیت‌های جسمانی و ارتباط بین این دو را فراهم می‌کند. از طرفی، تعامل میان دو حوزه جسمانی و ریاضی می‌تواند بهبودی در توجه و مشارکت دانش‌آموزان را در کلاس‌های درسی ایجاد کند.

این موضوع که «چرا تلفیق فعالیت بدنی با ریاضی در انگیزش ریاضی مؤثر واقع می‌شود» را می‌توان در نظریات انگیزه جستجو کرد. براساس نظریه خود مختاری (SDT)، انواع مختلفی از انگیزش با سطوح مختلف خودمختاری و تأثیرات متفاوت بر پیشرفت و پیشرفت تحصیلی وجود دارد [۴۰]. SDT بین چهار نوع انگیزه بیرونی با سطوح مختلف کنترل بیرونی و خودمختاری تمایز قائل می‌شود که عبارتند از مقررات خارجی، که در آن رفتار با اجتناب از تنبیه ایجاد می‌شود. مقررات درونی، که در آن مشارکت با فشار نفس از طریق دست‌یابی به موفقیت نسبت به انتظارات دیگران تنظیم می‌شود. مقررات شناسایی شده، جایی که فرد ارزش رفتار را تشخیص داده و با آن شناسایی می‌کند و مقررات یکپارچه، که در آن ارزش اساسی یک فعالیت نه تنها به رسمیت شناخته می‌شود؛ بلکه با سایر بخش‌های سیستم ارزشی و هویت عمیق تر فرد نیز هماهنگ است [۴۱]. از سوی دیگر، انگیزه درونی، رفتاری است که توسط دلایلی که در خود فعالیت ریشه دارند، هدایت می‌شود. انگیزه درونی مستقل‌ترین نوع انگیزه است [۴۲]. فعالیت بدنی می‌تواند برانگیزاننده انگیزه درونی افراد شده [۴۳] و به شکل ثابت و مثبتی آن‌ها را به سمت ریاضی بکشاند. در واقع آموزش تلفیقی به دلیل بهره‌مندی از فعالیت بدنی و اثرات فعالیت بدنی بر انگیزه توانسته به شکل معناداری منجر به بهبود و افزایش انگیزه پیشرفت ریاضی شود.

علاوه بر این، مبنای نظری این ترکیب شامل ارتباط شناختی و جسمانی بین فعالیت‌های حرکتی و یادگیری دانشگاهی است. شرکت در فعالیت‌های بدنی مانند ژیمناستیک می‌تواند عملکردهای شناختی را تحریک کند، در نتیجه توانایی دانش‌آموزان برای یادگیری مفاهیم پیچیده، از جمله ریاضیات را بهبود بخشد [۴۴]. این رابطه توسط تحقیقاتی مورد حمایت قرار گرفته‌اند که نشان می‌دهد فعالیت بدنی می‌تواند عملکرد مغز را افزایش دهد و منجر به عملکرد تحصیلی بهتر شود؛ به‌ویژه در مواردی که به استدلال منطقی و مهارت‌های حل مسئله نیاز دارند [۴۵].

چندین مکانیسم شناسایی شده است که توضیح می‌دهد چگونه تمرینات ژیمناستیک یکپارچه می‌تواند بر انگیزه پیشرفت و یادگیری ریاضیات تأثیر مثبت بگذارد. این موارد عبارتند از:

بر انگیزه (با اندازه اثر برابر ۰/۱۵۵) بوده است، می‌توان چندین دلیل احتمالی مطرح کرد. اولاً، یادگیری ریاضی یک سازه ملموس‌تر و قابل اندازه‌گیری‌تر است که مستقیماً به نمرات آزمون و عملکرد در تکالیف ارتباط دارد. فعالیت‌های تلفیقی ژیمناستیک و ریاضی، به‌طور مستقیم به درک مفاهیم و حل مسائل ریاضی کمک کرده‌اند. برای مثال، حرکات ژیمناستیک می‌توانند به تجسم مفاهیم هندسی، تناسب، یا الگوهای عددی یاری رسانند که بلافاصله در نتایج آزمون یادگیری منعکس می‌شود. ثانیاً، انگیزه، سازه‌ای پیچیده‌تر و چندوجهی‌تر است که تحت تأثیر عوامل درونی و بیرونی متعددی قرار می‌گیرد. در حالی که آموزش تلفیقی توانسته است محیطی جذاب‌تر و لذت‌بخش‌تر ایجاد کند که به افزایش انگیزه کمک می‌کند، تغییرات عمیق‌تر در انگیزه درونی ممکن است به زمان بیشتری برای تثبیت نیاز داشته باشد یا تحت تأثیر عوامل زمینه‌ای دیگری مانند انتظارات والدین، جو کلی مدرسه، و باورهای قبلی دانش‌آموزان درباره ریاضیات قرار گیرد که در این مداخله کوتاه مدت (پنج جلسه) به‌طور کامل پوشش داده نشده‌اند. همچنین، ممکن است مقیاس اندازه‌گیری انگیزه، نسبت به آزمون یادگیری که عملکرد مستقیم را می‌سنجد، حساسیت کمتری به تغییرات کوتاه‌مدت داشته باشد. لذا، درحالی‌که تأثیر بر یادگیری قوی و فوری بوده است، تأثیر بر انگیزه نیز معنادار اما با شدت کمتر از یادگیری بروز یافته است که این خود نشان‌دهنده پتانسیل بالای این رویکرد در بلندمدت برای اثرگذاری بر انگیزه نیز هست.

یکی از عوامل مهم در پیشرفت تحصیلی انگیزه است که نقش اصلی را در یادگیری ریاضیات ایفا می‌کند [۴]. پژوهشگران نشان دادند که چگونه ریاضیات ترکیب شده با عناصر ورزشی می‌تواند به‌عنوان یک مدل عملی از فعالیت بدنی مبتنی بر بازی استفاده شود که محیط یادگیری پویا و لذت بخش ایجاد می‌کند [۱۲]. با وجود اثرات مثبت و مؤثر ترکیب بازی و فعالیت بدنی با ریاضی تمرکز کمتری روی پتانسیل‌های ادغام فعالیت‌های یادگیری فعال بدنی در فعالیت‌های یادگیری متمرکز شده است. با این وجود مطالعات نشان می‌دهند که شادی و احساسات مثبت کودکان هنگام داشتن محیط یادگیری تلفیقی بالاست. انگیزه‌ای که پیشرفت تحصیلی را تسهیل می‌کند، می‌تواند با یک محیط یادگیری مثبت و تجربیات مثبت با تکالیف تحصیلی تسهیل شود. با این حال، همچنین مشخص شده که با افزایش سن، به ویژه در سنین ۱۱ تا ۱۵ سالگی، گزارش دانش‌آموزان از روزهای مدرسه لذت‌بخش کاهش می‌یابد [۳۹]. با این وجود استفاده و کاربرد برنامه‌های تلفیقی می‌تواند متضمن بازگشت دوباره تجربه محیط یادگیری پویا و لذت بخش را فراهم کند. همان‌طور که مطالعه وینکه و همکاران (۲۰۲۱) نیز نشان داد استفاده از آموزش ترکیبی و تلفیق ورزش با دروس تئوری می‌تواند تأثیر مثبتی بر انگیزه درونی کودکان برای ریاضیات داشته باشد [۲۸]. البته مطالعه وینکه به بررسی تلفیق بسکتبال با ریاضی بود و در پایان یافته‌های خود اشاره داشتند که به بررسی سایر رشته‌های ورزشی در این زمینه نیز پرداخته شود که در پژوهش حاضر از تلفیق ژیمناستیک با بسکتبال

نتایج تحقیق حاضر به وضوح نشان داد که آموزش تلفیقی تمرینات ژیمناستیک و ریاضی بر انگیزش پیشرفت و یادگیری ریاضی دانش‌آموزان تأثیر معناداری دارد. این یافته‌ها، اهمیت گنجاندن رویکردهای آموزشی فعال و مبتنی بر حرکت را در برنامه درسی، به ویژه برای دروس انتزاعی مانند ریاضیات، برجسته می‌سازد. با این حال، تعمیم مستقیم این الگو به سایر دروس بدون شواهد تجربی کافی، نیازمند احتیاط است. هرچند اصول بنیادین شناخت تحسیمی و یادگیری حرکتی در حوزه‌های مختلف کاربرد دارند، نحوه بهینه‌سازی تلفیق و اثربخشی آن برای هر درس (مانند علوم یا فارسی) می‌تواند متفاوت باشد. این پژوهش صرفاً نشان‌دهنده پتانسیل بالای این رویکرد در حوزه ریاضیات است. برای تحقیقات آینده، پیشنهاد می‌شود که مطالعاتی با جهت‌گیری دقیق‌تر و در راستای تکمیل یافته‌های حاضر انجام شود:

- بررسی تأثیر بلندمدت مداخله، پژوهش‌های آتی می‌توانند به بررسی اثربخشی آموزش تلفیقی در دوره‌های زمانی طولانی‌تر (مثلاً یک ترم یا یک سال تحصیلی) بپردازند تا پایداری و عمق تأثیرات بر انگیزه و یادگیری، به ویژه در ابعاد درونی انگیزش، بهتر ارزیابی شود.

- مقایسه با سایر فعالیت‌های بدنی، انجام پژوهش‌هایی که به مقایسه اثربخشی تلفیق ریاضی با سایر رشته‌های ورزشی (مانند دو و میدانی، فوتبال یا هنرهای رزمی) بپردازند تا مشخص شود کدام نوع فعالیت بدنی، بیشترین هم‌افزایی را با یادگیری ریاضی ایجاد می‌کند.

- بررسی تأثیر بر گروه‌های سنی و جنسیتی مختلف؛ از آنجاکه این پژوهش بر دانش‌آموزان پسر پایه پنجم تمرکز داشت، مطالعات آتی می‌توانند تأثیر این رویکرد را بر گروه‌های سنی دیگر و همچنین دانش‌آموزان دختر بررسی کنند.

- استفاده از روش‌های ارزیابی کیفی و ترکیبی؛ جهت درک عمیق‌تر فرآیندهای یادگیری و تغییرات انگیزشی، پیشنهاد می‌شود از روش‌های کیفی (مانند مصاحبه با دانش‌آموزان و معلمان، مشاهده کلاس) و ترکیبی (کمی و کیفی) استفاده شود. بررسی مکانیسم‌های عصب‌شناختی دقیق‌تر؛ تحقیقات آینده می‌توانند با استفاده از ابزارهای تصویربرداری مغزی مانند fMRI یا EEG به بررسی دقیق‌تر تغییرات عصب‌شناختی درگیر در یادگیری ریاضی پس از مداخلات مبتنی بر حرکت بپردازند. در مجموع، این پژوهش، گامی مهم در جهت حرکت از آموزش سنتی به سمت آموزش فعال‌تر است. ترکیب تمرینات ژیمناستیک با آموزش ریاضی، به‌عنوان یک رویکرد میان‌رشته‌ای نوآورانه، نه تنها منجر به بهبود آمادگی جسمانی دانش‌آموزان می‌شود؛ بلکه به‌طور هم‌زمان به تقویت انگیزه پیشرفت و افزایش یادگیری ریاضی در میان آن‌ها کمک می‌کند. این یافته‌ها، زمینه را برای توسعه راهکارهای نوین آموزشی و کمک به معلمان و سیاست‌گذاران آموزشی در طراحی برنامه‌های مؤثرتر هموار می‌سازد.

افزایش مشارکت؛ فعالیت‌های بدنی می‌تواند یادگیری را جذاب‌تر و لذت بخش‌تر کند، که ممکن است منجر به افزایش انگیزه در میان دانش‌آموزان شود. هنگامی که دانش‌آموزان در محیط‌های یادگیری فعال شرکت می‌کنند، به احتمال زیاد نگرش مثبتی نسبت به موضوع را توسعه می‌دهند [۴۶].

توسعه عملکرد شناختی؛ فعالیت بدنی و ورزش، عملکرد شناختی مانند حافظه، توجه و توانایی حل مسئله را بهبود می‌بخشد [۴۷]. این پیشرفت‌ها می‌تواند به عملکرد بهتر در ریاضیات تبدیل شود؛ زیرا دانش‌آموزان در پردازش مفاهیم ریاضی ماهرتر می‌شوند.

رشد مهارت‌های حرکتی؛ رشد مهارت‌های حرکتی یکی از جنبه‌های اساسی رشد کودکان است که می‌تواند تأثیر مستقیم و غیرمستقیمی بر عملکرد تحصیلی آن‌ها، از جمله ریاضیات، داشته باشد. ترکیب فعالیت‌هایی نظیر ژیمناستیک، که نیازمند هماهنگی بالا بین مهارت‌های حرکتی ظریف و درشت است، می‌تواند بهبود چشمگیری در توانایی‌هایی مانند اندازه‌گیری و استدلال فضایی ایجاد کند. فیشر و همکاران (۲۰۰۵) تأکید می‌کنند که رشد مهارت‌های حرکتی با توانایی‌های شناختی و پردازشی در کودکان ارتباط نزدیکی دارد. در این مطالعه، مشخص شد که فعالیت‌های حرکتی که نیازمند تمرکز، تعادل و هماهنگی هستند، به توسعه سیستم‌های شناختی و فضایی مغز کمک می‌کنند. این امر می‌تواند درک کودکان از مفاهیمی مانند اندازه‌گیری، تقارن و هندسه را بهبود بخشد. ژیمناستیک، به‌عنوان یک فعالیت چندبعدی، به کودکان این امکان را می‌دهد که هم مهارت‌های حرکتی درشت (مانند پرش یا تعادل) و هم مهارت‌های حرکتی ظریف (مانند هماهنگی دست و چشم) را توسعه دهند. این رشد مهارتی، به ویژه در مراحل اولیه یادگیری، می‌تواند پایه‌های محکمی برای مهارت‌های پیچیده‌تر ریاضی مانند اندازه‌گیری و استدلال فضایی ایجاد کند [۴۸].

رشد مهارت‌های حرکتی همچنین می‌تواند اعتماد به نفس را افزایش دهد، و این امر منجر به انگیزه بالاتر برای دستیابی به موفقیت می‌شود. *افزایش تعامل اجتماعی*؛ فعالیت‌های گروهی در ژیمناستیک، کار تیمی و تعامل اجتماعی را ترویج می‌دهد که می‌تواند انگیزه را از طریق حمایت از همسالان افزایش دهد (ویگوتسکی، ۱۹۷۸). براساس نظریه‌های ویگوتسکی (۱۹۷۸)، یادگیری و رشد فردی تا حد زیادی در بستر تعاملات اجتماعی صورت می‌گیرد. این نظریه که براساس مفهوم «منطقه تقریبی رشد» (Zone of Proximal Development) بنا شده است، نشان می‌دهد که یادگیری از طریق مشارکت با افراد ماهرتر یا همسالان در محیط‌های اجتماعی غنی، تسهیل می‌شود. در چارچوب ژیمناستیک گروهی، اعضای تیم از یکدیگر حمایت کرده و با تبادل تجربیات، بر انگیزه و اعتماد به نفس یکدیگر تأثیر مثبت می‌گذارند. محیط‌های یادگیری مشترک دانش‌آموزان را تشویق می‌کند تا استراتژی‌ها و راه‌حل‌ها را به اشتراک بگذارند و درک عمیق‌تری از مفاهیم ریاضی را ترویج دهند [۴۹].

[9] Tran, Cathy et al. Support of mathematical thinking through embodied cognition: Nondigital and digital approaches. *Cognitive research: principles and implications*. 2017. 2,1: 16. doi:10.1186/s41235-017-0053-8

[10] Na H, & Sung H. Learn math through motion: A technology-enhanced embodied approach with augmented reality for geometry learning in k-12 classrooms. *Interactive Learning Environments*. 2025. 1–14. <https://doi.org/10.1080/10494820.2025.2450663>

[11] Beck, Mikkel M et al. Motor-Enriched Learning Activities Can Improve Mathematical Performance in Preadolescent Children. *Frontiers in human neuroscience*. 2016. 23;10:645. doi:10.3389/fnhum.2016.00645

[12] Damsgaard L, et al. Motor-enriched encoding can improve children's early letter recognition. *Frontiers in Psychology*. 2020; 11:1207. doi: 10.3389/fpsyg.2020.01207.

[13] Ferder B. The integration of kinesthetic learning through the math & movement program: pilot study. 2015.

[14] Bergmann J, Sams A. Flip your classroom: Reach every student in every class every day. 2012. *International Society for Technology in Education*. p. 120-190.

[15] Alvarez B. Flipping the classroom: Homework in class, lessons at home. *The Education Digest*. 2012;77(8):18.

[16] 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. DOI: 10.1080/00220480009596759.

[17] Sun JC-Y, Wu Y-T. Analysis of learning achievement and teacher–student interactions in flipped and conventional classrooms. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*. 2016;17(1):79-99. DOI: 10.19173/irrodl.v17i1.2116.

[18] Wienecke J, Damsgaard L. *Boldspilsundervisning i Teori og Praksis*. 1 udg. København: Forlaget Hetland, 2020. 359 s.

[19] Mavilidi MF, Lubans DR, Eather N, Morgan PJ, Riley N, Kennedy SG, et al. A narrative review of school-based physical activity for enhancing cognition and learning: The importance of relevancy and integration. *Frontiers in Psychology*. 2018;9:2079. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02079>

[20] Carlson SA, Fulton JE, Lee SM, Maynard M, Brown DR, Kohl HW, et al. Physical education and academic achievement in elementary school: Data from the early childhood longitudinal study. *American Journal of Public Health*. 2008;98(4):721-727. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2007.117176>

[21] Beka A. The impact of games in understanding mathematical concepts to preschool children. *Journal of Educational and Social Research*. 2017;7(1):187. <https://doi.org/10.5901/jesr.2017.v7n1p187>

[221] Turgut S, Temur ÖD. The effect of game-assisted mathematics education on academic achievement in Turkey: A

## مشارکت نویسندگان

طراحی، ارزیابی و اجرای مراحل مختلف مطالعه: نیما بیگدلومهر، فرزانه حاتمی و غلامرضا لطفی؛ نگارش نسخه اولیه مقاله: نیما بیگدلومهر؛ ویرایش مقاله: فرزانه حاتمی.

## تشکر و قدردانی

از تمامی عزیزانی که در به سرانجام رسیدن پژوهش حاضر همکاری داشته‌اند صمیمانه قدردانی می‌کنیم. به ویژه دانش‌آموزان، مدیر، معاون و دبیران مدرسه پندار نو که پژوهش حاضر در این مدرسه انجام شد.

## تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

## منابع و مآخذ

[1] Jonathan J, Daniel V L, and Bulus G. The role of quality education in national development: the interface. *British Journal of Education, Learning and Development Psychology*. 2019; 2 (1): pp. 21-30. DOI:10.58881/jllscs.v2i2.182

[2] Tahir AG, Rizvi SAA, Khan M, Ahmad F. Keys of educational marketing. *Journal of Applied Environmental and Biological Sciences*. 2017;7(1):180-187.

[3] Rahayu S, Warsin W, Rasilah R. Increasing Student Learning Motivation in Mathematics Learning: Literatur Review. *Journal of Mathematics Instruction, Social Research and Opinion*. 2024. 3(3):311-8. DOI:10.58421/misro.v3i3.277

[4] Schukajlow, S et al. Emotions and motivation in mathematics education: Where we are today and where we need to go. *The international journal on mathematics education*. 2023. 55,2: 249-267. doi:10.1007/s11858-022-01463-2

[5] Tran LT, & Nguyen TS. Motivation and Mathematics Achievement: A Vietnamese Case Study. *Journal on Mathematics Education*. 2021. 12(3), 449-468. DOI:10.22342/jme.12.3.14274.449-468

[6] Mula M, Naka L and Sylhasi F. Intrinsic and Extrinsic Motivation of Primary School Students for Mathematics and English as a Foreign Language. *International Electronic Journal of Elementary Education*. 2025. 17(1), pp. 191–202. DOI:10.26822/iejee.2024.372

[7] Vazou S & Skrade M A.B. Intervention integrating physical activity with math: Math performance, perceived competence, and need satisfaction. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*. 2016. 15(5):1-15. DOI:10.1080/1612197X.2016.1164226

[8] Faella P, Digennaro S and Iannaccone A. Educational practices in motion: a scoping review of embodied learning approaches in school. *Frontiers in Education*. 2025. 10:1568744. doi: 10.3389/feduc.2025.1568744

- esteem, and academic achievement. *Research in Educational Systems*. 2011. 5(12),89-107.[In Persian].
- [35] Valentini M, Anelli A, Federici A. The math game: How motor activity and the use of own body can help in mathematical learning. *Systematic review. Scientific Journal of Sport and Performance*. 2022;1(3):192-203. DOI:10.55860/YXRR9515
- [36] Cecchini JA, Carriedo A. Effects of an interdisciplinary approach integrating mathematics and physical education on mathematical learning and physical activity levels. *Journal of Teaching in Physical Education*. 2020;39(1):121-125. DOI:10.1123/jtpe.2018-0274
- [37] Hraste M, et al. When mathematics meets physical activity in the school-aged child: The effect of an integrated motor and cognitive approach to learning geometry. *PLoS One*. 2018;13(8):e0196024. doi: 10.1371/journal.pone.0196024
- [38] Lubans DR, et al. School physical activity intervention effect on adolescents' performance in mathematics. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2018; 50(12):2442-2450. DOI: 10.1249/MSS.0000000000001730
- [39] Cachón-Zagalaz J, Carrasco-Venturelli H, Sánchez-Zafra M, Zagalaz-Sánchez ML. Motivation toward Physical Activity and Healthy Habits of Adolescents: A Systematic Review. *Children (Basel)*. 2023 Mar 30;10(4):659.
- [40] Ryan RM, Deci EL. Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*. 2000;55(1):68. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>
- [41] Reis HT, Sheldon KM, Gable SL, Roscoe J, Ryan RM. Daily well-being: The role of autonomy, competence, and relatedness. *Personality and Social Psychology Bulletin*. 2000;26(4):419-435. <https://doi.org/10.1177/0146167200266002>
- [42] Deci EL, Koestner R, Ryan RM. A meta-analytic review of experiments examining the effects of extrinsic rewards on intrinsic motivation. *Psychological Bulletin*. 1999;125(6):627. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.125.6.627>
- [43] Kalajas-Tilga H, Koka A, Hein V, Tilga H, Raudsepp L. Motivational processes in physical education and objectively measured physical activity among adolescents. *Journal of Sport and Health Science*. 2020;9(5):462-471. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2019.06.001>
- [44] Ratey JJ, Loehr JE. The positive impact of physical activity on cognition during adulthood: a review of underlying mechanisms, evidence and recommendations. *Reviews in the neurosciences*. 2011;22(2):171-85. DOI: 10.1515/RNS.2011.017
- [45] Hillman C H, Erickson KI, & Kramer AF. Be smart, exercise your heart: Exercise effects on brain and cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, 2008. 9(1), 58-65. <https://doi.org/10.1038/nrn2298>
- meta-analysis study. *International Electronic Journal of Elementary Education*. 2017;10(2):195-206. DOI:10.26822/iejee.2017236115.
- [23] Norris E, van Steen T, Direito A, Stamatakis E. Physically active lessons in schools and their impact on physical activity, educational, health, and cognition outcomes: A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*. 2019. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-100502>
- [24] Vieira C, Rocha T, & Azevedo AM. Perception of students' motivations in gymnastic activities in physical education classes. *Retos*, 2025. 64, 637–646. <https://doi:10.47197/retos.v64.108980>
- [25] Smith C & Walkington C. Four Principles for Designing Embodied Mathematics Activities. *Australian Mathematics Education Journal*, 2019;1(4): p16-20.
- [26] Amini Far E, Saleh Sedghpour B. Construction, validation, and normalization of the mathematics achievement motivation questionnaire. *Research in Educational Systems*. 2010;4(10):97-110. [InPersian]. <https://dor20.1001.1.23831324.1389.4.10.5.6>
- [27] Sneek S. Moving Maths: Effects and experiences of physical activity integrated into primary school mathematics lessons. 2022.
- [28] Wienecke J, et al. Six weeks of basketball combined with mathematics in physical education classes can improve children's motivation for mathematics. *Frontiers in Psychology*. 2021;12:636578. <https://doi: 10.3389/fpsyg.2021.636578>.
- [29] Mortazavi Zadeh S H, & Azizi Mahmood Abadi M. The effect of integrated education on learning math lessons in multigrade classes. *New Educational Thoughts*, 2023; 19(3), 117-135. [In Persia]. <https://doi.org/10.22051/jontoe.2022.39972.3561>
- [30] Forghani Ozrudi, M., Raeespour, A. A., & Khodadadi, M. (2020). The effect of integrated teaching of mathematical concepts during physical education classes on student learning. *Research in Mathematics Education*, 1(2), 67-79. [In Persian].
- [31] Hajirastmloo, H., AmirTash, A. M., & Safania, A. M. (2020). The effect of integrating physical education with mathematics on the learning of fundamental skills in female students. *Research in Educational Systems*, 14(Special Issue), 9-25. [In Persian].
- [32] Mirsoleymani MH, Naderian Jahromi & Ghaderpour E. (2019). Integrated physical education and the teaching of mathematical concepts. *Puyesh in Basic Science Education*, 5(14), 1-12. [In Persian].
- [33] haji rostamloo H, Amirtas, A, safania A. The Effect of Traditional & Integration Method of Teaching Physical Education on Learning Math & Fundamental Skills of Second grade of Elementary Students. *Journal of Pouyesh in Education and Consultation (JPEC)*, 2016; 1395(5): 2-13. [In Persian]. <https://dor: 20.1001.1.2783154.1395.1395.5.1.9>
- [34] Kalanter Qureshi M. The impact of integrated cooperative learning and mastery learning methods on self-efficacy, self-



بدنی و علوم ورزشی از دانشگاه شهید چمران اهواز (۱۳۸۰)، کارشناسی ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی از دانشگاه شهید بهشتی تهران (۱۳۸۸) و دکترای تخصصی رفتار حرکتی از دانشگاه شهید بهشتی تهران (۱۳۸۸) هستند. از سوابق پژوهشی ایشان می‌توان به تألیف و ترجمه هفت عنوان کتاب در حوزه علوم

ورزشی، نگارش ۴۰ مقاله علمی پژوهشی در نشریات خارجی و داخلی، شرکت در همایش‌های معتبر داخلی و خارجی با ۳۸ عنوان مقاله، راهنمایی و مشاوره ۸۰ عنوان پایان‌نامه، و اجرای ۸ طرح پژوهشی اشاره کرد. همچنین از سوابق اجرایی ایشان می‌توان به مدیریت گروه رفتار حرکتی و معاونت پژوهشی و فناوری دانشکده علوم ورزشی اشاره کرد.

**Corresponding Author, Associate Professor of Motor Behavior, Sport Sciences Faculty, Shahid Rajaee Teacher Training University, Tehran, Iran**

✉ Farzaneh.hatami@sru.ac.ir



**غلامرضا لطفی حسین‌آباد** دانشیار دانشکده علوم ورزشی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی می‌باشند. ایشان مدرک کارشناسی دبیری تربیت بدنی و علوم ورزشی خود را در سال ۱۳۷۵ از دانشگاه فردوسی مشهد، مدرک کارشناسی ارشد را از دانشگاه تهران در سال ۱۳۷۷ و مدرک دکترای تخصصی

گرایش رفتار حرکتی خود را از دانشگاه خوارزمی تهران در سال ۱۳۸۳ دریافت کردند. از سوابق پژوهشی ایشان می‌توان به تألیف و ترجمه ۱۳ عنوان کتاب در حوزه علوم ورزشی، نگارش ۲۷ مقاله علمی پژوهشی در نشریات خارجی و داخلی، شرکت در همایش‌های معتبر داخلی و خارجی با ۵۴ عنوان مقاله، راهنمایی و مشاوره ۹۰ عنوان پایان‌نامه، و اجرای ۹ طرح پژوهشی اشاره کرد. از سوابق اجرایی ایشان مدیر خدمات آموزشی، مدیر گروه رفتار حرکتی، معاون آموزشی و پژوهشی دانشکده علوم ورزشی و مدیر حوزه ریاست و روابط عمومی اشاره کرد.

**Associate Professor of Motor Behavior, Sport Sciences Faculty, Shahid Rajaee Teacher Training University, Tehran, Iran**

✉ gholamrezalotfi@sru.ac.ir

[46] Donnelly J E, Lambourne K, & Hillman C H. Classroom-based physical activity, cognition, and academic achievement. *Preventive Medicine*, 2016. 72, 95-109. DOI: 10.1016/j.ypmed.2011.01.021

[47] Cahyono D, et al. 2025. The Influence of Physical Activity on Cognitive Function and Academic Performance: A Meta-Analysis in Education-al Settings. *LITERACY : International Scientific Journals of Social, Education, Humanities*. 4, 1 (Apr. 2025), 50–57. <https://doi.org/10.56910/literacy.v4i1.2006>

[48] Fisher, A., Reilly, J. J., Kelly, L. A., Montgomery, C., Williamson, A., & Paton, J. Y. Fundamental movement skills and habitual physical activity in young children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2005. 37(4), 684–688. DOI: 10.1249/01.mss.0000159138.48107.7d

[49] Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

## معرفی نویسندگان

### AUTHOR(S) BIOSKETCHES



**نیما بیگدلومه‌ر** کارشناس ارشد تربیت بدنی از دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی است؛ ایشان مدرک کارشناسی علوم ورزشی را در سال ۱۳۹۹ از دانشگاه بین‌المللی امام خمینی قزوین و مدرک کارشناسی ارشد رفتار حرکتی را در سال ۱۴۰۲ از دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی دریافت نمودند.

از سوابق پژوهشی ایشان می‌توان به پایان‌نامه تحت عنوان تأثیر آموزش تلفیقی تمرینات ژیمناستیک به همراه ریاضی بر انگیزش و یادگیری ریاضی دانش‌آموزان در سال ۱۴۰۲ اشاره کرد. از سوابق ورزشی ایشان می‌توان به عضو تیم ملی ژیمناستیک مربی درجه یک در رشته ژیمناستیک و مدرس درس ژیمناستیک در دانشگاه بین‌المللی امام خمینی اشاره کرد.

**Master's Degree, Motor Behavior Department, Sport Sciences Faculty, Shahid Rajaee Teacher Training University, Tehran, Iran**

✉ Nimabigdel0176@gmail.com

**فرزانه حاتمی** دانشیار گروه رفتار حرکتی دانشکده علوم ورزشی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی، دانش‌آموخته کارشناسی رشته تربیت

**Citation (Vancouver):** Bigdelomehr N, Hatami F, Lotfi Hossein Abad G. [The Effect of Integrated Gymnastics and Mathematics Instruction on Students' Achievement Motivation, and Learning]. *Tech. Edu. J.* 2025; 19(2): 531-544

doi <https://doi.org/10.22061/tej.2025.11599.3177>





ORIGINAL RESEARCH PAPER

## The effect of architecture and urbanism faculties' environment on the social learning of architecture students (Case Studies: Imam Khomeini International University and Tabriz Islamic Art University)

Y. Gorji Mahlabani\*, P. Jafari

Department of Architecture, Faculty of Architecture and Urbanism, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran

### ABSTRACT

Received: 09 August 2024  
Reviewed: 18 September 2024  
Revised: 30 November 2024  
Accepted: 31 January 2025

#### KEYWORDS:

Architecture Education  
Environment  
Social Learning  
The Effect of Space on Learning  
Quality of Learning

\* Corresponding author

✉ [gorji@arc.ikiu.ac.ir](mailto:gorji@arc.ikiu.ac.ir)

☎ (+9828) 33901238

**Background and Objectives:** One of the factors that affect architectural education is the design of the educational space, which affects the quality of students' learning; due to the practicality of this field and the students' influence on each other, the quality of the learning process in this field is improved due to the establishment of social interactions. Peer learning is dominant in design education from two perspectives; first, architecture is important because of its theoretical and practical nature and the teaching of skills such as creative and critical thinking, teamwork, etc. Second, professional activities in this field are social, so students need to learn how to establish appropriate social interactions in the university. Spatial layout theory examines the relationship between the architectural body and the social interactions of that space to evaluate the impact of space on social relations. This study investigated the effect of space on students' learning through social interactions and, accordingly, introduced an optimal structure for architectural students' social learning.

**Methods:** This research examined the impact of space on social interactions and investigated the level of student learning based on existing interactions using both analytical and survey methods. The first section described the components of spatial syntax, social interactions, and learning. Then, with the help of specialized spatial syntax software (Depth Map), the influence of various spatial arrangements was analyzed. Subsequently, using a questionnaire, the study explored learning and the level of social interactions in two different faculties: the Faculty of Architecture and Urbanism in the International Imam Khomeini University and the Islamic Art University in Tabriz. These two faculties differ in physical and geometric characteristics and serve different functions.

**Findings:** The spatial analysis of the two faculties was titled as follows. Based on the numerical data obtained from this analysis, the level of connectivity and interaction in the Faculty of Architecture and Urbanism in the Islamic Art University of Tabriz was higher than that in the Faculty of Architecture and Urbanism in the International Imam Khomeini University. The connectivity in the two axial plans and the visual field indicated in that at the International Imam Khomeini University, due to spatial limitations, movement was concentrated in the entrance area and staircases of the building, which also limited the visual field. In contrast, in the Islamic Art University of Tabriz, due to its relatively spacious environment, movement was distributed throughout the entire faculty, and there was a satisfactory level of visual field. According to the questionnaire results, the total mean of social interactions in the International Imam Khomeini University was lower than that of the Islamic Art University of Tabriz, with a ratio of 4.83 to 7.72.

**Conclusion:** The research results indicated that two factors, communication and connectivity, would enhance permeability and spatial intelligibility, and contribute to the improvement of social interactions. Physical, architectural, aesthetic, security, perceptual, and functional elements impacted the level of experiential learning, risk-taking, conversation, and interaction in the external environment, collectively leading to the enhancement of social learning quality for students. Therefore, an optimal design of the educational architectural environment that encompasses these aspects is necessary for promoting social learning.



## COPYRIGHTS

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



NUMBER OF REFERENCES

70



NUMBER OF FIGURES

3



NUMBER OF TABLES

6

## مقاله پژوهشی

تأثیر فضای دانشکدگان معماری و شهرسازی بر میزان یادگیری اجتماعی دانشجویان معماری (نمونه‌های مورد مطالعه: دانشگاه بین‌المللی امام خمینی<sup>(۵)</sup> و دانشگاه هنر اسلامی تبریز)

یوسف گرجی مهلبانی\*، پرستو جعفری

گروه آموزشی معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی<sup>(۵)</sup>، قزوین، ایران

## چکیده

**پیشینه و اهداف:** از جمله عواملی که بر آموزش معماری اثرگذار است، طراحی فضای آموزشی است که بر کیفیت یادگیری دانشجویان تأثیرگذار است. به دلیل عملی بودن این رشته و تأثیر دانشجویان بر یکدیگر، کیفیت فرآیند یادگیری در این رشته بر اثر برقراری تعاملات اجتماعی، ارتقا می‌یابد. یادگیری جمعی در آموزش طراحی از دو منظر حائز اهمیت است؛ اول اینکه رشته معماری به دلیل دارا بودن ماهیت نظری و عملی و با توجه به آموزش مهارت‌هایی همچون تفکر خلاق و انتقادی، کار گروهی و... به دانشجویان شکل‌گیری تعاملات اجتماعی پویا را می‌طلبد؛ دوم اینکه فعالیت‌های حرفه‌ای در این رشته دارای ماهیت جمعی هستند و نیاز است دانشجویان توانایی برقراری تعاملات اجتماعی مناسب را در دانشگاه بیاموزند. نظریه چیدمان فضایی، به بررسی ارتباط بین کالبد معماری و تعاملات اجتماعی آن فضا می‌پردازد تا تأثیر فضا بر روابط اجتماعی را ارزیابی کند. هدف از این پژوهش، بررسی میزان تأثیر فضا بر یادگیری دانشجویان از طریق برقراری تعاملات اجتماعی است تا بتوان ساختار بهینه‌ای برای یادگیری اجتماعی دانشجویان معماری معرفی کرد.

**روش‌ها:** در این پژوهش، از دو روش تحلیلی و روش پیمایشی به تأثیر فضا بر تعاملات اجتماعی محیط می‌پردازد و میزان یادگیری دانشجویان براساس تعاملات موجود را بررسی می‌کند. در بخش اول مؤلفه‌های نحو فضا، تعاملات اجتماعی و یادگیری استخراج شده، سپس با کمک نرم‌افزار تخصصی نحو فضا (Depth Map) به بررسی تأثیر عوامل مختلف چیدمان فضا می‌پردازد. پس از آن با کمک پرسش‌نامه به بررسی یادگیری و میزان تعاملات اجتماعی در دو دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه بین‌المللی امام خمینی<sup>(۵)</sup> و دانشگاه هنر اسلامی تبریز می‌پردازد. این دو دانشکده از نظر کالبدی و هندسی متفاوت بوده و عملکردهای مختلفی را نیز ایجاب می‌کنند.

**یافته‌ها:** با تحلیل فضایی دو دانشکده موارد زیر عنوان می‌شود: با توجه به داده‌های عددی به دست آمده از این تحلیل، میزان هم‌پیوندی و ارتباط در دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه هنر اسلامی تبریز بیشتر از دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه بین‌المللی امام خمینی<sup>(۵)</sup> است. ارتباط در دو پلان محوری و میدان دید نشان‌دهنده آن است که در دانشگاه بین‌المللی امام خمینی<sup>(۵)</sup> به دلیل محدودیت فضایی بیشتر عبور و مرور صرفاً در قسمت ورودی و پلکان ساختمان متمرکز شده است که محدودیت میدان دید نیز به این محدوده تعلق دارد؛ حال آن‌که در دانشگاه هنر اسلامی تبریز به دلیل فضای نسبتاً وسیع آن، عبور و مرور در کل دانشکده توزیع شده و میدان دید نیز صرفاً توسط ساختمان‌ها و موانع بصری موجود محدود شده و در کل دانشکده سطح مطلوبی از میدان دید وجود دارد. براساس مطالب به دست آمده از پرسش‌نامه‌ها، میانگین مجموع تعاملات اجتماعی در دانشگاه بین‌المللی امام خمینی<sup>(۵)</sup> کمتر از دانشگاه هنر اسلامی تبریز است و میزان ۴/۸۳ را نسبت به عدد ۷/۷۲ است.

**نتیجه‌گیری:** نتایج تحقیق حاکی از این است که دو عامل ارتباط و هم‌پیوندی موجب ارتقای نفوذپذیری و دسترسی فضایی شده و بر ارتقای تعاملات اجتماعی کمک می‌کنند؛ عوامل فیزیکی، فضایی - معماری، زیباشناختی، امنیت،

تاریخ دریافت: ۱۹ مرداد ۱۴۰۳  
تاریخ داوری: ۲۸ شهریور ۱۴۰۳  
تاریخ اصلاح: ۱۰ آذر ۱۴۰۳  
تاریخ پذیرش: ۱۲ بهمن ۱۴۰۳

## واژگان کلیدی:

محیط آموزش معماری  
یادگیری اجتماعی  
تأثیر فضا در یادگیری  
کیفیت یادگیری

\* نویسنده مسئول

gorji@arc.ikiu.ac.ir

۰۲۸-۳۳۹۰۱۲۳۸ ③

معنایی - ادراکی و عملکردی فعالیتی بر میزان تجربه‌اندوزی، ریسک‌پذیری، گفتگو و تعامل بر محیط خارجی اثر گذارند که مجموعه این عوامل موجب ارتقای کیفیت یادگیری اجتماعی دانشجویان می‌شود. پس حالت بهینه طراحی محیط آموزشی معماری در جهت ارتقای یادگیری اجتماعی، حالتی است که موارد فوق را دارا باشد.

## مقدمه

اصول مهندسی سازه و کاربرد آن‌ها در زندگی واقعی کمک کند [۱۵]. اولوواتایو و همکاران بیان می‌کنند که دانشجویان معماری، محیط یادگیری را به‌عنوان یک عامل مؤثر بر عملکرد تحصیلی خود می‌پندارند. همچنین، دسترسی به امکانات آموزشی و ارتباط مؤثر با استادان و همکلاسی‌ها به موفقیت تحصیلی آن‌ها کمک می‌کند [۱۶]. عسکری‌زاد و صفری کیفیت محیط را بر ایجاد هنجارهای اجتماعی مؤثر دانسته و با کمک نحو فضا ارتباطات اجتماعی و الگوهای رفتاری مردم در میدان شهرداری رشت را مورد بررسی قرار داده‌اند [۱۷]. الدرویش به بررسی میزان تعاملات اجتماعی در محوطه دانشگاه دولتی در منطقه دلتای مصر پرداخته و از روش نحو فضا برای ارتقای تعاملات در این دانشکده استفاده کرده است [۱۸]. براساس نتایج تحقیقات عنوان‌شده، چیدمان فضایی در ایجاد و کیفیت تعاملات اجتماعی مؤثر است؛ اما مطالعات کمی در خصوص تأثیر کالبد آموزشی در ارتقای روابط اجتماعی دانشجویان به‌ویژه دانشجویان معماری صورت گرفته است. از آنجاکه تعاملات اجتماعی دانشجویان معماری در میزان یادگیری آن‌ها مؤثر است بررسی این مورد حائز اهمیت جلوه می‌کند؛ لیکن بررسی این تعاملات در دانشگاه‌هایی با ساختار کالبدی متفاوت می‌تواند ساختار کالبدی بهینه در راستای آموزش معماری معین کند.

## یادگیری اجتماعی

برای یادگیری تعاریف زیادی وجود دارد؛ ولی معروف‌ترین این تعاریف توسط کیمبل ارائه شده است. «یادگیری به فرآیند ایجاد تغییر نسبتاً پایدار در رفتار یا توان رفتاری که حاصل تجربه است گفته می‌شود و نمی‌توان آن را به حالت‌های موقتی بدن مانند آنچه بر اثر بیماری، خستگی یا مصرف داروها پدید می‌آید نسبت داد» [۱۹]. براساس تحقیقات موس در محیط‌های انسانی، محیط‌های آموزشی متنوع را می‌توان با سه پارامتر اصلی سنجید که عبارتند از: ارتباط (بررسی روابط افراد در محیط، که میزان مشارکت آن‌ها در محیط و کمک افراد به یکدیگر را شامل می‌شود)، توسعه فردی (هر شخص میزان توسعه و ارتقای خود را ارزیابی می‌کند) و بقا و تغییر و تحولات سیستم (میزان منظم بودن محیط، شفافیت انتظارات، حفظ کنترل و پاسخ‌دهی به تغییرات در این بخش قرار می‌گیرد) [۲۰]. عوامل مؤثر بر یادگیری عبارتند از: همکاری در یادگیری (ارتباط)، ریسک‌پذیری در یادگیری (ارتباط)، رقابت در یادگیری (توسعه فردی)، یادگیری از طریق مدل‌سازی کردن (توسعه فردی)، همخوانی آموزش در خانه یا محل آموزش (تغییرات یا بقای سیستم)، یادگیری از طریق برقراری ارتباط (تغییرات یا بقای سیستم) [۲۱].

آموزش معماری از آن روی که با نیاز اصلی انسان یعنی نیاز به سکونت ارتباط دارد، حائز اهمیت است [۱]. از میان عوامل مختلفی که بر آموزش معماری و یادگیری اثرگذارند؛ کالبد محیطی و اشیای پیرامون در کلاس‌های درسی، می‌توانند کیفیت یادگیری را ارتقا بخشیده یا از کیفیت آن بکاهند [۲]. محیط آموزشی علاوه بر افزایش رغبت، انگیزه و رضایت دانشجویان [۳] می‌تواند تفکر خلاق و عملکرد تحصیلی را نیز ارتقا دهد [۴]. فضای آموزشی معماری بدین جهت که رشته‌ای نظری و عملی است بستر روابط اجتماعی دانشجویان با یکدیگر را فراهم می‌آورد [۵]؛ در نتیجه بررسی روابط اجتماعی در فضاها می‌تواند تأثیر بسزایی در روابط بین مفاهیم اجتماعی و کیفیت فضایی داشته باشد.

مرادی‌مخلص و همکاران به بررسی تأثیر ابعاد عاطفی-اجتماعی محیط‌های یادگیری بر ارتقای توانایی‌های اجتماعی فرد می‌پردازد [۶]. ثقفی با بررسی دو الگوی ساخت مدارس، به تأثیر محیط بر یادگیری می‌پردازد [۷]. فکوربان و حمزه‌نژاد با بررسی چهار دانشکده معماری مختلف، تأثیر محیط‌های مختلف یادگیری بر ارتقای خلاقیت دانشجویان معماری را مورد بررسی قرار داده است [۸]. جعفری و همکاران به تأثیر اجتماع‌پذیری بر میزان یادگیری دانشجویان معماری در دانشگاه‌های استان گیلان پرداخته و عوامل محیطی مختلفی از جمله رعایت تناسب هندسی محیط، مبلمان مناسب، قابلیت محیطی، ایجاد خلوت و... را در ارتقای یادگیری ضروری می‌دانند [۹]. رضایی و همکاران با بررسی مؤسسات آموزش عالی شهر کرمانشاه، به تأثیرات روانشناختی کالبدی محیط بر ارتقای خلاقیت دانشجویان معماری پرداخته و نتیجه می‌گیرند که خلاقیت محیطی در ارتقای خلاقیت دانشجویان تأثیر بسزایی دارد [۱۰]. شاکری و همکاران با هدف شناسایی تأثیر محیط‌های دانشگاهی بر ارتقای مشارکت در فرآیند یادگیری در دانشگاه بجنورد، نتیجه گرفته که امکانات و تسهیلات مناسب دانشگاهی، توجه به فضاها و عملکردهای گوناگون و ایجاد حس آسایش در ارتقای یادگیری مؤثر است [۱۱]. کریمی و همکاران که به بررسی یادگیری تجربی و محیط‌های یادگیری پرداخته، تأثیر محیط بر ارتقای تعاملات اجتماعی را بررسی کرده و آن را مؤثر بر یادگیری تجربی می‌دانند [۱۲]. موسوی و اکبرزاده به بررسی مؤلفه‌های کالبدی مؤثر بر ارتقای کار گروهی در آتلیه‌های معماری دانشگاه مازندران پرداخته و تئوری شخصی‌سازی فضای گروه‌ها را بیان می‌کند [۱۳]. اسکوئی و جعفری به بررسی تأثیر کالبد بازار تاریخی تبریز بر میزان تعاملات اجتماعی پرداخته‌اند و چیدمان فضایی را در ارتقای کیفیت تعاملات اجتماعی مؤثر دانسته‌اند [۱۴]. اوکل گانیرون و همکاران اذعان دارند که ایجاد یک محیط فرهنگی مناسب برای دانشجویان معماری و مهندسی عمران می‌تواند به بهبود فهم آن‌ها از

اجتماعی پویا را می‌طلبد؛ دوم این‌که فعالیت‌های حرفه‌ای در این رشته دارای ماهیت جمعی هستند و نیاز است دانشجویان توانایی برقراری تعاملات اجتماعی مناسب را در دانشگاه بیاموزند [۲۴، ۲۵]. پژوهش‌ها حاکی از آن است که کار گروهی و برقراری تعاملات اجتماعی در بهبود روند طراحی مؤثر است [۲۶] و فعالیت‌های مشارکتی در کلاس این تعاملات را ارتقا می‌دهد [۲۷]. محققان بر این باورند که ساختار استودیوهای معماری به‌عنوان محلی برای یادگیری، تفکر و برقراری تعامل دانشجویان، اهمیت بالایی دارد [۲۸-۳۰]؛ لذا مشارکت و تعامل جمعی در یادگیری دانشجویان معماری حائز اهمیت است [۳۱-۳۶].

نظریه یادگیری اجتماعی برای اولین بار به‌صورت قاعده‌مند توسط روان‌شناسان به ویژه بندورا مطرح شد [۲۲]. براساس نظریه بندورا محیط بر رفتار اثرگذار است. نظام اجتماعی با تشویق و تنبیه افراد جامعه را وادار به رفتارهای مختلفی می‌کند. یادگیری اجتماعی از دیدگاه بندورا به چارچوب ادراکی، یادگیری و عملکرد، اهمیت تقلید در یادگیری، الگوبرداری و مشاهده اشاره می‌کند [۲۳]. یادگیری جمعی در آموزش طراحی از دو منظر حائز اهمیت است؛ اول این‌که رشته معماری به دلیل دارا بودن ماهیت نظری و عملی و با توجه به آموزش مهارت‌هایی همچون تفکر خلاق و انتقادی، کار گروهی و... به دانشجویان، شکل‌گیری تعاملات

جدول ۱: عوامل مؤثر بر یادگیری از دیدگاه نظریه‌پردازان (منبع: نگارندگان)

Table 1: Factors affecting learning from the perspective of theorists

عوامل مؤثر بر یادگیری Factors Affecting Learning	عنوان نظریه Title of the Theory	صاحب‌نظران Experts	
ارتباط Relationship توسعه فردی Personal development بقا و تغییر و تحولات سیستم Survival and system changes	ارزیابی محیط‌های آموزشی Evaluation of educational environments	رودولف موس [20] Rudolf H. Moos [20]	1
عوامل شخصی (باورها، انتظارات، نگرش‌ها، دانش، راهبردها و...) Personal factors (beliefs, expectations, attitudes, knowledge, strategies, etc.) رویدادهای محیطی (فیزیکی و اجتماعی) Environmental events (physical and social) رفتارهای فردی (عملی و کلامی) Individual behaviors (practical and verbal) کارایی تحصیلی Academic efficiency موفقیت تحصیلی Academic success رفاه دانشجو Student welfare مطالعه فردی و یادگیری Individual study and learning محیط یادگیری Learning environment عوامل رفتاری شناختی و احساسی Cognitive and emotional behavioral factors عوامل مؤثر در آموزش Factors affecting education برنامه درسی Curriculum نحوه ارزیابی Evaluation استعداد (توانایی، پیشرفت، انگیزه) Talent (ability, progress, motivation) آموزش (کمیت، کیفیت) Training (quantity, quality) محیط (خانه، کلاس، دوستان، تلویزیون) Environment (home, classroom, friends, TV) محیط فیزیکی (کیفیت هوا، مبلمان، تجهیزات، نور، فضا) Physical environment (air quality, furniture, equipment, lighting, space) محیط روانشناختی (تکالیف، مشارکت، استقلال، روابط بین دانشجویان) Psychological environment (assignments, participation, independence, relationships between students) محیط ساخته شده Built environment نظام آموزش و روش یادگیری Teaching system and learning methods	یادگیری اجتماعی Social learning	آلبرت بندورا [22] Albert Bandura [22]	2
	مدل یادگیری فردی Individualized learning model	والدریپ و همکاران [31] Bruce Waldrip et al. [31]	3
	بهره‌وری آموزشی Educational productivity	هربرت والبورگ به نقل از [32] Herbert Wahlburg quotes [32]	4
	محیط فیزیکی و اجتماعی کلاس‌های درس Physical and social environment of classrooms	زندولیت [33] David Bryan Zandvliet [33]	5
	محیط‌های یادگیری Learning environments	گرگوری [34] Alessandro De Gregori [34]	6

عوامل مؤثر بر یادگیری Factors Affecting Learning	عنوان نظریه Title of the Theory	صاحب نظران Experts	
معماری و محیط ساخته شده Architecture and built environment			
محیط روانی-اجتماعی Psychosocial environment			
تجربه‌اندوزی Experience	قابلیت یادگیری سازمانی، نوآوری و عملکرد Organizational learning capability, innovation, and performance	گومس [35] Giancarlo Gomes [35]	7
تعامل با محیط خارجی Interaction with the external environment			
ریسک‌پذیری Risk taking			
گفتگو Dialog			
قوانین ملی و منطقه‌ای آموزش National and regional education laws			
کیفیت تدریس Quality of teaching			
جنسیت Sex			
خصوصیات شخصیتی Personality traits			
وضعیت اقتصادی-اجتماعی Socio-economic status	مدل پویای اثربخشی آموزشی Dynamic model of educational effectiveness	کیریایکدس و پانایوتو [36] Kyriakides, Leonidas [36]	8
قومیت Ethnicity			
انتظارات Expectations			
مدل فکری Intellectual model			
انگیزه موضوعی Thematic motivation			
فرصت یادگیری Learning opportunity			



شکل ۱: عوامل اثرگذار بر تعاملات اجتماعی [9]

Fig 1: Factors affecting social interactions [9]

معماری معنادهی محیطی را در گام اول ناشی از پارامترهای فیزیکی می‌دانند؛ حال آنکه دانشجویان رشته‌های فنی، پارامتر آموزشی را در معنادهی محیط مؤثرتر می‌شمارند [۴۶]. فضاهای اجتماع‌پذیر رغبت و انگیزه مردم را برای حضور در آن‌ها ارتقا می‌بخشند. در این گونه فضاها امکان ارتباط چهره به چهره و کم‌شدن فاصله‌های تعاملی و ارتباطی به وضوح مشاهده می‌شود [۴۷]. راپاپورت مفهوم «محیط‌های حمایتی» را در راستای ارتباط بین فضای فیزیکی و کاربران فضا مطرح کرده که به «روابط محیطی-رفتاری» می‌پردازد [۴۸] و فضاهایی که کیفیت محیطی خوبی دارند، اثر مثبتی بر رفتارهای اجتماعی و فعالین کاربران آن می‌گذارند [۴۹].

### تعاملات اجتماعی

طبیعییت وجودی انسان، با اجتماعی بودن وی آمیخته است، انسان همواره نیاز دارد تا با انسان‌ها تعاملات اجتماعی برقرار کند [۳۷-۳۹]. فضای اجتماعی محل شکل‌گیری موقعیت‌های اجتماعی در کنار یکدیگر است و دیدگاه کسانی را که در آن فضا حضور دارند پایه‌ریزی می‌کند. پیر بوردو، مکان را به‌عنوان واسطی در سلسله مراتب شکل‌گیری تعاملات اجتماعی تعریف می‌کند [۴۰]. این فضا موجبات ایجاد رابطه دیالکتیک بین فرد و اجتماع را فراهم می‌آورد [۴۱]. فضاهای جمعی از دیدگاه پژوهشگران مختلف دارای سه بعد کالبدی، معنایی و عملکردی است [۴۲-۴۵]. براساس آنچه حیدری و همکاران بیان کرده‌اند دانشجویان

عرضه است و نیز می‌توان طرح‌های بهینه چیدمان فضایی را ارائه کرد [۶۷]. تلاش اصلی نحو فضا برقراری ارتباط علت و معلولی بین جامعه انسانی و کالبد معماری است [۶۸]. چیدمان فضایی به مانند قواعد گرامری می‌تواند بر ابعاد اجتماعی و فرهنگی آن فضا تأثیر بسیاری داشته باشد و تعیین‌کننده چگونگی این روابط در آن مجموعه شود [۶۴].

### روش تحقیق

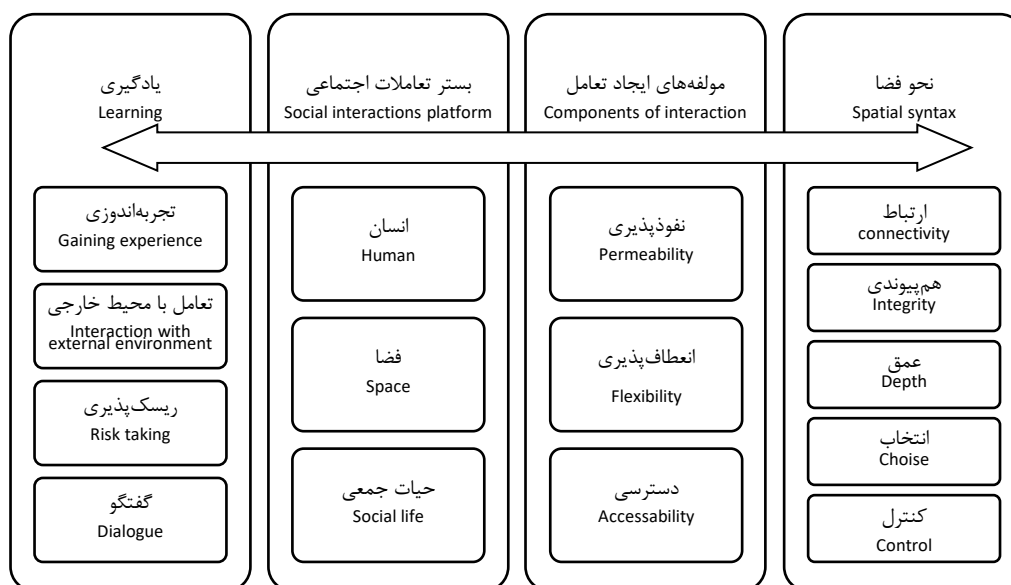
در جهت بررسی میزان تأثیر چگونگی ساختار فضایی و عوامل کالبدی فضا، بر میزان یادگیری دانشجویان در آن فضا، دو فضایی که از نظر کالبدی و فضایی دارای تناقض هستند باید مورد بررسی قرار گیرد تا بتوان میزان تفاوت این دو فضا را درک کرد. با درک تفاوت‌های کالبدی و تأثیر آن بر تعاملات اجتماعی دانشجویان می‌توان میزان یادگیری دانشجویان را سنجید و گزینه بهینه‌تری برای طراحی دانشکدگان معماری و شهرسازی انتخاب کرد. این مقاله در تلاش است تا پاسخی برای سؤالات زیر بیابد:

تأثیر محیط تاریخی - فرهنگی در میزان یادگیری اجتماعی چگونه است؟  
تأثیر محیط کلاسیک آموزشی بر میزان یادگیری اجتماعی چگونه است؟  
فضایی که دارای عوامل کالبدی فرهنگی-تاریخی است از نظر کارکردی با فضایی که صرفاً در جهت آموزش می‌باشد چه تفاوتی دارد؟  
در این تحقیق، فرضیه پژوهش این است که در محیط تاریخی - فرهنگی به دلیل ابعاد هنری موجود در ساختمان آن مجموعه، میزان یادگیری دروس هنری بهره‌وری بیشتری دارد؛ حال آنکه در محیط کلاسیک آموزشی به دلیل دوری این محیط از فضای فرهنگی و هنری و گرایش آن به سمت سایر علوم، بهره‌وری یادگیری این علوم کمتر است.

بنابر مطالعات انجام شده عواملی که تعاملات اجتماعی در محیط را ارتقا می‌بخشد عبارتند از: برنامه‌ریزی فضایی، دسترسی بصری [۵۰، ۵۱]، دسترسی فیزیکی، خوانایی [۵۲، ۵۳]، مبلمان مناسب، حضور پررنگ افراد [۵۴-۵۶]، توجه به اقلیم، استفاده از عناصر طبیعی [۵۰]، کفسازی و نماسازی مناسب [۵۷]، تأکید بر درک فضا [۵۸]، آسایش و امنیت [۵۷، ۵۹]، ایجاد بستر محیط فیزیکی اجتماعی [۶۰]، شرایط روان‌شناختی، توجه به راحتی ساکنان [۶۱] و تنوع در امکانات و فعالیت‌ها [۶۲].

### نحو فضا

واژه سینتکس در ادبیات به کلمه در جمله معنی می‌شود؛ به عبارتی واژه نحو در ادبیات به واژه و ارتباط آن با دیگر واژه‌های مرتبط با آن معنا می‌شود. بررسی ارتباط هر فضا با فضاهای مجاور خودش مانند بررسی یک واژه در متن آن در ادبیات است [۶۳]. نمود این سیستم ارتباطی در قالب یک طرح خواهد بود که کارکرد آن را در فضای معماری عیان می‌کند. روش نحو فضا، روشی برای تحلیل ساختار فضاست که روش‌ها و ابزارهای کمی و کیفی خاص خود را می‌طلبد. بیل هلیبر و جولیان هانسون در کتابی با عنوان منطق اجتماعی فضا برای اولین بار این نظریه را مطرح کردند [۶۴]. این نظریه در سال ۲۰۰۲ م (۱۳۸۰ ه.ش) در مباحث معماری ایران نیز مطرح و با عنوان «چیدمان فضایی» ترجمه شد. روش نحو فضا، ساختار فضایی و عملکرد تابعه انسان در این فضاها را توصیف می‌کند [۶۵]. درحقیقت این روش با ساخت مدل‌های فضایی و نمایش گرافیکی این مدل‌ها، روابط انسانی موجود در فضا را تفسیر می‌کند [۶۶]. براساس ارزش‌های عددی استخراج شده از این روش، تفاسیر اجتماعی-فرهنگی خاصی در مورد فضای مورد نظر قابل



شکل ۲: مدل مفهومی ارتباط نحو‌فضا، تعاملات اجتماعی و یادگیری

Fig 2: A conceptual model of the relationship between syntax, social interactions, and learning

## بحث و تحلیل

یافته‌های پژوهش در دو بخش نحو فضا و تعاملات اجتماعی بررسی و در نهایت با مقایسه این دو مورد، تأثیر محیط بر میزان یادگیری مورد بررسی قرار می‌گیرد.

### نحو فضا

در نمونه‌های موردی به دلیل تفاوت هندسی و فضایی در دو دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه‌های هنراسلامی تبریز و بین‌المللی امام خمینی<sup>(۵)</sup> که هرکدام دارای سبک متفاوت طراحی و میزان تعامل متفاوتی هستند، مورد بررسی قرار می‌گیرند و علل این تفاوت در تعاملات بررسی می‌شود تا بتوان تأثیر چیدمان فضایی را بر میزان تعاملات مؤثر بر یادگیری مورد بررسی قرار گیرد. این مورد با بررسی عوامل هم‌پیوندی، ارتباط فضایی، انتخاب، عمق و کنترل، ساختارهای فضایی مؤثر بر روابط اجتماعی موجود در دانشکده‌گان را مورد بررسی قرار می‌دهد. طبق بررسی پلان‌های هر دو دانشکده، موارد زیر حاصل شد:

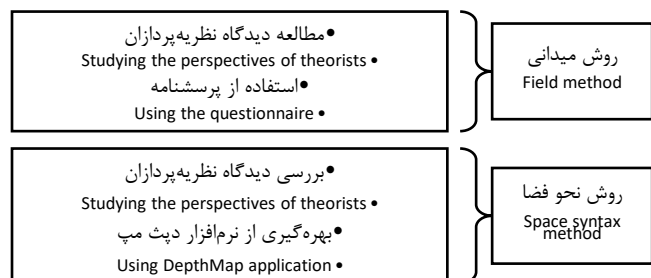
ارتباط در دو پلان محوری و میدان دید: میزان ارتباط (ارتباط کالبد فضایی) دو دانشکده، در میزان دید کاربران و میزان عبور آن‌ها از کریدورهای ارتباطی (دانشگاه بین‌المللی امام خمینی<sup>(۵)</sup>) و محوطه ارتباطی (دانشگاه هنراسلامی تبریز) نشان‌دهنده آن است که در دانشگاه بین‌المللی امام خمینی<sup>(۵)</sup> به دلیل محدودیت فضایی بیشتر عبور و مرور صرفاً در قسمت ورودی و پلکان ساختمان متمرکز شده است که محدودیت میدان دید نیز به این محدوده متعلق است؛ حال آن‌که در دانشگاه هنراسلامی تبریز به دلیل فضای نسبتاً وسیع آن، عبور و مرور در کل دانشکده تکثیر شده و میدان دید نیز صرفاً توسط ساختمان‌ها و موانع بصری محدود شده و در کل دانشکده سطح مطلوبی از میدان دید وجود دارد.

هم‌پیوندی کلی در دو پلان محوری و قابل رؤیت: هم‌پیوندی در دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه بین‌المللی امام خمینی<sup>(۵)</sup>، نشانگر میزان بالای پیوستگی فضای ورودی و پلکان با سایر فضاهاست و میزان میدان دید از نظر پیوند آن با سایر فضاها در قسمت راهروی دانشکده مشهودتر است؛ که این مورد موجب تقویت بخش‌های ارتباط فضایی می‌شود. هم‌پیوندی در دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه هنراسلامی تبریز، نشانگر میزان بالایی از ارتباط فضایی با این فضاها در محور ورودی دانشکده و محور ارتباطی منتهی به خانه صدقیانی است. میدان دید از نظر هم‌پیوندی فضایی نیز در قسمت مرکزی پلان به صورت قوی رؤیت می‌شود که نشان از ارتباط بصری قوی در این قسمت از پلان است.

براساس آنچه عنوان شد و میزان رگرسیون خطی در نمودارهای هم‌پیوندی-ارتباط و ارتباط-کنترل می‌توان این‌گونه برداشت کرد که در نمودار هم‌پیوندی-ارتباط، میزان رگرسیون خطی در دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه بین‌المللی امام خمینی<sup>(۵)</sup>  $(R^2 = 0.9932)$  و در دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه

روش این تحقیق دو مرحله‌ای بوده که در مرحله اول از روش تحلیلی استفاده شده است. در این مرحله با کمک جمع‌آوری اطلاعات کتابخانه‌ای مؤلفه‌های تأثیرگذار کالبد بر یادگیری اجتماعی مورد بررسی قرار می‌گیرد و پس از انتخاب نمونه‌ها، با کمک روش پیمایشی و با ابزار پرسش‌نامه‌ای نمونه‌های موردی مورد تحقیق قرار می‌گیرند، تمامی سؤالات مطرح شده در پرسش‌نامه با توجه به معیارهای موجود در مبانی نظری استخراج شده‌اند و هرکدام از گویه‌ها براساس مقیاس ۱۰ تایی لیکرت مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند؛ در مرحله دوم با روش نحو فضا به بررسی نمونه‌های موردی با کمک نرم‌افزار دپت‌مپ (Depth Map) پرداخته شده است تا با کمک پارامترهای هم‌پیوندی، کنترل و انتخاب میزان نفوذپذیری، دسترسی و انعطاف‌پذیری کالبدی موجود در هر نمونه بررسی شود. در حوزه تحقیقات معماری و شهرسازی، از بین روش‌های منطقی، نظریه نحو فضا روشی پیشرو در ادبیات معماری و شهرسازی است [۶۹]. مبدع این روش مدرسه بارتلت دانشکده لندن بوده است که با در اختیار قرار دادن منابع و نرم‌افزارهای آن به صورت آزاد، در این راستا به پژوهشگران کمک شایانی نموده است [۷۰].

در این تحقیق از دو دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه بین‌المللی امام خمینی<sup>(۵)</sup> و دانشگاه هنراسلامی تبریز به عنوان دو نمونه موردی انتخاب شده‌اند. دلیل این انتخاب، در وهله اول سهولت دسترسی پژوهشگران و در وهله دوم تفاوت کالبدی این دو دانشکده است تا میزان تعامل اجتماعی این دو دانشکده مورد بررسی قرار گیرد و تأثیر این تفاوت بر میزان یادگیری دانشجویان را مورد ارزیابی قرار دهد؛ به عبارتی انتخاب این دو دانشکده به دلیل بررسی تأثیر کالبد بر یادگیری اجتماعی دانشجویان معماری است. دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه بین‌المللی امام خمینی<sup>(۵)</sup> در فضای اصلی دانشگاه قرار گرفته و طرحی برون‌گرا دارد، روابط اجتماعی این دانشکده در لابی و راهروهای هر طبقه برقرار می‌شود، در این دانشکده فضاهای کلاس، آتلیه‌ها، کتابخانه، کافه و فضاهای اداری دانشکده، همگی در یک ساختمان قرار دارند. دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه هنراسلامی تبریز به صورت جدا از پردیس اصلی دانشگاه و در مرکز شهر تبریز قرار دارد. این دانشکده از ۷ ساختمان مجزا تشکیل شده که هرکدام خانه‌های تاریخی دوره قاجاریه هستند که مورد مرمت قرار گرفته‌اند. این دانشکده که دارای فضایی کاملاً تاریخی است؛ هرکدام از فضاهای آن نیز در ساختمان‌های مجزا تعریف شده است. بنابراین روابط اجتماعی در این دانشکده در ساختمان کافه و محوطه دانشکده برقرار می‌شود.



شکل ۳: مدل مفهومی روش تحقیق (منبع: نگارندگان)

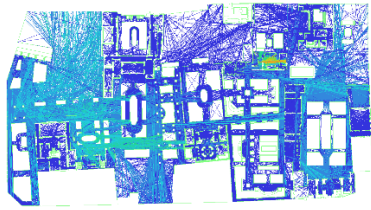
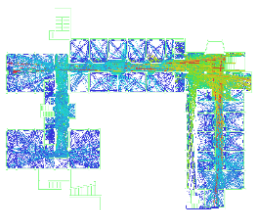

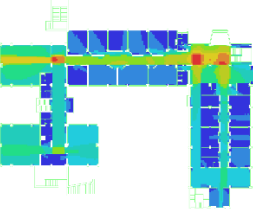
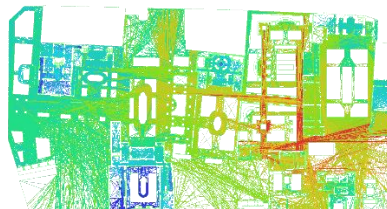
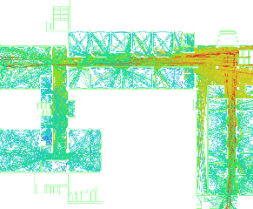
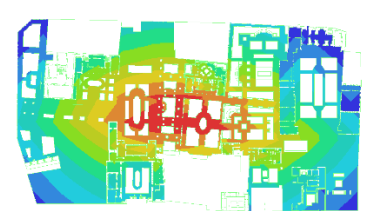
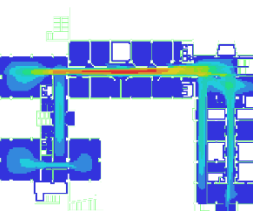
Fig 3: Conceptual model of research methodology

خمینی<sup>(۶)</sup> است. این عدد در متغیر انتخاب برعکس بوده و نشانگر این موضوع است که میزان انعطاف‌پذیری فضایی در دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه بین‌المللی امام خمینی<sup>(۶)</sup> بیشتر بوده و میزان نفوذپذیری و دسترسی در دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه هنر اسلامی تبریز بیشتر است.

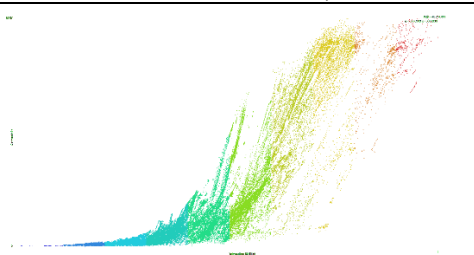
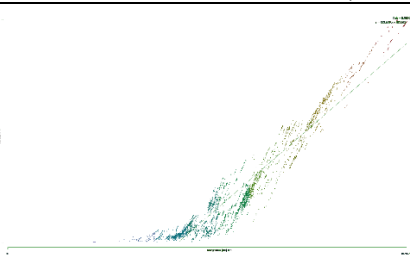
هنر اسلامی تبریز ( $R^2 = 0.751794$ ) است که بیانگر ارتباط و هم‌پیوندی بالایی میان اجزای پلان در دانشگاه بین‌المللی امام خمینی<sup>(۶)</sup> است. با توجه به داده‌های عددی به دست آمده از این تحلیل، میزان هم‌پیوندی و ارتباط در دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه هنر اسلامی تبریز بیشتر از دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه بین‌المللی امام

جدول ۲: تحلیل مؤلفه‌های نحوضا در دانشکده‌های معماری و شهرسازی دانشگاه بین‌المللی امام خمینی<sup>(۶)</sup> و دانشگاه هنر اسلامی تبریز

Table 2: Analysis of spatial syntax components in the faculties of architecture and urbanism of Imam Khomeini International University and Tabriz Islamic Art University

دانشگاه هنر اسلامی تبریز Tabriz Islamic Art University	دانشگاه بین‌المللی امام خمینی <sup>(۶)</sup> Imam Khomeini International University	نوع گراف Graph type	مؤلفه Components
		گراف محوری Axial graph	ارتباط connectivity
		گراف میدان دید Mean depth graph	
		گراف محوری Axial graph	هم‌پیوندی Integration
		گراف میدان دید Mean depth graph	

جدول ۳: نمودارهای رگرسیون خطی ارتباط-هم‌پیوندی و ارتباط کنترل در دو دانشکده  
Table 3: Linear regression diagrams of Integration-connectivity and connectivity in two Faculties

دانشگاه هنر اسلامی تبریز Tabriz Islamic Art University	دانشگاه بین‌المللی امام خمینی <sup>(۶)</sup> Imam Khomeini International University	هم‌پیوندی-ارتباط Integration-connectivity
		

جدول ۴: داده‌های عددی نحو فضا در دو دانشکده  
Table 4: Numerical data of space syntax in two Faculties

دانشگاه هنر اسلامی تبریز Tabriz Islamic Art University			دانشگاه بین‌المللی امام خمینی <sup>(۵)</sup> Imam Khomeini International University			نوع گراف Graph type
بیشینه Maximum	میانگین Average	کمینه Minimum	بیشینه Maximum	میانگین Average	کمینه Minimum	
6347	1445.48	2	1297	311.735	3	گراف محوری Axial graph
4	3.76166	1				ارتباط Connectivity
0.0712096	0.000165877	0	0.0148824	0.000687726	0	گراف میدان دید Mean depth graph
5.02422	3.14915	1.31698	10.9572	6.35753	2.32532	گراف محوری Axial graph
0.0803485	0.0581511	0.0380263				انتخاب Choice
						گراف محوری Axial graph
						هم‌پیوندی Integration
						گراف میدان دید Mean depth graph

کلاس، بداعت و تنوع، جمع‌آوری اطلاعات از محیط خارج از کلاس، به اشتراک‌گذاری اطلاعات دانشجویان با یکدیگر، تشویق دانشجویان به رویارویی با موقعیت‌های جدید، تشویق دانشجویان به تعامل با یکدیگر و میزان انجام پروژه‌های گروهی در دانشگاه بین‌المللی امام خمینی<sup>(۵)</sup> بیشتر است و در دانشگاه هنر اسلامی تبریز این عوامل عبارتند از: نورپردازی، شرایط صوتی، دمای مطلوب، ابعاد و اندازه فضای کلاس، هندسه و مرکزیت هندسی، روابط فضایی، عناصر طبیعی و معماری، بداعت و تنوع، هماهنگی (هارمونی)، تناسب فضایی، میزان خلوت، وجود جو دوستانه در محیط، حس تعلق دانشجو و استاد به محیط، دعوت‌کنندگی در طراحی محیط، انعطاف‌پذیری در طراحی محیط، مطلوبیت در طراحی، سرزندگی در طراحی، پاسخگویی فعالیتی در محیط آموزشی، مشارکتی و همگانی بودن فضا، جمع‌آوری اطلاعات از محیط خارج از کلاس، به اشتراک‌گذاری اطلاعات دانشجویان با یکدیگر، ارتباط با محیط خارج از کلاس، تشویق دانشجویان به تعامل با یکدیگر، وجود روابط آزاد و باز، میزان انجام پروژه‌های گروهی. از نظر تسهیلات مناسب برای نشستن، پاسخگویی فعالیتی در محیط آموزشی، اشتغال فعال در محیط، آزادی انتخاب توسط دانشجویان، جمع‌آوری اطلاعات از محیط خارج از کلاس و به اشتراک گذاشتن اطلاعات دانشجویان با یکدیگر دانشگاه بین‌المللی امام خمینی<sup>(۵)</sup> از نظر دانشجویان وضعیت مناسب‌تری نسبت به دانشگاه هنر اسلامی تبریز دارد.

تعاملات اجتماعی مؤثر بر یادگیری

برای این مرحله از پژوهش و به‌دست آوردن تأثیر تعاملات اجتماعی در یادگیری دانشجویان، تعدادی پرسش‌نامه تدوین و توسط دانشجویان پاسخ داده شد تا بتوان میزان تعاملات موجود مؤثر بر یادگیری را در دانشکدگان براساس نظر دانشجویان به‌دست آورد. در تحقیق حاضر برای محاسبه پایایی پرسش‌نامه از «آلفای کرونباخ» استفاده شده است. ضریب آلفای کرونباخ محاسبه شده توسط نرم‌افزار اسپس ۲۶ (SPSS26) برای نمونه آماری ۰/۸۰۵ است. با توجه به این که ضرایب آلفای محاسبه شده باید بیش از ۰/۷ باشد؛ می‌توان گفت که پرسش‌نامه مورد استفاده از اعتبار کافی برخوردار است. سؤالات پرسش‌نامه براساس دیدگاه نظریه‌پردازان تدوین شده که تمامی عوامل در ۳۷ گویه مورد سنجش قرار گرفتند. در این پرسش‌نامه از طیف ۱۰ طبقه‌ای لیکرت استفاده شده است. براساس این مقیاس عددی گویه‌ها توسط ۱۰ درجه که عدد ۱ نمایانگر کمترین و عدد ۱۰ نمایانگر بیشترین امتیاز است، امتیازدهی شدند که هر کدام از گویه‌ها در دو سری به صورت جداگانه مورد بررسی قرار گرفتند.

براساس مطالب به‌دست‌آمده، میانگین مجموع تعاملات اجتماعی در دانشگاه بین‌المللی امام خمینی<sup>(۵)</sup> کمتر از دانشگاه هنر اسلامی تبریز است و میزان ۴/۸۳ را نسبت به عدد ۷/۷۲ دارا است. در حالت کلی میزان رضایت کاربران از عواملی چون نورپردازی، ابعاد و اندازه فضای

جدول ۵: داده‌های به دست آمده از مطالعات میدانی در دانشگاه بین‌المللی امام خمینی<sup>(۵)</sup>  
Table 5: Data obtained from field studies at Imam Khomeini International University

حداکثر Maximum	حداقل Minimum	انحراف معیار Standard deviation	میان Mid	میانگین Average	تعداد Count	گویه‌ها Items
10	4	2.215	6	6.29	21	نورپردازی Lighting
10	2	3.207	8	5.57	21	شرایط صوتی Acoustic conditions
10	2	2.545	8	5.86	21	دمای مطلوب Optimal temperature
10	2	2.760	8	6.57	21	ابعاد و اندازه فضای کلاس Dimensions and size of classroom
10	1	2.734	9	4.86	20	هندسه و مرکزیت هندسی Geometry and geometric centrality

حداکثر Maximum	حداقل Minimum	انحراف معیار Standard deviation	میانه Mid	میانگین Average	تعداد Count	گویه‌ها Items	
10	1	3.409	9	4.57	21	روابط فضایی Spatial relations	6
10	1	3.388	9	4.86	21	عناصر طبیعی و معماری Natural elements and architecture	7
10	1	2.812	9	6.29	21	بداعت و تنوع Novelty and diversity	8
10	1	3.101	9	5.43	21	هماهنگی (هارمونی) Harmony	9
10	1	2.984	9	5.71	19	تناسبات فضایی Spatial proportions	10
10	2	3.251	8	5.29	21	میزان خلوت The amount of solitude	11
10	2	2.610	8	5.14	21	قلمرو و فضای شخصی Territory and personal space	12
10	2	2.699	8	5.43	21	وجود جو دوستانه در محیط Friendly atmosphere in the environment	13
10	1	3.638	9	5.29	21	حس تعلق دانشجو و استاد به محیط The sense of belonging of students and professors to the environment	14
10	1	3.690	9	5.57	20	دعوت‌کنندگی در طراحی محیط Inviting in environmental design	15
10	1	2.992	9	4.57	21	انعطاف‌پذیری در طراحی محیط Flexibility in environmental design	16
10	1	2.646	9	5.00	21	مطلوبیت در طراحی Desirability in design	17
10	1	2.928	9	5.29	21	سرزندگی در طراحی Vitality in design	18
10	2	3.716	8	5.86	21	تسهیلات مناسب برای نشستن Suitable seating facility	19
10	2	2.820	8	5.43	21	پاسخگویی فعالیتی در محیط آموزشی Accountability is an activity in the educational environment	20
10	2	2.936	8	5.43	21	اشتغال فعال در محیط Active employment in the environment	21
10	1	4.845	9	4.86	21	مشارکتی و همگانی بودن فضا Participatory and public space	22
				5.41	21	میانگین مجموع تعاملات اجتماعی Average total social interactions	
10	1	3.690	9	4.43	21	حمایت استاد از ایده‌های نو دانشجویان Professor's support for students' new ideas	23
10	1	3.123	9	4.86	19	تشویق دانشجویان به بروز ابتکارات و خلق ایده‌های نو Encouraging students to come up with new ideas	24
10	1	3.532	9	5.86	21	آزادی انتخاب توسط دانشجویان Freedom of choice by students	25
10	1	2.992	9	5.43	21	امکان تغییر تسهیلات و امکانات توسط دانشجویان Possibility of changing facilities and facilities by students	26
10	4	2.507	6	6.43	21	جمع‌آوری اطلاعات از محیط خارج از کلاس Gathering information from the environment outside the classroom	27
10	5	1.976	5	7.71	21	به اشتراک‌گذاری اطلاعات دانشجویان با یکدیگر Sharing student information with each other	28
10	2	2.911	8	5.86	21	ارتباط با محیط خارج از کلاس Connecting with the environment outside the classroom	29

تعاملات  
اجتماعی  
Social  
interactions

دانشکده  
معماری و  
شهرسازی  
دانشگاه  
بین‌المللی  
امام  
خمینی (ره)  
Faculty of  
Architecture  
and  
Urbanism,  
Imam  
Khomeini  
International  
University

یادگیری  
Learning

حداکثر Maximum	حداقل Minimum	انحراف معیار Standard deviation	میان Mid	میانگین Average	تعداد Count	گویه‌ها Items	
10	4	2.059	6	5.71	21	میزان ریسک‌پذیری دانشجویان Students' risk-taking	30
10	4	1.976	6	6.71	21	تشویق دانشجویان به رویارویی با موقعیت‌های جدید Encouraging students to face new situations	31
10	2	3.309	8	5.57	21	انتخاب روش‌های جدید Choosing new methods	32
10	1	3.047	9	3.43	19	انتخاب و تصمیم‌گیری بدون داشتن همه اطلاعات Choosing and making decisions without having all the information	33
10	3	2.370	7	6.43	21	تشویق دانشجویان به تعامل با یکدیگر Encouraging students to interact with each other	34
10	1	2.760	9	5.43	21	وجود روابط آزاد و باز The existence of free and open relations	35
10	1	3.101	9	3.57	21	تسهیلات مناسب برای ایجاد امکان تعامل Suitable facilities to enable interaction	36
10	5	1.813	5	6.43	21	میزان انجام پروژه‌های گروهی Amount of group projects	37
				5.59	21	میانگین مجموع یادگیری Average total learning	

جدول ۶: داده‌های به دست آمده از مطالعات میدانی در دانشگاه هنر اسلامی تبریز

Table 6: Data obtained from field studies at Tabriz Islamic Art University

حداکثر Maximum	حداقل Minimum	انحراف معیار Standard deviation	میان Mid	میانگین Average	تعداد Count	گویه‌ها Items	
10	2	2.247	8	6.95	21	نورپردازی Lighting	1
10	4	2.033	6	7.33	21	شرایط صوتی Acoustic conditions	2
10	3	2.307	7	6.86	21	دمای مطلوب Optimal temperature	3
10	1	2.439	8	7.38	21	ابعاد و اندازه فضای کلاس Dimensions and size of classroom	4
10	2	2.462	8	7.48	21	هندسه و مرکزیت هندسی Geometry and geometric centrality	5
10	3	1.978	7	7.29	21	روابط فضایی Spatial relations	6
10	4	1.965	6	8.19	21	عناصر طبیعی و معماری Natural elements and architecture	7
10	3	2.008	7	6.33	21	بداعت و تنوع Novelty and diversity	8
10	3	2.302	7	7.00	21	هماهنگی (هارمونی) Harmony	9
10	3	2.012	7	6.95	20	تناسبات فضایی Spatial proportions	10
10	4	1.952	6	7.06	17	میزان خلوت The amount of solitude	11
10	1	2.159	9	5.81	21	قلمرو و فضای شخصی Territory and personal space	12
10	1	3.057	9	6.62	21	وجود جو دوستانه در محیط Friendly atmosphere in the environment	13
10	2	2.759	8	6.29	21	حس تعلق دانشجوی و استاد به محیط The sense of belonging of students and professors to the environment	14
10	1	3.041	9	5.95	21	دعوت‌کنندگی در طراحی محیط Inviting in environmental design	15

دانشکده  
معماری و  
شهرسازی  
دانشگاه  
هنر اسلامی  
تبریز  
Faculty of  
Architecture  
and  
Urbanism,  
Tabriz  
Islamic Art  
University

تعاملات  
اجتماعی  
Social  
interactions

حداکثر Maximum	حداقل Minimum	انحراف معیار Standard deviation	میان Mid	میانگین Average	تعداد Count	گویه‌ها Items	
10	3	2.355	7	6.05	21	انعطاف‌پذیری در طراحی محیط Flexibility in environmental design	16
10	3	2.348	7	6.29	21	مطلوبیت در طراحی Desirability in design	17
10	4	2.235	6	7.45	20	سرزندگی در طراحی Vitality in design	18
10	1	3.390	9	5.24	21	تسهیلات مناسب برای نشستن Suitable seating facility	19
10	1	2.482	9	5.19	21	پاسخگویی فعالیتی در محیط آموزشی Accountability is an activity in the educational environment	20
10	1	2.844	9	5.10	21	اشتغال فعال در محیط Active employment in the environment	21
10	4	1.742	6	6.33	21	مشارکتی و همگانی بودن فضا Participatory and public space	22
				6.59	21	میانگین مجموع تعاملات اجتماعی Average total social interactions	
10	1	3.161	9	5.24	21	حمایت استاد از ایده‌های نو دانشجویان Professor's support for students' new ideas	23
10	2	2.630	8	5.71	21	تشویق دانشجویان به بروز ابتکارات و خلق ایده‌های نو Encouraging students to come up with new ideas	24
10	1	2.722	8	4.40	20	آزادی انتخاب توسط دانشجویان Freedom of choice by students	25
10	1	2.595	9	5.67	21	امکان تغییر تسهیلات و امکانات توسط دانشجویان Possibility of changing facilities and facilities by students	26
10	1	2.763	9	6.33	21	جمع‌آوری اطلاعات از محیط خارج از کلاس Gathering information from the environment outside the classroom	27
10	1	2.971	9	7.14	21	به اشتراک گذاری اطلاعات دانشجویان با یکدیگر Sharing student information with each other	28
10	3	2.224	7	7.05	21	ارتباط با محیط خارج از کلاس Connecting with the environment outside the classroom	29
10	2	2.544	8	5.95	20	میزان ریسک‌پذیری دانشجویان Students' risk-taking	30
10	2	2.605	8	5.95	20	تشویق دانشجویان به رویارویی با موقعیت‌های جدید Encouraging students to face new situations	31
10	1	2.617	9	5.38	21	انتخاب روش‌های جدید Choosing new methods	32
10	1	1.897	9	5.00	21	انتخاب و تصمیم‌گیری بدون داشتن همه اطلاعات Choosing and making decisions without having all the information	33
10	3	2.058	7	6.67	21	تشویق دانشجویان به تعامل با یکدیگر Encouraging students to interact with each other	34
10	1	3.098	9	6.00	21	وجود روابط آزاد و باز The existence of free and open relations	35
10	1	2.819	9	5.62	21	تسهیلات مناسب برای ایجاد امکان تعامل Suitable facilities to enable interaction	36
10	1	2.768	9	6.81	21	میزان انجام پروژه‌های گروهی Amount of group projects	37
				5.88	21	میانگین مجموع یادگیری Average total learning	

یادگیری  
Learning

## نتیجه‌گیری

[5] Jafari, E., *Effective factors of sociopetality in the educational environment of architecture and its impact on student learning: a case study of the educational environment of architecture in Guilan Province*, in *Department of Architecture*. 2019, Islamic Azad University of Rasht Branch. [In Persian]

[6] Moradi-Mokhles, H., et al., *Designing the social-emotional dimension of socially constructivist learning environments consistent with the components of creative expression*. Theater, 2015(60): p. 40- 54. [In Persian]

[7] Saghafi, M.R., *A comparison of design patterns between ordinary schools and open schools in terms of the efficiency of learning environment*. Maremat & memari-e Iran, 2016. 6(12): p. 13- 21. [In Persian]

[8] Fakourian, F. and M. Hamzenejad, *Architecture School, A field of creativity development of the students*. Journal of Innovation and Creativity in Human Science, 2018. 8(2): p. 43- 86. [In Persian]

[9] Jafari, E., H. Gholamalizadeh, and M. Modiri, *Investigation of the environmental factors affecting the sociability and their importance; case study: architecture education environment*. Armanshahr Architecture & Urban Development, 2020. 13(32): p. 53-65.

[10] Rezaei, H., et al., *Architectural creativity as architecture of creativity; analysis and rating of the physics-based psychological effects of the sense of place on environment users' creativity; case study: higher education institutions of kermanshah*. Armanshahr Architecture & Urban Development, 2020. 13(31): p. 79- 96. [In Persian]

[11] Shakeri, M., M. Arghiani, and M. Mahvash, *The effect of academic environments' quality on improvement of participation in learning process; case study: University of Bojnord*. armanshahr Architecture & Urban Development, 2022. 14(37): p. 65- 77. [In Persian]

[12] Karimi, N., M. Khosropasand, and S. Dezhpasand, *Developing a model for spatial indicators of experimental learning and its application in designing learning environments*. Journal of Iranian Architecture & Urbanism, 2021. 1(12): p. 111- 125. [In Persian]

[13] Moosavi, S.-M. and Z. Akbarzadeh, *Determining the physical components of effective teamwork enhancement in the architectural studio (case study: architectural classes of University of Mazandaran)*. Journal of Architectural Thought, 2020. 5(9): p. 250- 262. [In Persian]

[14] Balalye-Oskui, A. and P. Jafari, *Analysis of social interactions in the historical Bazaar of Tabriz with an emphasis on the physical aspect of space (Case Study: Saray-e Amir and Saray-e Dodari)*. Journal of Urban Studies, 2022. 11(42): p. 87- 102. [In Persian]

[15] Jr, T.U.-G. and A.S. Alaboodi, *Cultural Learning Environment in Structural Engineering Courses of Architecture and Civil Engineering Students in Qassim University*. Social and Behavioral Sciences, 2013. 102: p. 300-310.

از پژوهش حاضر می‌توان نتیجه گرفت که پلان فضا تأثیر مستقیمی بر میزان تعاملات اجتماعی در آن فضا دارد؛ چراکه میزان تعاملات اجتماعی در دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه هنر اسلامی تبریز بالا بوده و این موضوع می‌تواند به دلیل نفوذپذیری و دسترسی بالا در این مجموعه باشد که باعث ارتقای ضریب یادگیری نیز در دانشجویان شده‌است. همچنین پلان این مجموعه دارای فضاهایی با ابعاد متنوع و کاربری‌های گوناگون است که عامل اصلی ارتقای ارتباط فضایی در آن است؛ در نتیجه یادگیری اجتماعی را نیز ارتقا می‌بخشد. میزان تعاملات اجتماعی در دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه بین‌المللی امام خمینی<sup>(۹)</sup> پایین بوده که ناشی از کمبود میزان نفوذپذیری و دسترسی در این دانشکده است که بر میزان یادگیری اجتماعی دانشجویان اثرگذار است. از نتایج این پژوهش می‌توان برای طراحی مؤثر دانشکده‌ها معماری اقدام نمود تا میزان یادگیری اجتماعی در این فضاها ارتقا یابد.

## مشارکت نویسندگان

نویسنده اول ایده‌پردازی، ساختار بندی و در نهایت دسته‌بندی محتوایی مقاله را انجام داده‌است. نویسنده دوم با هدایت نویسنده اول جمع‌آوری اطلاعات، پردازش داده‌ها و نگارش مقاله را انجام داده است. هر دو نویسنده ویرایش مقاله را انجام داده‌اند.

## تشکر و قدردانی

از اعضای هیأت علمی و دانشجویان دانشگاه هنر اسلامی تبریز و دانشجویان دانشگاه بین‌المللی امام خمینی<sup>(۹)</sup> که در این پژوهش همکاری کردند، قدردانی می‌شود.

## تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

## منابع و مآخذ

[1] NooroozBorazjani, V., *The relationship between questioning and architectural education*. Space and Place Studies, 2011. 1(1): p. 56- 69. [In Persian]

[2] Lotfata, A., *The impact of environmental factors on learning and behavior (primary school) educational environments in urban*. Intenational Journal of Urban and Rural Management, 2008. 6(21): p. 73-90. [In Persian]

[3] Mahlabani, Y.G. and N. Sadeghi, *Surveying Level of Satisfaction of Graduate Students in Architectural Attitudes Compared to Students in 5th Superior Architecture University of Iran*. Journal of Architectural Thought, 2020. 3(6): p. 110-125. [In Persian]

[4] Marcos, R.I.S., et al., *Promoting children's creative thinking through reading and writing in a cooperative learning classroom*. Thinking Skills and Creativity, 2020. 36.

- [30] Ozorhon, G. and G. Sarman, *The Architectural Design Studio: A Case in the Intersection of the Conventional and the New*. Journal of Design Studio, 2023. 5(2): p. 295- 312.
- [31] Waldrip, B., J.J. Yu, and V. Prain, *Validation of a model of personalised learning*. Learning Environment Research, 2016(19): p. 169–180.
- [32] Fraser, B.J., et al., *Syntheses of educational productivity research*. International Journal of Educational Research, 1987. 11(2): p. 147- 252.
- [33] Zandvliet, D.B., *The physical and psychosocial environment associated with classrooms using new information technologies: a cross-national study*, in *Science and Mathematics Education Centre*. 1999, Curtin University.
- [34] Gregori, A.D., *Learning environments: redefining the discourse on school architecture.*, in *School of Architecture*. 2007, New Jersey Institute of Technology. p. 389.
- [35] Gomes, G. and R.M. Wojahn, *Organizational learning capability, innovation and performance: study in small and medium-sized enterprises (SMES)*. Technology Management, 2017. 52(2).
- [36] Kyriakides, L. and A. Panayiotou, *Using Educational Effectiveness Research for Promoting Quality of Teaching: The Dynamic Approach to Teacher and School Improvement, in Effective Teaching Around the World: Theoretical, Empirical, Methodological and Practical Insights*, R. Maulana, M. Helms-Lorenz, and R.M. Klassen, Editors. 2023, Springer International Publishing: Cham. p. 7-27.
- [37] Habibi, S.-M., *Civil society and urban life*. Journal of Fine Arts: Architecture and Urban Planning, 2000(7): p. 21-33. [In Persian]
- [38] Majedi, H., E. Mansoori, and A. Hajiahmadi, *Redefinition of urban space, case study: between Vali asr square and Char rah Vali asr*. Urban and Rural Management, 2011. 9(27): p. 263-283. [In Persian]
- [39] Cattell, V., et al., *Mingling, observing, and lingering: everyday public spaces and their implications for well-being and social relations*. Health Place, 2008. 14(3): p. 544-61.
- [40] Bourdieu, P., *Pascalian Meditations*. 2000: Stanford University Press.
- [41] Madanipour, A., *Public and Private Spaces of the City*. 2015: Tehran Municipality Information and Communication Technology Organization. 288. [In Persian]
- [42] Eslampour, S., S. MirRiahi, and S. Habib, *in search of the meaning of home: explaining the physical components reflecting its meaning through the theoretical lens of phenomenology case study: Hamedan yard houses*. Bagh-e Nazar, 2021. 18(105): p. 79-92. [In Persian]
- [43] Akbari-riabi, M. and H. Amirazodi, *Solutions for designing public spaces with the aim of forming social interactions in the*
- [16] Oluwatayo, A.A., P.A. Aderonmu, and E.B. Aduwo, *Architecture students' perceptions of their learning environment and their academic performance*. Learning Environment Research, 2015. 18: p. 129- 142.
- [17] Askarizad, R. and H. Safari, *The influence of social interactions on the behavioral patterns of the people in urban spaces (case study: The pedestrian zone of Rasht Municipality Square, Iran)*. Cities, 2020(101): p. 1- 16.
- [18] El-Darwish, I.I., *Enhancing outdoor campus design by utilizing space syntax theory for social interaction locations*. Ain Shams Engineering Journal, 2022(13): p. 1- 7.
- [19] Saif, A., *Modern educational psychology (psychology of learning and instruction)*. Seventh ed. 2015: Doran Publications. [In Persian]
- [20] Moos, R.H., *Evaluating educational environments: Procedures, measures, findings and policy implications*. 1979, San Francisco: Jossey-Bass.
- [21] Fisher, D.L. and B.G. Waldrip, *Assessing Culturally Sensitive Factors in the Learning Environment of Science Classrooms*. Research in Science Education, 1997. 27(1): p. 41- 49.
- [22] Bandura, A., *Social foundations of thought and action*. Englewood Cliffs, NJ, 1986(23).
- [23] Parsa, M., *Learning psychology based on theories*. 2021: Besat. 408. [In Persian]
- [24] Dinarvand, A., H. Nadimi, and A. Alai, *Educating the novice in architecture through collaborative learning approach*. Soffeh, 2017. 27(79): p. 5- 18. [In Persian]
- [25] Alitajer, S. and F. Zareihajiabadi, *the effect of built environment on students' interactions in informal spaces of architecture schools, two case studies in Iran*. Journal of Fine Arts: Architecture and Urban Planning, 2016. 21(1). [In Persian]
- [26] Park, E.J., K. Lee, and E. Kang, *The impact of research and representation of site analysis for creative design approach in architectural design studio*. Thinking Skills and Creativity, 2023. 48.
- [27] Davidsen, J., T. Ryberg, and J. Bernhard, *"Everything comes together": Students' collaborative development of a professional dialogic practice in architecture and design education*. Thinking Skills and Creativity, 2020. 37.
- [28] Kumar, J.A., P.A. Silva, and R. Prelath, *Implementing studio-based learning for design education: a study on the perception and challenges of Malaysian undergraduates*. International Journal of Technology and Design Education 2020. 31: p. 611- 631.
- [29] Kurt, S. *An analytic study on the traditional studio environments and the use of the constructivist studio in the architectural design education*. in *World Conference on Educational Sciences*. 2009. Procedia Social and Behavioral Sciences.

- [58] Norberg-Schulz, C., *Meaning in western architecture*, ed. M. Rahimzadeh. Vol. 5. 2015: Institute for the compilation, translation and publication of artistic works (Matn). 568. [In Persian]
- [59] Baba, Y. and D.M. Austin, *Neighborhood Environmental Satisfaction, Victimization, and Social Participation as Determinants of Perceived Neighborhood Safety*. 1989. 21(6): p. 763- 780.  
<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0013916589216006>
- [60] Giles-Corti, B. and R.J. Donovan, *The relative influence of individual, social and physical environment determinants of physical activity*. Social Science & Medicine, 2002. 54: p. 1793-1812.
- [61] Carmona, M., *Contemporary Public Space: Critique and Classification, Part One: Critique*. Journal of Urban Design, 2010. 15(1): p. 123- 148.  
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13574800903435651>
- [62] Rishbeth, C., *Ethnic Minority Groups and the Design of Public Open Space: An inclusive landscape?* Landscape Research 2010. 26(4): p. 351- 366.  
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01426390120090148>
- [63] Memarian, G., *Space Syntax*. Soffeh, 2003. 12(35): p. 75-83. [In Persian]
- [64] Hillier, B. and J. Hanson, *The Social Logic of Space*. 1984: Cambridge University Press.
- [65] Penn, A., *Space syntax and spatial cognition: or why the axial line?* Environment and behavior, 2003. 35(1).  
<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0013916502238864>
- [66] Hanson, J. and B. Hillier, *The architecture of community: some new proposals on the social consequences of architectural and planning decisions*. Architecture and Behaviour, 1987. 3(3): p. 251- 283.
- [67] Hillier, B., *Space is the machine: a configurational theory of architecture*. 2007, London, UK.
- [68] Bafna, S., *Space Syntax: A Brief Introduction to Its Logic and Analytical Techniques*. Environment and behavior, 2003. 35(1).  
<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0013916502238863>
- [69] Groat, L.N. and D. Wang, *Architectural Research Methods*. 3rd ed. 2005: Tehran University Publication. 388. [In Persian]
- [70] Turner, A., *Depthmap 4: a researcher's handbook*. 2004.
- Gonbad neighborhood at Kazerun*. Journal of Urban Design Studies and Urban Research, 2019. 2(3). [In Persian]
- [44] Ghorrab, N., *The effects of the urban environment on human alienation*. Urban and Rural Management, 2001(8): p. 84-93. [In Persian]
- [45] Mousavi, M. and E. Zahedian, *An Analytical Study of Factors Affecting Social Interactions of Women in Urban Spaces (case study: Shahryar pedestrian street, Tabriz)*. Women and Family Studies, 2013. 6(21): p. 145-166. [In Persian]
- [46] Heidari, A., S. Yazdanfar, and N. Behdadfar, *Presenting a model to explain the parameters influencing the meaning of place in educational environments (Case study: Comparing the meaning of place in the Faculty of Architecture and non-architecture)*. Journal of Iranian Architecture & Urbanism (JIAU), 2013. 4(1): p. 49- 62. [In Persian]
- [47] Lang, J., *Creating architectural theory: the role of the behavioral sciences in environmental design*. 2002. [In Persian]
- [48] Rapoport, A., *History and Precedent in Environmental Design*. 1 ed. 1990, New York, NY: Springer.
- [49] Nabi, R.N., *An explanation of a design model based on of socialization in traditional bazaars (case study: Tabriz bazaar)*, in *Department of Architectural Engineering & Urban Design*. 2020, Shahid Rajaei Teacher Training University. p. 207. [In Persian]
- [50] Montello, D.R. *The contribution of space syntax to a comprehensive theory of environmental psychology*. in *Proceedings of the 6th international space syntax symposium*. 2007, June.
- [51] Carr, S., *Public Space*. 1992: Cambridge University Press.
- [52] Porta, S. and J.L. Renne, *Linking urban design to sustainability: formal indicators of social urban sustainability field research in Perth, Western Australia*. Urban Design International, 2005. 10: p. 51- 64.
- [53] Daneshpour, A. and M. Charkhchyan, *Public Spaces and Factors Affecting Collective Life*. Bagh-e Nazar, 2007. 4(7): p. 19-28. [In Persian]
- [54] Jacobs, J., *The Death and Life of Great American Cities*. 2019: Tehran University.[In Persian]
- [55] Whyte, W.H., *The Social Life of Small Urban Spaces*. 1980. 125.
- [56] Charles, E.C., *Healthcare design: Designing healthier and happier environments for patient care*. 2011, Olivet Nazarene University.
- [57] Gehl, J., *Life Between Buildings: Using Public Space*. 1987: Island Press. 216.

## معرفی نویسندگان

## AUTHOR(S) BIOSKETCHES



یوسف گرجی مهلبانی استاد دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه بین‌المللی امام خمینی<sup>(۶)</sup> هستند. ایشان مدرک کارشناسی ارشد معماری را در سال ۱۳۷۰ از دانشگاه شهید بهشتی دریافت نمودند. سپس در سال ۱۳۷۰ در دانشگاه بین‌المللی امام خمینی<sup>(۶)</sup> به‌عنوان هیأت

علمی مشغول به تدریس شده‌اند. ایشان در سال ۱۳۷۷ جهت ادامه تحصیل دکتری در رشته معماری با گرایش انرژی‌های نو به انگلستان اعزام شد و در سال ۱۳۸۱ با اتمام دوره تحصیلات به ایران بازگشت. پس از آن، ایشان به مدت پنج سال به ریاست دانشکده معماری و شهرسازی منصوب شد و سپس از سال ۱۳۸۶ به مدت دو سال مسئولیت معاونت عمرانی دانشگاه بین‌المللی امام خمینی<sup>(۶)</sup> را به‌عهده داشته‌است. نامبرده در اردیبهشت‌ماه سال ۱۳۹۰ به سرپرستی و سپس به ریاست دانشگاه جامع علمی کاربردی استان قزوین منصوب شد و تا خرداد ماه ۱۳۹۴ به مدت چهار سال در این سمت مشغول انجام وظیفه بوده است. همچنین ایشان از سال ۱۳۹۵ الی ۱۳۹۸ با حکم وزیر علوم، تحقیقات

و فناوری به‌عنوان رئیس پارک علم و فناوری استان قزوین مشغول انجام وظیفه بودند. ایشان از سال ۱۴۰۲ از طرف ریاست دانشگاه بین‌المللی امام خمینی<sup>(۶)</sup> به‌عنوان رئیس دانشکده معماری و شهرسازی منصوب شدند.

**Gorji Mahlabani, Y. Professor, Energy and Building, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran**

✉ gorji@arc.ikiu.ac.ir



پرستو جعفری دانشجوی دکتری معماری دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه بین‌المللی امام خمینی<sup>(۶)</sup> هستند. ایشان مدرک کارشناسی ارشد معماری اسلامی خود را از دانشگاه هنر اسلامی تبریز در سال ۱۳۹۹ دریافت کردند. ایشان تألیفاتی در زمینه معماری

در مجلات و کنفرانس‌های علمی ارائه نموده‌اند. زمینه‌های تخصصی ایشان عبارتند از: معماری، هوش مصنوعی در طراحی معماری، نحو فضا.

**Jafari, P. Ph.D. Student, Architecture, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran**

✉ p.jafari@edu.ikiu.ac.ir

**Citation (Vancouver):** Gorji Mahlabani Y, Jafari P. [The effect of architecture and urbanism faculties' environment on the social learning of architecture students (case studies: Imam Khomeini International University and Tabriz Islamic Art University)]. *Tech. Edu. J.* 2025; 19(2): 545-560

 <https://doi.org/10.22061/tej.2025.11522.3158>





## ORIGINAL RESEARCH PAPER

### Virtual reality and sports motivation

V. Javani\*, M. Alemi

Department of Sports Management, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran

#### ABSTRACT

Received: 04 September 2024

Reviewed: 10 October 2024

Revised: 29 October 2024

Accepted: 29 January 2025

#### KEYWORDS:

Virtual Reality  
Sports Experience  
Imagination  
Routine Sports

\* Corresponding author

[v.javani@tabrizu.ac.ir](mailto:v.javani@tabrizu.ac.ir)

① (+98914) 4097284

**Background and Objectives:** Virtual Reality (VR) technology is rapidly transforming our world, with its applications expanding across various fields including education, entertainment, and health. In the realm of sports, virtual reality offers unique opportunities for creating engaging and motivational experiences. However, research on the impact of this technology on motivation and enjoyment in sports activities, especially in Iran, is still in its early stages. This study aims to investigate the effect of virtual reality on increasing motivation and enjoyment in sports activities. Its main objective is to evaluate the role of using virtual reality in improving the sports experience and increasing individuals' participation in sports activities from professional to beginner levels.

**Methods:** This study employed a mixed-methods approach, incorporating both quantitative and qualitative methodologies. The statistical population comprised residents of Tabriz aged between 18 and 40 years, categorized into three groups: 1) professional athletes, 2) individuals who exercise irregularly, and 3) individuals who do not exercise at all. Purposive sampling was utilized to select a total of 60 participants (20 from each group). In the quantitative phase, participants were randomly assigned to either an experimental group (exercising with virtual reality) or a control group (exercising without virtual reality). Standard questionnaires measuring motivation, enjoyment, and athletic performance were completed by participants both before and after the intervention period. For the qualitative phase, semi-structured interviews were conducted with 30 participants (10 from each group). The interviews focused on experiences, attitudes, and challenges related to the use of virtual reality in physical activities. These interviews explored participants' perspectives on incorporating virtual reality technology into their exercise routines.

**Findings:** The results of this study demonstrated that virtual reality technology had a significant impact on sports performance, motivation, and enjoyment derived from sports activities. In the quantitative section, the experimental group that used virtual reality showed significant improvement in sports performance, motivation, and sports enjoyment compared to the control group. Qualitative analysis also confirmed the positive experiences of using virtual reality. Participants reported that virtual reality increased focus and led to greater mental and physical engagement in sports activities. They also experienced more pleasure and excitement during exercise. However, challenges were also identified. Some participants complained of physical discomfort such as dizziness and nausea when using virtual reality. Additionally, resistance to change and unfamiliarity with this new technology were considered as significant barriers.

**Conclusion:** Virtual reality technology possesses considerable potential for enhancing the sports experience. By creating attractive and entertaining virtual environments, this technology can increase motivation, enjoyment, and sports performance. Virtual reality has the capability to transform ordinary exercises into exciting experiences and encourage participation in sports activities. However, to fully harness this potential, it is essential to address technical and physiological challenges. Moreover, attention to the needs of professional athletes and gradual integration of virtual reality into training programs is of paramount importance. Ultimately, with continuous technological improvements, virtual reality can serve as an effective tool for promoting health and sports performance in society. The findings of this study underscore the promising role of virtual reality in revolutionizing sports activities and potentially increasing overall physical activity levels across different segments of the population. As the technology continues to evolve, further research and development in this field will be crucial to maximize the benefits and minimize the drawbacks of integrating virtual reality into sports and exercise routines.

#### COPYRIGHTS



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



NUMBER OF REFERENCES

51



NUMBER OF FIGURES

1



NUMBER OF TABLES

3

## مقاله پژوهشی

## واقعیت مجازی و انگیزه ورزشی

وجیهه جوانی\*، مینا عالمی

گروه مدیریت ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزش، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

## چکیده

**پیشینه و اهداف:** فناوری واقعیت مجازی (VR) به سرعت در حال تغییر دنیای ما است و کاربردهای آن در زمینه‌های مختلفی از جمله آموزش، سرگرمی و سلامت گسترش یافته است. در حوزه ورزش نیز واقعیت مجازی فرصت‌های منحصر به فردی را برای ایجاد تجربیات جذاب و انگیزشی فراهم می‌کند. با این حال، تحقیقات در مورد تأثیر این فناوری بر انگیزه و لذت در فعالیت‌های ورزشی به ویژه در ایران هنوز در مراحل اولیه خود قرار دارد. این پژوهش با هدف بررسی تأثیر واقعیت مجازی بر افزایش انگیزه و لذت در فعالیت‌های ورزشی انجام شده است. هدف اصلی آن، ارزیابی نقش استفاده از واقعیت مجازی در بهبود تجربه ورزشی و افزایش مشارکت افراد در فعالیت‌های ورزشی از سطح حرفه ای تا مبتدی است.

**روش‌ها:** این مطالعه به صورت آمیخته (mixed method) با رویکرد کمی و کیفی انجام شده است. جامعه آماری شامل ساکنان شهر تبریز در دامنه سنی ۱۸ تا ۴۰ سال است که در سه گروه قرار می‌گیرند: (۱) ورزشکاران حرفه‌ای (۲) افرادی که به صورت غیرمنظم ورزش می‌کنند (۳) افرادی که اصلاً ورزش نمی‌کنند. نمونه‌گیری به صورت هدفمند انجام شده و در مجموع ۶۰ نفر (۲۰ نفر از هر گروه) انتخاب شدند. در بخش کمی، شرکت‌کنندگان به صورت تصادفی به دو گروه آزمایش (ورزش با استفاده از واقعیت مجازی) و کنترل (ورزش بدون استفاده از واقعیت مجازی) تقسیم شدند. قبل و بعد از دوره مداخله، پرسش‌نامه‌های استاندارد برای سنجش انگیزه، لذت و عملکرد ورزشی توسط شرکت‌کنندگان تکمیل شد. در بخش کیفی، مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته با ۳۰ نفر از شرکت‌کنندگان (۱۰ نفر از هر گروه) انجام شد. مصاحبه‌ها بر تجربیات، نگرش‌ها و چالش‌های استفاده از واقعیت مجازی در فعالیت‌های ورزشی متمرکز بود.

**یافته‌ها:** نتایج این پژوهش نشان داد که فناوری واقعیت مجازی تأثیر قابل توجهی بر عملکرد ورزشی، انگیزش و لذت حاصل از فعالیت‌های ورزشی دارد. در بخش کمی، گروه آزمایش که از واقعیت مجازی استفاده کرده بودند، در مقایسه با گروه کنترل، بهبود معناداری در عملکرد ورزشی، انگیزش و لذت ورزشی داشتند. تحلیل کیفی نیز تجربیات مثبت استفاده از واقعیت مجازی را تأیید کرد. شرکت‌کنندگان گزارش دادند که واقعیت مجازی موجب افزایش تمرکز، درگیری ذهنی و فیزیکی شرکت‌کنندگان در فعالیت‌های ورزشی شده است. همچنین، لذت و هیجان بیشتری را در طول ورزش تجربه کرده‌اند. با این حال، چالش‌هایی نیز شناسایی شد. برخی شرکت‌کنندگان از ناراحتی فیزیکی مانند سرگیجه و تهوع در استفاده از واقعیت مجازی شکایت داشتند. همچنین، مقاومت در برابر تغییر و عدم آشنایی با این فناوری جدید نیز از موانع مهم به‌شمار می‌آمد.

**نتیجه‌گیری:** فناوری واقعیت مجازی پتانسیل قابل توجهی برای ارتقای تجربه ورزشی دارد. این فناوری با ایجاد محیط‌های مجازی جذاب و سرگرم‌کننده، می‌تواند انگیزه، لذت و عملکرد ورزشی را افزایش دهد. واقعیت مجازی قادر است تمرینات معمولی را به تجربیات هیجان‌انگیز تبدیل کند و مشارکت در فعالیت‌های ورزشی را تشویق کند. با این حال، برای بهره‌برداری کامل از این پتانسیل، رفع چالش‌های فنی و فیزیولوژیکی ضروری است. همچنین، توجه به نیازهای ورزشکاران حرفه‌ای و ادغام تدریجی واقعیت مجازی در برنامه‌های تمرینی اهمیت دارد. در نهایت، با بهبود مستمر فناوری، واقعیت مجازی می‌تواند به‌عنوان ابزاری مؤثر برای ارتقای سلامت و عملکرد ورزشی در جامعه عمل کند.

\* نویسنده مسئول

v.javani@tabrizu.ac.ir

۰۹۱۴-۴۰۹۷۲۸۴①

## واژگان کلیدی:

واقعیت مجازی

تجربه ورزشی

تخیل

ورزش روتین

## مقدمه

فقدان فعالیت بدنی یک چالش عمده سلامتی در سطح جهانی است [۱]. براساس پژوهش منتشر شده در مجله پزشکی ورزشی بریتانیا در سال ۲۰۲۱، بی‌حرکی یکی از عوامل خطر اصلی در بروز بیماری‌های غیرواگیر در سطح جهانی محسوب می‌شود [۲]. در واقع، کم‌حرکی عامل حدود ۳.۲ میلیون مرگ زودرس در سراسر جهان است [۳]. این آمار نگران‌کننده نشان می‌دهد که عدم تمایل به فعالیت بدنی منظم، یک چالش پیچیده است که نیازمند راه‌حل‌های نوآورانه است. مطالعات نشان داده‌اند که یکی از دلایل اصلی عدم مشارکت در فعالیت‌های ورزشی، فقدان انگیزه کافی و یکنواختی تمرینات سنتی است. در این راستا، فناوری‌های نوین می‌توانند با ایجاد تجربیات جذاب‌تر، نقش مهمی در افزایش مشارکت در فعالیت‌های بدنی ایفا کنند. در عصری که فناوری تقریباً در تمام جنبه‌های زندگی ما نفوذ کرده است، قلمروی ورزش و تناسب اندام نیز از این قاعده مستثنا نیست و می‌تواند با بهره‌گیری از این تکنولوژی‌ها، تحولی مثبت در تجربه ورزشی افراد ایجاد کند [۴]. صنعت تناسب اندام از قدرت نوآوری برای متحول کردن روشی که ما به فعالیت بدنی می‌پردازیم استقبال کرده است. دورانی که ورزش صرفاً تکرارهای طاقت فرسا، ترمیم‌های خسته‌کننده و کسالت‌آور، و یکنواختی دیوارهای باشگاه بود، در حال گذر است. در خط مقدم این انقلاب فناوریانه، ادغام واقعیت مجازی در دنیای ورزش و بازی‌های تمرینی قرار دارد [۵]. واقعیت مجازی توانایی قابل توجهی برای انتقال افراد به محیط‌های الهام‌بخش و غوطه‌ور دارد و خطوط بین واقعیت و تخیل را محو می‌کند [۶]. با بهره‌گیری از این فناوری تحول‌آفرین، علاقه‌مندان به تناسب اندام می‌توانند وارد ماجراجویی‌های مجازی شوند که حواس را مجذوب خود می‌کند و مرز جدیدی را برای تجربیات تمرینی نوآورانه باز می‌کند؛ همچنین بدن را به چالش می‌کشد و ذهن را به روش‌هایی که قبلاً قابل تصور نبود مشتعل می‌کند [۷]. این فناوری همه‌جانبه نه تنها شیوه تمرین و رقابت ورزشکاران حرفه‌ای را متحول می‌کند؛ بلکه به‌عنوان ابزاری قدرتمند برای افزایش انگیزه ورزشی در تمام سطوح مشارکت در حال ظهور است [۸]. یک مطالعه در سال ۲۰۲۱ نشان داد که استفاده از واقعیت مجازی در برنامه‌های آموزشی می‌تواند انگیزه و تعهد افراد را تا حد زیادی افزایش دهد [۹]. یکی از مزایای کلیدی واقعیت مجازی در حوزه ورزش، توانایی آن در ایجاد محیط‌های آموزشی بسیار جذاب و فراگیر است که برای افراد در هر سطحی از مهارت مناسب است [۱۰]. محققان دریافته‌اند که آموزش مهارت‌های ورزشی با استفاده از واقعیت مجازی می‌تواند یادگیری را تا حد قابل توجهی نسبت به روش‌های سنتی بهبود بخشد [۱۱]. تمرینات ورزشی روزانه، اغلب تکراری، خسته‌کننده و فاقد انگیزه هستند [۱۲]. اما با ظهور واقعیت مجازی، این وضعیت در حال تغییر است [۱۳]. واقعیت مجازی این قدرت را دارد که تمرین‌های عادی را به مأموریت‌های جذاب تبدیل کند و حس هدف و هیجان را به فعالیت‌های معمولی تزریق کند [۱۴]. در این راستا واقعیت مجازی یک بوم را برای تنوع

بی‌سابقه در تجربه‌های ورزشی و تناسب اندام باز می‌کند؛ به‌طوری‌که با ترکیب ورزش و فناوری واقعیت مجازی سبک جدیدی از تمرینات و ورزش‌های روزانه ایجاد کرده و افراد را به تجربه‌های جذاب واداشته و از یک کار سخت و طاقت‌فرسا به یک تجربه جذاب و غوطه‌ور تبدیل کرده است [۱۵]. برنامه‌های تناسب اندام مبتنی بر واقعیت مجازی با بهره‌گیری از میل ذاتی انسان برای چالش، ماجراجویی و موفقیت، این قدرت را دارند که ماهیت فعالیت بدنی را بازتعریف کنند و آن را به یک پیگیری واقعاً مفید و پایدار تبدیل کنند. این فناوری نوین، ورزش کردن را از یک فعالیت تکراری و خسته‌کننده به یک ماجراجویی هیجان‌انگیز و جذاب تبدیل کرده است [۱۶]. با استفاده از واقعیت مجازی، ورزشکاران می‌توانند در حین انجام تمرینات به دنیاهای شگفت‌انگیز خیال‌انگیز سفر کنند [۱۷]. تصور کنید درحالی‌که جسم افراد مشغول یک تمرین ساده روی تردمیل است، ذهنشان در میان جنگل‌های سرسبز و زیبا گشت و گذار می‌کند، از کوه‌های سر به فلک کشیده بالا می‌رود، یا فرد برای حفظ جان خود با حیوانات وحشی در یک مسابقه نفس‌گیر شرکت می‌کند. این تجربیات مجازی نه تنها ورزش را لذت بخش‌تر می‌کنند؛ بلکه باعث می‌شوند ورزشکاران بیشتر به خودشان و توانایی‌هایشان پی‌برند [۱۸]. در این محیط‌های مجازی، تلاش برای بهبود عملکرد فیزیکی به یک سفر پرمعنا تبدیل می‌شود که در آن اکتشاف، غلبه بر موانع و خودشناسی درهم آمیخته‌اند. درحالی‌که بدن و جسم افراد به چالش کشیده می‌شود و استقامت قلبی-عروقی‌شان افزایش می‌یابد، ذهنشان نیز درگیر ماجراجویی‌های هیجان‌انگیز می‌شود [۱۹]. همچنین واقعیت مجازی می‌تواند با معرفی سازوکارهای مقاومتی خارق‌العاده یا بازی‌سازی روزانه و زنده‌برداری، تمرینات قدرتی را متحول سازد [۲۰]. تصور شود که فرد تخته سنگی مجازی را برای گشودن گنجی پنهان بلند می‌کند، یا در نبردی حماسی با موجودی افسانه‌ای درگیر می‌شود. این درحالی است که، این تجربیات شگفت‌انگیز همگی در فضای آرام خانه رخ می‌دهند و فرد را به دنیایی پر از چالش و هیجان می‌برند. به‌طور کلی ترکیب منحصربه‌فرد از فعالیت بدنی و تحریک ذهنی، انگیزه افراد را برای ادامه ورزش افزایش می‌دهد و باعث می‌شود با اشتیاق بیشتری به سراغ تمرینات بعدی بروند [۲۱]. با این روش جدید، ورزش کردن دیگر یک وظیفه خسته‌کننده نیست، بلکه به فرصتی برای کشف دنیاهای جدید و غلبه بر چالش‌های هیجان‌انگیز تبدیل می‌شود. این تجربه نه تنها سلامت جسمی افراد را بهبود می‌بخشد؛ بلکه به آن‌ها کمک می‌کند تا از نظر ذهنی نیز رشد کنند و لذت بیشتری از زندگی ببرند. به‌طور کلی واقعیت مجازی، آینده تناسب اندام را متحول کرده و راهی جدید و جذاب برای سالم ماندن و لذت بردن از ورزش فراهم کرده است [۲۲].

واقعیت مجازی با حذف موانع فیزیکی و محدودیت‌های محیطی، می‌تواند تجربیات متنوعی را برای افراد با توانایی‌های متفاوت فراهم کند [۲۳]. این فناوری برای طیف گسترده‌ای از افراد، از جمله اشخاص دارای محدودیت‌های حرکتی و بیماری‌هایی که در حال بهبود از آسیب‌ها یا شرایط

بررسی دقیق قرار گیرند. یکی از مهم‌ترین این شکاف‌ها، درک چگونگی تبدیل تمرینات ورزشی روتین به تجربیات جذاب و تعاملی از طریق فناوری واقعیت مجازی است. همچنین، بررسی تأثیر محیط‌های مجازی بر عملکرد ورزشکاران و توانایی این فناوری در ایجاد انگیزه برای ادامه منظم فعالیت‌های ورزشی از دیگر موضوعات مهمی است که نیاز به پژوهش‌های بیشتری دارد. برای دستیابی به درک جامع‌تری از این موضوع، لازم است تأثیر محیط‌های مجازی بر عملکرد افراد با سطوح مختلف آمادگی جسمانی مورد مطالعه قرار گیرد. این امر کمک می‌کند تا مشخص شود چگونه می‌توان از این فناوری برای بهبود تمرینات و نتایج ورزشی استفاده کرد. علاوه بر این، بررسی تأثیر عوامل مختلف طراحی محیط مجازی بر میزان مشارکت و تعامل ورزشکاران می‌تواند به توسعه برنامه‌های ورزشی مؤثرتر و جذاب‌تر کمک کند. همچنین، ارزیابی نقش واقعیت مجازی در ایجاد انگیزه پایدار برای ادامه فعالیت‌های ورزشی منظم از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

این شکاف‌های تحقیقاتی نشان می‌دهد که برای استفاده بهینه از پتانسیل واقعیت مجازی در بهبود تجربه ورزشی، نیاز به مطالعات جامع‌تری است تا بتوان درک دقیق‌تری از تأثیر این فناوری بر عملکرد، انگیزه و مشارکت مداوم در فعالیت‌های ورزشی به دست آورد. این درک عمیق‌تر می‌تواند به طراحی و توسعه برنامه‌های ورزشی مبتنی بر واقعیت مجازی کمک کند که نه تنها جذاب و تعاملی هستند؛ بلکه به‌طور مؤثری به بهبود نتایج ورزشی نیز منجر می‌شوند.

### روش تحقیق

پژوهش حاضر از نوع تحقیق آمیخته است. این روش به محققان اجازه می‌دهد تا از مزایای هر دو روش کیفی و کمی بهره‌مند شوند و درک عمیق‌تر و جامع‌تری از پدیده‌های مورد مطالعه به دست آورند [۳۴]. روش تحقیق آمیخته یک ابزار قدرتمند در جعبه ابزار پژوهشگران است که می‌تواند به درک عمیق‌تر و جامع‌تر پدیده‌های پیچیده کمک کند. محققان باید مزایا و چالش‌های این روش را در نظر بگیرند و اطمینان حاصل کنند که استفاده از روش تحقیق آمیخته بهترین رویکرد برای پاسخگویی به سؤالات پژوهش آن‌ها است [۳۵]. در این پژوهش روش تحقیق آمیخته با استفاده از رویکردهای کمی و کیفی، به بررسی تأثیر واقعیت مجازی بر افزایش انگیزه و لذت در فعالیت‌های ورزشی روزمره و تبدیل تمرینات ورزشی روتین به تجربیات جذاب و تعاملی می‌پردازد. در بخش کمی، طرح تحقیق شبه آزمایشی به کار گرفته شده است، که در آن تأثیر واقعیت مجازی بر عملکرد ورزشی مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. در بخش کیفی، پژوهش به روش پدیدارشناسی انجام می‌شود تا به درک عمیق‌تری از تجربیات و نگرش‌های افراد نسبت به استفاده از واقعیت مجازی در فعالیت‌های ورزشی دست یابد. جامعه آماری شامل ساکنان شهر تبریز در دامنه سنی ۱۸ تا ۴۰ سال و در سه گروه ورزشکاران حرفه‌ای (افرادی که به‌طور منظم و روزانه برنامه ورزشی منظمی دارند و افرادی که در مسابقات حرفه‌ای شرکت می‌کنند)، افراد با فعالیت

مزمین هستند، فرصت‌های ارزشمندی را ایجاد می‌کند [۲۴]. یک مطالعه موردی در سال ۲۰۲۲ نشان داد که یک برنامه تناسب اندام مبتنی بر واقعیت مجازی باعث بهبود قابل توجه در تعادل و قدرت عضلانی یک فرد مبتلا به آلزایمر شد [۲۵]. همان‌طور که این فناوری به تکامل خود ادامه می‌دهد، می‌توان انتظار داشت که شاهد افزایش تجربه‌های ورزشی واقعیت مجازی و تناسب اندام باشیم که به علایق خاص و فرهنگ‌ها و پیشینه‌های مختلف پاسخ می‌دهد [۲۶]؛ برای مثال از واقعیت مجازی برای تمرینات تکنیک‌های رزمی باستانی در یک جودو مجازی که با دقت بازسازی شده یا شرکت در بازی‌های بومی سنتی که با مشخصات دقیق و اصالت خیره‌کننده بازسازی شده‌اند، استفاده می‌شود. نتایج یک مطالعه در سال ۲۰۲۲ نشان می‌دهد که استفاده از واقعیت مجازی برای آموزش سبک‌های رزمی سنتی، یادگیری را تا حدی نسبت به روش‌های سنتی بهبود می‌بخشد [۲۷].

با هر تجربه جدید واقعیت مجازی، به آینده‌ای نزدیک‌تر می‌شویم که در آن مرز بین واقعیت و تخیل محو می‌شود [۲۸] و ما را تشویق می‌کند که تنوع را در آغوش بگیریم، از یکنواختی رهایی پیدا کنیم و ماجراجویی‌های ورزشی هیجان‌انگیزی را آغاز کنیم. در این راستا توسعه‌دهندگان [۲۹] باید تعادلی بین بالا بردن مرزهای تخیل ایجاد کنند و اطمینان حاصل کنند که این تجربیات جذاب و راحت برای بهزیستی کلی جسمی و روانی مفید هستند. با فراتر رفتن از محدودیت‌های دنیای فیزیکی، این فناوری به ما قدرت می‌دهد تا ورزش را به‌عنوان سفری به قلمروهایی که فقط با خلاقیت ما محدود شده است، دوباره تصور کنیم و همچنین با شبیه‌سازی سناریوهای واقعی بازی، واقعیت مجازی به ورزشکاران اجازه می‌دهد تا مهارت‌های حیاتی را تمرین کنند، تکنیک‌ها را اصلاح کنند و هیجان رقابت را بدون محدودیت‌های فیزیکی دنیای واقعی تجربه کنند [۳۰]. این سطح از واقع‌گرایی و تعامل می‌تواند تأثیر عمیقی بر انگیزه یک ورزشکار داشته باشد؛ زیرا آن‌ها می‌توانند پیشرفت خود را تجسم کنند و شاهد نتایج ملموس تلاش‌های خود باشند [۳۱]. علاوه بر این، واقعیت مجازی می‌تواند برای عرضه بازخورد شخصی و تجزیه و تحلیل عملکرد مورد استفاده قرار گیرد [۳۲]. با گرفتن داده‌های دقیق در مورد حرکات، تصمیم‌گیری و پاسخ‌های فیزیولوژیکی ورزشکار، سیستم‌های آموزشی مبتنی بر واقعیت مجازی می‌توانند بینش‌ها و توصیه‌های مناسبی را برای کمک به افراد در شناسایی زمینه‌های بهبود و تعیین اهداف قابل دستیابی فراهم کنند. این رویکرد مبتنی بر داده نه تنها اثربخشی تمرین را افزایش می‌دهد؛ بلکه احساس مالکیت و سرمایه‌گذاری در پیشرفت خود ورزشکار را تقویت می‌کند و در نهایت انگیزه و تعهد بیشتری را به همراه دارد [۳۳]. با وجود پتانسیل قابل توجه فناوری واقعیت مجازی در حوزه ورزش، درک عمیق‌تر تأثیر این فناوری بر انگیزه و عملکرد ورزشی نیازمند تحقیقات گسترده‌تری است. در حال حاضر، شکاف‌های مهمی در زمینه چگونگی تأثیر واقعیت مجازی بر افزایش انگیزه و لذت در فعالیت‌های ورزشی روزمره وجود دارد که باید مورد

- تمایل به ادامه ورزش به دلیل فشارهای خارجی: بسیار کم / کم / متوسط / زیاد / بسیار زیاد
- مقیاس لذت حاصل از فعالیت ورزشی:
- لذت جسمانی از انجام ورزش: بسیار کم / کم / متوسط / زیاد / بسیار زیاد
- احساس رضایت و خوشایندی ناشی از انجام ورزش: بسیار کم / کم / متوسط / زیاد / بسیار زیاد

در بخش کیفی، مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با ۳۰ نفر از شرکت‌کنندگان (۱۰ نفر از هر گروه) انجام شد تا تجربیات و نگرش‌های آن‌ها درباره استفاده از واقعیت مجازی در فعالیت‌های ورزشی بررسی شود. مصاحبه‌ها ضبط، پیاده‌سازی و تحلیل محتوا شدند. روش تحلیل محتوا برای شناسایی و تفسیر الگوها و مضامین اصلی استخراج شده از مصاحبه‌ها استفاده شد. در بخش تجزیه و تحلیل داده‌ها، در بخش کمی، برای تحلیل داده‌ها از آزمون‌های تحلیل واریانس چندمتغیره و تحلیل واریانس یک طرفه استفاده شد. این روش‌های آماری به محققان کمک می‌کند تا تفاوت‌های معناداری بین گروه‌های مختلف را شناسایی و تفسیر کنند.

چند متغیره و تحلیل واریانس یک‌طرفه برای مقایسه عملکرد ورزشی، انگیزش و لذت حاصل از فعالیت در دو گروه استفاده شد. در مرحله پایانی، نتایج حاصل از بخش‌های کمی و کیفی با یکدیگر ترکیب و تفسیر شدند تا درک جامع‌تری از تأثیر واقعیت مجازی بر عملکرد، انگیزش و لذت حاصل از فعالیت‌های ورزشی فراهم شود. برای اطمینان از رعایت اصول اخلاقی در پژوهش، کد اخلاق از کمیته اخلاقی دانشگاه مربوطه دریافت شد. تمامی شرکت‌کنندگان با آگاهی کامل از اهداف و روش‌های تحقیق و با رضایت‌نامه کتبی در پژوهش شرکت کردند، روش اجرای پژوهش به این صورت بود که ابتدا پس از تعیین جامعه آماری و نمونه‌گیری، ابزارهای گردآوری داده‌ها شامل پرسش‌نامه عملکرد ورزشی، مقیاس انگیزش ورزشی و مقیاس لذت حاصل از فعالیت ورزشی، که همگی براساس مقالات معتبر و پژوهش‌های پیشین توسعه یافته بودند، در اختیار شرکت‌کنندگان قرار گرفت. منابع مربوط به این پرسش‌نامه‌ها نیز در پایان گزارش ذکر شده‌اند [۳۶]. سپس گروه آزمایش برنامه تمرینی خود را در محیط واقعیت مجازی انجام داد؛ درحالی‌که گروه کنترل تمرینات سنتی را دنبال کرد. در پایان، داده‌های مربوط به عملکرد ورزشی، انگیزش و لذت حاصل از فعالیت در هر دو گروه جمع‌آوری و تحلیل شدند. در بخش کیفی، مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با ۳۰ نفر از شرکت‌کنندگان (۱۰ نفر از هر گروه) انجام گرفت. این مصاحبه‌ها به‌منظور درک عمیق‌تر تجربیات و نگرش‌های افراد نسبت به استفاده از واقعیت مجازی در فعالیت‌های ورزشی طراحی شدند. پس از ضبط و پیاده‌سازی مصاحبه‌ها، روش تحلیل محتوا برای استخراج الگوها و مضامین اصلی به کار گرفته شد. در مرحله نهایی، نتایج حاصل از بخش‌های کمی و کیفی با یکدیگر ترکیب و تفسیر شدند. این

ورزشی غیرمنظم (فعالیت تفریحی و گاه‌به‌گاه، ورزش‌های متنوع) و افراد بدون فعالیت ورزشی (هیچ فعالیت ورزشی در ۱۲ ماه گذشته نداشته، سبک زندگی کم‌تحرك) بوده است. نمونه‌گیری به روش غیراحتمالی هدفمند انجام می‌شود و در مجموع ۶۰ نفر (۲۰ نفر از هر گروه) انتخاب می‌شوند (جدول شماره ۱). این روش نمونه‌گیری براساس معیاری همچون سن، سطح فعالیت ورزشی و میزان تجربه ورزشی افراد انجام شده است تا نمونه‌ای متناسب و نمایان از جامعه آماری به‌دست آید. در بخش کمی، شرکت‌کنندگان به‌طور تصادفی در دو گروه آزمایش (استفاده از واقعیت مجازی) و کنترل (بدون استفاده از واقعیت مجازی) قرار می‌گیرند. هر دو گروه در یک برنامه تمرینی ورزشی مشابه شرکت کردند؛ اما گروه آزمایش تمرینات خود را در محیط واقعیت مجازی انجام می‌دادند، درحالی‌که گروه کنترل تمرینات سنتی را دنبال می‌کردند. این برنامه تمرینی شامل تمرینات هوازی و قدرتی استاندارد به مدت ۸ هفته بود. در پایان، عملکرد ورزشی، انگیزش و لذت حاصل از فعالیت در هر دو گروه سنجیده و مقایسه شد.

نمره‌دهی به سؤالات این پرسش‌نامه براساس مقیاس لیکرت پنج‌درجه‌ای انجام می‌شود؛ از خیلی ضعیف تا خیلی خوب. مقیاس انگیزش ورزشی شامل ۱۵ سؤال است که به جنبه‌های مختلف انگیزش از جمله انگیزش درونی (تمایل به انجام ورزش بدلیل لذت و رضایت شخصی) و انگیزش بیرونی (تمایل به انجام ورزش به دلیل پاداش‌ها یا فشارهای خارجی) می‌پردازد. نمره‌دهی به سؤالات این مقیاس نیز بر اساس مقیاس پنج‌درجه‌ای لیکرت انجام می‌شود. مقیاس لذت حاصل از فعالیت ورزشی شامل ۱۰ سؤال است که میزان لذت و رضایت شرکت‌کنندگان از انجام تمرینات ورزشی را ارزیابی می‌کند. سؤالات این مقیاس به جنبه‌های مختلف لذت از جمله لذت حسی (لذت جسمانی از انجام ورزش) و لذت روانی (احساس رضایت و خوشایندی ناشی از انجام ورزش) پرداخته است. نمره‌دهی به سؤالات این مقیاس نیز براساس مقیاس لیکرت پنج‌درجه‌ای انجام می‌شود.

#### نمونه‌های سؤالات

- پرسش‌نامه عملکرد ورزشی
- توانایی انجام تمرینات با شدت بالا: بسیار ضعیف / ضعیف / متوسط / خوب / بسیار خوب
- مدت زمان تمرینات: کمتر از ۱۰ دقیقه / ۱۰-۲۰ دقیقه / ۲۰-۳۰ دقیقه / ۳۰-۴۰ دقیقه / بیش از ۴۰ دقیقه
- تعداد تکرارهای هر تمرین: کمتر از ۱۰ تکرار / ۱۰-۱۵ تکرار / ۱۵-۲۰ تکرار / ۲۰-۲۵ تکرار / بیش از ۲۵ تکرار

#### - مقیاس انگیزش ورزشی

- تمایل به انجام ورزش به دلیل لذت شخصی: بسیار کم / کم / متوسط / زیاد / بسیار زیاد
- تمایل به انجام ورزش به دلیل پاداش‌ها: بسیار کم / کم / متوسط / زیاد / بسیار زیاد

شرایط محیطی و کنترلی به‌طور یکنواخت برای هر دو گروه کنترل و آزمایش برقرار شده و از تجهیزات پیشرفته و محیط‌های شبیه‌سازی شده واقعیت مجازی استفاده شده است. این پیش فرض‌ها و شرایط اولیه به منظور اطمینان از صحت و دقت نتایج به دقت رعایت شده‌اند. نتایج و بحث حاصل از این پژوهش نشان‌دهنده تأثیر قابل توجه واقعیت مجازی بر عملکرد ورزشی، انگیزش و لذت حاصل از فعالیت‌های ورزشی است. تحلیل آماری داده‌های کمی (جدول شماره ۲) به وضوح نشان می‌دهد که گروه آزمایش که از محیط واقعیت مجازی برای تمرینات خود استفاده کردند، در مقایسه با گروه کنترل که روش‌های سنتی را دنبال می‌کردند، عملکرد بهتری داشتند. این برتری در عملکرد با تفاوت معناداری در آزمون تحلیل واریانس چندمتغیره ( $p < 0.001$ ,  $F = 15/42$ ) مشخص شد. علاوه بر بهبود عملکرد، استفاده از واقعیت مجازی تأثیر مثبتی بر انگیزش ورزشکاران داشت. نتایج نشان داد که شرکت‌کنندگان در گروه آزمایش نمرات بالاتری در مقیاس انگیزش ورزشی کسب کردند ( $F = 18/72$ ,  $p < 0.001$ ). این یافته حاکی از آن است که محیط‌های مجازی می‌توانند به‌عنوان یک عامل انگیزشی قوی عمل کنند و ورزشکاران را به ادامه فعالیت و تلاش بیشتر ترغیب نمایند. همچنین، لذت حاصل از فعالیت ورزشی در گروه آزمایش به‌طور قابل توجهی بالاتر بود. تحلیل آماری نشان داد که تفاوت معناداری در مقیاس لذت حاصل از فعالیت ورزشی بین دو گروه وجود دارد ( $p < 0.001$ ,  $F = 21/54$ ). این نتیجه نشان می‌دهد که استفاده از واقعیت مجازی می‌تواند تجربه ورزش را لذت‌بخش‌تر کرده و در نتیجه، تمایل افراد به ادامه فعالیت‌های ورزشی را افزایش دهد.

تلفیق داده‌ها امکان درک جامع‌تری از چگونگی تأثیر واقعیت مجازی بر عملکرد، انگیزش و لذت حاصل از فعالیت‌های ورزشی را فراهم کرد. در بخش کمی، برای برخورداری پرسشنامه‌های مورد استفاده از روایی و پایایی، پرسش‌نامه‌ها ابتدا توسط متخصصان و صاحب‌نظران در حوزه ورزش و روان‌شناسی ورزشی مورد بررسی و تأیید قرار گرفتند تا روایی محتوایی آن‌ها تضمین شود. همچنین، پایایی پرسش‌نامه‌ها با استفاده از روش‌های مناسب مانند آلفای کرونباخ سنجیده و تأیید شد. در بخش کیفی نیز، برای اطمینان از اعتبار و اعتمادپذیری نتایج، اقداماتی همچون بررسی توسط شرکت‌کنندگان، بازبینی توسط همکاران پژوهش و ثبت و مستندسازی دقیق فرآیند انجام شد. همچنین، از روش‌های مختلف گردآوری داده (مصاحبه، مشاهده) و تحلیل محتوا برای افزایش قابلیت اطمینان استفاده خواهد شد. این اقدامات به‌منظور اطمینان از اعتبار و قابلیت اعتماد یافته‌های پژوهش در هر دو بخش کمی و کیفی انجام پذیرفت تا نتایج حاصله از اعتبار و پایایی لازم برخوردار باشند.

### نتایج و بحث

در این پژوهش، فرضیه‌های آماری شامل فرضیه صفر (که عدم تفاوت معنادار بین گروه‌های آزمایش و کنترل را بیان می‌کند) و فرضیه جایگزین (که وجود تفاوت معنادار بین گروه‌های آزمایش و کنترل را بیان می‌کند) در نظر گرفته شده‌اند. روش‌های اندازه‌گیری با استفاده از مقیاس‌های استاندارد برای عملکرد ورزشی، انگیزش و لذت از فعالیت‌های ورزشی انتخاب شده‌اند. ابزارهای اندازه‌گیری شامل مقیاس‌های معتبری بوده‌اند که در تحقیقات پیشین نیز استفاده شده‌اند.

جدول ۱: ویژگی‌های جمعیت‌شناختی  
Table 1: Demographic Characteristics

کدها Codes	توضیحات Comments	سطح ورزش Level of exercise
فوتبال (EO)، بسکتبال (MB)، والیبال (RN)، شنا (SM)، دو و میدانی (PH)، بدنسازی (EA)، والیبال (VJ)، فیتنس (FA)، رزمی (KP)، رزمی (Nn)، رزمی (SA)، ایروبیک (IR)، دومیدانی (MA)، دوچرخه‌سواری (DT)، رزمی (MT)، تنیس (AM)، دو میدانی (FR)، فوتبال (UA)، بدنسازی (NSH)، بدنسازی (PF)	افرادی که در رشته‌های ورزشی بصورت تخصصی فعالیت و معمولاً در مسابقات و لیگ‌های ورزشی شرکت دارند. Individuals who specialize in a particular sport and typically compete in sporting events and leagues با افرادی که به‌صورت منظم و با برنامه روزانه به فعالیت ورزشی می‌پردازند. or who maintain a regular, structured daily exercise routine.	ورزشکاران حرفه‌ای professional athlete
پیاده‌روی (MR)، دوچرخه‌سواری (DI)، دویدن (PG)، شنا (OE)، کوهنوردی (DH)، بسکتبال (PN)، پیاده روی (WC)، بدنسازی (VH)، بسکتبال (PN)، دویدن در پارک (NH)، بدنسازی (AV)، زومبا (ZD)، شنا (ZA)، پیاده‌روی (VH)، فوتبال (HB)، ایروبیک (JB)، بدنسازی (AL)، دوچرخه‌سواری (CD)، فوتبال (KR)، پیاده‌روی (NM)	افرادی که به‌طور مرتب ورزش نمی‌کنند؛ اما به فعالیت‌های ورزشی تفریحی و گاه‌به‌گاه می‌پردازند. Individuals who do not exercise regularly but engage in recreational, sporadic sports activities	بصورت غیرمنظم ورزش می‌کنند exercise irregularly
بی‌علاقگی (TO)، مشکل جسمی (JG)، بیماری (IH)، مشغله کاری (OI)، خستگی (SF)، کمبود زمان (RJ)، عدم انگیزه (VF)، نداشتن همراه (IK)، عدم دسترسی به امکانات (FD)، دوری از محل ورزش (ON)، عدم آگاهی (DT)، استرس (SH)، نداشتن برنامه (DA)، مشکلات مالی (MS)، نداشتن هدف (NSH)، بی‌نظمی (MK)، بی‌علاقه-بودن (LD)، عدم حمایت خانواده (YB)، نگرانی از آسیب‌دیدگی (ZH)، عدم تنوع (AB)	افرادی که به هیچ وجه فعالیت ورزشی ندارند و دلایل مختلفی از جمله عدم علاقه یا مشکلات جسمی یا مالی دارند. Individuals who do not participate in any sports activities whatsoever, often due to factors such as lack of interest, physical limitations, or financial constraints.	ورزش نمی‌کنند Non-Exerciser

جدول ۲: مقایسه میانگین و انحراف معیار متغیرهای پژوهش در گروه‌های آزمایش و کنترل

Table 2: Comparison of Mean and Standard Deviation of Research Variables between Experimental and Control Groups

p-value	F	اندازه اثر Effect size	درجات آزادی Degrees of freedom	مجموع مجذورات Sum of squares	گروه کنترل Control group	گروه آزمایش (واقعیت مجازی) Experimental group	متغیر Variable
0.001>	15.42	0.35	1	234.72	76.3 ± 8.1	85.6 ± 7.2	عملکرد ورزشی Sports Performance
0.001>	18.72	0.46	1	9.14	3.6 ± 0.6	4.2 ± 0.5	انگیزش ورزشی Sports Motivation
0.001>	21.54	0.52	1	11.08	3.8 ± 0.5	4.5 ± 0.4	لذت از فعالیت Enjoyment of Activity

به نوبه خود منجر به افزایش انگیزه و لذت بیشتر از فعالیت‌های ورزشی شده است. شرکت‌کننده KR در مصاحبه‌ها بیان کرد: (وقتی از هدست واقعیت مجازی استفاده می‌کنم، انگار وارد یک دنیای دیگه می‌شوم. دیروز داشتم توی یه جنگل بارونی می‌دویدم، امروز توی فضا شنا می‌کنم. ورزش کردن دیگه خسته‌کننده نیست؛ شده یه ماجراجویی هیجان‌انگیز. حالا مشتاقم ببینم فردا چه چالش جدیدی در انتظارمه!) این اظهارنظر نشان می‌دهد که چگونه واقعیت مجازی می‌تواند با ایجاد یک محیط شبیه‌سازی شده و جذاب، تمرینات معمولی را به تجربیاتی هیجان‌انگیز تبدیل کند. با این حال، علی‌رغم نتایج مثبت کلی، برخی از چالش‌ها و نکات منفی نیز در استفاده از واقعیت مجازی در فعالیت‌های ورزشی مشاهده شد. تعدادی از شرکت‌کنندگان از حمل ابزار واقعیت مجازی احساس ناراضی داشتند و آن را اضافی و دست و پاگیر می‌دانستند. شرکت‌کننده AM7: (وقتی یک ابزار اضافی همراه دارم نمی‌توانم روی ورزش تمرکز کنم.) این مورد می‌تواند به‌ویژه در ورزش‌هایی که نیاز به حرکات سریع و پیچیده دارند، مشکل‌ساز باشد. برخی از ورزشکاران حرفه‌ای نیز تمایلی به تغییر روزانه تمرینی خود نداشتند و ترجیح می‌دادند به روش‌های سنتی که به آن‌ها عادت کرده‌اند، ادامه دهند. شرکت‌کننده MA1: (این ابزار برای سرگرمی خوب نه برای ورزش حرفه‌ای.) این مقاومت در برابر تغییر می‌تواند چالشی برای پذیرش گسترده واقعیت مجازی در میان ورزشکاران حرفه‌ای باشد. همچنین، مشکلات فیزیولوژیکی مانند سرگیجه و تهوع در برخی از شرکت‌کنندگان گزارش شد. این عوارض جانبی که معمولاً با استفاده از فناوری‌های واقعیت مجازی مرتبط هستند، می‌توانند تجربه کاربر را تحت تأثیر قرار داده و مانعی برای استفاده مداوم از واقعیت مجازی در تمرینات ورزشی باشند.

– عملکرد ورزشی: گروه آزمایش ( $85.6 \pm 7.2$ ) به طور معناداری عملکرد بهتری نسبت به گروه کنترل ( $76.3 \pm 8.1$ ) داشتند. مجموع مجذورات ( $234.72$ ) و اندازه اثر ( $0.35$ ) نشان‌دهنده تأثیر مثبت تمرینات واقعیت مجازی بر عملکرد ورزشی است.

– انگیزش ورزشی: نمرات انگیزش ورزشی گروه آزمایش ( $4.2 \pm 0.5$ ) به‌طور معناداری بالاتر از گروه کنترل ( $3.6 \pm 0.6$ ) بود. مجموع مجذورات ( $9.14$ ) و اندازه اثر ( $0.46$ ) تأثیر قوی واقعیت مجازی بر انگیزش را نشان می‌دهد.

– لذت از فعالیت: گروه آزمایش ( $4.5 \pm 0.4$ ) لذت بیشتری از فعالیت ورزشی داشتند نسبت به گروه کنترل ( $3.8 \pm 0.5$ ). مجموع مجذورات ( $11.08$ ) و اندازه اثر ( $0.52$ ) نشان‌دهنده تجربه مثبت‌تر و لذت‌بخش‌تر با استفاده از واقعیت مجازی است.

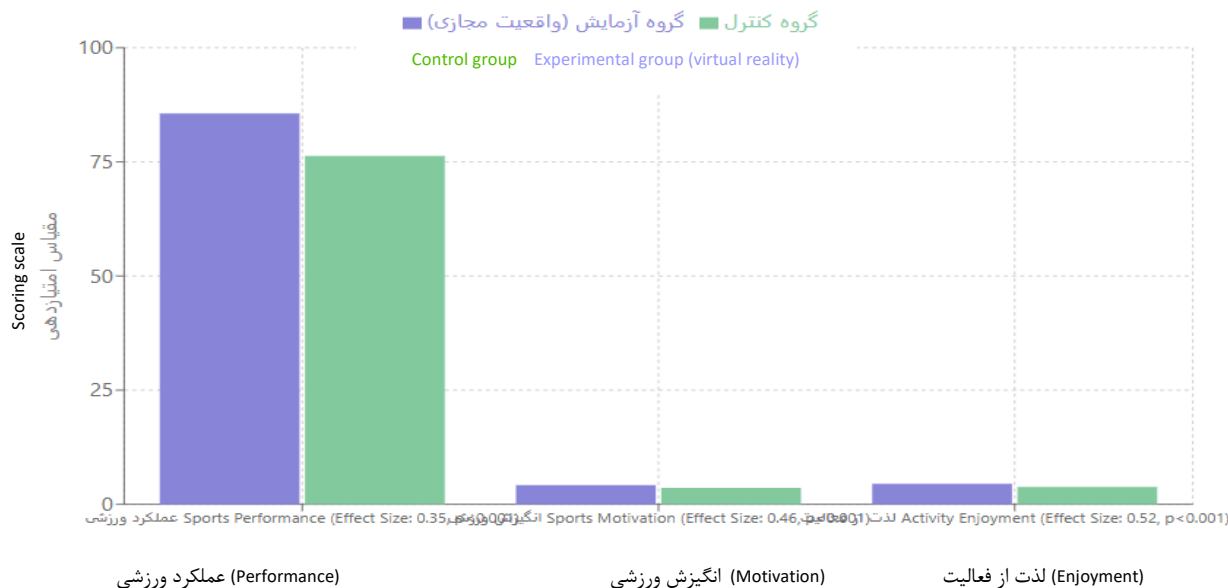
برای محاسبه p-value، از جدول توزیع F با درجات آزادی مناسب استفاده شده است. در این مورد، با توجه به این که F محاسبه شده برای هر سه متغیر بزرگتر از مقدار بحرانی F در سطح معناداری  $0.001$  است، p-value برای هر سه متغیر کمتر از  $0.001$  گزارش شده است. این محاسبات نشان می‌دهند که تفاوت معناداری بین گروه آزمایش (استفاده‌کننده از واقعیت مجازی) و گروه کنترل در هر سه متغیر وجود دارد، که حمایت آماری قوی از تأثیر مثبت استفاده از واقعیت مجازی بر عملکرد ورزشی، انگیزش و لذت از فعالیت فراهم می‌کند.

در بخش کیفی پژوهش (جدول شماره ۳)، تحلیل محتوای مصاحبه‌ها با شرکت‌کنندگان در گروه آزمایش، یافته‌های بخش کمی را تأیید و تکمیل کرد. اکثر شرکت‌کنندگان تجربیات مثبتی از استفاده از واقعیت مجازی در فعالیت‌های ورزشی گزارش کردند. آن‌ها اظهار داشتند که محیط‌های مجازی ایجاد شده توسط واقعیت مجازی، جذابیت و تعامل در تمرینات ورزشی را افزایش داده است. این افزایش جذابیت و تعامل

جدول ۳: خلاصه ای از داده‌های استخراج شده از تحلیل محتوای مصاحبه‌های کیفی

Table 3: Summary of data extracted from content analysis of qualitative interviews

مضامین فراگیر Global Themes	مضامین سازماندهنده Organizing Themes	مضامین پایه Basic Themes	مصاحبه‌ها Interview
تجربه مثبت واقعیت مجازی Positive virtual reality experience	افزایش جذابیت Increased appeal	تجربه هیجان‌انگیز Thrilling experience	FR1: واقعیت مجازی باعث شده که تمرینات ورزشی هرروزه‌ام به یک تجربه هیجان‌انگیز و جذاب تبدیل شود. FR1: Virtual reality has transformed my daily workouts into an exciting and engaging experience.
تجربه مثبت واقعیت مجازی Positive virtual reality experience	افزایش تعامل Enhanced engagement	احساس واقعی Sense of realism	AL1: احساس می‌کنم در مسابقات واقعی شرکت می‌کنم، نه یک تمرین ساده. AL1: I feel like I'm competing in a real event rather than just doing a simple workout.
تجربه مثبت واقعیت مجازی Positive virtual reality experience	افزایش چالش Heightened challenge	آماده بودن Readiness	MR3: در محیط مجازی هر لحظه اتفاقات جدیدی می‌افتد که هر لحظه باید آماده باشم. MR3: In the virtual environment, new things happen every moment, so I always have to stay ready.
افزایش انگیزه Increased motivation	تمایل به ادامه فعالیت Desire to continue activity	انگیزه ادامه دادن Motivation to continue	IK5: دوست دارم مراحل بعدی را نیز ببینم. IK5: I'd love to see what comes next.
افزایش انگیزه Increased motivation	هدف‌گذاری بهتر Improved goal-setting	برنامه داشتن Having a structured plan	EO4: هر مرحله دوست دارم یک کار مشخصی انجام بدهم و به یک نقطه خاصی برسم. این کار باعث پیشرفتم می‌شود. EO4: At each stage, I want to complete a specific task and reach a defined goal—this drives my progress.
افزایش لذت Enhanced enjoyment	سرگرمی بیشتر Greater entertainment	جذابیت بازی Game appeal	TO1: اصلاً گذشت زمان را در ورزش با واقعیت مجازی حس نمی‌کنم. TO1: I don't notice the passage of time when I exercise with virtual reality.
افزایش لذت Enhanced enjoyment	کاهش خستگی ذهنی Reduced mental fatigue	کسالت‌آور نبودن Avoidance of boredom	OE1: تمرینات دیگر برایم کسالت‌آور نیست. OE1: Workouts no longer feel tedious to me.
چالش‌های استفاده از واقعیت مجازی Challenges of using virtual reality	ناراحتی فیزیکی Physical discomfort	حس اضافی بودن تجهیزات Perception of equipment redundancy	PH7: گاهی اوقات حمل هدست واقعیت مجازی کمی آزاردهنده است، به خصوص در تمرینات طولانی. PH7: Sometimes wearing the VR headset can be a bit uncomfortable, especially during long sessions.
چالش‌های استفاده از واقعیت مجازی Challenges of using virtual reality	مقاومت در برابر تغییر Resistance to change	سنت‌گرایی Traditionalism	MA7: ترجیح می‌دهم به روش سنتی خودم ادامه بدهم، به آن عادت کرده‌ام. MA7: I prefer sticking with my traditional method—I'm used to it.
چالش‌های استفاده از واقعیت مجازی Challenges of using virtual reality	عوارض جانبی Side effects	عوارض جانبی Side effects	SH7: در ابتدا کمی احساس سرگیجه داشتم، اما به مرور بهتر شد. SH7: I felt a little dizzy at first, but it got better over time.
پیشنهادات بهبود Suggestions for improvement	بهبود راحتی تجهیزات Improved equipment comfort	سنگینی ابزار Equipment weightiness	PH9: اگر هدست‌ها سبک‌تر و راحت‌تر بودند، استفاده از آن‌ها آسان‌تر می‌شد. PH9: If the headsets were lighter and more comfortable, they'd be easier to use.
پیشنهادات بهبود Suggestions for improvement	تنوع بیشتر در برنامه‌ها More program variety	تنوع‌دهی به ابزار Diversification of tools	IK8: دوست دارم تنوع بیشتری در محیط‌های مجازی و نوع تمرینات ببینم. IK8: I'd like more variety in virtual environments and workout types.
پیشنهادات بهبود Suggestions for improvement	قابلیت شخصی‌سازی Customizability	قابلیت ویرایش Editability	EO7: امکان تنظیم سطح دشواری و نوع چالش‌ها براساس نیازهای فردی مفید خواهد بود. EO7: Being able to adjust difficulty levels and challenge types to my personal needs would be very useful.



نمودار ۱: اثربخشی واقعیت مجازی بر ورزش: مقایسه آزمایش و کنترل  
 Fig. 1: Effectiveness of Virtual Reality on Exercise: Comparison of Experiment and Control

### نتیجه‌گیری

[۴۴]. علاوه بر این، واقعیت مجازی این پتانسیل را دارد که تجربه تماشاگر را متحول کند و سطوح جدیدی از درگیری و هیجان ایجاد کند. همچنین واقعیت مجازی می‌تواند تجربه تماشایی واقعاً فراگیر و شخصی‌سازی شده را فراهم کند و ارتباط عمیق‌تری بین مخاطب و ورزش ایجاد کند [۴۵]. این سطح افزایش تعامل می‌تواند الهام‌بخش و انگیزه طرفداران برای شرکت در ورزش، چه به‌عنوان تماشاگر و چه به‌عنوان شرکت‌کنندگان فعال باشد، و باعث رشد و محبوبیت صنعت ورزشی شود [۴۶]. این فناوری نوین پتانسیل آن را دارد که تجربه تماشاگران را به کلی دگرگون کند و سطوح جدیدی از هیجان و درگیری را برای آن‌ها به ارمغان آورد [۴۷]. با استفاده از واقعیت مجازی، تماشاگران دیگر صرفاً نظاره‌گر از راه دور نیستند؛ بلکه می‌توانند خود را در قلب رویداد ورزشی احساس کنند. این حضور مجازی در میدان مسابقه، تجربه‌ای کاملاً فراگیر و شخصی‌سازی شده را برای هر تماشاگر فراهم می‌کند. تماشاگران می‌توانند زوایای دید مختلف را انتخاب کنند، به نکات ظریفی که در پخش تلویزیونی معمول قابل مشاهده نیست دسترسی پیدا کنند و حتی احساس کنند که در کنار ورزشکاران محبوب خود ایستاده‌اند. این نزدیکی و تعامل بی‌سابقه باعث ایجاد ارتباطی عمیق‌تر بین مخاطب و ورزش می‌شود. افزایش سطح تعامل و درگیری که واقعیت مجازی ایجاد می‌کند، می‌تواند تأثیرات گسترده‌ای بر دنیای ورزش داشته باشد. این تجربه غنی و هیجان‌انگیز می‌تواند الهام‌بخش طرفداران باشد و آن‌ها را تشویق کند که نه تنها به‌عنوان تماشاگر، بلکه به‌عنوان شرکت‌کنندگان فعال در ورزش حضور پیدا کنند [۴۵]. به این ترتیب، واقعیت مجازی می‌تواند به‌عنوان یک کاتالیزور برای افزایش

این پژوهش با هدف بررسی نقش و تأثیر فناوری واقعیت مجازی در حوزه ورزش انجام شده است. قلمروی ورزش و تناسب اندام از دیرباز توسط ساختارها و محیط‌های سنتی تعریف شده‌است [۳۷]؛ از زمین‌های بسکتبال گرفته تا باشگاه‌های یوگا که این فضاها فیزیکی درک جمعی ما را از ورزش و فعالیت‌های ورزشی شکل داده است. با این حال، ظهور فناوری واقعیت مجازی این مرزها را در هم می‌شکند و دنیایی از امکانات را باز می‌کند که در آن تخیل تنها محدودیت است [۳۸]. با واقعیت مجازی، ورزشکاران می‌توانند خود را در هر محیطی که تصور کنند غوطه‌ور کنند و تجربه‌های ورزشی کاملاً متفاوت و هیجان‌انگیز را کشف کنند [۳۹]. چشم انداز تناسب اندام در حال تغییر است؛ زیرا پیشگامان در این زمینه از فناوری‌های پیشرفته مانند واقعیت مجازی برای تعریف مجدد تجربه ورزش استفاده می‌کنند [۴۰]. این فناوری انقلابی، چالش‌ها و امکانات جدیدی را برای دنیای ورزش به ارمغان می‌آورد که می‌تواند انگیزه، عملکرد و لذت از فعالیت بدنی را برای همه افزایش دهد [۴۱]. البته، ادغام موفقیت‌آمیز واقعیت مجازی در برنامه‌های ورزشی و تناسب اندام مستلزم بررسی دقیق عواملی مانند ایمنی، دسترسی و تجربه کاربر است [۴۲]. فراتر از محیط تمرین، واقعیت مجازی نیز در حوزه توانبخشی ورزشی و بازبازی آسیب دیدگی نشان می‌دهد [۴۳]. با غوطه‌ور کردن ورزشکاران آسیب‌دیده در سناریوهای مجازی که ورزشی را شبیه‌سازی و تقلید می‌کنند، واقعیت مجازی می‌تواند به کاهش درد، بهبود تحرک و تسریع روند توانبخشی کمک کند. این توانایی برای شبیه‌سازی هیجانی و جسمانی رشته تخصصی می‌تواند شور و اشتیاق و عزم یک ورزشکار را دوباره برانگیزد و به او قدرت دهد تا بر مشکلات غلبه کند و به اوج عملکرد خود بازگردد

به تجربیات عاطفی شدید مصرف‌کنندگان در طول بازی‌های تمرینی اشاره کرد [۵۰]. علاوه بر موارد ذکر شده، تکراری شدن شبیه‌سازی‌های ورزشی پس از مدتی می‌تواند منجر به کاهش انگیزه و علاقه ورزشکاران شود. محدودیت در تنوع سناریوها و محیط‌های مجازی، به ویژه در مقایسه با غنای تجربیات ورزشی در دنیای واقعی، می‌تواند به یکنواختی و خستگی ذهنی منجر شود. برای ارتقای کیفیت و اثربخشی تمرینات واقعیت مجازی، به‌روزرسانی منظم و هدفمند آن‌ها امری ضروری است. این به‌روزرسانی‌ها نه تنها باعث جلوگیری از تکرار و یکنواختی می‌شوند، بلکه انگیزه و اشتیاق کاربران را نیز حفظ می‌کنند [۵۱]. با توجه به پیشرفت سریع فناوری و تغییر نیازهای کاربران، بهتر است این تمرینات هر سه تا شش ماه یک‌بار مورد بازنگری و بهبود قرار گیرند. این به‌روزرسانی‌ها می‌توانند شامل اضافه کردن سناریوهای جدید، بهبود گرافیک و تعامل‌پذیری، و همچنین تطبیق محتوا با آخرین یافته‌های علمی و آموزشی باشند. علاوه بر این، دریافت بازخورد مستمر از کاربران و متخصصان حوزه می‌تواند به شناسایی نقاط ضعف و قوت تمرینات کمک کرده و مسیر بهینه‌سازی آن‌ها را مشخص کند. با این رویکرد، نه تنها از دزدگی کاربران جلوگیری می‌شود؛ بلکه اثربخشی تمرینات واقعیت مجازی نیز به‌طور قابل توجهی افزایش می‌یابد. به‌طور کلی، پژوهش حاضر نشان می‌دهد که واقعیت مجازی با توجه به پتانسیل‌ها و چالش‌هایش می‌تواند نقشی محوری در شکل دادن به آینده ورزش و تمرینات بدنی ایفا کند. این فناوری با ایجاد محیط‌های مجازی جذاب و چالش‌برانگیز، می‌تواند تمرینات ورزشی معمول را به تجربیاتی هیجان‌انگیز و تعاملی تبدیل کرده و در نتیجه، افراد را به ادامه منظم فعالیت‌های ورزشی ترغیب کند. با این حال، برای بهره‌برداری کامل از این پتانسیل، لازم است چالش‌های فنی و فیزیولوژیکی مرتبط با استفاده از واقعیت مجازی در ورزش برطرف شوند. همچنین، توجه به نیازها و ترجیحات ورزشکاران حرفه‌ای و تلاش برای ادغام تدریجی این فناوری در برنامه‌های تمرینی آن‌ها ضروری است. در نهایت، توسعه و استفاده از واقعیت مجازی در حوزه ورزش می‌تواند یک استراتژی مؤثر برای ارتقای سلامت و تندرستی افراد جامعه باشد. با بهبود مداوم فناوری و رفع چالش‌های موجود، واقعیت مجازی می‌تواند به‌عنوان ابزاری قدرتمند برای افزایش مشارکت در فعالیت‌های ورزشی و بهبود عملکرد ورزشکاران در سطوح مختلف عمل کند.

### مشارکت نویسندگان

هر دو نویسنده سهم یکسانی دارند.

### تشکر و قدردانی

از تمام شرکت‌کنندگان در مصاحبه‌های این مطالعه صمیمانه تشکر می‌کنیم؛ چراکه همکاری و مشارکت ارزشمند آن‌ها نقش به‌سزایی در غنی‌سازی این پژوهش داشته است.

مشارکت در فعالیت‌های ورزشی عمل کند. علاوه بر این، جذابیت بی‌نظیر تجربه واقعیت مجازی می‌تواند باعث جذب مخاطبان جدید به دنیای ورزش شود. افرادی که قبلاً علاقه چندانی به تماشای مسابقات ورزشی نداشتند، ممکن است با این روش جدید و تعاملی جذب ورزش شوند. این گسترش پایگاه طرفداران می‌تواند به رشد و محبوبیت بیشتر صنعت ورزش کمک کند. در نهایت، فناوری واقعیت مجازی پتانسیل آن را دارد که نه تنها نحوه تماشای ورزش را متحول کند؛ بلکه می‌تواند تأثیر عمیقی بر کل بوم‌شناسی ورزشی داشته باشد [۴۲]. با افزایش تعامل، ایجاد ارتباط عمیق‌تر بین طرفداران و ورزش، و تشویق مشارکت فعال، واقعیت مجازی می‌تواند نقش مهمی در شکل دادن به آینده ورزش و تفریحات مرتبط با آن ایفا کند. با این حال استفاده از فناوری واقعیت مجازی در حوزه ورزش، علی‌رغم مزایای قابل توجه، با چالش‌ها و موانع متعددی روبرو است که نیازمند توجه و بررسی دقیق است. هزینه بالای تجهیزات و نیاز به فضای مناسب برای استفاده از آن‌ها، از جمله موانع اصلی در گسترش این فناوری محسوب می‌شود. از منظر فیزیولوژیکی، برخی کاربران با مشکلاتی مانند سرگیجه و تهوع مواجه می‌شوند که می‌تواند تجربه استفاده از این فناوری را مختل کرده و مانعی برای استفاده مداوم از آن باشد. همچنین، وزن قابل توجه هدست‌ها و دیگر تجهیزات واقعیت مجازی می‌تواند خستگی فیزیکی ایجاد کند و به ویژه در تمرینات طولانی‌مدت، عاملی محدودکننده باشد. توسعه‌دهندگان فناوری واقعیت مجازی باید به دنبال راه‌حل‌هایی برای کاهش وزن و حجم تجهیزات، بهبود راحتی استفاده، و کاهش عوارض جانبی فیزیولوژیکی باشند [۴۸]. از دیدگاه عملکردی، حضور فیزیکی تجهیزات واقعیت مجازی می‌تواند در اجرای برخی حرکات ورزشی اختلال ایجاد کند. به‌عنوان مثال، کابل‌های متصل به هدست یا کنترلرها می‌توانند محدودیت حرکتی ایجاد کرده و مانع از اجرای صحیح تکنیک‌های ورزشی شوند. مقاومت ورزشکاران حرفه‌ای در پذیرش این فناوری نیز چالشی قابل توجه است. این مقاومت می‌تواند ناشی از عادت به روش‌های سنتی تمرین، نگرانی از تأثیر منفی بر عملکرد ورزشی، و یا عدم اعتماد به دقت و کارایی شبیه‌سازی‌های مجازی باشد. برای افزایش پذیرش واقعیت مجازی در میان ورزشکاران حرفه‌ای، ممکن است نیاز به برنامه‌های آموزشی و آشناسازی تدریجی باشد تا آن‌ها بتوانند مزایای این فناوری را درک کرده و به تدریج آن را در تمرینات روزانه خود ادغام کنند [۴۹]. همچنین، مشکلات فنی مانند وقفه در پاسخگویی سیستم، محدودیت‌های گرافیکی، و نیاز به کالیبراسیون مداوم تجهیزات می‌تواند بر کیفیت تجربه کاربری تأثیر منفی بگذارد و موجب دلسردی ورزشکاران از ادامه استفاده از این فناوری شود. با در نظر گرفتن چالش‌های واقعیت مجازی، می‌توان گفت که اگرچه واقعیت مجازی پتانسیل بالایی برای بهبود تجربه ورزشی دارد؛ اما هنوز نیاز به بهبود و تکامل در جنبه‌های مختلف وجود دارد. از سوی دیگر استفاده بیش از حد از واقعیت مجازی پیامدهای منفی نیز دارد، که در این رابطه می‌توان

## تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان این مقاله معرفی نشده است.»

## منابع و مأخذ

- [11] Ting, L. (2015, August). Application of virtual reality technology to sports. In 2015 AASRI International Conference on Circuits and Systems (CAS 2015) (pp. 311-313). Atlantis Press.  
<https://doi.org/10.2991/CAS-15.2015.74>
- [12] Bac CL. From Boring to Interesting: How to Use Autonomy and Intrinsic Motivation to Increase Exercise Behavior: University of Virginia; 2012.  
<https://doi.org/10.18130/V3K221>
- [13] Finkelstein S, Nickel A, Lipps Z, Barnes T, Wartell Z, Suma EA. Astrojumper: Motivating exercise with an immersive virtual reality exergame. Presence: Teleoperators and Virtual Environments. 2011;20(1):78-92.  
[https://doi.org/10.1162/pres\\_a\\_00036](https://doi.org/10.1162/pres_a_00036)
- [14] Hamada T, Kitazaki M, Koshizuka N. Social facilitation with virtual jogging companion on smartglasses. SIGGRAPH Asia 2018 Posters2018. p. 1-2.  
<https://doi.org/10.1145/3283289.3283351>
- [15] Zhou, S. (2020). Using virtual reality to promote physical activity. Journal of Software Engineering and Applications, 13(11), 312-326.  
<https://doi.org/10.4236/jsea.2020.1311021>
- [16] Karatas E, Sunday K, Apak SE, Li Y, Sun J, Batmaz AU, et al., editors. \ I consider VR Table Tennis to be my secret weapon!\: An Analysis of the VR Table Tennis Players' Experiences Outside the Lab. Proceedings of the 2023 ACM Symposium on Spatial User Interaction; 2023.  
<https://doi.org/10.1145/3607822.361453>
- [17] Sampaio, A. Z. (2018). Enhancing BIM methodology with VR technology. State of the Art Virtual Reality and Augmented Reality Knowhow, 59, 79.  
<https://doi.org/10.5772/INTECHOPEN.74070>
- [18] Albert I, Burkard N, Queck D, Herrlich M. The effect of auditory-motor synchronization in exergames on the example of the vr rhythm game beatsaber. Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction. 2022;6(CHI PLAY):1-26. <https://doi.org/10.1145/3549516>
- [19] Lemmens, J. S. (2023). Persistence and pleasure in VR: enhancing exercise endurance and enjoyment through virtual environments. Psychology of Sport and Exercise, 69, 102494. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2023.102494>
- [20] Kim, G., & Biocca, F. (2018). Immersion in virtual reality can increase exercise motivation and physical performance. In Virtual, Augmented and Mixed Reality: Applications in Health, Cultural Heritage, and Industry: 10th International Conference, VAMR 2018, Held as Part of HCI International 2018, Las Vegas, NV, USA, July 15-20, 2018, Proceedings, Part II 10 (pp. 94-102). Springer International Publishing.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-319-91584-5\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-319-91584-5_8)
- [1] Sinha, R. N. (2020). Insufficient physical activity: A global public health concern. Journal of comprehensive health, 8(1), 1-5. <https://doi.org/10.53553/JCH.v08i01.001>
- [2] Katzmarzyk, P. T., Friedenreich, C., Shiroma, E. J., & Lee, I. M. (2022). Physical inactivity and non-communicable disease burden in low-income, middle-income and high-income countries. British journal of sports medicine, 56(2), 101-106.  
<https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-103640>
- [3] Rezende, L. F. M. D., Garcia, L. M. T., Mielke, G. I., Lee, D. H., Giovannucci, E., & Eluf-Neto, J. (2019). Physical activity and preventable premature deaths from non-communicable diseases in Brazil. Journal of Public Health, 41(3), e253-e260.  
<https://doi.org/10.1093/pubmed/fdy183>
- [4] Nae, C. (2024). The Intersection of Sports with Technological Evolution. Marathon, 16(1), 37-45.  
<https://doi.org/10.24818/mrt.24.16.01.04>
- [5] Suyudi, I. (2023). The Digital Revolution in Sports: Analyzing the Impact of Information Technology on Athlete Training and Management. Golden Ratio of Mapping Idea and Literature Format, 3(2), 140-155.  
<https://doi.org/10.52970/grmilf.v3i2.343>
- [6] Bailenson J. Experience on demand: What virtual reality is, how it works, and what it can do: WW Norton & Company; 2018.
- [7] Ratten, V. (2019). Sports technology and innovation. Cham: Springer Books, 95-111.  
<https://doi.org/10.1007/978-3-319-75046-0>
- [8] Dyer, B. (2015). The controversy of sports technology: a systematic review. SpringerPlus, 4, 1-12.  
<https://doi.org/10.1186/s40064-015-1331-x>
- [9] Zikeeva EA, Selivanov VV, Kapustina V, Strizhova IV. The Influence of Didactic VR Programs on Educational Motivation, Mental States and Creativity in Students. Psychological-Educational Studies. 2021.  
<https://doi.org/10.17759/psyedu.2021130408>
- [10] Lund, B. D., & Wang, T. (2019). Effect of virtual reality on learning motivation and academic performance: What value may VR have for library instruction?. Kansas Library Association College and University Libraries Section Proceedings, 9(1), 4.  
<https://doi.org/10.4148/2160-942x.1073>

- reality, augmented reality, and modern data visualization in performance analysis. *Applied Sciences*, 13(23), 12965. <https://doi.org/10.3390/app132312965>
- [33] Richlan, F., Weiß, M., Kastner, P., & Braid, J. (2023). Virtual training, real effects: A narrative review on sports performance enhancement through interventions in virtual reality. *Frontiers in Psychology*, 14, 1240790. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1240790>
- [34] Morse JM. *Mixed method design: Principles and procedures*; Routledge; 2016. <https://doi.org/10.4324/9781315424538>
- [35] Dawadi S, Shrestha S, Giri RA. Mixed-methods research: A discussion on its types, challenges, and criticisms. *Journal of Practical Studies in Education*. 2021;2(2):25-36.
- [36] Almagro, B. J., Sáenz-López, P., Fierro-Suero, S., & Conde, C. (2020). Perceived performance, intrinsic motivation and adherence in athletes. *International journal of environmental research and public health*, 17(24), 9441. <https://doi.org/10.3390/ijerph17249441>
- [37] Białocki, A., Białocki, R., & Gajewski, J. (2022). Redefining Sports: Esports, Environments, Signals and Functions. *International Journal of Electronics and Telecommunications*, 68(3), 541-548. <https://doi.org/10.24425/ijet.2022.141272>
- [38] Neumann, D. L., Moffitt, R. L., Thomas, P. R., Loveday, K., Watling, D. P., Lombard, C. L., ... & Tremeer, M. A. (2018). A systematic review of the application of interactive virtual reality to sport. *Virtual Reality*, 22, 183-198. <https://doi.org/10.1007/s10055-017-0320-5>
- [39] Abbas, B. K., & Jasim, I. A. (2018). The models of used virtual reality technology in sports. *International Journal of Computer Science and Mobile Computing*, 7(9), 76-85.
- [40] McClure, C.M., & Schofield, D. (2019). Running virtual: The effect of virtual reality on exercise. *Journal of Human Sport and Exercise*. <https://doi.org/10.14198/jhse.2020.154.13>
- [41] Alce, G., Hansson, A., & Mårtensson, K. (2019). Using VR for Fitness Training—Pilot Study. In *Virtual Reality and Augmented Reality: 16th EuroVR International Conference, EuroVR 2019, Tallinn, Estonia, October 23–25, 2019, Proceedings 16* (pp. 97-115). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-31908-3\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-030-31908-3_7)
- [42] Kuleva, M. (2023). Application of virtual reality to the enhancement of physical activity and sports for healthy individuals. A systematic review. *Journal of Applied Sports Sciences*, 7, 69-79. <https://doi.org/10.37393/jass.2023.01.7>
- [43] Demeco, A., Salerno, A., Gusai, M., Vignali, B., Gramigna, V., Palumbo, A., Corradi, A., Mickeviciute, G., & Costantino, C. (2024). The Role of Virtual Reality in the
- [21] Mouatt, B., Smith, A. E., Mellow, M. L., Parfitt, G., Smith, R. T., & Stanton, T. R. (2020). The use of virtual reality to influence motivation, affect, enjoyment, and engagement during exercise: A scoping review. *Frontiers in Virtual Reality*, 1, 564664. <https://doi.org/10.3389/frvir.2020.564664>
- [22] Kittel A, Lindsay R, Larkin P, Spittle M. The application of 360° VR for training sports officials: a constraints-led approach. *Managing Sport and Leisure*. 2022:1-9. <https://doi.org/10.1080/23750472.2022.2126995>
- [23] Seong B-H, Hong C-Y. Decision-making in virtual reality sports games explained via the lens of extended planned behavior theory. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022;20(1:592).
- [24] Fang M, You F, Yao R, editors. Application of virtual reality technology (VR) in practice teaching of sports rehabilitation major. *Journal of Physics: Conference Series*; 2021: IOP Publishing.
- [25] Yang J-G, Thapa N, Park H-J, Bae S, Park KW, Park J-H, et al. Virtual reality and exercise training enhance brain, cognitive, and physical health in older adults with mild cognitive impairment. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022; 19(20):13300.
- [26] Dong W, Yu J, editors. Explore an Evolution of Physical Education Based on Virtual Reality Lab for Traditional Ethnic Minorities' Sports. *HCI International 2020-Late Breaking Papers: User Experience Design and Case Studies: 22nd HCI International Conference, HCII 2020, Copenhagen, Denmark, July 19–24, 2020, Proceedings 22*; 2020: Springer.
- [27] Sun Y, Liu Y, Zhiqiang Z. Computational intelligence and applications of virtual reality technology in martial arts teaching system. *Mathematical Problems in Engineering*. 2022; 2022.7154495:(1).
- [28] LaValle SM. *Virtual reality*: Cambridge university press; 2023.
- [29] Steinicke, F., & Wolf, K. (2020). New digital realities—blending our reality with virtuality. *i-com*, 19(2), 61-65. <https://doi.org/10.1515/icom-2020-0014>
- [30] Kang S, Kang S. The study on the application of virtual reality in adapted physical education. *Cluster computing*. 2019; 22:2351-5.
- [31] Shoib NA, Sunar MS, Nor NNM, Azman A, Jamaludin MN, Latip HFM, editors. Rowing simulation using rower machine in virtual reality. *2020 6th International Conference on Interactive Digital Media (ICIDM)*; 2020: IEEE.
- [32] Cossich, V. R., Carlgren, D., Holash, R. J., & Katz, L. (2023). Technological breakthroughs in sport: Current practice and future potential of artificial intelligence, virtual

2021 IEEE Symposium Series on Computational Intelligence (SSCI). 2021:1-8.  
<https://doi.org/10.1109/SSCI50451.2021.9660086>

Management of Football Injuries. *Medicina*, 60.  
<https://doi.org/10.3390/medicina60061000>

### معرفی نویسندگان

#### AUTHOR(S) BIOSKETCHES



**وجیهه جوانی** استناد دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تبریز و عضو هیأت علمی این دانشگاه هستند. ایشان با سال‌ها تجربه در زمینه آموزش و پژوهش، به تربیت نسل جدیدی از متخصصان حوزه ورزش و تربیت بدنی پرداخته‌اند. وجیهه

جوانی در زمینه‌های مختلفی از جمله مدیریت ورزشی، توان‌بخشی و علوم ورزشی تحقیقات گسترده‌ای انجام داده و مقالات متعددی را در نشریات معتبر علمی منتشر کرده‌اند. تحقیقات ایشان به بررسی چالش‌ها و فرصت‌های موجود در صنعت ورزش و همچنین توسعه روش‌های نوین آموزشی می‌پردازد. وجیهه جوانی با توجه به تخصص و تجربه خود، نقش مهمی در ارتقای سطح علمی و عملی دانشجویان و پژوهشگران این حوزه ایفا می‌کند. ایشان همچنین در کنفرانس‌ها و سمینارهای ملی و بین‌المللی به معرفی یافته‌های پژوهشی خود می‌پردازند و به‌عنوان یک چهره شناخته شده در جامعه علمی فعالیت می‌کنند.

**Associate Professor, Department of Sports Management, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran**

[v.javani@tabrizu.ac.ir](mailto:v.javani@tabrizu.ac.ir)



**مینا عالمی** دارای مدرک کارشناسی ارشد مدیریت ورزشی از دانشگاه تبریز است و در حال حاضر به‌عنوان مدرس و تسهیل‌گر در این حوزه فعالیت می‌کند. علاوه بر فعالیت‌های آموزشی، وی نویسنده چندین مقاله علمی و پژوهشی در

زمینه مدیریت ورزشی است که در نشریات معتبر منتشر شده‌اند. این مقالات به بررسی چالش‌ها و فرصت‌های موجود در صنعت ورزش پرداخته و به ارتقای سطح علمی این حوزه کمک می‌کنند.

**Alemi M. Master of Sports Science in Sports Management, Department of Sports Management, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran.**

[M.alemi1998@yahoo.com](mailto:M.alemi1998@yahoo.com)

[44] Gouveia, É. R., Campos, P., França, C. S., Rodrigues, L. M., Martins, F., França, C., ... & Gouveia, B. R. (2023). Virtual reality gaming in rehabilitation after musculoskeletal injury—User experience pilot study. *Applied Sciences*, 13(4), 2523. <https://doi.org/10.3390/app13042523>

[45] Kim, D., & Ko, Y. J. (2019). The impact of virtual reality (VR) technology on sport spectators' flow experience and satisfaction. *Computers in human behavior*, 93, 346-356. <https://doi.org/10.1016/J.CHB.2018.12.040>

[46] Ráthonyi, G., Müller, A., & Rathonyi-Odor, K. (2018). How digital technologies are changing sport?. *APSTRACT: Applied Studies in Agribusiness and Commerce*, 12, 89-96. <https://doi.org/10.19041/apstract%2F2018%2F3-4%2F10>

[47] Srinivasan, S., & Schott, G. (2020). Virtual teleportation of a theatre audience onto the stage: VR as an assistive technology. In *Advances in Information and Communication: Proceedings of the 2020 Future of Information and Communication Conference (FICC), Volume 1* (pp. 477-487). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-39445-5\\_36](https://doi.org/10.1007/978-3-030-39445-5_36)

[48] Kuleva, M. (2024, June). Exploring the integration of virtual reality in physical education: A comprehensive review. In *Environment. Technologies. Resources. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference (Vol. 2, pp. 197-201)*. <https://doi.org/10.17770/etr2024vol2.8057>

[49] Mascret, N., Montagne, G., Devrièse-Sence, A., Vu, A., & Kulpa, R. (2022). Acceptance by athletes of a virtual reality head-mounted display intended to enhance sport performance. *Psychology of Sport and Exercise*, 61, 102201. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2022.102201>

[50] Lysenko S, Kachur A. Challenges Towards VR Technology: VR Architecture Optimization. 2023 13th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT). 2023:1-9. <https://doi.org/10.1109/DESSERT61349.2023.10416538>

[51] Huber T, Mertes S, Rangelova S, Flutura S, Andr'e E. Dynamic Difficulty Adjustment in Virtual Reality Exergames through Experience-driven Procedural Content Generation.

**Citation (Vancouver):** Javani V, Alemi M. [Virtual Reality and Sports Motivation]. *Tech. Edu. J.* 2025; 19(2): 561-573

<https://doi.org/10.22061/tej.2025.11247.3123>



---

<b>Fuzzy cognition map of the antecedents of competency-based education: a tool for personalizing teaching and learning</b>	<b>519-530</b>
<b><i>A. Nazarpouri, E. Kohneshin</i></b>	
<hr/>	
<b>The effect of integrated gymnastics and mathematics instruction on students' achievement motivation, and learning</b>	<b>531-544</b>
<b><i>N. Bigdelomehr, F. Hatami, G. Lotfi Hossein Abad</i></b>	
<hr/>	
<b>The effect of architecture and urbanism faculties' environment on the social learning of architecture students (Case Studies: Imam Khomeini International University and Tabriz Islamic Art University)</b>	<b>545-560</b>
<b><i>Y. Gorji Mahlabani, P. Jafari</i></b>	
<hr/>	
<b>Virtual reality and sports motivation</b>	<b>561-573</b>
<b><i>V. Javani, M. Alemi</i></b>	
<hr/>	

# Technology of Education Journal

## CONTENTS

Volume 19, Issue 2, - Serial Number 74, Spring 2025

---

Identifying the components and indicators of the hybrid education model (face-to-face and virtual) in the form of SWOT	317-334
<i>N. Naderi, M.J. Mahdian, Z. Tanha</i>	
Validation of computer training simulator model of executive workshops of interior architecture	335-354
<i>P. Arianejad, F. Mozafar, M. kKhanmohammadi, B. Saleh Sedgh pour</i>	
Meta-Analysis of the effect of educational interventions on the academic performance of students with math learning disorders in elementary school (Studies published in 2011-2023)	355-376
<i>R. Pasha, E. Zaraii Zavaraki, P. Sharifi Daramadi, E. Sadipoor</i>	
The principles of designing educational open spaces for 3-6-year-old boys and girls based on the hexagon model of creativity	377-388
<i>R.S. Tabatabaei Yeganeh, M. Shafaei, F. Mozaffar, B. Saleh Sadeghpour</i>	
The functions of artificial intelligence technologies in higher education learning system: Aligning with the global evolution of learning	389-412
<i>L. Namdarian, M.R. Armanfar, H.R. Khedmatgozar</i>	
The effectiveness of animation-based teaching on creative thinking and academic emotions of sixth-grade female students	413-430
<i>Z. Kargar Shouroki, H. Hassani, K. Barzegar Bafrooei</i>	
Investigating differences in executive functions and media literacy based on the level of social networks use	431-440
<i>Z. Samimi, A. Mohammadi Dadkan</i>	
Validating of digital natives' assessment preferred teaching style scale	441-454
<i>M. Iziy, Kh. Aliabadi, M.R. Nili Ahmadabadi, A. Delavar</i>	
Investigating the effect of students' visual attention on their learning rate: by modulating learning style and personality	455-474
<i>S. Veisikhani, F. Amin</i>	
Identification of innovative solutions to enhance the effectiveness of feedback in virtual learning management systems	475-493
<i>H. Taghipour, E. Jafari, M. Rezaeezadeh</i>	
TPACK-Based framework for middle school science education	495-518
<i>S.M. SeyyedKalan, N. Gashmardi</i>	

---