



فصلنامه علمی

نشریه فناوری آموزش



دوره ۱۴، شماره ۳، تابستان ۱۳۹۹

QUARTERLY PUBLICATION

Technology of Education Journal (TEJ)

نشریه فناوری آموزش

دوره ۱۴، شماره ۳، تابستان ۱۳۹۹



Volume 14, Issue 3, Summer 2020



نشریه علمی فناوری آموزش

دوره ۱۴، شماره ۳، تابستان ۱۳۹۹

صاحب امتیاز: دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی
مدیر مسئول: پروفسور موسی مظلوم
سر دبیر: پروفسور حمیدرضا عظمتی
دبیر اجرایی: دکتر مهرک رحیمی
ویراستار فارسی: دکتر ساغر سلمانی نژاد مهرآبادی
ویراستار انگلیسی: دکتر سوگند نوروزی زاده
مدیر داخلی: انسیه باغبانی

هیأت تحریریه:

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

لیتوگرافی و چاپ: دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی

ناشر: انتشارات دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی

طرح جلد: محمد معتمدی نژاد

صفحه آرا: نیره فیروزی

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

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

تلفن: ۲۲۹۷۰۰۶۰-۹ داخلی ۲۵۹۸ و فکس: ۲۲۹۷۰۰۷۰

وب سایت: www.sru.ac.ir

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

پست الکترونیکی: jte@sru.ac.ir

این نشریه توسط مراکز زیر نمایه سازی می شود:

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

این نشریه طی مجوز شماره ۲/۱۱/۱۴۶۱ مورخ ۱۳۸۸/۹/۴ از وزارت علوم، تحقیقات و فناوری حائز رتبه علمی - پژوهشی شده است و دارای ضریب تأثیر ۰/۱۹۶ و جز نشریات Q2 در پایگاه (ISC) است.

نشریه علمی فناوری آموزش

دوره ۱۴، شماره ۳، تابستان ۱۳۹۹

۴۹۳-۵۰۵	توسعه و اعتبارسنجی ابزار فرآیند یاددهی - یادگیری در مدارس هوشمند در نظام آموزش و پرورش جمهوری اسلامی ایران جعفر جهانی، رضا مظاهری، مهدی محمدی، مریم شفیعی سروستانی
۵۰۷-۵۱۹	تأثیر آموزش مهارت‌های خودکنترلی با پیگیری گروه مجازی بر کاهش استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه ذبیح الله الهی، فاضل برزگر بفروئی، اله نظر علی صوفی، امین ملازهی
۵۲۱-۵۳۲	ماهیت ارتباط بین معلم و فراگیر در فرایند یادگیری الکترونیکی با تاکید بر آراء دلوز نصیبه تاری، سعید ضرغامی، علیرضا محمودنیا، یحیی قائدی
۵۳۳-۵۴۰	بررسی ارتباط رضایت از عوامل محیطی با موفقیت تحصیلی دانشجویان هادی کشمیری، خاطره سجادی
۵۴۱-۵۵۶	شناسایی شاخص‌های حکمرانی الکترونیک در آموزش عالی (مطالعه موردی: دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین) فائقه ناظمی جنابی، حامد رحمانی
۵۵۷-۵۷۰	کشف الگوهای مکرر یادگیرندگان در یک محیط یادگیری مشارکتی پویا ایجاد شده براساس نظریه بازی سیده فاطمه نورانی، محمدحسین منشئی، الهام محمودزاده، محمدعلی منتظری
۵۷۱-۵۸۲	تأثیر آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده تعاملی بر یادگیری و یادداری درس علوم تجربی سید علی فارغ، میلاد جعفری سیسی
۵۸۳-۵۹۰	تأثیر استفاده از شبکه‌های اجتماعی بر یادگیری دانشجویان دانشگاه صنعتی سیرجان لوییزا دهیادگاری، سمیه خواجه حسنی
۵۹۱-۶۰۲	تأثیر آموزش ریاضی بر اساس مدل محتوایی- پداگوژیکی و فناورانه (TPACK) بر تغییر باورهای دبیران محمد علیزاده جمال، احمد شاهورانی، علی ایرانمنش، ابوالفضل تهرانیان

۶۰۳-۶۱۴	تأثیر استفاده از ربات همیار معلم بر ارتقای مهارت‌های تولیدی زبان انگلیسی با تأکید بر رویکرد ارتباطی: سنتز پژوهی شهرزاد خسروی‌نژاد، زهرا طالب، امینه احمدی، داریوش نوروزی
۶۱۵-۶۲۸	نقش تفکر ریاضی در ارتقای توانایی دانشجویان معماری در جنبه‌های منطقی طراحی الهام محمدزاده‌چپانه، حسین سلطان‌زاده، مزین دهباشی‌شریف، غزال کرامتی
۶۲۹-۶۴۲	آسیب‌شناسی هنرستان‌ها و مراکز آموزش کشاورزی از نظر هنرجویان، مدیران و آموزشگران معصومه تقی‌بیگی، بهمن خسروی‌پور
۶۴۳-۶۵۶	توانایی دانش‌آموزان پایه یازدهم در ارزیابی استدلال‌های ریاضی نرگس یافتیان، محمدرضا انصاری
۶۵۷-۶۷۰	مطالعه تطبیقی محتوای برنامه درسی رشته معماری با معیار روح زمانه سارا دشت‌گرد، کاوه بذرافکن، حیدر جهانبخش
۶۷۱-۶۸۰	شناسایی و رتبه‌بندی موانع اثربخشی آموزش الکترونیکی کارکنان (مطالعه موردی دانشگاه علوم پزشکی کردستان) محمدشریف محمدی، روح‌اله سهرابی، فرهاد سراجی
۶۸۱-۶۸۸	تأثیر آموزش مهارت‌های ریاضی در آموزش فیزیک بر ارتقای ارزش تکلیف و کاهش فرسودگی تحصیلی دانش‌آموزان پایه دوازدهم ناصر کریمی، حسین واحدی
۶۸۹-۷۰۶	ارزیابی تأثیر تکنیک بارش فکری و اسکمپر بر ارتقا خلاقیت مهارت طراحی معماری مهناز طالبی، میرسعید موسوی، کامبیز پوشنه
۷۰۷-۷۲۲	ارتقای تفکر تابعی: شناسایی طرح‌واره‌های پیش‌نیاز دانش‌آموزان پایه‌ی هفتم در تعمیم الگوهای شکلی دومتغیره ربابه افخمی، نسیم اصغری، علیرضا مدقالچی
۷۲۳-۷۳۸	کنکاشی بر پاسخدهی به بروز کفایت اجتماعی در محیط‌های یادگیری نوجوانان متأثر از نوع تجربیات طراحی درنگرش بیوفیلیک فاطمه رجبی‌پور، مهسا دلشاد سیاهکلی
۷۳۹-۷۴۸	بررسی تأثیر بازی‌سازی رایانه‌ای بر خلاقیت دانش‌آموزان دوره ابتدایی محسن روشنیان رامین، خدیجه علی‌آبادی، علی دلاور



ORIGINAL RESEARCH PAPER

The development and validation of teaching-learning process instrument in smart schools in educational system of the Islamic Republic of Iran

J. Jahani*, R. Mazaheri, M. Mohamadi, M. Shafiei Sarvestani

Department of Management and Educational Planning, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Shiraz University, Shiraz, Iran

ABSTRACT

Received: 4 October 2018
Reviewed: 13 Nvember 2018
Revised: 4 February 2019
Accepted: 19 February 2019

KEYWORDS:

Education
Information technology
Teaching-learning process
Smart schools
Creativity

* Corresponding author

J.jahani@shirazu.ac.ir

① (+9871)36354033

Background and Objectives: The purpose of the present descriptive-survey study is development and validation of teaching-learning process instrument in smart schools in educational system of the Islamic Republic of Iran.

Methods: The research tool i.e. the researcher-made questionnaire was designed and implemented based on research background. First, the theoretical foundations and research background of the field were studied and three dimensions of indicators, components and tools were extracted and designed in the form of the scale items. In the next step, to evaluate the validity of this scale, item analysis method was used and all items had the required validity of more than 0.4. In addition, the reliability of the scale was determined and confirmed by Cronbach's alpha. Then the designed questionnaire was given to the statistical sample of 216 teachers of smart schools in Gorgan City in the academic year of 1395-1396. The sample were randomly selected based on the sample size formula. Finally, the results were analyzed using descriptive and inferential statistics. Friedman test and one-sample t-test statistical techniques were used to analyze the data.

Findings: The results of this study show that the teaching and learning indicators in smart schools have the greatest impact on creating a dynamic and attractive environment for students' creativity and the least amount is related to the promotion of the assessment of high levels of thinking, knowledge and skills. In terms of teaching and learning components of intelligent schools, the highest level of influences is on teachers' familiarity with IT skills and the least amount on the promotion of critical thinking and students' self-directedness. Also, regarding teaching and learning tools, smart schools have had the greatest impact on hybrid technology (film, image, etc.), and the least amount of influence on the production of blogs and educational websites.

Conclusion: Smart schools are one of the most important achievements in the development of information technology in order to fundamentally change the educational system. Technology can be used as a powerful tool to improve the quality and efficiency of education, but it should be noted that the combination of information and communication technology with education and learning system is a multifaceted and complex process. According to the findings of the present study, in examining the infrastructure of smart schools, quantitative and qualitative aspects of indicators, components and effective tools of transferring ordinary schools to smart schools should be considered. Undoubtedly, the development of smart schools in the country will not be successful regardless of the attitudes of the authorities, parents, students and most importantly teachers. In other words, to become successful in this regard, determining the factors affecting a positive attitude to technology-based learning is of particular importance because a positive attitude increases motivation and better acceptance of technology as well as active participation in the related activities. Moreover, with a scientific and technological view to the current situation of the country's educational system it is possible to develop a dynamic educational environment with long-run planning and provide teaching/learning processes in smart schools with producing diverse electronic content and empowering teachers. In knowledge-based societies, the development of smart schools is welcomed as a way to train creative and entrepreneurial force and is considered as a way of sustainable development. According to this principle, the entry of our country into this field can provide the ground for promoting the sustainable development.



NUMBER OF REFERENCES

26



NUMBER OF FIGURES

3



NUMBER OF TABLES

9

مقاله پژوهشی

توسعه و اعتبارسنجی ابزار فرآیند یاددهی - یادگیری در مدارس هوشمند در نظام آموزش و پرورش جمهوری اسلامی ایران

جعفر جهانی^{*}، رضا مظاهری، مهدی محمدی، مریم شفیع‌ی سروستانی

گروه مدیریت و برنامه‌ریزی آموزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: هدف از این پژوهش توسعه و اعتبارسنجی ابزار فرآیند یاددهی - یادگیری در مدارس هوشمند در نظام آموزش و پرورش جمهوری اسلامی ایران است.

روش‌ها: روش پژوهش توصیفی - پیمایشی با استفاده از ابزار پرسش‌نامه محقق‌ساخته می‌باشد، که بر اساس بررسی پیشینه تحقیق، طراحی و اجرا گردید. ابتدا مبانی نظری و پیشینه پژوهش در این زمینه بررسی گردید و سه بعد شاخص‌ها، مولفه‌ها و ابزار استخراج و در قالب گویه‌های مقیاس طراحی گردید. در مرحله بعد برای بررسی روایی این مقیاس از روش تحلیل گویه استفاده شد و همه گویه‌ها از روایی و اعتبار لازم بالاتر از ۰/۴ برخوردار بودند. علاوه بر این پایایی مقیاس به کمک آلفای کرونباخ مشخص و تایید گردید. سپس پرسش‌نامه طراحی شده بعد از اعتباریابی، در اختیار نمونه آماری شامل ۲۱۶ نفر معلمان مدارس هوشمند شهر گرگان در سال تحصیلی ۹۶-۹۵، که به صورت تصادفی ساده بر اساس فرمول حجم نمونه انتخاب شده‌اند، قرار گرفته و در نهایت نتایج آن با استفاده از روش‌های آماری توصیفی و استنباطی تحلیل شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌های آماری از آزمون فریدمن و تکنیک‌های آماری t تک نمونه‌ای استفاده گردید.

یافته‌ها: نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد، در خصوص شاخص‌های یاددهی و یادگیری در مدارس هوشمند بیشترین تاثیر بر ایجاد محیط پویا و جذاب برای خلاقیت دانش‌آموزان و کمترین میزان مربوط به ارتقاء ارزشیابی سطوح بالای تفکر، دانش و مهارت می‌باشد. در زمینه مولفه‌های یاددهی و یادگیری مدارس هوشمند بیشترین تاثیر بر آشنایی معلمان با مهارت‌های IT و کمترین میزان مربوط به ارتقاء تفکر انتقادی و خودراهبری دانش‌آموزان می‌باشد. همچنین در ارتباط با ابزارهای یاددهی و یادگیری مدارس هوشمند بیشترین تاثیر بر تکنولوژی ترکیبی (فیلم، تصویر و ...) و کمترین میزان مربوط به تولید وبلاگ‌ها و سایت‌های آموزشی می‌باشد.

نتیجه‌گیری: مدارس هوشمند از دستاوردهای مهم توسعه فناوری اطلاعات در راستای تحول بنیادین نظام آموزشی است. از فناوری می‌توان به عنوان ابزاری قدرتمند برای بهبود کیفیت و کارایی آموزش استفاده کرد، اما باید توجه داشت که ترکیب فناوری اطلاعات و ارتباطات با سیستم آموزش و یادگیری روندی چند وجهی و پیچیده است. با توجه به یافته‌های این پژوهش لازم است در بررسی زیر ساخت‌های مدارس هوشمند، جنبه‌های کمی و کیفی شاخص‌ها، مؤلفه‌ها و ابزار مؤثر هوشمندسازی مدنظر قرار گیرد. بدون شک، گسترش مدارس هوشمند در کشور بدون توجه به نگرش مسولین، اولیا، دانش‌آموزان و از همه مهم‌تر معلمان به این فناوری موفقیت‌آمیز نخواهد بود. به عبارت دیگر، برای موفقیت در این امر، تعیین عوامل مؤثر بر نگرش مثبت به یادگیری مبتنی بر فناوری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است زیرا که نگرش مثبت، باعث افزایش انگیزه و پذیرش بهتر فناوری و مشارکت فعال در فعالیت‌ها می‌گردد. با نگاه علمی و فناورانه به وضعیت کنونی نظام آموزشی کشور می‌توان با برنامه‌ریزی بلندمدت بستر پویایی محیط آموزشی را ایجاد نمود و فرآیند یاددهی - یادگیری در مدارس هوشمند را با تولید محتوای متنوع الکترونیکی و توانمندسازی معلمان در حوزه فناوری اطلاعات و تحولات ساختاری در همه ابعاد فراهم نمود. در جوامع دانش‌بنیان از توسعه مدارس هوشمند به عنوان راه کار تربیت نیروی خلاق و کار آفرین استقبال می‌گردد و به عنوان راه پیشرفت و توسعه پایدار در نظر گرفته می‌شود، با توجه به این اصل ورود کشورمان به این حوزه می‌تواند زمینه توسعه روز افزون و پایدار را فراهم نماید.

تاریخ دریافت: ۱۲ مهر ۱۳۹۷

تاریخ داوری: ۲۲ آبان ۱۳۹۷

تاریخ اصلاح: ۱۵ بهمن ۱۳۹۷

تاریخ پذیرش: ۳۰ بهمن ۱۳۹۷

واژگان کلیدی:

آموزش و پرورش

فناوری اطلاعات

فرآیند یاددهی- یادگیری

مدارس هوشمند

خلاقیت

^{*} نویسنده مسئول

J.jahani@shirazu.ac.ir

۰۷۱-۳۶۲۵۴۰۳۳

مقدمه

در نظام آموزش و پرورش نه فقط یک انتخاب، بلکه یک ضرورت اجتناب‌ناپذیر است.

با رشد تکنولوژی و وسایل ارتباطی، مرزهای جغرافیایی کم‌رنگ می‌شوند؛ به طوری که دسترسی به اطلاعات برای همه امکان‌پذیر شده و از طرفی با گسترش دامنه اطلاعات و ارتباطات، امکان آموزش همه

خلاقیت و نوآوری در هرسازمان نیاز به تحول باورها دارد. آموزش و پرورش پویا و سازنده مستلزم خلاقیت، نوآوری، تغییر و تحول است و فعالیت‌های یاددهی-یادگیری اثربخش با استفاده از هوشمندسازی و فناوری‌های نو امکان‌پذیر خواهد بود. توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات

پیشرفته نظیر انگلستان، آمریکا و از اوایل دهه ۱۹۶۰ فرصت‌های جدید یادگیری را فراهم کرده است [۵].

با توجه به اینکه ارزشیابی میزان پیشرفت را بر اساس معیاری مشخص می‌سند و مدلی که این مدرسه بر اساس آن ارزشیابی می‌شود جهانی است؛ فاصله این مدرسه با مرحله نهایی طرح هوشمندسازی (مدرسه هوشمند کامل) مشخص می‌شود و برای بهینه‌سازی و پیشرفت روبه‌جلوی هوشمندسازی کامل پیشنهادهایی ارائه می‌شود. از این رو باید مداری که در مراحل هوشمند شدن هستند، مورد ارزشیابی قرار گیرند و با توجه به آن، به سمت مراحل کامل هوشمند شدن حرکت کنند. توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات در نظام آموزش و پرورش نه فقط یک انتخاب، بلکه یک ضرورت اجتناب‌ناپذیر است [۶].

در حقیقت، فرد اصلی در کمک به فراگیرندگان برای دسترسی به قابلیت‌های فناوری در برنامه درسی مبتنی بر عصر فاوا، معلم کلاس است و آمادگی برای کاربرد فناوری و آگاهی از چگونگی پشتیبانی فناوری از یادگیری دانش آموزان، باید جزو مهارت‌های اساسی معلمان گردد. بدین ترتیب توجه نظام‌های آموزش و پرورش به آموزش معلمان ضرورت می‌یابد و لازم است در نگاهی نظام‌مند همگام نمودن تربیت معلم، با برنامه‌های توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات در برنامه‌های درسی مدنظر قرار گیرد. این نکته نباید از نظر دور بماند که شرایط و منابع کشورها کاملاً متفاوت است؛ به طوری که این‌گونه تفاوت‌ها بر اجرای هر برنامه جدید فناوری اطلاعات و ارتباطات اثر گذاشته و چگونگی مواجهه نظام‌های آموزشی با تغییر را تحت تأثیر قرار می‌دهد. ادغام فناوری اطلاعات و ارتباطات در نظام آموزشی کشور علاوه بر ملاحظات فرهنگی، اقتصادی، اجتماعی، تکنولوژی و ارزشی، مستلزم بسترسازی و آماده سازی دقیق، عالمانه، آگاهانه و همه جانبه‌نگر است [۷].

علی‌رغم مزایای غیرقابل انکار مدارس هوشمند در تحول نظام آموزشی، اجرای این طرح همواره با موانع جدی روبرو بوده است.

پژوهش حاضر در صدد است شاخص‌ها، مؤلفه‌ها و ابزار مؤثر جهت توسعه کمی و کیفی مدارس هوشمند را از دیدگاه معلمان و دبیران مدارس هوشمند، مورد مطالعه شناسایی قرار دهد. پژوهشگر تلاش داشته تا با انتخاب معلمان و دبیران به عنوان جامعه آماری در این پژوهش، اطلاعات دقیق و کاربردی‌تری در ارتباط با شاخص‌ها، مؤلفه‌ها و ابزار مؤثر فرآیند یاددهی - یادگیری جهت هوشمندسازی مدارس در اختیار بگذارد. چرا که، آگاهی و شناخت نسبت به دیدگاه آن‌ها می‌تواند گامی مؤثر در جهت توسعه کمی و کیفی این گونه مدارس باشد.

علی‌رغم پژوهش‌های انجام شده در سال‌های اخیر در خصوص هوشمندسازی مدارس، هنوز راهکارهای جدی جهت بهبود فرآیند یاددهی - یادگیری در مدارس هوشمند ارائه نشده است و این پرسش‌های اساسی پیش می‌آید که شاخص‌ها، مؤلفه‌ها و ابزار مؤثر در فرآیند یاددهی - یادگیری مدارس هوشمند چیست؟ و فرآیند یاددهی - یادگیری مؤثر در چنین محیطی چگونه شکل می‌گیرد؟

اطلاعات به فراگیران حتی در تخصصی‌ترین نوع آن، امکان‌پذیر می‌شود. در نتیجه تعلیم و تربیت با فرآیند گزینش اطلاعات مواجه خواهد بود تا فراگیر بتواند در فرآیند جهانی شدن با حفظ اقتضانات محلی، به امکان بهره‌گیری مثبت از اطلاعات دست پیدا کند [۸].

مدرسه هوشمند شامل اجزای درهم تنیده‌ای از فناوری است که به منظور برانگیختن حواس چندگانه دانش‌آموزان و مشارکت فعال آن‌ها طراحی شده تا با هماهنگ کردن تلاش دانش‌آموزان، معلمان و مدیران، در محیطی جامع و تلفیقی، بهبود و توسعه نیازهای آموزشی را فراهم نماید. مدارس هوشمند یکی از رویکردهای جدید در عرصه آموزشی هستند که با تلفیق فناوری اطلاعات و برنامه‌های درسی، تغییرات اساسی در فرآیند یاددهی و یادگیری را به دنبال خواهد داشت. در این رویکرد نقش معلم به عنوان راهنما و نه انتقال دهنده دانش، نقش دانش‌آموز به عنوان عضو فعال، خلاق، نقاد و مشارکت‌جو، به جای عضوی منفعل و مصرف‌کننده دانش و نظام ارزشیابی به صورت فرایندمحور نه نتیجه‌محور، تغییر خواهد نمود. با توسعه فاوا مدارس هوشمند به سرعت در چرخه فراگیر آموزشی وارد شده‌اند و از آنجا که بدیهی است مدارس هوشمند در حال فراگیر شدن هستند؛ مدیران ارشد آموزش و پرورش باید به فکر راهی باشند که این مدارس منطبق با نیازهای آموزشی و فرهنگی مراکز آموزشی گسترش پیدا کند تا تبدیل به یک آسیب فرهنگی نشود.

مدرسه هوشمند عبارت است از یک سازمان یادگیری که با هدف آماده‌سازی دانش‌آموزان به منظور زیستن در عصر دانایی، به طور سیستماتیک در فعالیت‌های یاددهی - یادگیری و مدیریت مدرسه، طراحی شده است. در این مدارس با استفاده از یادگیری الکترونیکی به صورت حضوری و با حفظ فضای فیزیکی مدرسه، معلم و دانش‌آموز، با برخورداری از نظام آموزشی هوشمند و با رویکرد تلفیقی و جامع نسبت به ارائه خدمات آموزشی و پرورشی به دانش‌آموزان تلاش می‌شود [۹].

مدرسه هوشمند، مدرسه‌ای است که با کمک فناوری‌های نوین، سیستم‌های آموزشی و دیجیتال هوشمند در صدد سرعت بخشی به فرآیند یاددهی - یادگیری و بهبود مدیریت به صورت کاملاً نظام‌یافته باشد تا انسان عصر اطلاعات قادر به پردازش و دسته بندی و استفاده بهینه از منابع فنی دانش روز با توجه به طیف گسترده آن برای کشف استعداد خود و بروز خلاقیت‌ها باشد [۱۰].

جامع‌ترین تعریفی که در این خصوص می‌توان ارائه داد عبارتست از اینکه: مدرسه هوشمند مدرسه‌ای است که در آن روند اجرای کلیه فرآیندها اعم از مدیریت، نظارت، کنترل، یاددهی - یادگیری، منابع آموزشی و کمک آموزشی، ارزشیابی، اسناد و امور دفتری، ارتباطات و مبانی توسعه آنها، مبتنی بر فاوا ۴ و درجهت بهبود نظام آموزشی و تربیتی پژوهش محور طراحی شده است [۱۱].

پیدایش مدارس هوشمند به عنوان جزئی از سیستم‌های حمایت‌کننده آموزش رسمی برای یادگیرندگان محروم از تحصیل در کشورهای

را پشتیبانی می‌کند، معلمان و کارکنان متخصص و توانمند همراه با مشارکت و پشتیبانی کامل والدین و جامعه از ویژگی‌های منحصر به فرد مدارس هوشمند به شمار می‌آیند [۹].

زیر ساخت توسعه فناوری اطلاعات

در مدرسه هوشمند سخت‌افزار، نرم‌افزار، ارتباطات و تجهیزات کمک آموزشی از جمله الزامات اصلی است و این ابزار در مدرسه هوشمند باید بر اساس نیازمندی‌ها و احتیاجات فرآیند یاددهی-یادگیری توسعه یابد. در مدارس هوشمند حداکثر استفاده از زیرساخت و تجهیزات موجود باید صورت گیرد و وجود سخت افزار و نرم‌افزار به خودی خود، به معنی هوشمند شدن مدرسه نیست. در مدارس هوشمند، زیرساختی حائز اهمیت است که در ارتقای فرآیند یاددهی-یادگیری مؤثر باشد [۲].

محیط یاددهی-یادگیری مبتنی بر محتوای چندرسانه‌ای

استفاده از محتوای چندرسانه‌ای و الکترونیکی در فرآیند یاددهی-یادگیری، رکن اصلی هوشمندسازی مدارس است. با استفاده از محتوای چندرسانه‌ای طیف وسیع‌تری از حواس دانش‌آموزان در فرآیند یاددهی-یادگیری درگیر شده و این فرآیند تعمیق می‌شود. در این مدارس محتوای الکترونیکی مبتنی بر برنامه‌درسی در فرآیند یاددهی-یادگیری توسط معلمان مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین دانش‌آموزان نیز در یادگیری از محتوای چندرسانه‌ای به صورت خودآموز استفاده می‌کنند [۲].

مدیریت مدرسه توسط سیستم یکپارچه‌ی رایانه

فناوری اطلاعات می‌تواند مدیران مدارس را در انجام مأموریت‌ها و وظایف آموزشی و اداری خود یاری نماید. استفاده از سیستم‌های مدیریت مدرسه، باعث می‌شود مدیران مدارس از امور جاری فراغت یافته و اوقات خود را صرف برنامه‌ریزی، نظارت و تصمیم‌گیری هوشمندانه‌تر مدارس نمایند. اولویت مدارس هوشمند، ارتقای فرآیند یاددهی-یادگیری است. لیکن پیاده‌سازی و بهره‌گیری از سیستم‌های مدیریت مدرسه نیز در مسیر هوشمندسازی مدارس، باید مورد توجه قرار گیرد [۲].

توانمندسازی معلمان در حوزه فناوری اطلاعات

معلمین در مدارس هوشمند باید مهارت‌های مورد نیاز را در این مدارس فراگیرند. علاوه بر این، استفاده از نرم‌افزارهای گرافیکی تنها بخشی از مهارت‌های مدارس هوشمند است. معلمین باید بتوانند طرح خود را برای استفاده از محتوای الکترونیکی در برنامه درسی ارائه کرده و محتوا را تألیف نمایند. آنها باید مهارت طراحی برنامه درسی الکترونیکی و انتخاب اجزای محتوا برای بکارگیری در برنامه درسی را کسب نمایند [۲].

این تحقیق سعی دارد با ارائه شاخص‌ها، مؤلفه‌ها و ابزار مناسب فرآیند یاددهی-یادگیری در مدارس هوشمند، یاریگر سیاستگذاران و متولیان تعلیم و تربیت کشور بوده و زمینه رشد و توسعه نظام آموزشی کشور را هموار سازد. امید است، این پژوهش بتواند راهگشای چنین امری باشد.

ویژگی‌های مدارس هوشمند:

در مدارس هوشمند دانش‌آموزان با بهره‌گیری از اینترنت به منابع عظیم اطلاعاتی دسترسی دارند و در صورت نیافتن پاسخ سؤالات خود علاوه بر معلم کلاس با دیگر معلمان و دانش‌آموزان ارتباط برقرار می‌کنند. این مدارس نسبت به مدارس سنتی از فناوری‌های اطلاعاتی بیشتری استفاده می‌کنند. محتوا به شیوه الکترونیکی ارائه شده و معلم نقش راهنما را دارد. در این مدارس سعی بر این است به کمک فناوری‌های جدید معضلات و مشکلات آموزشی اعم از مشکلات مربوط به کمبود سواد رایانه‌ای، سواد اطلاعاتی، مشکلات مربوط به روش‌های سنتی تدریس معلم حل شود [۵].

حمایت و پشتیبانی از فرآیند یاددهی و یادگیری و مدیریت منابع مربوطه شرط عمده مدیریت نرم‌افزارهای هوشمند است. با اتوماتیک کردن مدیریت و اداره مدرسه، نرم‌افزاری که سیستم مدیریت یادگیری نامیده می‌شود به مدرسه هوشمند در راستای تغییرات جدید از اجرای فاوا در سیستم مدرسه خود کمک می‌کند [۵].

مک نایر (۲۰۰۰) در گزارشی پیشنهاد می‌کند که دولت‌ها برای دستیابی توسعه یافتگی از طریق آموزش و پرورش باید:

۱- برنامه‌ریزی‌های جدی برای کسب اطمینان از ایجاد شرایط لازم برای دسترسی همگان به سخت‌افزارها و نرم‌افزارها را در دستور کار خود قرار دهند.

۲- در زمینه پرورش حرفه‌ای معلمان و مدیران آموزشی سرمایه‌گذاری نمایند.

۳- تأکید بر یادگیری مادام‌العمر و برنامه‌های آموزشی مداوم داشته باشند.

۴- بر به‌کارگیری فناوری اطلاعات و پرورش مهارت‌های شهروندی به منظور افزایش مشارکت اجتماعی و ملی تأکید نمایند.

۵- تغییر نقش سیاست‌گذاران و تصمیم‌سازان آموزش و پرورش را مد نظر قرار دهند. یعنی لازم است سیاست‌گذاران آموزشی سرعت تحولات جدید و پیامدهای آن را به خوبی درک کنند و در نقش، رویکرد و سازوکارهای اجرایی انجام وظایف خود بازنگری به عمل آورند [۸].

مدارس هوشمند دارای برخی مشخصه‌ها و ویژگی‌های خاصند که این مدارس را از سایر مدارس عادی جدا می‌کند. می‌توان گفت، فلسفه‌ای که می‌گوید همه دانش‌آموزان می‌توانند یاد بگیرند؛ اگر از همه دانش‌آموزان انتظار یادگیری داشته باشیم، برنامه آموزشی وسیع که در آن به تفاوت استعدادها و نیازهای دانش‌آموزان توجه می‌شود، فضایی که برای یادگیری مناسب است؛ ارزشیابی‌هایی که برنامه‌های آموزشی

تغییر می‌دهد. دانش‌آموزان در مدرسه هوشمند نقش یاددهنده و یادگیرنده را برعهده دارند [۱۲].

افضل‌خانی و قدس، در پژوهش خود نتیجه گرفتند که معلمان آموزش دیده در حوزه فناوری از ظرفیت و پتانسیل مناسبی برای ایجاد مدارس هوشمند برخوردار هستند. پژوهش افضل‌خانی و قدس همچنین نشان داد که هوشمندسازی مدارس بر یادگیری دانش‌آموزان تأثیرگذار است [۱۳].

نتایج پژوهش زارعی زوارکی و همکاران، نشان داد که به ترتیب عوامل تکنولوژیکی، عامل آموزش، عامل فرهنگی، عامل راهبردی، عامل اقتصادی، عامل حقوقی و عامل اجتماعی در توسعه مدارس هوشمند مؤثر است [۱۴].

نقشبندی و همکاران، در مقاله خود تحت عنوان تأثیر هوشمندسازی مدارس بر یادگیری دانش‌آموزان دریافتند، مهم‌ترین عواملی که مانع از پیشرفت بهتر این نوع مدارس همسو با دیگر کشورهای جهان می‌شود به ترتیب عوامل فرهنگی، عوامل اقتصادی، نبود نیروی انسانی کارآمد و عدم وجود برنامه‌ریزی صحیح در این حوزه می‌باشد [۱۵].

براری، در پژوهش خود نشان می‌دهد، ایجاد مدارس هوشمند بر این اصل استوار است که برای تقویت و غنی کردن یادگیری باید دو محیط یادگیری مجازی و فیزیکی با هم ادغام گردند و تنها تجهیز مدارس به فناوری اطلاعات و ارتباطات مورد نظر عصر حاضر نیست و انتظارات این عصر مبتنی بر دانش و اطلاعات برای بار آوردن افکار منتقد و خلاق را برآورده نمی‌سازد. بر اساس یافته‌های این تحقیق علاوه بر زیر ساخت- های فناوری اطلاعات و ارتباطات، منابع انسانی، فرهنگ سازمانی، برنامه‌درسی و طراحی آموزشی در ایجاد مدارس هوشمند نقش بسزایی دارند [۱۶].

فراچی و همکاران، در پژوهش خود با مرور مطالعات پیشین، عوامل مؤثر بر پذیرش هوشمندسازی را شناسایی کرده و آنها را دسته‌بندی می‌نماید. نهایتاً مشخص شد این عوامل، در سه دسته عوامل فناوری، عوامل شخصی و عوامل سازمانی قرار می‌گیرند و لازم است قبل از پیاده‌سازی هوشمندسازی مدارس به این عوامل توجه شود تا با مقاومت معلمان به هنگام اجرا مواجه نشود [۱۷].

حسینی کریم‌آباد، در تحقیق خود اشاره کرده که بهره‌گیری از هوشمندسازی مدارس می‌تواند تمام ابعاد یادگیری ذهنی را در دانش-آموزان تحت تأثیر قرار دهد و روش مؤثری در بهبود یادگیری دانش-آموزان باشد [۱۸].

اونگ و همکاران، در تحقیق خود که تحت عنوان تمایز و اثربخشی آموزش علوم در مالزی به منظور توسعه «مدارس هوشمند» انجام داد، با تجزیه و تحلیل مشاهدات خود از کلاس درس و پشتیبانی از طریق مصاحبه با معلم و دانش‌آموزان نتیجه گرفت، استفاده از منابع مبتنی بر فناوری اطلاعات و روش‌های دانش‌آموزمحور موجب یادگیری مؤثرتر در دانش‌آموزان می‌گردد [۱۹].

برقراری ارتباط یکپارچه رایانه‌ای با مدارس دیگر

مدارس هوشمند باید در جهت تعامل بیشتر با یکدیگر در ارتباط بوده و به اشتراک تجربیات موفق و برتر با یکدیگر بپردازند. در ارتباطات یکپارچه، معلمان مدارس هوشمند می‌توانند جدیدترین تجربیات خود را در اختیار سایرین قرار داده و از تجربیات آنها استفاده نمایند. به اشتراک‌گذاری محتوا و منابع آموزشی نیز از دیگر ارکان هوشمندسازی مدارس است [۲].

اهداف مدارس هوشمند

از مهم‌ترین اهداف مدارس هوشمند می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: رشد همه‌جانبه دانش‌آموزان (ذهنی، جسمی، عاطفی و روانی)، ارتقای توانایی‌ها و قابلیت‌های فردی، تربیت نیروی انسانی متفکر، آماده‌کردن دانش‌آموزان برای زندگی شغلی، بهبود یادگیری، مشارکت دانش‌آموزان در تولید دانش، توسعه مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات در فعالیت‌های یاددهی-یادگیری دانش‌آموزان و معلمان، تبدیل انتقال اطلاعات به یادگیری مادام‌العمر، آماده کردن دانش‌آموزان برای زندگی در عصر اطلاعات، تسهیل دسترسی دانش‌آموزان به منابع متعدد اطلاعاتی، ایجاد فرصت‌های یادگیری مشارکتی و یادگیری اکتشافی، ایجاد فضای مناسب برای افزایش خلاقیت دانش‌آموزان، برقراری فضای آزادی اندیشه و احترام متقابل در تنوع و تفاوت‌های زبانی، مذهبی، فرهنگی، اقتصادی، و اجتماعی، افزایش درک درست دانش‌آموزان از نقش خود در جامعه جهانی، درک مسئولیت خود نسبت به دیگران و دستیابی به بهترین نتایج علمی ممکن [۱۰ و ۲].

مهم‌ترین مأموریت‌های مدرسه هوشمند برای تحقق سند چشم‌انداز به شرح زیر است:

- مشارکت در بسترسازی برای تشکیل جامعه دانایی‌محور؛
- پرورش نیروی انسانی متفکر، خلاق، پژوهنده و منتقد؛
- فراهم نمودن تسهیلات مناسب برای ترویج دانش و فناوری در سطح جامعه؛
- تغییر رویکرد آموزشی معلم‌محور به دانش‌آموزمحور؛
- ارتقای سطح علمی و مهارت‌های معلمان، والدین و افراد جامعه [۱۱].
- پژوهش‌های رایان، بارون و همکاران، واکسمن و دیگران، آکپان و آندری، آلیس، واگنر و لانگمیر و بلوک و اوستام به اهمیت بهره‌گیری از فناوری اطلاعات و ارتباطات در فرآیند یاددهی-یادگیری و اثربخشی آن در بهبود یادگیری به واسطه امکان شبیه‌سازی، شبکه آموزشی، یادگیری به کمک کامپیوتر، آزمایشگاه مجازی، کارگاه‌های مجازی، هسته‌های پژوهش، کارگروهی با استفاده از کامپیوتر و اینترنت، جستجو و پژوهش از طریق وب و تهیه طرح درس و روش‌های ارزشیابی اشاره کردند.
- طالبی و همکاران، در مقاله خود با عنوان مروری بر موانع هوشمندسازی مدارس در ایران اظهار داشتند، در مدارس هوشمند کامپیوتر در نحوه تدریس و ارزشیابی تأثیر می‌گذارد و برنامه‌های درسی را تا حدودی

علاقه، به حفظ تمرکز دانش‌آموزان و انگیزش آنها برای یادگیری و درک کمک می‌کند.

نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد، در خصوص شاخص‌های یاددهی و یادگیری در مدارس هوشمند بیشترین تأثیر بر ایجاد محیط پویا و جذاب برای خلاقیت دانش‌آموزان و کمترین میزان مربوط به ارتقاء ارزشیابی سطوح بالای تفکر، دانش و مهارت می‌باشد. در زمینه مؤلفه‌های یاددهی و یادگیری مدارس هوشمند بیشترین تأثیر بر آشنایی معلمان با مهارت‌های IT و کمترین میزان مربوط به ارتقاء تفکر انتقادی و خودراهبری دانش‌آموزان می‌باشد. همچنین در ارتباط با ابزارهای یاددهی و یادگیری مدارس هوشمند، بیشترین تأثیر بر تکنولوژی ترکیبی (فیلم، تصویر و ...) و کمترین میزان مربوط به تولید وبلاگ‌ها و سایت‌های آموزشی می‌باشد.

روش تحقیق

روش پژوهش، توصیفی - پیمایشی با استفاده از ابزار پرسش‌نامه محقق ساخته است، که براساس بررسی پیشینه تحقیق، طراحی و اجرا گردید. پرسش‌نامه طراحی شده بعد از اعتباریابی توسط ۳۰ نفر از کارشناسان و صاحب‌نظران باتجربه و آگاه حوزه هوشمندسازی مدارس استان گلستان، تعدیل و اصلاح گردید؛ در اختیار نمونه آماری، شامل ۲۱۶ نفر معلمان و دبیران مدارس هوشمند شهر گرگان در سال تحصیلی ۹۶-۱۳۹۵، که به صورت تصادفی ساده، بر اساس فرمول حجم نمونه انتخاب شده‌اند، قرار گرفت و نتایج آن با استفاده از روش‌های آماری توصیفی و استنباطی تحلیل شد. بر این اساس، پس از اجرای ابزار روی نمونه در مرحله نخست با تحلیل گویه‌ها، همسانی درونی سؤال‌ها مورد بررسی قرار گرفته و سپس به منظور اطمینان از پایا بودن پرسش‌نامه، ضریب آلفای کرونباخ محاسبه گردید. در مرحله بعد برای اعتباربخشی ابزار، روش تحلیل عاملی تأییدی و در ادامه تحلیل عاملی مرتبه دوم مورد استفاده قرار گرفت. این مقیاس محقق ساخته شامل ۳ زیر مقیاس شاخص‌ها، مؤلفه‌ها و ابزار توسعه و اعتبارسنجی مقیاس فرآیند یاددهی - یادگیری در مدارس هوشمند و ۴۰ گویه از طیف ۵ گزینه‌ای لیکرت بود که از خیلی کم - ۰، تا خیلی زیاد - ۵، طبقه‌بندی شده بودند.

نتایج و بحث

در بخش آماری برای بیان روشن‌تر یافته‌های تحقیق از جداول و نمودار استفاد گردیده و با استفاده از روش‌های آمار استنباطی، به تجزیه و تحلیل داده‌ها پرداخته شده است.

بررسی شاخص‌های یاددهی و یادگیری در مدارس هوشمند

جورج و همکاران، در تحقیق خود بیان کردند که وب و هوشمندسازی، موجب باز کردن درب مدارس به جامعه، کمک به ترویج فعالیت‌های یادگیری، گسترش فضا- زمان برای گفت‌وگوهای آموزشی و ترویج اعتماد بین دانش‌آموزان و معلمان می‌گردد [۲۰].

نیکولز و براین، اشاره می‌کند که وایت‌بردهای هوشمند به طور فزاینده‌ای در افزایش تعامل و یادگیری کلاس‌های آموزش موسیقی نقش دارند [۲۱].

باررا ماگدالنا، در مطالعات خود نشان می‌دهد که هوشمندسازی موجب تسهیل ارتباطات استاد-دانشجو و بهتر و عمیق‌تر شدن یک محیط یادگیری دانش‌آموز محور گردیده است [۲۲].

دوری و کورتز بررسی کردند که استفاده از فناوری به چه معنی کمک می‌کند تا درک مواد مطالعه و انگیزه دانش‌آموزان را درک کنند. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که اکثر دانش‌آموزان می‌گویند که یادگیری در یک محیط تکنولوژیکی باعث افزایش انگیزه و افزایش یادگیری آنها می‌شود. سهم عمده تکنولوژی که دانش‌آموزان آن را درک می‌کنند، افزایش دسترسی به ابزارهای مختلفی است که به فهم مواد مطالعه، سازماندهی اطلاعات، کارایی در انجام تکالیف و توسعه دانش کمک می‌کند [۲۳].

درور و همکاران اظهار نمودند، بسیاری از انواع فناوری‌های متنوع در مدارس با افزایش استفاده دیجیتال در جهان به طور کلی و در سیستم مدرسه به طور خاص معرفی شده است. رایج‌ترین ابزار در سیستم مدرسه عبارتند از پروژکتور کلاس، وب سایت مدرسه و تخته سفید تعاملی کلاس. که این موارد به دانش‌آموزان کمک می‌کنند و علاقه به درس را ایجاد می‌نمایند [۲۴].

مطالعه دیگری که در ایالات متحده توسط کینگو و همکاران انجام شد؛ نشان داد مدرسی که لپ‌تاپ‌ها را در کلاس‌های آموزشی معرفی کردند، دریافتند که ادغام لپ‌تاپ‌ها در کلاس تأثیر مثبتی بر یادگیری دانش‌آموزان و مشارکت آنها در کلاس دارند. با این وجود، مطالعه نشان می‌دهد که معلمان باید دانش فنی خود را افزایش دهند و آن را به منظور ارتقای تدریس در کلاس بهبود بخشند [۲۵].

هیتویا در تحقیق خود زمینه‌هایی را که طبیعت آموزش خوب را نشان می‌دهند؛ بررسی کرد. بررسی او نشان می‌دهد که آموزش خوب به دو جنبه شناخت شناختی و جنبه عاطفی احساس تقسیم می‌شود. جنبه تفکر شناختی از آموزش خوب شامل نظم و سازماندهی درس و همچنین وضوح و علاقه است [۲۶]. سازمان‌دهی زمانی است که دانش‌آموز پس از معلم، درس می‌آموزد، می‌داند چه چیز تا به امروز آموخته شده است و چه چیزی در مرحله بعدی آموخته می‌شود. مفهوم وضوح اشاره به ارائه توضیحات است که توسط دانش‌آموزان روشن و قابل درک است و به آنها اجازه می‌دهد که مواد موضوع را درک کنند و آن را اعمال کنند.

جدول ۲: نتایج آزمون فریدمن جهت رتبه‌بندی شاخص‌های یاددهی و یادگیری در مدارس هوشمند

Table 2: The results of Friedman test for ranking the teaching and learning indicators in intelligent schools

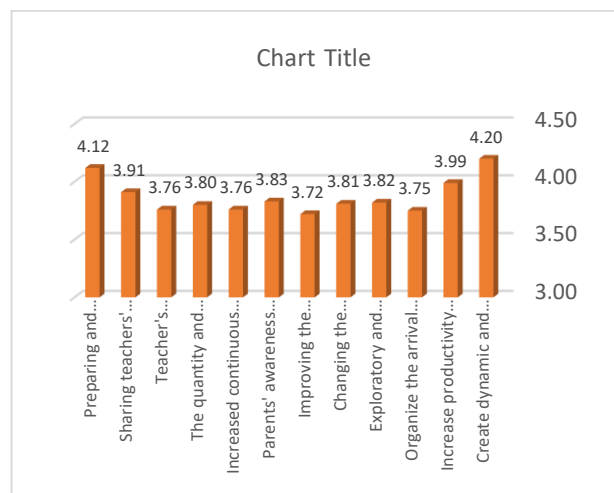
Operating rating	Indicators of the process of teaching and learning	Average rating	The Fifthman's Xi-two Count	Meaningful
1	Create dynamic and engaging environment	7.95		
3	Increase productivity and time management	7.03		
11	Organize the arrival and departure of employees	5.93		
6	Exploratory and active learning	6.24		
7	Changing the educational system approach from teacher-centered to student-centered	6.22		
12	Improving the assessment of high levels of thinking, knowledge and skills	5.92		
	Parents' awareness of the educational process of children		117.109	0.0001
5	Increased continuous evaluation	6.34		
9	The quantity and quality of partnership and interaction between parents and teachers and teachers	6.04		
8	Teacher's constructive interaction with other colleagues	6.11		
10	Sharing teachers' resources and experiences with each other	6.69		
4	Preparing and growing students to enter digital age	7.53		

آزمون رتبه‌بندی فریدمن نشان می‌دهد که تفاوت معناداری بین شاخص‌ها از نظر میانگین رتبه‌های وجود دارد. آماره χ^2 دو فریدمن ۱۱۷/۱۰۹ به دست آمده است و معناداری به دست آمده ۰/۰۰۰۱ و کمتر از سطح خطای استاندارد می‌باشد. بنابراین به طور معناداری بین شاخص‌های یاددهی و یادگیری در مدارس هوشمند تفاوت وجود دارد؛ به طوری که بیشترین تأثیر بر ایجاد محیط پویا و جذاب و کمترین تأثیر بر شاخص ارتقای ارزشیابی سطوح بالای تفکر می‌باشد. پرسش اول: معلمان شاخص‌های فرایند یاددهی- یادگیری در مدارس هوشمند را به چه میزان مناسب می‌دانند؟

جدول ۱: میانگین شاخص‌های فرایند یاددهی و یادگیری در مدارس هوشمند از دیدگاه معلمان

Table 1: Average indicators of teaching and learning process in intelligent schools from the viewpoint of teachers

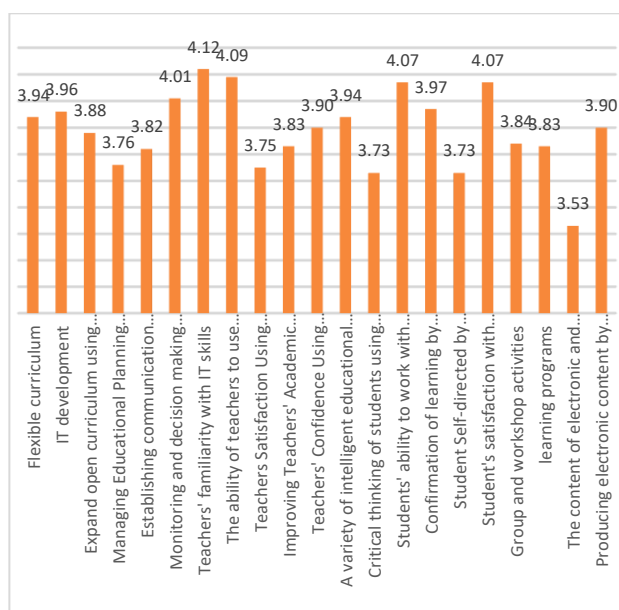
Row	Indicators of the process of teaching and learning	Question number	Average of 5 points
1	Create dynamic and engaging environment	1	4.20
2	Increase productivity and time management	2	3.99
3	Organize the arrival and departure of employees	3	3.75
4	Exploratory and active learning	4	3.82
5	Changing the educational system approach from teacher-centered to student-centered	5	3.81
6	Improving the assessment of high levels of thinking, knowledge and skills	6	3.72
7	Parents' awareness of the educational process of children	7	3.83
8	Increased continuous evaluation	8	3.76
9	The quantity and quality of partnership and interaction between parents and teachers and teachers	25	3.80
10	Teacher's constructive interaction with other colleagues	26	3.76
11	Sharing teachers' resources and experiences with each other	28	3.91
12	Preparing and growing students to enter digital age	33	4.12
	Total indicator of teaching and learning process		3.87



شکل ۱: میانگین شاخص‌های یاددهی- یادگیری در مدارس هوشمند
Fig. 1: Average of teaching-learning indicators in intelligent schools

داده‌های جدول و نمودار فوق نشان داده است که بیشترین تأثیر مدارس هوشمند بر شاخص‌های یاددهی و یادگیری بر ایجاد محیط پویا و جذاب برای خلاقیت دانش‌آموزان بوده است و کمترین میزان مربوط به ارتقای ارزشیابی سطوح بالای تفکر، دانش و مهارت است. میانگین کلی شاخص‌های یاددهی و یادگیری در مدارس هوشمند ۳/۸۷ می‌باشد که بالاتر از سطح متوسط ۳ بوده است.

15	Teachers' familiarity with IT skills	24	4.12
16	Monitoring and decision making using information technology	34	4.01
17	Establishing communication between schools and administration using information technology	36	3.82
18	Managing educational planning	37	3.76
Using IT			
19	Expand open curriculum using information technology	38	3.88
20	IT development	39	3.96
21	Flexible curriculum	40	3.94
The total score of the teaching and learning process components in intelligent schools			3.89



شکل ۲: میانگین مؤلفه‌های یاددهی-یادگیری در مدارس هوشمند
Fig. 2: Average components of teaching-learning in intelligent schools

داده‌های جدول و نمودار فوق نشان داده است که بیشترین تأثیر مدارس هوشمند بر مؤلفه‌های یاددهی و یادگیری بر آشنایی معلمان با مهارت‌های IT بوده است و کمترین میزان مربوط به ارتقاء تفکر انتقادی و خودراهبری دانش‌آموزان می‌باشد.

میانگین کلی مؤلفه‌های یاددهی و یادگیری در مدارس هوشمند ۳/۸۹ می‌باشد که بالاتر از سطح متوسط ۳ بوده است.

آزمون رتبه‌بندی فریدمن نشان می‌دهد که تفاوت معناداری بین مؤلفه‌ها از نظر میانگین رتبه‌ای وجود دارد. آماره χ^2 دو فریدمن ۱۲۶/۹۷ به دست آمده است و معناداری به دست آمده 0.0001 و کمتر از سطح خطای استاندارد می‌باشد. بنابراین به طور معناداری بین مؤلفه‌های یاددهی و یادگیری در مدارس هوشمند تفاوت وجود دارد؛ به طوری که بیشترین میانگین مربوط به آشنایی معلمان با مهارت‌های IT و کمترین میانگین مربوط به خودراهبری دانش‌آموز توسط فناوری اطلاعات بوده است.

آزمون: جهت سنجش سؤال، شاخص تعیین شده با توجه نمره سطح متوسط، ۳ می‌باشد که بر اساس آزمون t تک نمونه‌ای در صورتی که میانگین به دست آمده تفاوت معناداری با این شاخص نداشته باشد؛ یا به صورت معنادار بیشتر از این شاخص باشد؛ نشان‌دهنده مناسب بودن شاخص‌ها از دیدگاه معلمان است.

جدول ۳: نتایج آزمون t تک نمونه‌ای با شاخص ۳ (متوسط) برای پرسش اول

Table 3: One sample t-test results with index 3 (average) for the first question					
The average difference from the index	Meaningful	Statistics t	Degrees of freedom	SD	Average index
+0.87	0.0001	20.94	215	0.61	3.87

نتایج آزمون t تک نمونه‌ای نشان می‌دهد که میانگین کلی مطلوبیت شاخص‌های یاددهی و یادگیری در مدارس هوشمند از دیدگاه معلمان ۳/۸۷ بوده است این میانگین ۰/۸۷ بالاتر از سطح متوسط ۳ می‌باشد. بدین ترتیب به علت اینکه معناداری آماره t 0.0001 به دست آمده که کمتر از سطح خطای استاندارد است. بنابراین از نظر کمی معلمان، شاخص‌های فرآیند یاددهی و یادگیری در مدارس هوشمند را به طور معناداری مطلوب و مناسب ارزیابی کرده‌اند.

بررسی مؤلفه‌های یاددهی و یادگیری در مدارس هوشمند

جدول ۴: میانگین مؤلفه‌های فرآیند یاددهی و یادگیری در مدارس هوشمند از دیدگاه معلمان

Table 4: Mean components of the process of teaching and learning in intelligent schools from the point of view of teachers			
Row	The components of the teaching and learning process	Question number	Average of 5 points
1	Producing electronic content by teachers and students	9	3.90
2	The content of electronic and multimedia learning	10	3.85
3	learning programs	11	3.83
4	Group and workshop activities	12	3.84
5	Student's satisfaction with information technology	13	4.07
6	Student self-directed by IT	14	3.73
7	Confirmation of learning by educational technology	15	3.97
8	Students' ability to work with electronic equipment	16	4.07
9	Critical thinking of students using information technology	17	3.73
10	A variety of intelligent educational resource choices	18	3.94
11	Teachers' confidence using Information Technology	19	3.90
12	Improving teachers' academic level with IT	20	3.83
13	Teachers satisfaction using Information Technology	21	3.75
14	The ability of teachers to use smart tools	22	4.09

پرسش دوم: معلمان مؤلفه‌های فرایند یاددهی - یادگیری در مدارس هوشمند را به چه میزان مناسب می‌دانند؟
 آزمون: جهت سنجش سؤال، مؤلفه تعیین شده با توجه نمره سطح متوسط، ۳ می‌باشد که بر اساس آزمون t تک نمونه‌ای در صورتی که میانگین به دست آمده تفاوت معناداری با این مؤلفه نداشته باشد؛ یا به صورت معنادار بیشتر از این مؤلفه باشد؛ نشان دهنده مناسب بودن مؤلفه‌ها از دیدگاه معلمان است.

جدول ۶: نتایج آزمون t تک نمونه‌ای با شاخص ۳ (متوسط) برای پرسش دوم

Table 6. One t-test results with index 3 (average) for the second question

The average difference from the index	Meaningful	Statistics t	Degrees of freedom	The standard deviation	Component Average
+0.89	0.0001	24.27	215	0.85	3.89

نتایج آزمون t تک نمونه‌ای نشان می‌دهد که میانگین کلی مطلوبیت مؤلفه‌های یاددهی و یادگیری در مدارس هوشمند از دیدگاه معلمان ۳/۸۹ بوده است این میانگین ۰/۸۹ بالاتر از سطح متوسط ۳ می‌باشد. بدین ترتیب از آنجا که معناداری آماره t ۰/۰۰۰۱ به دست آمده که کمتر از سطح خطای استاندارد است؛ بنابراین از نظر کمی، معلمان، مؤلفه‌های فرآیند یاددهی و یادگیری در مدارس هوشمند را به طور معناداری مطلوب و مناسب ارزیابی کرده‌اند.

بررسی ابزارهای یاددهی و یادگیری در مدارس هوشمند

جدول ۷: میانگین ابزارهای فرآیند یاددهی و یادگیری در مدارس هوشمند از دیدگاه معلمان

Table 7. Means of teaching and learning processes in intelligent schools from the point of view of teachers

Row	Teaching and learning process tools	Question number	Average of 5 points
1	Hybrid technology (film, image, etc.)	23	4.23
2	Database and software programs	27	3.84
3	Hardware features and educational technology equipment	29	4.02
4	The web and the internet	30	3.92
5	Blogs and educational sites	32	3.82
6	Technology and Information Technology capabilities (smart boards, computers, etc.)	35	4.07
Total score of teaching and learning process tools in intelligent schools			3.98

داده‌های جدول و نمودار زیر نشان داده است که بیشترین تأثیر مدارس هوشمند بر ابزارهای یاددهی و یادگیری بر تکنولوژی ترکیبی (فیلم، تصویر و ...) بوده است و کمترین میزان مربوط به تولید وبلاگ‌ها و سایت‌های آموزشی است. میانگین کلی ابزارهای یاددهی و یادگیری در مدارس هوشمند ۳/۹۸ می‌باشد که بالاتر از سطح متوسط ۳ بوده است.

جدول ۵: نتایج آزمون فریدمن جهت رتبه‌بندی مؤلفه‌های یاددهی و یادگیری در مدارس هوشمند

Table 5: Friedman test results for ranking the components of teaching and learning in intelligent schools

Operating Rating	The components of the teaching and learning process	Average rating	The Fifthman's Xi-two Count	Meaningful
9	Producing electronic content by teachers and students	11.04		
12	The content of electronic and multimedia learning programs	10.76		
15	Group and workshop activities	10.52		
14	Student's satisfaction with information technology	10.53		
4	Student Self-directed by IT	12.18		
21	Confirmation of learning by educational technology	9.57		
7	Students' ability to work with electronic equipment	11.42		
3	Critical thinking of students using information technology	12.20		
20	A variety of intelligent educational resource choices	9.76		
8	Teachers' confidence using IT	11.38	126.97	0.0001
11	Improving teachers' academic level with IT	10.83		
16	Teachers satisfaction using IT	10.40		
19	The ability of teachers to use smart tools	10.02		
2	Teachers' familiarity with IT skills	12.62		
1	Monitoring and decision making using information technology	12.63		
5	Establishing communication between schools and administration using information technology	11.75		
17	Managing educational planning using IT	10.20		
18	Expand open curriculum using IT	10.07		
13	IT development	10.65		
10	Flexible curriculum	11.03		
6		11.46		

میانگین به دست آمده تفاوت معناداری با این ابزار نداشته باشد؛ یا به صورت معنادار بیشتر از این ابزار باشد؛ نشان دهنده مناسب بودن ابزارها از دیدگاه معلمان است.

جدول ۹: نتایج آزمون t تک نمونه‌ای با شاخص ۳ (متوسط) برای پرسش سوم
Table 9. One sample t-test results with index 3 (average) for the third question

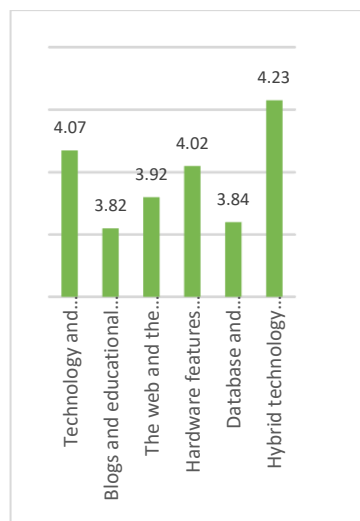
The average difference from the index	meanf ul	Statistics t	Degrees of freedom	SD	Mean tool
+.98	.0001	22.57	215	0.98	3.98

نتایج آزمون t تک نمونه‌ای نشان می‌دهد که میانگین کلی مطلوبیت ابزارهای یاددهی و یادگیری در مدارس هوشمند از دیدگاه معلمان ۳/۹۸ بوده است و این میانگین ۰/۹۸ بالاتر از سطح متوسط ۳ می‌باشد. بدین ترتیب چون معناداری آماره t ۰/۰۰۰۱ به دست آمده که کمتر از سطح خطای استاندارد است؛ بنابراین از نظر کمی، معلمان، ابزارهای فرایند یاددهی و یادگیری در مدارس هوشمند را به طور معناداری مطلوب و مناسب ارزیابی کرده‌اند.

نتیجه‌گیری

تغییرات سریع عواملی هستند که سازمان‌های معاصر از جمله سازمان‌های آموزشی با آن مواجهند. مدارس اگر می‌خواهند در محیط متحول و متغیر امروزی به انطباق خود با تغییرات پیش رو بپردازند و عملکرد خود را ارتقا دهند و در سطوح بالا حفظ نمایند؛ باید از مفروضات و رویکردهای قدیمی خود دست کشیده و با ایجاد اصولی که انعطاف‌پذیری، استفاده از فناوری‌های نوین اطلاعاتی و ارتباطی و نوآوری را برای انطباق مداوم با تغییرات محیطی جدید، مورد تأکید قرار می‌دهد؛ عملکرد خود را بهبود بخشند.

یکی از رویکردهایی که می‌تواند در جهت پاسخگویی به نیاز فوق در جامعه ما مفید واقع گردد و امروزه در بسیاری از کشورهای توسعه یافته اجرا شده یا در حال اجرا شدن هست؛ تأسیس و توسعه مدارس هوشمند است. اگر فرهنگ یاددهی-یادگیری تحول‌نپذیرد، ورود فناوری‌های اطلاعاتی به تنهایی تحولی ایجاد نخواهد کرد. حرکت نظام آموزشی به سوی مدارس هوشمند نیازمند تغییر در ساختار نظام آموزش و پرورش کشور است و این تغییر می‌بایست مستمر و با درایت و تفکر باشد. فرهنگ جامعه و دیدگاه جامعه نسبت به فناوری اطلاعات می‌تواند یکی از مسائل تأثیرگذار و مهم در توسعه مدارس هوشمند به شمار رود. با توجه به اینکه درک روشنی از کارکردهای فناوری اطلاعات در آموزش و نحوه تأثیر آن در افزایش سطح یادگیری دانش‌آموزان وجود ندارد، نمی‌توان انتظار داشت تا پشتیبانی مناسبی از مفهوم مدرسه هوشمند از سوی جامعه صورت گیرد. دسترسی به اینترنت و آشنایی با فضای پیشرفت‌های نوین در حوزه فناوری از جمله مسائلی است که می‌تواند بستر مناسبی برای نشر و توسعه مفهوم مدرسه هوشمند در جامعه فراهم کند.



شکل ۳: میانگین ابزارهای یاددهی-یادگیری در مدارس هوشمند
Fig 3. Means of teaching-learning in intelligent schools

جدول ۸: نتایج آزمون فریدمن جهت رتبه‌بندی ابزارهای یاددهی و یادگیری در مدارس هوشمند

Table 8. Friedman Test results for ranking of teaching and learning tools in intelligent schools

Operating Rating	Teaching and learning process tools	Average rating	The Fifthman's Xi-two Count	meaningful
9	Hybrid technology (film, image, etc.)	4		
12	Database and software programs	3.18		
15	Hardware features and educational technology equipment	3.52	43.157	0.0001
14	The web and the internet	3.34		
4	Blogs and educational sites	3.30		
21	IT and IT capabilities (smart boards, computers and ...)	3.67		

آزمون رتبه‌بندی فریدمن نشان می‌دهد که تفاوت معناداری بین ابزارها از نظر میانگین رتبه‌ای وجود دارد. آماره خی دو فریدمن ۴۳/۱۵۷ به دست آمده است و معناداری به دست آمده ۰/۰۰۰۱ و کمتر از سطح خطای استاندارد می‌باشد. بنابراین به طور معناداری بین ابزارهای یاددهی و یادگیری در مدارس هوشمند تفاوت وجود دارد؛ به طوری که بیشترین میانگین مربوط به تکنولوژی ترکیبی (فیلم، تصویر و ...) و کمترین میانگین مربوط به وبلاگ‌ها و سایت‌های آموزشی بوده است. پرسش سوم: معلمان ابزارهای فرایند یاددهی - یادگیری در مدارس هوشمند را به چه میزان مناسب می‌دانند؟

آزمون: جهت سنجش سؤال، ابزار تعیین‌شده با توجه به نمره سطح متوسط، ۳ می‌باشد که براساس آزمون t تک نمونه‌ای در صورتی که

تأثیر سایر متغیرهای اثرگذار بر کیفیت فرآیند یاددهی- یادگیری در پژوهش‌های آینده و همچنین پژوهش جهت ارائه الگوهای کاربردی، غیرمتمرکز و نیمه متمرکز فرآیند یاددهی- یادگیری در مدارس هوشمند و اشاعه آن.

مشارکت نویسندگان

این مقاله برگرفته از رساله دکتری در خصوص توسعه و اعتبارسنجی ابزار فرآیند یاددهی - یادگیری در مدارس هوشمند می باشد. در این کار پژوهشی آقای دکتر رضا مظاهری بعنوان مجری اصلی طرح و آقای دکتر جعفر جهانی بعنوان استاد راهنما در تجزیه و تحلیل آماری و آقای دکتر مهدی محمدی و سرکار خانم مریم شفیعی لارستانی بعنوان اساتید مشاور در نظارت و ویرایش داده های آماری و نظری همکاری داشته اند.

تشکر و قدردانی

سپاس پروردگار یکتا را که هستی مان بخشید و به طریق علم و دانش رهنمونمان شد. بر خود لازم می‌دانم از کسانی که مرا در این مسیر هدایت و حمایت کردند و با رهنمودهای ارزشمندشان در جهت ارتقاء علمی این مقاله که حاصل رساله دکتری من بود مورد حمایت و لطف خود قرار دادند، تشکر نمایم.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مأخذ

[1] Marzouqi R, Safari Y. *Globalization and the necessity of evolution in learning methods based on metacognitive approaches*. Paper presented in the 8th Conference of the Iranian Studies Curriculum Association: 2009: Tarbiat Moallem University, Tehran, Iran.

[2] Abdul Wahabi M, Mehr Alizadeh Y, Parsa A. [Feasibility study on the establishment of intelligent schools in girls' high school in Ahwaz]. *Quarterly Journal of Educational Innovation*. 2011; 43(11): 81-112. Persian.

[3] Niroomand G, Bakht avari N. [The place of modern Communication Technologies (intelligent schools) in education]. *Media Studies*. 2012; 16: 95-110. Persian.

[4] Ghaderi M, Zare'i Zavaraki E. [Strategies of information and communications technology development in educational systems (with the emphasis on successful experiences of the U.S.A, Australia, India and Iran)]. *Quarterly Journal of Educational Psychology*. 2006; 2(5): 99-122. Persian.

[5] Zamani B E, Ghasabpour B, Jebel Ameli J. [A Study of the strengths, weaknesses, opportunities and threats on intelligent schools]. *Quarterly Journal of Educational Innovations*. 2012; 36(9): 79-100. Persian.

نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد، در خصوص شاخص‌های یاددهی و یادگیری در مدارس هوشمند بیشترین تأثیر بر ایجاد محیط پویا و جذاب برای خلاقیت دانش‌آموزان و کمترین میزان مربوط به ارتقای ارزشیابی سطوح بالای تفکر، دانش و مهارت است که با تحقیقات حسنی کریم‌آباد، براری، دوری و کورتز، اونگ و همکاران، همخوانی دارد. در زمینه مؤلفه‌های یاددهی و یادگیری مدارس هوشمند بیشترین تأثیر مربوط به آشنایی معلمان با مهارت‌های IT و کمترین میزان مربوط به ارتقای تفکر انتقادی و خودراهبری دانش‌آموزان می‌باشد. این نتیجه با تحقیقات فراچی و همکاران، افضل‌خانی و قدس، طالبی و همکاران و جورج و همکاران، همخوانی دارد. همچنین در ارتباط با ابزارهای یاددهی و یادگیری مدارس هوشمند، بیشترین تأثیر بر تکنولوژی ترکیبی (فیلم، تصویر و ...) و کمترین میزان مربوط به تولید وبلاگ‌ها و سایت‌های آموزشی است. که با تحقیقات دوری و کورتز، رایان، بارون و همکاران، واکسمن و دیگران، آکیان و آندری، آلیس، واگنر و لانگمیر و بلوک و اوستام همخوانی دارد.

بدون شک از جمله مهم‌ترین ویژگی‌های مدارس هوشمند فراهم آوردن زمینه شکوفایی تفکر و خلاقیت و افزایش انگیزه و رغبت یادگیری در دانش‌آموزان است. بنابراین با توجه به اهمیت روزافزون مدارس هوشمند می‌توان گفت نتایج اکثر پژوهش‌های گذشته جنبه‌های محدودی از مدارس هوشمند را مورد بحث و بررسی قرار داده‌اند. ولی پژوهش حاضر سعی و تلاش خود را جهت شناسایی و معرفی شاخص‌ها، مؤلفه‌ها و ابزار توسعه مدارس هوشمند به کار گرفته تا مدارس بتوانند قابلیت‌های خود در این خصوص را بازبینی نموده و در صدد ارتقای آن برآیند. همچنین به منظور اثربخشی بیشتر مدارس هوشمند پیشنهاد می‌گردد زمینه مشارکت بیشتر معلمان در برنامه‌ریزی و طراحی و تولید محتوای آموزشی و سازگار نمودن برنامه‌ها فراهم گردد. همچنین زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات در مدارس هوشمند ایجاد شده و آزادی عمل بیشتری به مدارس هوشمند در تنظیم برنامه‌ها داده شود و ارتباط مؤثرتر بین مدارس هوشمند با جامعه و اولیا به منظور تغییر دیدگاه و نگرش آن‌ها نسبت به هوشمندسازی برقرار گردد.

از جمله محدودیت‌های پژوهش حاضر، می‌توان به کمبود اطلاعات جامع و تخصصی مشارکت‌کنندگان و آزمودنی‌ها و همچنین داشتن ابهام در تعاریف دقیق و درک و تفسیر واژه مدرسه هوشمند، فقدان تحقیقات همسوی جامع با موضوع پژوهش و طولانی‌شدن مدت جمع‌آوری پرسش‌نامه‌ها به دلیل گستردگی پژوهش اشاره نمود.

در خصوص نوآوری و دستاوردهای بدیع علمی و عملی پژوهش حاضر می‌توان به نقش معلم در شناسایی عوامل مؤثر در فرآیند یاددهی- یادگیری مدارس هوشمند، در نظام آموزش و پرورش جمهوری اسلامی ایران اشاره نمود.

با توجه به نتایج پژوهش، پیشنهاد می‌شود، پژوهش‌هایی در زمینه‌های زیر انجام گیرد: بررسی تطبیقی کیفیت فرآیند یاددهی- یادگیری مدارس هوشمند در سیستم آموزشی ایران و کشورهای دیگر؛ بررسی

- [19] Ong E-T, Foo L-K, Lee S-M, editors. *Smart schooling and its impact on students' attitudes towards science*. Paper presented in the ICASE 2010 World Conference on Innovations in Science and Technology Education, University of Tartu, Estonia; 2010.
- [20] Palaigeorgiou G, Grammatikopoulou A. Benefits, barriers and prerequisites for Web 2.0 learning activities in the classroom: The view of Greek pioneer teachers. *Interactive Technology and Smart Education*. 2016; 13(1): 2-18.
- [21] Nichols BE. The interactive classroom: An overview of SMART Notebook Software. *General Music Today*. 2015; 28(3): 28-32.
- [22] Barrera ML. School smarts: a reflection of pedagogical and personal insights. *Journal of Latinos and Education*. 2014; 13(3): 212-21.
- [23] Dori S, Kurtz G. *Student's perceptions meaningful learning via ICT*. Paper presented at the 2015 Chais Annual Meeting, Open University, Raanana.
- [24] Dror Y, Gershon S, Blau I. *Learning with technology: A survey of Israeli youth on the role of technology in teaching and learning*: 2012.
- [25] Keengwe J, Schnellert G, Mills C. Laptop initiative: Impact on instructional technology integration and student learning. *Education and Information Technologies*. 2012; 17(2): 137-46.
- [26] Hativa N. What does the research say about good teaching and excellent teachers. *Hora'ah Ba'academya*. 2015; 5: 50-55.
- [6] UNESCO I. *ICT in teacher education: Policy, open educational resources and partnership*. Paper presented at the Proceedings of the International Conference IITE-2010. 15-16 November 2010, St. Petersburg, Russian Federation.
- [7] Sung Y-K. Are pre-service teachers constructivists in the constructivist teacher education program? *KEDI Journal of Educational Policy*. 2007; 4(1): 9-24.
- [8] McNair S. The emerging policy agenda. Schooling for tomorrow: Learning to bridge the digital divide. OECD; 2002.
- [9] Rezaei J, Haydarpour Marand S. *Evaluation of school intelligence design in Iran*. Paper presented in the 3rd National Symposium on Tomorrow's School, Chalous, Soma Faculty of Engineering: 2015: Chalous, Iran. Persian.
- [10] Ming T, Hall C, Azman H, Joyes G. Supporting smart school teachers' continuing professional development in and through ICT: A model for change. *International Journal of Education and Development Using ICT*. 2010; 6(2): 5-20.
- [11] Center for Statistics and Information Technology, Ministry of Education. *School Smart School Style*. 2015.
- [12] Talebi B, Hemmati A, Shakouri F. *A Review on the Barriers to Intelligentization of Schools in Iran*. Paper presented in International Congress on Management, Economics and Business Development: 2015: Tabriz. Iran. Persian.
- [13] Afzal Khani M, Ghods S. [Assessment of smart middle schools establishment in Semnan Province from the administrators and teachers view]. *Quarterly Journal of Information and Communication in Education*. 2011; 2(1): 23-39. Persian.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



جعفر جهانی استاد بخش مدیریت و برنامه‌ریزی دانشگاه شیراز می‌باشند. ایشان بیش از ۲۵ سال سابقه تدریس و پژوهش در دانشگاه و مراکز آموزش عالی را دارند. و بیش از ۱۵۰ پایان‌نامه کارشناسی ارشد و دکتری را راهنمایی و مشاوره

نموده است. ایشان دارای ۱۲۰ مقاله علمی در مجلات و کنفرانس‌های علمی داخل و خارج از کشور می‌باشند. کتاب‌های معروف ایشان در پرورش خلاقیت و تفکر انتقادی است. وی عضو هیأت تحریریه چند مجله داخلی و ژورنال خارجی است او علاوه بر این چند طرح پژوهشی در سطح استانی و ملی به اسم ایشان ثبت شده است.

Jahani, J. Professor, Educational and Curriculum Management and Planning, Shiraz University, Shiraz, Iran

[✉ J.jahani@shirazu.ac.ir](mailto:J.jahani@shirazu.ac.ir)



رضا مظاهری دانشجوی دکتری فارغ التحصیل در رشته برنامه‌ریزی درسی از دانشگاه شیراز می‌باشد. ایشان بیش از ۲۷ سال سابقه تدریس آموزش و پرورش و همچنین در دانشگاه فرهنگیان را دارند. از وی چندین مقاله علمی

[14] Rezaei Rad M, Zarei Zavarki I, Yousefi Saeedabad R. [Identifying and prioritizing effective factors on developing intelligent schools]. *Quarterly Journal of Instruction and Evaluation*. 2012; 5(18): 109-120. Persian.

[15] Naqshbandi A, Emami H, Salehi H, Abdollahi A. *Effect of school intelligence on school students' learning*. Paper presented in International Conference on Engineering, Art and Environment: 2014: Poland.

[16] Samadi F, Neamati L. *Smart Schools: A New Approach to education in the age of globalization*. Paper presented in the 1st National Education Conference in Iran 1404: 2011: Tehran, Iran.

[17] Farahi M M, Malekzadeh G, Nejat Mohammad A. *Identification of effective factors on the acceptance of school intelligence using the Davis model*. Paper presented in the 1st National Conference on Modern Science and Technology in Iran: 2014.

[18] Hassani Karimabad A, Khoshkam A, Shamsuddini M. *The effect of school intelligence on learning improvement from the viewpoints of primary teachers*. Paper presented in the National Conference on Outlook 1404 and Technological Advances in Engineering Sciences: 2015: Shiraz, Iran. Persian.

Mohamadi, M. Associate Professor, Educational and Curriculum Management and Planning, Shiraz University, Shiraz, Iran

✉ mmohamadi48@shirazu.ac.ir



مریم شفیعی سروستانی استادیار دانشکده

علوم تربیتی و روانشناسی، بخش مدیریت و برنامه ریزی آموزشی دانشگاه شیراز می‌باشند. ایشان مدرک دکترای تخصصی خود را در رشته برنامه‌ریزی آموزشی از دانشگاه شفیلد انگلستان در سال ۱۳۷۱ اخذ نموده‌اند. مقالات علمی

ایشان در مجلات، همایش‌ها و کنفرانس‌های علمی بیش از ۵۰ مقاله می‌باشد. زمینه‌های تخصصی و تدریس ایشان در سطوح دکتری و کارشناسی‌ارشد عبارتند از: مدیریت آموزشی، اصول و فنون راهنمایی شغلی و تحصیلی، مقدمات برنامه‌ریزی آموزشی و درسی، متون تخصصی در برنامه‌ریزی آموزشی و درسی، اقتصاد آموزش و پرورش، مبانی و اصول برنامه‌ریزی پیش‌دبستانی و دبستانی، آموزش و پرورش ابتدایی و متوسطه، نظریه‌های یادگیری و روش‌های تدریس پیشرفته، روش‌های برنامه‌ریزی آموزشی در توسعه ملی و منطقه‌ای.

Shafiei Sarvestani, M. Assistant Professor, Educational and Curriculum Management and Planning, Shiraz University, Shiraz, Iran

✉ maryamshafiei@shirazu.ac.ir

در مجلات و کنفرانس‌های علمی داخل و خارج از کشور به چاپ رسیده است.

Mazaheri, R. Ph.D. Student of Planning, Shiraz University, Shiraz, Iran

✉ r_mazaheri59@yahoo.com




مهدی محمدی دانشیار دانشکده علوم تربیتی و

روانشناسی، بخش مدیریت و برنامه ریزی آموزشی دانشگاه شیراز می‌باشند. ایشان مدرک کارشناسی ارشد در رشته مدیریت آموزشی را در سال ۱۳۷۷ از دانشگاه شیراز دریافت نمودند. در سال ۱۳۷۸ به عنوان دانشجوی دکتری در رشته

برنامه‌ریزی درسی در دانشگاه شیراز شروع به تحصیل نمودند و در سال ۱۳۸۵ موفق به اخذ مدرک دکترای تخصصی خود گردیدند. مقالات علمی ایشان در مجلات، همایش‌ها و کنفرانس‌های علمی بیش از ۱۵۰ مقاله می‌باشد. ایشان کتب متعددی در زمینه آموزشی چاپ نموده‌اند که از آن جمله می‌توان به کتب راهنمای ایفای نقش تربیتی معلم در مدرسه و ارزشیابی آموزش الکترونیکی اشاره نمود. زمینه‌های تخصصی و تدریس ایشان در سطوح دکتری و کارشناسی ارشد عبارتند از: روش‌های تحقیق در مدیریت آموزشی، نظارت و راهنمایی آموزشی، کاربرد آمار استنباطی در مدیریت آموزشی، روش‌های تحقیق پیشرفته، اصول و روش‌های برنامه‌ریزی درسی، روش‌ها و فنون تدریس، روش‌های برنامه‌ریزی آموزشی در توسعه ملی و منطقه‌ای، روش‌شناسی پژوهش در برنامه‌ریزی درسی، روش‌های پیشرفته پژوهش در مدیریت.

Citation (Vancouver): Jahan J, Mazaheri R, Mohamadi M , Shafiei Sarvestani M. [The development and validation of teaching- learning process instrument in smart schools in educational system of the Islamic Republic of Iran]. *Tech. Edu. J.* 2020; 14(3): 493-505

 <http://dx.doi.org/10.22061/jte.2019.4199.2021>



COPYRIGHTS



©2020 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.



ORIGINAL RESEARCH PAPER

The effect of self-control skills training with follow-up through virtual group on reducing problematic mobile phone use

Z. Allahi^{*1}, F. Barzegar-Bafrouei², A. N. Ali-Soofi¹, A. Molla-Zehi¹

¹ Educational Sciences Department, Faculty of Psychology and Educational Science, Farhangian University, Zahedan, Iran

² Exceptional Education, Yazd, Iran

ABSTRACT

Received: 6 October 2018
 Reviewed: 13 November 2018
 Revised: 5 January 2019
 Accepted: 20 January 2019

KEYWORDS:

self-control
 problematic use
 mobile phone
 Farhangian University

* Corresponding author

✉ z_allahi57@yahoo.com

☎ (+98915) 3418370

Background and Objectives: Self-control has been conceptualized in a number of ways but generally it refers to the active regulation of one's thoughts, feelings, and behavior. Theoretical and empirical work indicates that the ability to effective self-control has important and wide-ranging implications such as enacting positive behaviors that are conducive to longer-term goal attainment and inhibiting negative behaviors that undermine longer-term goal attainment. The study aimed to determine the effectiveness of self-control skills training on reducing problematic mobile phone use among female students of Farhangian University.

Methods: The method of the study was quasi-experimental with pre-test and post-test design. The population of the study consisted of all female students of Farhangian University of Sistan and Baluchestan Province. The sample consisted of 60 individuals (30 in experimental group and 30 in control group) who had problematic mobile phone use and volunteered to participate in the experiment. The data gathering instrument was Genaro et al.'s Cell-Phone Over-Use Scale (COS). This scale has no components. It has 21 questions on a 6-point Likert scale (never to forever). The sum of the scores of 21 questions determines the overall score of problematic mobile phone use. To implement the experimental design, first the Cell-Phone Over-Use Scale was implemented and after identifying the students who used Cell-Phone Over-Use, they participated in self-control skills training workshops.

Findings: The results of the study showed that training self-control strategies on the problematic mobile phone use has a negative and significant effect on male students of Farhangian University of Zahedan. Also, there is a significant difference between pre-test and post-test for problematic mobile phone use in the follow-up group via the virtual network and the non-follow-up group via virtual network.

Conclusion: It can be concluded that the training of self-control strategies and follow-up through the virtual group for students at the University of Farhangian will help to reduce problematic mobile phone use and move towards the general use of mobile phones. The results also showed that pursuing self-control skills training through virtual networks makes these trainings affect the behavior of mobile phone use for a longer period of time. Due to the fact that cellphone overuse can affect the educational and learning activities of university students, it is recommended to university officials, educational and research planners to teach self-control skills in consecutive instruction in short-term university curricula. One of the most important limitations of this study was the tendency of students to pretend at the initial diagnosis through a questionnaire that they do not overuse their cellphones. The results of this research are useful and practical for researchers and educational experts, university professors and students and all higher education planners.



NUMBER OF REFERENCES

49



NUMBER OF FIGURES

2



NUMBER OF TABLES

8

مقاله پژوهشی

تأثیر آموزش مهارت‌های خودکنترلی با پیگیری گروه مجازی بر کاهش استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه

ذبیح الله الیهی*^۱، فاضل بزرگر بفروئی^۲، اله نظر علی صوفی^۱، امین ملازهی^۱^۱ گروه علوم تربیتی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان، زاهدان، ایران^۲ آموزش و پرورش استثنایی، یزد، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: خودکنترلی از جهات مختلفی تعریف شده است اما به طور کلی به تنظیم فعال افکار، احساسات و رفتار شخص اشاره دارد. پژوهش‌های نظری و تجربی نشان می‌دهد که توانایی کنترل خود مؤثر پیامدهای مهم و گسترده‌ای مانند توانایی در کنترل رفتارهای مثبت دارد که منجر به دستیابی به هدف‌های بلند مدت می‌شود و از بروز رفتارهای منفی که باعث تضعیف دستیابی به هدف‌های بلند مدت می‌شود، پیشگیری می‌کند. هدف از اجرای پژوهش حاضر تعیین اثربخشی آموزش مهارت‌های خودکنترلی بر کاهش استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه در بین دانشجویان پسر دانشگاه فرهنگیان بود.

روش‌ها: روش اجرای این پژوهش نیمه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون بود. جامعه آماری پژوهش را تمامی دانشجویان پسر دانشگاه فرهنگیان استان سیستان و بلوچستان تشکیل دادند و نمونه پژوهش را تعداد ۶۰ نفر (۳۰ نفر گروه آزمایش و ۳۰ نفر گروه گواه) از افرادی تشکیل دادند که استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه داشتند و داوطلب شرکت در آزمایش بودند. ابزار گردآوری داده‌ها، مقیاس استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه جنارو و همکاران بود. این مقیاس بدون مولفه است و دارای ۲۱ سوال در مقیاس لیکرت ۶ درجه‌ای (هرگز تا همیشه) است. جمع نمرات ۲۱ سوال، نمره کلی استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه را مشخص می‌کند. برای اجرای طرح آزمایش، ابتدا مقیاس استفاده آسیب‌زا اجرا گردید و پس از مشخص شدن افرادی که استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه داشتند، در کارگاه‌های آموزش مهارت‌های خودکنترلی شرکت کردند.

یافته‌ها: نتایج پژوهش نشان داد آموزش مهارت‌های خودکنترلی بر استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه در دانشجویان پسر دانشگاه فرهنگیان زاهدان تأثیر منفی و معنادار دارد و باعث کاهش آن شده است. همچنین، در مرحله پیگیری بین میانگین پس‌آزمون استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه در گروه با پیگیری از طریق شبکه مجازی و گروه بدون پیگیری از طریق شبکه مجازی تفاوت معناداری وجود دارد. یعنی آموزش مهارت‌های خودکنترلی همراه با پیگیری از طریق گروه مجازی بر استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه در دانشجویان پسر دانشگاه فرهنگیان زاهدان تأثیر بلندمدت‌تری داشته است. **نتیجه‌گیری:** می‌توان نتیجه گرفت که آموزش مهارت‌های خودکنترلی و پیگیری از طریق گروه مجازی برای دانشجویان دانشگاه فرهنگیان به کاهش استفاده آسیب‌زا و حرکت به سوی استفاده رایج از تلفن همراه کمک می‌کند. همچنین نتایج نشان داد، پیگیری آموزش مهارت‌های خودکنترلی از طریق شبکه‌های مجازی باعث می‌شود اثرات این آموزش‌ها برای مدت طولانی‌تری بر رفتار استفاده از تلفن همراه اثر گذار باشد. با توجه به این که استفاده بیش از حد از تلفن همراه می‌تواند فعالیت‌های آموزشی و یادگیری دانشجویان را تحت تأثیر قرار دهد، به مسئولان و برنامه‌ریزان آموزشی و پژوهشی دانشگاه پیشنهاد می‌شود تا آموزش مهارت‌های خودکنترلی و پیگیری این آموزش‌ها در زمان‌های متوالی را در برنامه‌های آموزشی کوتاه مدت دانشگاه در نظر بگیرند. یکی از مهم‌ترین محدودیت‌های این پژوهش گرایش دانشجویان به این مساله بود که در تشخیص اولیه از طریق پرسشنامه، وانمود کنند که استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه ندارند. نتایج این پژوهش برای کارشناسان پژوهشی و آموزشی دانشگاه، اساتید و دانشجویان دانشگاه و تمامی برنامه‌ریزان آموزشی دانشگاه مفید و کاربردی است.

واژگان کلیدی:

خودکنترلی

استفاده آسیب‌زا

تلفن همراه

دانشگاه فرهنگیان

* نویسنده مسئول

z_allahi57@yahoo.com

۰۹۱۵-۳۴۱۸۲۷۰ (۱)

مقدمه

کاربردهای آن به وجود آورده است [۳]. با وجود این که تلفن همراه امکانات گوناگونی مانند سرویس پیام کوتاه، سرویس چندرسانه‌ای، دریافت اطلاعات و اخبار مورد نیاز، ضبط مکالمات، پخش موسیقی، استفاده از نرم‌افزارهای آموزشی، ساعت، تقویم، انواع بازی‌ها و سرگرمی‌ها، اتصال به اینترنت، پرداخت قبض‌های بانکی، تجارت و نظایر

تلفن همراه به یک ضرورت در زندگی روزمره ما تبدیل شده است [۱]. بررسی رشد و گسترش این ابزار، بیانگر آن است که تاکنون کمتر فناوری در طول تاریخ به این میزان فراگیر شده است [۲]. افزایش استفاده از این فناوری، زمینه‌های تحقیقاتی گسترده‌ای را در مورد پیامدها و

شواهد تجربی در مورد تفاوت‌های فردی در توانایی خودکنترلی وجود دارد. خودکنترلی به‌عنوان یک ویژگی غیر رسمی ادراک می‌شود که در بین افراد گوناگون، متفاوت است [۲۰]. یعنی افرادی که خودکنترلی بالایی دارند، هر کدام با توجه به این‌که تا چه حد خودکنترلی دارند؛ واکنش‌های متفاوت نشان می‌دهند و رفتارهای متفاوت دارند [۲۴]. برخی از افراد نسبت به موقعیت‌های اجتماعی حساس هستند و ظاهر خود، را متناسب با موقعیت رایج تنظیم می‌کنند. این افراد با خودکنترلی بالا شناخته می‌شوند. در مقابل افرادی هستند با خودکنترلی پایین که تمایل دارند فکر و احساس خود را بیان نمایند؛ تا این‌که آن را متناسب با موقعیت سازمان‌دهی کنند [۲۱].

مطالعات انجام‌شده در مورد تفاوت‌های فردی در خودکنترل نشان می‌دهد که خودکنترلی سطح بالا با سطح وسیعی از نتایج مثبت ارتباط دارد [۲۰]. برای مثال، گزارش شده است که دستیابی به هدف، مهارت‌های بین فردی، تنظیم احساسات [۱۹]، کنترل برانگیختگی [۲۵]، سازگاری بهتر، رابطه بهتر با دیگران، پاسخ به دیگران به شیوه‌های هیجانی مناسب‌تر، عزت‌نفس بالاتر [۲۶]، موفقیت تحصیلی و همچنین وضعیت مالی، جسمی و روانی مثبت [۲۷]، به‌طور قوی توسط ظرفیت خودکنترلی فرد حمایت می‌شوند. خودکنترلی سطح بالا همچنین با نمرات بالا در دانشجویان دانشگاه [۲۸]، و سطح پایین استرس در دانشجویان سال اول دانشگاه [۲۰]، ارتباط دارد. از طرفی، نظریه خودکنترلی، بیان می‌کند که فقدان خودکنترلی برای بروز جرم شرط کافی و لازم نیست؛ زیرا، دیگر ویژگی‌های فرد، یا موقعیت وی، ممکن است احتمال بروز رفتار انحراف آمیز در وی را کاهش دهد [۲۹]. بدین معنا که خودکنترلی فقط نوع خاصی از فعالیت را پیش‌بینی می‌کند. چون رفتار منحرفانه، ماهیتاً فرصت‌طلبانه است، بنابراین، هرگاه تمام امور دیگر مساوی باشند؛ خودکنترلی پایین و پیوند ضعیف با جامعه به‌طور مثبت و معنی‌دار، انواع رفتارهای منحرف و مجرمانه را پیش‌بینی می‌کند [۳۰]. از آنجا که خودکنترلی پایین با اعتیاد رفتاری مختلف ارتباط دارد [۳۱]؛ پژوهش‌های اخیر ارتباط بین خودکنترلی و استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه را بررسی کرده‌اند.

با وجود محدود بودن این پژوهش‌ها، تلفن همراه به‌عنوان یکی از منابع اصلی خودکنترلی پایین یا مشکلات رفتاری مرتبط دیگر در افراد شناخته می‌شود [۱]. برای مثال، تعدادی از محققان بیان داشته‌اند که رشد فناوری‌هایی مانند تلفن همراه دلیل افزایش ناگهانی مشکلات توجهی کودکان در سطح جهان است [۳۲]. همچنین اغلب فروشگاه‌های رسانه‌ای گزارش کرده‌اند که توجه پایین افراد با استفاده از ابزارهای دیجیتال مانند تلفن همراه ارتباط دارد [۳۳]. بنابراین، استفاده بیش از حد از تلفن همراه منجر به مشکلات توجهی می‌شود که با تعدادی از عناصر خودکنترلی پایین مرتبط است. این مسأله ممکن است به خاطر سه مکانیسم رخ دهد. ابتدا، طبق فرضیه هیجان جنتایل، سوینگ، لیم و خو [۳۴]، رسانه‌های الکترونیکی مانند تلفن همراه پر از محتوای انگیزشی شامل خشونت هستند که به‌عنوان عوامل قوی جلب‌توجه

آن‌ها را در خود جای‌داده است [۴]؛ با این حال، اثرات مخرب تلفن همراه بسیار گسترده گزارش شده و از ایجاد وابستگی و اعتیاد به تلفن همراه در کاربران گرفته تا اثرات روان‌شناختی و حتی پیامدهای جسمی و فیزیکی را در بر می‌گیرد. تحقیقات نشان می‌دهد که استفاده مفرط از تلفن همراه، موجب وابستگی به این ابزار شده و در مواردی موجب روزمرگی کاربران می‌شود. این وابستگی نیز به تدریج به عادت تبدیل شده و در نتیجه منجر به نوعی اعتیاد در کاربران می‌شود [۵-۷]. رشد فزاینده استفاده از تلفن همراه و بخصوص رواج روزافزون آن در بین نوجوانان، نگرانی‌هایی را برای بسیاری از کارشناسان، در مورد اثرات مخرب تلفن‌های همراه ایجاد کرده است [۸]. تحقیقات دانشگاهی مختلف استفاده از تلفن همراه را با پیامدهای منفی مانند مشکلات رفتاری [۹، ۱۰]، عملکرد شناختی [۱۱، ۱۲]، فعالیت مغزی [۱۳] و تخلف [۱۴]، مرتبط دانسته‌اند. در ضمن این‌که تعدادی از پژوهش‌ها نیز رابطه بین استفاده از تلفن همراه را با مفاهیم خودکنترلی گزارش کرده‌اند [۱۵]. سازمان جهانی بهداشت در سال ۲۰۱۵ تأکید کرد که در مورد استفاده اعتیادآور از تلفن همراه به‌عنوان یک موضوع سلامت عمومی نیاز به پژوهش‌های زیادی توسط متخصصان است [۱۶].

از سوی دیگر، استفاده مفرط از تلفن همراه با الگوهای رفتاری خاص مانند شب‌بیداری، اشتغال به تبادل پیام کوتاه و همچنین وابستگی عاطفی ارتباط دارد [۱۷]. این امکان وجود دارد که دانشجویانی که زمان بیشتری را صرف استفاده از این فناوری می‌کنند زمان کمتری را صرف خواب خودکرده و با سطوح پایین‌تر پیشرفت تحصیلی، حضور فعال در کلاس و انجام به‌موقع فعالیت‌های درسی روبرو شوند. ویژگی‌های شخصیتی زیادی (به‌عنوان مثال برون‌گرایی، عزت‌نفس) هستند که پیش‌بینی کننده رفتار وابستگی به تلفن همراه هستند [۱۸]. یکی از این ویژگی‌ها، خودکنترلی است که اشاره به توانایی فرد برای مقاومت در برابر خواسته‌های درونی دارد تا فرد بتواند به نتیجه مطلوب دست یابد [۱۹].

خودکنترلی اشاره به تلاش برای برانگیختن یا تغییر تمایلات، پاسخگویی به شرایط برتر و جلوگیری از رفتارهای نامطلوب است [۲۰]. خودکنترلی بیانگر میزان مطابقت ویژگی‌های رفتاری خود با شرایط و موقعیت موجود است. همچنین انعکاس تفاوت‌های فردی در تمایلات است که شکل مشخصی در مدیریت احساسات و عواطف به خود می‌گیرد [۲۱]. بنابراین، شکستن عادت‌های بد، مقاومت در برابر وسوسه‌ها و حفظ نظم و انضباط خود، منعکس‌کننده توانایی فرد برای کنترل خود است. خودکنترلی به معنی سرکوب کردن هیجانات و احساسات نیست؛ برعکس خودکنترلی یعنی اینکه ما یک انتخاب برای چگونگی ابزار احساساتمان داریم و چیزی که مورد تأکید است؛ روش ابزار احساسات است؛ به‌طوری‌که جریان تفکر را تسهیل کند [۲۲]. اسلام نیز برای نظارت و خودکنترلی اهمیت زیادی قائل است. در قرآن کریم در آیات زیادی، موضوع نظارت و خودکنترلی مطرح شده است. علاوه بر آن، آیاتی هست که در آن‌ها خداوند، خود حسابرسی را مطرح می‌فرماید [۲۳].

و ابراهیمی قوام [۴۷]، نشان داد آموزش خودکنترلی بر کاهش سهل‌انگاری در گروه آزمایش به‌طور معنی‌داری مؤثر بوده است. کیم، اوه و سینیک [۱]، در پژوهشی نتایج نشان دادند که وابستگی به تلفن همراه ممکن است در همان زمان تأثیر منفی بر میزان خودکنترلی نوجوانان داشته باشد، اما هیچ ارتباطی در دراز مدت با خودکنترلی ندارد. نگرانی در مورد اثرات طولانی‌مدت استفاده بیش از حد از تلفن همراه در خودکنترلی نوجوان ممکن است بیش از حد باشد و هر اثر وابستگی به تلفن همراه ممکن است گذرا باشد. یافته‌های پژوهش کاس و همکاران [۱۶]، نشان می‌دهد که استفاده ممنوع از تلفن همراه و وابستگی به تلفن همراه با تماس تلفنی، روز و زمان استفاده از تلفن و استفاده از رسانه‌های اجتماعی پیش‌بینی می‌شود. فقط برای وابستگی به استفاده از تلفن همراه (به‌جای ممنوع) استرس معناداری مشاهده گردید. جیانگ و ژائو [۳۶]، در پژوهشی با عنوان خودکنترلی و استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه در بین دانشجویان چینی (نقش واسطه‌ای الگوهای استفاده از تلفن همراه) نشان دادند که خودکنترلی منفی با الگوهای استفاده بین فردی، تراکنشی، جستجوی اطلاعات و سرگرمی همبستگی مثبت دارد. خودکنترلی می‌تواند به‌طور مستقیم و غیرمستقیم از طریق الگوهای بین فردی و تراکنشی، استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه را پیش‌بینی کند. علاوه بر این ارتباط منفی بین استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه و خودکنترلی وجود داشت. ورا و مون [۴۸] در تحقیقی در صدد بوده‌اند تا با استفاده از نظریه خودکنترلی گاتفردسون و هیرشی به انواعی از رفتارهای بزهکارانه در بین جوانان اسپانیایی بپردازند. نتایج مربوط به این تحقیق بیانگر این است که خودکنترلی پایین اثر معناداری بر انواع متنوع رفتارهای بزهکارانه از جمله الکلیسم و مصرف مواد داشته است. بنابراین نتیجه این تحقیق موافق با پیش‌بینی‌های نظریه خودکنترلی گاتفردسون و هیرشی است مبنی بر این‌که هر قدر خودکنترلی در فرد ضعیف‌تر گردد؛ فرد در رفتارهای بزهکارانه بیشتری درگیر می‌شود.

با توجه به نتایج پژوهش‌های انجام‌شده تاکنون و با وجود ارتباط مؤثر و فراوان خودکنترلی پایین با اغلب پیامدهای منفی رفتاری و همچنین اهمیت آموزش این مهارت‌ها در کاهش آسیب‌های رفتاری، در پژوهش‌های انجام‌شده در این زمینه، کمتر پژوهشی به نقش آموزش مهارت‌های خودکنترلی در کاهش استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه پرداخته‌اند. در پژوهش حاضر با مطالعه در ادبیات پژوهشی به نظر رسید که آموزش راهبردهای خودکنترلی می‌تواند در استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه تأثیر داشته باشد. بنابراین انجام پژوهشی در این زمینه یک ضرورت احساس شد.

گذراندن وقت قابل توجه به مطالعه و پژوهش برای دانشجویان و به‌ویژه دانشجویان دانشگاه فرهنگیان که در آینده‌ای نزدیک مروج فرهنگ مطالعه و پژوهش برای نسل‌های آینده خواهند بود از اهمیت بالایی برخوردار است. اما به دلایل مختلف، بیشتر وقت آن‌ها صرف استفاده از تلفن همراه و شبکه‌های مجازی می‌شود. از این‌رو زمان کمتری برای

شناخته می‌شوند. قرار گرفتن در معرض چنین محتواهایی باعث کاهش توانایی فرد در متمرکز شدن بر کارهایی از زندگی روزمره می‌شود که عوامل انگیزشی پایین دارند؛ بنابراین، منجر به مشکلات توجهی و سطوح پایین خودکنترلی می‌شود. دوم، بر اساس فرضیه جانشینی جنتایل و همکاران [۳۴]، صرف زمان با رسانه‌های دیجیتال باعث کاهش صرف زمان با بقیه فعالیت‌هایی می‌شود که خودکنترلی را تقویت می‌کند (مانند گذراندن زمان با والدین). سوم، آبرامسون و همکاران [۱۱]، دریافتند که استفاده‌کنندگان مفرط از تلفن همراه، در هنگام انجام کارها دقت لازم را ندارند و در کار متمرکز نمی‌شوند. آن‌ها این مسأله را به‌راحتی عملکرد تلفن همراه (مانند پیش‌بینی کلمات و یا تکمیل خودکار کلمات) ربط دادند که بار تمرکز کردن یا حفظ کردن را کاهش می‌دهد.

همچنین، از آنجا که تکانش‌گری عامل مهمی در زمینه خودکنترلی است؛ به نظر می‌رسد تکانشی بودن، استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه را به‌طور مثبت پیش‌بینی می‌کند [۳۵، ۶]. علاوه بر این، کانگ دریافت که در مقایسه با اعتمادبه‌نفس و خودکارآمد بودن، خودکنترلی از مهم‌ترین پیش‌بینی‌کننده‌های استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه است [۳۶]. نتایج پژوهش‌ها بر روی ۲۰ دانش‌آموز مقطع ابتدایی کره‌ای نشان داد که افراد با خودکنترلی پایین به‌احتمال‌زیاد به استفاده از تلفن همراه معتاد می‌شوند [۳۷]. سطوح پایین کنترل می‌تواند منجر به انواع مشکلات و اعتیادها [۳۸، ۳۹]، شامل اعتیاد به تلفن همراه شوند [۴۰]. بنابراین، سطوح پایین کنترل می‌تواند با سطوح بالای اعتیاد به تلفن همراه رابطه داشته باشد [۴۱].

گسترده‌گی پدیده‌های مرتبط با عدم توفیق خودکنترلی که حوزه‌های روانی-اجتماعی عملکرد انسان را تحت تأثیر قرار می‌دهد، آن را تبدیل به یک مشکل اجتماعی حتمی می‌کند [۴۲] و از این‌رو آموزش مهارت‌های خودکنترلی دارای اهمیت بالایی است. می‌توان ادعا نمود که اگر خودکنترلی آموزش داده شود و ایجاد و تقویت گردد، کارکردی به‌مراتب کارآمدتر از نظارت‌های خارجی دارد [۴۳]. پژوهش‌های متعددی تأثیر آموزش خودکنترلی و یا رابطه خودکنترلی را با مؤلفه‌های مختلف مورد بررسی قرار داده‌اند. برای مثال موسوی مقدم، نوری، خدادادی، احمدی و قیاسی [۲۲] نشان دادند که بین خودکنترلی با سلامت روان در دانشجویان دختر و پسر رابطه مثبت معنی‌داری وجود دارد. محبوبی، سلیمی و حسینی [۴۴] به این نتیجه رسیدند که آموزش خودکنترلی هیجانی توانسته است به‌عنوان مداخله‌ای مؤثر موجب کاهش پرخاشگری کلامی دانشجویان هم در مرحله آزمایش و هم در مرحله پیگیری شود. نتایج پژوهش ابراهیمی مقدم و واحدی [۴۵] بیانگر تأثیر معنادار آموزش خودکنترلی بر سلامت روان پرستاران بود. یزدانی [۴۶] در پژوهش خود نشان داد که برنامه آموزش خودکنترلی به دانش‌آموزان گروه آزمایش کمک کرده است تا با بهبود خودکنترلی از نظر معلم، پرخاشگری را کاهش داده و به طبع آن تأثیر مثبت بر استرس والدینی مادران آن‌ها داشته باشد. نتایج پژوهش سیمیریان، سیمیریان

۰/۸۷ گزارش شده است. مقیاس استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه هیچ خرده مقیاسی ندارد و در یک طیف لیکرت شش گزینه‌ای از هرگز تا همیشه نمره‌گذاری می‌شود. در ایران نیز در پژوهشی که توسط گل محمدیان و یاسمی نژاد [۴۹]، بر روی ۸۷۲ دانشجوی به‌منظور بررسی روایی و پایایی نسخه فارسی این پرسش‌نامه انجام شده است؛ ۲۱ ماده آن دارای روایی مناسبی تشخیص داده شده‌اند و پایایی پرسشنامه در نسخه هنجاریابی شده ۰/۹۰ گزارش شده است. همچنین اعتبار مقیاس از طریق باز آزمایی ۰/۷۱ محاسبه شد که در سطح $p < 0.01$ معنادار بود. ضریب همسانی درونی این مقیاس در پژوهش صدوقی و محمدصالحی [۱۷]، از طریق آلفای کرونباخ برابر ۰/۹۰ گزارش شد.

نمره‌گذاری مقیاس استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه

همان‌گونه که اشاره شد این پرسش‌نامه دارای ۲۳ سؤال است؛ اما نسخه فارسی آن ۲۱ سؤال دارد. هر سؤال از ۱ تا ۶ (هرگز تا همیشه) نمره‌گذاری می‌شود و جمع نمرات ۲۱ پرسش نمره کلی آزمودنی را نشان می‌دهد. هر چه نمره فرد بالاتر باشد؛ نشان‌دهنده استفاده مفرط او از تلفن همراه است. پس از به دست آوردن نمرات، فرد می‌تواند در یکی از این طبقات قرار گیرد:

استفاده‌کننده مفرط: کسب نمره بالای ۷۵ در پرسش‌نامه
استفاده‌کننده معمولی: کسب نمره ۲۶ تا ۷۵ در پرسش‌نامه
استفاده‌کننده کم: کسب نمره ۲۵ و پایین‌تر در پرسش‌نامه

بسته آموزشی مهارت‌های خودکنترلی

این بسته توسط یک متخصص روانشناسی تربیتی (با مدرک دکترا) در کارگاه آموزشی ۱۰ جلسه‌ای اجرا شد.

جلسات آموزش خودکنترلی به شرح زیر بودند

جلسه اول: معارفه و تعریف خودکنترلی و مفاهیم مرتبط، تشریح استفاده آسیب‌زا، استفاده معمولی و استفاده کم از تلفن همراه، گرفتن بازخورد. جلسه دوم: تعریف هیجان و معرفی انواع هیجان، بررسی انواع ابراز هیجان کلامی و غیر کلامی، ارائه فن تمرین حالات هیجانی با استفاده از تصاویر و بازی نقش و بررسی تأثیر ابعاد غیر کلامی هیجان بر عملکرد مغز و حالات روانی، ارزیابی فعالیت‌ها. جلسه سوم: بیان نقش مهم تنظیم فعالیت‌های روزمره و فعالیت‌های حیاتی، ارائه فن مدیریت زمان و طرح‌ریزی برای پرهیز از بحران‌های غیر ضروری، ارزیابی فعالیت‌های جلسه گذشته.

جلسه چهارم: بررسی هوش عقلانی و هوش هیجانی و رابطه بین آن‌ها در شکل‌گیری شخصیت، ارزیابی فعالیت‌های جلسه گذشته.

جلسه پنجم: ارائه فن آگاهی از احساسات، چگونگی کلامی کردن احساسات، تنظیم و کنترل هیجانات افراطی و ابراز احساسات سازگاران و ناسازگاران و نحوه ابراز احساسات سازگاران، ارزیابی فعالیت‌های جلسه گذشته.

انجام فعالیت‌های علمی خواهند داشت. در ضمن این که اثرات سوءاستفاده بیش از حد از این دستگاه بر بقیه جنبه‌های مهم کلاسی مانند کاهش هوشیاری در کلاس درس، بی‌قراری و عدم تمرکز در کلاس و ... تأثیر خواهد گذاشت. شناخت مؤلفه‌هایی که به کاهش زمان صرف شده برای استفاده از تلفن همراه کمک می‌کند حائز اهمیت فراوان است. در همین راستا، تحقیق حاضر با هدف بررسی تأثیر آموزش راهبردهای خودکنترلی بر کاهش استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه در بین دانشجویان دانشگاه فرهنگیان انجام گردید.

فرضیه‌های پژوهش

۱- آموزش راهبردهای خودکنترلی بر کاهش میزان استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه توسط دانشجویان دانشگاه فرهنگیان تأثیر معناداری دارد.
۲- بین میزان کاهش استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه در دانشجویان آموزش‌دیده با گروه مجازی و بدون گروه مجازی تفاوت معناداری وجود دارد.

روش پژوهش

روش پژوهش حاضر، شبه آزمایشی با گروه آزمایش و گواه است. این پژوهش از نوع کاربردی است و نتایج به‌دست‌آمده می‌تواند برای دانشجویان دانشگاه فرهنگیان و برنامه‌ریزان آموزشی دانشگاه فرهنگیان قابل کاربرد باشد.

جامعه آماری این پژوهش را تمامی دانشجویان دوره کارشناسی پیوسته پردیس دانشگاه فرهنگیان شهید مطهری زاهدان در سال تحصیلی ۱۳۹۵-۹۶ به تعداد ۵۲۶ نفر تشکیل دادند. نمونه پژوهش برای مرحله اول (برای تعیین این که چه کسانی استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه دارند) با توجه به جدول مورگان تعداد ۲۲۵ نفر انتخاب شدند و برای مرحله آزمایش، تعداد ۶۰ نفر (۳۰ نفر آزمایش و ۳۰ نفر گواه) از افرادی که استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه داشتند و داوطلب شرکت در آزمایش بودند به‌صورت تصادفی، در گروه آزمایش و گواه قرار گرفتند. معیار خروج نمونه‌ها، استفاده معمول از تلفن همراه، داوطلب نبودن برای شرکت در آزمایش و شرکت نکردن در جلسات آموزشی (به هر دلیل) بیش از سه جلسه بود.

ابزار جمع‌آوری اطلاعات در این پژوهش پرسش‌نامه استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه جنارو و همکاران [۱۲]، و بسته آموزشی مهارت‌های خودکنترلی بود. در ادامه ویژگی‌های روان‌سنجی پرسش‌نامه‌ها ارائه می‌گردد:

مقیاس استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه جنارو و همکاران (۲۰۰۷)

مقیاس استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه یک پرسش‌نامه ۲۳ سؤالی است که به‌منظور سنجش استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه توسط جنارو، فلورس، گومز و همکارانش در سال ۲۰۰۷ تهیه شده است و پایایی مقیاس به روش همسانی درونی، روی دانشجویان پسر و دختر اسپانیایی

جهت تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی، شامل شاخص‌های گرایش مرکز (میانگین، میانه، نما) و شاخص‌های پراکندگی (کمترین نمره، بیشترین نمره، واریانس و انحراف استاندارد) استفاده شد. در بخش آمار استنباطی، جهت بررسی نرمال بودن داده‌های پژوهش از آزمون کولموگروف اسمیرنف، از پیش‌فرض‌های خطی بودن رابطه بین متغیرها، همگنی واریانس‌ها و همگنی رگرسیون استفاده شد و آزمون تحلیل کوواریانس برای بررسی معنی‌دار بودن فرضیه‌های تحقیق، مورد استفاده قرار گرفته است.

نتایج و بحث

در این قسمت ابتدا با ترسیم جدول توزیع فراوانی پاسخگویان بر حسب پاسخ به سؤالات اساسی پرسش‌نامه، به توصیف و ارائه خلاصه‌ای از ویژگی‌های کلی پاسخگویان پرداخته و سپس وضعیت پاسخ‌ها بررسی می‌گردد.

جدول ۱: توزیع فراوانی پاسخگویان با توجه به گروه‌ها

Table 1: Frequency distribution of respondents according to groups

گروه‌ها Groups	فراوانی Frequency	درصد Percent
گروه آزمایش Experimental group	30	50.0
گروه کنترل Control group	30	50.0
مجموع Total	60	100.0

با توجه به جدول ۱، از مجموع ۶۰ نفر آزمودنی، ۳۰ نفر (۵۰٪ درصد) در گروه آزمایش و ۳۰ نفر (۵۰٪ درصد) در گروه گواه می‌باشند. با توجه به جدول ۲، در گروه آزمایش ترم تحصیلی ۳ نفر (۱۰٪ درصد) ترم اول و دوم، ۹ نفر (۳۰٪ درصد) ترم سوم و چهارم، ۹ نفر (۳۰٪ درصد) ترم پنجم و ششم و ۹ نفر (۳۰٪ درصد) ترم هفتم و هشتم است.

جدول ۲: توزیع فراوانی پاسخگویان با توجه به ترم تحصیلی

Table 2: Frequency distribution of respondents according to semester

ترم تحصیلی Groups term	فراوانی Frequency	درصد Percent
Experimental group 1 & 2	3	10.0
3 & 4	9	30.0
5 & 6	9	30.0
7 & 8	9	30.0
Control group 1 & 2	6	20.0
3 & 4	9	30.0
5 & 6	9	30.0
7 & 8	6	20.0

در گروه گواه ترم تحصیلی ۶ نفر (۲۰٪ درصد) ترم اول و دوم، ۹ نفر (۳۰٪ درصد) ترم سوم و چهارم، ۹ نفر (۳۰٪ درصد) ترم پنجم و ششم و ۶ نفر (۲۰٪ درصد) ترم هفتم و هشتم است.

جلسه ششم: بیان تنظیم هیجان، ابعاد مختلف نظم هیجانی و توجه به بعد جسمانی نظم هیجانی، ارائه فن تن آرامی، تنفس عمیق و حالات چهره‌ای و ژست بدنی مناسب با وضعیت هیجانی مطلوب، ارزیابی فعالیت‌های جلسه گذشته.

جلسه هفتم: توضیح در مورد ارتباط بین شناخت، هیجان و رفتار، تأکید بر مرکز سیستم پردازش اطلاعات یعنی "خود"، ارزیابی فعالیت‌های جلسه گذشته.

جلسه هشتم: ارائه فن کنترل خشم، ارزیابی فعالیت‌های جلسه گذشته. جلسه نهم: ارائه فن مقابله با استرس، ارزیابی فعالیت‌های جلسه گذشته. جلسه دهم: بازخورد گرفتن از کل اعضا و خلاصه و نتیجه‌گیری انجام پس‌آزمون با استفاده از مقیاس استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه.

فعالیت‌های آموزشی بسته مورد نظر از لحاظ محتوایی و اعتبار علمی توسط ۵ نفر از متخصصان روانشناسی مورد ارزیابی قرار گرفت و تأیید شد.

روش اجرا

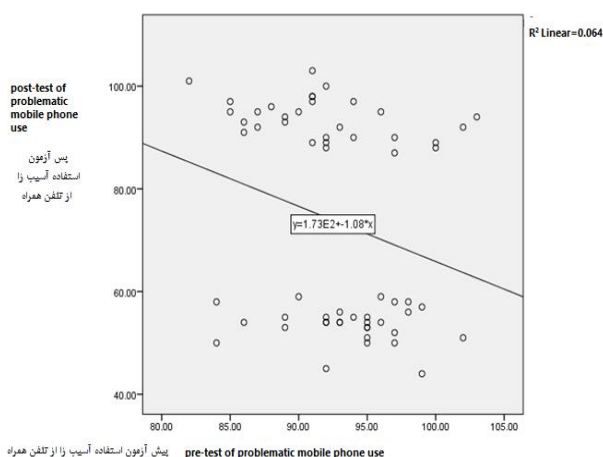
روش اجرای پژوهش بدین گونه بود که ابتدا پرسش‌نامه استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه در اختیار دانشجویان قرار گرفت. از آنجا که باید افراد دارای استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه برای مرحله بعد مشخص می‌شدند؛ پرسش‌نامه‌ها کدگذاری شد و به ترتیب حروف الفبا و با کمک برگه حضور و غیاب کلاسی بین دانشجویان تقسیم شد. بعد از تحلیل داده‌ها میزان آسیب‌زا بودن استفاده از تلفن همراه برای بعضی از دانشجویان مشخص گردید. پس از تعیین نمره‌ها به هر دانشجو به صورت محرمانه نامه‌ای حاوی نمره او در آزمون و سؤال از علاقه‌مندی به شرکت در کارگاه‌های آموزشی داده شد. سپس از میان دانشجویانی که استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه داشتند و داوطلب شرکت در آزمایش بودند، تعداد ۶۰ نفر انتخاب شدند و به صورت تصادفی ساده ۳۰ نفر به عنوان گروه آزمایش و ۳۰ نفر به عنوان گروه گواه تعیین گردیدند. سه نفر از گروه آزمایش قبل از شرکت در جلسات آموزشی انصراف دادند که همان ابتدای کار با افرادی دیگر که داوطلب بودند جایگزین شدند. جهت تشویق افراد گروه آزمایش برای شرکت در کارگاه‌ها، گواهی شرکت در کارگاه صادر گردید. گروه آزمایش، به صورت تصادفی به دو گروه ۱۵ نفری تقسیم شدند و برای یک گروه شبکه مجازی (سروش) تشکیل شد و علاوه بر شرکت در کارگاه حضوری با بقیه گروه آزمایش، برای این گروه مطالب اضافی در شبکه اجتماعی ارسال می‌شد و گروه ۱۵ نفری دیگر فقط در کارگاه‌های مهارت‌های خودکنترلی شرکت می‌کردند. پس از ۱۰ جلسه آموزشی در مدت یک ماه و پیگیری و ارسال مطالب اضافی از طریق شبکه مجازی (برای ۱۵ نفر گروه پیگیری)، پرسش‌نامه استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه به عنوان پس‌آزمون بین گروه‌های آزمایش و گواه اجرا گردید و نتایج مورد تحلیل قرار گرفتند. سپس دو هفته بعد، آزمون پیگیری از دو گروه اجرا شد.

جدول ۵: آزمون کولموگوروف اسمیرنوف جهت بررسی نرمال بودن داده‌های پژوهش
Table 5: Kolmogorov-Smirnov test to examine the normality of data

نوع آزمون Tests	گروه‌ها Groups	آزمون آماری Test statistic	معناداری (آزمون دو دامنه) Asymp. Sig. (2- tailed)
پیش آزمون Pre-test	گروه آزمایش Experimental group	0.146	0.086
	گروه کنترل Control group	0.149	0.088
پس آزمون Post-test	گروه آزمایش Experimental group	0.167	0.033
	گروه کنترل Control group	0.108	0.200

پیش فرض‌های تحلیل کوواریانس

خطی بودن رابطه بین متغیرها: در این پژوهش، پیش‌آزمون‌های استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه، به‌عنوان متغیرهای کمکی (کواریت‌ها) و پس‌آزمون‌های آن‌ها، به‌عنوان متغیرهای وابسته تلقی شدند. شیوه بررسی خطی بودن رابطه بین متغیرهای وابسته و کمکی (کواریت‌ها)، بررسی خطوط رگرسیون با استفاده از نمودار پراکنش است.



پیش آزمون استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه

شکل ۱: نمودار خط رگرسیون و پراکنش نمره‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه

Fig. 1: Regression line graph and distribution of pre-test and post-test scores of problematic mobile phone use

همان‌طور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود خط رگرسیون میان متغیر کمکی (پیش‌آزمون استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه) و متغیر وابسته (پس‌آزمون استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه) خطی و منفی است. بنابراین، مفروضه خطی بودن رابطه بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه با استفاده از نمودار پراکنش، تأیید می‌شود. همگنی واریانس‌ها: قبل از تحلیل داده‌ها برای بررسی همگنی واریانس متغیرها (پس‌آزمون‌ها)، از آزمون لون استفاده شده است.

جدول ۳: فراوانی نمرات میزان استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه برای گروه‌های آزمایش و گواه

آزمون‌ها Tests	گروه‌ها Groups	استفاده کننده کم Low user	استفاده کننده معمولی Medium user	استفاده کننده مفرط Top user
پیش آزمون Pre-test	گروه آزمایش Experimental group	0	0	30
	گروه کنترل Control group	0	0	30
پس آزمون Post-test	گروه آزمایش Experimental group	0	30	0
	گروه کنترل Control group	0	0	30

با توجه به جدول ۳، توزیع نمرات پیش‌آزمون استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه در هر دو گروه آزمایش و گواه تقریباً یکسان است ولی نمرات در پس‌آزمون گروه آزمایش کاهش داشته است.

جدول ۴: شاخص‌های توصیفی: نمرات استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه برای گروه‌های آزمایش و گواه

نوع آزمون Tests	گروه‌ها Groups	میانگین Mean	انحراف معیار SD
پیش آزمون Pre-test	گروه آزمایش Experimental group	93.73	4.290
	گروه کنترل Control group	91.76	5.204
پس آزمون Post-test	گروه آزمایش Experimental group	53.70	3.573
	گروه کنترل Control group	93.60	4.132

با توجه به جدول ۴، شاخص‌های توصیفی پیش‌آزمون و پس‌آزمون استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه در گروه گواه تا حدودی نزدیک به هم است؛ ولی شاخص‌های توصیفی پس‌آزمون استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه در گروه آزمایش نسبت به پیش‌آزمون آن کاهش فاحشی مشاهده می‌گردد که نشان‌دهنده بهتر شدن وضعیت استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه در گروه آزمایش است.

برای بررسی فرضیه‌های پژوهش، ابتدا پیش‌فرض آزمون پارامتری، یعنی نرمال بودن داده‌ها در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ سنجیده شد:

بر اساس نتایج به‌دست‌آمده از آزمون کولموگوروف اسمیرنوف در جدول ۵، سطوح معنی‌داری در همه متغیرها به‌جز پس‌آزمون گروه آزمایش، بیشتر از ۰/۰۵ است. در نتیجه می‌توان پذیرفت که توزیع متغیرها، نرمال است؛ بنابراین می‌توان از آزمون‌های پارامتریک استفاده کرد.

فرضیه اول: آموزش مهارت‌های خودکنترلی بر کاهش استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه در دانشجویان پسر دانشگاه فرهنگیان زاهدان تأثیر معنادار دارد.

از طریق آزمون تحلیل کوواریانس، معنی‌دار بودن تأثیر آموزش مهارت‌های خودکنترلی بر استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه در دانشجویان پسر دانشگاه فرهنگیان زاهدان و کنترل اثر پیش‌آزمون، بررسی شد. با توجه به جدول ۷، نتایج تحلیل کوواریانس گروه آزمایش و گروه گواه از لحاظ استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه و با کنترل اثر پیش‌آزمون، نشان می‌دهد که $p = 0.000$ است که کمتر از 0.05 است؛ لذا فرض تحقیق تأیید می‌شود. بنابراین، بین میانگین پس‌آزمون استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه در گروه آزمایش ($53/70$) و گروه گواه ($93/60$) تفاوت معناداری وجود دارد. پس‌آزمون استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه در گروه آزمایش به مقدار $39/90$ کمتر از پس‌آزمون استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه در گروه گواه است. همچنین، $p = 0.000$ است که کمتر از 0.05 است. لذا، بین متغیر کمکی (پیش‌آزمون استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه) و متغیر وابسته (پس‌آزمون استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه) رابطه معناداری وجود دارد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که آموزش مهارت‌های خودکنترلی بر استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه در دانشجویان پسر دانشگاه فرهنگیان زاهدان تأثیر منفی و معنادار دارد و باعث کاهش آن شده است.

فرضیه دوم: بین میزان کاهش استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه در دانشجویان آموزش‌دیده با گروه مجازی و بدون گروه مجازی تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

با توجه به جدول ۸، نتایج تحلیل کوواریانس گروه آزمایش و گروه گواه از لحاظ استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه و با کنترل اثر پیش‌آزمون، نشان می‌دهد که $p = 0.000$ است که کمتر از 0.05 است؛ لذا فرض تحقیق تأیید می‌شود. بنابراین، بین میانگین پس‌آزمون استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه در گروه بدون پیگیری از طریق شبکه مجازی ($52/53$) و گروه بدون پیگیری از طریق شبکه مجازی ($59/64$) تفاوت معناداری وجود دارد. پس‌آزمون استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه در گروه با پیگیری از طریق شبکه مجازی به مقدار $7/11$ کمتر از پس‌آزمون استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه در گروه بدون پیگیری از طریق شبکه مجازی است. همچنین، $p = 0.000$ است که کمتر از 0.05 است. لذا بین متغیر کمکی (پیش‌آزمون استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه) و متغیر وابسته (پس‌آزمون استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه) رابطه معناداری وجود دارد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که آموزش مهارت‌های خودکنترلی همراه با پیگیری از طریق گروه مجازی بر استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه در دانشجویان پسر دانشگاه فرهنگیان زاهدان تأثیر منفی و معنادار دارد و باعث کاهش آن شده است.

جدول ۶: آزمون لون جهت برابری واریانس خطای متغیرهای استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه در گروه‌های آزمایش و گواه

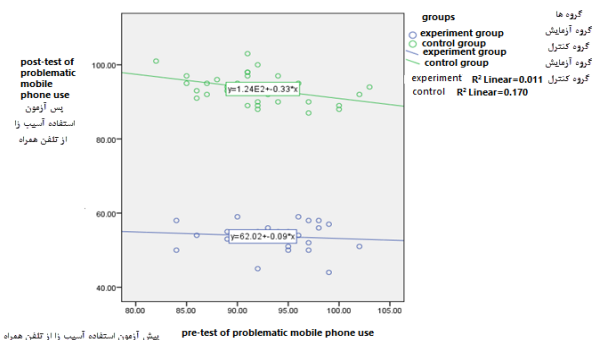
Table 6: Levene's test for the equality of variance of error of the variables of problematic mobile phone use in experimental and control groups

آزمون Test	گروه‌ها Groups	N	آزمون لون Levene's test	
			F	Sig.
پس آزمون Post-test	گروه آزمایش Experimental group	30	1.834	0.181
	گروه کنترل Control group	30		

نتایج مندرج در جدول ۶، نشان می‌دهد که آزمون لون در متغیر استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه $F = 1/834$ و $p = 0/181$ مقدار معنی‌دار نیست. بنابراین، واریانس خطای پس‌آزمون دو گروه آزمایش و گواه در استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه به‌طور معنی‌داری متفاوت نیستند و فرض همگنی واریانس‌ها تأیید می‌شود.

همگنی رگرسیون: زمانی فرض همگنی شیب‌ها برقرار خواهد بود که میان متغیرهای کمکی (در این پژوهش پیش‌آزمون‌ها) و متغیرهای وابسته (در این پژوهش پس‌آزمون‌ها) در همه سطوح عامل (گروه‌های آزمایش و گواه) برابری حاکم باشد. آنچه مورد نظر خواهد بود تعاملی غیر معنی‌دار بین متغیرهای وابسته و کمکی (کوواریت‌ها) است.

در این پژوهش قبل از تحلیل داده‌ها برای بررسی همگنی شیب‌های رگرسیون باید میان متغیرهای کمکی (پیش‌آزمون‌ها) و وابسته (پس‌آزمون‌ها) در سطوح عامل (گروه‌های آزمایش و گواه) برابری حاکم باشد. شکل ۴، خطوط رگرسیون و پراکنش نمره‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه در سطوح عامل (گروه‌های آزمایش و گواه) را نشان می‌دهد.



شکل ۲: نمودار خطوط رگرسیون و پراکنش نمره‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه در سطوح عامل (گروه‌های آزمایش و گواه)

Fig. 2: Regression line graphs and distribution of pre-test and post-test scores of problematic mobile phone use in operating levels

همان‌طور که در شکل ۲ مشاهده می‌شود خطوط رگرسیون میان متغیر کمکی (پیش‌آزمون استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه) و متغیر وابسته (پس‌آزمون استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه) در سطوح عامل (گروه‌های آزمایش و گواه)، برابری تقریبی حاکم است.

جدول ۷: آماره‌های آزمون تحلیل کوواریانس

منابع تغییرات	Source	مجموع مجذورهای نوع سوم Type III sum of squares	F	Sig.	مجذور اتا Partial Eta Squared	توان آزمون Observed power
مدل تصحیح شده	Corrected model	23950.29	858.212	0.968	0.968	1.000
مقاطع	Intercept	1381.565	99.011	0.000	0.635	1.000
پیش آزمون	Pre-test	70.145	5.027	0.029	0.081	0.596
گروه‌ها	groups	22357.19	1602.253	0.000	0.966	1.000
خطا	Error	795.35				
مجموع	Total	350205.0				
مجموع تصحیح شده	Corrected total	24745.65				

جدول ۸: آماره‌های آزمون تحلیل کوواریانس

منبع تغییرات	Source	مجموع مجذور نوع سوم Type III sum of squares	F	Sig.	مجذور اتا Partial eta squared	توان آزمون Observed power
مدل تصحیح شده	Corrected model	435.10	20.985	0.000	0.708	1.000
مقاطع	Intercept	198.553	28.728	0.000	0.525	0.999
پیش آزمون	Pre-test	21.252	3.075	0.091	0.106	0.393
گروه‌ها	Groups	418.16	30.252	0.000	0.699	1.000
خطا	Error	179.69				
مجموع	Total	95368.0				
مجموع تصحیح شده	Corrected total	614.80				

نتیجه‌گیری

استفاده مفرط و یا آسیب‌زا از تلفن همراه -به‌عنوان یک عمل انحرافی- کمک کند. بنابراین، خودکنترلی می‌تواند استفاده از تلفن همراه را تعدیل کرده و به‌عنوان یک عامل اساسی برای حفاظت از دانشجویان در برابر استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه عمل نماید.

خودکنترلی ناکافی با افکار منفی رابطه قوی دارد [۱۹]. برای افراد دارای خودکنترلی پایین، قابلیت جابه‌جایی و قابل حمل بودن می‌تواند شیوه مناسبی برای تعدیل افکار منفی باشد. علاوه بر انتخاب عملکرد اولیه، خودکنترلی می‌تواند استفاده از تلفن همراه را تعدیل کند و به‌عنوان یک فاکتور اساسی برای حفاظت از دانشجویان در برابر استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه عمل نماید [۳۶]. خودکنترلی اشاره به فرایندی دارد که با آن فرد افکار، رفتارها و احساسات خود را به‌موقع با اهداف خودتنظیم می‌کند. به عبارتی، خودکنترلی شامل توانایی در جلوگیری و یا لغو افکار، رفتارها و احساسات ناخواسته برای جهت‌گیری موفق در زندگی روزمره می‌شود. با توجه به این تعریف، هرچند که فنون به کار گرفته‌شده در این پژوهش برای خودکنترلی در کاهش استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه مفید واقع شده‌اند؛ اما شاید فن آگاهی از احساسات و تنظیم هیجانات و شناخت هوش هیجانی و عقلانی بیشترین تأثیر را داشته‌اند. همچنین نتایج پژوهش نشان داد که آموزش مهارت‌های خودکنترلی همراه با پیگیری از طریق گروه مجازی مدت‌زمان بیشتری بر کاهش

پژوهش حاضر به دنبال تعیین اثربخشی آموزش مهارت‌های خودکنترلی بر کاهش استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه در بین دانشجویان پسر دانشگاه فرهنگیان بود. نتایج حاصل از داده‌های فرضیه اول پژوهش نشان داد که آموزش مهارت‌های خودکنترلی بر استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه در دانشجویان پسر دانشگاه فرهنگیان زاهدان تأثیر منفی و معنادار دارد و باعث کاهش آن شده است. اگرچه پژوهشی یافت نگردید که اثر مستقیم آموزش راهبردهای خودکنترلی را بر کاهش استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه نشان دهد؛ با این حال، این یافته پژوهش به‌صورت غیر مستقیم با نتایج پژوهش یزدانی [۴۶]، سیمیاریان، سیمیاریان و ابراهیمی قوام [۴۷]، ابراهیمی مقدم و واحدی [۴۵]، جیانگ و ژائو [۳۶] و محبوبی، سلیمی، و حسینی [۴۴] همخوانی دارد و با یافته‌های پژوهش کیم، اوه و سینیک [۱] که نشان دادند وابستگی به تلفن همراه ممکن است در همان زمان تأثیر منفی بر میزان خودکنترلی نوجوانان داشته باشد، اما هیچ ارتباطی در دراز مدت با خودکنترلی ندارد و ممکن است اثر آن گذرا باشد، همسو نیست. از آنجا که خودکنترلی به‌عنوان یکی از قوی‌ترین پیش‌بینی‌کننده‌های رفتار انحرافی معرفی شده است و در جلوگیری و یا لغو افکار، رفتارها و احساسات ناخواسته برای جهت‌گیری موفق در زندگی روزمره کمک‌کننده است؛ می‌توان این‌گونه برداشت کرد که داشتن برنامه آموزشی جهت افزایش خودکنترلی می‌تواند در کاهش

منابع و مأخذ

- [1] Kim J, Siennick SE. Unraveling the effect of cell phone reliance on adolescent self-control. *Children and Youth Services Review*. 2018; 87: 78-85.
- [2] Manteghi M. [Investigation how the girls and boys use the mobile phone side]. *Information and Communication Technology in Educational Science*. 2010; 2: 95-128. Persian.
- [3] Faghiharam B, Ebrahimi Z, Zargham, M. [Psychosocial damage caused by the use of mobile and Internet among students]. *Information and Communication Technology in Educational Sciences*. 2016; 6(3): 111-130. Persian.
- [4] Amidi-Mazaheri M, Karbasi M, Ehteshami MS. Use of mobile phone technology in students of Isfahan University of Medical Sciences. *Health system research*. 2014; 10 (2): 276-285. Persian.
- [5] Kamibeppu K., Sugiura H. Impact of the mobile phone on junior high-school students' friendships in the Tokyo metropolitan area. *Cyberpsychology & Behavior*. 2005; 8(2): 121-130.
- [6] Billieux J, Vander Linden M, Rochat L. The role of impulsivity in actual and problematic use of the mobile phone. *Applied Cognitive Psychology: The Official Journal of the Society for Applied Research in Memory and Cognition*. 2008; 22(9): 1195-1210.
- [7] Hosseini SH. [Sociological analysis of the relationship between the Internet and drug addiction]. *Journal of Cultural and Communication Studies*. 2005; 1(2,3): 1-17. Persian.
- [8] Ishii K. Examining the adverse effects of mobile phone use among Japanese adolescents. *Keio Communication Review*. 2011; 33: 69-83.
- [9] Byun YH, Ha M, Kwon HJ, Hong YC, Leem JH, Sakong J, Choi HD. Mobile phone use, blood lead levels, and attention deficit hyperactivity symptoms in children: A longitudinal study. *PLoS One*. 2013; 8(3): 42-59.
- [10] Divan HA, Kheifets L, Obel C, Olsen J. Cell phone use and behavioural problems in young children. *Journal of Epidemiology & Community Health*. 2010; 66(6): 524-9.
- [11] Abramson MJ, Benke GP, Dimitriadis C, Inyang IO, Sim MR, Wolfe RS, Croft RJ. Mobile telephone use is associated with changes in cognitive function in young adolescents. *Bioelectromagnetics: Journal of the Bioelectromagnetics Society*. 2009; 30(8): 678-686.
- [12] Jenaro C, Flores N, Gómez-Vela M, González-Gil F, Caballo C. Problematic internet and cell-phone use: Psychological, behavioral, and health correlates. *Addiction Research & Theory*. 2007; 15(3): 309-320.
- [13] Dubey RB, Hanmandlu M, Gupta SK. Risk of brain tumors from wireless phone use. *Journal of Computer Assisted Tomography*. 2010; 34(6): 799-807.

استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه در دانشجویان پسر دانشگاه فرهنگیان زاهدان تأثیر داشته است. در واقع نتایج داده‌های این فرضیه پژوهش نشان می‌دهد که اگر آموزش مهارت‌های خودکنترلی همراه با پیگیری باشد و فقط به کلاس‌ها و کارگاه‌های آموزش حضوری اکتفا نشود؛ می‌تواند مدت زمان بیشتری اثرگذاری داشته باشد. پیگیری‌های خارج از چارچوب آموزش کمک می‌کنند تا فرد بیشتر در معرض عوامل کنترل بر خود قرار گیرد و در زمانی که فشار هیجان‌ناشی از استفاده از تلفن همراه بر فرد زیاد می‌شود؛ همان موقع دریافت یک مطلب آموزشی در رابطه با کنترل خود به تعدیل این هیجان‌ناشی کمک می‌کند و این رفتار تداوم می‌یابد. افرادی که آموزش مهارت‌های خودکنترلی را دریافت می‌کنند توانمندتر شده و از نظر هیجانی احساس‌های خود را تشخیص می‌دهند و مفاهیم ضمنی آن را درک می‌کنند. این افراد در کنار آمدن با تجربه‌های منفی از موفقیت بیشتری برخوردار شده و سازگاری بیشتری را در برخورد با محیط و دیگران نشان می‌دهند. می‌توان بیان نمود که مداخلات آموزشی معتبر، شامل عوامل کنترل خود، به احتمال قوی باعث تنظیم رفتارها، احساسات و عملکرد فرد شده و نوعی احساس کنترل را در فرد به وجود می‌آورند که باعث کاهش آسیب‌زا از تلفن همراه می‌شود.

یافته‌های حاصل از این پژوهش بیانگر تأثیر مثبت آموزش مهارت‌های خودکنترلی بر استفاده آسیب‌زا از تلفن همراه است. با آموزش این مهارت‌ها در غالب کارگاه‌های آموزشی به‌صورت متوالی در طول ترم‌های مختلف و یا بخشی از سرفصل درس‌های مرتبط مانند روانشناسی، می‌توان در کاهش اثرات منفی استفاده بیش از اندازه از این وسیله کمک کرد و خود این مسأله زمان پرداختن دانشجو به فعالیت‌های علمی را افزایش خواهد داد.

مشارکت نویسندگان

در این پژوهش نویسنده اول پژوهش مجری اصلی پژوهش و اجرای طرح آزمایشی بوده است. نویسنده دوم کارشناس و مسئول داده‌های آماری پژوهش بود. نویسنده سوم ناظر طرح و گردآوری اطلاعات بود و نویسنده چهارم همکار در نگارش داده‌ها و جمع‌آوری متون مرتبط بودند.

تشکر و قدردانی

این پژوهش نتیجه یک طرح پژوهشی با شماره ۵۱۶۰۱/۹۶/۲۷۶ مورخ ۹۶/۱۲/۱۳ است که با حمایت مالی دانشگاه فرهنگیان زاهدان اجرا گردید. بنابراین از تمامی پرسنل دانشگاه فرهنگیان به‌ویژه دانشجویانی که در این طرح شرکت نمودند؛ تقدیر و تشکر می‌شود. همچنین از عزیزانی که کارگاه‌های آموزش مهارت‌های خودکنترلی را اجرا کردند کمال قدردانی را داریم.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

- [26]. Kiani AR, Bahrami F. [Translation of Setting children's excitement]. McLam G (Author). Tehran: Arjomand; 2011. Persian.
- [27] Fujita K., Carnevale JJ, Trope Y. Understanding self-control as a whole vs. part dynamic. *Neuroethics*. 2016; 1-14.
- [28] Duckworth AL, Seligman ME. Self-discipline outdoes IQ in predicting academic performance of adolescents. *Psychological Science*. 2005; 16(12): 939-944.
- [29] Gottfredson MR, Hirschi T. *A general theory of crime*. US: Stanford University Press; 1990.
- [30] Polakowski WE, Cournoyer DA, Rogers SK, DeSimio MP, Ruck DW, Hoffmeister JW, Raines RA. Computer-aided breast cancer detection and diagnosis of masses using difference of Gaussians and derivative-based feature saliency. *IEEE Transactions on Medical Imaging*. 1997; 16(6): 811-819.
- [31] Wilson SJ, MacLean RR. Associations between self-control and dimensions of nicotine dependence: A preliminary report. *Addictive Behaviors*. 2013; 38(3): 1812-1815.
- [32] Davies T. *Mind change: How digital technologies are leaving their mark on our brains*. London: SAGE Publications Sage England; 2016.
- [33] McSpadden K. You now have a shorter attention span than a goldfish. *Time Online Magazine*; 2016 May.
- [34] Gentile DA, Swing EL, Lim CG, Khoo A. Video game playing, attention problems, and impulsiveness: Evidence of bidirectional causality. *Psychology of Popular Media Culture*. 2012; 1(1): 62-70.
- [35] Roberts JA, Pirog, SF. A preliminary investigation of materialism and impulsiveness as predictors of technological addictions among young adults. *Journal of Behavioral Addictions*. 2012; 2(1): 56-62.
- [36] Jiang Z, Zhao X. Brain behavioral systems, self-control and problematic mobile phone use: The moderating role of gender and history of use. *Personality and Individual Differences*. 2017; 106: 111-116.
- [37] Jeong SH, Kim H, Yum JY, Hwang Y. What type of content are smartphone users addicted to: SNS vs. games. *Computers in Human Behavior*. 2016; 54: 10-17.
- [38] Dvorak RD, Simons JS, Wray TB. Alcohol use and problem severity: Associations with dual systems of self-control. *Journal of Studies on Alcohol and Drugs*. 2011; 72(4): 678-684.
- [39] Ozdemir Y, Kuzucu Y, Ak S. Depression, loneliness and Internet addiction: How important is low self-control? *Computers in Human Behavior*. 2014; 34: 284-290.
- [14] Lee J, Onifade E, Ryu J, Rasul A, Maynard QR. Online activity, alcohol use, and internet delinquency among Korean youth: A multilevel approach. *Journal of Ethnicity in Criminal Justice*. 2014; 12(4): 247-263.
- [15] Hinduja S, Patchin JW. Cyberbullying: An exploratory analysis of factors related to offending and victimization. *Deviant behavior*. 2008; 29(2): 129-156.
- [16] Kuss DJ, Kanjo E, Crook-Rumsey M, Kibowski F, Wang GY, Sumich A. Problematic mobile phone use and addiction across generations: The roles of psychopathological symptoms and smartphone use. *Journal of Technology in Behavioral Science*. 2018; 3(3): 141-149.
- [17] Sadoughi M, Mohammad-Salehi Z. [The relationship of problematic mobile phone use with student academic performance: The intermediate function of sleep quality]. *Medical Education Strategies*. 2018; 2: 123-132. Persian.
- [18] Bianchi A, Phillips JG. Psychological predictors of problem mobile phone use. *Cyberpsychology & Behavior*. 2005; 8(1): 39-51.
- [19] Tangney JP, Boone AL, Baumeister RF. High self-control predicts good adjustment, less pathology, better grades, and interpersonal success. *Journal of Personality*. 2004; 72(2): 271-324..
- [20] Achtziger A, Hubert M, Kenning P, Raab G, Reisch L. Debt out of control: The links between self-control, compulsive buying, and real debts. *Journal of Economic Psychology*. 2015; 49: 141-149.
- [21] Snyder M. Self-monitoring of expressive behavior. *Journal of Personality and Social Psychology*. 1974; 30(4): 526-537.
- [22] Mousavi-Moghaddam SR, Nouri T, Khodadadi T, Ahmadi A, Qiasi GH. [The relationship between addiction to the Internet and self-control with mental health in students of Ilam University of Applied Sciences]. *Journal of college of Health and Institute of Health Research*. 2016; 15 (1): 1-8. Persian.
- [23] Taban M, Norad Sedigh M, Abdollahi B, Yasini A, Seydi F. [The relationship between spiritual intelligence and self-control among students of Tehran Universities and Shahid Beheshti Universities]. *Culture at Islamic University*. 2011; 2 (5): 669-694. Persian.
- [24] Etebariyan A, Purvali Z. [Determining the relationship between self-control and conflict resolution strategies among administrative staff of Khorasgan Azad University (Isfahan)]. *New Approach in Educational Management*. 2008; 2: 111-130. Persian.
- [25] Friese M, Hofmann W. Control me or I will control you: Impulses, trait self-control, and the guidance of behavior. *Journal of Research in Personality*. 2009; 43(5): 795-805.

کارشناسی ارشد را در دانشگاه آزاد اسلامی تهران جنوب به پایان رساند و در سال ۱۳۹۱ موفق به پذیرش در مقطع دکترای تکنولوژی آموزشی در دانشگاه علامه طباطبائی شد. ایشان در سال ۱۳۹۵ به عنوان اولین دکترای تکنولوژی آموزشی استان سیستان و بلوچستان موفق به اخذ مدرک دکترای تکنولوژی آموزشی شد. ایشان تا کنون بیش از ۵۰ مقاله علمی در مجلات و کنفرانس های معتبر علمی ارائه داده و نویسنده و مترجم ۹ جلد کتاب درسی و ناظر ۱۲ جلد کتاب کمک درسی دوره ابتدایی بوده‌اند. زمینه‌های تخصصی ایشان عبارت از طراحی آموزشی، یادگیری سیار، آموزش افراد با نیازهای ویژه و یادگیری تلفیقی و یادگیری مشارکتی است.

Allahi, Z. Instructor, Instructional Technology, Shahid Motahari Farhangian University, Zahedan, Iran

✉ z_allahi57@yahoo.com



فاضل برزگر بفروئی دبیر آموزش و پرورش اردکان است. ایشان مدرک کاردانی آموزش نابینایان را از تربیت معلم بلال حبشی در سال ۱۳۷۹ و مدرک کارشناسی آموزش ابتدایی را از دانشگاه آزاد اسلامی اردکان در سال ۱۳۸۳ اخذ نمودند. سپس در سال ۱۳۸۶ کارشناسی ارشد تحقیقات آموزشی را از دانشگاه شهید باهنر کرمان دریافت کردند. تاکنون مقالات مختلفی در مجلات و همایش‌های علمی به چاپ رسانند و زمینه تخصصی ایشان تحقیقات آموزشی و پژوهش در زمینه آموزش نابینایان است.

Barzegar, F. Teacher, Office of Education, Yazd, Iran

✉ fazalbarzegar@gmail.com



اله نظر علی صوفی استادیار دانشگاه فرهنگیان پردیس رسالت زاهدان می‌باشند. ایشان مدرک کارشناسی علوم تربیتی را در سال ۱۳۷۴ از مرکز تربیت معلم شهید حسینی طباطبائی زاهدان و مدرک کارشناسی ارشد سنجش و اندازه‌گیری را در سال ۱۳۷۹ از دانشگاه

فرهنگیان مرکز شهید احمد آرام تهران دریافت نمودند. در سال ۱۳۹۷ موفق به دریافت مدرک دکترای تخصصی در رشته روان‌شناسی تربیتی از دانشگاه آزاد زاهدان شدند. بیش از ۷۰ مقاله علمی در کنفرانس‌ها و همایش‌های ملی و استانی و ۶ مقاله علمی-پژوهشی هستند. داوری مقالات در همایش کشوری و استانی از جمله سوابق پژوهشی نامبرده می‌باشد.

Alisoofi, A. Assistant Professor, Educational Psychology, Resalat Farhangian University, Zahedan, Iran

✉ alisoofi230@gmail.com

[40] Lee YJ, Park JH. the effect of use motives, self-control and social withdrawal on smartphone addiction. *Journal of Digital Convergence*. 2014; 12(8): 459-465.

[41] Han L, Geng J, Jou M, Gao F, Yang H. A shyness and mobile phone addiction in Chinese young adults: Mediating roles of self-control and attachment anxiety. *Computers in Human Behavior*. 2017; 76: 363-371.

[42] Ghalami, Z. (2017). *Comparison of the effectiveness of positive and self-controlled teaching methods on academic adherence and self-efficacy of high school girl students* [master's thesis]. Tehran: University of Allameh Tabataba'i; 2017.

[43] Hadi, S. (2017). *Developing a structural model of marital engagement based on attachment style by mediating early maladaptive schemas and self-control among married couples* [doctoral dissertation]. Tehran: University of Allameh Tabataba'i.

[44] Mahboobi T, Salimi H, Hosseini SA. [The effect of emotional self-controlling education on verbal aggression in Payame Noor University students]. *Social Recognition*. 2014; 8(4): 124-136. Persian.

[45] Ebrahimi Moghaddam H, Vahedi SM. [Effectiveness of self-control education on mental health of nurses in Tehran]. *Analytical-Cognitive Psychology*. 2014; 21: 25-32. Persian.

[46] Yazdani SH. *The effect of self-control education on adolescent aggression and parental stress* [master's thesis]. Tehran: University of Allameh Tabataba'i; 2013.

[47] Samiariyan K, Simiariyan Q, Ebrahimi-Ghavam S. [The effectiveness of self-control education on negligence reduction in second-grade secondary female teens in Tehran]. *Social Psychology Research*. 2011; 1 (3): 19-35. Persian.

[48] Vera EP, & Moon B. An empirical test of low self-control theory: Among Hispanic youth. *Youth Violence and Juvenile Justice*. 2013; 11(1): 79-93.

[49] Golmohammadian M, Yasem-Nejad P. [The standardization, validity and reliability of the Cell-Phone Over-Use Scale (COS) in students]. *New Findings in Psychology*. 2011; 6 (19): 37-52. Persian.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



ذبیح الله الیهی مدرس دانشگاه فرهنگیان شهید مطهری زاهدان. ایشان مدرک فوق دیپلم را در رشته آموزش نابینایان از تربیت معلم بلال حبشی تهران در سال ۱۳۷۹ و کارشناسی آموزش ابتدایی را در سال ۱۳۸۱ از دانشگاه آزاد اسلامی زاهدان دریافت کردند. در سال ۱۳۸۸ در رشته تکنولوژی آموزشی، مقطع

برنامه‌ریزی درسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت و دوره دکتری را نیز در سال ۱۳۹۶ در رشته برنامه‌ریزی درسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان گذرانده است. ایشان بیش از ۲۰ مقاله علمی چاپ شده در مجلات و همایش‌های علمی دارد.

Mollazehi, A. Instructor, Instructional Planning, Resalat Farhangian University, Zahedan, Iran

✉ amin_8774@yahoo.com



امین ملازهی مدرس دانشگاه فرهنگیان زاهدان هستند. ایشان دوره کاردانی را در تربیت معلم شهید مطهری زاهدان در سال ۱۳۸۵، دوره کارشناسی را در سال ۱۳۸۸ در رشته آموزش ابتدایی دانشگاه آزاد اسلامی واحد سراوان، دوره کارشناسی ارشد را در سال ۱۳۹۱ در رشته

Citation (Vancouver): Allahi Z, Barzegar-Bafrouei F, Ali-Soofi A. N , Molla-Zehi A. [The effect of self-control skills training with follow-up through virtual group on reducing problematic mobile phone use]. *Tech. Edu. J.* 2020; 14(3): 507-519

 <http://dx.doi.org/10.22061/jte.2019.4198.2023>



COPYRIGHTS



©2020 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.



REVIEW PAPER

The nature of the relationship between teacher and learner in comprehensive e-learning process with an emphasis on ideas of Deleuze

N. Tari, S. Zarghami*, A. Mahmudnia, Y. Ghaedi

Faculty of Psychology and Education, Kharazmi University, Karaj, Iran

ABSTRACT

Received: 14 August 2018
 Reviewed: 6 September 2018
 Revised: 27 January 2019
 Accepted: 3 February 2019

KEYWORDS:

Relationship
 Rhizomatic Epistemology
 E-Learning

* Corresponding author

Szarghami@khu.ac.ir

+98912) 7260456

Background and Objectives: With the expansion of e-learning, one important aspect of change in education is in the field of teaching and learning, including the relation between the teacher and the learner. In the analysis and evaluation of the nature of this relation and its role in human cognition, one of the post structuralist emerging paradigms is Deleuze's rhizomatic epistemology. independent studies have been done in the area of Deleuze's ideas and electronic learning based on connectivism theory. However, what distinguishes this study from other studies is that: can the new territory that Deleuze names rhizomatic and by whose means challenges the traditional relationships between the teacher and the learner in the tree system and deterritorializes, support the new atmosphere of electronic learning? Do these two accompany each other? The aim of this research thus is examining the nature of the relationship between teacher and learner in comprehensive e-learning process with an emphasis on the ideas of Deleuze.

Methods: The methodology of this study is philosophical analysis and deduction, which were used to answer the research question (What is the nature of the relation between the teacher and the learner in the process of e-learning?). The method of data collection is desk-documentation study. Based on concept analysis, valid understanding of the concept and a clear explanation of its relationship with other concepts was achieved. Moreover, based on deductive approach, the implications of the nature of the relation between the teacher and the learner according to Deleuze's ideas in the process of teaching - learning in e-learning was assessed. Then, these were analyzed philosophically. In other words, Deleuze's rhizomatic epistemological concepts and the related elements on the one hand and the concepts of electronic learning based on connectivism theory on the other hand were analyzed, interpreted and clarified. In the end, the proportion of relation in e-learning to Deleuze's rhizomatic relation was evaluated.

Findings: First, basic factors in rhizomatic epistemology of Deleuze were investigated. Based on the findings of this study, the essentialistic of the relationship between the teacher and the learner, according to Deleuze's opinions, is rhizomatic. This means that it has certain features such as interconnection and heterogeneity, pluralism, immigration, mapping, and non-indicative dissociation of rhizome, suggesting nonlinear, horizontal and non-hierarchical, fluid and fragile, decentralizing, spontaneous and molecular, dense and multiplexed, flexible and permeable relationships. Second, the nature of relationship in virtual learning process was illuminated. According to the theory of communication, communication in e-learning is a systemic and network communication in which non-linear relationships are established between system components and the network. According to this theory, e-learning is the process of network components communicating with each other. Finally, the nature of communication in e-learning was evaluated in relation to the nature of communication in Deleuze rhizomatic epistemology. Therefore, it is interpreted that the orientation of communication in e-learning is in line with Deleuze's rhizomatic relationship.

Conclusion: Based on connectivism theory, electronic education is the very process of network elements connecting with each other. Thus, the direction of e-learning is aligned with Deleuze's rhizomatic relation. Thus, Deleuze's rhizomatic relationships with regard to the capabilities it holds, promises the ideal relationship between the teacher and the learner in the e-learning era and can serve as a model to address some of the challenges of the traditional educational system.



NUMBER OF REFERENCES

48



NUMBER OF FIGURES

1



NUMBER OF TABLES

1

مقاله مروری

ماهیت ارتباط بین معلم و فراگیر در فرایند یادگیری الکترونیکی با تاکید بر آراء دلوز

نصیبه تازی، سعید ضرغامی*، علیرضا محمودنیا، یحیی قائدی

گروه فلسفه تعلیم و تربیت، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه خوارزمی، کرج، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: هدف پژوهش حاضر، بررسی ماهیت ارتباط بین معلم و فراگیر در فرایند یادگیری الکترونیکی با تاکید بر آراء دلوز است. با گسترش یادگیری الکترونیکی یکی از وجوه تغییر در تعلیم و تربیت در زمینه یاددهی-یادگیری است؛ و از جمله آن، ارتباط بین معلم و فراگیر است. در تحلیل و ارزیابی ماهیت ارتباط و نقش آن در شناخت انسانی، یکی از پارادایم‌های نوظهور پسا ساختارگرایانه، معرفت‌شناسی ریزومی دلوز می‌باشد. در زمینه آراء دلوز و یادگیری الکترونیکی براساس نظریه ارتباط‌گرایی، به طور جداگانه پژوهش‌هایی صورت گرفت. اما آنچه این پژوهش را از سایر پژوهش‌ها متمایز می‌کند بررسی این مهم است که، آیا قلمرو جدیدی که دلوز از آن با نام ریزوماتیک یاد می‌کند و به توسط آن مناسبات سنتی بین معلم و فراگیر را در نظام درختی به چالش می‌کشد و قلمرو دایمی می‌کند، می‌تواند فضای جدید یادگیری الکترونیکی را مورد حمایت قرار دهد؟ آیا این دو همدیگر را همراهی می‌کنند؟

روش‌ها: روش این مطالعه، از نوع تحلیل فلسفی و استنتاجی است که جهت پاسخ به سوال پژوهش (ماهیت ارتباط بین معلم و فراگیر در فرایند یادگیری الکترونیکی چیست؟) مورداستفاده قرار گرفت. روش گردآوری اطلاعات، کتابخانه‌ای-اسنادی است. بر اساس تحلیل مفهوم، فهم معتبر از مفهوم و تبیین روشن از معنای یک مفهوم به واسطه توضیح دقیق ارتباط آن با سایر مفاهیم بدست آمد؛ همچنین براساس رویکرد استنتاجی، به دلالت‌های ماهیت ارتباط بین معلم و فراگیر مبتنی بر آراء دلوز در فرایند یاددهی-یادگیری در یادگیری الکترونیکی پرداخته و سپس به تحلیل فلسفی آنها اقدام گردید؛ به عبارت دیگر، مفاهیم معرفت‌شناسی ریزوماتیک دلوز و مولفه‌های مرتبط با آن از یک سو و مفاهیم یادگیری الکترونیکی مبتنی بر نظریه ارتباط‌گرایی از سوی دیگر مورد تحلیل، تفسیر و وضوح بخشی قرار گرفت؛ سپس نسبت ارتباط در یادگیری الکترونیکی با ارتباط ریزوماتیک دلوز مورد بررسی قرار گرفت.

یافته‌ها: نخست، مولفه‌های اساسی در معرفت‌شناسی ریزومی دلوز تحلیل شد بر اساس یافته‌های پژوهش، ماهیت ارتباط بین معلم و فراگیر مبتنی بر آراء دلوز، ریزوماتیکی است؛ یعنی ویژگی‌هایی چون پیوند و ناهمگونی، کثرت و چندگانگی، کوچ‌گرایی، نقشه‌نگاری و گسست نادالالت‌گر ریزم را داراست و حکایت از روابطی غیرخطی، افقی و غیر سلسله‌مراتبی، سیال و شکننده، تمرکززدا، خودجوش و مولکولی، انبوه و متکثر، منعطف و نفوذپذیر دارد. سپس، ماهیت ارتباط در فرایند آموزش مجازی تبیین گردید. بنا بر نظریه ارتباط‌گرایی، ارتباط در یادگیری الکترونیکی، ارتباطی است سیستمی و شبکه‌ای که روابط غیرخطی بین اجزای سیستم و شبکه برقرار است. طبق این نظریه، یادگیری الکترونیکی همان، فرایند برقراری ارتباطات اجزای شبکه با یکدیگر است؛ در پایان به ارزیابی ماهیت ارتباط در یادگیری الکترونیکی در نسبت با ماهیت ارتباط مطرح شده در معرفت‌شناسی ریزوماتیک دلوز پرداخته شد. بر همین اساس تبیین شده است که، جهت‌گیری ارتباط در یادگیری الکترونیکی همسو با ارتباط ریزوماتیکی دلوز است.

نتیجه‌گیری: براساس نظریه ارتباط‌گرایی، آموزش مجازی همان، فرایند برقراری ارتباطات اجزای شبکه با یکدیگر است؛ لذا جهت‌گیری ارتباط الکترونیکی همسو با ارتباط ریزوماتیکی دلوز می‌باشد. از این رو روابط ریزوماتیکی دلوز با توجه به قابلیت‌هایی که بر آن مترتب است، نویدبخش ارتباط مطلوب بین معلم و فراگیر در عصر یادگیری الکترونیکی است و می‌تواند به عنوان مدلی در جهت رفع برخی از چالش‌های نظام آموزشی سنتی برآید.

واژگان کلیدی:

ارتباط

معرفت ریزومی

یادگیری الکترونیکی

* نویسنده مسئول

Sarghami@khu.ac.ir

0912-7260456

مقدمه

تهدیدهایی روبروست که این نشانگر ماهیت غیر خنثی فناوری است. لذا همچون دیگر دستاوردهای فناوریانه، تعلیم و تربیت را به شیوه‌های گوناگون تغییر می‌دهند. چنین تغییری به تعبیر هایدگر پنهان کردن جنبه‌هایی از تعلیم و تربیت و آشکار کردن جنبه‌های دیگر است [۲]. یکی از جنبه‌های تغییر، مفهوم ارتباط در آموزش است.

امروزه یادگیری الکترونیکی همچون یکی از دستاوردهای فناوری اطلاعات و ارتباطات در تعلیم و تربیت، گسترشی قابل توجه داشته است. همچنان که پاچلر و دلی نیز اشاره می‌کنند، مفهوم یادگیری الکترونیکی در قلمرو آموزش عالی ناظر به گونه‌ای از یادگیری است که در آن، حضور فیزیکی یادگیرندگان لازم نیست [۱]. آموزش مجازی با فرصت‌ها و

وجود دارد و فلسفه در واقع زیر بنای عمل تربیتی را تشکیل می دهد [۸]. پایبندی به اصول منطق و استنتاج قضایای توصیفی و دستوری استفاده از گزاره‌های منطقی به ویژه منطق صوری از دیگر ویژگی های بارز در رویکرد استنتاجی است. از منظر رویکرد استنتاجی، چگونگی دست یافتن به دانش به صورت قیاس عملی مطرح می شود. بنابراین در پاسخ به سوال پژوهش، روش استنتاجی به صورت قیاس عملی مطرح می شود و از طرح پیش‌رونده ویلیام فرانکن استفاده می شود. در طرح پیش‌رونده با اتکا به مبانی فلسفی و متافیزیکی به استنتاج دلالت‌های ماهیت ارتباط بین معلم و فراگیر مبتنی بر آراء دلوز در فرایند یاددهی-یادگیری در یادگیری الکترونیکی پرداخته و سپس به تحلیل فلسفی آنها اقدام می شود. تحلیل فلسفی روش پژوهشی است که می توان به کمک آن نظام‌های پیچیده فکر را با تحلیل آن‌ها به عناصر ساده‌تری که بدان‌وسیله نسبت‌های آن را مورد مذاقه قرار گیرد ارزیابی کرد [۵]. هدف پژوهش تحلیل فلسفی، فهم و بهبود بخشیدن مجموعه مفاهیم یا ساختارهای مفهومی است که برحسب آن‌ها تجربه را تفسیر می‌نماییم، مقاصد را بیان می‌داریم، مسائل را ساخت‌بندی می‌کنیم و پژوهش‌ها را به اجرا در می‌آوریم [۶]. در این پژوهش مفاهیم معرفت‌شناسی ریزوماتیک دلوز و مولفه‌های مرتبط با آن از یک سو و مفاهیم یادگیری الکترونیکی مبتنی بر نظریه ارتباط‌گرایی از سوی دیگر مورد تحلیل، تفسیر و وضوح بخشی قرار می‌گیرد و در نهایت به ارزیابی دقیق ارتباط در یادگیری الکترونیکی با ارتباط ریزوماتیک دلوز پرداخته می‌شود.

نتایج و بحث

پرسش فلسفی از فناوری‌های نو و از جمله فناوری اطلاعات و ارتباطات و نقش آن‌ها در تعلیم و تربیت، موضوعی است که در اواخر قرن بیستم و نیز سال‌های آغازین قرن بیست و یکم مورد توجه اندیشمندان و پژوهشگران تعلیم و تربیت بوده است. در این میان یادگیری الکترونیکی هم‌چون یکی از کاربردهای فناوری اطلاعات و ارتباطات در تعلیم و تربیت، ایده‌ای نو و قابل توجه است که دستاوردهای آموزشی بسیاری را سبب شده است. به موازات چنین دستاوردهایی، پرسش‌های فلسفی نیز درباره این نوع یادگیری و فرصت‌ها و چالش‌های آن ایجاد شده است. در این میان پرسش از تغییرهایی که یادگیری الکترونیکی در ارتباط میان معلم و فراگیر ایجاد کرده است و پیامدهای چنین تغییرهایی، می‌تواند مسأله مهمی در حوزه فلسفه تعلیم و تربیت باشد که تحقیقات اندکی درباره آن صورت گرفته است. آن چه نوآوری این تحقیق محسوب می‌شود نگرستن به ارتباط بین معلم و فراگیر از منظری پساساختارگرایانه و با تأکید بر اندیشه‌های دلوز می‌باشد که در ذیل با بهره‌گیری از روش تحلیل فلسفی و استنتاجی به آن پرداخته می‌شود.

معرفت‌شناسی ریزوماتیک دلوز

دلوز از جمله اندیشمندان پساساختارگرایی می‌باشد. در حقیقت پساساختارگرایی انتقادی در برابر ساختارگرایی فرانسه بود که ریشه‌های

اگر چه موضوع ارتباط، از آغاز جنبه مهمی از زندگی بشر بوده، به گونه‌ای که بدون آن، امکان تجربه و فهم خود و دیگران ناممکن بوده است، اما از سده بیستم تاکنون و با پدید آمدن فناوری‌هایی مانند تلویزیون، تلفن، و دیگر فناوری‌های ارتباطی، بیش از گذشته اهمیت یافته است. دسی ارتباط را تبادل پیام از راهی و توسط رسانه‌ای، تعریف می‌کند؛ و انواع آن مانند ارتباط کلامی، ارتباط بصری و ارتباط بدنی را بر می‌شمرد. به باور او، واژه ارتباطات ناظر به سامانه‌ها یا فناوری‌های رسانه‌ای ارتباط است [۳]. که در این پژوهش ماهیت ارتباط در آموزش مجازی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

ژیل دلوز (۱۹۲۵-۱۹۹۵) یکی از فیلسوفان پست مدرن و پساساختارگرایی پایان قرن بیستم است که تاثیر زیادی بر دیگر فیلسوفان این نحله گذاشته است [۴]. نگرش پساساختارگرایانه و به ویژه معرفت‌شناسی ریزومی دلوز، برای ارتباطات موثر و مطلوب انسانی، شمای خاصی را در نظر می‌گیرد و بر مؤلفه‌های ویژه‌ای تأکید دارد که در این پژوهش به عنوان معیاری، جهت ارزیابی ماهیت ارتباط در آموزش مجازی بهره‌گیری می‌شود. بر این اساس سعی می‌شود در پژوهش به این سوال پاسخ داده شود که ماهیت ارتباط در یادگیری الکترونیکی چیست؟ ماهیت ارتباط مطلوب از دیدگاه دلوز چیست؟ و در نهایت ارتباطات مجازی در نسبت با ارتباط ریزوماتیک دلوز چگونه است؟ آن چه نوآوری این تحقیق محسوب می‌شود این است که، در نگرش ریزومی، دیگر ارتباط را نمی‌توان به ارتباط معلم و فراگیر محدود دانست؛ بلکه ارتباط بین عناصر فراوان که شبکه را تشکیل می‌دهند به جای ارتباط معلم و فراگیر می‌نشیند.

روش پژوهش

این پژوهش از جنس پژوهش‌های کیفی و از نوع تحلیل فلسفی و استنتاجی است که جهت پاسخ به سوال پژوهش (ماهیت ارتباط بین معلم و فراگیر در فرایند یادگیری الکترونیکی چیست؟) مورد استفاده قرار گرفت. تحلیل فلسفی، روش پژوهشی است که می‌توان به کمک آن نظام‌های پیچیده فکر را با تحلیل آن‌ها به عناصر ساده‌تری که بدان وسیله نسبت‌های آن مورد مذاقه قرار گیرد ارزیابی کرد [۵]. هدف پژوهش تحلیل فلسفی، فهم و بهبود بخشیدن مجموعه مفاهیم یا ساختارهای مفهومی است که برحسب آن‌ها تجربه را تفسیر می‌نماییم، مقاصد را بیان می‌داریم، مسائل را ساخت‌بندی می‌کنیم و پژوهش‌ها را به اجرا در می‌آوریم [۶]. در این پژوهش مولفه‌های معرفت‌شناسی ریزومی دلوز، از یک طرف و مفاهیم یادگیری الکترونیکی از سوی دیگر مورد تحلیل، تفسیر و وضوح بخشی قرار می‌گیرند هم‌چنین آغاز رویکرد پژوهش استنتاجی به زمانی برمی‌گردد که فیلسوفان و مربیان سعی کردند عناصر تعلیم و تربیت (هدف، محتوا و روش) را از مکاتب فلسفی استنتاج کنند [۷]. جوهره رویکرد استنتاجی آن است که پیشاپیش یک مکتب فلسفی پذیرفته، آن‌گاه آموزه‌های تربیتی مربوط به آن استخراج شود. در این روش نوعی رابطه یک‌سویه از فلسفه به سوی تعلیم و تربیت

برای تاریخ فلسفه باشد که ریشه‌های آن در خاک مدرن افکنده باشد، ریزوم به فلسفه «شدن» تعلق دارد. فهرست شدن‌ها بی‌پایان است که می‌توان به شدید شدن، زن شدن، حیوان شدن و محسوس شدن اشاره کرد. شدن‌های مورد علاقه دلوز را نمی‌توان صرفاً دیگرشدگی دانست. شدن مورد علاقه دلوز و گاتاری «اقلیت شدن» است. چیزی به اسم اکثریت شدن وجود ندارد. بنابراین، مفهوم شدن دارای پیوندی تنگاتنگ با مفهوم اقلیت است و گذار از اقلیت به فرایندهای قلمروزدایی است که معرف چندگانگی کیفی است. اقلیت‌شدگی پتانسیل هر عنصر برای انحراف از استاندارد یا هنجار اکثریت است. بر این مبنا اقلیت شدن، درگیر شدن در فرایندهای قلمروزدایی یا انحراف از هنجار است و در حالت معکوس «همه شدن‌ها» اقلیتی هستند. اقلیت‌شدگی دلوز با قلمروزدایی و باز قلمروزدایی در ارتباط است. دلوز قلمروزدایی را یک فرایند تعریف شده‌ای می‌داند که هر چیزی با استفاده از آن از یک قلمرو مفروض می‌گریزد یا فاصله می‌گیرد. همچنین وی با طرح مفهوم «شدن» از مفاهیم «وحدت»، «هویت»، «استعلا» کناره می‌گیرد. او بر آن بود تا فلسفه خویش را بر پایه «کثرت» و «تفاوت» بنا سازد [۱۷]. به باور وی «شدن‌ها» عبارت‌اند از: جهت‌ها، مسیرها، ورودی‌ها و خروجی‌ها. شدن به هیچ وجه تقلید کردن نیست، هم‌نوایی و تبعیت از یک الگو هم نیست [۱۸]. طبق نظر دلوز جهان واقع مفروضی که در پس سیلان صیورت قرار گیرد وجود ندارد. جهانی ثابت از بودن‌ها در کار نیست و آنچه هست صرفاً جریان «حیات شدن» است. منظور دلوز از شدن، دیگر شدگی است. در مفهوم دلوزی شدن، انتقال و تغییر زندگی از طریق ساختارهای بسته به سوی تفاوت‌هاست. حفظ ساختارها با بودن در ارتباط است. در حالی که شدن، حفظ ساختار را نفی می‌کند و شدن گشوده بودن نسبت به تفاوت‌هاست. به ادعای دلوز و گاتاری، شدن نه آغازی دارد و نه پایانی؛ نه مبدأ دارد و نه مقصد؛ نه منشأ دارد و نه نهایت [۱۹].

وقتی مفهوم کوچ‌گرا دلوز را می‌نگریم، رابطه تنگاتنگ مفهوم شدن را با مفهوم کوچ‌گرا و روابط مولکولی و مولاری می‌بینیم. کوچ‌گرایان بر این اعتقاد هستند که، دانش بر اساس تغییر و تسهیم شکل می‌گیرد. از منظر پساساختارگرایی، نمادی‌گری ویژگی قلمروزدایی و باز قلمروسازی است. دلوز به عنوان یکی از مطرح‌ترین پساساختارگرایان برای تبیین بیشتر بحث قلمروزدایی و باز قلمروزدایی آن را با بحث مونتاژ و خط‌گریز مرتبط کرده و قلمروزدایی را عملکردهای خط‌گریز و خطوط‌گریز را با عناصر هر مونتاژی می‌داند. دلوز در جای دیگر، قلمروزدایی را با نوع روابط مرتبط دانسته و آن را به بحث روابط مولار و مولکولی پیوند می‌دهد. از نظر دلوز، مولار و مولکولی هیچ ارتباطی با بحث اندازه و مقیاس ندارند. تفاوت بین این دو در مقیاس نیست، بلکه در تفاوت کیفی است که آنها با هم ترکیب شده‌اند. ترکیبات مولکولی روابط محلی را نشان می‌دهند و توانمندی تغییرات مداوم را دارند. در حالی که ترکیبات مولکولی خیلی محدود است و محصول یکپارچه سازی است و این تقسیم‌بندی دوگانه نیست. از نظر دلوز، این امکان است که حالت سومی

آن در توسعه زبان‌شناسی ساختاری خوابیده است. انتقادهایی که به مفروضه‌های بنیادین ساختارگرایی وارد شد، موجبات ظهور جنبش پساساختارگرایی را فراهم آورد. مهم‌ترین نقطه تاریخی در شکل‌گیری چنین جنبشی را می‌توان در ارائه مفهوم واسازی توسط دریدا دانست. در واقع از دید او، فلسفه و ادبیات غربی همواره با تعبیه مرکز در متن به خوانش متن پرداخته است. به این ترتیب پساساختارگرایی را می‌توان شکلی از تفکر و سبکی از فلسفیدن و نوعی نوشتار توصیف کرد [۹]. از این‌رو، فلسفه پساساختارگرایی، طیف وسیعی از اندیشه‌ها را در بر می‌گیرد، از زبان‌شناسی، نقد ادبی، روان‌کاوی، نظریات اجتماعی و سیاسی و حتی فلسفه هنر. در این بین، نظریات ژیل دلوز از گستردگی خاصی برخوردار است [۱۰].

رویکرد ریزوماتیک دلوز، همانند یک پازل با مفاهیمی چون «شدن»، نفی «فراروایت‌ها»، «تفاوت»، «روابط افقی»، «اندیشه کوچ‌گرا» و «تکثر یا چندگانگی» کامل می‌شود. دلوز معتقد است «فلسفه باید خود را شامل نظریه‌ای، از آنچه انجام می‌دهیم باند، نه نظریه‌ای از آنچه که هست» [۱۱]. از این‌رو، وی در مقدمه کتاب گفتگوها خود را یک «تجربه‌گرا» معرفی کرده است و اعلام می‌دارد که من همیشه فکر کرده‌ام که یک تجربه‌گرا هستم [۱۲]. تجربه‌گرایی دلوز، دو خصلت دارد، نخست، امر انتزاعی و مجرد را نباید تبیین‌کننده پنداشت، بلکه باید آن را تعلیل کرد؛ دوم، آن که هدف ما کشف کلیات سرمدی و امور ابدی نیست، بلکه باید شرایط و اوضاعی که در آن پدیده‌های جدیدی به وجود می‌آید دریافت. در حقیقت این دو خصلت، عنصر فعال و بالنده در فلسفه اوست [۱۰]. واژه‌ای که در فلسفه دلوز در این باره اهمیت دارد، واژه «درون‌بود» است. تأکید دلوز بر مفهوم «درون بود»، معنای هستی‌شناختی دارد؛ چنان که در قرائت او از فلسفه اسپینوزا و نیچه و نیز در آثار بعدی‌اش مانند تفاوت و تکرار و سرمایه‌داری و اسکیزوفرنی دوباره مطرح می‌شود که فقط یک جوهر وجود دارد و به همین دلیل، هر چیزی که وجود دارد، باید در یک پهنه فقط در یک سطح در نظر گرفته شود و با توجه به روابطش، مورد تحلیل قرار گیرد. مفهوم فزونی در تفکر دلوز جای امر استعلایی را می‌گیرد. یک شی - مثلاً یک میز - به واسطه یک مفهوم استعلایی یا به صورت ذهنی که مستقیماً مصداق آن محسوب می‌شود و یا به کاربردن یک مقوله معین نمی‌شود و جوهر نمی‌یابد، بلکه همیشه نیروهای تشکیل‌دهنده هر چیزی که وجود دارد، از آن افزون‌تر است. از نظر دلوز، می‌توان این روابط نیروها را از هر جهت دنبال کرد که همیشه فراتر از افق شی مورد بحث خواهد بود [۱۳].

اینجاست که، فراتر رفتن از افق شی و مفهوم فزونی با مفهوم دیگر یعنی سیالیت و شدن در ارتباط است. بطوری که عده‌ای این فلسفه را، فلسفه شدن می‌نامند [۱۴]. سیالیت یا شدن پساساختارگرایی رسیدن به حالت جدیدی از بودن از قبیل تفکرات، احساسات و ادراکات و هویت‌های جدید است [۱۵]. روی معتقد است: «سیالیت و شدن پساساختارگرایی گشودگی نسبت به تفاوت‌هاست» [۱۶]. دلوز برای تبیین فلسفه «شدن» خود از مفهوم دیگری به نام ریزوم کمک می‌گیرد. اگر درخت نمادی

به طور کلی، دلوز برای تبیین فلسفه خود از ریزوم کمک می‌گیرد. فضای ریزوماتیک دلوزی سلسله مراتب و نظم را نفی می‌کند. اگر درخت نمادی از تاریخ فلسفه باشد که ریشه‌هایش را در خاک مدرن افکنده باشد ریزوم به فلسفه شدن تعلق دارد. او تأکیدش بر فرایند اندیشیدن است تا خود اندیشه. برای دلوز نشانه‌هایی که در جهان موجودند موجب تفکر و اندیشه می‌گردند. چیزی در جهان است که ما را به تفکر وامی‌دارد و این یک ابژه است، نه یک بازشناسی. یک مواجهه بنیادین است در دامنه‌ای از حالات اثر بخش مانند تعجب، دوست داشتن، عشق و تنفر دریافت شود و در هر حالتی ویژگی اولیه‌اش این است که، می‌تواند حس شود و از این لحاظ آن در تقابل با بازشناسی است [۲۴]. همچنین اگر نیک بیان‌دیشیم مفهوم ریزوم مدل تفکری را ارائه می‌دهد که، کاملاً با آنچه معرفت‌شناسی سنتی معرفی کرده است تفاوت دارد. ریزوم به دنبال از میان بردن سیستم «خود/ دیگری» و جایگزین کردن آن با سیستم آزاد است: «این بدن + آن بدن + آن جوهر + این عمل + این فضا» [۲۵]. در رویکرد ریزوماتیک، اندیشه سامان و قراری ندارد و کولی وار برای یافتن سرزمین‌های جدید بدون طرح و نقشه قبلی پیوسته در حرکت است [۲۴]. در واقع دلوز می‌خواهد نشان دهد که، اندیشه اشکال متفاوتی به خود می‌گیرد و این نگاه تلاش برای یافتن تصویری یکپارچه از جهان را بی‌معنا می‌کند [۲۶]. همچنین وی با کمک مفهوم ریزوم، درصد زیر سوال بردن بازنمایی در ایجاد دانش و تولید مجدد باورها و عقاید پذیرفته شده و ثابت در جامعه را دارد. به نظر دلوز بازنمایی تنها تحمیل قوانین در تفکر ماست و ذاتاً محدود کردن است [۲۷].

از ویژگی‌های ریزوم انطباق آن با فضای هموار است. از این رو فضای ریزومی، فضایی هموار است و در مقابل فضای ناهموار قرار می‌گیرد. فضای شیب‌دار و ناهموار، فضایی رسمی و ساختار بندی شده است؛ در حالی که فضای ریزومی، فضایی چند ارتباطی است. در هر کدام از این فضاها نوع حرکت متفاوت است. فضای هموار بر شدن تأکید دارد؛ در حالی که در فضای ناهموار، رسیدن از نقطه‌ای به نقطه دیگر مدنظر است. در فضای هموار، فرایند و خط سیر در اولویت قرار می‌گیرد [۲۸]. همچنین فضای ریزومی، فضایی افقی، ضد تمرکز گرا، چندگانگی متکثر، مبتنی بر ارتباطات چند واوی و در میان بودگی و بی‌مکانی است [۲۹]. زیرا نگاه ریزومی همواره از محدودیت‌های ریزومی می‌گریزد؛ و می‌کوشد تا با حصر و محدوده، به مبارزه برخیزد.

دیگر ویژگی ریزوم، حرکت افقی آن است و همواره ستون‌های سلسله مراتب را در هم می‌ریزد. تفکر درختی از خصلتی سلسله مراتبی، ایستا و از برش‌ها و تقسیم بندی‌ها و خط مشی‌های بین امور حکایت دارد. به نظر دلوز، تفکر درختی همان تفکر «بودن» است. در صورتی که تفکر ریزوم تفکر «شدن» متکثر، غیر خطی، پویا و در ارتباط با خطوط دیگر است؛ در واقع از مرز بندی‌ها و تقسیم بندی‌های تفکر خطی خبری نیست [۳۰].

همچنین رویکرد ریزوم وار دلوز با، زیست ایلپاتی و کولی وار قابل قیاس است. همان‌گونه که زندگی ایلپاتی ایستایی و توقف و تمرکز را بر

نیز به وجود آید که درعین حال که مرزهایی را دارند که ثابت‌اند، انعطاف‌پذیری نیز دارند و برای تغییر نیز گشوده عمل می‌کنند [۱۶]. طبق دیدگاه دلوز، فضای کوچ‌گر، سکون و یکجا نشینی را بر نمی‌تابد و به دنبال قلمروهای جدید است. برای کوچ‌گر، طی کردن مسیر مهم نیست، بلکه این خود مسیر است که اهمیت دارد؛ ولی فضای لایه‌ای همان فضای رسمی و پایگان بندی شده است. فضای کوچ‌گر یا همان مسطح یک قلمرو باز است که، پتانسیل‌های رهایی بخش را به کسانی که در این فضا قرار دارند می‌دهد؛ ولی در یک فضای ناهموار، افراد در سلسله مراتب و ساختار رسمی اسیرند [۲۰]. از این رو، به باور دلوز و گاتاری، اندیشه کوچ‌گر با فضای هموار در ارتباط است. یعنی رابطه داشتن با فضای همواری که کوچ‌گر اشغال می‌کند، در آن جای می‌گیرد و آن را حفظ می‌کند [۱۷].

مفهوم شدن، دلوز و گاتاری را به سمت مفهوم ویژه‌ای سوق می‌دهد، شاید بتوان گفت که همه مفاهیم در بطن این مفهوم قرار دارند و آن مفهوم ریزوم است. ریزوم در زیست‌شناسی به ریشه‌های فرعی گیاه گفته می‌شود. ریزوم‌ها در فاصله‌های اصلی ریشه گیاه می‌رویند و بر خلاف ریشه اصلی که در جهت خاصی سیر می‌کند، ریزوم‌ها در جهات گوناگون سیر می‌کنند. در حقیقت دلوز با این استعاره، بین دو نوع فضا و دو نوع تفکر یعنی تفکر ریزومی و درختی تمایز قائل است [۲۱]. دلوز و گاتاری مفهوم ریزوم را برای بحث پیرامون حرکت محدوده ستیز به کار گرفتند. واژه ریزوم اصطلاحی است گیاه‌شناختی، به معنای آن‌گونه گیاهانی که ساقه در خاک و ریشه بیرون از خاک دارند. معمولاً این‌گونه گیاهان کنار مرداب‌ها و رودخانه‌ها می‌رویند. دلوز و گاتاری این اصطلاح را برای واژگون کردن نظریات سنتی به خصوص درباره واقعیت‌های اجتماعی-فرهنگی و فردی به کار گرفتند. به زعم آنها، فلسفه غرب درست همچون درخت دارای ریشه و سپس تنه و بعد ساقه و برگ شد. ریشه درخت تناور فلسفه را متافیزیک تشکیل داد؛ و معرفت‌شناسی، ارزش‌شناسی، زیبایی‌شناسی، اخلاق و سیاست شاخه‌های آن را تشکیل دادند. در حقیقت ذهن غربی معرفت خویش را از واقعیت در نظام مبتنی بر سلسله مراتب شکل داد.

به طور کلی ریزوماتیک با هر نوع سلسله مراتب بایگان و مراتب خطی و عمودی مخالف است. در رویکرد ریزوماتیک، سلسله مراتب دیرین و وحدت، هویت و ثنویت جای خود را به کثرت، تنوع و چندگانگی داد. دلوز و گاتاری معتقد بودند که، در فلسفه غرب، حقیقت امری ثابت، منجمد و خشک تلقی شده که پویایی، صیرورت و حرکت در آن راه ندارد. بنابراین، ایشان با بکارگیری استعاره ریزوم به چالش با هرگونه ذات باوری و ماهیت انگاری برخاستند. آنها غیریت، دگر سانی، تباین و تغایر را جانشین هویت و این همانی انگاشتند [۲۲]. همچنین ریزوم، بیانگر آن است که، چگونه هر چیزی و هر بدنی را می‌توان به عنوان هم پیوندی‌های متعدد با چیزها و بدن‌های دیگر پیوند داد. چنین نگرشی به منزله فلسفه‌ای انقلابی برای ارزیابی مجدد هر شکلی از تفکر سلسله مراتبی، تاریخ و یا علم است [۲۳].

برابری و برادری است و بنابراین این ارزش‌ها در عمل هدایتگر همه اصول و نظریه‌های شیوه تعلیم باز در آموزش است. این ارزش‌های دموکراتیک، تعلیم باز را در یک چهارچوب وسیعی قرار می‌دهد که شامل چندین قواعد نظام‌مند و تلاش‌های بزرگ ایده‌آل‌گرا است که در کنار یکدیگر تأثیر مستقیمی بر ارزش دانش و آموزش، توزیع جغرافیایی آن، مالکیت و سازمان‌دهی آن دارد» [۳۴].

بدین جهت آموزش مجازی به کمک فناوری اطلاعات و ارتباطات، سبب کنار رفتن مرزهای مکانی و زمانی شده است و برخی محدودیت‌های آموزش حضوری و چهره به چهره را ندارد. در تجربه‌های آموزش سنتی، حضور در مکان و زمانی که معلم در آن حاضر است، شرط لازم برای کسب دانش محسوب می‌شود. اما چنان که، سلیم [۳۵] اشاره می‌کند، در تجربه مجازی محدودیت‌های مکانی و زمانی آموزش از جمله اقتدار معلم در ساختار سلسله مراتبی آموزش، فرو می‌ریزد و فرایند آزاد شدن دانش بیش از پیش ممکن می‌شود. از این رو چنانچه ارتباط و درک پیوند میان انسان‌ها را بخشی از هدف‌های تربیت بدانیم آن‌گاه می‌توان گفت: فناوری اطلاعات با گسترش ارتباط‌های مجازی، زمینه دستیابی به بخشی از هدف‌های تربیت را فراهم می‌آورد از این رو با توجه به خصوصیات آموزش مجازی، در جدول ۱ به مقایسه آموزش سنتی در نسبت با آموزش مجازی پرداخته شده است.

جدول ۱: مقایسه آموزش سنتی و مجازی [۳۶]
Table 1: Comparison of traditional and virtual education

Dimensions	Traditional education	Virtual training
Content presentation type	Setting the discussion by the educator	Determine discussion by student
How to progress	The path of learning has already been set.	The learning pathway is determined by the learner's current position and requirements.
Integration with other activities	Different from other activities	Integrated with other activities
Learning schedule	The training takes place in specific formats with a predetermined start and end.	Learning never stops and runs parallel to the business.
Personalization	Educational contents should cover the needs of a wide range of learners.	Provides training content for each user separately.
Compatibility capability	The content in their original form remains unchanged.	Content varies according to user inputs, experiences, exercises, and new rules.
Opinions of scholars	In the presence of others and possibly with considerations.	In the presence of the professor and without the influence of the presence of other scholars.

بدین جهت دنیای مجازی و یادگیری الکترونیکی بر بستر ارتباط شکل گرفته‌اند که در نظریه جدید یادگیری یعنی ارتباط‌گرایی مشهود است. معمولاً نظریه‌های سنتی یادگیری در قالب نظریه‌هایی مانند رفتارگرایی، شناخت‌گرایی و سازنده‌گرایی معرفی شده‌اند. اما نظریه ارتباط‌گرایی

نمی‌تابد، نگاه ریزومی هم ضد و غلبه و انتظام تحمیلی است. زندگی ایلی همواره بر خلاف سامان شهری کوشیده است زندگی پر تنوع خویش را به هر نحو که شده حفظ کند و در اغلب موارد از طریق طغیان، شورش پویایی دیرین خود را حفظ کرده است. به نظر دلوز آنها نمود و نماد تحرک هستند. زندگی ایلپاتی تجربه‌ای است در خلق صیورت، که با هرگونه تبعیت بی‌چون و چرما به مبارزه بر می‌خیزد [۲۲].

باید اذعان داشت که، آنچه طرح دلوز را یکپارچه می‌کند، تأکید بر شدن به جای بودن است؛ در حقیقت دلوز، درصدد نشان دادن ناپایداری اندیشه و دگرگونی لحظه به لحظه آن است و هر لحظه در پی نو شدن و واگرایی هرچه بیشتر است. دلوز مدعی است به اندازه جهان‌هایی که وجود دارد شیوه‌های اندیشه و ادراک در کار است [۲۶]. از این رو ریزوم همواره در حال ایجاد پیوند و اتصالات بیشتر و در حال تحول، تکثیر، ازدیاد، رشد و تکامل است.

ماهیت ارتباط در یادگیری الکترونیکی

یادگیری الکترونیکی با حذف محدودیت‌های مکانی و زمانی و فاصله برای مشارکت‌کنندگان، ارتباط را بسیار تسهیل کرده است. با وجود این که از بیش از دو هزار سال قبل تاکنون، زمینه‌های یاددهی و یادگیری در مقایسه با سایر مقوله‌ها تغییرات بسیار کمی داشته، اما امروزه به کمک فن‌آوری اطلاعات، تحولات سریعی داشته است. در سال‌های اخیر یادگیری الکترونیکی و آموزش مجازی به عنوان یکی از کاربردهای مهم فن‌آوری‌های جدید اطلاعات و ارتباطات در جهان مطرح و فعالیت‌های گسترده‌ای در این راستا آغاز گردیده است. با توجه به تغییرات سریعی که در محیط پیرامون در حال شکل‌گیری است. اجرای نظام‌های مجازی به منظور ارائه خدمات و فن‌آوری‌های جدید در زمینه تدریس و یادگیری، به صورت یک نیاز اساسی مطرح شده است [۳۱]. آموزش مجازی و یادگیری الکترونیکی را می‌توان فرایند یادگیری دانست که با هدف ایجاد یک محیط یادگیری تعاملی مبتنی بر کاربرد رایانه و اینترنت شکل گرفته و از طریق آن فراگیران در هر مکان و زمانی می‌توانند به منابع و اطلاعات دسترسی داشته باشند [۳۲].

از این رو افزایش حجم دانش و اطلاعات، کهنه شدن سریع مطالب درسی، تغییرات سریع جوامع و قابل پیش‌بینی نبودن آینده، لزوم آموزش و یادگیری مداوم را به جای یادگیری مقطعی ایجاب می‌کند و آموزش مداوم شیوه یادگیری جدید را می‌طلبد شیوه‌ای که کمک می‌کند فرد به طور خودگردان و مستقل و برای همه سالهای عمر به مطالبه دانش و یادگیری باشد [۳۳].

از جمله ویژگی برجسته یادگیری الکترونیکی، ارتباط آن با ارزش‌های آموزش باز است. چنانکه پیترز در کتاب «آموزش باز برای آموزش و پرورش» این بحث را مطرح می‌کند که، «باز بودن در آموزش شدیداً با ارزش‌های دموکراسی نظیر آزادی، برابری و برادری در ارتباط است. ارزش‌هایی که مسیر خود را از دوران جنبش روشنفکری در اروپا پیدا کرده و در تقابل جدی با ارزش‌های حاکمیت، کنترل و سلسله مراتب اجتماعی است. اصطلاح «باز» به طور طبیعی دارای ارزش‌های آزادی،

داشته باشد. ولی با تغییر شرایط اطلاعاتی اثرگذار بر تصمیم، ممکن است فردا درست نباشد. بنابراین در دیدی جامع‌نگرانه یادگیری فرایندی همیشگی است [۴۱].

مطابق با نظریه ارتباط‌گرایی، الگوی ارتباط مجازی جایگزین ارتباط چهره به چهره معلم و فراگیران شده است؛ لذا امکان بهره‌گیری از ابزارهای تعامل گوناگون برای برقراری ارتباط فراهم شده است؛ همچنین فضای گسترده و شبکه تعامل فراگیران در فضای مجازی فراهم گردیده است که، این خود امکان ارتباط و یادگیری جمعی مادام‌العمر را ایجاد نموده است. رو نظریه ارتباط‌گرایی، حامی یادگیری از طریق تعامل میان اجزا و عناصر شبکه یادگیرنده می‌باشد؛ بدین جهت یادگیری الکترونیکی به عنوان یک فناوری زمینه و بستر تعامل میان اجزا سیستم یادگیرنده را فراهم می‌آورد. بنابراین با توجه به مباحث مطرح شده، ارتباط‌گرایی، می‌تواند به عنوان یک نظریه جدید یادگیری، برای فضاهای مجازی و آموزش مجازی به کار آید؛ زیرا ارتباط در آموزش مجازی، سیستمی و شبکه‌ای است. که هم با افراد و هم با منابع اطلاعاتی شکل می‌گیرد؛ لذا روابط غیرخطی بر ارتباط الکترونیکی حاکم است. نکته مهم این است که ارتباط و یادگیری معادل یکدیگرند و از این رو یادگیری، فرایند برقراری ارتباطات اجزای شبکه با یکدیگر است؛ و فناوری در این بین برقرارکننده ارتباط و دانش توزیع شده است.

ارزیابی ارتباط در آموزش مجازی با ارتباط ریزوماتیک دلوز

با اندکی تامل در بخش‌های پیشین در می‌یابیم که، نظریه ارتباط‌گرایی ماهیت ارتباط در آموزش مجازی را روشن می‌سازد که با جهت‌گیری ارتباط ریزوماتیک دلوزی همسو است.

مطابق با نظریه ارتباط‌گرایی، الگوی ارتباط مجازی جایگزین ارتباط چهره به چهره معلم و فراگیران شده است؛ لذا امکان بهره‌گیری از ابزارهای تعامل گوناگون برای برقراری ارتباط فراهم شده است؛ همچنین فضای گسترده و شبکه تعامل فراگیران در فضای مجازی فراهم گردیده است که، این خود امکان ارتباط و یادگیری جمعی مادام‌العمر را ایجاد نموده است. از این رو نظریه ارتباط‌گرایی حامی یادگیری از طریق تعامل میان اجزا و عناصر شبکه یادگیرنده می‌باشد؛ بدین جهت یادگیری الکترونیکی به عنوان یک فناوری زمینه و بستر تعامل میان اجزا سیستم یادگیرنده را فراهم می‌آورد. بنابراین با توجه به مباحث مطرح شده، ارتباط‌گرایی، می‌تواند به عنوان یک نظریه جدید یادگیری برای فضاهای مجازی و آموزش مجازی به کار آید. زیرا ارتباط در آموزش مجازی، سیستمی و شبکه‌ای است. که هم با افراد و هم با منابع اطلاعاتی شکل می‌گیرد؛ لذا روابط غیرخطی بر ارتباط الکترونیکی حاکم است. نکته مهم این است که ارتباط و یادگیری معادل یکدیگرند و از این رو، یادگیری فرایند برقراری ارتباطات اجزای شبکه با یکدیگر است و فناوری در این بین برقرارکننده ارتباط و دانش توزیع شده است.

همچنین، با توجه به مباحث مطرح شده، دلوز بر این باور است که، هر چیزی که وجود دارد باید با توجه به روابطش مورد تحلیل قرار می‌گیرد

واکنشی به دو رویکرد بنیادی «انتقال» دانش و «ساخت دانش» در شکل‌دهی نظریه‌های یادگیری سنتی است. طبق رویکرد نخست، دانش می‌تواند از معلم به عنوان دارنده آن به دانش‌آموز به عنوان پذیرنده آن منتقل شود و این همان نگاه معلم‌محوری محض در نظام آموزشی است. اما در رویکرد دوم، نقش معلم، تسهیلگر فرایند ساخت دانش است. در حالی که براساس نظریه ارتباط‌گرایی، دانش نه می‌تواند منتقل شود و نه می‌تواند به‌وسیله فراگیر ساخته و تولید شود؛ بلکه دانش در شبکه‌ای از افراد و جوامع، شکل گرفته و رشد می‌کند.

در نتیجه تغییر پارادایم از «معلم‌محوری» به «یادگیرنده‌محوری»، ظهور محیط‌های مجازی، تبدیل مکان به فضا، امکان یادگیری همیشه و همه جایی و غیره، نظریه متناسبی را ایجاد می‌کند که پاسخگوی چنین تحولاتی باشد [۳۷].

فونگلیو، در خصوص اهمیت نظریه ارتباط‌گرایی معتقد است که، «شناخت و فهم ارتباط‌گرایی، به عنوان یک نظریه یادگیری پویای معاصر نشان می‌دهد که این نظریه از توان بالقوه‌ای برای افزایش زیاد درگیری دانش‌آموزان در تجارب یادگیری برخوردار است» [۳۸].

همسو با فونگلیو، «ماسین» نیز براین باور است که «نفوذ ارتباط‌گرایی در محیط‌های یادگیری جدیدتر به واسطه استفاده از زیست بوم‌های یادگیری و تحلیل متناسب بودن محیط برای دستیابی به یادگیری مورد انتظار، آشکار شده است» [۳۹].

از منظر نظریه ارتباط‌گرایی که ریشه در معرفت‌شناسی ریزومی دارد؛ یادگیری، فرایند برقراری ارتباط بین گره‌هاست. به عبارت دیگر، یادگیری اساساً فرایند شکل‌دهی ارتباط‌ها یا شبکه سازی است. ارتباط‌گرایی دیدگاهی است که، دانش و شناخت را توزیع شده در سطح شبکه‌ای از افراد و فناوری می‌بیند و یادگیری را فرایند ارتباط، رشد و رهایی آن شبکه‌ها می‌داند. به زبان ساده‌تر، ایجاد کردن گره‌ها، ارتباط دادن گره‌ها با یکدیگر و تشکیل شبکه‌ای از این گره‌ها و ارتباطات، یادگیری را ایجاد می‌کند؛ در واقع یادگیری خود ارتباطات است و شبکه‌سازی به عنوان یادگیری محسوب می‌شود؛ لذا یادگیری در عصر دیجیتال به صورت فرایند شکل‌دهی به شبکه‌ها روی می‌دهد [۴۰].

زیمنس، واعظ نظریه ارتباط‌گرایی نیز، بر این باور است که، ارتباط‌گرایی بر ویژگی‌هایی مبتنی است که عبارتند از: یادگیری و آموزش فرایند شکل‌گیری شبکه‌ای از منابع اطلاعاتی است و در شبکه‌ها قرار دارد. دانش ممکن است در ابزارهای غیرانسانی جای بگیرد و یادگیری با فناوری تسهیل می‌شود؛ همچنین توانایی دیدن ارتباط‌ها و شناسایی الگوها و معنایابی بین زمینه‌ها، ایده‌ها و مفاهیم مهارت هسته‌ای افراد امروزی است؛ یادگیری و دانش نیازمند تنوع دیدگاه‌ها برای نمایاندن و بازنمایی کل است که، بدین ترتیب امکان بهترین رویکرد نیز فراهم می‌شود؛ قابلیت و ظرفیت دانستن از آن‌چه در حال حاضر دانسته می‌شود، مهم‌تر است؛ نیز تصمیم‌گیری، یادگیری است. انتخاب آن‌چه باید یادگرفت و معنای اطلاعات ورودی با عینک واقعیت در حال تغییر نگریسته می‌شود. اگر چه ممکن است در حال حاضر پاسخ‌دهی وجود

همچنین آموزش و پرورش پسااسخترگرا، مداراگراست و استفاده از روش‌های تعاملی و مشارکتی را در امر آموزش مورد حمایت قرار می‌دهد. اگر به دیدگاه دلوژ بنگریم؛ سراسر دیدگاه معرفت‌شناسی وی منطبق با فضای فرامتنی است که، با بوم‌شناختی فضای مجازی همسو است. باید اذعان داشت که، یادگیری الکترونیکی فضای فرامتنی را ایجاد نموده است. قبل از گسترش و توسعه اینترنت خصیصه نظام‌های آموزشی حاکمیت گسترده روابط خطی و سلسله‌مراتبی بین عناصر تربیتی همچون معلمان و دانش‌آموزان و غیره بوده است. فضای یادگیری الکترونیکی به سبب اینترنت، چالش روابط سلسله‌مراتبی را حل کرده است و روابط افقی و فرامتنی را بین معلم و فراگیر سبب شده است که، به موجب آن، در معرفت‌شناسی ریزومی، یادگیری از طریق تسهیم دانش اتفاق می‌افتد؛ لذا پسااسخترگرایان با بسط فضای فرامتنی بیشترین خدمت را به یادگیری مداوم عرضه کردند. رشد روز افزون فن‌آوری ارتباطات باعث ایجاد ارتباطات و پیوند بین اندیشه‌های متفاوت شده است. این پیوندها باعث سیالیت اندیشه‌ها و تغییر و دگرگونی در تولید اندیشه و دانشی جدید شده است. این ارتباطات نامحدود، بی‌مکان و بی‌زمانند، قلمرو و اندازه‌های ثابت ندارند. مسیرهای نامشخص و نقشه‌ای از قبل برای سیر ندارند. چنین فضایی در طبیعت را می‌توان تنها در بیابان یافت. برنرزی معتقد است که، فضای وب باعث شکل‌گیری نوع جدیدی از فضای یادگیری به نام فضای فرامتنی شده است که، به مداومت یادگیری کمک زیادی می‌کند. وی می‌گوید: «رویایی که در ورای وب وجود دارد، ایجاد یک فضای مشترک از اطلاعات است که، در آن ما با اطلاعات ارتباط برقرار می‌کنیم. این جهان‌گرایی بنیادی است. واقعیت این است که، یک پیوند و ارتباط فرامتنی می‌تواند به هر چیزی اشاره کند؛ یا هر چیزی را نشان بدهد چه آن چیز شخصی باشد، بومی، یا جهانی، پیش نویس باشد یا خیلی مدون» [۴۴].

بدین جهت در نگاه ریزوماتیک دلوژ، توجه به فرامتن موج می‌زند که با توجه به آن فرایند یاددهی یادگیری از طریق ابرمتن، بیشتر مایل است که، نه معلم محور و نه دانش‌آموز محور باشد. دیگر یادگیری منحصر به انتقال دانش از معلم به شاگرد نیست؛ بلکه دانش‌آموزان با اتکا به این فضا و با آموختن شیوه صحیح استفاده از آنها می‌توانند و باید به منابع متکثر دانش دست یابند و با شیوه‌های مختلف یاد بگیرند و عمل کنند و با معلم این دانش و تجارب را رد و بدل کنند. در این فرایند تولید و گسترش معرفت از هم جدا نیستند. جهان یادگیری تبادلی، دیگر دو جهتی نیست؛ بلکه چند قطبی و با تجارب فکری متعدد، پر تلاطم و مواج است که پیرامون فعالیت تحقیقی می‌چرخد و آن، همان به اصطلاح یادگیری است؛ در واقع الگوی تبادلی فضای یادگیری جدید را برقرار می‌سازد. این فضای یادگیری بر رابطه دو قطبی بین تدریس و یادگیری برتری می‌یابد و همه مدل‌های تعلیم و تربیت سابق را که در گذشته مسلط بودند از بین می‌برد. تسلط این الگو بر فضای یادگیری، تغییرات مهمی را در تعلیم و تربیت ایجاد می‌کند [۴۵].

و نه صرفاً تنها توسط خود شی. یعنی وی به فزونی یافتن از خود شی توجه داشت. مفهوم فرونی با مفهوم سیالیت دلوژ در ارتباط است و سیالیت همان گشودگی است. دلوژ برای تبیین شدن از مفاهیم اقلیت شدن، قلمروزدایی، کثرت، تفاوت و کوچ‌گرایی متوسل می‌شود و به این نتیجه می‌رسد که، تغییر زندگی از طریق ساختارهای بسته به سوی تفاوت‌هاست؛ لذا شدن، پتانسیل رهایی‌بخشی دارد. بعدها دلوژ و گاتاری، مفهوم ریزوم را مطرح می‌کنند که، ویژگی‌های تمام مفاهیم قبلی را در خودش دارد. حال می‌توان ویژگی‌های ارتباط ریزوماتیک دلوژ را برشمرد: عنصر اساسی در مفهوم ریزوم، پیوند چیزها با یکدیگرست که توسط آن، پویایی و سیوررت و حرکت نمایان می‌گردد. ارتباط ریزوماتیک در جهت افقی سیر می‌کند و انعطاف‌پذیر است، یعنی خودجوش و مولکولی است؛ ارتباط ریزوماتیک مبتنی بر کوچ‌گرایی است، یعنی ارتباط در فضایی هموار می‌گیرد و اسیر ساختار رسمی نمی‌گردد؛ لذا ارتباطی آزاد و رهایی‌بخش است. همچنین ارتباط ریزوماتیک مبتنی بر پیوندگرایی و شبکه‌سازی است؛ معرفت‌شناسی ریزومی بر پیوند و ارتباط مبتنی است. هر نقطه‌ای از ریزوم را می‌توان باید به هر چیز دیگر پیوند داد. این وضع، متفاوت از وضع درخت یا ریشه است که، نقطه‌ای را ترسیم و نظمی را تثبیت می‌کند. ارتباط ریزوماتیک، مبتنی بر ساخت‌شکنی است. یعنی ارتباطی ضد عمودگرایی، ضد طبقه‌بندی و ضد سلسله‌مراتبی است و به جای آن افقی‌گرایی مدنظر است که، بر اساس آن همه چیز هم سطح یکدیگرند؛ نیز مبتنی بر شدن است؛ یعنی تاکیدش بر گشودگی نسبت به تفاوت‌هاست و بر اساس آن ارتباط امری مداوم و در حال رشد است. بر این اساس ارتباطات ریزوماتیک مبتنی بر ارتباطات چند «واوی» و در میان بودگی و بی‌مکانی است. همچنین نگاه دلوژ، همانند اندیشه پسااسخترگرایان تاکید بر تکثر دارد. پسااسخترگرایی با هرگونه کلیت‌گرایی و شمول‌گرایی مخالف است و بر وابستگی معرفت به متن زبان، تنوع و تکثر جانشین انسجام و مرکزیت تاکید دارد [۴۲].

طبق ایده‌های پسااسخترگرایی، معنا نه تنها هرگز حاضر و آماده نیست بلکه، همواره به تاخیر می‌افتد؛ زیرا معنی در مفاهیم غایب و ساحت ناندیشیده نیز وجود دارد که در شرایط فعلی، امکان حضور نیافته‌اند. ما نه تنها با تکیه بر سلسله‌مراتب و تقابل‌های دوگانه به معنی نمی‌رسیم؛ بلکه باید تقابل‌ها را با هم در نظر گرفت و روابط سلسله‌مراتبی را در هم ریخت و به جای آن روابط افقی را در نظر گرفت. در روابط افقی می‌توان چندگانگی و تعدد ارتباطات را به خوبی ملاحظه کرد.

معرفت‌شناسی ریزومی دلوژ، به جای حاکمیت روابط خطی و سلسله‌مراتبی در تعلیم و تربیت ارتباطات ریزومی را قبول دارد. بر اساس دیدگاه پسااسخترگرایی در حال حاضر ارائه یک متن و محتوای درسی امکان‌پذیر نیست. این سخن از اعتقاد به کثرت‌گرایی، تعدد و پراکندگی افکار انسانها، فرهنگ‌ها بر می‌آید. همان‌گونه که ژیرو می‌گوید: «متون درسی نباید به عنوان متن مقدس در نظر گرفته شوند که نتوان هیچ نقدی را بر آن انجام داد» [۴۳].

از دیگر تلویحات با توجه به اندیشه دلوز، برنامه درسی فلات گونه است؛ یعنی با چندگانگی‌های دیگر در ارتباط است. این خود نشان از اهمیت ارتباط موثر در برنامه درسی دارد. بر این اساس، برنامه درسی دلوز، برنامه‌ای متفاوت از برنامه و محتوای سنتی دانش ارائه می‌کند. نگرشی که در این برنامه درسی وجود دارد مبتنی بر این است که، برنامه درسی، یک درس یا رشته جداگانه نیست؛ بلکه با مسائل تربیتی سروکار دارد و با فضای ملموس و عینی مدرسه و کلاس، دانش‌آموزان، محتوا، معلم و سایر عوامل تربیتی ارتباط می‌یابد [۴۸]. می‌توان گفت با توجه به این که برنامه درسی ایران نظام آموزشی مبتنی بر رویکرد سلسله‌مراتبی است و از نظام خطی تبعیت می‌کند، اما دلوز رویکرد متفاوتی در برنامه درسی دارد. وی الگوهای متعامل و ارتباطی در برنامه درسی تاکید دارد که می‌تواند برای یادگیری الکترونیکی در نظام آموزشی ما به کار آید.

همچنین روح حاکم بر نظام آموزشی ایران، روح اثبات‌گرایانه خشک و غیر قابل انعطاف است. در این روند، معلمانی هستند که فارغ از هر گونه تفکر انتقادی، سلسله‌مراتبی خشک از دانش را به روش‌های مکانیکی به دانش‌آموزان آموزش می‌دهند. در این نگاه، معلم به تکنسینی تبدیل می‌شود که مهارتش در انتقال دانش به شاگردان است؛ و به عبارت دیگر، معلمان به رهبران بدون دیدگاه تبدیل می‌شوند؛ و نتیجه آن، معلمانی منفعل و فاقد دیدگاه انتقادی و خلاق است که نقش خود را صرفاً در انتقال مطالب آموخته شده می‌داند [۲۷]. اما رویکرد پسااختارگرایی دلوز، نگاه جدیدی به معلم دارد؛ برای دلوز بهترین معلمان، کسانی هستند که دانش‌آموزان را به مشارکت در یک فعالیت دعوت می‌کنند به جای آن که به آنان نشان بدهند که چه چیزی را انجام بدهند یا آن را چطور انجام بدهند. بهترین معلمان ما کسانی هستند که به ما می‌گویند با ما انجام دهید [۲۴].

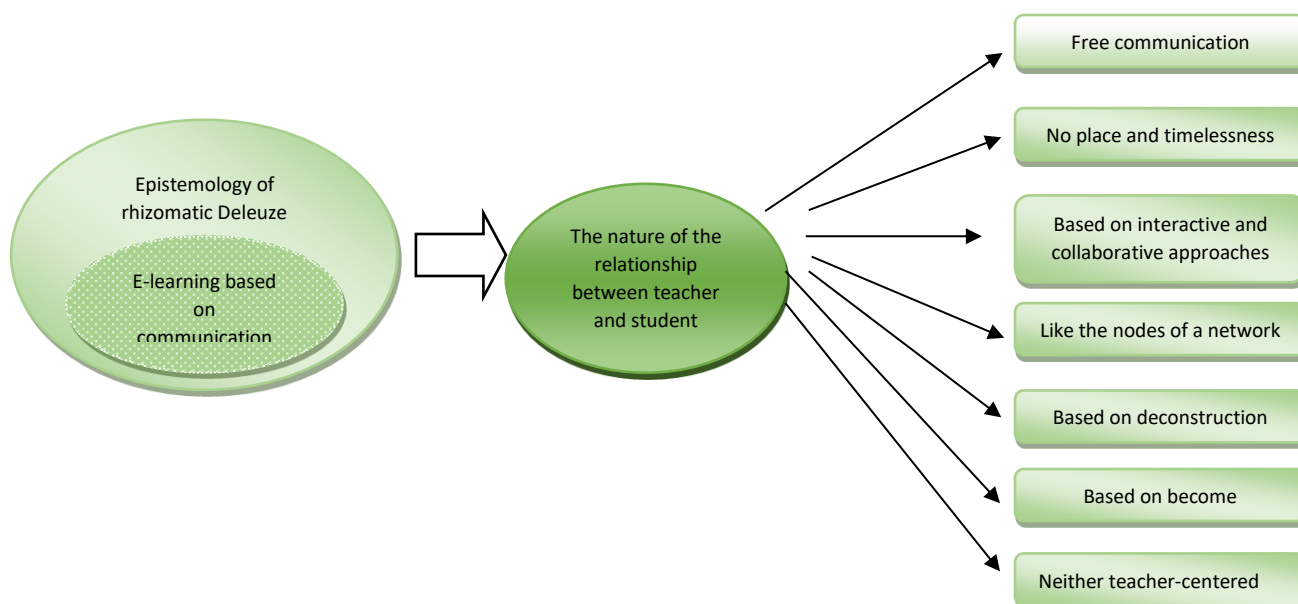
در نگرش کلی می‌توان گفت: در چشم‌انداز ریزومی فراگیر، یادگیرنده صرف و معلم آموزش دهنده صرف نیست، آموزش‌های ساختارگرایانه، پویایی‌های ارتباطی دانش‌آموز و معلم را محدود کرده است و گذر از این دوگانگی‌ها این ارتباط را به سمت یک ارتباط «و» و «و» سوق خواهد داد. در این نگاه، معلم به عنوان عضوی از گروه یادگیری در تولید دانش همکاری می‌کند و همراه با دانش‌آموز یاد می‌گیرد؛ لذا یادگیری الکترونیکی به واسطه فناوری‌های نوین، زمینه‌ساز یک ارتباط وسیع و گسترده شده است. از این رو، قابل ستایش می‌باشد؛ زیرا بسیاری از، چالش‌های ارتباط سنتی را در نظام آموزشی حل کرده است؛ از جمله، روابط سلسله‌مراتبی، نگرش عمودی، نگاه یادگیرنده محض و یاددهنده محض و غیره. در این نگاه، ارتباط معلم و فراگیر نسبت به قبل گسترش یافته است و خود، زمینه‌ای برای یادگیری است. لذا با توجه به ارزیابی صورت گرفته اشاره‌های ماهیت ارتباط بین معلم و فراگیر در فرایند یاددهی یادگیری الکترونیکی، امکان ارتقای یادگیری انفرادی، امکان گسترش تعامل در فرایند یاددهی- یادگیری، انعطاف در فرایند یاددهی- یادگیری می‌باشند. شکل ۱ مدل مفهومی پژوهش و برون‌داد نهایی تحلیل داده‌های حاصل از بخش یافته‌های پژوهش را نشان می‌دهد.

از این‌رو با ظهور فناوری‌های نو و در نتیجه ورود بشر به فضاهای جدید، به نظر می‌رسد بشر به جای اینکه به نظام معرفتی شاخه‌ای بیندیشد، بیشتر به نظام معرفتی جدیدی می‌اندیشد که دیگر، آن مناسبات سنتی خطی و سلسله‌مراتبی را بر نمی‌تابد. امروزه بیشتر به زمینه‌ها، منظرها و روابط بینامتنی و غیره توجه می‌شود؛ به عبارت دیگر، انسان با اتکا به ظهور و پیشرفت فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطاتی در پی آن است تا درخت دانش را بلرزاند و از آن یک ریزوم بسازد [۴۶].

بنابر دیدگاه دلوز، یادگیری در نتیجه ارتباط و تعامل در فضایی هموار که یک فضای مشارکتی است صورت می‌گیرد. فضای هموار یادگیری، سبب می‌شود ارتباطات چند بعدی بین مشارکت‌کنندگان ایجاد شود [۴۷] و این خصلت اتفاقاً در فضای مجازی دیده می‌شود. بر این اساس در اندیشه دلوز، تعلیم و تربیت باید همواره فعال، شدنی و متکثر باشد. بر مبنای چنین اندیشه‌ای، مولفه ارتباط معلم و فراگیر شمای خاصی را در بر می‌گیرد که با تعلیم و تربیت سنتی تغییراتی چشمگیر خواهد داشت.

با توجه به ویژگی‌های ارتباط ریزوماتیک دلوز، که ترسیم‌کننده ارتباط موثر و مطلوب می‌باشد؛ مهم‌ترین تلویحاتی که براساس اندیشه دلوز می‌توان در عصر آموزش مجازی بهره گرفت؛ از جمله آن، پرورش تفکر واگرا و افقی است که در اندیشه دلوز از اهمیت خاصی برخوردار است. بر این اساس، نظام آموزشی ایران باید درصدد پرورش تفکر افقی دانش-آموزان باشد که یکی از راه‌های تحقق آن در گرو داشتن ارتباط موثر بین معلم و فراگیر در آموزش مجازی می‌باشد.

متأسفانه سیستم بوروکراتیک و سلسله‌مراتبی و خطی همواره در نظام آموزشی ایران مشهود است. نگرش سنتی چالش‌هایی را ایجاد کرده که از جمله آن، می‌توان به نحوه ارتباط معلم و فراگیر اشاره کرد. بر مبنای این چالش، یکی از کاربردهای دیدگاه معرفت‌شناسی ریزوماتیک دلوز، دلالت‌های آن برای مدل‌های یاددهی-یادگیری است که می‌تواند در این زمینه موثر باشد. آموزش در مراکز ضمن خدمت نشان می‌دهد که معلمان با دانش‌ها و مهارت‌های روز فن آوری، آشنایی کافی ندارند و در هنگام مواجه شدن با این نوآوری‌های آموزشی با بهانه‌های واهی از پذیرش و اجرای آن طفره می‌روند. بنابراین آمادگی جهت روبه‌رو شدن به شرایط پیش رو یک نیاز جدی است. معلم ما نمی‌تواند از رایانه کلاسی استفاده کند و به همان روش قدیمی گچ و تخته سیاه به ما آموزش می‌دهد. ما دوست داریم که از این جذابیت‌ها در کلاس درسمان ببینیم [۱۹]. بر مبنای تفکر دلوزی، توانایی ارتباط برقرار کردن نوعی خلاقیت و هنر است. زمانی که عقیده‌ای به عقیده دیگر وصل می‌شود و تجزیه و تحلیل دیگری تولید می‌شود. زمانی که خطوط فکری از طریق این اتصالات و ارتباطات ظاهر می‌شود حقایق جدید، ایده‌ها و مفهومی‌ها تراوش می‌یابند؛ لذا یادگیری در نتیجه این اتصالات و اشتراک گذاشتن تجربیات گوناگون به دست می‌آید. بر این اساس، ریزوم نمونه‌ای از مدل ایده‌ال است که در آن دانش به جای این که بر حقایق استعلا و برتر و مافوق بنا شود. بر اساس درون‌بودگی یا ارتباطات و کشش‌های درونی در دانش‌آموزان و به طور کلی در شبکه یادگیرنده پایه‌گذاری شده است.



شکل ۱: ماهیت ارتباط معلم و فراگیر در فرایند یادگیری الکترونیکی
Fig. 1: The nature of teacher-student communication in e-learning.

نتیجه گیری

کند و بستر برقراری ارتباط موثر بین معلم و فراگیر باشد؛ و از این رو، پاسخگوی بسیاری از چالش‌های نظام آموزشی ایران باشد؛ زیرا روح حاکم بر نظام آموزشی ما، اثبات‌گرایانه، منطبق با نظام خطی، بوروکراتیک، سلسله‌مراتبی، خشک و غیر قابل انعطاف است؛ لذا اندیشه ریزوماتیک دلوز، به سبب انطباق با بوم‌شناختی الکترونیکی، تبیین کننده ارتباط موثر بین معلم و فراگیر در آموزش مجازی به شمار می‌آید.

مشارکت نویسندگان

نصیبه تار: در طراحی، نگارش و تحلیل مطالب، همچنین تهیه پیش نویس مقاله مشارکت داشته است.

دکتر ضرغامی: در تحلیل مطالب و اصلاح مقاله مشارکت داشته اند
دکتر محمودنیا و دکتر قائدی: در اصلاح و بازبینی مقاله مشارکت داشته اند.

تشکر و قدردانی

مقاله حاصل رساله دکتری با عنوان «بررسی پسا ساختارگرایانه ماهیت ارتباط بین معلم و فراگیر در فرایند یادگیری الکترونیکی با تاکید بر آراء دلوز» می‌باشد. از اساتید بزرگوارم جناب آقای دکتر سعید ضرغامی، دکتر علیرضا محمودنیا، دکتر یحیی قائدی کمال تشکر و قدردانی را دارم.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مأخذ

[1] Bagheri Noaparast K. [A second- order implici knowledge: Its implications for e-learning]. *Journal of Elearning and digital media*. 2014; 11(6): 633-643.

هدف این پژوهش، بررسی ماهیت ارتباط بین معلم و فراگیر در فرایند یادگیری الکترونیکی با تاکید بر آراء دلوز است. بررسی مولفه‌های معرفت‌شناسی ریزومی دلوز نشان داد که، ارتباط ریزوماتیک مبتنی بر پیوندگرایی، شبکه‌سازی، ساختار شکنی، شدن، کوچ‌گرایی و انعطاف‌پذیری، تفکرافقی و غیرخطی است. همچنین بنا بر یافته‌های پژوهش، ماهیت ارتباط در آموزش مجازی، مبتنی بر نظریه جدید یادگیری یعنی ارتباط‌گرایی است که طبق آن، امکان بهره‌گیری از ابزارهای تعامل گوناگون برای برقراری ارتباط، فراهم شدن گسترده فضای مجازی گفتگو، فراهم شدن شبکه تعامل فراگیران در فضای مجازی و حذف ارتباط چهره به چهره و برقراری ارتباط مجازی ممکن می‌شود. بر چنین زمینه‌ای بنا بر نظریه ارتباط‌گرایی، ارتباط در یادگیری الکترونیکی ارتباطی است سیستمی و شبکه‌ای، که روابط غیرخطی بین اجزای سیستم و شبکه برقرار است و یادگیری، عین ارتباطات اجزای شبکه با یکدیگر است؛ لذا نظریه ارتباط‌گرایی حامی یادگیری از طریق تعامل میان اجزا و عناصر شبکه یادگیرنده می‌باشد.

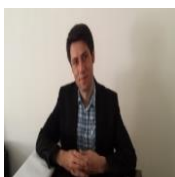
ارزیابی ارتباط در آموزش مجازی در نسبت با ارتباط ریزوماتیک دلوز بیانگر آن است که فضای آموزش مجازی همانند یک فرامتن است و ویژگی‌های ریزوم را داراست؛ زیرا این معرفت‌شناسی، همیشه حالت انعطاف‌پذیر و سیال دارد و از کنترل‌های هدفمند، متمرکز، برنامه‌ریزی شده و ساختارگرایانه گریزان است و از آن جهت که، فضای غالب بر علم‌ورزی و جریان دانش و یادگیری متأثر از پیشرفت‌های فناورانه اطلاعاتی و ارتباطاتی است و اجتناب از آن غیرممکن است؛ می‌توان گفت که، یادگیری بعد از این محصول، شبکه‌ای از تعاملات و حتی عین ارتباط است و تنها در سایه ارتباط و حضور در شبکه ارتباطی میسر می‌شود. بدین جهت، آموزش مجازی می‌تواند به عنوان یک ریزوم عمل

- [19] Salahshouri A, Imanzadeh A. *A look at analytical and meta-analytic approaches in the philosophy of education*. Hamedan: Bu-Ali Sina University Publications; 2011. Persian.
- [20] Semetsky I. *Nomadic Education: Variations on a Theme by Deleuze and Guattari*. Rotterdam: Sense Publishing; 2008.
- [21] Gough N. Shaking the tree, making a rhizome: toward a nomadic. *Geophilosophy of Science Education*. 2010; 38(5): 625-654.
- [22] Zaimran M. [Gilles Deleuze The Philosophy of Transformation and Distinction]. *Journal of the Months of Literature and Philosophy*. 2004; 9(80): 48-87. Persian.
- [23] Colman FF. *Rhizome, Deleuze Dictionary*, Edited by Adrian Parr. Edinburgh: Edinburgh University Press Publishing; 2005.
- [24] Deleuze G. *Difference and Repetition* (Paul Patton, Trans). New York: Columbia University Press Publishing; 1994.
- [25] Malins P. Deleuze, Guattari and an Ethico-Aesthetics of Drug Use. *Journal of Janus Head*. 2004; 7(1): 84-104.
- [26] Coolbrooke C. *Gilles Deleuze (Routledge Critical Thinkers)*. New York: Routledge Publishing; 2001.
- [27] Deleuze G, Guattari F. *What is philosophy*. New York: Columbia University Press Publishing; 1994.
- [28] Bayne S. Smoothness and Striation in Digital Learning Spaces. *Journal of ELearning*. 2004; 1(2): 302-316.
- [29] Ropers-huilman B. *Feminist teaching in theory and practice: situating power and knowledge in poststructural classrooms*. New York: Teacher College Publishing; 2008.
- [30] Deleuze G. *The Movement –Image Trans. H. Tomlinson and B. Habberjam*. Minneapolis: University of Minnesota Press Publishing; 1987.
- [31] Parker C D. *A descriptive study to identify deterrents to participation in employer-provided e-learning*. Capella University; 2004.
- [32] Ali Mosa A, Mahrin M.N, Ibrahīm R. [Technological Aspects of E-Learning Readiness in Higher Education: A Review of the Literature]. *Journal of Computer and Information Science*. 2016; 9 (1): 113-127.
- [33] Igma A. [The Transition in the Educational System]. *Journal of The Developmental Technique of Educational Technology*. 2009; 25(206): 2-3. Persian.
- [34] Peters M A. (2010). The Idea of Openness. In: Peters M, Besley T, Gibbons A, Žarnić B, Ghirdelli P (eds.) *The Encyclopaedia of Educational Philosophy and Theory*. Singapore: Springer; 2010.
- [35] Saleem M M. *An exploratory study of the implementation of computer technology in an American Islamic private school*. Wisconsin: The University of Wisconsin-Madison Publishing; 2009.
- [2] Zarghami S, deVries MJ. Ubiquitous learning and massive communication in MOOCs: Revisiting the role of teaching as a praxis. *Ethics and Education*. 2018; 13(3): 370-384.
- [3] Dansei M. *Dictionary of media and communications*. New York: M.E Publishing; 2009.
- [4] Semetsky I. [The problematics of human subjectivity: Gilles Deleuze and the Deweyan legacy]. *Journal of Studies in Philosophy and Education*. 2003; 22(2) : 211-225.
- [5] Hosseini Shahroudi S. [Philosophical analysis and analytic philosophy]. *Journal of Quranic Teachings*. 2004; 4(12): 9- 57. Persian.
- [6] Shorts EC. *Forms of Curriculum Inquiry*. New York: State University of Press Publishing; 1991.
- [7] Shabani varaki B. [Critique of Methodology of Educational Research in Iran]. *Quarterly Journal of Education*. 2006; 30(85): 12-42. Persian.
- [8] Bagheri Kh, Attaran M. *Philosophy contemporary education. Tehran: Mehrab ghalalm Publications; 1997*. Persian.
- [9] Peters M, Burbules NC. *Poststructuralism and Educational Research*. New York: Rowman & Littlefield Publishing; 2004.
- [10] Zaimran M. *The Future of Philosophy: An Investigation in to Contemporary Philosophical Thoughts*. Tehran: Nazar Pazian Publications; 2010. Persian.
- [11] Marshall JD. *Poststructuralism, philosophy, pedagogy*. New Zealand: Kluwer Academic Publishing; 2006.
- [12] Morss J R. Gilles Deleuze and the space of education: Poststructuralism, critical psychology, and schooled bodies. In: Marshall J D. (eds.) *Poststructuralism, philosophy, pedagogy*. Kluwer academic: Springer Science & Business Media; 2004. pp. 85-97.
- [13] Amiri M. [The Case of Gilles Deleuze: Deleuze of Vote and Works]. *Journal of The Monthly Book of the Moon of Philosophy*. 2008; 3(20): 3-31. Persian.
- [14] Semetsky I. *Deleuze, education and becoming*. Rotterdam: Sense publishers, 2006.
- [15] Hwu WS. Gilles Deleuze and Jacques Daignault: Understanding Curriculum as Difference and Sense. In W. M. Reynolds & J. A. Webber (eds.) *Expanding curriculum theory: Dis/positions and lines of flight*. Mah wah, NJ: Lawrence Erlbaum; 2004. pp.181-202.
- [16] Roy K. *Teachers in Nomadic spaces: Deleuze and curriculum*. New York: Peter Lang Publishing; 2003.
- [17] Deleuze G, Guattari F. *A Thousand Plateaus: Capitalism and Schizophrenia* (Brian Massumi, Trans). Minneapolis: University of Minnesota Press Publishing; 1987.
- [18] Deleuze G, Parnet C. *Dialogues II*. New York: Columbia University Press Publishing; 2002.



نصیبه تاری دانشجوی دکتری تاریخ و فلسفه تعلیم و تربیت از دانشگاه خوارزمی می‌باشند. ایشان مدرک کارشناسی مهندسی کشاورزی را در سال ۱۳۸۶ از دانشگاه مازندران، کارشناسی ارشد تاریخ و فلسفه تعلیم و تربیت را از دانشگاه خوارزمی در سال ۱۳۹۲ دریافت نموده‌اند. از سال ۱۳۹۳ به بعد به عنوان دانشجوی دکتری در رشته تاریخ و فلسفه تعلیم و تربیت در دانشگاه خوارزمی پذیرفته شده‌اند و در سال ۱۳۹۸ فارغ‌التحصیل شده‌اند.

Tari, N. PhD Student, Philosophy of Education, Kharazmi University, Karaj, Iran.



سعید ضرغامی دانشیار دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه خوارزمی می‌باشند. کارشناسی فیزیک از دانشگاه بوعلی همدان، کارشناسی ارشد تاریخ و فلسفه تعلیم و تربیت از دانشگاه خوارزمی و دکترای تاریخ و فلسفه تعلیم و تربیت از دانشگاه خوارزمی می‌باشند. زمینه اصلی تحقیقاتی ایشان، فلسفه فناوری اطلاعات و ارتباطات و آموزش می‌باشد.

Zarghami, S. Associate Professor, Kharazmi University, Karaj, Iran.

✉ Szarghami@khu.ac.ir



علیرضا محمودنیا دانشیار دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه خوارزمی می‌باشند دکترای تاریخ و فلسفه تعلیم و تربیت از دانشگاه خوارزمی می‌باشند در حال حاضر مدیر گروه فلسفه تعلیم و تربیت در دانشگاه خوارزمی می‌باشند.

Mahmudnia, A, Associate Professor, Kharazmi University, Karaj, Iran.

✉ alirezamahmudnia@yahoo.com.

یحیی قائدی دانشیار دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه خوارزمی می‌باشند. کارشناسی علوم تربیتی، کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی



درسی از دانشگاه علامه طباطبایی و دکترای تاریخ و فلسفه تعلیم و تربیت از دانشگاه خوارزمی می‌باشند. زمینه اصلی تحقیقاتی ایشان، فلسفه برای کودکان می‌باشد.

Ghaedy, Y, Associate Professor, Kharazmi University, Karaj, Iran.

✉ Yahyaghaedy@yahoo.com

[36] Ma L, Doug V, Christian W. [Will virtual education initiatives succeed?]. *Journal of Information Technology and Management*. 2000; 1(4): 209-227.

[37] Rezaee E, Nasri S, Azmard M. [The theory of communication learning and its application in the design of a university textbook]. *Journal of Research and Academic Writing*. 2011; 14(24): 81-94. Persian.

[38] Fenoglio P J. *Pinball engagement and Connectivism: New understandings of learning in the 21st Century*. 2006.

[39] Massyn L. *A framework for learning design in different modes of delivery in an adult learning programme*. Bloemfontein: University of the Free State Publishing; 2006.

[40] Siemens G, Tittenberger P. *Handbook of emerging technologies for learning*. Canada: University of Manitoba Publishing; 2009.

[41] Siemens G. *Knowing knowledge*. Vancouver, BC, Canada: Lulu Press Publishing; 2006.

[42] Ahmadi B. *Critical Modernism and Principle*. Tehran: Center Publications; 1994. Persian.

[43] Giroux HA. [Public Pedagogy and Politics of Resistance: Notes on a critical theory of educational struggle]. *Journal of Educational Philosophy and Theory*. 2003; 35(1): 5-16.

[44] Berners-Lee T. *Weaving the Web: The Past, Present and Future of the World Wide Web by its Creator*. London: Orion Business Press Publishing; 1999.

[45] Raschke CA. *The Digital Revolution and The coming of the postmodern university*. London: Routledge Publishing; 2003.

[46] Gough N. [Shaking the tree, making a rhizome: toward a nomadic geophilosophy of science education]. *Journal of Educational Philosophy and Theory*. 2006; 38(5): 625 – 645.

[47] Zare sefat S, Dehghani M, Javadipour M. [Study of the mental container of high school students in teaching classes]. *Quarterly Journal of Research*. 2017; 5(2): 17-33. Persian.

[48] Ziba kalam mofrad F, Mohammadi H. [Comparative Study of Critical Thinking from the Viewpoint of Robert Anis and Henry Giroux, Regarding Its Use to Improve Teacher Education System]. *Journal of Applied Psychological Research*. 2014; 5(3): 19-38. Persian.

معرفی نویسنده‌گان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES

Citation (Vancouver): Karimi N, Vahedi H. [The effect of mathematical skills training in teaching physics on promoting task value and minimizing educational burnout among high school grade twelve students]. *Tech. Edu. J*. 2020; 14(3): 521-532

 <http://dx.doi.org/10.22061/jte.2019.3988.1970>



COPYRIGHTS



©2020 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.



ORIGINAL RESEARCH PAPER

Investigating the relationship between satisfaction of environmental factors and students' academic achievement

H. Keshmiri*; K. Sajjadi

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

ABSTRACT

Received: 24 September 2018
 Reviewed: 16 November 2018
 Revised: 11 February 2019
 Accepted: 19 February 2019

KEYWORDS:

Academic performance
 University
 satisfaction
 Success
 Environmental Factors

* Corresponding author

Keshmiri@iaushiraz.ac.ir

① (+98917)1129152

Background and Objectives: Satisfaction of the environment is one of the human aspirations. Satisfaction is an ideal concept that provides an appropriate context for empowering individuals and socializing them in order to participate and interfere in their affairs and ultimately in the field of social development. In this regard, one of the roles of designers and architects has been to create a suitable relationship between humans and their environment. Therefore, considering the importance of life satisfaction, educational spaces should provide this feeling of satisfaction for their users. One of the main goals of educational spaces is to achieve success and academic achievement; in order to achieve these goals, they should create a suitable and quality space in all dimensions to improve the comprehensive skills for students. In order to stimulate students to learn, learning environment must be effective, safe, capable, positive, personalized, and responsive to the needs of students. Therefore, attention to the environment and environmental factors in providing students' satisfaction and ultimately their academic success have always been pivotal issues. For this reason, one of the subsets of behavioral sciences has been called environmental psychology that addresses various human behaviors. In this study, the relationship between satisfactions of effective environmental factors with academic success has been considered among students. The purpose of this study was to identify the effective environmental factors of the university on students' academic achievement and then to evaluate the effectiveness of these factors.

Methods: The basic method of this research is qualitative, but for careful analysis of the results the quantitative and qualitative research methods have been mixed. Therefore, library studies and observational research have been used to discover the relationship between variables. In the quantitative section, two standard questionnaires were prepared among PhD students of architecture in Azad University of Shiraz, both of which had acceptable validity and reliability. A questionnaire was used to measure students' satisfaction with the environmental factors of the university, and another questionnaire was used to measure the academic achievement of the same students. The statistical population of the study was calculated using Cochran's formula, which included 54 PhD students. The results of the questionnaires were extracted by performing statistical calculations in SPSS software.

Findings: According to the findings, with increasing levels of satisfaction with environmental factors of the university, academic achievement also increased and this correlation was about 0.308 by calculating the Pearson coefficient, which indicates a significant relationship and indicates individual adjustment with university. Students with a high level of satisfaction with the environmental factors of the university had very good grades and academic performance and students who were dissatisfied with their studies were not very successful.

Conclusion: According to the research findings, environmental factors such as light, thermal comfort, spatial proportions, furniture, green space, entrance, accessibility, noise, materials and colors have been studied. Among these factors, the highest level of satisfaction in environmental factors is furniture, spatial proportions and light, and other environmental factors have had a positive effect on the quality and educational efficiency of the university environment.



NUMBER OF REFERENCES

30



NUMBER OF FIGURES

2



NUMBER OF TABLES

5

مقاله پژوهشی

بررسی ارتباط رضایت از عوامل محیطی با موفقیت تحصیلی دانشجویان

هادی کشمیری*، خاطره سجادی

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

چکیده

پیشینه و اهداف: احساس رضایت از محیط یکی از آرزوهای بشر بوده، به عبارت دیگر احساس رضایت، یک مفهوم آرمانی است که زمینه مناسبی را برای توانمندسازی افراد و اجتماعی نمودن آن‌ها در جهت مشارکت و دخالت در امور مربوط به خود و در نهایت زمینه توسعه اجتماعی فراهم می‌کند. از طرفی یکی از رسالت‌های طراحان و معماران در این رابطه، خلق رابطه‌ی متناسب میان انسان‌ها و محیط اطرافشان بوده است. بنابراین با توجه به اهمیت و ضرورت رضایتمندی از زندگی و محیط زندگی، محیط‌ها و فضاهای آموزشی نیز می‌بایست این احساس رضایتمندی را برای کاربران خود تأمین نمایند. علاوه بر این از جمله اهداف اساسی فضاهای آموزشی رسیدن به موفقیت و پیشرفت تحصیلی دانشجویان بوده که در جهت ارتقای اهداف خود، می‌بایست فضایی مناسب و با کیفیت در تمام ابعاد جهت رشد و ارتقای مهارت‌های همه جانبه‌ی کاربران خود ایجاد کند. همچنین به منظور برانگیختن دانشجویان برای یادگیری، محیط آموزشی می‌بایست تأثیرگذار، امن، توانمند، مثبت، شخصی‌سازی شده و پاسخگوی نیازهای دانشجویان باشد. بنابراین توجه به محیط و عوامل محیطی در تأمین رضایت دانشجویان و در نهایت موفقیت تحصیلی آن‌ها از اهمیت بالایی برخوردار بوده است. به همین دلیل یکی از زیرمجموعه‌های علوم رفتاری که از موضوعات قابل توجه و پر اهمیتی بوده، با عنوان روان‌شناسی محیط به تأثیر محیط بر رفتارهای مختلف انسان پرداخته است. در پژوهش حاضر، بررسی نحوه ارتباط و رضایت از عوامل محیطی با موفقیت تحصیلی دانشجویان مد نظر قرار گرفته است. هدف از پژوهش در مرحله اول شناسایی عوامل محیطی مؤثر دانشگاه بر موفقیت تحصیلی دانشجویان و در مرحله بعد میزان تأثیرپذیری این عوامل بوده است.

روش‌ها: ماهیت کلی پژوهش کیفی بوده و جهت تدقیق نتایج روش تحقیق کمی - کیفی در نظر گرفته شده و در راستای کشف رابطه میان متغیرها از مطالعات کتابخانه‌ای و تحقیقات پیمایشی بهره گرفته شده است. در بخش کمی دو پرسشنامه‌ی استاندارد در میان دانشجویان مقطع دکتری معماری دانشگاه آزاد شیراز تنظیم شده که هر دو از روایی و پایایی قابل قبولی برخوردار بوده است. یک پرسشنامه جهت سنجش میزان رضایتمندی دانشجویان از عوامل محیطی دانشگاه و پرسشنامه‌ی دیگری جهت سنجش میزان موفقیت تحصیلی همان دانشجویان بوده است. جامعه آماری تحقیق با استفاده از فرمول کوکران محاسبه شده که متشکل از ۵۴ نفر دانشجوی مقطع دکتری بوده و از طریق انجام محاسبات آماری در نرم‌افزار SPSS نتایج پرسشنامه‌ها آن استخراج گردیده است.

یافته‌ها: بر اساس یافته‌های پژوهش، با افزایش سطح رضایتمندی از عوامل محیطی دانشگاه، موفقیت و پیشرفت تحصیلی نیز افزایش یافته و میزان این همبستگی با محاسبه ضریب پیرسون حدود ۰/۳۰۸ می‌باشد، که نشان‌دهنده وجود رابطه معنادار بوده و مبین سازگاری فرد با دانشگاه بوده است. افراد با میزان رضایتمندی بالا از عوامل محیطی مؤثر، دارای معدل و عملکرد تحصیلی بسیار خوبی بودند و بالعکس، دانشجویان ناراضی در مقوله تحصیل نیز موفقیت چندانی ندارند. **نتیجه‌گیری:** با توجه به یافته‌های پژوهش عوامل محیطی از جمله نور، آسایش حرارتی، تناسب فضایی، میلمان، فضای سبز، ورودی و میزان دسترسی‌پذیری، صوت و سر صدا، مصالح و رنگ مورد بررسی قرار گرفته که از این میان بالاترین میزان رضایت در عوامل محیطی میلمان، تناسب فضایی و نور بوده و دیگر عوامل محیطی بر کیفیت و کارایی آموزشی محیط دانشگاه اثر مطلوبی داشته است.

تاریخ دریافت: ۲ مهر ۱۳۹۷
تاریخ داور: ۲۲ آبان ۱۳۹۷
تاریخ اصلاح: ۲۲ بهمن ۱۳۹۷
تاریخ پذیرش: ۳۰ بهمن ۱۳۹۷

واژگان کلیدی:

عملکرد تحصیلی
دانشگاه
رضایتمندی
موفقیت
عوامل محیطی

* نویسنده مسئول

Keshmiri@iaushiraz.ac.ir

① ۰۹۱۷-۱۱۲۹۱۵۲

مقدمه

پیشرفت و افت تحصیلی می‌باشد [۲]. افت تحصیلی دانشگاهی یک مشکل جدی است؛ به طوری که حدود ۵۰ درصد دانشجویان در سال اول ورود به دانشگاه با این پدیده روبرو می‌شوند و عوامل متعددی از قبیل سلامت فیزیکی، روانی، سبک زندگی، عوامل محیطی، افسردگی، ارتباط ضعیف با دوستان، درآمد کم و مسافت طولانی محل سکونت تا دانشگاه و ... می‌تواند بر آن تأثیر بگذارد [۳].

دانشجویان به عنوان منابع معنوی جامعه و آینده‌سازان کشور، نیروهای برگزیده از نظر استعداد، خلاقیت و پشتکار هستند و لازمه پیشرفت تحصیلی و زندگی موفقیت‌آمیز آنان برخورداری از آرامش و امنیت خاطر در کلیه ابعاد است [۱]. از طرفی، جامعه و به طور ویژه دانشگاه، نسبت به سرنوشت، رشد و تکامل موفقیت‌آمیز و جایگاه دانشجو در جامعه، مسئول است. یکی از ملاک‌های کارایی نظام آموزشی در دانشگاه میزان

جدول ۱: متغیرهای مؤثر بر رضایتمندی از محیط بر اساس دیدگاه محققان
Table 1: Environment variables affecting satisfaction based on researchers' viewpoints

Researchers	Environment variables
Amole, Dolapo (2009) Hur, Misun; Nasar, Jack L.; Chun, Bumseok (2010)	Beauty [9], [10]
Amole, Dolapo (2009) Hur, Misun; Nasar, Jack L.; Chun, Bumseok (2010)	Area & green spaces [9], [10]
Amérigo, Maria; Aragonés, Juan Ignacio (1990) Ge, Jian; Hokao, Kazunori (2006) Amole, Dolapo (2009)	Social interaction [9], [11], [12]
Amérigo, Maria; Aragonés, Juan Ignacio (1990) Ge, Jian; Hokao, Kazunori (2006) Amole, Dolapo (2009)	Safety of services and facilities [9], [11], [12]
Amérigo, Maria; Aragonés, Juan Ignacio (1990)	Maintenance [11]
Thorsson, Sofia; Lindqvist, Maria; Lindqvist, Seven (2004) Gaitani, N.; Mihalakakou, G.; Santamouris, Mat (2007)	Environmental comfort [13], [14]

پیشینه تحقیق

بر اساس مطالعات انجام شده عوامل انگیزشی بر پیشرفت تحصیلی نقش مهمی دارند [۱۵]. در تحلیل مفهوم رضایت نظریه پردازان بیشتر به دو مؤلفه شناختی و هیجانی اشاره نموده اند. مؤلفه شناختی بیشتر بر رضایتمندی و مؤلفه هیجانی بیشتر بر حالت‌هایی مانند خندیدن، شوخ‌طبعی و همچنین تعادل میان هیجان‌های مثبت و منفی، دلالت دارند [۱۶، ۱۷]. هانگ (۱۹۹۹) در پژوهش گسترده‌ای پیامدهای شخصیتی الگوهای ارتباطی عزت نفس، خودافشانی، خودپایی، میل کنترل، مطلوبیت اجتماعی، کمرویی و جامعه‌پذیری را بررسی نمود و نشان داد که بعد گفت و شنود، دارای پیامدهای مثبت و بعد همنوایی در بیشتر موارد پیامدهای منفی به دنبال داشته است [۱۸].

بر اساس الگوی آرگونز و آمریگو (۱۹۹۷) صفات عینی محیط تبدیل به صفات ذهنی شده و در حس رضایت از محیط تأثیر می‌گذارند. صفات ذهنی نیز متأثر از ویژگی‌ها و خصوصیات شخصی افراد استفاده‌کننده از فضا است. رضایت از محیط تأثیر مستقیم و مثبت بر روی رفتار متجانس با محیط دارد و در نهایت رضایت از محیط منجر به رضایت نسبی از زندگی می‌گردد [۱۸].

مطالعه هوبنر و همکاران (۱۹۹۹) و لی یونگ و همکاران (۲۰۰۴) نشان داده است افرادی که رضایتمندی بیشتری دارند از احساس کفایت تحصیلی بیشتری نیز برخوردار می‌باشند. هوبنر و همکاران (۱۹۹۹) دریافتند دانش‌آموزانی که رضایتمندی بیشتری را گزارش کرده‌اند، نسبت به آن‌هایی که رضایتمندی کمتری داشتند، بیشتر احتمال داشت که میانگین نمرات بالاتری را نشان دهند. علاوه بر این، دانش‌پژوهان با رضایتمندی بیشتر، نگرش‌های بهتری نسبت به محیط تحصیل و استادان گزارش کردند.

با توجه به اهمیت و ضرورت رضایتمندی از زندگی در موفقیت و پیشرفت تحصیلی، محیط‌های آموزشی برای دستیابی به اهداف خود

بنابراین هدف اصلی دانشگاه پیشرفت و موفقیت تحصیلی دانشجویان بوده و سازگاری دانشجویان با محیط دانشگاه بر اهمیت ارتباط دانشگاه با دانشجو و تشویق آن‌ها به شرکت در فعالیت‌های دانشگاهی تأکید می‌کند. ایجاد اشتیاق در دانشجو علاوه بر شرکت در کلاس‌ها، در فعالیت‌های اجتماعی و فرهنگی نقش مهمی در موفقیت و سازگاری او دارد. باید به دانشجویان فرصت داده شود تا با یکدیگر و با استادان درباره مطالب آموزشی بحث کنند تا توانایی طرح‌ریزی و شناسایی ساختار بحث را پیدا کنند. مسأله ایجاد انگیزه و اشتیاق تحصیلی در شرایطی صدق خواهد کرد که همه دانشجویان به لحاظ سلامت روانی، اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی و ... شرایط مطلوبی برای شروع دوران یادگیری را داشته باشند. بنابراین لازمه موفقیت تحصیلی در کنار شرایط مطلوب در دانشگاه، رضایتمندی فردی می‌باشد.

یکی از رسالت‌های طراحان و معماران، خلق رابطه‌ای متناسب بین انسان‌ها و کالبد اطرافشان است. برای نیل به این هدف، خالقان فضا باید درک صحیحی از رفتار انسان در محیط‌های متفاوت داشته باشند؛ به نحوی که پیوند انسان و مکان را قوی‌تر سازند [۴].

بر اساس تجربیات علم روانشناسی محیطی، شناسایی عوامل محیطی مؤثر بر عملکرد تحصیلی دانشجویان، رویکردی مناسب جهت برنامه‌ریزی و بهبود برنامه‌های آموزشی است. محیط یاددهی و یادگیری از عوامل اثرگذار بر اشتیاق تحصیلی شناخته شده است. مطالعات نشان داده‌اند جو کلاس، رابطه استاد و دانشجو به عنوان اجزای مهم در محیط یاددهی و یادگیری شناسایی شده‌اند. به همین دلیل، توجه به محیط یادگیری باعث ارتقای رابطه مثبت استاد و دانشجو شده و بر عملکرد کلی دانشگاه تأثیرگذار است [۵]. محیط کلاس می‌تواند تأثیر مثبت بر یادگیری و علاقه تحصیلی داشته باشد و یا به‌طور معکوس، بازدارنده آن باشد [۶]. فراگیران، شرکت‌کنندگان فعالی هستند که هر یک با ویژگی‌های مختلف شخصیتی و سابقه تحصیلی وارد کلاس می‌شوند؛ از محیط تأثیر می‌پذیرند و بر محیط تأثیر می‌گذارند. اطلاعات را فعالانه جذب و در ذهن خود پردازش می‌کنند و هر فرد با توجه به ادراک خود یک برداشت منحصر به فرد از محیط در ذهن خود تشکیل می‌دهد [۷].

محققان متعددی در صدد کشف عوامل تأثیرگذار بر ارزیابی کاربران از رضایت محیطی هستند. در این راستا متغیرهای متعدد مؤثر بر ارزیابی کاربران، از جمله متغیرهای زیبایی، وسعت و ناحیه طبیعی، تعامل اجتماعی، ایمنی خدمات و تسهیلات، نگهداری و آسایش محیطی مورد بررسی قرار گرفته [۸] که در جدول ۱: ارائه شده است؛

بنابراین پژوهش حاضر در صدد آنست که در مرحله نخست به شناسایی ارتباط بین رضایت دانشجویان از عوامل محیطی دانشگاه و موفقیت تحصیلی پرداخته، سپس عوامل محیطی که در موفقیت تحصیلی آن‌ها مؤثر بوده بررسی کرده و در نهایت میزان تأثیر آن‌ها را مورد ارزیابی قرار دهد.

از محیط دانشگاه داشته‌اند برآورد شده است. از این میان نور و روشنایی، آسایش حرارتی، ابعاد و تناسب فضایی، آسایش صوتی، رنگ و بافت مصالح، مبلمان و چیدمان، فضای سبز، ارتباط درون و بیرون از جمله عواملی هستند که بر احساس دانشجویان تأثیر روانی و رفتاری گذاشته و یادگیری را به‌طور مثبت یا منفی تحت تأثیر قرار داده است. بر این اساس عوامل محیطی مؤثر بر رضایتمندی در جدول ارائه شده است؛

جدول ۲: عوامل محیطی مؤثر بر رضایتمندی تحصیلی دانشجویان
Table 2: Environmental factors affecting students' academic satisfaction

Environmental factors	Impact on academic satisfaction
Light and brightness	Proper natural lighting improves the quality of learning and attendance in class, eye health and reduced nerve fatigue
Thermal comfort	Physical and mental health
Dimensions and spatial proportions	Creating invitations in space and specifying the scope of space constraints
Sonic Comfort	Losing body fatigue and increasing class efficiency
Color and texture of materials	Different colors and materials will have different effects depending on the wavelength
Furniture and arrangement	The positive role of flexible and flexible furniture is proportionate to the subject of the class
Green space	Mental relaxation and communication with outer space

روش تحقیق

ماهیت کلی پژوهش؛ کیفی است اما به دلیل استخراج متغیرهای محیطی مؤثر بر رضایت دانشجویان، تلفیقی از راهبردهای کمی و کیفی در قالب شیوه همبستگی مورد استفاده قرار گرفته است. بنابراین در گام نخست با استفاده از تکنیک دلفی عوامل محیطی مؤثر بر رضایتمندی دانشجویان برآورد شده است. به این منظور جهت جمع‌آوری عوامل محیطی مؤثر از مصاحبه با معماران و متخصصین در حوزه روانشناسی علوم رفتاری و رفتارشناسی بهره گرفته شده، نظر آن‌ها در مورد عوامل محیطی که بیشترین تأثیر را در رضایتمندی کاربران داشته سنجیده شده و در نهایت با اجماع گروهی، پرسش‌نامه‌ای جهت سنجش همان عوامل محیطی مؤثر از جمله نور و روشنایی، آسایش حرارتی، ابعاد و تناسب فضایی، آسایش صوتی، رنگ و بافت مصالح، مبلمان و چیدمان، فضای سبز، ارتباط درون و بیرون بر رضایتمندی دانشجویان تنظیم شده است.

بنابراین مبتنی بر عنوان پژوهش سؤالات تحقیق عبارتند از؛

- چه رابطه‌ای میان عوامل محیطی مؤثر بر رضایتمندی و موفقیت تحصیلی در دانشجویان وجود دارد؟

- کدام عوامل محیطی بر موفقیت تحصیلی نقش مؤثرتری دارند؟

همچنین جهت رسیدن به هدف پژوهش، همزمان پرسش‌نامه‌ی دیگری با عنوان ارزیابی موفقیت تحصیلی بین دانشجویان مقطع تحصیلات تکمیلی دانشگاه آزاد شیراز توزیع شده است. روایی پرسش‌نامه‌ها توسط استادان معتبر علمی در حوزه علوم انسانی، روانشناسی و معماری در

باید بتوانند فضایی مناسب و با کیفیت در تمام ابعاد جهت رشد و ارتقای مهارت‌های فراگیران ایجاد کنند [۱۹] و به‌منظور برانگیختن دانشجویان برای یادگیری، محیط آموزش باید تأثیرگذار، امن، مثبت، شخصی‌سازی شده و توانمند باشد [۲۰]. به همین دلیل یکی از زیرمجموعه‌های علوم رفتاری [۲۱] که از موضوعات قابل توجه و پر اهمیتی بوده، با عنوان روان‌شناسی محیط از ابتدای دهه ۶۰ قرن بیستم به‌وجود آمد و به تأثیر محیط بر رفتارهای مختلف انسان پرداخته است [۲۲]. از سال ۱۹۸۰ به بعد نیز این علم تکامل یافته و به بررسی نقش افراد بر محیط پرداخته است. در واقع این رشته از روان‌شناسی، شاخه‌ای میان‌رشته‌ای است که با معماری، معماری منظر و طراحی شهری ارتباطی تنگاتنگ دارد [۲۳]. زمینه روانشناسی محیطی بر این تأکید دارد که چطور محیط فیزیکی، احساسات و رفتارها را تحت تأثیر قرار می‌دهد [۲۴].

تحقیقات صادقان و همکاران نشان می‌دهد رشته‌های پزشکی و زیر مجموعه‌های آن‌ها از جمله پرطرفدارترین رشته‌های دانشگاهی در کشور ایران بوده که دانشجویان این گروه‌ها در طی دوره تحصیلی خود به واسطه وجود عوامل فشارزایی چون محیط آموزش بالینی، مواجه بودن با بیماران و نیز فشرده بودن واحدهای درسی در دوره‌های کارآموزی و کارورزی، بیش از سایر دانشجویان به اختلالات روانی و عاطفی مبتلا می‌شوند [۲۵]. به عقیده بندورا در سال ۱۹۸۶ فعالیت‌های یادگیری دانشجویان به‌وسیله سه عامل فرایندهای شخصی، محیطی و رفتاری آن‌ها تعیین می‌شود [۲۶].

عوامل محیطی مؤثر بر میزان رضایتمندی دانشجویان

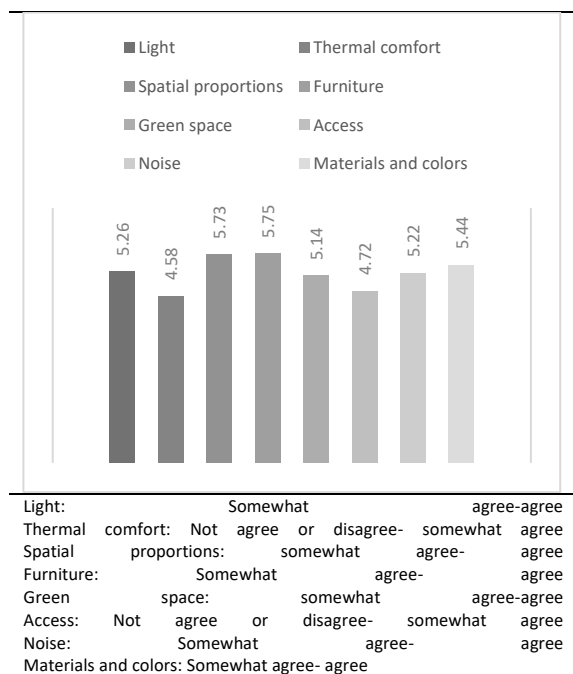
یکی از مهم‌ترین مسائل تأثیرگذار بر پیشرفت تحصیلی دانشجویان، انگیزه است. اگر فرد به این نتیجه برسد که فعالیت تحصیلی یا شغلی او دست‌یابی به اهداف و نیازهایش را در پی ندارد، نیروی روان‌شناختی یاد شده کاهش می‌یابد و صدمات انگیزشی رخ می‌دهد [۲۷].

به نظر وین اشتاین (۱۹۷۹) پارامترهای محیطی می‌توانند به‌طور غیر مستقیم بر دانشجویان اثر گذاشته و اثرات این تنظیمات متفاوت فیزیکی اغلب به نوع فعالیت محیطی و یادگیرنده متفاوت است [۲۸]. صدای نامناسب باعث خستگی بدن، کم شدن میدان دید و تشخیص رنگ، به هم خوردن تمرکز و همچنین کاهش ظرفیت و بازده کلاسی می‌شود [۲۹]. ابعاد راهروها، طراحی داخلی آن‌ها، مصالح و مواد به‌کار رفته، نورپردازی مناسب، استفاده از تجهیزات کمک آموزشی مطلوب، در نظر گرفتن مکان‌هایی برای استراحت و تعاملات دانشجویان و ... می‌تواند به‌عنوان راه‌حل‌های پیشنهادی برای تأثیر مثبت بر رفتار افراد در نظر گرفته شود. نوع رنگ و هیجانات ناشی از آن می‌تواند در نوع رفتار دانشجویان تأثیر داشته باشد. رنگ‌های گرم از جمله رنگ قرمز با طول موج ۷۰۰۰ آنگستروم فرد را به هیجان و رنگ‌های سردی مانند بنفش با ۳۵۰۰ آنگستروم طرف مقابل را به سکون دعوت می‌کند [۳۰].

بر اساس مصاحبه‌های انجام شده با اساتید معتبر معماری و روانشناسان علوم رفتاری، عوامل محیطی که مؤثرترین نقش را بر رضایت دانشجویان

۲۹/۱ در صد با میزان موفقیت پایین تحصیلی روبه‌رو بودند که اکثر آن‌ها دارای معدل ۱۶ به بالا هستند. با توجه به هدف پژوهش نقش رضایتمندی از مؤلفه‌های محیطی بر میزان این موفقیت نیز مورد بررسی قرار گرفت. در پرسش‌نامه سنجش عوامل محیطی مؤثر بر رضایتمندی دانشجویان، ۲۰ سوال در زمینه‌های مختلف نور، آسایش حرارتی و صوتی، روانشناسی، تناسبات فضایی، فضای سبز و ... پرسیده شده است. حدود ۹۶/۳ درصد دانشجویان با توجه به ویژگی‌ها و عوامل محیطی دانشگاه محل تحصیل خود دارای امید به آینده مطلوبی هستند. نتایج این پرسش‌نامه به شرح زیر می‌باشد و در شکل ۱ به تفسیر بیان شده است:

- ۷۴ درصد دانشجویان بر این عقیده هستند که محیط تحصیلی آن‌ها عاری از چالش محیطی و غیرکارآمد بوده است.
- به میزان ۹۲/۷ درصد فضای سبز می‌تواند در ارتباط مثبت با پیشرفت تحصیلی باشد.
- حدود ۷۴/۱ درصد مؤلفه نور طبیعی از عوامل حیاتی حضور در کلاس بوده و بر میزان کارایی کلاس‌ها می‌افزاید.
- ۸۵/۱ درصد میزان آسایش محیطی (دما، رطوبت و باد) در وضعیت کلاس‌ها مورد رضایت دانشجویان بوده است.
- ۷۹/۶ درصد مصالح و رنگ‌های محیط پیرامونی دانشگاه نقش مؤثری بر میزان رضایتمندی دانشجویان داشته و می‌تواند بر میزان موفقیت تحصیلی آن‌ها نیز تأثیر مطلوبه داشته باشد. (شکل ۱)



شکل ۱: ارزیابی نقش عوامل محیطی مؤثر بر رضایتمندی از دیدگاه دانشجویان
Fig. 1: Evaluating the role of environmental factors affecting satisfaction from students' viewpoints

در نهایت بین دو پرسش‌نامه آزمون همبستگی پیرسون انجام گرفت که نتایج آن در جدول ارائه شده است. برای سنجش میزان همبستگی بین عوامل محیطی مؤثر بر رضایتمندی دانشجویان و موفقیت تحصیلی آن‌ها

حد مطلوبی قرار داشته و پایایی آن‌ها نیز از طریق آلفای کرونباخ عدد ۰/۸ برآورد شده که قابل قبول بوده است. همچنین میانگین معدل سال تحصیلی ۲۰۱۷-۱۸ جهت مقایسه و ارزیابی عملکرد دانشجویان جمع‌آوری شده است.

جامعه آماری پژوهش کلیه دانشجویان رشته معماری مقطع دکترای دانشگاه آزاد شیراز که حدود ۷۰ نفر بوده، در بر گرفته و با استفاده از فرمول کوکران حجم نمونه استخراج گردیده است. از بین دانشجویان فوق‌الذکر ۵۴ دانشجو، ۳۵ زن و ۱۹ مرد، با استفاده از نمونه‌گیری تصادفی و به‌عنوان نمونه تحقیق انتخاب و مطالعه روی آن‌ها انجام شده است.

هرگویه پرسش‌نامه سنجش عوامل محیطی مؤثر بر رضایتمندی در یک طیف ۷ گزینه‌ای لیکرت نمره‌گذاری شده است. در نهایت فرد می‌تواند نمره‌ای بین ۲۰ تا ۱۴۰ کسب کند که نمره بالاتر نشانه رضایت بیشتر است. نمرات به ترتیب زیر تفسیر می‌شود؛ (جدول ۳)

جدول ۳: مشخصات پرسش‌نامه سنجش عوامل محیطی مؤثر بر رضایتمندی دانشجویان

Table 3: Profile of satisfaction questionnaire	
Grade	Response
1	Totally disagree
2	Disagree
3	Somewhat disagree
4	Not agree or disagree
5	Somewhat agree
6	Agree
7	Totally agree

بر اساس این تفسیر، نمرات رضایتمندی از عوامل محیطی مؤثر حداقل ۶۴ و حداکثر ۱۲۶ بوده که نمره ۱۱۰ با فراوانی ۹/۳٪ دارای بیشترین تعداد دانشجو بوده است. بنابراین تقریباً ۹۸/۱٪ دانشجویان از رضایتمندی نسبی بالای ۵۰ درصد برخوردار بوده‌اند. همچنین پرسش‌نامه دوم نیز در یک طیف ۵ گزینه‌ای تعریف شده که نمره‌بندی آن نیز در جدول ۴ ارائه شده است؛

جدول ۴: مشخصات پرسش‌نامه ارزیابی موفقیت و پیشرفت تحصیلی

Table 4: Characteristics of success assessment and achievement questionnaire

Grade	Response
1	Very Low
2	Low
3	Medium
4	More
5	Much More

نتایج و بحث

بررسی و ارزیابی موفقیت و پیشرفت دانشجویان به‌وسیله پرسش‌نامه و معدل سال تحصیلی ۲۰۱۷-۱۸ نشان داد که ۵۵/۹ درصد آن‌ها دارای پیشرفت و موفقیت بالا، ۱۵ درصد با پیشرفت و موفقیت حد متوسط و

نتیجه‌گیری

بنا بر آن چه بیان شد؛ جامعه و به‌طور ویژه دانشگاه، نسبت به سرنوشت و تکامل موفقیت‌آمیز دانشجویان مسئول بوده و یکی از ملاک‌هایی که کارآیی نظام آموزشی در دانشگاه مورد تأیید قرار خواهد گرفت میزان موفقیت و پیشرفت تحصیلی بوده است. بنابراین موفقیت تحصیلی هدف اصلی دانشگاه بوده و سازگاری دانشجویان با محیط دانشگاه بر اهمیت ارتباط دانشگاه با دانشجویان تأثیر فراوانی دارد. از طرفی با توجه به مطالعات گردآوری شده نیز لازمه پیشرفت تحصیلی در کنار شرایط مطلوب در دانشگاه، رضایتمندی فردی از عوامل محیطی می‌باشد. در پژوهش حاضر عوامل محیطی که بر رفتار و میزان رضایتمندی دانشجویان مؤثر بوده عبارتند از: نور، آسایش حرارتی، تناسب فضایی، مبلمان، فضای سبز، ورودی و میزان دسترسی‌پذیری، صوت و سر صدا، مصالح و رنگ.

نتایج پژوهش نشان می‌دهد که بالاترین میزان رضایت در عوامل محیطی مبلمان، تناسب فضایی و نور بوده که در دانشگاه آزاد شیراز از نظر دانشجویان تحصیلات تکمیلی معماری از ویژگی‌های بسیار مطلوبی برخوردار بوده است. از سوی دیگر عوامل محیطی نور، تناسب فضایی و ورودی و نحوه دسترسی در نظر آن‌ها بر کیفیت و کارایی آموزشی محیط دانشگاه اثر مطلوبی داشته است. بنابراین بر اساس نتایج پرسش‌نامه توزیع شده می‌توان راهکارهای مطلوبی با توجه به عوامل محیطی با تأثیر بیشتر ارائه داد و زمینه موفقیت تحصیلی دانشجویان را فراهم نمود؛

- استفاده از سطح بیشتری از فضای سبز در فضای باز دانشگاه باعث ارتقای سلامت روانی دانشجویان شده و در نهایت بهبود عملکرد تحصیلی در آن‌ها را به همراه خواهد داشت.
- استفاده از نور و تهویه طبیعی حتی در کلاس‌های سمعی بصری که به نور نیاز ندارند.
- استفاده از رنگ و بافت متنوع در کاربری‌های متفاوت موجب تفکیک حریم فضایی شده و بهبود کیفیت بهره‌برداری از فضا را در پیش دارد.

مشارکت نویسندگان

میزان مشارکت نویسندگان در پژوهش به‌صورت مساوی بوده و تحقیقات پیمایشی به عهده خاطره سجادی بوده است.

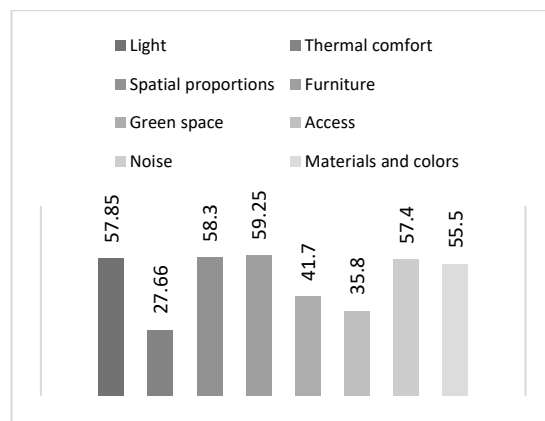
تشکر و قدردانی

با تشکر از دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز و راهنمایی جناب آقای دکتر کشمیری که در پیشبرد اهداف و نگارش مقاله نقش به‌سزایی داشتند.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شده است. میزان sig چنان‌چه از ۰/۰۵ کمتر باشد؛ نشان‌دهنده رابطه معنادار مثبت میان متغیرها است. در محاسبات SPSS، میزان sig برابر ۰/۰۲۳ اندازه‌گیری شد، در نتیجه رابطه میان متغیرهای این پژوهش معنادار بوده و با ضریب اطمینان ۹۵٪ رابطه برقرار است. همچنین میزان فراوانی پاسخ دانشجویان به داده‌های ارائه شده به شرح شکل ۲ زیر می‌باشد؛



شکل ۲: میزان فراوانی پاسخ دانشجویان به مطلوبیت عوامل محیطی
Fig. 2: The frequency of students' response to the utility of environmental factors

جدول ۵: میزان همبستگی مؤلفه‌های محیطی مؤثر بر رضایتمندی و موفقیت و پیشرفت دانشجویان

Table 5: The degree of correlation of environmental factors affecting the satisfaction and success of students

Correlation test			
Dependent variable	Environmental factors affecting satisfaction	Sig	Pearson
Academic success	Light	0.028	0.299
	Thermal comfort	0.176	0.187
	Spatial proportions	0.039	0.281
	Furniture	0.057	0.260
	Green space	0.335	0.134
	Access	0.007	0.360
	Noise	0.396	0.118
	Materials and colors	0.486	0.970

همچنین میزان همبستگی طبق محاسبات در نرم‌افزار SPSS، ۰/۳۰۸ اندازه‌گیری شده که ارتباط میان عوامل محیطی مؤثر بر رضایتمندی و موفقیت تحصیلی را تأیید می‌کند.

بر اساس یافته‌های پژوهش مشخص است که با افزایش سطح رضایتمندی از عوامل محیطی دانشگاه، موفقیت و پیشرفت تحصیلی نیز افزایش می‌یابد. با توجه به جدول ارتباط دو فاکتور مورد تحلیل معنادار بوده و در میان عوامل محیطی مؤثر نور، تناسب فضایی، ورودی و دسترسی با وجود $sig < 0/05$ ، نشان‌دهنده رابطه ایده‌آل بوده و می‌توان با ضریب اطمینان ۹۵٪ رابطه بین متغیرها را تأیید نمود. افراد با میزان رضایتمندی بالا از عوامل محیطی مؤثر، دارای معدل و عملکرد تحصیلی بسیار خوبی بودند و بالعکس، دانشجویان ناراضی در مقوله تحصیل نیز موفقیت چندانی ندارند.

منابع و مآخذ

- comfort conditions in outdoor spaces. *Journal of Building and Environment*. 2007; 42: 317-324.
- [15] Yousefi A, Ghasemi G, Firouznia S. [The relationship between academic motivation and academic achievement of medical students of Isfahan University of Medical Sciences]. *Iranian Journal of Medical Education*. 2008; 9(1): 79-85. Persian.
- [16] Argyle M. *The psychology of happiness*. London: Rutledge; 2001.
- [17] Seligman MEP. *Positive psychology, positive prevention, and positive therapy, handbook of positive psychology*. New York: Oxford C.R. Snyder & S. J. Lopez; 2002.
- [18] Jokar B, Rahimi M. [The effect of family communication patterns on happiness in a group of high school students in Shiraz]. *Iranian Journal of Psychiatry and Clinical Psychology*. 2007; 4: 376-384. Persian.
- [19] Taghipoor M, Abbasi E, Naemi A. [Analysis relationship between educational service quality and self-directed learning skills among agricultural students of Tarbiat Modares University]. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*. 2016; 47(2): 731-742. Persian.
- [20] Williams KC, Williams CC. Five key ingredients for improving student motivation. *Research in Higher Education Journal*. 2011; 2: 1-23.
- [21] Matlabi G. [Environmental psychology new Knowledge in the Service of Urban Architecture and Design. Tehran University]. *Honar-ha-ye-ziba Journal*. 2011; 41. Persian.
- [22] Kamelnia H. *Grammar designing learning environments concepts and experiences*. Tehran: Sobhane-Noor; 2010. Persian.
- [23] Tabaeian SM. *Human and environment psychological approach to architecture and urbanization*. Isfahan: Islamic Azad University of Khorasgan; 2014. Persian.
- [24] Ata S, Deniz A, Akman B. The physical environment factors in preschools in terms of environmental psychology a review. *Journal of Social and Behavioral Sciences*. 2012; 46: 2034-2039.
- [25] Sedeghian E, Heydarianpour A. [Stressors and mental health status among students in Tehran University of Medical Sciences]. *Hayat*. 2009; 15(1): 71-80. Persian.
- [26] Bandura A. *Social foundations of thought and action: Englewood Cliffs*. United States: NJ Prentice Hall; 1986.
- [27] Bakhshande M, Hakim A, Azimi N, Latifi M, Ghalvandi H. [Nursing students' viewpoints about educational motivation and its related factors in Ahvaz Jundishapur University of medical sciences]. *Pajuhesh Dar Amuzesh Olum Pezeshki Journal*. 2014; 7(1): 35-44. Persian.
- [28] Sarchemi H, Shahriheravi H. *Psychology of educational environments*. The First Annual Conference of Architecture, Urban Planning and Urban Management: 2015. Persian.
- [1] Avari H, Najfiparizi G, Kabir K, Sadati L, Kohan M, Rahimzadekivi M. [Investigating the factors affecting the academic achievement of students at the Faculty of Paramedicine in Alborz University of Medical Sciences 2013]. *Alborz University of Medical Sciences Journal*. 2015; 3(4): 150-156. Persian.
- [2] Farahany FMN. *The relationship of locus of control extraversion neuroticism with the academic achievement of Iranian students*. [doctoral dissertation]. Australia: University of New South Wales; 1994.
- [3] Lopez-Barcelona J, Gonzalez-de Cossio Ortiz M, Avila-Martinez I, Teos-Aguilar O. Epidemiological health factors and their relationship with academic performance during the first year of medical school. Study of two generations. *Gac Med Mex*. 2009; 145(2): 81-90.
- [4] Waxman LK. *More than coffee: An examination of people place and community with implications for design*. [doctoral dissertation]. US: Florida State University; 2004.
- [5] Nekavand M, Jafari P, Arasteh H. [Academic eagerness of medical students and the role of learning environment in teaching and learning]. *Journal of Islamic Azad University of Medical Sciences*. 2018; 1(28): 58-65. Persian.
- [6] Bennett J. *The relationship between classroom climate and student achievement*. [doctoral dissertation]. US: University of North Texas; 2001.
- [7] Ames C. Classrooms: Goals, structures, and student motivation. *Journal of Educational Psychology*. 1992; 84: 261-271.
- [8] Behzadfar M, Ghazizadeh N. [Sense of satisfaction with residential space]. *Honar-Ha-Ye-Ziba*. 2011; 45: 15-24. Persian.
- [9] Amole D. Residential satisfaction in students housing. *Journal of Environmental Psychology*. 2009; 29: 76-85.
- [10] Hur M, Nasar JL, Chun B. Neighborhood satisfaction physical and perceived naturalness and openness. *Journal of Environmental Psychology*. 2010; 30: 52-59.
- [11] Amérgo M, Aragonés JI. Residential satisfaction in council housing. *Journal of Environmental Psychology*. 1990; 10: 313-325.
- [12] Ge J, Hokao K. Research on residential lifestyles in Japanese cities from the viewpoints of residential preference residential choice and residential satisfaction. *Journal of Landscape and Urban Planning*. 2006; 78: 165-178.
- [13] Thorsson S, Lindqvist M, Lindqvist S. Thermal bioclimatic conditions and patterns of behavior in an urban park in Goteborg, Sweden. *International Journal of Biometeorol*. 2004; 48: 149-156.
- [14] Gaitani N, Mihalakakou G, Santamouris M. On the use of bioclimatic architecture principles in order to improve thermal

مجله، کنفرانس‌های علمی و آثار هنری (مسابقات معماری) همکاری داشته‌اند. زمینه‌های تخصصی ایشان عبارتند از: فرایند طراحی معماری، روانشناسی محیط، طراحی مجتمع‌های مسکونی.

Keshmiri, H. Associate Professor, Architecture, Shiraz Branch, Islamic Azad University, Shiraz, Iran.

✉ Keshmiri@iaushiraz.ac.ir



خاطره سجادی دانشجوی دکترای معماری از دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز می‌باشند. ایشان مدرک کارشناسی معماری را در سال ۱۳۹۱ از دانشگاه آزاد بیضا و مدرک کارشناسی ارشد معماری را در سال ۱۳۹۴ از دانشگاه علوم و تحقیقات دریافت نمودند. در

بهمن ۱۳۹۵ به عنوان دانشجوی دوره دکتری در دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز شروع به تحصیل نمودند. ایشان بیش از چندین مقاله علمی در مجلات و کنفرانس‌های علمی ارائه نموده‌اند. زمینه‌های تخصص ایشان عبارتند از: طراحی فضای آموزشی، مسکونی.

Sajjadi, K. PhD Student, Architecture, Shiraz Branch, Islamic Azad University, Shiraz, Iran.

✉ Khatereh.sajjadi@gmail.com

[29] Rahmati R. [The effect of environmental factors on behavior in educational environments]. *School Magazine*. 2000; 23: 45. Persian.

[30] Ghafari M, Hajhosseini G. [Cool and inappropriate colors in educational spaces]. *Iranian Newspaper*. 2004; 7. Persian.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



هادی کشمیری دانشیار دانشکده هنر و معماری دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز می‌باشند. ایشان مدرک کارشناسی‌ارشد پیوسته معماری خود را در سال ۱۳۸۰ از دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز دریافت نمودند. در مهرماه ۱۳۸۵ در انستیتوی

معماری مارخی مسکو در دوره دکترای طراحی مناطق مسکونی شروع به تحصیل نمودند و در سال ۱۳۸۸ موفق به اخذ دکتری تخصصی گردیدند. ایشان بیش از ۷۰ مقاله علمی در مجلات و کنفرانس‌های علمی ارائه نمودند و همچنین در کمیته علمی و داوری بیش از بیست

Citation (Vancouver): .Keshmiri H, Sajjadi K. [Investigating the relationship between satisfaction of environmental factors and students' academic achievement]. *Tech. Edu. J.* 2020; 14(3): 533-540

 <http://dx.doi.org/10.22061/jte.2019.4160.2012>



COPYRIGHTS



©2020 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.



ORIGINAL RESEARCH PAPER

Identifying e-governance criteria in higher education (Case study: Qazvin Islamic Azad university)

F. Nazemi Jenabi, H. Rahmani*

Public Administration group, Faculty of Management and Accounting, Islamic Azad University Qazvin Branch, Qazvin, Iran

ABSTRACT

Received: 19 November 2018
 Reviewed: 26 September 2018
 Revised: 25 March 2019
 Accepted: 14 April 2019

KEYWORDS:

Governance
 E-Governance
 Criteria
 Higher Education
 University

* Corresponding author

hd.rahmani@qiau.ac.ir

☎ (+9828) 33665275

Background and Objectives: implementing e-governance in the field of education helps educational institutions and universities to be prepared to meet the challenges posed by globalization and international and scientific competition and technological advancement regarding world-level up-to-date and efficient management standards to include required productivity and effectiveness. The main goal of e-governance in education is to improve the quality level of education. Universities are among the organizations which are suitable for implementing e-governance due to the expanding interactions with students. Reviewing the existing literature in this regard reveals that this field of study is developing, but the number of completely related literature is less than enough. The purpose of this study was to identify the indicators of e-governance in higher education and in particular the Islamic Azad University of Qazvin.

Methods: The present research is a descriptive-survey research in terms of research method and practical in terms of purpose. Data was collected by two library methods and semi-structured interviews with experts. First of all, the results and data from library studies and previous research, as well as, data obtained in semi-structured interviews with experts were carried out in MAXQDA qualitative data analysis software. In the next phase, first the open coding was done and then, the acquired open codes were classified under more abstract and general classes and the central coding was conducted. In this stage, 66 indicators, 5 dimensions and 9 components were extracted. In the next step, Delphi technique was applied to measure the validity of the obtained indicators, and as a result 59 indicators, 5 dimensions and 9 components were finally approved by experts. Descriptive statistics were used to study and analyze the Delphi technique, and finally the research model was extracted using selective coding.

Findings: In this study, first all the data obtained from library studies, interviews with experts and extracting indicators were coded and then their validity was measured using Delphi method. Finally after the selective coding stage, the research model was obtained including 59 indicators, 5 dimensions (electronic participation, electronic interaction, electronic services, automatic office system (automation) and electronic management) and also 9 components including (electronic information, consulting and electronic exchange, university electronic interaction with other stakeholders, electronic interaction of beneficiaries together, e-learning, software services, ICT investment and registration and tracking system and also comprehensive and centralized system).

Conclusion: The results obtained from the three stages of Delphi technique demonstrated that from the experts' point of view, the indicators of 'performing and following all online administrative, educational, financial and graduation affairs', electronic information through university portal to students, allocating a percentage of the university's revenue to developing the electronic infrastructures', 'high-speed Internet access throughout the university's affiliated units' and e-performance appraisal were of the utmost importance.



NUMBER OF REFERENCES

27



NUMBER OF FIGURES

6



NUMBER OF TABLES

8

مقاله پژوهشی

شناسایی شاخص‌های حکمرانی الکترونیک در آموزش عالی (مطالعه موردی: دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین)

فائده ناظمی جنابی، حامد رحمانی*

گروه مدیریت دولتی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین، قزوین، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: پیاده‌سازی حکمرانی الکترونیک در حوزه آموزش کمک می‌کند تا مؤسسات آموزشی و دانشگاه‌ها بتوانند با استانداردهای مدیریتی به روز و کارآمد در سطح جهانی، برای مقابله با چالش‌های ناشی از جهانی‌شدن و رقابت بین‌المللی و علمی و پیشرفت تکنولوژی آمادگی داشته و بهره‌وری و اثربخشی لازم و کافی را داشته باشند. هدف اصلی حکمرانی الکترونیک در حوزه آموزش، ارتقاء سطح کیفی آموزش است. دانشگاه‌ها از جمله سازمان‌هایی هستند که با توجه به تعاملات گسترده با دانشجویان برای پیاده‌سازی حکمرانی الکترونیک مناسب هستند. بررسی پیشینه‌های موجود در این خصوص نشان از رو به رشد بودن این حوزه مطالعاتی دارد اما تعداد پیشینه‌های کاملاً مرتبط کم بوده و تعداد شش تحقیق را که فقط تاحدودی با موضوع پژوهش مرتبط هستند را نشان می‌دهد که در قالب جدول خواندن متون مورد بررسی قرار گرفته است. حال می‌توان گفت هدف از پژوهش حاضر نیز شناسایی شاخص‌های حکمرانی الکترونیک در آموزش عالی و بطور خاص دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین می‌باشد.

روش‌ها: این پژوهش از نظر روش پژوهش جزء تحقیقات توصیفی-پیمایشی و از لحاظ هدف کاربردی است. جمع‌آوری اطلاعات به دو روش کتابخانه‌ای و مصاحبه نیمه ساختار یافته با خبرگان صورت گرفته است، ابتدا نتایج و داده‌های حاصل از مطالعات کتابخانه‌ای و بررسی پژوهش‌های پیشین به علاوه داده‌های بدست آمده در مصاحبه‌ی نیمه ساختار یافته با خبرگان در نرم افزار تحلیل داده‌های کیفی MAXQDA پیاده‌سازی شد. در مرحله بعد ابتدا کدگذاری باز بر روی داده‌ها انجام گرفت و در ادامه، کدهای باز بدست آمده، تحت طبقات انتزاعی‌تر و کلی‌تر با عنوان مؤلفه دسته‌بندی شدند و کدگذاری محوری انجام گرفت که در این مرحله ۶۶ شاخص، ۵ بعد و ۹ مؤلفه استخراج شد و در مرحله‌ی بعد برای سنجش روایی شاخص‌های بدست آمده از تکنیک دلفی استفاده شد که در نهایت ۵۹ شاخص، ۵ بعد و ۹ مؤلفه به تایید نهایی خبرگان رسید. جهت بررسی و تجزیه و تحلیل تکنیک دلفی از آمار توصیفی استفاده شد و در نهایت با استفاده از کدگذاری گزینشی، مدل پژوهش استخراج گردید.

یافته‌ها: در این پژوهش ابتدا تمامی داده‌های حاصل از مطالعات کتابخانه‌ای، مصاحبه با خبرگان و استخراج شاخص‌ها کدگذاری گردیده و سپس سنجش روایی آنها با استفاده از روش دلفی صورت گرفته و در نهایت پس از مرحله‌ی کدگذاری گزینشی، مدل پژوهش بدست آمد که شامل ۵۹ شاخص، ۵ بعد (مشارکت الکترونیک، تعامل الکترونیک، خدمات الکترونیک، سیستم خودکار اداری (اتوماسیون) و اداره کردن الکترونیک) و ۹ مؤلفه (اطلاع‌رسانی الکترونیک، مشاوره و تبادل نظر الکترونیک، تعامل الکترونیک دانشگاه با سایر ذی‌نفعان، تعامل الکترونیک ذی‌نفعان با یکدیگر، آموزش الکترونیک، خدمات نرم‌افزاری، سرمایه‌گذاری در حوزه ICT، سامانه ثبت و پیگیری و سامانه جامع و مرکزی) می‌باشد.

نتیجه‌گیری: نتایج بدست آمده از مراحل سگانه‌ی تکنیک دلفی نشان داد که از دید خبرگان شاخص‌های «انجام و پیگیری کلیه امور اداری، آموزشی، مالی و فارغ‌التحصیلی به صورت آنلاین»، «اطلاع‌رسانی الکترونیک از طریق پورتال دانشگاه به دانشجویان»، «اختصاص در صدی از درآمد دانشگاه به توسعه زیرساخت‌های الکترونیک»، «دسترسی به اینترنت پرسرعت در کل واحدهای تابعه دانشگاه» و «ارزیابی عملکرد الکترونیک» دارای بالاترین میزان اهمیت بودند.

مقدمه

دانشگاه‌ها از جمله سازمان‌هایی هستند که با توجه به تعاملات گسترده با دانشجویان برای پیاده‌سازی حکمرانی الکترونیک مناسب هستند. فضای سازمانی دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی در قرن بیست و یکم، در حال تغییر مداوم است و ما شاهد عباراتی نظیر دانشگاه سازمانی و دانشگاه کارآفرین هستیم که از ویژگی‌های برتر دانشگاه‌های جهان شناخته می‌شوند. سازمان توسعه و همکاری اقتصادی، وضعیت دانشگاه

در دنیای معاصر، نهادهای عمومی به منظور پاسخ به تقاضای شهروندان در پی ایجاد روابط دوسویه به جای روابط تک‌سویه متداول هستند تا با ایجاد دیدگاه مشارکت جویانه و فراهم‌سازی بسترهای شفاف‌سازی و پاسخگویی و در مجموع پیاده‌سازی حکمرانی الکترونیک به عنوان رویکردی نوین، حداکثر رضایت مردم را جلب نمایند.

موارد نشان از گام‌های تکاملی مهمی در زندگی سازمانی و احساس نیاز و لزوم پیاده‌سازی حکمرانی الکترونیک است.

دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین نیز همانند سایر دانشگاه‌ها در کشور، فاقد شاخص‌هایی برای پیاده‌سازی، سنجش و اندازه‌گیری حکمرانی الکترونیک است، همین امر، لزوم و اهمیت پرداختن به این حوزه را بیش از پیش نشان می‌دهد.

در پژوهش حاضر سعی شده است جهت ارتقاء تراز دانشگاهی و پیاده‌سازی موفق حکمرانی الکترونیک در حوزه آموزش عالی با در نظر گرفتن تمام ذی‌نفعان ممکن برای دانشگاه، به شناسایی شاخص‌های حکمرانی الکترونیک پرداخته شود. در این خصوص لازم است ابتدا به مفهوم حکمرانی و حکمرانی الکترونیک پرداخته شود.

حکمرانی

قدمت حکمرانی به تاریخ تمدن بشری برمی‌گردد. واژه حکمرانی از لغت یونانی کبیرنان و کبیرنت گرفته شده و معنی آن هدایت کردن و راهنمایی کردن و یا چیزها را در کنار هم نگاه داشتن است [۶]. کمتر واژه‌ای را در علوم اجتماعی می‌توان یافت که به اندازه حکمرانی، مبهم و درعین حال جذاب باشد. البته این ابهام، موجب کثرت و گسترش آن شده است؛ به گونه‌ای که نهادها و افراد مختلف، مفاهیم مدنظر خود را از طریق واژه حکمرانی توصیف کرده‌اند. برخی، حکمرانی را معادل دولت فرض کرده و برخی چهار سطح جهانی، ملی، سازمانی و محلی را برای آن در نظر گرفته‌اند [۷]. مطابق تعریف برنامه توسعه سازمان ملل در سال ۱۹۹۷ حکمرانی عبارت است از: استفاده از اختیارات قانونی در حوزه‌های سیاسی، اقتصادی و مدیریتی (اجرایی) برای اداره امور شهر و کشور در همه سطوح آن. حکمرانی دربرگیرنده سازوکارها، فرآیندها و نهادهایی است که از طریق آن‌ها شهروندان، منافع و حقوق قانونی خود را مطالبه می‌نمایند و اختلافات خود را حل و فصل می‌کنند [۸]. مفهوم حکمرانی برخاسته از دیدگاه‌های مبتنی بر تکثرگرایی است که بر تکثیر منابع و گروه‌های قدرت اشاره دارد. حکمرانی به معنای بی‌طرفی دولت در منازعات میان اقشار و طبقات مختلف است و فرآیندی است که در آن همه مردم سهمی برابر دارند [۹]؛ بنابراین حکمرانی دامنه‌ای گسترده‌تر از حوزه مدیریتی دارد و از سمتی دیگر نوعی مفهوم مطالبه مردم از دولت در درون آن نهفته است. درعین حال هدف آن اداره امور است؛ لذا ناگزیر بیشتر به سمت اجرای سیاست‌ها توسط بخش دولتی گرایش دارد؛ بنابراین حکمرانی باعث می‌شود که صدای عامه مردم زمانی که تصمیمات اتخاذ می‌شود، به گوش برسد. این حکمرانی است که متعلق به مردم است و توسط مردم شکل می‌گیرد [۱۰]. همچنین می‌توان گفت حکمرانی ترکیبی از سنت‌ها، نهادها (قواعد، آداب و رسوم) و فرآیندهایی است که تعیین می‌کنند چگونه قدرت باید اعمال شود، چگونه شهروندان حق مشارکت و اعتراض دارند و چگونه تصمیم‌ها در زمینه مباحث عمومی به کار گرفته می‌شوند [۱۱]. حکمرانی فرایندی است که از آن طریق مؤسسه‌ها، کسب و کارها و گروه‌های شهروندی

را این‌گونه بیان می‌کند: دانشگاه، دیگر محل آرامی برای تدریس و انجام کار پژوهشی با یک سرعت مشخص و تفکر و اندیشیدن به جهان، آن‌گونه که در قرن گذشته بود، نیست؛ بلکه دانشگاه‌ها، بزرگ، پیچیده، مطالبه‌گر، به دنبال کسب و کار رقابتی و نیازمند سرمایه‌گذاری بیشتر و مداوم هستند [۱]. همچنین ارزش‌های کسب و کار، در تمام بخش‌های دولتی و به‌خصوص در دانشگاه‌ها، در حال رشد و تعالی است و ارزش‌های قدیمی در حال جایگزینی با ارزش‌های برتر مبتنی بر دانش هستند. به‌طور کلی باید گفت که زیست جهان دانشگاه، تغییر کرده است و با وجود مشکلات، موانع و مخالفت با تحولات اخیر، دانشگاهیان باید در مسیر پیشرفت، درباره شکل و دامنه تعاملات دانشگاه‌ها، دوباره به بحث و گفت‌وگو بپردازند [۲].

پژوهشگران معتقدند که دانشگاه‌هایی که در رتبه‌بندی‌های بین‌المللی قرار می‌گیرند، ویژگی‌هایی دارند که سایر دانشگاه‌ها فاقد آن‌ها می‌باشند. هیئت‌علمی باصلاحیت، ممتازی در پژوهش، کیفیت تدریس، تأمین منابع مالی غیردولتی و دولتی در سطح بالا، دانشجویان بین‌المللی بااستعداد، آزادی علمی، ساختار حکمرانی مستقل، تجهیزات و امکانات خوب برای امر آموزش و پژوهش، مدیریت و زندگی دانشجویان از این دست ویژگی‌ها هستند. علیرغم وجود استراتژی‌های مشترک در جهان، شناسایی فرایندها و سازوکارهای مختلف منطبق بر این رویکردها آسان نیست. اصلاحات آموزش در خلأ اتفاق نمی‌افتد و تجزیه و تحلیل کامل کارکرد یک دانشگاه تراز جهانی باید در اکوسیستمی که در آن دانشگاه تکامل می‌یابد، مورد بررسی قرار گیرد. این اکوسیستم شامل عناصر محیط کلان، رهبری در سطح ملی، حکمرانی و چهارچوب نظم‌دهنده، چهارچوب تضمین کیفیت، منابع مالی و مشوق‌ها، سازوکار تولید، دسترسی به اطلاعات، مکان و زیرساخت‌های دیجیتال و ارتباطات از راه دور است [۳]. یکی از سؤالات رایج در محافل دانشگاهی این است که ایران از چه طریق می‌تواند در یک افق بلندمدت به شاخص‌ها و ویژگی‌های دانشگاه‌های تراز جهانی دست یابد؟ اولین قدم در این راه در جهت تغییر فرهنگ کنونی جامعه دانشگاهی، بین‌المللی کردن نظام دانشگاهی ما است و قدم بعدی برای دستیابی به رتبه دانشگاه‌های تراز جهانی تغییر نظام حکمرانی (سیاست‌گذاری و اداره کردن) نظام آموزش عالی ایران است [۴]. اگر کل ذی‌نفعان متعامل با دانشگاه را در ۱۱ گروه کلی (دانشجویان، اولیای دانشجویان، کارکنان، اساتید، قانون‌گذار و وزارت علوم، فعالان مدنی، کارآفرینان، صنعت، پیمان‌کاران، واحدهای زیرمجموعه دانشگاه و دانشگاه‌های دیگر) قرار دهیم [۵]، پیاده‌سازی موفق حکمرانی الکترونیک نیازمند تعامل سازنده و دوسویه با تمام ذی‌نفعان است. از سوی دیگر امروزه سبک زندگی اجتماعی و سازمانی بشر، متأثر از تغییرات شگرف دنیای فناوری اطلاعات است؛ به‌طوری‌که تغییر در شیوه کنترل سازمان‌ها و استفاده از اطلاعات و فناوری‌های نوین در اقدامات سازمانی، مورد تأکید اغلب سازمان‌های پویا و چابک قرار گرفته است؛ به‌عبارت‌دیگر، سنجش و ارزیابی مؤلفه‌های حکمرانی، تحت تأثیر فناوری قرار گرفته است و تمام این

علايق خود را بيان می‌کنند، درباره حقوق و تعهدات خود اعمال نظر کرده و تفاوت‌های خود را تعديل می‌کنند [۱۲].

حکمرانی الکترونیک

مانند مفاهيم معاصر، تعاریف مختلفی از حکمرانی الکترونیک وجود دارد و در میان محققین و متخصصین فهم مختلفی از این موضوع وجود دارد. اولین دلیل برای این مسأله ماهیت چندعاملی بودن حکمرانی الکترونیک است. حکمرانی الکترونیک، واژه‌ای است که بیانگر تغییر الگوی نقش دولت و حکومت‌ها است که زمینه را برای مشارکت یکسان و برابر تمام شهروندان در فرآیند تصمیم‌گیری فراهم کرده و بیانگر این واقعیت است که حکمرانی متعلق به مردم است و توسط مردم شکل می‌گیرد؛ بنابراین دولت‌ها در سراسر جهان در حال سرمایه‌گذاری فزاینده در ارائه اطلاعات و خدمات به شهروندان بر اساس حکمرانی الکترونیک هستند [۱۳].

حکمرانی الکترونیک در قلب دو تغییر عمده جهانی شامل انقلاب اطلاعاتی و انقلاب حکمرانی جای دارد. هر دوی این تغییرات در حال دگرگون ساختن جهت حرکت جامعه و روش حکومت بر آن هستند [۱۴] و طبق تعریف یونسکو حکمرانی الکترونیک به معنای استفاده بخش عمومی از فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات با هدف تشویق شهروندان به مشارکت در فرآیند تصمیم‌گیری به منظور گسترش مردم‌سالاری، تسهیم اطلاعات و ایجاد دولت پاسخگو، شفاف و اثربخش است [۸]. حکمرانی الکترونیک شامل سبک‌های جدید رهبری، سازمان‌دهی و روش‌های جدید بحث و تصمیم‌گیری پیرامون سیاست و سرمایه‌گذاری، شنیدن خواسته‌های شهروندان و عرضه اطلاعات و خدمات است [۱۵]. حکمرانی الکترونیک به معنی کاربرد الکترونیک در:

- ۱- تعامل بین دولت و شهروندان، دولت و مشاغل؛
- ۲- عملیات داخلی دولت برای تسهیل و بهبود روند دموکراتیک، دولت و مشاغل به‌عنوان نمودهایی از حکمروایی است.

حکمروایی الکترونیک بیشتر از به‌کارگیری یک وب‌سایت دولتی در اینترنت است [۱۶]؛ بنابراین حکمرانی الکترونیک شامل دولت الکترونیک به همراه مسائل کلیدی حکمرانی مانند تعامل آنلاین ذی‌نفعان در روند شکل‌گیری، بحث و گفتگو و اجرای سیاست‌های عمومی است [۱۷]. به بیان دیگر می‌توان گفت حکمرانی الکترونیک کاربرد فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات در بخش عمومی با هدف بهبود ارائه اطلاعات و خدمات به مردم، ترغیب آنان به مشارکت در فرایندهای تصمیم‌گیری و الزام دولت به پاسخ‌گویی بیشتر و عملکردهای کارآتر و شفاف‌تر است [۱۸]. پس به‌طور کلی می‌توان گفت حکمرانی الکترونیک یعنی به‌کارگیری فناوری توسط دولت برای تحول خود و تعاملاتش با مشتریان با هدف تأثیرگذاری بر جامعه [۱۹].

حکمرانی الکترونیک را به‌عنوان کاربرد روش‌های الکترونیک در زمینه‌های زیر نیز می‌توان تعریف کرد:

- ۱- نظارت بر کارایی طرح‌های مختلفی که گاهی توسط دولت شروع می‌شود.

۲- تعامل میان دولت- شهروندان و دولت- صنعت

- ۳- فرآیندهای ساده‌سازی دولت
- ۴- عملکردهای درونی جهت تسهیل و بهبود زوایای دموکراتیک، دولتی و جنبه صنعتی حکمرانی [۲۰]

شاخص‌های حکمرانی الکترونیک

در خصوص حکمرانی الکترونیک پژوهش‌های پیشین، شاخص‌ها و مؤلفه‌های بسیاری را برای اندازه‌گیری حکمرانی الکترونیک ارائه کرده و یا مورد استفاده قرار داده‌اند از جمله:

جعفری، زارعی متین و جوکار [۲۱] و جعفری و نور آزمان [۲۲] در پژوهش‌های خود از سه بعد حکمرانی الکترونیک شامل اداره کردن الکترونیک، ارائه خدمات الکترونیک و مشارکت الکترونیک استفاده کردند.

عبادی و پیران نژاد با بهره‌گیری از مدل جامع ارائه شده سازمان ملل در خصوص شاخص‌های حکمرانی الکترونیک از پنج بعد امنیت و حریم شخصی، قابلیت استفاده، محتوا، خدمات و مشارکت شهروندان بهره گرفتند [۱۳].

بصیرت از عناصر محیطی مدل حکمرانی الکترونیک ارائه شده سازمان ملل (محیط سیاست‌گذاری و مقررات، دسترسی به اطلاعات و دسترسی به فناوری اطلاعات و ارتباطات و اتصال) استفاده کرده است [۱۶].

رستگار معتقد است فقط از طریق حکمرانی الکترونیک است که می‌توان هشت مؤلفه اصلی حکمرانی خوب (مشارکتی بودن، حاکمیت قانون، شفافیت، مسئولیت‌پذیری، اجماع محوری، تساوی حقوق و جامعیت در حکمرانی، پاسخگویی، کارایی و اثربخشی) را ارتقا داد [۸].

الیاسی از شفافیت، پاسخگویی و مشارکت الکترونیک به‌عنوان ابعاد اصلی حکمرانی الکترونیک در پژوهش خود بهره گرفت [۲۳]. موسوی قیداری از چهار بعد حکمرانی الکترونیک شامل اهداف و راهبردها، چشم‌انداز عمومی، مدیریت تغییر، عناصر انسانی، مدیریت اطلاعات استفاده کرد و به سنجش حکمرانی الکترونیک پرداخت [۲۴].

Shafi, Alhomod در پژوهش خود چهار شاخص (کیفیت پورتال وب، در دسترس بودن متخصصین ماهر فناوری اطلاعات و ارتباطات، کیفیت زیرساخت‌های فناوری، سیاست سازمان) را برای سنجش میزان موفقیت حکمرانی الکترونیک معرفی کردند [۲۵]. Dey, Sobhan با در نظر گرفتن شش کارکرد حکمرانی الکترونیک در حوزه آموزش (دانشگاه با وزارت علوم و شورای تأیید صلاحیت، دانشگاه با دانشجویان و اولیای دانشجویان، دانشگاه با اساتید و کارمندان، دانشگاه با اهداکنندگان، دانشگاه با دانشجویان و دانشگاه با تأمین‌کنندگان/پیمان‌کاران) چارچوب مفهومی خود را ارائه دادند [۵]. Estevez, Janowski در پژوهش خود پنج بعد حکمرانی الکترونیک و عناصر آن‌ها شامل دولت (عناصر آن: مأموریت، نقش، ارزش، عملیات، خدمت، اصول حقوقی)، فناوری (عناصر آن: ابزار، زیرساخت، داده، رسانه اجتماعی، خدمات)، تعامل (عناصر آن: کانال‌ها، استراتژی، کارکرد درونی، شراکت، اهداف)، مشتری‌ها (عناصر آن: نیاز به اطلاعات، نیاز به خدمت، نقش تولیدکنندگان، نقش

Reference	Concept	Dimensions/ Constructs	/ Indicators Variables	Criteria
Ebadi (2016)		Security and privacy	Privacy policy	The system of monitoring plans and bills
			Data collection	
			Option for personal information to be used	
			Third party transparency	
			Ability to review personal data registered	
			Use the password	
			Server security	
			How to access private information	
			Use digital signatures	
			Website pages	
Usability		Usability	Purposive audience (audience grouping)	
			Guiding loads	
			Site map	
			Color, font	
			Forms	
			Search tool	
			Accessibility	
			Last updated date	
			Latest news	
			Intra-organizational information	
Content		Content	Information for institutions and public places	
			Communication information	
			E-commerce	
			E-services	
			Searchable database	
			Access to personal information	
			Complaints and lawsuits	
			Request for information	
			Website personalization	
			Provide information and services	
Citizens participation		Citizens participation	Newsletters	
			Online board with chat features	
			Discussion forms about policy issues	
			Surveying	
			Video streaming	
			Citizenship satisfaction survey	

مصرف‌کننده، دسترسی‌پذیری) و جامعه (عناصر آن: جمعیت‌شناسی، شمول دیجیتال، تغییر سازمانی، تنش اجتماعی، مشارکت) را مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند [۱۹].

Qadri در پژوهش خود پنج حوزه حکمرانی الکترونیک شامل سیستم پذیرش، سیستم ثبت‌نام، سیستم امتحانات، سیستم جایزه دانشجویی و سیستم شکایت را که توسط دانشگاه کشمیر به کار برده شده و باعث ارتقاء سطح دانشگاه شده است، بررسی می‌کند [۲۶].

عبادی از نتیجه‌های سازمان ملل برای بررسی حکمرانی الکترونیک که شامل ۵۱ سؤال است و در پنج دسته امنیت و حریم شخصی، قابلیت استفاده، محتوا، خدمات و مشارکت شهروندان طبقه‌بندی شده‌اند استفاده کرد که در نتیجه مشخص گردید که اغلب پورتال‌ها در سطوح اولیه بلوغ مدل‌های خدمات‌رسانی الکترونیک قرار دارند و بیشتر ارائه‌دهنده اطلاعات هستند تا خدمات [۲۷].

در ادامه، تمام ابعاد و مؤلفه‌ها و شاخص‌های حکمرانی الکترونیک بیان شده در پیشینه پژوهش در قالب جدول خواندن متون در جدول شماره (۱) دسته‌بندی و خلاصه شده است.

جدول ۱: جدول خواندن متون

Table 1: Reading text table

Reference	Concept	Dimensions/ Constructs	/ Indicators Variables	Criteria	
Eliasy (2012)	Electronic governance	E-participation	E-empowerment	Utilizing the media	
				Questions and answers	
				Weblogs	
				Notices mechanism	
				Decision games	
				E-consultation	Instant polls
					Electronic interview
					Electronic chat rooms
				E-intervention	Virtual roundtables
					Electronic application
E-transparency	Electronic governance	E-transparency	Goals	Electronic decision making	
				Provide a form of organization goals	
				A discussion of priority goals	
				Provide a timeline for achieving the goals of the Company	
				General description of business status and awareness of the organization's value added tax	
				Performance	Description of activities performed during the year to achieve the organization's goals
					Description of planned activities for the upcoming year
					Provide the organization legal duties' framework
				Horizontal	Online submission
					Corruption report and tracking
E-responsiveness	Electronic governance	E-responsiveness	Diagonal	National reports and organizational bill monitoring system	
				Performance appraisal system commensurate with approved programs	
				Provide online assignment funds to various units	
Vertical	Electronic governance	E-responsiveness	Vertical	Report of the approvals of the organization	
				Performance report	

Reference	Concept	Dimensions/ Constructs	/ Indicators Variables	Criteria	Reference	Concept	Dimensions/ Constructs	/ Indicators Variables	Criteria
Jafari, zareei, matini & jolkar (2016)		E-administration	agents to filter information		Goals and strategies			Online decision	
			Use and protection of citizen data					Feedbacks	
			Create e-transparency in the municipality					Evolve and reform the current democracies	
			Municipality e-accountability					Creating electronic citizens	
			E-interaction between citizens and municipality					Create e-communities	
			Ensuring security					E-commerce products and services	
			Quality of municipal e-services					Attention to modern needs	
			Municipal electronic information quality					Making management more efficient by the government	
			Customer relationship management development					Corruption control	
			Creating social values					Enhance interaction between industry and business	
Dey & sobhan(2008)		E-participation	Empowering citizens		Public vision			Empowering citizens through access to information, management and government	
			Promotion of electronic communications					Create a global village	
			Students					Establish national networks	
			Guardian					Create network communities	
			Professors					Create intelligent communities	
			Employees					Reduce digital divide	
			Ministry of education					Changes in the training program and development of user-friendly tools	
			Accreditation council					Eliminating hierarchy in organizations	
			University					Change the organization's culture to accept change	
			Grants commission					Individuals privacy protection	
Esteve & janowski		University to citizen	Philanthropists		Change management			Trust	
			Trustees					Adoption of change	
			Business partners					Access to information	
			Suppliers					Massive volume of information handling	
			Contractors					Provide high quality information	
			Government					Need artificial intelligence	
			Technology					Create intelligent	
			Interaction						
			Customers						
			Society						

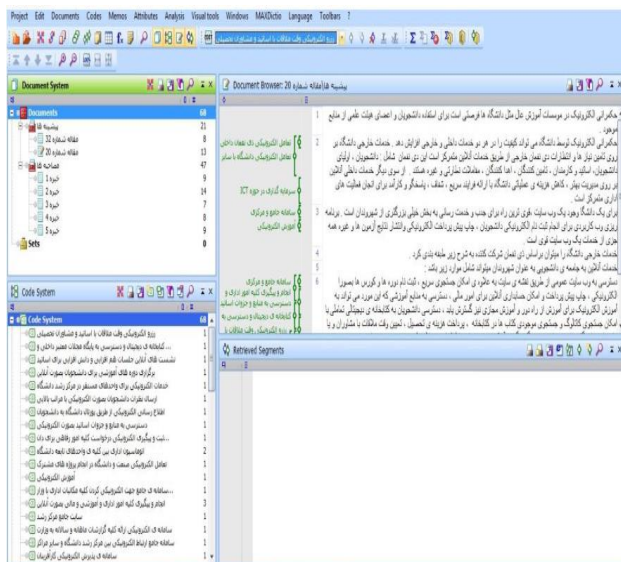
روش تحقیق

این پژوهش از لحاظ هدف کاربردی و از نظر روش، جزء تحقیقات توصیفی-پیمایشی است و هدف اصلی، شناسایی شاخص‌های حکمرانی الکترونیک در آموزش عالی کشور (مطالعه موردی: دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین) است. جامعه آماری این پژوهش شامل ۱۰ نفر از خبرگان دانشگاه است و از روش نمونه‌گیری هدفمند برای انتخاب آن‌ها استفاده شده است.

تدوین جدول خواندن متون (جدول شماره ۱) و همچنین انجام مصاحبه نیمه ساختاریافته با ۱۰ نفر از خبرگان (اعضای هیئت علمی و مدیران اجرایی حوزه ICT در دانشگاه) و پیاده سازی اطلاعات در نرم افزار MAXQDA، کدگذاری باز، محوری و گزینشی صورت پذیرفت.

کدگذاری باز (اولیه)

کدگذاری باز در نظریه پردازی داده محور، فرآیندی تحلیلی است که طی آن مفاهیم، شناسایی و بر اساس خصوصیات و ابعادشان بسط داده می شوند. مصاحبه های انجام شده با خبرگان به طور کامل به صورت مکتوب در نرم افزار MAXQDA پیاده سازی شد، چندین بار مورد مطالعه قرار گرفت تا شناخت کاملی از آن ها به دست آید و سپس مضمون و مفهوم اصلی از تک تک عبارات مصاحبه و متون مقالات مرتبط، استخراج و مفهوم پردازی شده و توسط کدها نام گذاری شدند که نمایی از مرحله پیاده سازی اطلاعات خام و کدگذاری باز در نرم افزار MAXQDA در شکل (۲) نشان داده شده است.



شکل ۲: نمایی از کدگذاری اولیه در نرم افزار
Fig. 2: An illustration of initial coding in software

پس از آن، شاخص های اولیه در این مرحله به دست آمد. مهم ترین هدف کدگذاری باز عبارت است از خرد کردن و فهم متن و پیوند اجزای به دست آمده با یکدیگر و تدوین مقوله و منظم کردن آن ها. ۶۶ شاخص اولیه که در مرحله کدگذاری باز یا اولیه به دست آمد به شرح جدول (۳) است.

کدگذاری محوری

در ادامه با مطالعه کدهای اولیه (شاخص ها) و شناسایی شباهت ها و تفاوت ها، تحت طبقات انتزاعی تر و کلی تر با عنوان مؤلفه دسته بندی شدند. اساس این طبقه بندی، مطالعه پژوهش های پیشین و شناخت کافی و احاطه به موضوع مورد مطالعه و دست یابی به بینشی جهت یافتن مشترکات شاخص ها حول یک محور مشخص است. در ادامه و در قالب

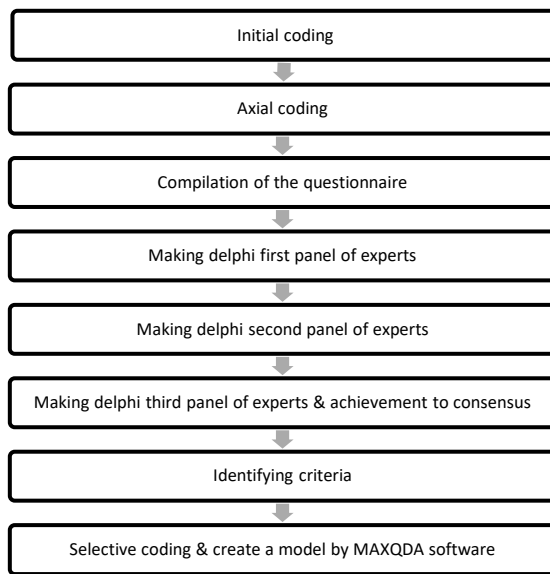
معیار انتخاب نمونه ۱- هیئت علمی بودن در حوزه مدیریت و ۲- دارا بودن سابقه مدیریتی اجرایی در حوزه فناوری ارتباطات و اطلاعات در دانشگاه بود. ابزار گردآوری داده ها در مرحله شناسایی شاخص ها، مصاحبه بود و در مرحله تأیید آن ها از پرسش نامه دلفی استفاده شد. ویژگی های اعضای تشکیل دهنده پانل دلفی نیز در قالب جدول (۲) آمده است.

جدول ۲: ویژگی های اعضای هیئت متخصصین دلفی

Table 2: Delphi panel members properties

Position	Degree of education	Number
Professor	Ph.D.	7
Executive directors of ICT's context	Ph.D.	3

در این پژوهش ابتدا با استفاده از روش کتابخانه ای و مصاحبه نیمه ساختاریافته با خبرگان و پیاده سازی آن در نرم افزار MAXQDA و انجام کدگذاری باز و محوری، شاخص ها شناسایی و تلخیص گردید و سپس با استفاده از روش دلفی، شاخص ها به تائید نهایی خبرگان رسیده و در مرحله بعد با استفاده از کدگذاری گزینشی، چارچوب نهایی حکمرانی الکترونیک در دانشگاه آزاد قزوین شکل گرفت. مراحل انجام این پژوهش در شکل (۱) نشان داده شده است.



شکل ۱: مراحل انجام پژوهش
Fig. 1: Research procedure

نتایج و بحث

در این بخش به یافته های پژوهش حاصل از روش دلفی و کدگذاری پرداخته می شود.

کدگذاری و تجزیه و تحلیل کیفی داده ها

همان طور که در مراحل پژوهش به آن اشاره شد، در ابتدا با مطالعه متون داخلی و خارجی، کتب، مقالات و مطالعات انجام شده مرتبط و

Row	Criteria (initial codes)
34	Electronic in-service courses
35	E-learning of new and up-to-date majors of the world's top universities in the universities of our country
36	Online workshop for students' guardians
37	Mental health education for families of students living in dormitories
38	Production of e-learning content by professors
39	Personal subscription of specialized journals for professors
40	Electronic performance evaluation
41	Personalization of professors' profile
42	Intellectual property legislation and enhancement of electronic publications of the university
43	Electronic services for university incubator startups
44	Digital library and access to credible national and international journal databases for students
45	Assigning a percent of the university's income and profits to the development of an electronic infrastructure
46	Availability of high-speed connections in all departments and subsidiaries
47	Electronic booking of appointments with university professors and educational advisers
48	Electronic submission of scores by professors themselves
49	Online submission and tracking of all requests related to administrative finance and graduation
50	Registering the needs of the community from the NGOs in the university's portal and aligning university research with them
51	Database management system for submitting priorities and research needs of industry
52	Electronic submission and tracking of requests for all kind of services by university incubator startups
53	Database management system for submitting industry's needs for apprentice
54	Electronic registration and tracking of upgrading for professors
55	Electronic registration and tracking of grant for professors
56	Electronic registration and tracking of all welfare issues for students
57	Submission and tracking of criticisms and suggestions and complaints about the performance of the university's contractors
58	Automation system among all university department
59	Comprehensive website for university incubator
60	Electronic system provides all monthly and annual reports to the ministry of education
61	Comprehensive electronic communication system between the university incubator and other provincial research centers
62	Electronic acceptance system for entrepreneurs
63	A universal automation system for formal communications with the ministry of science research and technology
64	A central system for submission of all research and executive activities of professors
65	An electronic system to provide all services to staff and professors
66	Electronic administrative, welfare and financial system for faculty and staff

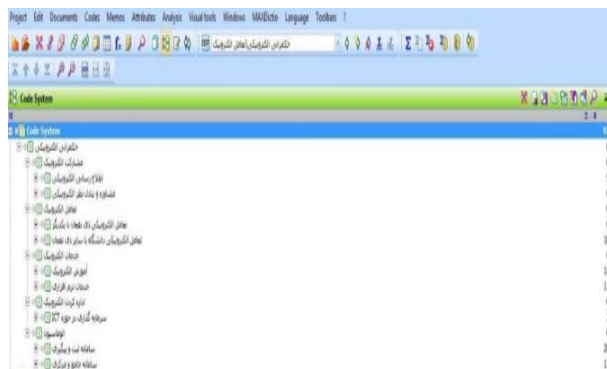
در این مرحله، ۹ مؤلفه که به شرح جدول (۴) است دسته‌بندی شد:

جدول ۴: مؤلفه‌های به‌دست‌آمده در مرحله کدگذاری محوری

Table 4: Extracted indicators from axial coding stage

Row	Indicators (axial codes)
1	E-notices
2	E-consultation & dialogue
3	E-interaction among stakeholders
4	E-interaction between universities and other stakeholders
5	E-learning
6	Software services
7	Investment in the ICT context
8	Submit and track system
9	Universal & central system

شکل (۳) بخش مرتبط با کدگذاری محوری با استفاده از نرم‌افزار نمایش داده شده است.



شکل ۳: نمایشی از کدگذاری محوری در نرم‌افزار
Fig. 3: An illustration of axial coding in software

جدول ۳: شاخص‌های به‌دست‌آمده در مرحله کدگذاری اولیه

Table 3: Extracted criteria from initial coding stage

Row	Criteria (initial codes)
1	Complete introduction of startups in university incubator's website
2	Introduction of legal NGOs in the university portal and attracting interested students
3	The electronic announcement of circular letters and guidelines to all staff and subsidiaries
4	Portal electronic notices for students
5	E-notification of all entrepreneurial events in university incubator's website
6	E-notices of all terms and conditions from the ministry of science to the university
7	Electronic notification of all information in the university incubator's website
8	The electronic announcement of all past and future activities in the university's web portal
9	Guardians' electronic communication with university affairs
10	Electronic communication of student think tank with university's managers
11	Submit student's comments to high-rank managers electronically
12	Submit staff's comments to high-rank managers electronically
13	Electronic consultation to guardians over student issues
14	Online forum sessions and synergy meeting for professors
15	Students' electronic dialogue and chat rooms
16	Electronic interaction of professors and elite students with the university incubator
17	Online communication between professors and faculty regarding course scheduling
18	Communication system between investors and university incubator's startups
19	Teleconference and online visiting of foreign universities
20	Online panel discussions among industry-government-university to define joint projects
21	Online forum sessions among families and university staff
22	Electronic interaction with international universities to develop international majors
23	An electronic process for outsourcing the university's projects
24	Online tender with contractors
25	Electronic academic interaction with international universities
26	Common electronic publication of industry and university
27	Electronic interaction between university and industry in joint projects
28	Electronic collaboration with other national universities in national projects
29	Online learning courses for students
30	Online Ph.D. interviews
31	Online workshops for NGOs by university professors
32	Educating families about their supportive role in student's educational improvement via the internet
33	Electronic access to the faculty's references and handouts

کدگذاری گزینشی

و در آخر برای نشان دادن روابط میان مفهوم، ابعاد و مؤلفه‌های به‌دست‌آمده، کدگذاری گزینشی انجام گرفت که خروجی آن در شکل ۵ نرم‌افزار MAXQDA 18 در کدگذاری گزینشی نشان داده شده است. شاخص‌ها، مؤلفه‌ها و ابعاد استخراج شده نهایی به‌طور کلی و در قالب جدول ۶ نشان داده شده است.

گزارش فرایند و نتایج روش دلفی

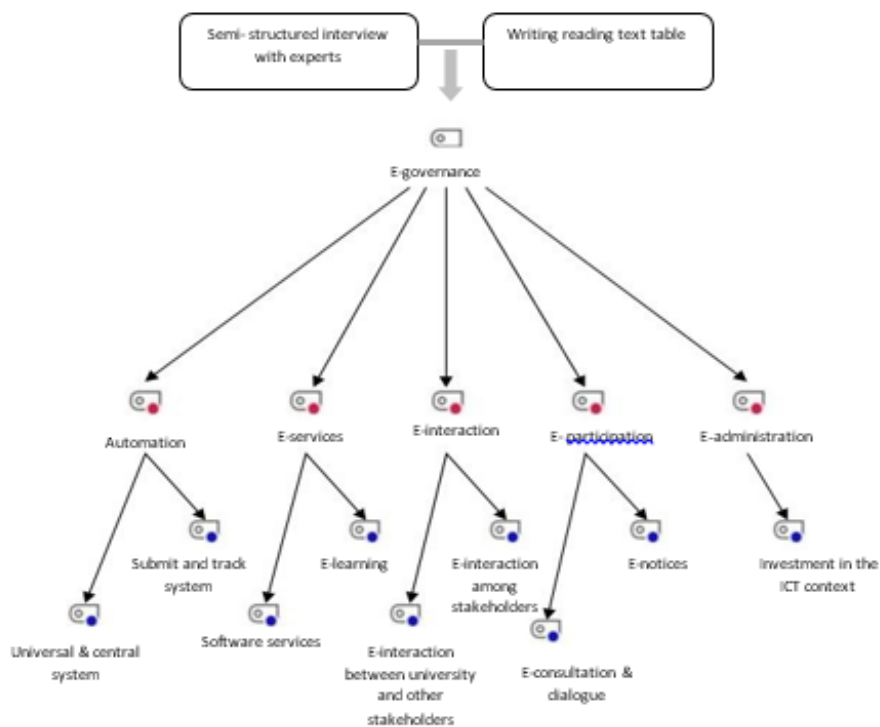
پس از کدگذاری، در مرحله بعد برای سنجش روایی این شاخص‌ها و مؤلفه‌ها از روش دلفی استفاده شد. بدین منظور از ۱۰ نفر از خبرگان دانشگاهی در دانشگاه آزاد واحد قزوین (اعضای هیئت‌علمی و مدیران اجرایی حوزه ICT در دانشگاه) طی ۳ مرحله با توزیع پرسش‌نامه دریافت نظر شد و سپس با اختصاص امتیاز ۱ تا ۵ به میزان اهمیت هر شاخص به‌صورت خیلی کم (امتیاز ۱) و خیلی زیاد (امتیاز ۵) و با در نظر گرفتن مبنای ≥ 3 میانگین (به دلیل داشتن طیف لیکرت ۵ تایی) برای پذیرش هر شاخص، ۴ شاخص در مرحله اول دلفی و ۳ شاخص در مرحله دوم دلفی به دلیل داشتن میانگین زیر ۳ حذف شدند و در نهایت در مرحله آخر ۵۹ شاخص به تأیید نهایی خبرگان رسید. نتایج به‌دست‌آمده از مراحل سه‌گانه دلفی و شاخص‌های بررسی شده توسط خبرگان در جدول ۷ به‌صورت جمع‌بندی نشان داده شده است.

در مرحله بعد تمام مراحل بالا، بار دیگر بر روی مؤلفه‌ها برای دستیابی به ابعاد مفهوم حکمرانی الکترونیک انجام گرفت و نهایتاً در این مرحله نیز پنج بُعد کلی به‌دست آمد که به شرح جدول (۵) است: از آنجا که پژوهش حاضر، پژوهشی کیفی است؛ لذا دارای منطق استقرایی (جزء به کل) است و به همین دلیل از شواهد به سمت تبیین پیش‌رفته و گام‌به‌گام در هر مرحله به مفاهیمی کلی‌تر دست می‌یابد (از شاخص به مؤلفه، از مؤلفه به بُعد و از بعد به مفهوم). در نهایت بعد از سنجش روایی شاخص‌های به‌دست‌آمده با روش دلفی، ۵۹ شاخص و ۹ مؤلفه (اطلاع‌رسانی الکترونیک، مشاوره و تبادل نظر الکترونیک، تعامل الکترونیک دانشگاه با سایر ذی‌نفعان، تعامل الکترونیک ذی‌نفعان با یکدیگر، آموزش الکترونیک، خدمات نرم‌افزاری، سرمایه‌گذاری در حوزه ICT، سامانه ثبت و پیگیری، سامانه جامع و مرکزی) و پنج بُعد (مشارکت الکترونیک، تعامل الکترونیک، خدمات الکترونیک، سیستم خودکار اداری (اتوماسیون)، اداره کردن الکترونیک) به تأیید خبرگان رسید.

جدول ۵: ابعاد به‌دست‌آمده در مرحله کدگذاری محوری

Table 5: Extracted dimensions from axial coding stage

Row	Dimensions (axial codes)
1	E- participation
2	E- interaction
3	E- services
4	E- administration
5	Automation



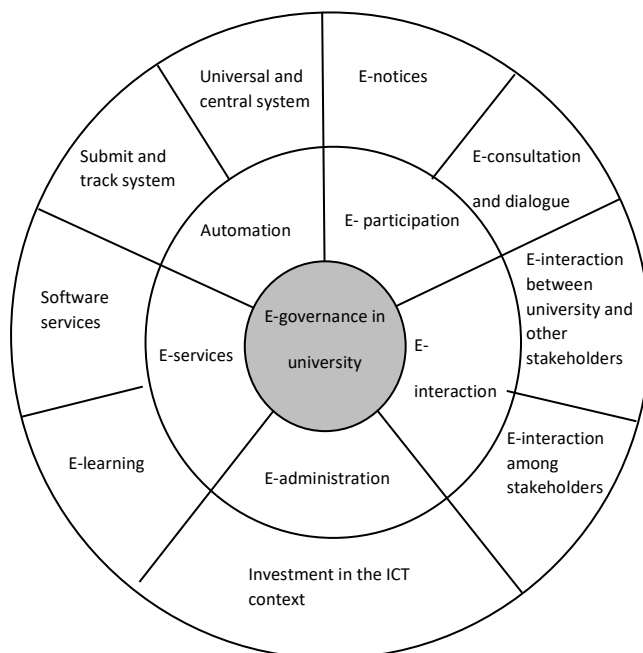
شکل ۵: کدگذاری گزینشی در نرم‌افزار MAXQDA 19

Fig. 4: Selective coding by MAXQDA 18

نتیجه گیری

دانشجویان»؛ «اختصاص درصدی از درآمد دانشگاه به توسعه زیرساخت‌های الکترونیک»؛ «دسترسی به اینترنت پرسرعت در کل واحدهای تابعه دانشگاه» و «ارزیابی عملکرد الکترونیک» دارا بودند؛ و با توجه به میزان اهمیت این شاخص‌ها و در نظر گرفتن این موضوع که ضعف در این شاخص‌ها پیاده‌سازی موفق حکمرانی الکترونیک در حوزه آموزش عالی را ممکن است با مشکل روبه‌رو سازد؛ لذا از خبرگان در این پژوهش برای دستیابی موفق به این شاخص‌ها پیشنهادهای دریافت گردید که خلاصه‌ای از آن در جدول ۸ نشان داده شده است.

در این پژوهش برای حکمرانی الکترونیک در دانشگاه، ۵ بعد و ۹ مؤلفه شناسایی گردید که به استخراج مدل زیر (شکل ۶) منتج شد. در خصوص شاخص‌های به‌دست‌آمده در این پژوهش با توجه به میانگین به‌دست‌آمده در مراحل سه‌گانه دلفی، بیشترین اهمیت را شاخص‌های «انجام و پیگیری کلیه امور اداری و آموزشی و مالی و فارغ‌التحصیلی به‌صورت آنلاین»؛ «اطلاع‌رسانی الکترونیک از طریق پورتال دانشگاه به



شکل ۶: ابعاد و مؤلفه‌های حکمرانی الکترونیک در دانشگاه
Fig. 5: E-governance dimensions and indicators in university

جدول ۶: شاخص‌ها، مؤلفه‌ها و ابعاد مستخرج از کدگذاری
Table 6: Extracted criteria, indicators & dimensions from coding

Concept	Dimension	Indicators	Criteria
Electronic governance	E-participation	E-notices	Complete introduction of startups in the university incubator's website Introduction of legal NGOs in the university portal and attracting interested students The electronic announcement of circular letters and guidelines to all staff and subsidiaries Portal electronic notices for students E-notification of all entrepreneurial events in university incubator's website E-notices of all terms and conditions from the ministry of science to the university Electronic notification of all information in the university incubator's website The electronic announcement of all past and future activities in the university's web portal Guardians' electronic communication with university affairs Electronic communication of student think tank with managers of the university Submit student's comments to high-rank managers electronically Submit staff's comments to high-rank managers electronically Electronic consultation to guardians over student issues Online forum sessions and synergy meeting for professors Students' electronic dialogue and chat rooms
	E-interaction among	E-consultation & dialogue	

Concept	Dimension	Indicators	Criteria
E-services	E-interaction between university and other stakeholders	Electronic interaction of professors and elite students with the university incubator	Online communication between professors and faculty regarding course scheduling
		Communication system between investors and university incubator's startups	Teleconference and online visiting of foreign universities
		Online panel discussions among industry-government-university to define joint projects	Online forum sessions among families and university staff
		Online tender with contractors	Electronic interaction with international universities to develop international majors
		An electronic process for outsourcing the university's projects	Electronic academic interaction with international universities
		Electronic collaboration with other national universities in national projects	Common electronic publication of industry and university
		Electronic interaction between university and industry in joint projects	Electronic interaction between university and industry in joint projects
		Electronic collaboration with other national universities in national projects	Electronic collaboration with other national universities in national projects
		Online learning courses for student	Online learning courses for student
		Online Ph.D. interviews.	Online Ph.D. interviews.
	Online workshops for NGOs by university professors	Online workshops for NGOs by university professors	
	E-learning	Educating families about their supportive role in student's educational improvement via the internet	Educating families about their supportive role in student's educational improvement via the internet
		Electronic access to the faculty's references and handouts	Electronic access to the faculty's references and handouts
		Electronic in-service courses	Electronic in-service courses
		E-learning of new and up-to-date majors of the world's top universities in the universities of our country	E-learning of new and up-to-date majors of the world's top universities in the universities of our country
Online workshop for students' guardians		Online workshop for students' guardians	
Software services	Mental health education for families of students living in dormitories	Mental health education for families of students living in dormitories	
	Production of e-learning content by professors	Production of e-learning content by professors	
	Personal subscription of specialized journals for professors	Personal subscription of specialized journals for professors	
	Electronic performance evaluation	Electronic performance evaluation	
	Personalization of professors' profile	Personalization of professors' profile	
Automation	Investment in the ICT context	Intellectual property legislation and enhancement of electronic publications of the university	Intellectual property legislation and enhancement of electronic publications of the university
		Electronic services for university incubator startups	Electronic services for university incubator startups
		Digital library and access to credible national and international journal databases for students	Digital library and access to credible national and international journal databases for students
		Assigning a percent of the university's income and profits to the development of an electronic infrastructure	Assigning a percent of the university's income and profits to the development of an electronic infrastructure
		Availability of high-speed connections in all departments and subsidiaries	Availability of high-speed connections in all departments and subsidiaries
	Submit and track system	Electronic booking of appointments with university professors and educational advisers	Electronic booking of appointments with university professors and educational advisers
		Electronic submission of scores by professors themselves	Electronic submission of scores by professors themselves
		Online submission and tracking of all requests related to administrative finance and graduation	Online submission and tracking of all requests related to administrative finance and graduation
		Registering the needs of the community from the NGOs in the university's portal and aligning university research with them	Registering the needs of the community from the NGOs in the university's portal and aligning university research with them
		Database management system for submitting priorities and research needs of industry	Database management system for submitting priorities and research needs of industry
	Universal & central system	Electronic submission and tracking of requests for all kind of services by university incubator startups	Electronic submission and tracking of requests for all kind of services by university incubator startups
		Database management system for submitting industry's needs for apprentice	Database management system for submitting industry's needs for apprentice
		Electronic registration and tracking of upgrading for professors	Electronic registration and tracking of upgrading for professors
		Electronic registration and tracking of grant for professors	Electronic registration and tracking of grant for professors
		Electronic registration and tracking of all welfare issues for students	Electronic registration and tracking of all welfare issues for students
Automation	Submission and tracking of criticisms and suggestions and complaints about the performance of the university's contractors	Submission and tracking of criticisms and suggestions and complaints about the performance of the university's contractors	
	Automation system among all university departments	Automation system among all university departments	
	Comprehensive website for university incubator	Comprehensive website for university incubator	
	Electronic system provides all monthly and annual reports to the ministry of education	Electronic system provides all monthly and annual reports to the ministry of education	
	Comprehensive electronic communication system between the university incubator and other provincial research centers	Comprehensive electronic communication system between the university incubator and other provincial research centers	
	Electronic acceptance system for entrepreneurs	Electronic acceptance system for entrepreneurs	
	A universal automation system for formal communications with the ministry of science research and technology	A universal automation system for formal communications with the ministry of science research and technology	
A central system for submission of all research and executive activities of professors	A central system for submission of all research and executive activities of professors		
Automation	An electronic system to provide all services to staff and professors	An electronic system to provide all services to staff and professors	
	Electronic administrative, welfare and financial system for faculty and staff	Electronic administrative, welfare and financial system for faculty and staff	

جدول ۷: جمع‌بندی ادوار سه‌گانه تحقیق دلفی
Table 7: Summarizing triple round of Delphi research

Row	Indicators	Criteria	Average	First round result	Second Round Result	Third round result
1	E-notices	Complete introduction of startups in university incubator's website	4.8	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
2		Introduction of legal NGOs in the university portal and attracting interested students	3.4	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
3		The electronic announcement of circular letters and guidelines to all staff and subsidiaries	4.8	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
4		Portal electronic notices for students	5	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
5		E-notification of all entrepreneurial events in university incubator's website	4.4	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
6		E-notices of all terms and conditions from the ministry of science to the university	4.6	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
7		Electronic notification of all information in the university incubator's website	4.6	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
8		The electronic announcement of all past and future activities in the university's web portal	4.6	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
9	E-consultation & dialogue	Guardians' electronic communication with university affairs	3.2	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
10		Electronic communication of student think tank with university's managers	3.4	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
11		Submit student's comments to high-rank managers electronically	4.4	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
12		Submit staff's comments to high-rank managers electronically	4.4	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
13		Electronic consultation to guardians over student issues	4	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
14		Online forum sessions and synergy meeting for professors	4.8	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
15		Students' electronic dialogue and chat rooms	3.2	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
16		Electronic interaction of professors and elite students with the university incubator	3.6	Established- approved for second round	Rejected	-
17	E-interaction among stakeholders	Online communication between professors and faculty regarding course scheduling	3.6	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
18		Communication system between investors and university incubator's startups	4.6	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
19		Teleconference and online visiting of foreign universities	3.2	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
20		Online panel discussions among industry-government-university to define joint projects	4.2	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
21		Online forum sessions among families and university staff	3	Established- approved for second round	Rejected	-
22		Electronic interaction with international universities to develop international majors	1.8	Rejected	-	-
23		An electronic process for outsourcing the university's projects	4.8	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
24		Online tender with contractors	4.8	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
25	E-interaction between university and other stakeholders	Electronic academic interaction with international universities	3.8	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
26		Common electronic publication of industry and university	4	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
27		Electronic interaction between university and industry in joint projects	4.2	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
28		Electronic collaboration with other national universities in national projects	4	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
29		Online learning courses for students	4.8	Established-	Established-	Established-

			approved for second round	approved for third round	Insert in the model
30	Online Ph.D. interviews	4	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
31	Online workshops for NGOs by university professors	2.2	Rejected	-	-
32	Educating families about their supportive role in student's educational improvement via the internet	3	Established- approved for second round	Rejected	-
33	Electronic access to the faculty's references and handouts	4.6	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
34	Electronic in-service courses	4.8	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
35	E-learning of new and up-to-date majors of the world's top universities in the universities of our country	2	Rejected	-	-
36	Online workshop for students' guardians	3.4	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
37	Mental health education for families of students living in dormitories	3.6	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
38	Production of e-learning content by professors	3.8	Established- approved for second round with editing	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
39	Personal subscription of specialized journals for professors	4.8	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
40	Electronic performance evaluation	5	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
41	Personalization of professors' profile	4.4	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
42	Intellectual property legislation and enhancement of electronic publications of the university	2	Rejected	-	-
43	Electronic services for university incubator startups	3.8	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
44	Digital library and access to credible national and international journal databases for students	4.6	Established- approved for second round with editing	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
45	Assigning a percent of the university's income and profits to the development of an electronic infrastructure	5	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
46	Availability of high-speed connections in all departments and subsidiaries	5	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
47	Electronic booking of appointments with university professors and educational advisers	3.8	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
48	Electronic submission of scores by professors themselves	4	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
49	Online submission and tracking of all requests related to administrative finance and graduation	5	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
50	Registering the needs of the community from the NGOs in the university's portal and aligning university research with them	3.8	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
51	Database management system for submitting priorities and research needs of industry	4.8	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
52	Electronic submission and tracking of requests for all kind of services by university incubator startups	3.6	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
53	Database management system for submitting industry's needs for apprentice	4.2	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
54	Electronic registration and tracking of upgrading for professors	4.6	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
55	Electronic registration and tracking of grant for professors	4.6	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
56	Electronic registration and tracking of all welfare issues for students	4.8	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
57	Submission and tracking of criticisms and suggestions and complaints about the performance of the university's contractors	4.8	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
58	Automation system among all university departments	4.8	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
59	Comprehensive website for university incubator	4.8	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
60	Electronic system provides all monthly and annual reports to the ministry of education	3.8	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model

61	Comprehensive electronic communication system between the university incubator and other provincial research centers	4.6	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
62	Electronic acceptance system for entrepreneurs	4.6	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
63	A universal automation system for formal communications with the ministry of science research and technology	4.8	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
64	A central system for submission of all research and executive activities of professors	3.6	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
65	An electronic system to provide all services to staff and professors	4.6	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model
66	Electronic administrative, welfare and financial system for faculty and staff	4.6	Established- approved for second round	Established- approved for third round	Established- Insert in the model

جدول ۸: پیشنهاداتی برای موفقیت در شاخص‌های حکمرانی الکترونیک در آموزش عالی
Table 8: Suggestions for achievement to important criteria of electronic governance in higher education

Row	Important criteria	Suggestions for achievement
1	Assigning a percent of the university's income and profits to the development of an electronic infrastructure	1- Identifying barriers and inhibitors of internet development in university 2-Increasing privatization and outsourcing to develop communication infrastructure within the university context 3- Providing technology and technology infrastructure including: fiber optics, satellite receivers, internet networks, internet service providers, which are essential for e-learning 4- Providing required software infrastructure including: LMS (learning management system), video conference, the online exam-quiz tool and authoring tool such as adobe presenter, macromedia flash and ...
2	Availability of high-speed connections in all departments and subsidiaries	1- Providing computer, hardware and software, and the ability to connect to the internet in all departments and subsidiaries 2- Educating and raising the digital literacy (digital literacy means having the skills to use different technologies, understanding and interpreting content and digital information) of university-related stakeholders 3- Digital citizen (includes creativity, engagement, communication, connectivity, privacy and security and observing ethical standards in the digital world) skills training to all university-related stakeholders 4- Identifying the most practical electronic tools in the field of education and focusing on them 5- Emphasis on English language teaching and learning or translate domains as much as possible
3	Online submission and tracking of all requests related to administrative finance and graduation	1- Provide administrative and automation infrastructure for administrative, educational and technical affairs for students, faculty and staff
4	Portal electronic notices for students	1- Provide electronic infrastructure for designing an efficient, simple, accessible, comprehensive and up to date web portal for students and other stakeholders
5	Electronic performance evaluation	1- Informing and educating staff and professors about the benefits of evaluating electronic performance 2-Providing integrated, appropriate and efficient performance evaluation softwares in the internal system of the university 3-Electronic transparency and ability of monitoring at all stages of performance evaluating for all employee and staff

منابع و مآخذ

[1] Afkhami Rohani H, Rahmani Sarsht H, Marjani sh. [Academic governance and portal and web app evaluation]. *Higher Education Letter*. 2014; 7(28): 96-75. Persian.

[2] Parker LD. It's Been A Pleasure Doing Business With You: A Strategic Analysis And Critique Of University Change Management. *Critical Perspectives on Accounting*. 2002; 13(5-6): 603-619.

[3] Altbach P, Salmi J. *The road to academic excellence: the making of world-class research universities*. Washington DC: World Bank; 2011 .

[4] Gholi Ghorchian N, Ahmadi Rezaei H. [Governance of global universities; necessity or need]. *Journal of Future Management Studies*. 2014; 25(1): 23-34. Persian.

[5] Dey S K, Sobhan, M A. *Conceptual framework for introducing e-governanc in university administration*. Paper presented at the 2nd International Conference on Theory and practice of electronic governance. Egypt; 2008 December.

مشارکت نویسندگان

ارائه عنوان، چارچوب نظری و روش شناسی و تحلیل داده ها با نویسنده مسئول و بررسی ادبیات، ساخت جدول خواندن متون و تحلیل یافته ها و نتیجه گیری با نویسنده همکار می باشد.

تشکر و قدردانی

با توجه به اینکه پژوهش حاضر حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد تحت عنوان شناسایی شاخص‌های حکمرانی الکترونیکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین می‌باشد؛ نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از همکاری صمیمانه دفتر ریاست و حوزه فناوری اطلاعات دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین کمال تشکر را داشته باشند.

تعارض منابع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

- [20] Bhanti P, Kaushal U, Pandey A. E-Governance in Higher Education: Concept and Role of Data Warehousing Techniques. *International Journal of Computer Applications*. 2011; 18(1): 19-15.
- [21] Jafari M, Zarei Matin H, Jokar SH. [Identifying and prioritizing the values of e-governance in municipalities]. *Management Research In Iran*. 2016; 20(3): 83-104. Persian.
- [22] Jafari S M, Noor Azman A. *Exploring the values of e-governance to citizens*. Paper presented in E-CASE & E –Tech International Conference. Tokyo; 2011.
- [23] Eliasy F. *The effect of cultural and technical factors on e-governance* [master's thesis]. Tehran: ATU; 2012
- [24] Mousavi Qidari S. *Framework for the effect of knowledge management on electronic governance* [master's thesis]. Tehran: TMU; 2013.
- [25] Alhomod S, Shafi MM. E-governance in Education: Areas of Impact and Proposing A Framework to Measure The Impact. *Turkish Online Journal of Distance Education*. 2013; 14(2): 305-313.
- [26] Qadri MN. E-Governance at University of Kashmir: Bringing Efficiency & Transparency. *International Journal of Information and Computation Technology*. 2014; 4(2): 119-126.
- [27] Ebadi N. [The maturity level of e-governance in iran ministry portals]. *Journal of Public Administration*. 2016; 8(3): 487-510. Persian.
- [6] Sharifian Sani M. [Citizen participation, urban governance and urban management]. *Journal of Urban Management*. 2002; (8): 42-55. Persian.
- [7] Sanei M. [Good governance, a new concept in government management]. *Tadbir*. 2006; (178): 33-36. Persian.
- [8] Rastegar H. [Electronic governance and its effect on urban governance]. *Journal of Urban Management Research*. 2009; (2): 102-110. Persian.
- [9] Kazemian GH, Ghorbani Zadeh V, Rastegar H. [Factors affecting the access right of citizens to information in local governments: study in mashhad]. *Journal of Management Studies*. 2009; 16(60): 73-88. Persian.
- [10] Moghimi M, Alaii Ardakani M. [Measuring good governance indicators and the role of e-government in promoting it]. *Journal of Information Technology Management*. 2011; 3(8): 171-188. Persian.
- [11] Smith D, Politowski R. *Good governance as risk-based management systems approach to internal control* (2nd ed.). London, BSI; 2008.
- [12] Pierre J. *Debating governance: authority, steering and democracy*. New York: Oxford University Press; 2000.
- [13] Ebadi N, Piran Nejad A. [Electronic governance in municipalities: A study of the portal of the country's municipalities]. *Journal Of Public Administration*. 2014; 6(2): 265-288. Persian.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



فائزه ناظمی جنابی دانش آموخته‌ی مقطع کارشناسی ارشد رشته مدیریت دولتی گرایش توسعه منابع انسانی از دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین در سال ۱۳۹۷

Nazemi Jenabi, F., MA, Public Administration, Productivity & Management Research Center of Qazvin

✉ faeghehnazemi@yahoo.com



حامد رحمانی استادیار گروه مدیریت دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین می‌باشد. ایشان مدرک دکتری تخصصی خود را در رشته مدیریت دولتی در گرایش تطبیق و توسعه از دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران در سال ۱۳۹۴ دریافت نمود. وی بیش از ۲۰ مقاله

- [14] Heeks R. *Building e-governance for development: a framework for national and donor action*. Manchester: University of Manchester; 2001.
- [15] Mphidi H. *Digital Divide And E-Governance in South Africa*; 2008
- [16] Basirat M. [Electronic governance in tehran: opportunities and challenges]. *Shahrnegar Bimonthly*. 2012; (61-60): 43-55. Persian.
- [17] Toress L, Pina V, Acerete B. E-Governance developments in EU cities: reshaping government relationship with citizens. *Governance an International Journal of Policy, Administration and Institutions*. 2006; 19(2): 277-302.
- [18] Grönlund Å, Horan TA. Introducing E-Gov: History, Definitions and Issues. *Communications of the Association for Information Systems*. 2005; 15(1): 713-729.
- [19] Estevez E, Janowski T. Electronic Governance for Sustainable Development-Conceptual Framework and State of Research. *Government Information Quarterly*. 2013; 30: 94-109.

و بهره‌وری دانشگاه آزاد اسلامی قزوین است که در سال ۱۳۹۸ به عنوان مرکز تحقیقات برتر در جشنواره فرهیختگان معرفی گردید.

Rahmani, hamed, Assistant Professor, Productivity and Management Center of Qazvin Islamic Azad University

✉ hd.rahmani@qiau.ac.ir

علمی در مجلات و کنفرانس‌های علمی ارائه نموده و از سال ۱۳۹۰ حوزه فعالیت خود را صرف تجاری سازی محصولات کرده و موفق به تولید دو نرم افزار مدیریت دانش و داشبورد مدیریتی شده که هر دو دارای TRL9 می‌باشند. هم اکنون رئیس مرکز تحقیقات مدیریت

Citation (Vancouver): Nazemi Jenabi F, Rahmani H. [Identifying e-governance criteria in higher education (Case study: Qazvin Islamic Azad university)]. *Tech. Edu. J.* 2020; 14(3): 541-556

 <http://dx.doi.org/10.22061/jte.2019.4394.2059>



COPYRIGHTS



©2020 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.



ORIGINAL RESEARCH PAPER

Learners' frequent pattern discovering in a dynamic collaborative learning environment designed based on game theory

S. F. Noorani, M. H. Manshaei*, E. Mahmmodzade, M. A. Montazeri

Computer and IT Group, Department of Electrical and Computer Engineering, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran

ABSTRACT

Received: 31 August 2019
 Reviewed: 22 October
 Revised: 14 February 2020
 Accepted: 26 February 2020

KEYWORDS:

Frequent Pattern Mining
 Teammate's Changing/ Not Changing Information
 Laplace's Rule of Succession
 Collaborative Learning Environment

* Corresponding author

manshaei@iut.ac.ir

① (+9831) 33919067

Background and Objectives: In any educational system, the optimal output of educational approach is of particular importance. Therefore, considering the personality of individuals and providing educational services in accordance with their characteristics are effective factors in learning and educational efficiency improvement. Analyzing the data related to learners' behavior in an educational environment and implicitly discovering the learners' personality based on their behavior is a well-noticed field of study in recent years. Over the last few years, using learners' information such as number of friends, the level of activities in educational forum, writing style, study duration, the difficulty of solved problem, the difficulty of presented example by learners, number of clicks, number of signs in sentences, and the time spent doing homework are items that have been used to identify personal characteristics. This study aimed at using teammates' changing/not changing data in order to identify learners' personality. For this purpose, the teammates' changing/not changing data extracted from a dynamic collaborative learning environment that allows learners to change their teammate during the different sessions of learning, are used. The design and implementation of the mentioned dynamic of the collaborative learning environment is based on game theory. Game theory provides mathematical models of conflict and collaboration between intelligent rational decision-makers.

Methods: In this paper, we collected teammates' changing/not changing information of 119 randomly selected computer engineering students from a game theoretical dynamic collaborative learning environment. At the next step, using frequent pattern mining, as a tool of data mining, some aspects of the neo big 5 personality traits of learners were identified. In this survey, in order to evaluate the results, the extracted patterns from frequent pattern mining were compared with the neo big 5 personality questionnaire that had been filled by learners. In another part of the research, using the Laplace's rule of succession, valuable predictions were made about the probability of teammate's changing of learners during the learning process.

Findings: In this study, using frequent pattern mining in learners' behaviour, we identified some neo big 5 personality traits such as those in the first (neuroticism), second (extraversion), and third (openness to experience) dimensions, with an acceptable support value. The results of this part of research can be used in any adaptive learning environment that adapt the learning process for individual learners with different personality. At the next step of our study, we predicted the probability of the teammate changing in the sessions after. At this step, a prediction accuracy of up to 67.44% was achieved. Using the results of this part, teammate suggestion can be made to learner based on likelihood of their teammates' changing. That is, higher teammate changing probability, more appropriate teammate suggestion to learner.

Conclusion: The results of the present study can be used in any adaptive system that requires predicting group change behaviour or identifying personality dimensions based on behaviour. In the continuation of the present study, more and more accurate predictions about personality traits can be made by using other information such as group change time and group number.



NUMBER OF REFERENCES

31



NUMBER OF FIGURES

5



NUMBER OF TABLES

6

مقاله پژوهشی

کشف الگوهای مکرر یادگیرندگان در یک محیط یادگیری مشارکتی پویا ایجاد شده براساس نظریه بازی

سیده فاطمه نورانی، محمدحسین منشئی*، الهام محمودزاده، محمدعلی منتظری

گروه نرم‌افزار و فناوری اطلاعات، دانشکده برق و کامپیوتر، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: در هر سیستم آموزشی، بازدهی مطلوب رویکرد آموزشی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. بدین منظور در نظر گرفتن خصوصیات شخصیتی افراد و ارائه خدمات آموزشی مطابق با خصوصیات یادگیرندگان یکی از عوامل موثر در افزایش یادگیری و بازدهی آموزشی است. از طرفی یکی از تحقیقات سال‌های اخیر در این فضا، بررسی رفتار فرد در سیستم آموزشی و استخراج خصوصیات شخصیتی یادگیرندگان براساس رفتار آنها به صورت تلویحی و ضمنی است. در سالهای اخیر، استفاده از اطلاعاتی مانند تعداد دوستان، نحوه انجام فعالیت در تالار گفتگو، خصوصیات نوشتاری افراد، مدت زمان مطالعه، میزان سختی تکالیف و مثالهای ارائه شده توسط یادگیرنده، تعداد کلیکها، تعداد علامتهای داخل جملات و مدت زمان سپری شده در مورد تکالیف درسی، مواردی هستند که در جهت شناسایی خصوصیات شخصیتی وی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. هدف از پژوهش حاضر، استفاده از اطلاعات تغییر/عدم تغییر همگروه یادگیرندگان به منظور شناسایی خصوصیات شخصیتی وی است. برای این منظور اطلاعات تغییر/عدم تغییر همگروه از یک محیط یادگیری مشارکتی پویا که به یادگیرندگان اجازه تغییر همگروه در طول جلسات مختلف یادگیری را می‌دهد، استخراج و سپس خصوصیات شخصیتی وی شناسایی می‌شود. سیستم یادگیری مشارکتی استفاده شده در این پژوهش براساس نظریه بازی طراحی و پیاده سازی گردیده است. نظریه بازی یک مدل ریاضی از تقابل و مشارکت، تصمیم‌گیرندگان عاقل مهیا می‌کند.

روش‌ها: در این مقاله، ۱۱۹ دانشجوی مهندسی کامپیوتر به صورت تصادفی انتخاب شده و سپس اطلاعات مربوط به تغییر/عدم تغییر همگروه آنها از یک محیط یادگیری مشارکتی پویا جمع آوری می‌شود. به منظور ارزیابی پیش‌بینی‌های انجام شده، نتایج حاصل، با اطلاعات حاصل از پرسشنامه ۵ عاملی شخصیت نئوی یادگیرندگان مقایسه می‌شود. در بخش دیگری از تحقیق، با استفاده از قوانین توالی لاپلاس، بر اساس سوابق تغییر/عدم تغییر همگروه یادگیرندگان، پیش‌بینی‌های ارزشمندی در مورد احتمال تغییر همگروه یادگیرندگان در طی فرآیند یادگیری انجام می‌شود.

یافته‌ها: در پژوهش حاضر، با کاوش رفتار یادگیرنده، شناسایی‌هایی در برخی از ابعاد شخصیتی نئو مانند بعد اول (در مورد افراد مضطرب)، بعد دوم (در افراد برونگرا) و بعد سوم (افراد علاقمند به تجارت تازه) و با مقدار پشتیبانی قابل قبول، به دست آوردیم. این اطلاعات می‌تواند در فرآیند تطبیق محیط و مواد آموزشی براساس خصوصیات شخصیتی یادگیرندگان مورد استفاده قرار گیرد.

در قدم بعدی تحقیق، پیش‌بینی‌هایی در مورد احتمال تغییر همگروه در جلسات بعد تا دقت ۶۷/۴۴٪ به دست آوردیم. با استفاده از این نتیجه می‌توان براساس میزان احتمال تغییر همگروه، پیشنهادهایی به یادگیرنده ارائه داد. به این معنی که با افزایش احتمال محاسبه شده برای تغییر همگروه، همگروه مناسب تری به یادگیرنده پیشنهاد داد.

نتیجه‌گیری: نتایج تحقیق حاضر می‌تواند در هر سیستم تطبیق پذیر که با هدف افزایش یادگیری، نیازمند پیش‌بینی رفتار تغییر همگروه یا شناسایی ابعاد شخصیتی براساس رفتار وی است، مورد استفاده قرار گیرد.

تاریخ دریافت: ۹ شهریور ۱۳۹۸
تاریخ داوری: ۳۰ مهر ۱۳۹۸
تاریخ اصلاح: ۲۵ بهمن ۱۳۹۸
تاریخ پذیرش: ۷ اسفند ۱۳۹۸

واژگان کلیدی:

کشف الگوهای مکرر
داده‌های تغییر/عدم تغییر
همگروه
قوانین توالی لاپلاس
محیط مشارکتی پویا

* نویسنده مسئول

manshaei@iut.ac.ir

۰۳۱-۳۳۹۱۹۰۶۷

مقدمه

که شخصی سازی محیط آموزشی، تاثیر اجتناب ناپذیری بر پیشرفت تحصیلی و نیز کارایی آموزشی دارد [۱-۲].

یکی از بهترین پرسشنامه‌های طراحی شده برای استخراج و توصیف خصوصیات شخصیتی، پرسشنامه ۵ عاملی شخصیت نئو است [۱۳]. این پرسشنامه در سال ۱۹۸۵ توسط مک کری و گوستا تهیه گردیده و در حال حاضر فرم کوتاه این پرسشنامه با ۶۰ سوال و با عنوان NEO-FFI برای ارزیابی ۵ عامل اصلی شخصیت به کار می‌رود. یکی از ویژگی‌های اصلی این پرسشنامه، ارزیابی و دسته‌بندی اشخاص براساس رگه‌های شخصیتی است [۱۴، ۱۵]. این پرسشنامه، به منظور استخراج اطلاعات شخصیتی فرد، در مورد ۵ عامل روان‌نژندی، برون‌گرایی، اشتیاق به

با توجه به گسترش آموزش الکترونیکی، در حال حاضر سیستم‌های زیادی جهت شخصی سازی و تطبیق سیستم‌های آموزشی با توجه به خصوصیات فردی یادگیرندگان، طراحی و پیاده سازی شده‌اند [۱، ۲]. منظور از خصوصیات فردی، ویژگی‌های شخصیتی (مانند سبک یادگیری) و تفاوت‌های فردی (مانند جنسیت، سن و ملیت) می‌باشد. تطبیق در سیستم‌های آموزشی به این منظور است که یادگیرنده بتواند با توجه به خصوصیات فردی، از محتوای یادگیری و دیگر خدمات سیستم بهره‌مند شود و سیستم به جای برخورد یکسان با همه، با هر کسی مطابق خصوصیات وی برخورد کند [۱]. تحقیقات نشان می‌دهد

شرکت در فعالیتهای آموزشی تهیه شده به صورت بازی گونگی را مورد تحقیق قرار داده‌اند. مقاله [۴] به بررسی رابطه بین برخی خصوصیات شخصیتی MBTI و مهارت نوشتن متون لاتین پرداخته‌اند. مقاله [۶] ارتباط بین خصوصیات شخصیتی افراد و فعالیتهای آموزشی آنها را مورد بررسی قرار داده است. نویسندگان [۸] در تحقیقی به این نتیجه رسیدند که افراد با وجدان، به یادگیری الکترونیکی رغبت بیشتری نشان می‌دهد و در مقابل افراد مضطرب تمایلی به شرکت در یادگیری الکترونیکی از خود نشان نمی‌دهند. مقاله [۹] رابطه بین سبک یادگیری کلب و ابعاد شخصیتی با میزان یادگیری را بررسی نموده است و مؤثر بودن خصوصیات شخصیتی بر یادگیری را نتیجه گرفته است. مقاله [۱۰] ارتباط بین ابعاد شخصیتی و رفتار فرد در یک درس که به صورت بازی اجرا شده است را مورد بررسی قرار داده است. مقاله [۱۵] از اطلاعات مربوط به رفتار یادگیرنده در یک شبکه (مانند تعداد دوستان، نحوه انجام فعالیت در اتاقهای گفتگو، مدت زمان سپری شده در مطالب درسی و تمرینات) برای شناسایی عوامل شخصیتی نو استفاده نموده است. نویسندگان مقاله [۱۷] از خصوصیات نوشتاری افراد برای کشف الگوهای شخصیتی وی استفاده نموده‌اند. نویسندگان [۱۸] هم از پارامترهایی مانند فعالیت کلاسی، تحویل به موقع تکالیف، مدت زمان مطالعه و میزان سختی مثالهای ارائه شده توسط یادگیرنده برای تشخیص خودکارآمدی وی استفاده نموده‌اند. در مقاله [۱۹] علاوه بر متغیرهایی مربوط به فعالیتهای داخل کلاس (شامل تعداد پستهای داخل صفحات گفتگو، تعداد یادداشتهای، تعداد کلیک‌ها و تعداد دفعات استفاده صفحه کلید، نرخ حضور در کلاس) و فعالیتهای بعد از کلاس (شامل تعداد اشتراک گذاری منابع، تعداد دفعات بارگذاری تمرین)، از خصوصیات مربوط به محتوا مانند تعداد کلمات در جملات، تعداد ضمیر شخصی در جملات، تعداد علامتهای جملات (مانند تعداد ویرگولها و نقطه‌ها)، تعداد کلمات اجتماعی استفاده شده در جملات، تعداد جملات تشویقی و مخالفت، برای تشخیص سبک یادگیری استفاده نموده است.

از بین کارهای انجام شده که در دو پاراگراف قبل معرفی شدند، مقالات [۲، ۳، ۶، ۸-۱۰، ۱۳] بر تحلیل رفتار یادگیرنده و شناسایی خصوصیات شخصیتی نو متمرکز شده‌اند. با توجه به اینکه در پژوهش حاضر نیز شناسایی خصوصیات شخصیتی نو مورد نظر است، جدول ۱، خلاصه‌ای از تحقیقات [۲، ۳، ۶، ۸-۱۰، ۱۳] را نشان می‌دهد. در این جدول ضمن بیان داده‌های مورد استفاده در هر تحقیق، تعداد جامعه آماری مورد تست، ابزار تحلیل مورد استفاده و نتایج به دست آمده در هر مقاله نیز نشان داده شده است. به عنوان مثال در مورد مقاله [۳] ارتباط بین بازی گونگی و خصوصیات شخصیتی نو مورد تحلیل قرار گرفته است و با استفاده از آزمون همبستگی اسپیرمن که بر روی ۱۵۸ نمونه صورت گرفته، نتیجه گرفته شده که افراد برون‌گرا تمایل بیشتری به بازی گونگی دارند و در مقابل افراد مسئولیت پذیر تمایل کمتری به بازی گونگی نشان می‌دهند. در این پژوهش، شناسایی عوامل شخصیتی نئوی یادگیرندگان با استفاده از رفتار تغییر یا عدم تغییر همگروه آنها در یک محیط مشارکتی پویا مورد بررسی و تحقیق قرار می‌گیرد.

تجارب تازه، توافق پذیری و مسئولیت پذیری و با وجدان بودن به کار گرفته می‌شود. پرسشنامه حاوی ۶۰ سوال است که برای هر عامل ۱۲ سوال پراکنده در نظر گرفته شده است. کمترین نمره برای هر عامل ۱۲ و بیشترین آن ۶۰ است. ۵ عامل مطرح شده در پرسشنامه ۵ عاملی شخصیتی نو عبارتند از:

- عامل اول: روان نژندی یا مقیاس ثبات عاطفی است. هر چه عدد این عامل کوچکتر باشد، شخص دارای هیجان پایدارتر و هر چه بیشتر باشد شخص مضطرب‌تر می‌باشد.
- عامل دوم: این عامل به درونگرا و برونگرا بودن اشاره می‌کند. هر چه عددی که از پرسشنامه به دست می‌آید، در این عامل بیشتر باشد شخصیت فرد به برونگرایی تمایل بیشتری دارد و برعکس هر چه عدد کوچکتر باشد، شخصیت فرد به خصوصیت درونگرایی نزدیکتر است.
- عامل سوم: این عامل، میزان اشتیاق فرد به درک تجارب تازه را نشان می‌دهد. هر چه نتیجه عددی بدست آمده از پرسشنامه کمتر باشد نشان‌دهنده علاقه کمتر شخص به کسب تجربیات جدید و هر چه بیشتر باشد علاقه بیشتر شخص برای دریافت تجارب بیشتر را نشان می‌دهد.
- عامل چهارم: این عامل میزان همکاری و توافق با دیگران را نشان می‌دهد. هر چه عدد بدست آمده کوچکتر باشد، نشان‌دهنده این است که فرد بیشتر رقابت جو است و تمایلی به کمک به دیگران ندارد. در مقابل هر چه نتیجه عددی بزرگتر باشد نشان‌دهنده این است که فرد نوع دوست است و نسبت به دیگران همدردی کرده و مشتاق به کمک به دیگران است و به دیگران اهمیت می‌دهد.
- عامل پنجم: این عامل میزان مسئولیت‌پذیری و وظیفه‌شناسی را مشخص می‌کند. هر چه نتیجه حاصل از پرسشنامه در این بعد کمتر باشد، نشان‌دهنده بی‌مسئولیت بودن فرد است و هر چه بیشتر باشد، نشان‌دهنده مسئول پذیر بودن فرد است.

و اما نکته‌ای که در مورد خصوصیات شخصیتی وجود دارد این است که شخصیت هر فرد بر رفتارهای وی همانند تعاملات اجتماعی و کارایی آموزشی فرد تاثیرگذار است [۵، ۶، ۱۴] و اساساً رفتار به عنوان نمود خارجی از شخصیت درونی در نظر گرفته می‌شود [۱۶]. بنابراین می‌توان از رفتار افراد برای توصیف خصوصیات شخصیتی آنها استفاده نمود. در این حالت، از آنجا که ویژگی‌های شخصیتی افراد به صورت پویا و بر اساس رفتارهای متفاوت وی در طول زمان شناسایی می‌شود، خصوصیات استخراج شده علاوه بر اینکه نسبت به نتایج پرسشنامه دقیق‌تر خواهد بود [۱۳]، در طول زمان نیز به روز رسانی خواهند شد. در سالهای اخیر، تحقیقات بسیاری در زمینه استفاده از اطلاعات رفتاری فرد و شناسایی خودکار خصوصیات شخصیتی وی جهت استفاده در سیستم تطبیق پذیر انجام گرفته است. به عنوان نمونه نویسندگان مقاله [۲] به بررسی رابطه بین سبک یادگیری و خصوصیات شخصیتی از یک طرف و معدل افراد از طرف دیگر پرداخته است. نویسندگان مقاله [۳] رابطه بین سبک یادگیری و خصوصیات شخصیتی افراد و نیز تمایل به

جدول ۱: مقایسه پژوهش حاضر با دیگر کارهای انجام شده
Table 1: Comparison of the current study and related works

Paper	Corresponding value to investigate the relationship with personality traits	Number of participant	Analysis tool	Findings
[6]	Perception of online course experiences	372	Bivariate correlation, standard multiple linear regression, and ordinal regression	Relationship exists between online educational experiences and conscientiousness and openness
[3]	Efficacy of gamification	158	Spearman correlation test	Extraverted individuals like gamification, while conscientious individuals are less motivated by it
[2]	The learners' grade point average (GPA)	144	Pearson correlation coefficient	It has been revealed that GPA was negatively correlated with neuroticism and positively correlated with other personality.
[8]	Perceptions towards online learning	208	Regression	Conscientiousness has a larger positive impact on students' perceptions towards online learning, whereas neuroticism had significantly negative effects on participants
[9]	Effect of personality traits and learning style towards students' academic achievement	101	Spearman's correlation	There is no significant relationship in terms of personality traits with learning style and students' academic achievement
[10]	The correlation between learners' personalities and their gaming behaviors	34	Bayesian network	There is a correlation between extraversion and openness personality and their gaming behaviors
[13]	E-learners' personality and their network behaviour	53	Fuzzy rule	Acceptable result in agreeableness and extroversion

بنابراین فرضیه‌های تحقیق حاضر این است که:

- می‌توان با داشتن سوابق تغییر/عدم تغییر همگروه، پیش بینی‌هایی در مورد احتمال تغییر/عدم تغییر همگروه در آینده داشت.
- می‌توان با تحلیل و بررسی رفتار یادگیرنده در یک محیط یادگیری مشارکتی پویا، عوامل شخصیتی وی را شناسایی کرد.

در ادامه این مقاله، در بخش بعدی مفاهیم پایه مورد استفاده در پژوهش شرح داده خواهد شد. از آنجا که از داده‌های PD_PL در این تحقیق استفاده شده، در بخش بعد مروری بر این محیط مشارکتی پویا خواهد شد. سپس روش تحقیق مورد بحث قرار خواهد گرفت. و در نهایت نتایج و بحث بیان خواهد شد و در ادامه نتیجه گیری ارائه خواهد شد.

مفاهیم پایه

از آنجا که PD_PL (محیط مشارکتی مورد استفاده در این پژوهش) بر مبنای نظریه بازی طراحی شده، در بخش ۲-۱ مفاهیم نظریه بازی و بازی معمای زندانی‌ها مرور خواهد شد. لازم به ذکر است در بخش ۱، فرضیه‌های تحقیق که دو محور اصلی پژوهش انجام شده در این مقاله می‌باشند، معرفی شدند. یکی از این محورها، پیش بینی احتمال تغییر همگروه با توجه به سوابق و رفتارهای تغییر/عدم تغییر همگروه یادگیرنده است. از آنجا که به منظور پیش بینی احتمال تغییر همگروه از قوانین توالی لاپلاس استفاده خواهد شد، به منظور آشنایی خوانندگان، این قوانین در بخش ۲-۲ معرفی می‌شوند. محور دیگر

برای این منظور از اطلاعات رفتاری یادگیرندگان در مکانیزم PD_PL که در [۲۰، ۲۱] معرفی شده است، استفاده می‌شود. مکانیزم PD_PL یک محیط یادگیری مشارکتی است که براساس نظریه بازی طراحی و پیاده سازی شده است.

یادگیری مشارکتی، یک شیوه آموزشی است که در آن گروهی از یادگیرندگان به منظور نیل به یک هدف مشترک با یکدیگر همکاری می‌کنند [۲۲-۲۴]. از آنجا که PD_PL، یک محیط مشارکتی با امکان گروه‌بندی پویا است، سوابق تغییر/عدم تغییر همگروه مربوط به یادگیرندگان از این محیط جمع‌آوری و در پژوهش حاضر مورد استفاده قرار می‌گیرد. در گروه‌بندی پویا، اعضای گروه می‌توانند در طول زمان و در طی تکالیف مختلف عوض شوند [۲۵]. تحقیقات نشان می‌دهد که توانایی تغییر اعضای گروه، موجب پیشرفت نتایج یادگیری و نیز افزایش تعاملات اجتماعی می‌شود [۲۳، ۲۶، ۲۷].

در این پژوهش، علاوه بر شناسایی خصوصیات شخصیتی یادگیرندگان با استفاده از تحلیل رفتار آن‌ها، تحلیل قابل قبولی بر روی داده‌های تغییر/عدم تغییر همگروه انجام می‌گیرد. از آنجا که در یک محیط یادگیری مشارکتی پویا، یادگیرندگان می‌توانند همگروه خود را تغییر دهند، در مقاله حاضر، با ارائه روشی احتمال تغییر همگروه برای هر فرد محاسبه می‌گردد.

این احتمال می‌تواند در فرآیند پیشنهاد همگروه جدید به یادگیرنده استفاده گردد.

$$a < b < c < d \quad (1)$$

$$(a+d)/2 < c \quad (2)$$

در هر خانه از شکل ۱ دو مقدار نوشته شده، که اولی دستاورد بازیکن اول و دومی دستاورد بازیکن دوم است. به عنوان مثال اگر نمایه عملکرد (A, B) انتخاب شود، یعنی اگر بازیکن اول استراتژی A و بازیکن دوم استراتژی B را انتخاب نمایند، آنگاه دستاورد بازیکن اول a و دستاورد بازیکن دوم d خواهد بود.

در بازی معمای زندانی‌های، نمایه عملکرد (B, B) نقطه تعادل نش است، چرا که هیچ کدام از بازیکنان به تنهایی با تغییر استراتژی به دستاورد بیشتری نمی‌رسد. به عنوان مثال اگر بازیکن اول بجای B، استراتژی A را انتخاب نماید، دستاورد a را دریافت خواهد نمود که، با توجه به رابطه ۱، کمتر از b است. همین امر در مورد بازیکن دوم نیز صادق است. در این بازی نمایه عملکرد (A, A) یک بهینگی پارتو است. زیرا نمایه عملکرد دیگری برای دو بازیکن دستاورد بیشتر را به همراه ندارد. به عنوان مثال با انتخاب نمایه عملکرد (A, B) دستاورد بازیکن دوم بیشتر خواهد شد، ولی دستاورد بازیکن اول کمتر می‌شود.

قوانین توالی لاپلاس

قوانین توالی لاپلاس، ابزاری است که براساس رخدادهای قبلی یک رویداد در گذشته، در مورد احتمال وقوع همان رویداد در آینده سخن می‌گوید. فرض کنید n اجرای مستقل از یک آزمایش انجام شده باشد و برخی از اجراها با شکست و برخی با موفقیت همراه باشند. در صورتی که k موفقیت در طول n اجرا حاصل شده باشد، احتمال موفقیت در اجرای دفعه n+1، طبق قوانین توالی لاپلاس برابر با $\frac{1+k}{2+n}$ خواهد بود [۳۰].

در این روش، به منظور ارزیابی دقت پیش‌بینی، آستانه‌ای تعریف می‌شود و با مقایسه میزان احتمال موفقیت محاسبه شده و آستانه در مورد انتظار وقوع صحبت می‌شود. به عنوان مثال فرض کنید که آزمایش ۲۰ بار اجرا شده است. بنابراین n=20 است. در این تعداد، فرض کنید ۱۴ بار موفقیت حاصل شده است، به عبارتی k=14 است. حال اگر آزمایش برای دفعه ۲۱ اجرا شود، احتمال موفقیت در دفعه ۲۱ برابر $\frac{1+14}{2+20} = \frac{15}{22}$ است. حال آزمایش در دفعه ۲۱م اجرا می‌شود. برای ارزیابی نتیجه پیش‌بینی، آستانه‌ای تعریف می‌شود. به عنوان مثال فرض کنید مقدار آستانه را ۰/۵ در نظر بگیریم. اگر مقدار پیش‌بینی بیشتر از آستانه باشد (در مثال ما این حالت برقرار است زیرا ۰/۶۸ از ۰/۵ بزرگتر است) و نتیجه آزمایش در مرحله ۲۱ موفقیت آمیز باشد، یعنی پیش‌بینی ما صحیح بوده است. اما اگر مقدار پیش‌بینی بیشتر از آستانه باشد ولی آزمایش در مرحله ۲۱ موفقیت آمیز نباشد، یعنی پیش‌بینی صحیح نبوده است.

تحقیق حاضر، شناسایی خصوصیات شخصیتی با استفاده از رفتار تغییر/عدم تغییر همگروه است. در این راستا، به منظور کشف الگوهای مکرر از الگوریتم apriori استفاده شده است، که در بخش ۲-۳ به اختصار توضیح داده خواهد شد.

نظریه بازی و بازی معمای زندانی‌ها

نظریه بازی، یک مدل ریاضی از تزاخم و مشارکت بین تصمیم‌گیرندگان هوشمند و عاقل ارائه می‌کند [۲۸]. منظور از رفتار عاقلانه این است که هر تصمیم‌گیرنده سعی می‌نماید در خلال تعامل با دیگر تصمیم‌گیرندگان، دستاورد خود را بیشینه نماید. تصمیم‌گیرندگان در نظریه بازی، با نام بازیکن مشخص می‌شوند. در هر بازی، بازیکنان با یکدیگر در تعامل هستند و در هر مرحله از بازی یک استراتژی از مجموعه‌ی استراتژی را انتخاب نموده و در نهایت براساس ماتریس دستاورد، پاداش و یا جریمه دریافت خواهند نمود. مجموعه‌ی شامل استراتژی‌های انتخاب شده توسط بازیکنان را نمایه عملکرد گویند. تعادل نش و بهینگی پارتو، دو تعریف اساسی در نظریه بازی هستند که در ادامه بیان خواهند شد.

تعریف ۱: تعادل نش، یک نمایه عملکرد است که در آن هیچ بازیکنی به تنهایی نمی‌تواند با تغییر استراتژی، دستاورد بیشتری را به دست آورد [۲۹].

تعریف ۲: یک نمایه عملکرد، بهینگی پارتو نامیده می‌شود، اگر و فقط اگر، هیچ نمایه عملکرد دیگری برای هر دو بازیکن دستاورد بهتری به همراه نداشته باشد [۲۸].

معمای زندانی یک بازی در نظریه بازی است که نشان می‌دهد چگونه ممکن است دو نفر در عین رفتار عاقلانه و علیرغم ذینفع بودن هر دو در همکاری، از همکاری سر باز می‌زنند و به تخاصم می‌پردازند. در این بازی، دو بازیکن Player 1 و Player 2 وجود دارند و هر بازیکن دارای مجموعه‌ی استراتژی است. شکل ۱، ماتریس دستاورد این بازی را نشان می‌دهد.

در شکل ۱، استراتژی‌های بازیکن اول به صورت سطری (استراتژی‌های {A, B}) و استراتژی‌های بازیکن دوم به صورت ستونی چیده شده است (استراتژی‌های بازیکن دوم نیز {A, B} است). شرایطی که در ماتریس دستاورد شکل ۱ باید برقرار باشد، تا بازی به عنوان بازی معمای زندانی‌ها معرفی شود، در روابط ۱ و ۲ نشان داده شده است [۲۸].

		Player 1	
		A	B
Player 2	A	c, c	a, d
	B	d, a	b, b

شکل ۱: ماتریس دستاورد بازی معمای زندانی‌ها
Fig. 1: Payoff matrix of prisoners' dilemma

الگوریتم *apriori*

برای وی رخ دهد و هم نمره اکتسابی خود را افزایش دهند. در PD_PL نمره نهایی که به یادگیرندگان در یک گروه داده می‌شود، براساس میزان مشارکت هر دوی آنها و با استفاده از رابطه ۳ محاسبه می‌شود.

$$G = \frac{(P_i + P_j)}{2} \times 1.2 \quad (3)$$

که در آن P_i و P_j نمرات جداگانه اخذ شده توسط یادگیرندگان A و J در فعالیت آموزشی می‌باشد.

در نظریه بازی، مقدار دستاورد برابر سود منهای هزینه است. با این تعریف فرض کنید که یادگیرنده اول در فعالیت آموزشی تعریف شده، نمره ۰ و یادگیرنده دوم نمره ۲ را دریافت نماید، در این صورت نمره نهایی اخذ شده، G ، توسط هر دوی آنها برابر $1/2$ خواهد بود که بیانگر سود هر دو نفر است. در این صورت دستاورد یادگیرنده برابر سود منهای هزینه است. سود حاصل از این مشارکت ۱.۲ و هزینه‌ای که یادگیرنده صرف کرده برابر میزان مشارکت وی یعنی ۰ است. با این مقادیر، دستاوردی وی برابر $1/2 - 0 = 1/2$ و دستاورد همگروه به اندازه $1/2 - 2 = -0.8$ خواهد بود. شکل ۲، به عنوان نمونه میزان دستاورد بازیکنان را به ازای فعالیتهای انجام شده نشان می‌دهد.

به عنوان نمونه اگر هر دو بازیکن به اندازه ۲ فعالیت نمایند، میزان دستاورد هر کدام از آنها 0.4 است و اگر هر دو به اندازه ۰ فعالیت داشته باشند، دستاورد هر کدام ۰ است. با مقایسه مقادیر نشان داده شده در شکل ۲ و بازی معمایی زندانی‌ها (شکل ۱)، مشاهده می‌شود که شرایط بازی، دقیقاً شرایط بازی معمایی زندانی هاست و مقادیر دستاورد بازیکنان با رابطه‌های ۱ و ۲ مطابقت می‌کند. در [۲۱، ۲۰] اثبات گردیده است که مکانیزم PD_PL بر یادگیری تأثیر مثبت داشته و موجب افزایش یادگیرندگان شده است.

		Player2	
		2	0
Player 1	2	0.4, 0.4	-0.8, 1.2
	0	1.2, -0.8	0, 0

شکل ۲: ماتریس دستاورد هر یادگیرنده

Fig. 2: Payoff matrix of learners

روش تحقیق

همانطور که بیان شد، داده‌های مورد استفاده در تحقیق حاضر، داده‌های حاصل از اجرای مکانیزم PD_PL است. شکل ۳، ارتباط بین پژوهش حاضر و PD_PL را نشان می‌دهد. براساس این شکل، داده‌های تغییر/عدم تغییر همگروه مربوط به یادگیرندگان که در طی جلسات مختلف اجرای مکانیزم PD_PL ایجاد شده، از این سیستم دریافت می‌گردد.

در کنار این داده‌ها و سوابق، اطلاعات پرسشنامه ۵ عاملی نئو نیز از یادگیرندگان جمع‌آوری می‌شود. در ادامه این بخش، به صورت جزئی‌تر به نحوه جمع‌آوری داده‌ها پرداخته می‌شود.

الگوریتم *apriori* [۳۱] یکی از روش‌های پرکاربرد در کاوش مجموعه اقلام مکرر (الگوهای مکرر) است. منظور از مجموعه اقلام مکرر، اقلامی است که پشتیبان آن بیشتر از یک آستانه تعریف شده توسط کاربر است. به طور کلی، روش این الگوریتم بر پایه تشکیل مجموعه کاندید و مقایسه پشتیبان با آستانه تعریف شده و حذف کاندیدهای کمتر از آستانه تعریف شده است [۲۷]. به عنوان مثال تراکنش‌ها و اقلام داخل آنها را در نظر بگیرید.

T1: A, B, C
T2: A, B, D
T3: A, B, E
T4: A, B, D

با استفاده از الگوریتم *apriori*، الگوهای زیر استخراج می‌شوند:

- ۱۰۰٪ تراکنش‌های حاوی A، شامل B نیز هستند. یعنی تراکنش‌های حاوی قلم داده A و B، دارای پشتیبان ۱ هستند.
 - ۲۵٪ تراکنش‌های حاوی A و B حاوی C نیز هستند. یعنی تراکنش‌های حاوی A، B و C، دارای پشتیبان ۰/۲۵ هستند.
 - ۵۰٪ تراکنش‌های حاوی A و B، حاوی D نیز هستند. یعنی پشتیبان برای تراکنش‌های حاوی A، B و D برابر ۰/۵ است.
- بنابراین به عنوان مثال اگر مقدار پشتیبان ۰/۵ در نظر گرفته شود، تنها الگوی اول و سوم از الگوهای فوق در نظر گرفته خواهند شد.

PD_PL، محیطی برای یادگیری مشارکتی پویا

در این پژوهش، از داده‌های محیط PD_PL [۲۱، ۲۰] به عنوان یک محیط یادگیری مشارکتی پویا، استفاده شده است. برای این منظور، داده‌های مربوط به تغییر/عدم تغییر همگروه را از محیط PD_PL دریافت و سپس تحلیل‌های پژوهش حاضر را انجام می‌دهیم. به منظور آشنایی با PD_PL، در این بخش این مکانیزم به اختصار توضیح داده خواهد شد. مکانیزم PD_PL، طوری طراحی شده که در انتهای هر جلسه رسمی و پس از اتمام تدریس استاد، اجرا گردد. در واقع هر جلسه درسی معادل یک اجرای مکانیزم است. در این مکانیزم از گروه‌بندی پویا و با استفاده از نظر یادگیرندگان استفاده شده است. در ابتدای هر اجرا، از یادگیرندگان خواسته می‌شود که با انتخاب خود گروه‌های دو نفره‌ای را تشکیل دهند. سپس یک فعالیت آموزشی که توسط استاد طراحی شده، به یادگیرندگان ارائه و از آنها خواسته می‌شود که آن فعالیت را در یک زمان مشخص انجام دهند. در مرحله بعد فعالیت انجام شده را با همگروه خود به اشتراک می‌گذارند. در پایان هر اجرای مکانیزم نمره‌ای براساس فعالیت هر کدام از یادگیرندگان که در یک گروه هستند، محاسبه می‌شود. در پایان هر اجرای مکانیزم، یادگیرندگان می‌توانند نتایج ارزیابی فعالیت خود و نیز نمره نهایی اخذ شده را در سایت Edmodo که یک شبکه آموزشی است مشاهده نمایند.

در واقع آگاهی از میزان فعالیت همگروه از طریق شبکه آموزشی، این امکان را برای یادگیرندگان فراهم می‌کند که بتوانند در جلسات بعدی در مورد همگروه خود تصمیم بگیرند، تا در نهایت هم یادگیری بهتری

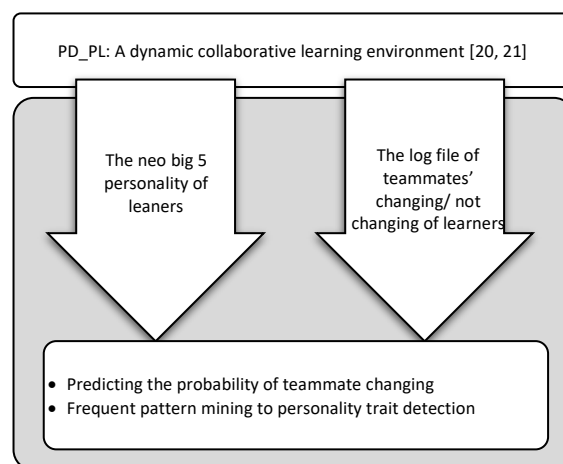
جدول ۲: نمایی از رکوردهای حاوی اطلاعات تغییر/عدم تغییر همگروه
Table 2: Examples of records containing change/not change information

Student ID	Neo 1	Neo 2	Neo 3	Neo 4	Neo 5	Session 2	Session 3	Session 4	Session 5	Session 6	Session 7
952025502	16	48	45	52	55	NC	C	C	NC	C	C
952181463	24	53	38	46	58	NC	C	C	NC	C	C
952227981	16	55	32	56	60	C	C		NC		NC
952020250	39	34	43	43	38	NC	C	NC	C	C	C
943218771	26	40	39	43	44	NC	C		NC	C	C
952223531	32	37	34	42	47	NC		NC	NC	NC	NC
952013839	44	30	29	39	31	NC	C	C	NC	NC	NC
940391373	41	34	35	35	35	C	C	C	C	C	C
952002186	34	48	41	48	49	C	NC	C	NC	C	C
952017629	34	49	37	40	56	NC	NC	NC	NC	NC	C
952037428	23	46	44	41	37	NC	NC	NC	NC	NC	
952013599	36	35	45	48	43	C	NC		C	C	NC
952003311	35	41	42	44	45	NC	C	C	NC		C
940386577	30	42	44	48	44	C	C		C	C	NC
952230705	38	51	32	42	44	NC	C		C	C	C
952007348	40	43	34	40	48	C	C	NC	NC	NC	NC
952007336	29	35	38	45	46	C	C	NC	NC	NC	NC

رکوردها به ترتیب از سمت چپ شامل فیلدهای شماره دانشجویی، مشخصات عددی اطلاعات ۵ عامل شخصیتی نئو و نیز اطلاعات تغییر/عدم تغییر همگروه در طی جلسات اجرای مکانیزم PD_PL هستند. تغییر همگروه با C و عدم تغییر همگروه با NC نشان داده شده‌اند. به عنوان مثال اولین رکورد در جدول ۲ نشان می‌دهد که با استفاده از پرسشنامه اعداد ۱۶، ۴۸، ۴۵، ۵۲ و ۵۵ به ترتیب در مورد عوامل اول تا پنجم اطلاعات ۵ عامل شخصیتی نئو استخراج شده است. فیلد Session 2 در مورد همگروه جلسه دوم اطلاعات می‌دهد. مقدار NC در این فیلد نشان می‌دهد که این یادگیرنده، در جلسه دوم از مکانیزم PD_PL، همگروه خود را عوض نکرده و با همان همگروه جلسه اول خود، همگروه بوده است. مقدار C در فیلد Session 3 نشان می‌دهد که یادگیرنده در جلسه سوم همگروه خود را تغییر داده است. به همین ترتیب یادگیرنده در جلسه چهارم نیز همگروه خود را تغییر داده است و در جلسه پنجم با همان همگروه جلسه قبل خود، همگروه شده است. این یادگیرنده در جلسات ششم و هفتم نیز همگروه خود را تغییر داده است. فیلدهای خالی در ستون‌های Session 1 تا Session 7، نمایانگر جلساتی است که یادگیرنده در آن جلسه از اجرای مکانیزم حضور نداشته است.

گروه‌بندی یادگیرندگان بر اساس ۵ عامل شخصیتی نئو به منظور دسته‌بندی یادگیرندگان، مقادیر به دست آمده از پرسشنامه در سه گروه مقادیر کمتر مساوی ۳۶، بین ۳۶ و ۴۸ و مقادیر بزرگتر و مساوی ۴۸ قرار گرفتند. تعداد افراد هر گروه در جدول ۳ نشان داده شده است.

براساس این جدول، به عنوان مثال اگر عامل اول شخصیتی نئوی یادگیرنده دارای مقدار کمتر از ۳۶ باشد، این فرد از نظر کنترل هیجان،



شکل ۳: ارتباط بین PD_PL و پژوهش این مقاله
Fig. 3: The relation between PD_PL and the current study

جمع‌آوری اطلاعات از PD_PL

به منظور انجام پژوهش حاضر، اطلاعات تغییر/عدم تغییر همگروه ۱۱۹ نفر از دانشجویانی که در مکانیزم PD_PL شرکت کرده بودند، جمع‌آوری گردید. از آنجا که مکانیزم PD_PL، ۷ بار اجرا گردیده بود، اطلاعات مربوطه در این ۷ اجرا جمع‌آوری گردید. در طول اجرای مکانیزم، یادگیرندگان می‌توانستند در مورد تغییر/عدم تغییر همگروه تصمیم بگیرند. در هر جلسه تغییر همگروه با C و عدم تغییر همگروه را با NC مشخص می‌شود. همچنین از تمامی ۱۱۹ یادگیرنده، خواسته شد تا پرسشنامه ۵ عاملی شخصیتی نئو را پر نمایند. این داده‌ها از مکانیزم PD_PL جمع‌آوری گردیدند. جدول ۲، نمایی از اطلاعات دریافت شده از PD_PL را نشان می‌دهد.

در دسته افراد با هیجان پایدار قرار می‌گیرد.

در این جدول، ستون A، وضعیت تغییر یا عدم تغییر در طول جلسات مختلف و ستون B، مقادیر احتمال توالی لاپلاس را برای جلسات جداگانه نشان می‌دهد. به عنوان مثال در مورد اولین رکورد در این جدول، با توجه به عملکرد جلسات ۲ تا ۴، پیش‌بینی می‌شود که به احتمال ۰/۶ این یادگیرنده همگروه خود را در جلسه پنجم تغییر خواهد نمود.

در مرحله بعد و به منظور ارزیابی پیش‌بینی، یک آستانه تعریف می‌شود و احتمالات محاسبه شده با آستانه تعریف شده مقایسه می‌شود.

چنانکه مقدار احتمال از آستانه بیشتر باشد، تغییر همگروه و چنانچه احتمال کمتر از آستانه باشد، عدم تغییر همگروه مورد انتظار است.

به عنوان مثال رکورد اول در جدول ۴، بیان می‌کند که برای این یادگیرنده احتمال تغییر همگروه برای جلسات دوم تا هفتم به ترتیب

برابر ۰/۵، ۰/۳۳۳۳۳، ۰/۵، ۰/۶، ۰/۵ و ۰/۵۷۱۴۳ است که با قوانین

توالی لاپلاس محاسبه گردیده است. با تعیین آستانه به عنوان مثال برابر ۰/۵، در مورد جلسه دوم چون $0.5 \geq 0.5$ است، انتظار تغییر همگروه

وجود دارد. حال اگر در جلسه دوم تغییر همگروه اتفاق نیافتد، پیش‌بینی موفقیت آمیز است و اگر تغییر همگروه اتفاق نیافتد، پیش‌بینی

موفق نبوده است.

در مورد رکورد اول در جدول ۴، با در نظر گرفتن مقدار آستانه برابر ۰/۵، جلسه دوم انتظار تغییر همگروه وجود دارد، ولی همگروه عوض

نشده است. پس در مورد جلسه دوم پیش‌بینی انجام شده با انتخاب یادگیرنده متفاوت است.

در جلسه سوم ۰/۳۳۳۳۳ کمتر از ۰/۵ است، پس در این جلسه پیش‌بینی می‌شود که تغییر همگروه اتفاق نیافتد. اما اگر به جلسه سوم در

ستون A رکورد اول مراجعه شود، همگروه عوض شده است. پس در مورد جلسه سوم نیز پیش‌بینی با انتخاب یادگیرنده مغایرت دارد.

جدول ۳: تعداد یادگیرندگان در هر کدام از عوامل شخصیتی نتو
Table 3: The number of learners in each Neo big 5 personality traits

The Neo dimension	<=36	>36 and <48	>=48
Neuroticism	81	25	13
Extraversion	31	67	21
Openness to experience	32	68	19
Agreeableness	17	86	16
Conscientiousness	13	69	37

نتایج و بحث

این بخش شامل دو زیر بخش است. در زیر بخش "پیش‌بینی احتمال تغییر همگروه" با توجه به داده‌های تغییر/عدم تغییر همگروه و قوانین توالی لاپلاس تغییر همگروه را پیش‌بینی نموده و سپس مورد ارزیابی قرار می‌دهیم. هم‌چنین در "کاوش الگوهای تکرار در تغییر/عدم تغییر همگروه" با استفاده از الگوریتم apriori به کاوش الگوهای مکرر می‌پردازیم.

پیش‌بینی احتمال تغییر همگروه

از آنجا که مکانیزم PD_PL در طی چندین جلسه برگزار می‌شود، قوانین توالی لاپلاس را برای هر یادگیرنده و برای هر جلسه (از جلسه دوم به بعد) به طور جداگانه محاسبه می‌نماییم.

یعنی بررسی می‌نماییم که از جلسه دوم به بعد با توجه به اطلاعات جلسات قبلی، چقدر احتمال تغییر همگروه وجود دارد. جدول ۴، بخشی از این پیش‌بینی‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۴: تصویری از احتمال محاسبه شده برای تغییر همگروه بر اساس قوانین توالی لاپلاس
Table 4: A snapshot of probability of changing teammate calculated by Laplace rule of succession

Student ID	A Teammate's Changing/Not Changing						B The probability of teammate's changing calculation using Laplace rule of succession					
	Session 2	Session 3	Session 4	Session 5	Session 6	Session 7	Session 2	Session 3	Session 4	Session 5	Session 6	Session 7
	952025502	NC	C	C	NC	C	C	0.5	0.33333	0.5	0.6	0.5
952181463	NC	C	C	NC	C	C	0.5	0.33333	0.5	0.6	0.5	0.57143
952227981	C	C		NC		NC	0.5	0.66667	0.75	0.75	0.6	0.6
943257889		NC	C	NC			0.5	0.5	0.33333	0.5	0.4	0.4
952020250	NC	C	NC	C	C	C	0.5	0.33333	0.5	0.4	0.5	0.57143
943218771	NC	C		NC	C	C	0.5	0.33333	0.5	0.5	0.4	0.5
952223531	NC		NC	NC	NC	NC	0.5	0.33333	0.33333	0.25	0.2	0.16667
952013839	NC	C	C	NC	NC	NC	0.5	0.33333	0.5	0.6	0.5	0.42857
940391373	C	C	C	C	C	C	0.5	0.66667	0.75	0.8	0.83333	0.85714
952228818	C	C		C	C	C	0.5	0.66667	0.75	0.75	0.8	0.83333
952017532			NC		NC		0.5	0.5	0.5	0.33333	0.33333	0.25
952018808			NC		NC		0.5	0.5	0.5	0.33333	0.33333	0.25
952195062	C	NC		C	C	NC	0.5	0.66667	0.5	0.5	0.6	0.66667
952011920			C	NC		NC	0.5	0.5	0.5	0.66667	0.5	0.5
952002186	C	NC	C	NC	C	C	0.5	0.66667	0.5	0.6	0.5	0.57143

همگروه خود را تغییر نداده باشد و در جلسات پنج و شش و هفت همگروه خود را تغییر داده باشد. به همین ترتیب، نمودار B، احتمال تغییر همگروه در جلسات را برای یادگیرنده ای نشان می‌دهد که تا جلسه چهارم تغییر همگروه داشته و از جلسه پنجم به بعد همگروه خود را تغییر نمی‌دهد. نمودار C به احتمال تغییر همگروه در مورد یادگیرنده‌ای اشاره می‌کند که در تمامی جلسات همگروه خود را عوض کرده است. نمودار D نیز احتمالهای پیش‌بینی شده برای تغییر همگروه را برای یادگیرنده‌ای نشان می‌دهد که در هیچ کدام از جلسات همگروه خود را تغییر نداده است.

با توجه به شکل ۴، نقطه شروع تثبیت همگروه و عدم تغییر آن، زمانی است که شیب این نمودار به صورت نزولی باشد. یعنی در هر کدام از نمودارهای فوق، به محض اینکه شیب نمودار سیر نزولی پیدا می‌کند، شروع تثبیت همگروه رقم می‌خورد. در این شکل، شیب‌های صعودی نشانگر تغییرات همگروه است. به عنوان مثال، نقطه تثبیت همگروه در قسمت A از شکل ۴، از جلسه سوم به بعد و در قسمت D، از همان جلسه دوم به بعد است.

در این بخش، با توجه به اطلاعات تغییر همگروه در جلسات قبل، توانستیم پیش‌بینی‌هایی در مورد احتمال تغییر همگروه در جلسات آتی ارائه دهیم. در این پیش‌بینی از قوانین توالی لاپلاس استفاده نمودیم. با استفاده از این ابزار در $67/44\%$ درصد موارد پیش‌بینی احتمال تغییر همگروه صحیح بوده است.

با توجه با این پیش‌بینی، می‌توان براساس میزان احتمال تغییر همگروه، همگروه‌های جدیدی به یادگیرندگان پیشنهاد داد و هر چه این احتمال بیشتر باشد، همگروهان مناسب‌تر (براساس خصوصیات فرد) را به یادگیرنده توصیه نمود. این پیشنهاد با هدف انگیزه افزایش سطح یادگیری صورت می‌گیرد.

کاوش الگوهای پرتکرار در تغییر/عدم تغییر همگروه

همان‌گونه که در بخش‌های قبل توضیح داده شد، در پژوهش حاضر از الگوریتم apriori به منظور استخراج الگوهای مکرر استفاده شده است. نرم‌افزار مورد استفاده در پژوهش حاضر، R است. از آنجا که تابع apriori در بسته arules نرم‌افزار R، از فیلدهای تکراری در تراکنش‌ها پشتیبانی نمی‌کند، این بسته مناسب استفاده در این پژوهش نیست. در این مقاله، کد جدیدی مبتنی بر الگوریتم apriori که بتواند از فیلدهای تکراری پشتیبانی نماید، در محیط R نوشته شد.

از آنجا که ما رفتار تغییر همگروه/عدم تغییر همگروه در طی جلسات دوم تا هفتم را بررسی می‌کنیم، پس تراکنش‌های حاوی رفتار یادگیرندگان، حداکثر دارای ۶ فیلد است که مقادیر آنها C یا NC است. بنابراین در هر تراکنش تعدادی C و NC که تعداد آنها بین صفر تا ۶ قرار دارد. اگر یادگیرنده در تمامی جلسات اجرای مکانیزم حضور داشته باشد، تراکنش‌ها حاوی ۶ فیلد با محتویات C یا NC خواهد بود و اگر به عنوان مثال یادگیرنده در ۲ جلسه از جلسات مکانیزم غایب باشد، تراکنش مربوط به این یادگیرنده حاوی ۴ فیلد با مقادیر C یا NC خواهد بود.

در جلسه چهارم پیش‌بینی $0/5$ بزرگتر مساوی آستانه $0/5$ است، بنابراین انتظار می‌رود همگروه در جلسه چهارم تغییر کند. همانطور که در جدول مشخص است در جلسه چهارم، یادگیرنده همگروه خود را عوض کرده است. بنابراین در این حالت پیش‌بینی با انتخاب یادگیرنده همسو بوده است.

در جلسه پنجم پیش‌بینی $0/6$ از آستانه $0/5$ بزرگتر مساوی است. و انتظار تغییر همگروه در جلسه پنجم وجود دارد. اما با توجه به اطلاعات، یادگیرنده در جلسه پنجم همگروه خود را عوض نکرده است. بنابراین پیش‌بینی با انتخاب یادگیرنده متفاوت است.

در جلسه ششم، پیش‌بینی $0/5$ بزرگتر مساوی آستانه $0/5$ است. پس انتظار تغییر همگروه وجود دارد. در جلسه ششم، یادگیرنده همگروه خود را تغییر داده، بنابراین پیش‌بینی صحیح بوده است.

در جلسه هفتم، پیش‌بینی $0/571$ است که از آستانه $0/5$ بزرگتر مساوی است و انتظار بر تغییر همگروه است. در این جلسه یادگیرنده همگروه خود را عوض کرده است و نشاندهنده موفقیت پیش‌بینی است. پس در مورد رکورد اول، ۳ بار پیش‌بینی درست و ۳ بار پیش‌بینی نادرست اتفاق افتاده است. جدول ۵، درصد پیش‌بینی‌های درست برای تغییر همگروه را برای تمام یادگیرندگان و در طی جلسات دوم تا هفتم نشان می‌دهد. آستانه در نظر گرفته شده در ارزیابی این پیش‌بینی $0/5$ است. به عنوان مثال در جلسه دوم، $43/52\%$ موارد پیش‌بینی تغییر همگروه درست بوده است. همانطور که جدول ۵ نشان می‌دهد، تا حدود $67/44\%$ موارد پیش‌بینی‌ها صحیح بوده است.

جدول ۵: ارزیابی پیش‌بینی‌های انجام شده در مورد تغییر همگروه

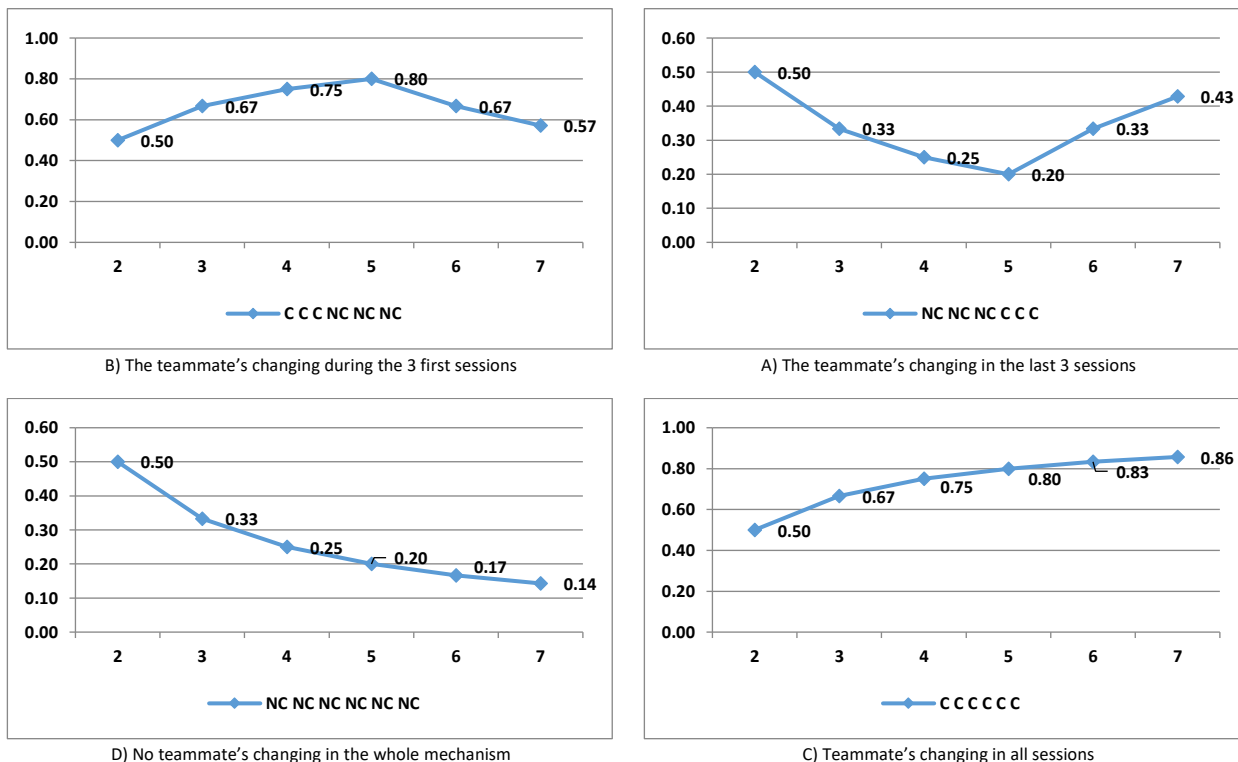
Table 5: Evaluation of teammate changing prediction

Session	2	3	4	5	6	7
Correct prediction percent	43.52%	62.11%	67.44%	61.76%	57.30%	61.29%

با توجه به درصد موفقیت به دست آمده، به نظر می‌رسد که برای پیش‌بینی دقیق‌تر نیازمند اطلاعات بیشتری هستیم. به عنوان مثال، می‌توان اطلاعاتی مانند زمان تغییر همگروه را برای افزایش دقت این پیش‌بینی استفاده نمود. به عنوان نمونه، در مورد برخی موارد خاص، زمان تغییر همگروه را مورد بررسی قرار دادیم. شکل ۴، چهار حالت را نشان می‌دهد که در همگی آنها یادگیرنده مفروض در طی جلسات ۲ تا ۷، سه بار تغییر همگروه و سه بار عدم تغییر همگروه داشته است. حال بسته به اینکه زمان تغییر همگروه وی کی بوده، میزان احتمال پیش‌بینی شده متفاوت خواهد بود.

در این شکل، نمودار افقی نشان‌دهنده جلسات دوم تا هفتم اجرای مکانیزم برای بررسی تغییر همگروه است و نمودار عمودی، نشاندهنده احتمال تغییر همگروه است.

در شکل ۴، نمودار A، احتمال تغییر همگروه در جلسات مختلف را در حالتی نشان می‌دهد که یادگیرنده در جلسات دوم، سوم و چهارم



شکل ۴: نمودارهای مربوط به محاسبه احتمال تغییر همگروه با استفاده از روش قوانین توالی لاپلاس
 Fig. 4: Calculating the probability of teammate's changing using the Laplace rule of succession

با اعمال روش کاوش الگوهای مکرر، اطلاعاتی در مورد ارتباط بین ویژگی‌های شخصیتی و رفتار تغییر/عدم تغییر همگروه به دست می‌آید. بخشی از این اطلاعات در جدول ۶ نشان داده شده است.

جدول ۶: نمایی از الگوهای مکرر کاوش شده
 Table 6: A snapshot of mined frequent patterns

Neo	Condition (The value of neo)	Pattern	Support
Neo 4	<=36	C	0.941176471
Neo 4	>=48	C	0.9375
Neo 1	>36 And <48	C	0.925925926
Neo 3	>=48	C NC	1
Neo 5	<=36	C NC	0.923076923
Neo 4	>=48	CC	0.875
Neo 4	<=36	C NC	0.823529412
Neo 2	>=48	CC	0.80952381
Neo 1	>36 And <48	C NC NC	0.481481481
Neo 3	<=36	CC NC NC	0.382352941
Neo 2	<=36	CCCC	0.225806452
Neo 2	>=48	CCCC NC	0.333333333
Neo 4	>=48	CC C NC NC	0.3125
Neo 1	<=36	NC NC NC NC NC	0.103448276
Neo 1	<=36	C NC NC NC NC	0.103448276
Neo 1	>36 And <48	NC NC NC NC NC	0
Neo 1	>=48	C NC NC NC NC NC	0.2

شکل ۵، شبه کد مربوط به کاوش الگوهای مکرر در رکوردهای حاوی رفتارهای تغییر/عدم تغییر همگروه در پایگاه داده حاصل از اجرای مکانیزم را نشان می‌دهد. در واقع هدف الگوریتم یافتن رکوردهایی است که به تعداد معین فیلد تغییر گروه و نیز فیلد عدم تغییر گروه داشته باشد.

```

For each NEO dimension
  For i=0 to 6
    For j=0 to 6-i
      Select from dataset students
        Where CountC >= i and CountNC >= j
          and neo match to selected neo
      Calculate the support
    End for
  End for
End for
    
```

شکل ۵: شبه کد مربوط به استخراج الگوهای مکرر
 Fig. 5: The pseudo code of frequent pattern mining

در واقع این شبه کد اینگونه بیان می‌نماید که در هر مرتبه به دنبال تراکنش‌هایی خواهیم بود که به تعداد معین فیلد C و NC در آن وجود داشته باشد. به عنوان مثال در مورد عامل اول ویژگی شخصیتی نئو، پشتیبان الگوی C، بررسی خواهد نمود که در عامل نئو مورد نظر، چند درصد از یادگیرندگان حداقل یکبار تغییر همگروه را داشته‌اند. یا به عنوان مثال دیگر در یک عامل نئو، محاسبه پشتیبان C C NC NC به این معنی است که چند درصد از یادگیرندگان با عامل شخصیتی مورد نظر، حداقل دو بار تغییر همگروه و حداقل دوبار عدم تغییر همگروه را در طی جلسات اجرای مکانیزم داشته‌اند.

الگو در بین این دسته از افراد بیشترین پشتیبان را دارد. الگوی CCCC برای افراد متمایل به تجربه جدید، یعنی کسانی که عامل سوم شخصیتی نئوی آنها بزرگتر مساوی ۴۸ است، دارای پشتیبان ۰ است. یعنی با وجود تمایل این دسته از افراد به تجربه جدید، هیچ کدام از آنها در همه جلسات همگروه خود را تغییر نداده‌اند و هستند یادگیرندگانی که در برخی از جلسات با همگروه قبلی خود مانده‌اند. بنابراین علاقه به کسب تجربه جدید در فضای آموزشی، لزوماً معادل تغییر همگروه در همه حالتها نیست. بنابراین در محیط‌های آموزشی عواملی مانند دستاورد خوب می‌تواند انگیزه‌ای برای همکاری با همگروه قبلی باشد. همان‌طور که در بخش ۲ بیان شد، منظور از دستاورد، سود منهای هزینه است. بنابراین توصیه می‌شود در سیستم آموزشی میزان سود و هزینه طوری تعیین شود که دستاورد حاصل برای یادگیرنده جذاب و پر رنگ شود. این پر رنگ شدن دستاورد موجب خواهد شد که افراد در عوض تغییر همگروه مداوم، با همگروه‌های پیشین خود به سمت کسب دستاورد بیشتر و در حقیقت یادگیری بهتر خواهند رفت، که در حقیقت هدف اصلی هر سیستم آموزشی است.

○ در نتیجه‌ای دیگر دریافتیم که ۹۴٪ از افرادی که به دیگران کمتر اهمیت می‌دهند، حداقل یکبار همگروه خود را عوض کرده‌اند. توصیه می‌شود سیستم‌های تطبیق پذیر که براساس خصوصیات شخصیتی، خدمات و سرویس‌های آموزشی را ارائه می‌دهند، در مورد این دسته از یادگیرندگان با دقت بیشتری همگروه پیشنهاد دهد. همگروه مناسب، انگیزه کسب دستاورد بیشتر و در نتیجه افزایش یادگیری را به همراه خواهد داشت.

در این بخش با کاوش الگوهای مکرر در داده‌های مربوط به تغییر/عدم تغییر همگروه، شناسایی‌هایی در عامل اول و سوم عامل شخصیتی نئوی یادگیرندگان براساس تغییر/عدم تغییر همگروه حاصل شد. در جدول ۱، خلاصه‌ای از کارهای انجام شده در زمینه شناسایی خصوصیات شخصیتی نئو ارائه شده بود. آنچه کار انجام شده در این مقاله را از تحقیقات دیگر متمایز می‌کند، اطلاعات و روش مورد استفاده در شناسایی خصوصیات شخصیتی است. با بررسی کارهای پیشین، تحقیقی در زمینه استفاده از اطلاعات تغییر همگروه جهت شناسایی ویژگی‌های شخصیتی مشاهده نگردید. در این مقاله با تکیه بر ارزشمند بودن هر اطلاعات رفتاری افراد در طی جلسات مختلف یادگیری، از داده‌های مربوط به تغییر همگروه یادگیرندگان استفاده نمودیم.

همچنین، در این مقاله از یکی از ابزارهای قوی و مهم در داده کاوی، برای تحلیل اطلاعات استفاده گردید. از آنجا که در کشف خصوصیات شخصیتی، هر ابزار تحلیلی می‌تواند ابعاد و اطلاعات ارزشمندی را در اختیار قرار دهد، در کنار ابزارهای آماری و همچنین فازی که با توجه به جدول ۱، در تحقیقات پیشین مورد استفاده قرار گرفته است، در این مقاله از ابزار کشف الگوهای مکرر استفاده گردید. و با توجه گزارش‌های ارائه شده در این بخش، نتایج ارزشمندی نیز حاصل گردید.

به عنوان مثال، اولین رکورد در جدول ۶ اطلاعاتی در مورد کسانی که مقدار عددی عامل شخصیتی چهارم آنها کمتر از ۳۶ است، یعنی کسانی که به دیگران کمتر اهمیت می‌دهد در اختیار می‌گذارد. این رکورد در مورد الگوی به طول ۱، C صحبت می‌کند. این رکورد اینطور بیان می‌کند که ۰/۹۴۱۱۷۶٪ از افرادی که به دیگران کمتر اهمیت می‌دهد، حداقل یکبار C را تجربه کرده‌اند، یعنی حداقل یکبار همگروه خود را عوض کرده‌اند.

به‌عنوان نمونه دیگر، رکورد چهارم در جدول ۶، در مورد الگوی به طول دو، C NC صحبت می‌کند. این رکورد اینگونه بیان می‌کند که تمامی افرادی که مشتاق به کسب تجربه جدید هستند، در طی ۷ اجرای مختلف از PD_PL، حداقل یکبار همگروه خود را عوض کرده‌اند و حداقل یکبار هم با همگروه جلسات قبلی خود همگروه باقی مانده‌اند. توجه نمایید پشتیبان این الگو ۱ است و به این معنی است که این الگو در تمامی رکوردهای مربوط به افراد مشتاق به تجربه جدید دیده می‌شود. در ادامه مهم‌ترین نتایج به دست آمده از کاوش الگوهای مکرر در رفتارهای تغییر/عدم تغییر همگروه یادگیرندگان نشان داده شده است. ○ با بررسی الگو NC (یعنی حداقل یکبار عدم تغییر همگروه)، مشاهده شد که کمترین مقدار پشتیبان از این الگو ۰/۶ و در گروه افراد مضطرب است. به بیان دیگر ۶۰٪ افراد مضطرب حداقل یکبار همگروه خود را تغییر نداده‌اند و با همگروه جلسه خود مشارکت داشته‌اند و ۴۰٪ از افراد مضطرب در تمامی جلسات همگروه‌های خود را تغییر داده‌اند. با توجه به نتیجه به دست آمده، توصیه می‌شود که سیستم‌های آموزشی تطبیق پذیر، در مورد این دسته از یادگیرندگان امکان تغییر همگروه را مهیا سازند. این امکان حتی می‌تواند با پیشنهاد همگروه جدید براساس مواردی مانند نتایج همکاری با همگروه‌های پیشین، سبک یادگیری و خصوصیات شخصیتی باشد. به عنوان نمونه اگر همگروه شدن یادگیرنده مضطرب با یادگیرنده با شخصیت پایدار، موجب افزایش یادگیری وی می‌شود، در پیشنهاد همگروه، افرادی با شخصیت پایدار اولویت بیشتری داشته باشند.

○ الگوی C C، یعنی دوبار تغییر همگروه در طی ۷ اجرای مختلف مکانیزم، در یادگیرندگانی که عامل سوم شخصیتی نئوی آنها بزرگتر مساوی ۴۸ است، دارای پشتیبان ۱ است. به عبارت دیگر تمامی افراد علاقمند به تجربه جدید، حداقل دوبار همگروه خود را تغییر داده‌اند. در مورد همین افراد الگوی C C C با پشتیبان ۰/۸ و الگوی C C C C با پشتیبان ۰/۶، بیشترین مقدار پشتیبان را در الگوهای به طول سه و چهار داراست. بنابراین می‌توان گفت که ۸۰٪ افراد علاقمند به تجربه جدید در بین یادگیرندگان بیشترین تمایل را برای تغییر همگروه داشته‌اند.

○ بیشترین پشتیبان الگوی C C C C C، با مقدار ۰/۲، در یادگیرندگان با عامل اول شخصیتی نئوی بزرگتر مساوی ۴۸ است. یعنی ۲۰ درصد از افراد مضطرب در تمامی جلسات همگروه خود را عوض کرده‌اند. این

نتیجه‌گیری

هدف این پژوهش کاوش خصوصیات رفتاری یادگیرندگان در یک محیط یادگیری مشارکتی پویا بوده است. برای این منظور، داده‌های مربوط به تغییر/عدم تغییر همگروه ۱۱۹ دانشجوی رشته مهندسی کامپیوتر از یک محیط مشارکتی پویا استفاده گردید. سپس دو تحقیق بر روی این داده‌ها انجام گرفت.

در مرحله اول با استفاده از قوانین توالی لاپلاس، در مورد محاسبه احتمال تغییر همگروه، براساس سوابق یادگیرنده بررسی انجام گرفت و با دقت تا ۶۷/۴۴٪ توانستیم در مورد احتمال تغییر همگروه، پیش‌بینی صحیح داشته باشیم. نتایج این پیش‌بینی می‌تواند در پیشنهاد همگروه جدید به یادگیرنده استفاده گردد.

همچنین از دستاوردهای مهم پژوهش حاضر، استخراج روابط جالب و مفیدی میان رفتار تغییر/عدم تغییر همگروه و خصوصیات شخصیتی افراد است که از آن میان می‌توان به گزاره‌های "۴۰٪ افراد مضطرب همیشه در حال تغییر همگروه بوده‌اند"، "تمامی افراد علاقمند به تجربه جدید، حداقل دوبار همگروه خود را تغییر داده‌اند" و یا "۹۴٪ درصد افرادی که به دیگران کمتر اهمیت می‌دهند، حداقل یکبار همگروه خود را عوض کرده‌اند" اشاره نمود.

در ادامه پژوهش حاضر، می‌توان با استفاده از اطلاعات دیگری مانند زمان تغییر همگروه، و تعداد همگروه، پیش‌بینی‌های بیشتر و دقیق‌تری در مورد خصوصیات شخصیتی به دست آورد.

در این مقاله، نتایج ارزشمندی از تحلیل رفتار تغییر/عدم تغییر همگروه به دست آمد، که می‌تواند در جهت افزایش بازدهی سیستم آموزشی مورد استفاده قرار گیرد. این نتایج می‌تواند در پیش‌بینی تغییر همگروه و پیشنهاد همگروه مناسب و همچنین تنظیم دستاورد مناسب با هدف افزایش یادگیری مورد استفاده قرار گیرد.

مشارکت نویسندگان

از آنجا که مقاله حاضر، حاصل رساله دکتری است، تمامی نویسندگان در مراحل تفکر و ایده‌های رساله به یک نسبت مشارکت دارند. نگارش اولیه توسط نویسنده اول، اما ویرایش‌های انجام شده و بررسی قسمت‌های علمی مقاله توسط سایر نویسندگان و با دقت بالا انجام گرفته است.

تشکر و قدردانی

بخشی از این مقاله، از جمله تحقیقات انجام شده در جریان رساله دکترای خانم سیده فاطمه نورانی است. ضمن تشکر از اساتید گرامی که در انجام مطالعه و نگارش مقاله همکاری نموده‌اند، از تمامی اساتید و دانشجویانی که در آزمایش‌های انجام شده با نویسندگان مقاله همکاری داشته‌اند، قدردانی می‌گردد.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مأخذ

- [1] Parsad B, Lewis L, Tice P. *Distance education at degree-granting postsecondary institutions: 2006-2007*. US: National Center for Education Statistics, Institute of Education Sciences; 2008.
- [2] Siddiquei N, Khalid RJOP. The relationship between personality traits, learning styles and academic performance of e-learners. *International Council for Open and Distance Education*. 2018;10(3):249-63.
- [3] Buckley P, Doyle E. Individualising gamification: An investigation of the impact of learning styles and personality traits on the efficacy of gamification using a prediction market. *Computer & Educarion*. 2017;106:43-55.
- [4] Boroujeni AAJ, Roohani A, Hasanimanesh AJT, Studies PiL. The impact of extroversion and introversion personality types on EFL learners' writing ability. *Theory and Practice in Language Studies*. 2015;5(1):212-8.
- [5] Lounsbury JW, Sundstrom E, Loveland JM, Gibson LWJP, differences i. Intelligence, "Big Five" personality traits, and work drive as predictors of course grade. *Personality and Individual Differences*. 2003;35(6):1231-9.
- [6] Rios TJJJoEO. The relationship between students' personalities and their perception of online course experiences. *Journal of Educators Online*. 2019;16(1): n1.
- [7] Vasileva-Stojanovska T, Malinovski T, Vasileva M, Jovevski D, Trajkovik VJL, Differences I. Impact of satisfaction, personality and learning style on educational outcomes in a blended learning environment. *Learning and Individual Differences*. 2015; 38:127-35.
- [8] Bhagat KK, Wu LY, Chang C-YJAJoET. The impact of personality on students' perceptions towards online learning. *Australasian Journal of Educational Technology*. 2019; 35(4): 98-108.
- [9] Khan A, Shin LP, Hishan SS, Mustaffa MS, Madihie A, Sabil SJJJoE, et al. Effect of personality traits and learning styles towards students' academic achievement in Johor Bahru. *International Journal of Engineering and Technology*. 2018; 7(2.10): 4-9.
- [10] Denden M, Tlili A, Essalmi F, Jemni MJSLE. Implicit modeling of learners' personalities in a game-based learning environment using their gaming behaviors. *Smart Learn Environ*. 2018; 5(1):29.
- [11] Tagiyare F, Seyadati M, Orooji F. [Measuring the effectiveness of Jackson model on learning improvement in e-learning system]. *Technology of Education Journal*. 2008; 4(1):1-12. Persian.
- [12] Nafiseh S, Montazer GA. [Personalized e-learning environment using fuzzy recommender system base on combination of learning style and cognitive trait]. *Technology of Education Journal*. 2010; 2:91-109. Persian.

[27] Martin E, Paredes Barragán P. *Using learning styles for dynamic group formation in adaptive collaborative hypermedia systems*. Workshop Adaptive Hypermedia and Collaborative Web-based Systems (AHCW'04), held in conjunction with the International Conference on Web Engineering (ICWE'04). Munich, Germany; 2004.

[28] Myerson RB. *Game theory*. US: Harvard University Press; 2013.

[29] Osborne MJ. *An introduction to game theory*. New York: Oxford University Press. 2004.

[30] Feller W. *An introduction to probability theory and its applications*. US: John Wiley & Sons; 2008.

[31] Agrawal R, Srikant R. Fast algorithms for mining association rules. In: Bocca J, Jarke M, Zaniolo C. (eds.) *VLDB 94: Proceedings of 20th international conference on Very Large Data Bases, VLDB 94, 12 Sep 12 1994*, Morgan Kaufmann Publishers Inc; 1994. p. 487-499.

[13] Ghorbani F, Montazer GA. E-learners' personality identifying using their network behaviors. *Computers in Human Behavior*. 2015;51:42-52.

[14] Petrides KV, Vernon P, Schermer J, Ligthart L, Boomsma D, Veselka L. Relationships between trait emotional intelligence and the Big Five in the Netherlands. *Personality and Individual Differences*. 2010; 48(8): 906-10.

[15] Costa Jr PT, McCrae RR. *The revised NEO personality inventory (NEO-PI-R)*. US: Sage Publications; 2008.

[16] Lin J, Mao W, Zeng DD. Personality-based refinement for sentiment classification in microblog. *Knowledge-Based Systems*. 2017;132:204-14.

[17] Chen Z, Lin T. Automatic personality identification using writing behaviours: an exploratory study. *Behaviour Information Technology*. 2017; 36(8):839-45.

[18] Zarrin F, Montazer G. [Personalizing e-Learning environment based on learner's self-efficacy]. *Technology of Education Journal*. 2019;14(1):141-54. Persian.

[19] Wu W, Chen L, Yang Q, Li Y. Inferring students' personality from their communication behavior in web-based learning systems. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. 2019; 29(2):189-216.

[20] Noorani SF, Manshaei MH, Montazeri MA, Zhu QJIA. Game-theoretic approach to group learning enhancement through peer-to-peer explanation and competition. *IEEE Access*. 2018; 6:53684-53697.

[21] Fostering peer learning through a new game-theoretical approach in a blended learning environment. arXiv:1910.12235 cs.CY. 2019. Available from: <https://arxiv.org/abs/1910.12235> [Accessed 15th Dec 2019]

[22] Rowe J.P., Shores L.R., Mott B.W., Lester J.C. Integrating Learning and Engagement in Narrative-centred Learning Environments. In: Alevin V, Kay J, Mostow J (eds) *Intelligent Tutoring Systems. Lecture Notes in Computer Science, ITS*. Berlin; Heidelberg: Springer; 2010; pp. 166-177.

[23] Srba I, Bielikova M. Dynamic group formation as an approach to collaborative learning support. *IEEE Transactions on Learning Technologies*. 2014;8(2):173-86.

[24] O'Donnell AM, Reeve J, Smith JK. *Educational psychology: Reflection for action*. US: John Wiley & Sons; 2011.

[25] Maqtary N, Mohsen A, Bechkoum K, Learning. Group formation techniques in computer-supported collaborative learning: A systematic literature review. *Technology, Knowledge*. 2019; 24(2):169-90.

[26] Zurita G, Nussbaum M, Salinas R, Society. Dynamic grouping in collaborative learning supported by wireless handhelds. *Journal of Educational Technology*. 2005;8(3):149-61.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



سیده فاطمه نورانی فارغ‌التحصیل مقطع دکترای مهندسی کامپیوتر دانشگاه صنعتی اصفهان می‌باشند. ایشان مدرک کارشناسی را (در سال ۱۳۷۷) از دانشگاه علم و صنعت و کارشناسی ارشد را (در سال ۱۳۸۰) از دانشگاه شهید بهشتی دریافت نمودند. ایشان در سال ۱۳۹۷ موفق به اخذ مدرک دکتری گردیدند. ایشان عضو هیات علمی دانشگاه پیام نور هستند و مقالاتی را مجلات و کنفرانسهای معتبر داخل و خارج ارائه نموده‌اند. زمینه‌های تحقیقاتی ایشان آموزش الکترونیکی، مدل سازی کاربر و نظریه بازی می‌باشند.

Noorani, S.F. PhD. Student, Computer Engineering, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran

✉ sf.noorani@ec.iut.ac.ir



محمد حسین منشی دانشیار دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر دانشگاه صنعتی اصفهان هستند. مدرک کارشناسی خود را در رشته مهندسی برق (در سال ۱۳۷۶) و مدرک کارشناسی ارشد خود را در مهندسی برق-مخابرات (در سال ۱۳۷۹) از دانشگاه صنعتی اصفهان دریافت نموده‌اند. ایشان در سال ۱۳۸۱

مدرک کارشناسی ارشد رشته علوم کامپیوتر و در سال ۱۳۸۴ مدرک دکترای خود را در رشته علوم کامپیوتر و سیستمهای توزیع شده از دانشگاه Nice Sophia Antipolis فرانسه اخذ نمودند. از سال ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۰، ایشان به‌عنوان مدرس و پژوهشگر ارشد در دانشگاه EPFL سوئیس مشغول به کار بوده‌اند. زمینه‌های تحقیقاتی ایشان، شبکه‌های

مهندسی نرم افزار، بررسی ساختارهای هوشمند در نرم افزار و پردازش تصویر می باشد.

Mahmoudzadeh, E. Assistant Professor, Computer and IT, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran.

✉ mahmoudzadeh@iut.ac.ir



محمدعلی منتظری استادیار دانشکده

مهندسی برق و کامپیوتر دانشگاه صنعتی اصفهان هستند. ایشان مدرک کارشناسی در رشته مهندسی برق را در سال ۱۹۷۵ از دانشگاه هوستون آمریکا دریافت نمودند. ایشان مدرک کارشناسی ارشد در رشته علوم کامپیوتر (در

سال ۱۹۷۷) را از دانشگاه هوستون دریافت نمودند. ایشان مدرک دکترای خود را از دانشگاه UMIST (در سال ۱۹۹۶) اخذ نمودند. زمینه های تحقیقاتی ایشان، هوش مصنوعی، استفاده از Case-Based Reasoning برای طراحی سیستم های خیره است. ایشان در سالهای ۱۹۹۶-۲۰۰۱ ریاست دانشکده برق و کامپیوتر را بر عهده داشته اند. ایشان همچنین در سالهای ۱۹۹۶-۱۹۹۳ به عنوان مدرس در دانشگاه UMIST و در سالهای ۱۹۷۴-۱۹۷۵ در دانشگاه های هوستون و تگزاس به عنوان مدرس در دروس هوش مصنوعی، برنامه نویسی C++ و سیستم های خیره مشغول به تدریس بوده اند.

Montazeri, M.A. Assistant Professor, Computer and IT, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran.

✉ montazeri@iut.ac.ir

بی سیم، امنیت و حریم خصوصی، محاسبات زیستی و نظریه بازی می باشند.

Manshaei, M.H. Associate Professor, Computer and IT, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran

✉ manshaei@iut.ac.ir



الهام محمودزاده استادیار دانشکده مهندسی

برق و کامپیوتر دانشگاه صنعتی اصفهان می باشند. مدرک کارشناسی ایشان مهندسی نرم افزار بوده که در سال ۱۳۸۶ از دانشگاه صنعتی اصفهان اخذ و بدون آزمون وارد مقطع کارشناسی ارشد در دانشگاه صنعتی اصفهان

شدند. سپس ایشان در سال ۱۳۸۸ موفق به اخذ مدرک کارشناسی ارشد گردید و تحقیقات ایشان در این دوره در زمینه هوش مصنوعی و پردازش تصویر بوده است. در ادامه ایشان مدرک دکتری خود را نیز از دانشگاه صنعتی اصفهان در سال ۱۳۹۵ دریافت نموده و عمده تحقیقات انجام شده در این دوره نیز در زمینه پردازش تصویر و یادگیری ماشین بوده است. در این راستا ایشان دوره فرصت مطالعاتی خود را در دانشگاه کپنهاگ دانمارک سپری نموده و بطور ویژه تحقیقات خود را بر روی الگوریتم های یادگیری ماشین انجام داده اند. ایشان از سال ۱۳۹۶ عضو هیئت علمی دانشکده برق و کامپیوتر دانشگاه صنعتی اصفهان می باشند. زمینه های تخصصی ایشان، یادگیری ماشین، تحلیل داده،

Citation (Vancouver): Noorani S. F , Manshaei M. H, MahmmodZade E , Montazeri M. A. [Learners' frequent pattern discovering in a dynamic collaborative learning environment designed based on game theory]. *Tech. Edu. J.* 2020; 14(3): 557-570

 <http://dx.doi.org/10.22061/jte.2020.5907.2304>



COPYRIGHTS



©2020 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.



ORIGINAL RESEARCH PAPER

The impact of interactive augmented reality based education on the learning and remembering of empirical science lesson

S. A. Faregh ^{*1}, M. Jafari Sisi ²

¹ Faculty of Design, Tabriz Islamic Art University, Tabriz, Iran

² Faculty of Multimedia, Tabriz Islamic Art University, Tabriz, Iran

ABSTRACT

Received: 11 January 2019
 Reviewed: 17 February 2019
 Revised: 25 April 2019
 Accepted: 12 June 2019

KEYWORDS:

Augmented Reality
 Learning
 Remembering
 Multimedia
 Education

* Corresponding author

✉ sfaregh@tabriziau.ac.ir

☎ (+9841) 35419713

Background and Objectives: Education plays a key role in human life. While the teaching of experimental sciences is one of the most important topics that should be accompanied by student's direct experience, in many cases, due to spatial, temporal, or cost-related constraints, it is based solely on traditional books and one-dimensional media. With the spread of new technologies, there are new opportunities for the emergence of teaching and learning methods that can transform the educational structure. Augmented Reality (AR) technology, as a novel paradigm, potentially adds a new feature to the range of traditional student books. It not only adds multimedia elements to the content, but also allows interactive engagement with the content of the textbooks. Augmented reality, as one of the ways of distance learning, by simulating the real world in the form of animation, virtual objects, three-dimensional images, sound and similar elements makes it possible for the user to interact with the experiments of a lesson virtually. This study aims to evaluate the effect of interactive augmented reality based education on the learning and remembering of the content of textbooks.

Methods: An experimental study in the pre-test and post-test quasi-experimental framework was performed on two groups of 18 sixth grade elementary school students. For this purpose, two scenarios have been selected from student science book and implemented in an interactive augmented reality application. The control group was trained through traditional teaching method. On the other hand, in addition to the traditional teaching method, the experiment group's training was reinforced with the AR application. Students' learning and remembering evaluation was carried out through two tests. The validity of tests was confirmed by the teachers of science in Education District 2 of Tabriz and their reliability was estimated through Kuder-Richardson Formula.

Findings: The results of one-way analysis of covariance (ANCOVA) showed a significant statistical difference between the control and experimental groups. Also, the learning and remembering in students who were trained in interactive augmented reality were more in comparison to the control group.

Conclusion: According to the results of the experiments, and the comparative review of the theoretical subjects, the use of augmented reality technology has been reported as a useful and effective supplemental tool for textbooks that can, beyond the spatial and temporal constraints, facilitate the training process. Also, the interaction in AR encourages learners to replace passive learning with active learning and to learn the topics with more mental participation. On the other hand, the possibility of repeating augmented reality scenarios in educational topics, regardless of spatial, temporal, and cost-related constraints, allows users to fix bugs and ambiguities, which are other advantages of using this technology. Finally, by examining these capabilities and the ubiquity of mobile phones in today's world, we can predict the presence of virtual laboratories in mobile smartphones in the near future; which can be useful in deprived areas of the country as a replacement of the lack of minimum teaching facilities.



NUMBER OF REFERENCES
36



NUMBER OF FIGURES
7



NUMBER OF TABLES
8

مقاله پژوهشی

تأثیر آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده تعاملی بر یادگیری و یادداری درس علوم تجربی

سید علی فارغ^{۱*}، میلاد جعفری سیسی^۲^۱ دانشکده طراحی دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران^۲ دانشکده چنדרسانه‌ای دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: آموزش در زندگی بشر نقش اساسی دارد. آموزش علوم تجربی در دوران تحصیل با اینکه از اهم موضوعاتی است که با سستی همراه با تجربه مستقیم دانش آموز همراه با شد، در بسیاری مواقع به دلیل محدودیت‌های مکانی، زمانی و یا ریالی تنها مبتنی بر کتب سنتی و رسانه‌های تک‌بعدی موجود در آن‌ها صورت می‌پذیرد. با گسترش فن‌آوری‌های نوین، فرصت‌های جدیدی پیش روی شیوه‌های آموزش و یادگیری موجود قرار می‌گیرند که می‌توانند ساختار آموزشی را متحول کنند. فن‌آوری واقعیت افزوده به‌سان پدیده‌ای نوین و به صورت بالقوه وادی جدیدی را به محدوده کتاب‌های سنتی دانش‌آموزان اضافه می‌کند که علاوه بر استفاده از عناصر چندرسانه‌ای، امکان تعامل با محتوا را نیز میسر می‌سازد. واقعیت افزوده، به عنوان یکی از راه‌های آموزش از راه دور، با شبیه‌سازی دنیای واقعی به صورت انیمیشن، اجسام مجازی، تصاویر سه‌بعدی، صدا و عناصر مشابه امکان تعامل کاربر را با مفاد درسی ممکن می‌سازد. هدف این پژوهش ارزیابی تأثیر آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده تعاملی بر یادگیری و یادداری محتوای کتب درسی و مقایسه آن با روش موجود (سنتی) است.

روش‌ها: این پژوهش یک بررسی تجربی در چارچوب شبه آزمایشی پیش‌آزمون-پس‌آزمون روی دو گروه ۱۸ نفره از دانش‌آموزان کلاس ششم ابتدایی انجام داده است. بدین منظور دو سناریو از کتاب علوم دانش‌آموزان انتخاب و به صورت واقعیت افزوده تعاملی پیاده‌سازی شده است. گروه گواه از طریق آموزش سنتی و تنها کتاب و گروه آزمایش به صورت آموزش به‌وسیله کتاب و واقعیت افزوده مورد تعلیم قرار گرفتند. ارزیابی یادگیری و یادداری دانش‌آموزان از طریق دو آزمون صورت پذیرفت که روایی آن‌ها از طریق معلمان علوم ناحیه ۲ آموزش و پرورش تبریز تأیید و پایایی آن‌ها نیز از طریق روش کودر-ریچاردسون محاسبه شده است.

یافته‌ها: نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل کواریانس (ANCOVA) اختلاف آماری معنی‌داری را میان گروه کنترل و آزمایش نشان می‌دهد. میزان یادگیری و یادداری مطالب درسی نیز در دانش‌آموزانی که از طریق واقعیت افزوده تعاملی آموزش دیده بودند در مقایسه با آن‌هایی که با کتاب سنتی و به شیوه مرسوم این آموزش را طی کرده بودند، مؤثرتر و مطلوب‌تر مشاهده شد.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج آزمایش‌ها، عملکرد بهتر گروه آزمایش و بررسی تطبیقی مباحث نظری، استفاده از فن‌آوری واقعیت افزوده به عنوان مکمل کتاب‌های درسی مفید و مؤثر گزارش شده است که می‌تواند ورای محدودیت‌های مکانی و زمانی به تسهیل فرآیندهای آموزشی بپردازد. همچنین، تعامل موجود در واقعیت افزوده، فراگیران را تشویق می‌کند تا نقش فعال را جایگزین نقش منفعل کرده و با مشارکت ذهنی بیش‌تری به یادگیری مباحث بپردازند. از سویی دیگر، امکان تکرارپذیری سناریوهای واقعیت افزوده در مباحث آموزشی، فارغ از محدودیت‌های مکانی، زمانی و ریالی، امکان رفع اشکال و ابهامات را در اختیار کاربران قرار می‌دهد که از سایر مزیت‌های بهره‌گیری از این فن‌آوری به شمار می‌آید. در نهایت، با بررسی این قابلیت‌ها و همه‌گیری گوشی‌های تلفن همراه در جهان امروز، می‌توان در افق آینده‌ای نزدیک، حضور آزمایشگاه‌های مجازی را در گوشی‌های هوشمند تلفن همراه پیش‌بینی کرد؛ چیزی که می‌تواند با تدابیری صحیح، حتی دوردست‌ترین مدارس مناطق محروم کشور را نیز با کمترین هزینه‌ای از بابت دروس آزمایشگاهی تا حد زیادی بی‌نیاز کند.

تاریخ دریافت: ۲۱ دی ۱۳۹۷
تاریخ داوری: ۲۵ بهمن ۱۳۹۷
تاریخ اصلاح: ۵ اردیبهشت ۱۳۹۸
تاریخ پذیرش: ۲۲ خرداد ۱۳۹۸

واژگان کلیدی:

واقعیت افزوده

یادگیری

یادداری

چندرسانه‌ای

آموزش

* نویسنده مسئول

faregh@tabriziau.ac.ir

① ۰۴۱-۳۵۴۱۹۷۱۳

مقدمه

پیشرفت‌های روزافزون در حوزه فن‌آوری اطلاعات به صورت چشمگیری ساختارهای گوناگون بخصوص نظام آموزشی را تحت تأثیر خود قرار داده است. در دو دهه اخیر، طراحی و تولید محتوای آموزشی نیز از شیوه‌های سنتی به سمت شیوه‌های مدرن سو گرفته است [۱]. در پی این تحولات،

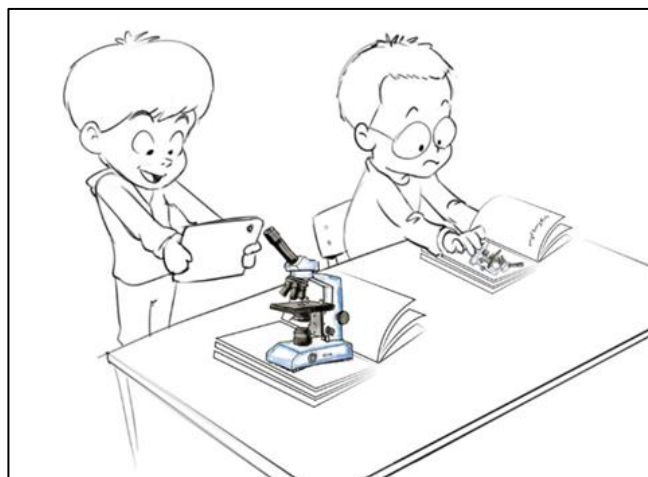
شیوه‌های آموزش و یادگیری موجود، ممکن است موفق عمل کنند؛ اما از لحاظ زمان تخصیص یافته برای آموزش و ماندگاری مطالب آموزشی در ذهن یادگیرندگان از بهیمنگی لازم برخوردار نیستند [۱].

محبوبیت بیشتری یافته و پتانسیل بالایی نیز در توانمندسازی کتب درسی از خود نشان داده است [۲۲]. این فن آوری با افزودن انیمیشن، اجسام مجازی، تصاویر سه بعدی، ویدئو، صدا و اقلام مشابه به کتاب، اطلاعاتی ترکیبی و مکمل از دید کاربران به کتاب اضافه می نماید که می تواند هیجان، مشارکت و لذت کاربران و نیز لایه یادگیری و شناختی آن ها را در فرآیند متقابل تعاملی بهبود بخشد [۲۳]. در نگاه اول شاید چنین به نظر آید که این پیشرفت تنها حوزه محتوایی را تحت تأثیر قرار داده است، که در واقع چنین نیست. بررسی دقیق موضوع نشان می دهد که روش های یادگیری بیشتر تحت تأثیر قرار گرفته اند [۲۴]. با این وجود، نباید این مهم را نادیده گرفت که محتوای چندرسانه ای و مبتنی بر واقعیت افزوده جایگزین مطلق برای کتاب های فیزیکی نیستند؛ بلکه نقش مکملی را بازی می کنند که با اضافه کردن بعد جدیدی به فرآیند آموزشی موجب درک و به اشتراک گذاری بهتر دانش می شوند [۲۵].

فن آوری واقعیت افزوده عبارت است از بر روی هم گذاری بی درنگ تصاویر مجازی اعم از دو بعدی، سه بعدی، فیلم، انیمیشن و موارد مشابه بر دنیای واقعی و با زاویه و موقعیت مکانی مناسبی که از دید کاربر مانند عنصر افزوده شده ای به دنیای واقع قلمداد شود؛ که در صورت وجود امکان تعامل کاربر با این عناصر، به عنوان واقعیت افزوده تعاملی شناخته می شود [۷]. برای درک بهتر جایگاه واقعیت افزوده در میان دنیای مجازی و واقعی، میلگرام نموداری را ارائه کرده است که در شکل ۲ می توان مشاهده کرد. به عبارت کلی تر واقعیت افزوده سامانه ای است که «واقعیت و مجاز را ترکیب می کند»، «قابلیت تعامل بی درنگ و همزمان دارد» و «محتوای سه بعدی و چندرسانه ای از طریق آن قابل نمایش است» [۸].

محتویات کتب آموزشی گامی ورای چارچوب فیزیکی خود برداشته و با وام گرفتن از حوزه فن آوری اطلاعات به صورت الکترونیکی و چندرسانه ای خود را به ظاهر با شرایط وفق داده است [۳]. بدین ترتیب محتوای فیزیکی سنتی، که حاوی متن و تصویر بود، جای خود را به محتوای الکترونیکی چندرسانه ای داده است که برای جذب و سرگرم کردن هر چه بیشتر فراگیران از صدا، تصویر و انیمیشن بهره می گیرد [۴]. آموزش چندرسانه ای فرصت هایی را در قالب و روش های مختلفی برای آموزش درسی به دانش آموزان ارائه می کند؛ با این وجود بر سر این موضوع مبنی بر اینکه کدامین روش نسبت به دیگران برتری دارد، بحث های بسیاری است [۵].

علاوه بر رسانه های مذکور، اجسام مجازی، تصاویر و انیمیشن های سه بعدی و موارد مشابه که با استفاده از تلفن همراه هوشمند و با بهره گیری از فن آوری واقعیت افزوده به محتوای کتاب اضافه و با آن ترکیب می شود؛ صنعت محتوای کتاب را دچار انقلاب کرده است [۶]. ساختار کتاب های سنتی و بومی ما متشکل از تصاویر و متن هایی است که تعاملی یکنواخت و بازخورد حسی خسته کننده ای بین خواننده و محتوا ایجاد می کنند. این موضوع سرآغاز حضور کتاب های الکترونیکی با قابلیت های چندرسانه ای است، که نه تنها توجه کاربران را جلب می کنند؛ بلکه موجب انگیزه کاربران برای مشارکت بیشتر در خواندن می شوند. شکل ۱ شماتیکی کلی و مرتبط با این مسأله را به تصویر می کشد. آخرین یافته های علوم شناختی و یادگیری، حاکی از آن است که در تهیه و تنظیم مواد کمک آموزشی، فن آوری ها نقش تعیین کننده ای دارند [۲۰]. از این میان، فن آوری «واقعیت افزوده» یا به عبارتی Augmented Reality، که به اختصار AR نیز نامیده می شود، به دلیل قابلیت های خود در به دوش کشیدن عناصر هنری چندرسانه ای [۱] و همچنین عدم نیاز به تهیه سخت افزارهای پیچیده و گران [۲۱]



شکل ۱: شماتیکی از آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده و آموزش سنتی؛ درگیری کاربر با محتوای قابل تعامل و سه بعدی در مقایسه با محتوای دوبعدی به منظور کشف و یادگیری، سهولت و جذابیت بیشتری می تواند داشته باشد.

Fig. 1: A schematic of augmented reality based education vs. traditional one; in order to discover and learn, user's engagement with interactive and 3D content can be easier and more attractive than 2D one.

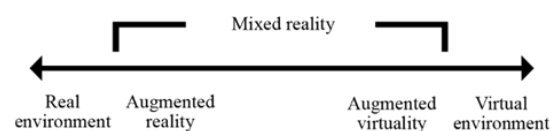
سرکیورا و همکاران با بهره‌گیری از واقعیت افزوده تعاملی به آموزش مفاهیم اکستروژن و دوران چندگانه پرداخته‌اند [۱۵]. یئوم و همکاران نیز با به کار بردن واقعیت افزوده تعاملی آموزش آناتومی داخلی بدن انسان به دانش‌آموزان را موفق گزارش کرده‌اند [۱۶]. برخی از نمونه‌های موفق خارجی دیگر که براساس فن‌آوری‌های واقعیت افزوده و چندرسانه‌ای ساخته شده‌اند عبارتند از: کتاب سحرآمیز، کتاب زبان سایر پرسون ۳، کتاب داستان جادویی [۱۷]، کتاب خلاقیت دیزنی [۱۸] و چندین مورد دیگر. نمونه‌های داخلی استفاده از این فن‌آوری نیز محدود به چند کار پژوهشی مانند آموزش حروف الفبای انگلیسی با استفاده از بازی واقعیت افزوده برای کودکان ۵ الی ۸ سال [۱۹] و یا چندین بررسی در حوزه بازی وارسازی محتوا از طریق شبیه‌سازی محتوا [۱] می‌باشد که به ارائه اپلیکیشن مربوطه در همان حوزه بسنده کرده‌اند و به مقوله یادگیری و یادداری قضیه نپرداخته‌اند. با این وجود تأثیر آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده تعاملی بر یادگیری و یادداری محتوای کتب درسی در پژوهش‌های پیشین به چشم نمی‌خورد. بنابراین، بررسی‌ها و روش ارائه شده در این پژوهش مبنی بر طراحی و پیاده‌سازی سناریوهای تعاملی مبتنی بر کتب درسی بومی با بهره‌گیری از فن‌آوری واقعیت افزوده و ارزیابی‌های صورت گرفته در حوزه آموزش (یادگیری و یادداری) از لحاظ موضوعی و پژوهشی بخشی از نوآوری‌های اساسی این پژوهش قلمداد می‌شود. همچنین، یکی از عناصر مهمی که به این محتوا ارزش افزوده اضافه می‌کند، اصول طراحی است که می‌تواند همانند اصول چندرسانه‌ای، ماهیتی و نشانه‌شناسی، به همپوشانی فضایی و زمانی طبقه‌بندی شود [۱۰].

اکثر مطالعات تجربی که استفاده از واقعیت افزوده را در زمینه‌های مختلف آموزشی مورد بررسی قرار داده‌اند، نشان می‌دهند که واقعیت افزوده بر یادگیری ساختاریافته نظام‌مند که هدف خاصی را در کلاس درس به دنبال دارد تأثیرگذار می‌باشد [۱۰]. همچنین از واقعیت افزوده برای آموزش مباحث فنی و مهندسی به منظور شبیه‌سازی واقعیات پیچیده و افزایش درک فراگیران استفاده می‌شود [۱].

ظهور چنین تغییرات نوینی می‌تواند موجب تحقق اهداف کلان کشور شود. بررسی بند سوم هدف‌های کلان سند تحول بنیادین آموزش و پرورش [۲۶] مبنی بر بهره‌مندی هوشمندانه از فن‌آوری‌های نوین در نظام تعلیم و تربیت رسمی عمومی، ما را به این مهم واداشته است که یکی از روش‌های مکملی نوین آموزشی را مورد مطالعه قرار دهیم، که گامی است ورای پیاده‌سازی واقعیت افزوده صرف و راهکاری است که به نظر می‌آید بررسی مزایا و معایب آن بتواند راهگشایی برای الگوهای نوظهور آتی قلمداد شود.

با توصیفات مذکور، اهمیت و ضرورت نقش کتاب‌های مبتنی بر واقعیت افزوده در فرآیند یاددهی و یادداری مفاهیم کتب درسی بیش از پیش آشکار می‌شود. به نظر می‌آید این مهم در دروس آزمایشگاهی مانند فیزیک و شیمی که مستلزم انجام آزمایش‌های عملی به منظور یادگیری است، بتواند نقش و عملکرد مؤثرتری به همراه داشته باشد. از آنجا که

از دیدگاه نظریه‌های یادگیری، تغییر یک پارادایم را می‌توان از رفتارگرایی به شناخت‌گرایی و درنهایت به ساختارگرایی مشاهده کرد [۳]. این تغییرات نه تنها ساختار محتوایی آموزشی، بلکه روش و محیط‌های آموزشی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. از این رو، محیط‌های یادگیری یک‌سویه به محیط‌های یادگیری سازگار و شخصی‌سازی شده، و اخیراً توسط محیط‌های مجازی تعاملی و اجتماعی جایگزین می‌شود [۴]. از سویی دیگر، جریان ادبیات موضوعی در حوزه محتوای مدرن آموزشی، حاکی از آن است که این مطالب در ابعاد و جزئیات گوناگون مانند ابزار، تجهیزات مورد نیاز، ویژگی‌ها، خصیصه‌ها، متدهای یادگیری، مسائل فنی و موارد دیگر، با یکدیگر متفاوتند [۹]. کوتاهی عمر الگوهای این حوزه و تأثیرات هم‌افزایی آن‌ها بر یکدیگر با گذشت زمان، مستلزم بررسی بلادرنگ و بومی آن‌ها می‌باشد.



شکل ۲: نمودار «پیوستگی مجازی بودن» میلگرام [۸]
Fig. 2: Milgram's virtuality continuum [8]

نکته جالب توجه این است که تاکنون مطالعات تجربی مختلفی به منظور بررسی فن‌آوری واقعیت افزوده در راستای اهداف آموزشی در زمینه مهندسی، زبان، هنر، تاریخ، ریاضیات و هندسه، علوم طبیعی، پزشکی و موارد مشابه برای مخاطبین سنین مختلف به صورت آزمایشگاهی و حتی به صورت اجتماعی صورت پذیرفته است [۱۰]. سرگی سنیکو و همکاران با طراحی و ساخت یک محیط مبتنی بر واقعیت افزوده و تصویرسازی‌های سه بعدی، آموزش موضوعات مختلف و پیچیده‌ای از سرفصل‌های درسی مربوطه یک مدرسه ابتدایی در شهر مسکو را ارزیابی و آموزش از طریق محتوای تعاملی آموزشی به دانش‌آموزان را موفقیت‌آمیز گزارش کرده‌اند [۱۱]. ایبانز و همکاران از دو برنامه کاربردی مبتنی بر واقعیت افزوده و مبتنی بر وب برای آموزش مفاهیم الکترومغناطیس بهره جستند و نتایج حاصل از آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده را در بحث مشارکت و یادگیری دانش‌آموزان بسیار سودمند بیان کردند [۱۲]. فِلک و همکاران با بهره‌گیری از یک محیط واقعیت افزوده که برای یادگیری نجوم طراحی شده بود، توانستند مفاهیم صور فلکی و اجرام آسمانی را با بیانی روشن‌تر به دانش‌آموزان بیاموزند. سامانه طراحی شده در این پژوهش امکان تعامل دانش‌آموزان با اجرام را امکان‌پذیر می‌ساخت، که یکی از دلایل جذابیت تجربه کاربری آن بیان شده است [۱۳]. تی‌سای و همکاران با استفاده از واقعیت افزوده مبتنی بر موقعیت جغرافیایی به شبیه‌سازی یک سامانه واکنش اضطراری به هنگام حوادث هسته‌ای پرداخته‌اند. این سامانه دستورالعمل‌های فرار به هنگام رخداد حوادث هسته‌ای را در قالب راهنماها و گزارش‌های فوری تولید شده ارائه می‌دهد [۱۴].

جامعه آماری شامل کلیه دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی مشغول به تحصیل در مدارس شهر تبریز در سال تحصیلی ۹۷-۹۸ می‌باشد. نمونه آماری شامل دو گروه ۱۸ نفره از جامعه مورد پژوهش است که به روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای انتخاب و در دو گروه آزمایش و گواه تقسیم‌بندی شدند.

پس از هماهنگی‌های لازم با مدیریت مدرسه مورد نظر و کسب مجوزهای لازم از ناحیه آموزش و پرورش مربوطه، آزمایشات طرح‌ریزی شده صورت پذیرفت. فرآیند آزمایش در گروه اول شامل ۳ بخش اصلی است: آموزش نحوه استفاده از برنامه و فن‌آوری؛ استفاده از برنامه و یادگیری؛ ارزیابی یادگیری و یادداری. در گروه دوم نیز یادگیری به روش سنتی (عکس و متن کتاب) صورت می‌پذیرد؛ ولی ارزیابی یادگیری و یادداری به همراه گروه اول مورد بررسی قرار می‌گیرد. شکل ۳ بخشی از درس میکروسکوپ کتاب علوم ششم ابتدایی است که تنها منبع آموزش گروه گواه می‌باشد. آزمون این دو گروه به صورت همزمان در دو اتاق مجزا صورت می‌پذیرد. به‌وسیله یک پیش‌آزمون (E1) که روایی آن توسط سه تن از معلمان علوم آموزش و پرورش ناحیه ۲ تبریز به تأیید رسیده و پایایی آن نیز به روش کودر-ریچاردسون ۰/۷۹ محاسبه شده بود، سطح دانش فراگیران نسبت به مطالب آموزشی و به تبع آن توزیع نرمال آن‌ها ارزیابی شد.

روایی آزمون ارزیابی یادگیری (E2) و آزمون ارزیابی یادداری (E3) نیز به همان روش به تأیید رسید و پایایی هر کدام به روش کودر-ریچاردسون به ترتیب ۰/۸۶ و ۰/۸ به‌دست آمد. این اعداد حاکی از دقت و همبستگی درونی آزمون‌هاست. کلیت طرح آزمون‌های پژوهش در جدول ۱ آورده شده است.

چنین آموزش‌هایی مستلزم تعامل بین دانش‌آموز و مسأله آموزشی (مانند بررسی تجهیزات یا انجام آزمایشات) است؛ به نظر می‌رسد که کتاب‌های سنتی و واقعیت‌افزوده صرف با ارتباط یکسویه نتوانند به تنهایی تمامی این بار را بر دوش کشند. از این رو، این پژوهش بر آن است تا با افزودن عنصر تعامل به واقعیت‌افزوده، تأثیر حضور این فن‌آوری را در یادگیری و یادداری مطالب درسی حاکم بر کتب سنتی بسنجد. بدین منظور با طراحی اپلیکیشن برای دو موضوع از مباحث درسی به صورت واقعیت‌افزوده تعاملی می‌کوشد تا وجود یا عدم وجود ارتباط بین بهره‌گیری از واقعیت‌افزوده تعاملی و یادگیری و یادداری مطالب مذکور را مورد بررسی قرار دهد. پژوهش پیش‌رو در چارچوب مطالعات شبه آزمایشی طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون به همراه گروه کنترل می‌باشد و آزمایشات خود را بر روی دو گروه ۱۸ نفره از دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی به انجام می‌رساند.

فرضیه‌های این پژوهش عبارتند از:

- میزان یادگیری مطلب درسی در دانش‌آموزانی که از طریق واقعیت‌افزوده تعاملی آموزش دیده‌اند در مقایسه با آن‌هایی که با کتاب سنتی و به شیوه مرسوم آموزش دیده‌اند؛ مؤثرتر و مطلوب‌تر است.
- میزان یادداری مطلب درسی در دانش‌آموزانی که از طریق واقعیت‌افزوده تعاملی آموزش دیده‌اند در مقایسه با آن‌هایی که با کتاب سنتی و به شیوه مرسوم آموزش دیده‌اند؛ مؤثرتر و مطلوب‌تر است.

روش تحقیق

پژوهش حاضر یک تحقیق تجربی در چارچوب شبه آزمایشی است که در آن متغیری بر روی گروه آزمایش (A) اعمال و نتیجه آن با گروه گواه (B) مقایسه شده‌اند.



شکل ۳: بخشی از درس ۱۰ کتاب علوم پایه ششم ابتدایی؛ که با استفاده از متن و تصویر به آموزش کارکرد میکروسکوپ و اجزای مختلف آن می‌پردازد

Fig. 3: Some parts of the elementary science book of grade six; which uses text and picture to teach the function of the microscope and its various components.

سناریوهای طراحی شده برای انجام آزمایش

سناریوی اول که مرتبط با درس دهم کتاب علوم پایه ششم است، مربوط به میکروسکوپ و نحوه کارکرد آن می‌باشد. با گرفتن دوربین تلفن همراه بر روی صفحه تعریف شده مربوطه، سناریوی میکروسکوپ اجرا می‌شود. مدل سه بعدی میکروسکوپ بارگذاری شده و کاربر می‌تواند قسمت‌های مختلف میکروسکوپ را بررسی نماید.

کاربر می‌تواند با استفاده از رابط کاربری تعبیه شده در برنامه، نام اجزای مختلف میکروسکوپ را مشاهده نماید. همچنین می‌تواند با استفاده از رابط کاربری ذکر شده وارد بخش آموزش انیمیشنی کار با میکروسکوپ شده و پس از اتمام آموزش، به صورت تعاملی و انتخابی اقدام به مشاهده برگ گیاه، پوست پیاز و بال مگس توسط میکروسکوپ شبیه‌سازی شده کند. در شکل ۵ می‌توان این فرآیند تعاملی را مشاهده کرد.



شکل ۴: مدل سه بعدی میکروسکوپ به همراه اطلاعات اجزای آن به صورت واقعیت افزوده بر روی صفحه کتاب بارگذاری شده است

Fig. 4: The 3D model of the microscope, along with its component information, has been augmented on the book's page as an augmented reality.

جدول ۱: کلیت طرح مراحل آزمون‌های پژوهش

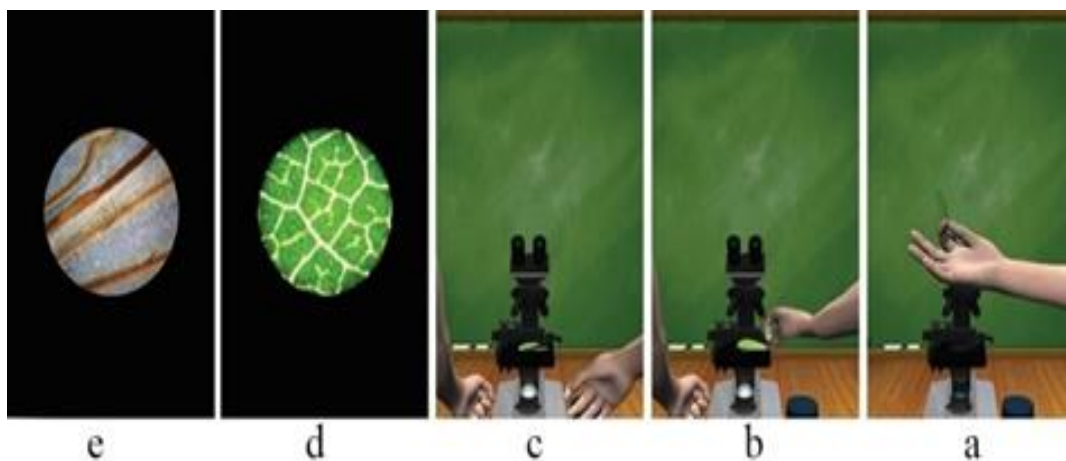
Table 1: The overall design of the phases of research tests

Test (students' remembering (evaluation)	Test (students' learning evaluation)	Pre-test (students' normal distribution)	Group
E3	E2	E1	A
E3	E2	E1	B

پژوهش پیش‌رو بر اثبات این ادعاست مبنی بر اینکه استفاده از فن‌آوری واقعیت افزوده تعاملی مانند یکی از روش‌های چندرسانه‌ای تعاملی می‌تواند تأثیر بسزایی در یادگیری و یادداری محتوای کتاب درسی داشته باشد. از این رو با بهره‌گیری از مشورت معلمان پایه ششم ابتدایی دو موضوع را برای ارزیابی یادگیری و یادداری محتوا انتخاب نموده است. موضوع اول، «میکروسکوپ» و موضوع دوم «معادله شیمیایی تولید گاز هیدروژن» می‌باشد.

برنامه کاربردی که در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفته است، به وسیله کیت توسعه نرم‌افزاری ویفوریا، موتور بازی‌سازی یونیتی و نرم‌افزار مایا پیاده‌سازی شده است، که بخش مربوط به میکروسکوپ آن در پژوهش پیشین نگارنده [۱] معرفی شده است و در شکل ۴ می‌توان بخشی از این برنامه را که منجر به بارگذاری مدل سه‌بعدی میکروسکوپ شده، مشاهده کرد.

در گروه اول، ابتدا به دانش‌آموزان توضیح مختصری در مورد فن‌آوری واقعیت افزوده و کاربردهای آن ارائه می‌گردد و سپس نحوه کار با برنامه به آن‌ها آموزش داده می‌شود. پس از نصب برنامه بر روی گوشی هوشمند آزمون‌دهندگان از آن‌ها خواسته می‌شود تا دوربین دستگاه خود را به سمت صفحه کتاب، که الگوی واقعیت افزوده می‌باشد، بگیرند تا سناریوی طرح‌ریزی شده مبتنی بر چندرسانه‌ای تعاملی بارگذاری شود. ۸ نفر از دانش‌آموزان فاقد گوشی هوشمند بودند که برای آن‌ها از گوشی معلم مربوطه استفاده شد.



شکل ۵: تصاویر a ، b ، c آموزش کار با میکروسکوپ با بهره‌گیری از انیمیشن. تصاویر d و e استفاده از میکروسکوپ شبیه‌سازی شده برای دیدن اجسام مختلف بزرگنمایی شده

Fig. 5: Images a, b and c show the use of animation to work with a microscope. Images d and e show the simulated magnified objects under microscope

شاخص‌های توصیفی متغیرهای یادگیری و یادداری گروه اول و دوم در هر سه آزمون در جدول شماره ۲ بیان شده است که نشان‌دهنده میانگین (AV) و انحراف استاندارد (σ - SD) نتایج پیش‌آزمون و آزمون‌هاست.

جدول ۲: شاخص‌های توصیفی متغیرهای یادگیری و یادداری گروه اول و دوم در هر سه آزمون

Table 2: Descriptive statistics of learning and remembering variables of the first and second groups in all three tests

Test E3		Test E2		Test E1		Number of people in each group = 18
(SD) σ	Av	(SD) σ	Av	(SD) σ	Av	
1.53	17.33	1.8	17.88	3.32	5.5	First group (experimental group)
1.46	14.5	1.7	15.05	2.6	5.4	Second group (control group)

به منظور انجام تحلیل کواریانس، مفروضه‌های همگنی شیب رگرسیون و همگنی واریانس‌ها مورد بررسی قرار گرفتند. جهت بررسی همگنی شیب (ضرایب) رگرسیون، F مربوط به اثر متقابل متغیر مستقل و پیش‌آزمون‌ها بررسی شد و مقدار آن برای آزمون E2 برابر با ۶۸/۱ با سطح معنی‌داری ۲/۰ محاسبه شد که به لحاظ آماری معنادار است. این بدان معناست که ضرایب رگرسیون در دو گروه تفاوت معناداری ندارند و در واقع همگون هستند. بنابراین، چون تعامل بین متغیر مستقل و همپراش (کوریت) معنادار نیست، مفروضه همگنی شیب رگرسیون تأیید می‌شود.

برای بررسی همگنی واریانس‌ها نیز از آزمون لون استفاده شد و همان‌گونه که در جدول ۳ قابل مشاهده است سطح معنی‌داری برای متغیر وابسته پیشرفت تحصیلی برابر با ۰/۳۹ می‌باشد که بالاتر از سطح قابل قبول برای رد فرض صفر است. بنابراین واریانس دو گروه از لحاظ آماری تفاوت معناداری با هم نداشته و مفروضه همگنی واریانس‌ها نیز برقرار است. بنابراین می‌توان آزمون تحلیل کواریانس را اجرا کرد.

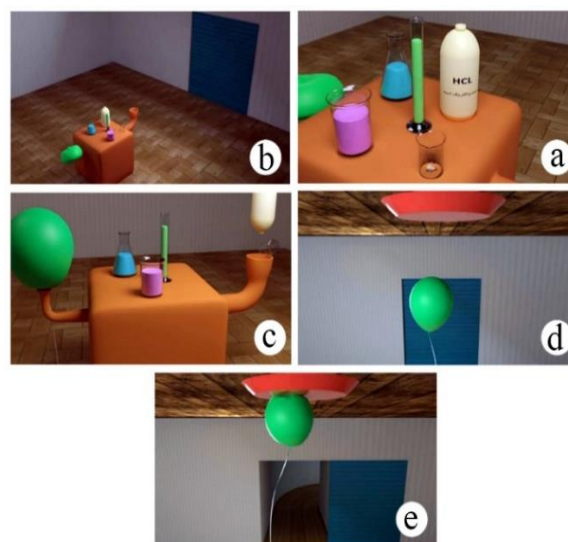
جدول ۳: نتایج تجزیه و تحلیل آزمون لون برای آزمون E2 (ارزیابی یادگیری)

Table 3: Levene's test of equality of error variances for E2 (learning evaluation)

F	df1	df2	Sig.
.733	1	34	.398

فرضیه ۱: یادگیری محتوای کتاب درسی در دانش‌آموزانی که به‌وسیله کتاب مبتنی بر واقعیت افزوده تعاملی آموزش دیده‌اند، مؤثرتر از دانش‌آموزانی است که به شیوه سنتی آموزش می‌بینند.

سناریوی دوم، که یکی از آزمایشات کتاب علوم است؛ مربوط به تولید گاز هیدروژن به‌وسیله ترکیب هیدروکلریک اسید با منیزیم می‌باشد. این آزمایش تحت قالب یک سناریوی بازی وار طراحی شده است؛ چرا که بازی وارسازی نه تنها یکی از راه‌های ایجاد سناریوهای تعاملی است؛ بلکه یکی از راهکارهای بهبود فرآیند آموزشی قلمداد می‌شود [۲۷]. فراگیر باید به‌وسیله ترکیب صحیح مواد مختلفی که ظاهر می‌شود، به گاز هیدروژن دست یابد تا بتواند بادکنکی که به نازل وصل شده را پر از گاز هیدروژن کند. از آنجا که چگالی گاز هیدروژن کمتر از چگالی هواست؛ بادکنک پس از پر شدن به سوی بالا حرکت می‌کند. در قسمت بالا دکمه‌ای قرار گرفته است که پس از برخورد بادکنک با آن فعال می‌شود و دانش‌آموز مورد تشویق قرار می‌گیرد. در صورتی که بازیکن نتواند آزمایش را به‌صورت صحیح انجام دهد؛ یا مواد را صحیح با یکدیگر مخلوط نماید؛ انفجاری در آزمایشگاه رخ می‌دهد که دانش‌آموز تبعات ترکیب اشتباه را نیز می‌تواند مشاهده نماید. این آزمایش در شکل ۶ ارائه شده است.



شکل ۶: روند سناریوی دوم که دانش‌آموز در طول یک بازی واقعیت افزوده با اشیای موجود در جهت یادگیری «آزمایش گاز هیدروژن» تعامل دارد.

Fig. 6: The process of second scenario where the student interacts with the objects of scene to learn "hydrogen gas experiment" during an augmented reality game.

نتایج و بحث

هدف این پژوهش بررسی تأثیر استفاده از واقعیت افزوده تعاملی بر یادگیری و یادداری محتوای کتب درسی بود؛ از این رو، دو عنوان از محتوای کتاب ششم ابتدایی که از زیرمجموعه‌های حوزه فیزیک و شیمی بود، با مشورت دبیران این حوزه مورد بررسی قرار گرفت. این کار از طریق طراحی و آزمون دو فرضیه متفاوت انجام پذیرفت که در ادامه نتایج به‌دست آمده برای هر فرضیه به تفصیل ارائه می‌شود.

فرضیه ۲: یادداری محتوای کتاب درسی در دانش‌آموزانی که به‌وسیله کتاب مبتنی بر واقعیت افزوده تعاملی آموزش دیده‌اند؛ مؤثرتر از دانش‌آموزانی است که به شیوه سنتی آموزش می‌بینند.

با توجه به نتایج جدول ۶ می‌توان دریافت که از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری بین یادداری دو گروه آزمایش و کنترل وجود دارد. بنابراین فرض صفر رد می‌شود.

جدول ۷: نتایج تجزیه و تحلیل آزمون تحلیل کواریانس (ANCOVA) برای نمرات آزمون E3 (ارزیابی یادداری)

Table 7: Results of ANCOVA for E2 (remembering evaluation)

Source	Ss	df	Ms	F	p	PES	OP*
Method	44.484	1	25.14	19.19	.000	.368	.989

*Computed using alpha = .05

بنابراین، بررسی نمرات افراد در نمودار سمت راست شکل ۷ و میانگین تعدیل‌شده آن‌ها در جدول ۸ حاکی از مؤثر بودن روش استفاده از واقعیت افزوده تعاملی در یادداری محتوای کتب درسی در مقایسه با روش سنتی است.

جدول ۸: میانگین تعدیل‌شده (حاشیه‌ای) آزمون E3

Table 8: Estimated marginal means for E3

Method	95% Confidence interval			
	Mean	Std. error	Lower bound	Upper bound
First group (experimental group)	17.338	.412	16.500	18.175
Second group (control group)	14.496	.412	13.658	15.334

با توجه به نتایج حاصل از آزمون‌های تحلیل کواریانس و نتایج به‌دست آمده، هر دو فرضیه پژوهش مبنی بر تأثیر مثبت آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده تعاملی بر یادگیری و یادداری در علوم تجربی اثبات می‌شود.

مطالعات نئو حاکی از آن است که نقش متغیر آموزش با ورود فن‌آوری چندرسانه‌ای و تولید نسل جدید درک و فهم فن‌آورانه، غیر قابل انکار است [۲۸]. تبادل اطلاعات نیز به صورت مؤثرتری صورت می‌پذیرد و برنامه‌های درسی آموزشی، با تکامل سعی در تلفیق عناصر چندرسانه‌ای با خصیصه‌های تعاملی دارند تا محیط آموزشی مساعدتری را برای معلمان و دانش‌آموزان بیافرینند. یافته‌های نجار بیان می‌کند اطلاعات چندرسانه‌ای که فرایند یادگیری را تسهیل می‌کند، منجر به استفاده مضاعف از چندرسانه‌ای تعاملی در آموزش مبتنی بر رایانه گشته است [۲۹].

با توجه به نتایج جدول ۴ می‌توان دریافت که از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری بین یادگیری دو گروه آزمایش و کنترل وجود دارد. بنابراین فرض صفر رد می‌شود.

جدول ۴: نتایج تجزیه و تحلیل آزمون تحلیل کواریانس (ANCOVA) برای نمرات آزمون E2 (ارزیابی یادگیری)

Table 4: Results of ANCOVA for E2 (learning evaluation)

Source	Ss	df	Ms	F	p	PES	OP*
Method	25.14	1	25.14	8.586	.006	.206	.812

*Computed using alpha = .05

بنابراین، بررسی نمرات افراد در نمودار سمت چپ شکل ۷ و میانگین تعدیل‌شده آن‌ها بر مبنای متغیر همپراش در جدول ۵ حاکی از مؤثر بودن روش استفاده از واقعیت افزوده تعاملی در یادگیری محتوای کتب درسی در مقایسه با روش سنتی است.

جدول ۵: میانگین تعدیل‌شده (حاشیه‌ای) آزمون E2

Table 5: Estimated marginal means for E2

Method	Mean	Std. error	95% Confidence interval	
			Lower bound	Upper bound
First group (experimental group)	17.498	.444	16.594	18.402
Second group (control group)	15.502	.444	14.598	16.406

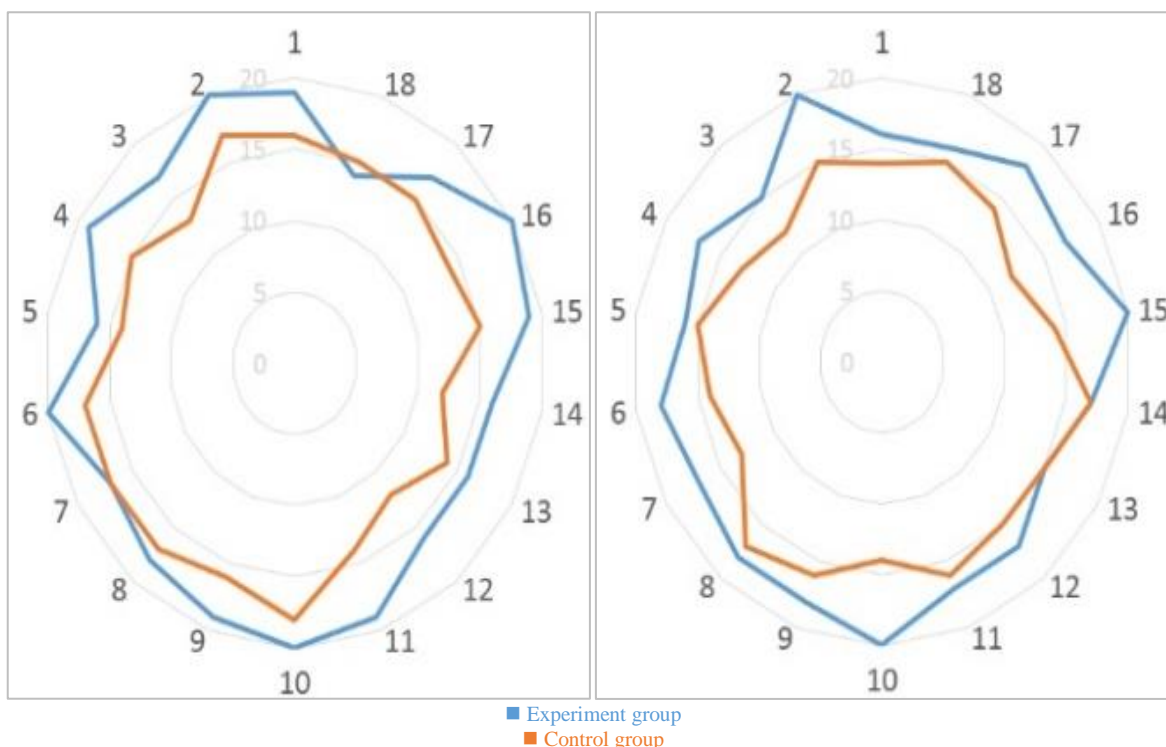
بررسی مفروضه‌های تحلیل کواریانس برای آزمون E3 نیز همانند آزمون E2 صورت پذیرفت. جهت بررسی همگنی شیب (ضرایب) رگرسیون، F مربوط به اثر متقابل متغیر مستقل و پیش‌آزمون‌ها بررسی شد که مقدار آن برای آزمون E3 برابر با ۰/۵۲ با سطح معنی‌داری ۰/۸۲۲ محاسبه شد که به لحاظ آماری معنادار نمی‌باشد. این بدان معناست که ضرایب رگرسیون در دو گروه تفاوت معناداری ندارند و در واقع همگون هستند. بنابراین، چون تعامل بین متغیر مستقل و همپراش (کوریت) معنادار نیست؛ مفروضه همگنی شیب رگرسیون تأیید می‌شود.

برای بررسی همگنی واریانس‌ها نیز از آزمون لون استفاده شد و همان‌گونه که در جدول ۳ قابل مشاهده است، سطح معنی‌داری برای متغیر وابسته پیشرفت تحصیلی برابر با ۰/۹۱۴ می‌باشد که بالاتر از سطح قابل قبول برای رد فرض صفر است. بنابراین واریانس دو گروه از لحاظ آماری تفاوت معناداری با هم نداشته و مفروضه همگنی واریانس‌ها نیز برقرار است. بنابراین می‌توان آزمون تحلیل کواریانس را اجرا کرد.

جدول ۶: نتایج تجزیه و تحلیل آزمون لون برای آزمون E3 (ارزیابی یادداری)

Table 6: Levene's test of equality of error variances for E3 (remembering evaluation)

F	df1	df2	Sig.
.012	1	34	.914



شکل ۷: نمودار مقایسه‌ای نمرات افراد دو گروه نسبت به یادگیری (تصویر چپ - E2) و یادداری (تصویر راست - E3)
 Fig. 7: Comparison of the two groups' scores in terms of learning (left image - E2) and retention (image - E3)

پیاده‌سازی سناریوهای تعاملی مبتنی بر کتب درسی بومی با بهره‌گیری از فن‌آوری واقعیت افزوده و ارزیابی‌های صورت گرفته در حوزه آموزش (یادگیری و یادداری) از لحاظ موضوعی و پژوهشی از نوآوری‌های اساسی این پژوهش قلمداد می‌شود. یافته‌های پژوهش نیز پس از بررسی‌های علمی، پیاده‌سازی‌های عملی و ارزیابی‌های آماری و کیفی حاکی از مؤثر بودن روش ارائه شده است و استفاده از فن‌آوری واقعیت افزوده به عنوان مکمل کتاب‌های درسی را مفید و مؤثر گزارش می‌کند.

نتیجه‌گیری

در پژوهش حاضر تأثیر آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده تعاملی بر یادگیری و یادداری محتوای کتب درسی مورد بررسی و آزمون قرار گرفت. یافته‌های پژوهش پس از طرح‌ریزی، پیاده‌سازی و ارزیابی سناریوهایی از کتاب درسی علوم ششم ابتدایی در یک چارچوب شبه آزمایشی و تطبیقی حاکی از آن است که استفاده از فن‌آوری واقعیت افزوده تعاملی در یادگیری و یادداری محتوای کتب درسی می‌تواند مؤثر باشد. میزان یادگیری و یادداری مطالب درسی در دانش‌آموزانی که از طریق واقعیت افزوده تعاملی آموزش دیده بودند در مقایسه با آن‌هایی که با کتاب سنتی و به شیوه مرسوم این آموزش را طی کرده بودند، مؤثرتر و مطلوب‌تر مشاهده شد. همچنین، مطالعات انجام شده حاکی از آن است که تعامل دانش‌آموز با محتوایی که در شرف یادگیری آن می‌باشد نیز می‌تواند باعث درک بهتر از موضوعات شود و توجه ذهنی

خوش‌نشین نیز اذعان داشته است که ماهیت تعاملی چندرسانه‌ای، موجب افزایش جذابیت مباحث آموزشی در بین جوانان می‌گردد [۳۰]؛ چرا که تعامل، فراگیران را تشویق می‌کند تا نقش فعال را جایگزین نقش منفعل کرده و با مشارکت ذهنی بیشتری به یادگیری مباحث بپردازند. بروکز نیز بر این ادعاست که تعامل، نشان‌دهنده ترغیب و علاقه شخصی به منظور ادامه یک فعالیت شناختی است [۳۱]. افزون بر این موارد نجار با انجام پژوهشی، استفاده از انیمیشن و قصه‌گویی را یکی از راه‌های ترغیب قشر کودک و نوجوان به مطالعه و فراگیری مطالب درسی اعلام کرده است [۲۹]. از سویی دیگر فلاحی و همکاران [۳۲] نیز با مقایسه نظام آموزش حضوری و الکترونیکی در یادگیری مهارت‌های اجتماعی، استفاده از محیط یادگیری الکترونیکی را مؤثر در آموزش اعلام کرده‌اند. نویسی و همکاران نیز استفاده از بازی‌های رایانه‌ای به منظور آموزش را مؤثر و یکی از راهکارهای کاهش استرس آموزش بیان کرده‌اند [۳۳]. ترنیر و همکاران نیز دلیل موفقیت استفاده از واقعیت افزوده در آموزش را افزوده شدن بعدی به بعد موجود می‌دانند که باعث درگیری بیشتر کاربر با محتوا شده و باعث یادگیری بهتر می‌گردد [۳۴]. در کنار این موارد، پرهیزکار و همکاران رعایت شدن برخی از اصول چهارده‌گانه چندرسانه‌ای ون‌مرینور [۳۵] را در پروژه‌های آموزشی واقعیت افزوده، مزید بر افزایش و بهبود یادگیری دانسته‌اند [۳۶].

با این وجود تأثیر آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده تعاملی بر یادگیری و یادداری محتوای کتب درسی در پژوهش‌های پیشین به چشم نمی‌خورد. بنابراین، بررسی‌ها و روش ارائه شده در این پژوهش مبنی بر طراحی و

[6] Lukman R, Krajnc M. Exploring non-traditional learning methods in virtual and real-world environments. *Journal of Educational Technology & Society*. 2012; 15(1):237-47.

- [7] Thiel T. Critical interventions into canonical spaces: augmented reality at the 2011 Venice and Istanbul Biennials. In Geroimenko V (ed). *Augmented Reality in Art*. Switzerland: Springer; 2014. pp. 31-60

[8] Azuma RT. A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*. 1997; 6(4):355-85.

[9] Martínez H, Laukkanen S, Mattila J. A new flexible augmented reality platform for development of maintenance and educational applications. *International Journal of Virtual Worlds and Human Computer Interaction*. 2014; 2(1):18-27.

[10] Sommerauer P, Müller O. Augmented reality in informal learning environments: A field experiment in a mathematics exhibition. *Computers & Education*. 2014; 79:59-68.

[11] Sannikov S, Zhdanov F, Chebotarev P, Rabinovich P. Interactive educational content based on augmented reality and 3D visualization. *Procedia Computer Science*. 2015; 66:720-9.

[12] Ibáñez MB, Di Serio Á, Villarán D, Kloos CD. Experimenting with electromagnetism using augmented reality: Impact on flow student experience and educational effectiveness. *Computers & Education*. 2014; 71:1-3.

[13] Fleck S, Simon G. An augmented reality environment for astronomy learning in elementary grades: an exploratory study. In *Proceedings of the 25th Conference on Interaction Homme-Machine*. New York: Association for Computing Machinery; 2013 p. 14.

[14] Tsai MK, Lee YC, Lu CH, Chen MH, Chou TY, Yau NJ. Integrating geographical information and augmented reality techniques for mobile escape guidelines on nuclear accident sites. *Journal of Environmental Radioactivity*. 2012; 109:36-44.

[15] Cerqueira C, Kirner C. Developing educational applications with a non-programming augmented reality authoring tool. In *Proceedings of EdMedia+ Innovate Learning 2012*. US: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE); 2012. pp. 2816-2825

[16] Yeom S. Augmented Reality for Learning Anatomy. In *Proceedings ascilite Hobart*; 2011. pp.1377-1383.

[17] Billinghurst M, Kato H, Poupyrev I. The magicbook-moving seamlessly between reality and virtuality. *IEEE Computer Graphics and Applications*. 2001; 21(3):6-8.

[18] Zünd F, Ryffel M, Magnenat S, Marra A, Nitti M, Kapadia M, Noris G, Mitchell K, Gross M, Sumner RW. Augmented creativity: bridging the real and virtual worlds to enhance creative play. In *SIGGRAPH Asia 2015 Mobile Graphics and Interactive Applications*. New York: Association for Computing Machinery; 2015 Nov 2. p. 21

وی را بیش از پیش به سوی مطالب بکشاند. از سویی نیز باید توجه داشت که با توجه به زیرساخت‌های موجود، استفاده از فن‌آوری واقعیت افزوده جایگزین مطلق برای کتب کاغذی به نظر نمی‌رسد؛ اما استفاده از چنین فن‌آوری‌هایی در راستای تحقق اهداف سیاست‌گذاری‌هایی که در سند تحول بنیادین آموزش و پرورش آمده است، می‌تواند مکمل خوبی برای کتب درسی قلمداد شود.

مشارکت نویسندگان

تعیین سیاست و راهبرد کلی پژوهش توسط نویسنده اول و طراحی، پیاده‌سازی، آزمون، تحلیل و نگارش پژوهش توسط نویسنده دوم صورت پذیرفته است.

تشکر و قدردانی

به این وسیله از شرکت خلاق فناوران جوان رایکا و اداره آموزش و پرورش ناحیه ۲ تبریز که در تهیه نمونه موردی آزمون‌های این پژوهش ما را یاری کردند، کمال قدردانی و سپاس را داریم.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مأخذ

[1] Jafari Sisi M, Sakian H, Pirbabaehi H, Alizadeh ashrafi B. A study on the capability of Augmented reality technology to the empowerment and gamification of textbooks through interactive content simulation. Paper presented in the 1st National research conference (DGRC), Trends, Technologies, and Applications. Iran; 2017. Persian.

[2] Rohaya D, Ramblil A, Matcha W, Sulaiman S, Nayan MY. Design and development of an interactive augmented reality edutainment storybook for preschool. *IERI Procedia*. 2012; 1(2):802-7.

[3] Mahmoudi MT, Badie K, Valipour M. Assessing the role of AR-based content in improving learning performance considering Felder-Silverman learning style. In 2015 International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL). Florence, Italy: IEEE; 2015 Sep 20. pp. 838-843

[4] Dimitrios B, Labros S, Nikolaos K, Koutiva M, Athanasios K. Traditional teaching methods vs. teaching through the application of information and communication technologies in the accounting field: Quo Vadis? *European Scientific Journal*. 2013; 9(28).

[5] Wilson KE, Martinez M, Mills C, D'Mello S, Smilek D, Risko EF. Instructor presence effect: Liking does not always lead to learning. *Computers & Education*. 2018; 1(122):205-20.

- [31] Brooks DW, Nolan DE, Gallagher SM. *Web-teaching: A guide to designing interactive teaching for the World Wide Web*. Switzerland: Springer Science & Business Media; 2006.
- [32] Falahi M, Zaraii Zavaraki E, Nourozi, D. [Comparison of social skills of students in in-person training and online system]. *Technology of Education Journal*. 2018; 13(1), 259-272. Persian.
- [33] Nevisi Z, Shiri M, Minaei Bidgoli B. [Designing an intelligent computer game for prediction of dyslexia based on cognitive science]. *Technology of Education Journal*. 2018; 12(4), 309-319. Persian.
- [34] Ternier S, Klemke R, Kalz M, Van Ulzen P, Specht M. ARLearn: Augmented Reality meets Augmented Virtuality. *J. UCS*. 2012; 18(15):2143-64.
- [35] Van Merriënboer JJ, Kester L. The four-component instructional design model: Multimedia principles in environments for complex learning. In Mayer RE (ed) *The Cambridge handbook of multimedia learning*. Cambridge: Cambridge University Press; 2005. pp. 71-93.
- [36] Parhizkar B, Obeidy WK, Chowdhury SA, Gebriel ZM, Ngan MN, Lashkari AH. Android mobile augmented reality application based on different learning theories for primary school children. In *2012 International Conference on Multimedia Computing and Systems*. Tangier, Morocco: IEEE; 2012 May 10. pp. 404-408.
- [19] Ghafari A, Nomani P, Fallah J, Jafarzadeh Rounmiyani P. *An augmented reality application of English alphabet tutorials for children between 5 to 8 years old*. Paper presented in the 2nd National Computer Games Conference; Opportunities and Challenges, Isfahan, Isfahan University, Iran. 2016. Persian.
- [20] Rahbarnia Z, Janani M. [Achievement to Solutions to Improve the Educational Conditions of Master of Arts in Illustrations (Through Comparison between the Educational Program at Tehran University and the Academy of Art in San Francisco)]. *Comparative Art Studies*. 2016; 6 (11): 55-67. Persian.
- [21] Bonetti F, Warnaby G, Quinn L. Augmented reality and virtual reality in physical and online retailing: A review, synthesis and research agenda. In: Timothy J, Dieck T, Claudia M(Eds.) *Augmented reality and virtual reality*. Switzerland: Springer; 2018. pp. 119-132
- [22] Jetter J, Eimecke J, Rese A. Augmented reality tools for industrial applications: What are potential key performance indicators and who benefits? *Computers in Human Behavior*. 2018; 87:18-33.
- [23] Jetter J, Eimecke J, Rese A. Augmented reality tools for industrial applications: What are potential key performance indicators and who benefits? *Computers in Human Behavior*. 2018; 87:18-33.
- [24] Hu NT, Tsai PS, Wu TF, Chen JY, Lee L. The environmental navigation using geometric virtual reality. *Advances in Mechanical Engineering*. 2018; 10(6):1687814018783636.
- [25] Seo DW, Lee JY. Physical query interface for tangible augmented tagging and interaction. *Expert Systems with Applications*. 2013; 40(6):2032-42.
- [26] *The document on the fundamental transformation of education*. Iran: Secretariat of the Supreme Council of the Cultural Revolution, Ministry of Education, Supreme Council of Education; 2011. Persian.
- [27] Kowsari M, Taheri A. [A Comparative Study from Viewpoints of "Ludology" and "Narratology" to Analysis of Aesthetic Modalities of Serious Games]. *Comparative art studies*; 7(14): 101-119. Persian.
- [28] Neo TK, Neo M. Classroom innovation: engaging students in interactive multimedia learning. *Campus-Wide Information Systems*. 2004; 21(3):118-24.
- [29] Najjar LJ. Multimedia information and learning. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*. 1996; 5(2): 129-150
- [30] Khosheneshin Z. [An analytic review on blended learning effects on students achievements in learning science]. *Technology of Educational Journal*; 12(3): 231-238. Persian.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



سید علی فارغ دانش آموخته دوره دکتری رشته طراحی صنعتی با گرایش مدیریت طراحی و طرحریزی خدمات از دانشگاه چیبیا کشور ژاپن است و در حال حاضر به عنوان عضو هیأت علمی تمام وقت دانشکده طراحی دانشگاه هنر اسلامی

تبریز مشغول به فعالیت آموزشی و پژوهشی می باشد. وی مقاطع کارشناسی و کارشناسی ارشد خود را نیز در فاصله سال های ۱۳۸۰ لغایت ۱۳۸۷ در پردیس هنرهای زیبای دانشگاه تهران و در رشته طراحی صنعتی سپری نموده است و در طول مدت فعالیت علمی خود ضمن تألیف مقالات متعدد علمی در نشریات و همایش های معتبر، تا کنون تعداد شش فقره اختراع رسمی به ثبت رسانده است. مباحث میان رشته ای فیما بین حوزه طراحی و علوم انسانی شامل نظریه و فلسفه طراحی، طراحی و علوم و رفتاری، طراحی و علوم شناختی، طراحی اجتماعی و مشارکتی، طراحی راهبردی و مدیریت طراحی و نیز مقوله طراحی خدمات از موضوعات مورد علاقه و مطالعه ایشان است.

Faregh, S. Assistant Professor, Tabriz Islamic Art University, Tabriz, Iran

✉ sfaregh@tabriziau.ac.ir

رایانه، طراحی و پیاده‌سازی بازی‌های رایانه‌ای، فن‌آوری‌های تعاملی نظیر واقعیت مجازی و افزوده، مدلسازی سه‌بعدی، متحرک‌سازی و کارگردانی فنی جلوه‌های ویژه رایانه‌ای از موضوعات مورد مطالعه و تخصص ایشان می‌باشد.


Jafari Sisi, M. MA, Computer Arts, Tabriz Islamic Art University, Tabriz, Iran

✉ m.jafarisisi@tabriziau.ac.ir



میلاد جعفری سیسی دانشجوی کارشناسی ارشد هنرهای رایانه‌ای در گرایش طراحی شبیه‌ساز هوشمند می‌باشد. ایشان مدرک کارشناسی خود را نیز در رشته چندرسانه‌ای در سال ۱۳۹۴ از دانشگاه هنر اسلامی تبریز دریافت نموده‌اند. رایانش عاطفی در حوزه بازی‌های دیجیتال، روش‌های مدرن آموزش، ارتباط متقابل انسان با

Citation (Vancouver): Faregh S.A, Jafari Sisi M. [The impact of interactive augmented reality based education on the learning and remembering of empirical science lesson]. *Tech. Edu. J.* 2020; 14(3): 571-582

 <http://dx.doi.org/10.22061/jte.2019.4656.2099>



COPYRIGHTS



©2020 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.



ORIGINAL RESEARCH PAPER

The impact of using social networks on students' learning in Sirjan University of Technology

L. Dehyadegari^{*1}, S. Khajehasani²

¹ Electronic science, Department of Electronic Science, Sirjan University of Technology, Sirjan, Iran

² Computer science, Department of Computer Science, Sirjan University of Technology, Sirjan, Iran

ABSTRACT

Received: 12 December 2018

Reviewed: 25 January 2019

Revised: 22 June 2019

Accepted: 30 June 2019

KEYWORDS:

Virtual Social Media

Learning

Students

Sirjan University of Technology

* Corresponding author

l.dehyadegari@sirjantech.ac.ir

☎ (+98913) 3793036

Background and Objectives: The future of the world is based on science and technology and promoting the scientific level plays a significant role in the future of any country and is one of the basic needs of the developing countries. If it becomes possible to identify the causes of the increase or decrease in the scientific level of students the youth will surely be more aware of the use of science and technology in the future and will show more flexibility in using them. Therefore, in this study, we examine the effect of using virtual social media on students' learning level.

Methods: The present study is a cross-sectional descriptive-analytical study conducted at Sirjan University of Technology. Criteria for entering the study include: being a student of Sirjan University of Technology, third semester or higher, undergraduate students, students who have access to virtual social networks and the desire to participate in the study. Criteria for leaving the study include: first and second semester students, students who will be transferred during a study, guest students, dropping out of school or expulsion, unwillingness to cooperate, incomplete completion of the questionnaires and students who at the time of sampling only have an internship unit. The samples include 200 students studying at Sirjan University of Technology, who were selected by random sampling from the study population (all students studying at Sirjan University of Technology) (if they have the required condition to enter the study). Data collection instruments included a two-part researcher-made questionnaire using social networks. The test questions are based on the Yang Internet Addiction Questionnaire, as users of these networks are considered Internet users. In order to confirm the validity, the questionnaire was given to several faculty members and its validity was confirmed (face validity). In order to determine the reliability, it was first given to 40 students and using the retesting method, its reliability coefficient was calculated to be about 88%.

Findings: According to the amount of the correlation coefficient of the Taukandal (-0.135), the results of the research show that there is a meaningful and inverse relationship between the use of virtual social networks by Sirjan University students (type of use, duration of use, daily use) and their scientific level.

Conclusion: According to the results, in terms of the relationship and consequences of virtual social networks with the promotion of scientific level, it can be said that there is a significant and inverse relationship between the two components of membership time and the use of virtual social networks by students of Sirjan University of Technology. As the use and activity of young people in virtual networks increases, so does their learning and promotion of scientific level. The well-known components of the 'use of virtual networks' variable including the length of membership and the amount of use per day confirming the results the main research hypothesis shows. In other words, the more students attend and use the space of virtual networks and the more their membership history, the learning and promotion of scientific level are significantly affected and reduced. But since the correlation coefficient between the type of membership in virtual social networks and the promotion of scientific level is positive, it can be concluded that the relationship between the two is direct. This means that the type of social network can have a direct impact on students' learning.



NUMBER OF REFERENCES

33



NUMBER OF FIGURES

0



NUMBER OF TABLES

7

مقاله پژوهشی

تاثیر استفاده از شبکه‌های اجتماعی بر یادگیری دانشجویان دانشگاه صنعتی سیرجان

لوئیزا دهیادگاری^{۱*}، سمیه خواجه حسنی^۲^۱ گروه مهندسی الکترونیک، دانشکده مهندسی برق، دانشگاه صنعتی سیرجان، سیرجان، ایران
^۲ گروه مهندسی کامپیوتر، دانشکده مهندسی کامپیوتر، دانشگاه صنعتی سیرجان، سیرجان، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: از آنجا که آینده جهان بر پایه علم و فناوری استوار است و ارتقاء سطح علمی، عاملی بسیار مهم و سازنده در سرنوشت کشور به شمار می‌آید و نیاز اساسی کشورهای در حال توسعه محسوب می‌شود، چنانچه بتوان علل افزایش یا کاهش سطح علمی دانشجویان را شناسایی کرد و در زمینه گسترش یا کاهش این علل برآمد، مطمئناً جوانان در آینده نسبت به استفاده علم و فناوری آگاه‌تر خواهند بود و در کاربرد آنها انعطاف بیشتری نشان خواهند داد. از این رو در این پژوهش به بررسی تاثیر استفاده از رسانه‌های اجتماعی مجازی بر سطح یادگیری دانشجویان می‌پردازیم.

روش‌ها: پژوهش حاضر یک مطالعه مقطعی از نوع توصیفی تحلیلی می‌باشد که در دانشگاه صنعتی سیرجان انجام شده است. معیارهای ورود به مطالعه شامل: دانشجوی دانشگاه صنعتی سیرجان بودن، دانشجوی ترم سوم به بالاتر، دانشجویان کارشناسی، دانشجویانی که دسترسی به شبکه‌های اجتماعی مجازی دارند و تمایل به شرکت در مطالعه می‌باشند. معیارهای خروج از مطالعه شامل: دانشجویان ترم اول و دوم، دانشجویانی که در مدت مطالعه وضعیت انتقالی، مهمانی، انصراف از تحصیل و یا اخراجی پیدا خواهند کرد، عدم تمایل به همکاری، تکمیل ناقص پرسشنامه‌ها و دانشجویانی که صرفاً در زمان نمونه‌گیری در کل ترم تحصیلی فقط واحد کارورزی دارند. نمونه‌ها شامل ۲۰۰ نفر از دانشجویان مشغول به تحصیل در دانشگاه صنعتی سیرجان می‌باشند که به روش نمونه‌گیری تصادفی از میان جامعه مورد بررسی (کل دانشجویان مشغول به تحصیل در دانشگاه صنعتی سیرجان) انتخاب شده‌اند (در صورتی که شرایط لازم جهت ورود به مطالعه را داشته‌اند). ابزار گردآوری داده‌ها شامل پرسشنامه محقق ساخته دو قسمتی استفاده از شبکه‌های اجتماعی بوده است. سوالات این آزمون بر اساس پرسشنامه اعتبار یافته اینترنت یانگ ساخته شده است، چرا که کاربران این شبکه‌ها از کاربران اینترنت محسوب می‌شوند. به منظور تأیید روایی، پرسشنامه در اختیار چند نفر از اعضای هیات علمی قرار گرفت و روایی آن تأیید گردید (اعتبار صوری) و به منظور تعیین پایایی، ابتدا در اختیار ۴۰ نفر از دانشجویان قرار گرفت و با استفاده از روش باز آزمایی، ضریب پایایی آن حدود ۰/۸۸ محاسبه گردید.

یافته‌ها: نتایج تحقیق نشان می‌دهد که بین میزان استفاده دانشجویان دانشگاه صنعتی سیرجان (نوع استفاده، مدت زمان استفاده، میزان استفاده روزانه) از شبکه‌های اجتماعی مجازی و ارتقا سطح علمی ایشان با توجه به مقدار ضریب همبستگی تاوکندال (۰/۱۳۵-) رابطه معنادار و معکوسی وجود دارد.

نتیجه‌گیری: طبق نتایج به دست آمده، در زمینه رابطه و پیامدهای شبکه‌های اجتماعی مجازی با ارتقا سطح علمی می‌توان گفت که یک رابطه معنادار و معکوس بین دو مولفه مدت زمان عضویت و میزان استفاده دانشجویان دانشگاه صنعتی سیرجان از شبکه‌های اجتماعی مجازی با ارتقا سطح علمی ایشان وجود دارد. هر چه میزان استفاده و فعالیت جوانان در شبکه‌های مجازی افزایش پیدا می‌کند، یادگیری و ارتقا سطح علمی آنان کاهش می‌یابد. مولفه‌های معروف متغیر «استفاده از شبکه‌های مجازی» شامل مدت زمان عضویت و میزان استفاده در روز موید نتایجی هستند که فرضیه اصلی پژوهش نشان می‌دهد. بدین معنا که هر چه تعداد ساعات حضور و استفاده دانشجویان از فضای شبکه‌های مجازی و سابقه عضویت آن‌ها از این شبکه‌های مجازی بیشتر باشد، یادگیری و ارتقا سطح علمی به شکل معناداری تحت تاثیر قرار گرفته و کاهش پیدا می‌کند. ولی از آنجا که ضریب همبستگی نوع عضویت در شبکه‌های اجتماعی مجازی و ارتقا سطح علمی و یادگیری مثبت است، می‌توان نتیجه گرفت که رابطه بین این دو مستقیم است. یعنی نوع شبکه اجتماعی می‌تواند تاثیر مستقیم بر روی یادگیری دانشجویان داشته باشد.

تاریخ دریافت: ۲۱ آذر ۱۳۹۷

تاریخ داوری: ۵ بهمن ۱۳۹۷

تاریخ اصلاح: ۱ تیر ۱۳۹۸

تاریخ پذیرش: ۹ تیر ۱۳۹۸

واژگان کلیدی:

شبکه‌های اجتماعی مجازی

یادگیری

دانشجویان

دانشگاه صنعتی سیرجان

* نویسنده مسئول

i.dehyadegari@sirjantech.ac.ir

۰۹۱۳-۳۷۹۳۰۳۶۰

مقدمه

پیشرفت اقتصادی هر کشور به پیشرفت علمی و فنی مردم آن جامعه بستگی دارد. هر چه آموزش علوم و فناوری در مقاطع گوناگون علمی و تحصیلی بیشتر و جدی تر باشد، بی شک تاثیر آن پایا و همیشگی خواهد بود، از آنجا که آینده جهان بر پایه علم و فناوری استوار است و نیاز اساسی کشورهای در حال توسعه محسوب می شود، چنانچه بتوان علل افزایش یا کاهش سطح علمی دانشجویان را شناسایی کرد و در زمینه گسترش یا کاهش این علل برآمد، مطمئناً جوانان درآینده نسبت به استفاده علم و فناوری آگاه تر خواهند بود و در کاربرد آنها انعطاف بیشتری نشان خواهند داد. توسعه علمی آموزش علوم و فناوری یکی از ارکان سیاست های کشوری محسوب می شود و بخش مهمی از اهداف نظام های آموزشی است. امروزه بسیاری از کشورها علاوه بر پژوهش درباره علوم و فناوری، زمان و منابع زیادی را صرف بهبود آن می کنند. بنابراین، با توجه به گسترش روز افزون میزان استفاده از این شبکه های اجتماعی توسط جوانان به ویژه دانشجویان که قشر تاثیر گذاری در پیشرفت علم و فناوری به حساب می آیند، اهمیت پژوهش درباره تاثیر مثبت و منفی استفاده از این شبکه ها بر یادگیری دانشجویان امری ضروری به نظر می رسد. از آنجا که جوانان میزان قابل توجهی از اوقات فراغت خود را در این شبکه ها می گذرانند، در این تحقیق تاثیرات شبکه های مجازی بر ارتقاء یا افت سطح علمی دانشجویان مورد مطالعه قرار می گیرد.

پیشینه تحقیق

اینترنت یک جریان وسیع در حال رشد است که در دسترس شبکه های ارتباطی کامپیوتری قرار دارد و باعث سرعت و دقت در کارها و گسترش ارتباط شده است [۱]. کاربرد گسترده اینترنت در سطح جهان، ارتباطات از مجرای کامپیوتر را تا حدی آسان کرده است که مزیت های فناوری های اطلاعات و ارتباطات از گذشته در ویژگی های اینترنت خلاصه می شود [۲،۳]. گسترش اینترنت در سالهای اخیر، گسترش برنامه های کاربردی مبتنی بر آن را نیز به همراه داشته است [۴،۵]. نخستین بار بحث شبکه های اجتماعی مجازی در سال ۱۹۶۰ در دانشگاه ایلی نیویورک در ایالت متحده آمریکا مطرح شد [۶]. در سال ۱۹۹۹ بود که با رواج Orkut در میان کاربران ایرانی مفهوم شبکه های اجتماعی به طور گسترده مطرح شد و در مدتی کوتاه آنچنان رشد سریعی را تجربه کرد که ایران پس از برزیل و آمریکا، سومین کشور حاضر در Orkut شد [۷]. شبکه های اجتماعی از فراگیرترین فناوری های قرن ۲۱ هستند. شبکه ای بودن و اجتماعی بودن، اجزاء این مفهوم مرکب است. رسانه اجتماعی زیرساخت وبی دارد که افراد و جوامع از طریق آن محتوایی که کاربر تولید کرده است را به اشتراک می گذارند [۸]. کلمه شبکه و اجتماع هر دو بر فراگیری و بالا بودن ضریب نفوذ این فناوری ها در جهان اشاره دارد. استفاده این فناوری در طبقه دانشجو بیشتر از دیگر طبقات جامعه است [۹]. در عرصه تعلیم و تربیت شبکه های اجتماعی مجازی یکی از حوزه تحقیقاتی است که به سرعت در حال رشد می باشند. با افزایش

این شبکه های اجتماعی، تاثیر استفاده از این شبکه ها جز جدایی ناپذیر از زندگی دانشجویی و از جمله میزان مطالعه، عملکرد تحصیلی و سایر مهارت های تحصیلی آن ها می باشد. هر چند که استفاده از این شبکه ها باعث تسهیل ارتباط با دوستان می شود [۱۰-۱۲]. برخی معتقدند سپری کردن زمان بیش از حد در شبکه های اجتماعی مجازی باعث کاهش ساعات مطالعه و خستگی دانشجویان در کلاس می شود بنابراین کاهش پیشرفت تحصیلی را در پی دارد [۱۳-۱۶]. با وجود مخالفت برخی از اساتید دانشگاه با کاربست این فناوری، سایت های شبکه های مجازی هنوز سریع ترین فناوری در حال رشد در بین دانشجویان می باشند [۱۷]. در حال حاضر شبکه های اجتماعی مجازی به یکی از مهمترین ابزارهای ارتباطی در سطح جامعه و جهان و به ویژه در جامعه دانشجویی تبدیل شده اند و از شهرت فراوانی برخوردار هستند [۱۸]. حتی برخی از محققان حضور در شبکه های اجتماعی را عاملی بازدارنده از مطالعه و از طرفی فناوری کارآمد و تجاری و راهی برای ایجاد ارتباط با دانشجویان می دانند [۱۹]. اما در تحقیقی که بر روی دانشجویان رشته پزشکی انجام شد، به نتیجه ای عکس رسیدند. به این صورت که دانشجویان پزشکی که از شبکه های اجتماعی مجازی استفاده کردند عملکرد تحصیلی ضعیف تری به نسبت سایرین که استفاده نمی کردند داشتند [۲۰].

مطالعات انجام شده نشان می دهد که در سالهای اخیر محبوبیت شبکه های اجتماعی آنلاین بسیار افزایش یافته است [۲۱]. در نتیجه صرف زمان طولانی برای تبادل اطلاعات در شبکه های مجازی می تواند بر بسیاری از فعالیت های جوانان تاثیر گذار باشد [۲۲،۲۳].

از زمان پیدایش شبکه های اجتماعی تاکنون پژوهشگران زیادی همچون یانگ و هارجیتایی پاسک در زمینه استفاده از شبکه های اجتماعی در امور آموزشی به پژوهش پرداخته اند. این پژوهشگران به این نتیجه رسیده اند که شبکه های اجتماعی از طریق ابزارهای اینترنتی، تفکر انتقادی گروهی، یادگیری پژوهش محور تیمی و حل مسئله گروهی را تقویت می کنند و قدرت آنها فقط به دلیل تولید و به اشتراک گذاشتن دانش بین اعضای آن نیست، بلکه امکان بازتاب دادن و تولید دانش جدید را نیز فراهم می آورند؛ در این شبکه ها ایده ها تولید می شوند، به چالش کشیده می شوند، تغییر می کنند و به وسیله شبکه بسیار بزرگی نقد و ارزیابی می شوند [۲۴]. بالا کریشنا تحقیقی با عنوان «رسانه های اجتماعی و کاربرد آنها در یادگیری» انجام داده است. یافته های پژوهش نشان می دهد که کاربرد رسانه اجتماعی در آموزش و یادگیری، تجربه مشارکت و ارتباط بین دانش آموزان و دانشجویان را توسعه می دهد [۲۵]. بنابراین تفاوت های فرهنگی و نظام آموزشی بر استفاده از رسانه اجتماعی به عنوان ابزار یادگیری آنلاین تأثیر می گذارد. این پژوهش نشانگر آن است که رسانه اجتماعی می تواند ابزاری نوآورانه و تاثیر گذار در آموزش و یادگیری باشد. آید و آجبری تحقیقی با عنوان «شبکه های اجتماعی، تبادل دانش و یادگیری دانشجویان» انجام دادند. نتایج نشان داد که روابط مثبت و معناداری بین چت و گفتگوی آنلاین، تبادل فایل، تبادل دانش و سرگرمی و لذت یادگیری برای دانشجویان وجود دارد

تمام دانشجویان مشغول به تحصیل در دانشگاه صنعتی سیرجان بوده است. نمونه‌ها شامل ۲۰۰ نفر از دانشجویان مشغول به تحصیل در دانشگاه صنعتی سیرجان می‌باشند که به روش نمونه‌گیری تصادفی از میان جامعه مورد بررسی انتخاب شده‌اند (در صورتی که شرایط لازم جهت ورود به مطالعه را داشته‌اند). ابزار گردآوری داده‌ها شامل پرسشنامه محقق ساخته دو قسمتی استفاده از شبکه‌های اجتماعی بوده است. قسمت اول آن مربوط به اطلاعات دموگرافیک (سن، جنس، رشته و مقطع تحصیلی، معدل کل و ترم تحصیلی، متوسط ساعت مطالعه در زمان امتحان و خارج زمان امتحان) و قسمت دوم آن شامل ۲۰ سؤال مربوط به استفاده از شبکه‌های اجتماعی (نام شبکه اجتماعی دارای عضویت، نام شبکه اجتماعی که به طور مرتب به آن سر می‌زنند، زمان عضویت، زمانیکه با حساب کاربری خود در این گونه شبکه‌ها کار می‌کنند، میزان ساعتی که در روز با این شبکه‌ها کار می‌کنند و مهمترین دلایل استفاده از این‌گونه شبکه‌ها، ...) بوده است. سوالات این آزمون بر اساس پرسشنامه اعتیاد به اینترنت یانگ ساخته شده است، چرا که کاربران این شبکه‌ها از کاربران اینترنت محسوب می‌شوند. به منظور تأیید روایی، پرسشنامه در اختیار چند نفر از اعضا هیات علمی قرار گرفت و روایی آن تأیید گردید (اعتبار صوری) و به منظور تعیین پایایی، ابتدا در اختیار ۴۰ نفر از دانشجویان قرار گرفت و با استفاده از روش باز آزمایی، ضریب پایایی آن حدود ۰/۸۸ محاسبه گردید. در نهایت داده‌های حاصل با استفاده از نرم‌افزار SPSS و آزمون‌های روش‌های آمار توصیفی (میانگین، انحراف استاندارد، فراوانی، درصد)، همبستگی تاوکندال مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. در این مطالعه منظور از شبکه‌های اجتماعی مجازی تلگرام، واتس‌آپ، وایبر و اینستاگرام می‌باشد.

یافته‌های پژوهش

یافته‌های این پژوهش در دو بخش تقسیم بندی می‌شود. بخش اول اطلاعات جامعه آماری می‌باشد که سیمای جامعه آماری را نمایان می‌کند و بخش دوم آزمون فرضیه‌ها می‌باشد. در ادامه برخی از جداول آماری که نشان دهنده توصیف نمونه‌های تحقیق هستند ارائه می‌گردد.

جدول ۱: مدت زمان استفاده از شبکه‌های اجتماعی مجازی توسط دانشجویان دانشگاه صنعتی سیرجان

Table 1: Duration of use of virtual social networks by students of Sirjan University of Technology

Dimensions	Abundance	Frequency	Percentage of density
Less than a year	19	9.59	9.59
Between one to three years	70	35.35	44.94
Between three to five years	57	28.78	73.73
More than five years	47	23.73	97.47

در پژوهش حاضر گویه‌های یادگیری در این پرسشنامه لیف لیکرت ۴ قسمتی (۴ تا ۱) برای هر گویه می‌باشد [۱۲].

[۲۶]. بایک‌رایک پژوهشی با عنوان «راهبردهای یادگیری، عادات مطالعه و فعالیت‌های شبکه اجتماعی در دانشجویان پزشکی در دوره لیسانس» انجام داده است. نتایج نشان داد که عادات‌های مطالعه و راهبرد مطالعه، با افزایش استفاده از شبکه‌های اجتماعی آنلاین در ارتباط می‌باشد [۲۷]. همچنین این پژوهش نشان داد که مدیریت تلاش و مطالعه سازماندهی شده باید ارتقا یابد و یادگیری سطحی که تلاشی است برای بهینه سازی عملکرد تحصیلی در دانشکده پزشکی باید کاهش یابد. استفاده بیش از حد از شبکه اجتماعی به عادات‌های مطالعه ضعیف می‌انجامد که با کاهش پیشرفت تحصیلی در ارتباط می‌باشند. شبکه‌های اجتماعی ابزارهای اجتماعی یادگیری ارزشمندی هستند؛ زیرا یادگیرندگان را به ایجاد، انتشار و اشتراک‌گذاری کارهایشان قادر می‌سازند. همچنین شبکه‌های اجتماعی می‌توانند تعامل و همکاری یادگیرنده را تسهیل کنند [۲۸]. گرینهو و کریستین تحقیقی با عنوان «شبکه‌های اجتماعی آنلاین و یادگیری» انجام دادند. این پژوهش به دنبال استدلال‌های جوانان از شبکه‌های اجتماعی آنلاین است که می‌تواند به عنوان یک وب سایت به کار رود و از یادگیری دانش‌آموزان با روش‌هایی که در حال حاضر تعیین نشده است، حمایت کند [۲۹]. یافته‌های پژوهش نشان داد که سایت‌های شبکه اجتماعی می‌تواند به صورت مستقیم و غیرمستقیم از یادگیری حمایت کند؛ مانند ارائه خروجی عاطفی برای فشارهای مربوط به مدرسه، اعتبارسنجی کار خلاق، همکاری فارغ التحصیلان برای حمایت از انتقال مسائل زندگی در مدرسه و کمک به وظایف مربوط به مدرسه. همچنین شبکه‌های اجتماعی آنلاین می‌توانند منافع اجتماعی و مدنی آنلاین و آفلاین را برانگیزانند که برای آموزش کاربرد دارد. یاسار و کارادینیز تحقیقی با عنوان «توانایی رسانه‌های اجتماعی در یادگیری غیررسمی» انجام دادند. این تحقیق نشان داد که استفاده از فناوری نقش مهمی در یادگیری به‌ویژه یادگیری غیررسمی افراد دارد. افزون بر این، در دهه گذشته رسانه اجتماعی به گونه‌های معنادار بر استفاده از فناوری در آموزش تأثیر گذاشته است [۳۰]. در نتیجه تغییر در فرهنگ فناوری اینترنت، فعالیت‌های یادگیری علاقه‌مندان را تسهیل کرده است.

روش تحقیق

پژوهش حاضر یک مطالعه مقطعی از نوع توصیفی تحلیلی می‌باشد که در سال ۲۰۱۸ در دانشگاه صنعتی سیرجان انجام شده است. معیارهای ورود به مطالعه شامل: دانشجوی دانشگاه صنعتی سیرجان بودن، دانشجوی ترم سوم به بالاتر، دانشجویان کارشناسی، دانشجویانی که دسترسی به شبکه‌های اجتماعی مجازی دارند و تمایل به شرکت در مطالعه می‌باشد. معیارهای خروج از مطالعه شامل: دانشجویان ترم اول و دوم، دانشجویانی که در مدت مطالعه وضعیت انتقالی، مهمانی، انصراف از تحصیل و یا اخراجی پیدا خواهند کرد، عدم تمایل به همکاری، تکمیل ناقص پرسشنامه‌ها و دانشجویانی که صرفاً در زمان نمونه گیری در کل ترم تحصیلی فقط واحد کارورزی دارند. جامعه آماری مورد بررسی شامل

تحقیق ۰/۰۴۸ محاسبه شده است و این مقدار از ۰/۰۵ کوچکتر است، پس این ضریب همبستگی در سطح ۰/۰۵ معنی دار است.

جدول ۴: ضریب همبستگی میزان مصرف روزانه از شبکه‌های اجتماعی و ارتقا سطح علمی

Table 4: Correlation coefficient of daily use of social networks and scientific upgrading

Hypothesis	Significance level	Coefficient of correlation	Kind of monsters	Test result
The relationship between the amount of daily use of virtual networks and the promotion of scientific level	0.022	-0.133	Taukondal	proving the theory تایید

در این تحقیق فرض صفر مبنی بر عدم وجود رابطه بین نوع عضویت در شبکه‌های اجتماعی مجازی و ارتقا سطح علمی و یادگیری رد می‌گردد. پس می‌توان نتیجه گرفت که بین نوع عضویت در شبکه‌های اجتماعی مجازی و ارتقا سطح علمی و یادگیری رابطه وجود دارد. علامت مثبت ضریب همبستگی نشان‌گر همسو بودن رابطه است. به این معنی که نوع عضویت در شبکه‌های اجتماعی مجازی (تلگرام، اینستاگرام، واتساپ، وایبر و غیره) می‌تواند باعث ارتقا سطح علمی و یادگیری افراد شود. همچنین به دلیل متوسط بودن مقدار ضریب همبستگی می‌توان گفت که رابطه متوسطی بین نوع عضویت در شبکه‌های اجتماعی مجازی و ارتقا سطح علمی و یادگیری وجود دارد. در جدول ۵ مقدار آماره آزمون و سطح معناداری گزارش شده است. بنابراین، این فرضیه در سطح معناداری ۰/۰۴۸ تایید می‌شود.

جدول ۵: ضریب همبستگی نوع عضویت در شبکه‌های اجتماعی مجازی و ارتقا سطح علمی

Table 5: Correlation coefficient of membership type in virtual social networks and promotion of scientific level

Hypothesis	Significance level	Coefficient of correlation	Kind of monsters	Test result
The relationship between membership type in virtual networks and the promotion of scientific level	0.048	0.117	Taukondal تاوکندال	proving the theory

در ادامه به منظور مشخص کردن سهم تاثیر متغیر ملاک بر متغیر پیش‌بینی به تحلیل رگرسیونی می‌پردازیم. جدول ۶ مدل رگرسیونی متغیر میزان استفاده از شبکه‌های اجتماعی بر ارتقا سطح علمی دانشجویان دانشگاه صنعتی سیرجان را نشان می‌دهد.

برای مشخص شدن اینکه متغیرهای پیش‌بین تا چه حد توانسته‌اند واریانس متغیر ملاک پژوهش را تبیین کنند شاخص‌ها و آماره‌های

جدول ۲: نوع عضویت دانشجویان دانشگاه صنعتی سیرجان در شبکه‌های اجتماعی مجازی

Table 2: Type of student membership of Sirjan University of Technology in virtual social networks

Networks	Abundance	Percentage of users
Telegram 5	129	19
Instagram 6	79	70
WhatsApp 7	38	57
Wiber 8	15	47
Other	1	

جدول ۳: مدت زمان استفاده از شبکه‌های اجتماعی مجازی توسط دانشجویان دانشگاه صنعتی سیرجان در یک شبانه روز

Table 3: Duration of use of virtual social networks by students of Sirjan University of Technology in one day

Dimensions	Abundance	The cumulative percentage	Valid percentage
Less than an hour	25	12.31	2.31
Between one to three hours	59	41.37	29.06
Between three to five hours	72	76.84	35.46
More than five years	47	100	23.15

در ادامه به بررسی رابطه بین متغیرهای پژوهش، آزمون فرضیات و در نهایت تحلیل رگرسیون پرداخته می‌شود. برای آزمون فرضیه‌های تحقیق از آزمون همبستگی تاوکندال استفاده شده است. در فرضیه اول پژوهش رابطه بین مدت زمان عضویت دانشجویان دانشگاه صنعتی سیرجان در شبکه‌های اجتماعی مجازی و ارتقا سطح علمی و یادگیری آنان بررسی می‌شود. با اجرای آزمون همبستگی تاوکندال، مقدار ضریب همبستگی تاوکندال ۰/۱۳۵- بدست آمده است. به دلیل اینکه مقدار معناداری در این آزمون ۰/۰۲۰ محاسبه شده است و این مقدار از ۰/۰۵ کوچکتر است، پس این ضریب همبستگی در سطح معناداری ۰/۰۵ معنی دار است. در این تحقیق فرض صفر مبنی بر عدم وجود رابطه بین مدت زمان عضویت در شبکه‌های اجتماعی مجازی و ارتقا سطح علمی و یادگیری رد می‌گردد. پس می‌توان نتیجه گرفت که بین مدت زمان عضویت در شبکه‌های اجتماعی مجازی و ارتقا سطح علمی و یادگیری رابطه وجود دارد. علامت منفی ضریب همبستگی نشانگر غیر همسو بودن رابطه است. به این معنی که افرادی که مدت زمان کمتری در شبکه‌های اجتماعی مجازی عضویت دارند، سطح علمی و یادگیری آنان ارتقا بیشتری پیدا کرده است. همچنین به دلیل پائین بودن نسبی مقدار ضریب همبستگی می‌توان گفت که رابطه متوسطی بین مدت زمان عضویت در شبکه‌های اجتماعی مجازی و ارتقا سطح علمی و یادگیری دانشجویان وجود دارد. در جدول ۴ مقدار آماره آزمون و سطح معناداری گزارش شده است. بنابراین، این فرضیه در سطح معناداری ۰/۰۲۰ تایید می‌شود.

در فرضیه سوم پژوهش رابطه بین نوع عضویت در شبکه‌های اجتماعی مجازی توسط دانشجویان دانشگاه صنعتی سیرجان و ارتقا سطح علمی و یادگیری آنان بررسی می‌شود. با اجرای آزمون همبستگی تاوکندال می‌توان این گونه اظهار داشت که مقدار ضریب همبستگی تاوکندال مقدار ۰/۱۱۷ بدست آمده است. به دلیل اینکه مقدار معناداری در این

شبکه‌ها به عنوان یکی از عاداتهای روزانه قرار گرفته است و باعث ایجاد تغییرات اساسی در زندگی دانشجویان شده است و علیرغم تمام مزایایی که دارد در صورتیکه به‌درستی مورد استفاده قرار نگیرد مخاطراتی به همراه دارد. از آنجا که برقراری ارتباط اصلی‌ترین دلیل کاربران شبکه‌های اجتماعی می‌باشد در مدت محدود و به آسانی می‌تواند با تعداد زیادی ارتباط برقرار کنند و این امر می‌تواند منجر به استفاده مفرط از این شبکه‌ها گردد. سپری کردن زمان بیش از حد در این شبکه‌ها باعث کاهش مطالعه دانشجویان می‌شود و همچنین از آنجایی که اغلب دانشجویان تا ساعتهای طولانی از شب را در این شبکه‌ها می‌گذرانند نمی‌توانند در کلاسهای درس با تمرکز کافی حضور پیدا کنند که این عوامل می‌تواند منجر به کاهش پیشرفت تحصیلی گردد. در نتیجه استفاده بیش از حد از شبکه‌های مجازی تأثیر منفی بر دانشجویان داشته است و در عملکرد تحصیلی و دانشگاهی آنان خلل ایجاد می‌کند و همچنین علاوه بر مسئله زمان که تأثیر مستقیم بر کاهش پیشرفت تحصیلی دارد اعتیاد به شبکه‌های اجتماعی بر جنبه‌های دیگری از دانشجویان تأثیرگذار است که می‌تواند باعث کاهش پیشرفت تحصیلی شود. همانطور که در مطالعه گنجی نشان داده شد اعتیاد به اینترنت بر کاهش اشتیاق تحصیلی [۳۲] تأثیرگذار است. اما به کارگیری شبکه‌های اجتماعی مجازی می‌تواند فرصتی برای بهبود فرایند تدریس و یادگیری باشد. همانطور که در مطالعه متشالی و همکاران از گفتگوی آنلاین به‌عنوان یک استراتژی در آموزش استفاده شده است و دانشجویان می‌توانستند با یکدیگر گفتگو کنند. نتیجه تحقیق گویای تفاوت یادگیری آنها با [۳۳] دیگرانی بود که این امکان برایشان وجود نداشت.

نتیجه گیری

امروزه شبکه‌های اجتماعی با ویژگی‌های خاص خود زمینه ارتباط‌های علمی جدید را فراهم می‌آورند و به عنوان روش‌های تعامل و تبادل اطلاعات میان پژوهشگران می‌باشند. بخشی از کاربران فناوری اطلاعات و ارتباطات پژوهشگران حوزه‌های گوناگون علمی هستند که از منابع و امکانات آن برای دستیابی به اطلاعات و انجام مبادلات علمی بهره می‌گیرند. به طور کلی شبکه‌های اجتماعی مجازی به دلیل امکاناتی که در اختیار کاربران خود قرار می‌دهند، همه روزه مورد استفاده قرار می‌گیرند و از محبوبیت بالایی برخوردارند. بسیاری از محققان نیز با استفاده از خدمات ارائه شده در این شبکه‌های مجازی، به اشتراک‌گذاری منابع علمی، تبادل نظرات و دنبال کردن تحقیقات دیگران می‌پردازند. این در حالی است که در کشور ما تحقیقات پیشین نشان می‌دهد که کاربران شبکه‌های مجازی با اهداف تفریح و سرگرمی به این شبکه‌ها روی آورده‌اند.

با این وجود، شبکه‌های اجتماعی به دلیل کارکردهای ارتباطی و تعامل قوی دارای مزایای بسیاری است که بهره‌گیری از آن‌ها می‌تواند سبب ارتقا زمینه استفاده از آن‌ها شود. استفاده نکردن از شبکه‌های مجازی و نادیده گرفتن آن‌ها سبب عدم توانایی پژوهشگران کشور در استفاده از ابزارهای ارتباطی علمی و به دنبال آن عقب ماندگی جامعه از شکوفایی

تحلیل رگرسیونی استفاده می‌شود. ارتقا سطح علمی دانشجویان در جدول ۷ نشان داده شده است.

جدول ۶: مدل رگرسیونی چند متغیره ارتقا سطح علمی دانشجویان دانشگاه صنعتی

سیرجان

Table 6: Multivariate regressions model for promoting the level of students in Sirjan University of Technology

Variables	standardized coefficients	non-standardized coefficients	meaningful level سطح معناداری
Duration of membership	-0.125	-0.375	0.111
Daily consumption	0.014	0.042	0.858
membership type نوع عضویت	0.229	0.487	0.002

جدول ۷: شاخص‌ها و آماره‌های تحلیل رگرسیونی ارتقا سطح علمی دانشجویان دانشگاه صنعتی سیرجان

Table 7: Indicators and statistics of the regression analysis statistics of the students of Sirjan University of Technology

The coefficient of determination	Correction coefficient	Significance level
0.068	0.053	0.005

همانگونه که در جدول ۷ ملاحظه می‌شود ضریب تعیین برابر با ۰/۰۶۸ است و این مطلب را بیان می‌کند که متغیرهای موجود درصد تغییرات ارتقا سطح علمی را در معادله تبیین می‌کنند. همچنین با توجه به سطح معناداری به دست آمده که کمتر از ۰/۰۵ است، می‌توان نتیجه گرفت که متغیرهای پیش‌بینی بر متغیر ملاک یعنی ارتقا سطح علمی تأثیر داشته است.

بحث و بررسی

مطالعات مادی و همکاران که عملکرد تحصیلی وضعیت کاربران شبکه‌های اجتماعی را بررسی کرده است، نشان دادند که اعتیاد به اینترنت تأثیر سویی [۳۱] بر سطح تحصیلی دانشجویان دارد. همچنین استولاک و همکاران بیان می‌کنند که دانشجویان عضو شبکه‌های مجازی ساعات کمتری مطالعه می‌کنند و کارپینسکی و کریشر اظهار داشتند دانشجویانی که از شبکه‌های مجازی استفاده می‌کنند ساعات کمتری را به مطالعه اختصاص می‌دهند و عملکرد تحصیلی پایین‌تری دارند و این نتایج با تحقیق جوادی‌نیا و همکاران که نشان داد دانشجویانی که عملکرد تحصیلی پایین‌تری دارند بیشتر از فیس‌بوک استفاده می‌کنند، همسو می‌باشد. با توجه به نتیجه به دست آمده می‌توان گفت ورود فناوری‌های جدید به زندگی علیرغم امکاناتی که برای انسان‌ها داشته است همواره با آسیب‌هایی همراه بوده است. شبکه‌های اجتماعی شکل جدیدی از ارتباطات را ایجاد کرده است و مزایایی زیادی از جمله انتشار سریع اخبار و ارتباط مستمر با دوستان و بیان آزادانه عقاید و ... را به همراه داشته است. دانشجویان به واسطه داشتن سواد رسانه‌ای از بیشترین استفاده‌کنندگان شبکه‌های اجتماعی هستند و استفاده از این

Strategies for Achieving Sustainable Development in Science and Technology. Tehran, Iran; 2014. Persian.

[3] Lee, J, Lee H. The Computer- mediated communication network: Exploring the linkage between the online community and social capital. *New Media and Society*. 2010; 23(5): 12-19.

[4] Dong T, Cheng N, Wu YJ. A study of the social networking website service in digital content industries: The Face book case in Taiwan. *Computers in Human Behavior*. 2014; (30) :708-714.

[5] Emamirizi C. The effect of use social networks on the girl students' academic achievement. *Education Strategy in Medical Science*. 2016; 9 (3) :206-213.

[6] Fathi S, Vosoghi M, Salmani G. [An evaluation of the relationship between virtual social network's consumption and the youth's lifestyle]. *Sociological Studies of Youth Journal*. 2014; (13): 69-88. Persian

[7] Mojardi V, Islam V, Jamal S. Check the status of the virtual social networking among students of North Khorasan. *Journal of Police Knowledge North Khorasan*. 2014; 1: 85-99.

[8] Kitzmann JH, Hermkens K, McCarthy IP, Silvestre BS. Social media? Get serious! Understanding the functional building blocks of social media. *Business Horizons*. 2011; 54(3): 251-241.

[9] Sponcil M, Gitimu P. Use of social media by college students: Relationship to communication and self-concept. *Journal of Technology Research*. 2013; (4): 1-13.

[10] Farid S. *Examining the opportunities and challenges of cyberspace education*. Paper presented in the 1st International Human Sciences Conference with a Native-Islamic Approach with an Emphasis on New Research, 2015: Tehran, Iran.

[11] Eltantawi N, Wiest JB. Social media in the Egyptian revolution: Reconsidering resource mobilization theory. *International Journal of Communication*. 2011; (5): 1207-1224.

[12] Kirschner PA, Karpinski AC. Facebook and academic performance. *Computers and Human Behavior*. 2010; 26(6):37-45.

[13] Thompson LA, Dawson K, Ferdig R, Black EW, Boyer J, Coutts J, et al. The intersection of online social networking with medical professionalism. *Journal of General Internal Medicine*. 2008; 23(7): 954-7.

[14] Hanson T, Drumheller K, Mallard J, McKee C, Schlegel P. Cell phones, text messaging, and Facebook: Competing time demands of today's college students. *College Teaching*. 2011; 59(1):23-30.

[15] Pempek TA, Yermolayeva YA, Calvert SL. College students' social networking experiences on Facebook. *Journal of Applied Developmental Psychology*. 2009; 30(3):227-38.

[16] Hassanzadeh, Nadjlahari, Abgilvari. Impact of using social networks on the status of adolescent studies *Research on Information Science and Public Libraries; The Quarterly Journal of Iran Public Libraries Foundation*. 2018; 24(92):35-49.

علم و دانش می‌شود. بنابراین استفاده از شبکه‌های اجتماعی مجازی در زمینه‌های علمی، باید مورد توجه روز افزون قرار گیرد. از آنجایی که دانشجویان در زمره بیشترین کاربران شبکه‌های اجتماعی هستند و افشار دانشگاهی از طبقات تاثیرگذار جامعه به حساب می‌آیند، بررسی شبکه‌های اجتماعی در ارتقا سطح علمی آن‌ها امری ضروری به حساب می‌آید. طبق نتایج به دست آمده، در زمینه رابطه و پیامدهای شبکه‌های اجتماعی مجازی با ارتقا سطح علمی می‌توان گفت که یک رابطه معنادار و معکوس بین دو مولفه مدت زمان عضویت و میزان استفاده دانشجویان دانشگاه صنعتی سیرجان از شبکه‌های اجتماعی مجازی با ارتقا سطح علمی ایشان وجود دارد. یعنی هر چه میزان استفاده و فعالیت جوانان در شبکه‌های مجازی افزایش پیدا می‌کند، یادگیری و ارتقا سطح علمی آنان کاهش می‌یابد. مولفه‌های معروف متغیر «استفاده از شبکه‌های مجازی» شامل مدت زمان عضویت و میزان استفاده در روز موید نتایجی هستند که فرضیه اصلی پژوهش نشان می‌دهد. بدین معنا که هرچه تعداد ساعات حضور و استفاده دانشجویان از فضای شبکه‌های مجازی و سابقه عضویت آن‌ها از این شبکه‌های مجازی بیشتر باشد، یادگیری و ارتقا سطح علمی به شکل معناداری تحت تاثیر قرار گرفته و کاهش پیدا می‌کند. ولی از آنجا که ضریب همبستگی نوع عضویت در شبکه‌های اجتماعی مجازی و ارتقا سطح علمی و یادگیری مثبت است، می‌توان نتیجه گرفت که رابطه بین این دو مستقیم است. یعنی نوع شبکه اجتماعی می‌تواند تاثیر مستقیم بر روی یادگیری دانشجویان داشته باشد.

مشارکت نویسندگان

میزان مشارکت نویسندگان: نویسندگان مقاله در مراحل مختلف انجام پژوهش از جمله تهیه پرسشنامه، جمع آوری داده‌ها، پردازش داده‌ها و نوشتن مقاله به صورت موازی و هماهنگ همکاری داشته‌اند

تشکر و قدردانی

از دانشجویان دانشگاه صنعتی سیرجان و بخش مهندسی کامپیوتر این دانشگاه جهت همکاری در تکمیل پرسشنامه، قدردانی می‌گردد.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مأخذ

[1] Falahi A, Atif K, Elnaffar Y. *Social Networks: Challenges and new opportunities*. Paper presented at the International Conference on Green Computing and Communications. Proceedings of the IEEE/ACM International Conference on Cyber, Physical and Social Computing; Hangzhou, China; 2010.

[2] Hassanzadeh Kaykha, Amir. *Social networks and its impact on social behavior of high school students in south of Zahedan city in 2014*. Paper presented at the 1st National Congress of

[30] Yasar O, Karadeniz S. The power of social media in informal learning: Education in a Technological World. *Communicating Current and Emerging Research and Technological Efforts*. 2011; 12: 531- 538.

[31] Fori E. The effects of social networking sites on the academic performance of the engineering student in the University of Maiduguri, BornoState, Nigeria. *IJCSI*. 2016; 13(1): 76-84.

[32] Madaiah M, Seshaiyenger C, Suresh P, Munipapanna S, Sonnappa S. Study to assess the effects of social networking sites on medical college students. *International Journal of Medicine and Public Health*. 2016; 3(5): 1204-1208.

[33] Samaha M, Hawi N. Relationships among smart phone addiction stress, academic performance, and satisfaction with life. *Computers and Human Behavior*. 2016; (57):321-325.

[17] Imhof M, Vollmeyer R, Beierlein C. Computer use and the gender gap: The issue of access, use, motivation, and performance. *Computers and Human Behavior*. 2007; 23(6):2823-37.

[18] Kolek EA, Saunders D. Online disclosure: An empirical examination of undergraduate Facebook profiles. *NASPA Journal*. 2008; 45(1): 1-25.

[19] Javadinia SA, Erfanian M, Abedini MR, Bijari B. The study of social on Academic Achievement of Students, a Study in Birjand University of Medical Sciences. *Iranian Journal of Medical Education*. 2012; 12(8): 606-616.

[20] Gjoka M. *Measurement of online Social Networks*. [doctoral dissertation]. US: University of California; 2010.

[21] Burgess SR, Jones KK. Reading and media habits of college students varying by sex and remedial status. *College Student Journal*. 2010; 44 (2):492.

[22] Cote J, Levine C. *Identity formation, agency, and culture: A social psychological synthesis*. 2002; US: Psychology Press.

[23] Pasek J, More E, Hargittai E. Facebook and academic performance: Reconciling a media sensation with data. *First Monday*. 2009; 14(5-4):15-23.

[24] Yang YTC. A catalyst for teaching critical thinking in a large university class in Taiwan: Asynchronous online discussions with the facilitation of teaching assistants. *Educational Technology Research and Development*. 2009; 56(3): 241-264.

[25] Balakrishnan V, Keat Teoh K, Pourshafie T, Kooi Liew T. Social media and their use in learning: A comparative analysis between Australia and Malaysia from the learners' perspectives. *Australasian Journal of Educational Technology*. 2017; 33(1): 81-97.

[26] Eid MIM, Al-Jabri IM. Social networking, knowledge sharing, and student learning: The case of university students. *Computers & Education*. 2016; 99: 14-27.

[27] Bickerdike A, O'Deasmhunaigh SO, Tuathaigh C MPO. Learning strategies, study habits and social networking activity of undergraduate medical students. *International Journal of Medical Education*. 2016; 7: 230-236.

[28] Saemi H, Fathi Vajargah K, Attaran M, Foroughi Abari AA. Compiling the curriculum planning pattern based on social network to train and improve the university teachers. *Education Strategy in Medical Science*. 2014; 7(3): 191-198.

[29] Greenhow C. Online social networks and learning. *International Journal of Cyber Behavior, Psychology and Learning*. 2011; 1(1): 36-50.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



لوئیزا دهیادگاری مدرک کارشناسی خود را از دانشگاه اصفهان در سال ۱۳۸۲، مدرک کارشناسی ارشد را از دانشگاه اصفهان در سال ۱۳۸۴ و مدرک دکترا را در سال ۱۳۹۴ از دانشگاه صنعتی شیراز دریافت کرده است. وی هم اکنون هیأت علمی دانشگاه صنعتی سیرجان در گروه مهندسی برق می‌باشد. زمینه‌های تحقیقاتی مورد علاقه ایشان شبکه‌های عصبی، بازشناسی گفتار و هوش مصنوعی می‌باشد.

Dehyadegari, L. Assistant Professor, Artificial Intelligence, Sirjan university of technology, Sirjan, Kerman, Iran

✉ l.dehyadegari@sirjantech.ac.ir



سمیه خواجه حسنی مدرک کارشناسی خود را از دانشگاه شهید باهنر کرمان در سال ۱۳۸۳، مدرک کارشناسی ارشد را از دانشگاه اصفهان در سال ۱۳۸۷ دریافت کرده است. وی هم اکنون هیأت علمی دانشگاه صنعتی سیرجان در گروه مهندسی کامپیوتر می‌باشد. زمینه‌های تحقیقاتی مورد علاقه ایشان شبکه‌های عصبی، بازشناسی گفتار و پردازش تصویر می‌باشد.

Khajehasani, S. Instructor, Artificial Intelligence, Sirjan university of technology, Sirjan, Kerman, Iran

✉ khaje@sirjantech.ac.ir

Citation (Vancouver): Dehyadegari L, Khajehasani S. [The impact of using social networks on students' learning in Sirjan Uuniversity of Technology]. *Tech. Edu. J*. 2020; 14(3): 583-590

 <http://dx.doi.org/10.22061/jte.2019.4521.2081>



COPYRIGHTS



©2020 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.



ORIGINAL RESEARCH PAPER

The effect of mathematical education based on TPACK model on changing teachers' beliefs

M. Alizadehjamal¹, A. Shahvarani^{*,1}, A. Iranmanesh², A. Tehranian¹

¹ Department of Mathematics, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

² Department of Mathematics, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

ABSTRACT

Received: 16 March 2019
 Reviewed: 9 April 2019
 Revised: 23 August 2019
 Accepted: 7 September 2019

KEYWORDS:

Mathematical Education
 GeoGebra Software
 Teacher's Beliefs
 Content-Pedagogical and
 Technological Model (TPACK)

* Corresponding author

✉ shahvarani.1393@gmail.com

☎ (+98915)3863778

Background and Objectives: Teachers' beliefs and ideological structures are one of the main axes of educational research in order to achieve reforms in teachers' instructional methods. There have been several experimental studies on the beliefs of math teachers that have helped to conceptualize and define beliefs and convictions. Teachers' beliefs in using online education have been found to be influenced by the years of teaching. It is also evident that when teachers' beliefs about the process of updating their professional competencies in teaching increased; their responsibility for their professional behavior increases as well. With the advent of new technologies, math teachers have also turned their attention to using a new framework to integrate technology knowledge with pedagogical knowledge and content knowledge. The main aim of the current study was examining the effect of mathematical education on the basis of the content-pedagogical and technological model (TPACK) on changing the beliefs of high-school teachers regarding the rate of application of mathematical education software in the teaching process.

Methods: The researcher used a semi-experimental two-way pre-test and post-test method to observe the changing beliefs of teachers before and after the implementation of a workshop training in software. The statistical population of this study is all high-school math teachers of North Khorasan Province. Based on Cochran's formula, 73 of them were selected by cluster sampling and were divided into two groups: control (n=33) and experiment (n=40). The standard questionnaire used in this research was made by Zambak (2014), based on the theoretical framework. Data were analyzed by SPSS software and covariance analysis was used to test the research hypothesis.

Findings: The results of statistical analysis of this study showed that the holding of a mathematical training workshop using GeoGebra in the form of a 'Technological pedagogical content knowledge model (TPACK)' has had a positive impact on the beliefs of high school math teachers about using modern technologies in education. The study's findings also show that some math teachers, while adopting technology as a useful teaching tool for classrooms are concerned about misplaced technology interference in the understanding of a mathematical subject and, therefore, are not encouraged to use technology in their classroom, and allow it only as an informal educational activity.

Conclusion: According to the findings of this study, it can be concluded that the development of knowledge and change of math teachers' beliefs about using up-to-date technologies in mathematics teaching based on school facilities and limitations of educational organizations in different provinces of the country is very important. It is suggested that the decision makers in this field, by discovering and identifying talented teachers in different parts of the country, should offer short-term and long-term training to enhance their ability to improve the overall level of mathematics teachers in the country.



NUMBER OF REFERENCES

23



NUMBER OF FIGURES

4



NUMBER OF TABLES

8

مقاله پژوهشی

تأثیر آموزش ریاضی بر اساس مدل محتوایی- پداگوژیکی و فناورانه (TPACK) بر تغییر باورهای دبیران

محمد علیزاده جمال^۱، احمد شاهورانی*^۱، علی ایرانمنش^۲، ابوالفضل تهرانیان^۱^۱ گروه ریاضی، واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران^۲ گروه ریاضی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: باورها و ساختارهای عقیدتی معلمان، یکی از محورهای اصلی پژوهش‌های آموزشی به منظور دستیابی به اصلاحاتی در روش‌های تدریس معلمان می‌باشند. چندین مطالعه تجربی در مورد باورهای معلمان ریاضی صورت گرفته است که به مفهوم سازی و تعریف باورها و اعتقادات کمک کرده اند. ونگ (Wong) در تحقیقی تحت عنوان «توسعه باورهای معلمان از طریق آموزش آنلاین: یک تجربه یک ساله از باورهای معلمان ریاضی و علوم درباره یادگیری و آموزش» با بررسی ۲۱ معلم نشان داد که باورهای معلمان در استفاده از آموزش آنلاین تحت تأثیر سال‌های تدریس آنان است. اسکمپ (Skemp) در مطالعات خود، دو نوع باور نسبت به ریاضیات را معرفی کرده است: ریاضیات ابزاری و ریاضیات رابطه‌ای. محمدی و مصلاهی در تحقیقی تحت عنوان «ارزیابی باورهای دبیران منتخب ریاضی کشور بر اساس ویژگی‌های جمعیتی-شناختی آن‌ها» نشان دادند که هرچه اعتقاد و باور معلمان نسبت به فرایند به روزرسانی شایستگی‌های حرفه‌ای خود در تدریس افزایش یابد؛ مسئولیت‌پذیری آن‌ها در برابر رفتار حرفه‌ای و شغلی خود بیشتر می‌شود. با ظهور فناوری‌های جدید، توجه معلمان ریاضی نیز به استفاده از یک چهارچوب جدید برای یکپارچه سازی دانش فناوری با دانش پداگوژیکی و دانش محتوایی معطوف گردید. در این پژوهش، هدف اصلی بررسی تأثیر آموزش ریاضی بر اساس مدل محتوایی-پداگوژیکی و فناورانه (TPACK) بر تغییر باورهای دبیران دوره متوسطه در خصوص میزان به کارگیری نرم‌افزارهای آموزش ریاضی در فرایند تدریس بوده است.

روش‌ها: پژوهشگر برای مشاهده تغییر باورهای دبیران پیش و پس از اجرای آموزش کارگاهی به شیوه نرم‌افزاری، از روش نیمه تجربی دو گروهی با پیش و پس از آزمون استفاده کرده است. جامعه آماری پژوهش حاضر کلیه دبیران ریاضی مقطع متوسطه استان خراسان شمالی می‌باشد که با استناد به فرمول کوکران، ۷۳ نفر از آن‌ها به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای به عنوان نمونه پژوهش انتخاب و در دو گروه کنترل (۳۳ نفر) و آزمایش (۴۰ نفر) قرار گرفته‌اند. پرسش‌نامه استاندارد استفاده شده در این پژوهش توسط زامبک (Zambak) با استناد به مبانی نظری ساخته و پرداخته شده است. تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش با نرم‌افزار SPSS صورت گرفت و برای آزمون فرضیه پژوهش از تحلیل کوواریانس استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج تحلیل داده‌های آماری این پژوهش نشان داد که برگزاری کارگاه آموزش ریاضی با استفاده از نرم‌افزار آموزشی جتوجیرا در قالب مدل آموزشی «محتوایی- پداگوژیکی و فناورانه (TPACK)» بر باورهای دبیران ریاضی دوره متوسطه نسبت به استفاده از فناوری‌های نوین در آموزش تأثیر مثبتی داشته است. یافته‌های این پژوهش همچنین نشان داد که بعضی از معلمان ریاضی، با اینکه تکنولوژی را به عنوان یک ابزار مفید آموزشی برای کلاس‌های درس پذیرفته‌اند؛ ولی نگران مداخله بی‌جای تکنولوژی در درک و فهم یک موضوع ریاضی هستند و بدین سبب، به استفاده از تکنولوژی در کلاس درس خود، ترغیب نمی‌شوند و آن را تنها به عنوان یک فعالیت آموزشی غیررسمی، مجاز می‌دانند.

نتیجه‌گیری: با توجه به یافته‌های این پژوهش می‌توان نتیجه‌گیری کرد که توسعه دانش و تغییر باورهای دبیران ریاضی نسبت به استفاده از فناوری‌های به روز در زمینه تدریس ریاضی بر اساس امکانات مدرسه‌ای و محدودیت‌های سازمان‌های آموزش و پرورش استان‌های مختلف کشور بسیار حائز اهمیت است. پیشنهاد می‌شود تا تصمیم‌گیرندگان این حوزه با کمک نتایج این پژوهش به کشف و شناسایی دبیران مستعد در مناطق مختلف کشور بپردازند و با برگزاری دوره‌های آموزشی کوتاه مدت و بلندمدت از توانایی آن‌ها در راستای ارتقاء کلی سطح دبیران ریاضی کشور بهره ببرند.

تاریخ دریافت: ۲۵ اسفند ۱۳۹۷
تاریخ داوری: ۲۰ فروردین ۱۳۹۸
تاریخ اصلاح: ۱ شهریور ۱۳۹۸
تاریخ پذیرش: ۱۶ شهریور ۱۳۹۸

واژگان کلیدی:

آموزش ریاضی
نرم‌افزار جتوجیرا
باور دبیران
مدل محتوایی- پداگوژیکی و
فناورانه (TPACK)

* نویسنده مسئول

shahvarani.1393@gmail.com

۰۹۱۵-۳۸۶۳۷۷۸

مقدمه

شده است. برای عملی کردن چنین تغییراتی، تغییر باورهای معلمین نیز ممکن است در طی برنامه‌های تربیت معلم و بعد از آن لازم و ضروری باشد؛ لذا توجه به دانش و باورهای معلمان در استفاده از فناوری‌های روز دنیا بیش از پیش حائز اهمیت است. هدف اصلی در این پژوهش مطالعه تأثیر آموزش ریاضی بر اساس مدل محتوایی-پداگوژیکی و فناوریانه بر تغییر باورهای دبیران دوره متوسطه در خصوص میزان کاربرد نرم‌افزارهای آموزش ریاضی در فرآیند تدریس بوده و فرضیه پژوهش به این شرح تدوین شده است: «کارگاه آموزش ریاضی بر اساس مدل محتوایی-پداگوژیکی و فناوریانه بر تغییر باورهای دبیران نسبت به استفاده از نرم‌افزارهای آموزش ریاضی در فرآیند تدریس تأثیر مثبت دارد.» با توجه به ضعف‌های موجود در تلفیق دانش محتوایی و مهارت‌های تدریس معلمان و آموزش مفاهیم ریاضی دوره متوسطه با استفاده از نرم‌افزارهای آموزشی و همچنین با توجه به پژوهش‌های اندکی که در زمینه ارائه الگویی مناسب جهت ترکیب فناوری در برنامه درسی ریاضی، آشنایی با مزایای استفاده از رایانه در آموزش و اصلاح باورهای نادرست معلمان نسبت به استفاده از فناوری در آموزش ریاضی، انجام شده است؛ لازم به نظر می‌رسد که پژوهشی با هدف توسعه دانش و باور معلمان نسبت به تدریس مفاهیم ریاضی دوره متوسطه از طریق تلفیق محتوای تخصصی با مهارت‌های تدریس و استفاده از نرم‌افزارهای آموزش ریاضی بر اساس مدل TPACK انجام شود.

اعتقادات و باورهای معلم به عنوان یک ساختار

باورها و ساختارهای عقیدتی معلمان، یکی از محورهای اصلی پژوهش‌های آموزشی به منظور دستیابی به اصلاحاتی در روش‌ها و اعمال معلمان می‌باشند. چندین مطالعه تجربی در مورد باورهای معلمان صورت گرفته است که به مفهوم‌سازی و تعریف باورها و اعتقادات کمک کرده‌اند [۱۰]. پاجارس (Pajares) در مطالعات خود، باورها را به عنوان تمایلات به سمت اعمال و رفتار در نتیجه تجارب قبلی، و بازنمایی واقعیت با گزاره‌هایی که به اندازه کافی معتبر و درست هستند، تعریف می‌کند [۱۰].

علاوه بر این، کاگان (Kagan)، دو تعمیم و کلیت برای باورهای معلمان ارائه داده است که عبارتند از:

- باورهای معلم به یک سبک آموزش مشابه و متجانس، در تمام سطوح و کلاس‌های مقاطع تحصیلی مختلف، قابل تعمیم است.
- باورهای معلم، عمدتاً پایدار و ثابت است و در برابر تغییر مقاوم است.
- اسکمپ (Skemp) در مطالعات خود، دو نوع باور نسبت به ریاضیات را معرفی کرده است: ریاضیات ابزاری و ریاضیات رابطه‌ای. هنگامی که معلمان، ریاضیات را به‌طور ابزاری در نظر می‌گیرند، بر استفاده از روش‌ها و استراتژی‌های متفاوت متمرکز می‌شوند تا مسائل ریاضی را حل کنند. از سوی دیگر، در دیدگاه ریاضیات رابطه‌ای، معلمان بر یادگیری مفهومی و اتصالات مفهومی بین رشته‌های مختلف ریاضیات تأکید دارند. فهم ریاضیات ابزاری و ارزیابی آن، دستیابی به اهداف پیشرفت و ارائه یک پاسخ سریع آسان‌تر است. ریاضیات رابطه‌ای، نسبت به تمرینات و مسائل

«شورای ملی معلمان ریاضی» (NCTM) در سال ۲۰۰۲، با ارائه «اصل تکنولوژی» به عنوان یکی از استانداردهای برنامه درسی ریاضی در قرن جدید، از دانش «تکنولوژی-پداگوژی-دانش محتوایی»، با بیان اینکه «تکنولوژی در یاددهی و یادگیری ریاضی ضروری است؛ بر ریاضیاتی که تدریس می‌شود، تأثیر می‌گذارد و یادگیری دانش‌آموزان را ارتقا می‌بخشد»، حمایت کرد. این شورا، کسب انواع تجربه‌هایی را که معلمان، برای آمادگی و مواجهه موفق با «اصل تکنولوژی» به عنوان یک استاندارد لازم دارند، به رسمیت شناخت و مورد حمایت قرار داد. به گفته این شورا، «اگر معلمان بخواهند یاد بگیرند، چگونه فضای مثبتی بسازند که در آن، حل مسأله گروهی ارتقا یابد، تکنولوژی به‌طور معنادار در آن حضور داشته باشد، در دانش‌آموزان نیاز به تفکر و کشف و خلق را ایجاد کند، قبل از همه، خودشان باید یادگیری را در چنین محیطی، تجربه کنند». به‌طور مشابه، «اتحادیه آموزشگران معلمان ریاضی»، بیانیه اعلام مواضع نسبت به تکنولوژی را در حمایت از ضرورت ارتقای دانش تکنولوژیکی معلمان ریاضی، منتشر کرد. در این بیانیه آمده است که «در طراحی برنامه‌های آموزش‌های قبل از خدمت معلمان ریاضی، باید اطمینان حاصل نمود که برای همه دانشجویان-معلمان ریاضی و داوطلبان اخذ گواهی معلمی، فرصتی ایجاد شود تا بتوانند دانش و تجربه لازم را که برای تلفیق تکنولوژی با فرآیند یاددهی و یادگیری ریاضی مورد نیاز است، کسب کنند» [۱].

با این وجود در میان تمام این عوامل، نقش و عملکرد معلم و توجه به پداگوژی به عنوان مهم‌ترین عوامل معرفی شده‌اند [۲]. لذا، برنامه‌های آموزشی تربیت معلم در دوره‌های پیش از خدمت و ضمن خدمت، نقش بسیار قابل توجهی در آماده‌سازی معلمان برای به‌کارگیری فناوری ایفا می‌کنند. این در حالی است که سوابق علمی و پژوهشی نشانگر آن است که آموزش‌های ویژه به رغم تلاش‌های گسترده در تربیت معلمان و آماده‌سازی آنان برای فناوری، همچنان ناموفق بوده است [۳-۴]. بسیاری از پژوهش‌های پیشین نشان داده‌اند که تدریس مهارت‌های فناوری در قالب دوره‌های ویژه به صورت یک سری مهارت‌های رایانه‌ای جدا از هم به طوری که در بسیاری از برنامه‌های آموزشی تربیت معلم از جمله پیش از خدمت و ضمن خدمت انجام می‌شود، از جمله عدم موفقیت‌ها در استفاده کارآمد از رایانه و شبکه‌های جهانی است [۵-۷]. کسب مهارت در انتخاب تکنولوژی مناسب برای دروس مختلف و تهیه برنامه درسی منطبق بر استفاده از فناوری‌های آموزشی از دیگر مباحث مطرح در این حوزه می‌باشد [۸].

پژوهش‌های پیشین نشان داده‌اند که آموزش مهارت‌های رایانه‌ای جدا از مهارت‌های دانش پداگوژیکی و محتوایی برای آموزش مهارت استفاده از فناوری در کلاس درس کافی نیستند [۷]. با این وجود سنجش میزان مهارت معلمان آینده در تلفیق فناوری‌های نوین آموزشی با محتوای آموزشی در کلاس درس، همواره یکی از دغدغه‌های اصلی برنامه‌ریزان در حوزه تربیت معلم بوده است [۹]. مسائل و مشکلات جدید در فناوری آموزشی به یافتن رویکردهای مناسب و مؤثر بر افزایش این دانش متوجه

آن‌ها»، با تحقیق روی ۹۲ دبیر منتخب دوره متوسطه ریاضی کشور نشان دادند که بالاترین میانگین باورهای تدریس دبیران منتخب رشته ریاضی مربوط به شایستگی‌های حرفه‌ای و پایین‌ترین میانگین باورهای تدریس دبیران ریاضی مربوط به شایستگی‌های اخلاقی می‌باشد و تفاوت بین میانگین‌ها معنی‌دار است. بنابراین هرچه اعتقاد و باور معلمان نسبت به فرایند به روزرسانی شایستگی‌های حرفه‌ای خود در تدریس افزایش یابد؛ مسئولیت‌پذیری آن‌ها در برابر رفتار حرفه‌ای و شغلی خود، توالی منطقی و نظام‌دار در تدریس، سازماندهی مناسب محتوای آموزشی در زمان تدریس و آفرینش فضای یادگیری مناسب بیشتر می‌شود. احمدپور مبارکه و همکاران در تحقیقی تحت عنوان «بررسی رابطه بین باورها و مؤلفه‌های ساخت و سازگری در محیط کلاس درس ریاضی» با بررسی باور پنج معلم ریاضی متوسطه نشان دادند که محیط کلاس درس دو نفر از آن‌ها بیشترین سازگاری را با اصول ساخت و سازگری دارد. بررسی باورهای این دو معلم منجر به شناسایی شش باور محوری شده است که با اصول ساخت و سازگری مطابق می‌باشد.

مدل آموزشی «محتوایی-پداگوژیکی و فناورانه (TPACK)» و پژوهش‌های انجام شده در این حوزه

با ظهور فناوری‌های جدید، توجه معلمین به تفکر دانش‌آموزان، برنامه درسی و تصمیم‌گیری آموزشی برای ظهور فناوری در کلاس درس، معطوف شد [۱۵]. یک چارچوب جدید برای مفهوم‌سازی دانش معلم توسعه داده شد تا برنامه‌های آماده‌سازی معلمان را در درگیر و مشغول ساختن آنان به تلفیق تکنولوژی مناسب، حمایت و پشتیبانی کند [۱۶]. محققان موضوع یکپارچه‌سازی دانش فناوری با دانش پداگوژیکی و دانش محتوایی را مشابه روشی که شولمن (Schulman)، در توسعه PCK ارائه داده بود، مورد بررسی قرار دادند. این مطالعه و بررسی، منجر به توسعه مدل محتوایی-پداگوژیکی به مدل محتوایی-پداگوژیکی و فناورانه شد. اولین مخففی که برای این چارچوب استفاده شد، TPCK بود. پس از بحث‌های علمی در مجامع مختلف پیرامون این مدل، مخفف TPCK برای راحت‌تر تلفظ شدن به TPACK تغییر یافت. «دانش محتوایی-پداگوژیکی و تکنولوژیکی»، به‌عنوان فصل مشترک محتوا، پداگوژی (یاددهی و یادگیری دانش‌آموزان) و تکنولوژی است که توسط پژوهشگران متعددی از جمله مارگروم-لیز و مارکس (Margrom - Liz & Marx) و کوهلر (Mishra & Koehler)، نیس (Niess) و پیرسون (Pearson)، مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است. قابل ذکر است که عوامل دیگری همچون زمینه‌های مطالعاتی قبلی و میزان تجربه آموزشی یک معلم می‌تواند در کیفیت یکپارچه‌سازی دانش فناوری با دانش پداگوژیکی و دانش محتوایی مؤثر باشد [۱۷-۱۸]. میشر و کوهلر (Mishra & Koehler)، در کتاب راهنمای چارچوب دانش محتوایی-پداگوژیکی و فناورانه، این سه مجموعه را به هفت مؤلفه گسترش دادند [۱۵-۱۸]. (شکل ۱ را ببینید):

- دانش فناوری (TK)؛

- دانش پداگوژی (PK)؛

جدید، سازگارتر است، به یاد داشتن آن آسان‌تر است، و هنگامی که یک نیروی داخلی در رسیدن به اهداف پیشرفت به‌وجود می‌آید، انگیزه درونی را افزایش می‌دهد.

هندال و هرینگتون (Handal & Herrington) سه نوع باور معلمان را نسبت به استفاده از فناوری‌های آموزشی به شرح زیر بیان می‌کنند:

- فناوری به‌عنوان ابزار؛

- فناوری به‌عنوان یک معلم؛

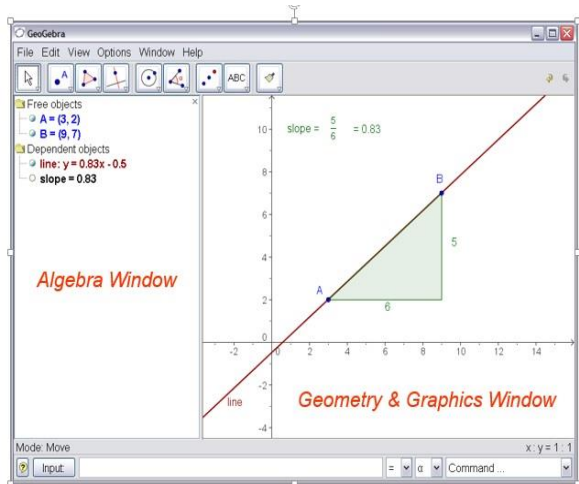
- فناوری به‌عنوان یک دانش‌آموز؛

با توجه به این سه نوع باور مختلف نسبت به فناوری که توسط هندال و هرینگتون (Handal & Herrington) ارائه شده است، فناوری می‌تواند به عنوان ابزاری تعریف شود که وظایف رفتاری کاربران را به‌طور پیرامونی و محیطی، حمایت و پشتیبانی می‌کند و همچنین محیط و یادگیری آنان را به‌طور اساسی تغییر می‌دهد.

پژوهش‌های انجام شده در حوزه باورهای دبیران ریاضی

باور را به عنوان گزینش شیوه رفتاری در جریان یاددهی-یادگیری تعریف کرده‌اند که این گزینش از ارزش‌ها، عقاید، خصوصیات، توانمندی‌ها، آرزوها و تاریخ و فرهنگ فردی و اجتماعی نشأت می‌گیرد [۱۰]. ونگ (Wong) در تحقیقی تحت عنوان «توسعه باورهای معلمان از طریق آموزش آنلاین: یک تجربه یک ساله از باورهای معلمان ریاضی و علوم درباره یادگیری و آموزش» با بررسی ۲۱ معلم نشان داد که باورهای معلمان در استفاده از آموزش آنلاین تحت تأثیر سال‌های تدریس آنان است. نکته قابل توجهی که دریافت شد آن بود که باورهای معلمان ریاضی به‌طور قابل توجهی در طول سال‌های آموزشی به شیوه آنلاین، تغییر نیافته بود [۱۲]. سانگ شین (Sug Shin) در تحقیقی تحت عنوان «کاربرد فناوری توسط معلمان و تغییر باورهای پداگوژی آن‌ها در متون آموزشی کره جنوبی»، با بررسی ۶۵۹ معلم ضمن خدمت از مدارس دوره ابتدایی نشان دادند که میزان استفاده آن‌ها از فناوری در آموزش بیشتر از نوع باورهای آن‌ها نشأت می‌گیرد، تا میزان دانش فناوری آن‌ها. همچنین، عامل‌های دیگری همچون پافشاری بر استفاده از فناوری توسط نظام آموزشی حاکم و حمایت همه‌جانبه از برنامه‌های اجرایی در این خصوص، می‌تواند بر استفاده معلمان از فناوری در آموزش تأثیرگذار باشد [۱۳]. براون (Brown) در تحقیقی تحت عنوان «معلمان ضمن خدمت و باورهای ریاضی آنها نسبت به روش‌های غیر سنتی»، نقش عواملی همچون سن، میزان دانش ریاضی آن‌ها، پیشینه پژوهشی آن‌ها در حوزه آموزش ریاضی و روش‌های آموزشی آن‌ها بر تغییر باورهای آن‌ها را مورد بررسی قرار داده است. یافته‌های این تحقیق در طراحی دوره‌های آموزشی ویژه در محیط‌های غیر سنتی (متکی بر فناوری) برای معلمان که تازه استخدام شده‌اند و باورهای ریاضی ضعیفی دارند و همچنین طراحی برنامه‌هایی برای توسعه باورهای مثبت نسبت به استفاده از فناوری در آموزش ریاضی برای همه معلمان قابلیت استفاده دارد [۱۴]. محمدی و مصلاهی در تحقیقی تحت عنوان «ارزیابی باورهای دبیران منتخب ریاضی کشور بر اساس ویژگی‌های جمعیتی-شناختی

آخر را ببند و از آنها استفاده نکند. اما وجود این سه قسمت است که به جنوجبرا قابلیت ارائه هر سه بازنمایی هندسی، جبری و عددی را می‌دهد و تلفیق این سه با یکدیگر درون یک نرم‌افزار، محیط یادگیری مناسبی را فراهم می‌نماید. به‌عنوان مثال، در حالی که کاربر به کمک ابزار دایره با تعیین مرکز و شعاع و تنها با کلیک بر دو نقطه از صفحه، یک دایره را رسم می‌کند؛ می‌تواند هم زمان معادله آن را در قسمت جبری صفحه مشاهده نماید. از این گذشته، در محیط جنوجبرا به راحتی می‌توان بین پنجره‌های مختلف حرکت کرد. به عنوان مثال، از یک طرف اشکال هندسی به کمک ماوس در پنجره هندسی قابل تغییرند و به طور همزمان، تغییرات در پنجره جبری قابل دیدن هستند. از طرف دیگر اشیای جبری را می‌توان به کمک صفحه کلید تغییر داد که در این حال، این تغییرات به طور خودکار در اشیای مرتبط در هر دو پنجره نیز اعمال می‌شود. این نرم‌افزار دارای نوار منو، نوار ابزار، نوار ورودی و نوار راهنماست. برخی نمادها (مانند حروف الفبای یونانی، توان، و...)، توابع و دستوره‌های آماده در قسمت پایین سمت راست قابل دست‌یابی هستند. در ادامه تصویری از محیط کار در نرم‌افزار جنوجبرا ارائه می‌شود.



شکل ۲: محیط کار در نرم‌افزار جنوجبرا
Fig. 2: Work environment in GeoGebra software

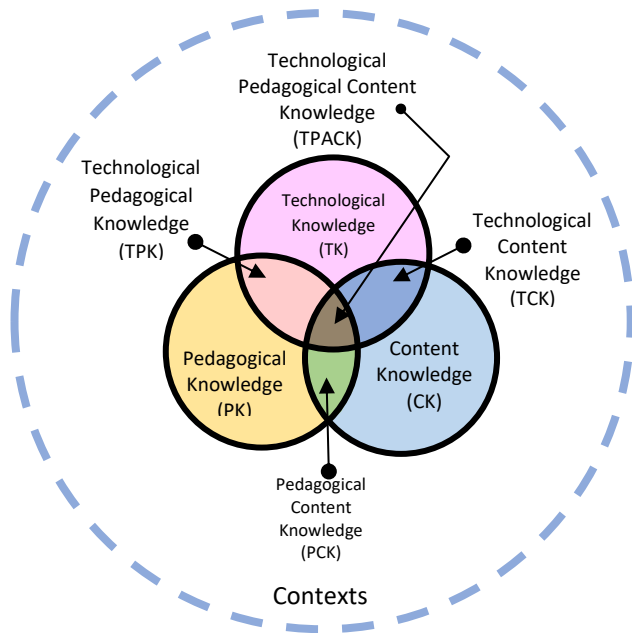
روش تحقیق

پژوهش حاضر با توجه به موضوع تحقیق از نوع کاربردی است. محقق از روش نیمه تجربی استفاده کرده و برای مشاهده تغییرات باورهای دبیران پیش و پس از اجرای آموزش به شیوه نرم‌افزاری، از روش نیمه تجربی دو گروهی با پیش و پس آزمون مطابق فرمت زیر بهره گرفته است.

پیش آزمون‌ها	متغیرمستقل	پس آزمون‌ها
T	X	T ₁
T		T ₂

در این طرح، ابتدا از هر دو گروه کنترل و آزمایش، پیش آزمونی به عمل آمد، سپس بعد از اجرای مداخله آموزشی در گروه آزمایش، پس‌آزمون‌ها برای هر دو گروه کنترل و آزمایش اجرا شد. در نهایت تحلیل‌ها بر اساس مقایسه نتایج پیش آزمون و پس آزمون انجام گرفت. در این تحقیق

- دانش محتوایی (CK)؛
- دانش محتوایی- فناوریانه (TK)؛
- دانش محتوایی- پداگوژیکی (PCK)؛
- دانش پداگوژیکی- فناوریانه (TPK)؛
- دانش محتوایی- پداگوژیکی و فناوریانه (TPACK)؛



شکل ۱: مدل دانش محتوایی-پداگوژیکی و فناوریانه
Fig. 1: The Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) model

نرم‌افزار هندسه پویای جنوجبرا

جنوجبرا یکی از مجموعه نرم‌افزارهای هندسه پویا محسوب می‌شود که مفاهیم هندسه، جبر و حساب را با هم تلفیق کرده است. این نرم‌افزار توسط هوهن وارتر (Warter) و تیم همراه وی در دانشگاه سالزبورگ اتریش در سال ۲۰۱۰ طراحی و تولید شده است. بر اساس جدیدترین تحقیقات انجام شده، محققان استفاده از نرم‌افزار هندسه پویا (جنوجبرا) را نه تنها برای افزایش کیفیت یادگیری دانش‌آموزان بلکه برای ارتقاء دانش معلمان نیز مفید می‌دانند [۲۰-۲۲]. جنوجبرا از سه دیدگاه متفاوت با اشیای برخورد می‌کند:

- دیدگاه گرافیکی؛
- دیدگاه جبری؛
- دیدگاه صفحه گسترده؛

این برنامه اجازه می‌دهد که اشیای را به سه طریق نشان دهید: گرافیکی (مانند نقاط و نمودار توابع)، جبری (مانند مختصات نقاط و معادلات) و درخانه‌های صفحه گسترده. همه شیوه‌های نمایش یک شیء با یکدیگر مرتبط هستند و یک شیء بدون توجه به این که با چه شیوه‌ای ایجاد شده است، به طور خودکار قابل تبدیل به شیوه‌های نمایشی دیگر می‌باشد.

صفحه اصلی نرم‌افزار شامل نمایش (پنجره) هندسی، نمایش جبری، و نمایش صفحه گسترده است، که البته کاربر می‌تواند هریک از دو مورد

جدول ۲: محتوای ریاضی پایه هشتم ارائه شده در کارگاه
Table 2: Educational topics of the eighth-grade book in the educational workshop

Major Subjects	Sub subjects
Polygons	Symmetry - Parallel - Foursquare – Internal and external angles
Circle	Line and Circle - Central and inscribed angles
Triangle	Pythagoras- Modular arithmetic

دوره آموزشی مبتنی بر نرم‌افزار پویای جئوجبرا به مدت ۱۲ جلسه، هفته‌ای ۲ جلسه؛ جلسه آموزش و تمرین، به مدت سه ماه طول کشید. سرفصل‌های ارائه شده در کارگاه آموزشی به شرح زیر می‌باشد:

جلسه ۱ و ۲:

- شروع کار با جئوجبرا؛
- کشیدن اشکال هندسی با جئوجبرا؛
- شکل‌ها، ترسیم‌ها و آزمایش جابه‌جایی؛
- نوار پیمایش و روش ترسیم؛
- رسم مثلث‌ها و ویژگی‌های اشیا در جئوجبرا؛

جلسه ۳ و ۴:

- رسم مربع و شش‌ضلعی منتظم؛
- رسم دایره محیطی یک مثلث؛
- شهودی کردن تالس در نیم‌دایره؛
- رسم مماس بر دایره؛
- بررسی پارامترها و مقادیر ثابت یک چند جمله‌ای؛

جلسه ۵ و ۶:

- مختصات نقاط تقارن یافته؛
- وارد کردن متن در پنجره گرافیکی؛
- شهودی سازی دستگاه معادلات خطی و مجموع زوایای یک مثلث؛
- رابطه شیب وتر با طول اضلاع قائمه از طریق متحرک‌سازی؛
- کسرهای پویا و نمایش باقی مانده تقسیم بر سه؛

جلسه ۷ و ۸:

- حافظه تصویری در شکل‌های هندسی با کمک بازی؛
- بررسی تقارن در جئوجبرا؛
- تغییر اندازه، قرینه کردن و چرخش تصویر؛
- بررسی ویژگی‌های تقارن محوری؛
- انتقال تصویر؛
- دوران چندضلعی‌ها و چند ضلعی‌های منتظم و کاربرد آن؛

جلسه ۹ و ۱۰ و ۱۱:

- پارامترهای معادله خط، قدرمطلق و بررسی چند جمله‌ای‌ها؛
- وارد کردن تصویر در اسناد متنی؛
- بررسی چندجمله‌ای‌ها؛
- ارسال یک تصویر به حافظه موقت؛
- فعالیت تکمیلی و تولید محتوای آموزشی؛

جلسه ۱۲:

در جلسه دوازدهم، مطالب آموزش داده شده در جلسات پیشین جمع‌بندی شده، چالش‌ها و سؤالات پایانی دبیران پاسخ داده شده و

تغییر باورهای دبیران به عنوان متغیر وابسته و آموزش ریاضی به کمک نرم‌افزار جئوجبرا بر اساس مدل TPACK به عنوان متغیر مستقل پژوهش هستند. جامعه آماری شامل کلیه دبیران ریاضی دوره متوسطه استان خراسان شمالی (۹۱ نفر) بوده است. در پژوهش حاضر از فرمول کوکران برای برآورد حجم نمونه استفاده شده است. لذا با استناد به فرمول کوکران، ۷۳ نفر از دبیران زن و مرد به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای به عنوان نمونه پژوهش در نظر گرفته شدند. این نمونه، در دو گروه کنترل و آزمایش به طور تصادفی تقسیم‌بندی گردیدند. در گروه کنترل، ۳۳ نفر و در گروه آزمایش ۴۰ دبیر زن و مرد تقسیم‌بندی شدند. در این پژوهش از پرسش‌نامه استفاده شد. پرسش‌نامه مورد استفاده حاوی دو بخش اصلی بود؛ مشخصات فردی دبیران و باورهای دبیران. این پرسش‌نامه توسط زامبک (Zambak) [۲۳]، با استناد به مبانی نظری ساخته و پرداخته شده است که هر بخش آن حاوی مولفه‌ها و گویه‌های مشخصی است. در بخش مشخصات فردی محدوده سنی، رشته تحصیلی در پیش از ورود به دانشگاه، تجربیات کاری، گذراندن دوره هندسه و فناوری و تجربیات درباره استفاده از نرم‌افزارهای آموزش ریاضی در کلاس درس مطرح شده است. در بخش باورهای دبیران، ۱۴ گویه مشخص شدند. این پرسش‌نامه در قبل و بعد از مداخله آموزشی (کارگاه آموزشی) در بین دبیران توزیع شد. پس از جمع‌آوری داده‌های مورد نظر از طریق پرسش‌نامه، از نرم‌افزار آماری مناسب، استفاده شد. دو بخش آمار توصیفی و استنباطی برای بررسی و تشریح سؤالات پژوهش استفاده شد. در بخش آمار توصیفی، شاخص‌های میانگین و انحراف معیار بررسی شد. در بخش آمار استنباطی، کلیه داده‌ها از طریق آزمون نرمال سنجی در سطح معنی‌داری ۰/۰۵، بررسی گردید. به منظور سنجش تغییر باورهای دبیران در استفاده از نرم‌افزارهای آموزش ریاضی بعد از مداخله آموزشی از تحلیل کوواریانس استفاده شد. در این تحقیق از نرم‌افزار آماری SPSS استفاده شده است.

روش اجرا

پس از مشخص شدن گروه‌های کنترل و آزمایش که شامل دبیران ریاضی مقطع متوسطه بودند؛ ابتدا، پرسش‌نامه بین دبیران توزیع شد. سپس برنامه‌ریزی‌ها جهت اجرای آموزش مبتنی بر نرم‌افزار پویای جئوجبرا انجام گرفت. برنامه آموزشی ارائه شده در کارگاه بر اساس تلفیق سه حیطه دانش محتوای تخصصی ریاضی، پداگوژی و فناوری طراحی و اجرا شده است. در ادامه جزواتی جهت خودآموزش دبیران به گروه آزمایش داده شد و مطابق با مباحث زیر، کارگاه‌های آموزشی توسط محقق اجرایی گردید:

جدول ۱: محتوای ریاضی پایه هفتم ارائه شده در کارگاه

Table 1: Educational topics of the seventh-grade book in the educational workshop

Major Subjects	Sub subjects
Geometry and reasoning	Line segment – angle- drawing triangle and geometric shapes
Vector and coordinates	Directed line segment – equal vector- Coordinate
Geometric and parallel drawings	Triangle and its components-Parallel and diagonal lines

است که این فراوانی‌ها در پس‌آزمون (پرسش‌نامه باور دبیران) گروه‌های کنترل و آزمایش تشریح شده است.

جدول ۳: مشخصات پاسخ‌دهندگان

Table 3: The profile of the respondents

Property	Sections	No
Gender	Male	44
	Female	29
Age	22-26	12
	26-30	17
	30-34	19
	Over 34	25
Degree	Associate	6
	Bachelor	41
	Master	24
Experience	Ph.D.	2
	1-5	14
	5-10	21
	10-15	20
	Over 15	18

جدول ۴: آمار توصیفی

Table 4: Descriptive statistics

Indexes	Control group		Exp. group	
	Pre test	Post test	Pre test	Post test
Count	33	33	40	40
Mean	1.93	2.29	2	4.36
SD	0.27	0.34	0.27	0.37
Min	2.14	2.35	2.21	2.42
Max	0.25	0.2	0.23	0.18

سؤال ۱. ریاضیات را به عنوان یک شاخه از علوم، توصیف کنید؟
 سؤال ۲. به نظر شما فرق ریاضیات با دیگر دروس در چیست؟
 سؤال ۳. به نظر شما بهترین عبارت که نمایانگر ماهیت واقعی ریاضیات باشد، کدام است؟ (۵ عبارت در خصوص ماهیت ریاضیات جهت انتخاب در پرسش‌نامه در نظر گرفته شده است).
 سؤال ۴. دیدگاه شما در مورد عبارت انتخاب شده توسط شما از میان دیگر عبارات‌ها برای پاسخ به سؤال ۳ چیست؟
 سؤال ۵. عبارت انتخاب شده در مورد ماهیت ریاضیات توسط شما در پاسخ به سؤال ۳ به چه میزان بر روش تدریس شما می‌تواند تأثیرگذار باشد؟
 سؤال ۶. به نظر شما ریاضیات چگونه باید تدریس شود؟

پرسش‌نامه‌ها دوباره توزیع و بعد از تکمیل توسط شرکت‌کنندگان در کارگاه، جمع‌آوری شدند.

در زمان برگزاری کارگاه‌های آموزشی، دبیران به صورت انفرادی و تیمی فعالیت داشتند و تمرین‌هایی جهت فعالیت‌های بعدی برای آنها فراهم شد. در نهایت، پس از برگزاری دوره آموزشی (کارگاه)، دوباره پرسش‌نامه‌ها بین دبیران توزیع گردید. در ادامه تصاویری از کارگاه آموزشی برگزار شده برای دبیران ارائه می‌شود.



شکل ۳: کارگاه آموزشی استفاده از نرم‌افزار در آموزش ریاضی

Fig.3: Workshop on the use of software in mathematical education



شکل ۴: کارگاه آموزشی استفاده از نرم‌افزار در آموزش ریاضی

Fig. 4: Workshop on the use of software in mathematical education

نتایج و بحث

دو بخش آمار توصیفی و استنباطی برای بررسی و تحلیل سؤال پژوهش استفاده شده است. قبل از پرداختن به نتایج آماری، مشخصات همه پاسخ‌دهندگان به شرح جدول ۳ ارائه می‌گردد:

جدول ۴ آمار توصیفی داده‌ها شامل تعداد، میانگین، انحراف معیار، کمینه و بیشینه اعداد حاصل شده از پرسش‌نامه را نشان می‌دهد. همان‌گونه که ملاحظه می‌گردد؛ در گروه کنترل، میانگین نمرات در مرحله پس‌آزمون نسبت به مرحله پیش‌آزمون تغییر چندانی نداشته است. درحالی‌که در گروه آزمایش میانگین نمرات افزایش قابل توجه نشان می‌دهد.

در ادامه ضمن ارائه ۱۴ سؤال پرسیده شده از دبیران، جمع‌بندی پاسخ‌ها از لحاظ فراوانی به شرح جدول شماره ۵ گزارش می‌شود. لازم به ذکر

نرم‌افزار آموزش ریاضی جئوجبرا بر تغییر باورهای دبیران از تحلیل کوواریانس استفاده شد. جدول ۶ نتایج آزمون توزیع طبیعی و همگنی واریانس‌ها را نشان می‌دهد. نتایج آزمون شاپیروویلیک نشان دهنده توزیع طبیعی داده‌ها برای هر دو گروه کنترل و آزمایش در هر دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون می‌باشد. آزمون لون نشان می‌دهد که واریانس خطای داده‌ها در بین دو گروه کنترل و آزمایش همگن است ($P > 0.05$).

با توجه برقرار بودن همه پیش‌فرض‌های تحلیل کوواریانس شامل نرمال بودن داده‌ها، همگنی واریانس خطاها، خطی بودن رابطه بین متغیر کووریت و متغیر وابسته و همچنین همگنی شیب خط رگرسیون بین متغیر کووریت و متغیر وابسته در دو گروه کنترل و آزمایش از این تحلیل استفاده شد. همان‌گونه که در جدول ۷ ملاحظه می‌گردد؛ اثر متغیر گروه معنادار است ($P < 0.05$).

این موضوع نشان می‌دهد که با حذف اثر پیش‌آزمون (کووریت)، بین دو گروه کنترل و آزمایش تفاوت معنادار وجود دارد. نتایج مقایسه میانگین‌های حاشیه‌ای تخمینی نیز نشان می‌دهد که میانگین گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل $1/655$ واحد بیشتر می‌باشد که این مقدار معنادار است (جدول ۸). از آنجا که میانگین گروه آزمایش بزرگتر از میانگین گروه کنترل است و همچنین با توجه به نتایج فراوانی‌ها در جدول ۵، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که کارگاه آموزشی برگزار شده در تغییر باورهای دبیران نسبت به کاربرد نرم‌افزارهای آموزش ریاضی تأثیر مثبت داشته است؛ لذا فرضیه پژوهش تأیید می‌گردد.

سؤال ۷. بهترین عبارت از نظر شما که معرف ویژگی‌های اصلی تدریس ریاضیات می‌باشد کدام است؟ (۵ عبارت در خصوص ویژگی‌های اصلی تدریس ریاضیات جهت انتخاب در پرسش‌نامه در نظر گرفته شده است).
سؤال ۸. دیدگاه شما در مورد عبارت انتخاب شده توسط شما از میان دیگر عبارت‌ها برای پاسخ به سؤال ۷ چیست؟

سؤال ۹. عبارت انتخاب شده در مورد ویژگی‌های تدریس ریاضیات توسط شما در پاسخ به سؤال ۷ به چه میزان بر روش تدریس شما می‌تواند تأثیرگذار باشد؟

سؤال ۱۰. دیدگاه شما راجع به فناوری‌های آموزشی چیست؟

سؤال ۱۱. به نظر شما نقش فناوری در آموزش ریاضیات چگونه است؟
سؤال ۱۲. بهترین عبارت از نظر شما برای توصیف رابطه بین فناوری‌های آموزشی و آموزش ریاضیات کدام است؟ (۵ عبارت در خصوص رابطه بین فناوری‌های آموزشی و آموزش ریاضیات جهت انتخاب در پرسش‌نامه در نظر گرفته شده است).

سؤال ۱۳. دیدگاه شما در مورد عبارت انتخاب شده توسط شما از میان دیگر عبارت‌ها برای پاسخ به سؤال ۱۲ چیست؟

سؤال ۱۴. عبارت انتخاب شده در مورد رابطه بین فناوری‌های آموزشی و آموزش ریاضیات توسط شما در پاسخ به سؤال ۱۲ به چه میزان بر روش تدریس شما می‌تواند تأثیرگذار باشد؟

به منظور بررسی تأثیر کارگاه آموزش ریاضی بر اساس تلفیق سه حیطه دانش محتوای تخصصی ریاضی، پداگوژی و فناوری و با استفاده از

جدول ۵. فراوانی جواب‌های ارائه شده برای سؤالات

Table 5: Frequency of answers provided for questions

Number of Question	Answers	Frequency	
		Control Group	Experiment Group
Q ₁	Applicable and understandable nature	2	17
	Understandable nature	1	12
	If we state its uses, it is understandable	9	8
	We cannot state its relation with other scientific fields	10	2
	It has an abstract nature and is hard to understand	11	1
Q ₂	It has no differences with other lessons	9	4
	It has relation with other lessons	10	13
	Its relation and use can be witnessed in other lessons	8	16
	It differs from other lessons	2	6
	There is not much communication with other lessons	4	1
Q ₃	Mathematics acts as a means to serve other majors	5	17
	Mathematics is dynamic rather than static	8	15
	Math is made by human hands. There is nothing to receive and transfer	7	2
	Mathematics includes concepts, procedures, definitions, and relationships among them	6	1
	Maths include definitions, procedures, and specific methods to be learned. The combination of these tools is mathematics	7	5
Q ₄	I have a very good view about this phrase	2	16
	I have a good view about this phrase	2	10
	I have pretty a good view about this phrase	8	8
	I don't have any other opinion about other phrases	7	3
	I deeply have no belief in this phrase; I had to choose this phrase	14	3
Q ₅	Too much	1	11
	Much	1	10
	Somewhat	8	8
	Little	8	4
	Very little	15	7
6	To be taught using modern teaching aids	5	21
	To be taught using traditional teaching aids	6	2
	Teachers should use both modern teaching aids and traditional teaching aids in teaching	5	14
	The focus must be on the traditional concepts of mathematics	7	0
	Teaching should only be taught in accordance with the textbook and teacher's guide	10	3

	It is important to know the background and interests of learners to start teaching. Teachers must formulate and guide their teaching around the knowledge and interest of learners	3	24
	Classroom management, evaluation, planning, and organizing teaching in education are important. If the teacher knows how to manage the class and to be systematic and accurate in teaching and evaluation, then learning will be done without problems	6	10
Q ₇	I have no idea on these phrases	7	1
	It is important to teach content. The teacher should be responsible for helping students understand the mathematical concepts and relationships between them and gain a general view of them	11	5
	In teaching Teacher should be responsible for helping students succeed in examinations, tests and solving problems themselves. Solving problems in the shortest time and in the best way is important	6	0
	I have a very good view about this phrase	2	18
	I have a good view about this phrase	3	12
Q ₈	I have pretty a good view about this phrase	8	5
	I don't have any other opinion about other phrases	8	5
	I deeply have no belief in this phrase ; I had to choose this phrase	12	0
	Too much	1	15
	Much	1	10
Q ₉	Somewhat	8	10
	Little	7	3
	Very little	16	2
	I have a very good view about technology	7	18
	I have a good view about technology	3	12
Q ₁₀	I have pretty a good view about technology	6	5
	I have no opinion about technology	8	4
	I am not familiar with technology	9	1
	Technology plays a very important role in mathematics education	4	21
	Technology plays an important role in mathematics education	5	15
Q ₁₁	Technology plays a relatively important role in mathematics education	7	2
	Technology does not play a role in mathematics education	11	1
	Without technology, mathematics can be taught	6	1
	Technology enables students to be more creative and able to interpret and analyze more	4	22
	Technology has the potential to improve the level of students' learning and understanding.	4	6
Q ₁₂	Technology transforms students' understanding of mathematics	5	10
	If technology is not used properly, it may sometimes hinder math understanding	8	0
	Technology prevents students from learning basic mathematical skills	12	2
	I have a very good view about this phrase	0	17
	I have a good view about this phrase	5	12
Q ₁₃	I have pretty a good view about this phrase	8	10
	I don't have any other opinion about other phrases	8	0
	I deeply have no belief in this phrase ; I had to choose this phrase	12	1
	Too much	0	15
	Much	0	11
Q ₁₄	Somewhat	8	9
	Little	9	3
	Very little	16	2

جدول ۶. نتایج آزمون توزیع طبیعی و همگنی واریانس‌ها

Table 6: Tests of normality and levene's test of equality of error variances

Time	Group	Shapiro-Wilk		Levene's test	
		Statistic	P-value	F	P-value
Before	Exp.	0.979	0.638	2.95	0.09
	Control	0.956	0.194		
After	Exp.	0.982	0.773		
	Control	0.987	0.959		

جدول ۷. تحلیل کوواریانس

Table 7: Analysis of Covariance

Group	Mean	Std. Error	Mean diff.	Std. error of diff.	P-value
Exp.	3.65	0.058	1.655	0.093	0.000
Control	1.996	0.064			

جدول ۸. نتایج مقایسه میانگین‌های حاشیه‌ای تخمینی

Table 8: Pairwise Comparisons based on estimated marginal means

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	P	Eta Squared
Covariate (Before)	0.99	1	.997	8.737	0.004	0.111
Group	36.51	1	36.51	319.97	0.000	0.820
Error	7.99	70	0.11			
Total	599.98	73				

نتیجه‌گیری

نتایج تحلیل داده‌های آماری این پژوهش نشان می‌دهد که برگزاری کارگاه آموزش ریاضی با استفاده از نرم‌افزار آموزشی جئوجبرا در قالب مدل آموزشی «محتوایی- پداگوژیکی و فناوریانه (TPACK)» بر باورهای دبیران ریاضی دوره متوسطه نسبت به استفاده از فناوری‌های نوین در آموزش تأثیر مثبتی داشته است. در پاسخ به گویه‌های پرسش‌نامه در خصوص باورهای دبیران در پیش و پس از برگزاری کارگاه آموزشی مبتنی بر آشنایی دبیران با استفاده از نرم‌افزارهای آموزشی در تدریس ریاضی نتایج حاصل شده است که در ادامه بیان می‌شوند. در دیدگاه آن‌ها پیش از آموزش‌های کارگاهی، مشخص شد که معتقدند ریاضیات موضوعی انتزاعی است و می‌تواند در علوم دیگر کارایی و کاربرد داشته باشد. در دیدگاه آن‌ها، ریاضیات شامل تعاریف، رویه‌ها، و روش‌های خاصی است که باید آموخته شوند و تلفیق این ابزارها ریاضیات را تشکیل می‌دهد. اکثریت آن‌ها به پویایی و کشف دوباره قوانین ریاضی و دریافت و انتقال آسان اعتقادی نداشتند. در رابطه با اینکه چگونه باید ریاضیات تدریس شود و دانش‌آموزان به چه حمایت‌هایی نیاز دارند؛ آنها غالباً این‌گونه ابراز داشتند که حمایت‌های معلم و والدین و مدرسه می‌تواند بهترین حامی برای یادگیری مفاهیم ریاضی دانش‌آموزان باشد و اینکه بر رویکردهای آموزشی سنتی خود پافشاری داشته و به آن‌ها اعتقاد محض داشتند. در مورد تدریس ریاضیات نشان دادند که برای آن‌ها تدریس محتوا اهمیت دارد و معلم باید مسئول کمک به دانش‌آموزان در درک مفاهیم ریاضی و روابط بین آن‌ها و دریافت دید کلی نسبت به آن‌ها باشد. همچنین نشان دادند که اصولاً فناوری باید به منظور افزایش بهره‌وری آموزش استفاده شود و فناوری مانع یادگیری مهارت‌های اولیه ریاضی توسط دانش‌آموزان می‌شود. پس از برگزاری کارگاه آموزشی با محوریت آموزش ریاضی با استفاده از نرم‌افزارهای آموزشی ریاضی همچون جئوجبرا در قالب مدل آموزشی «محتوایی- پداگوژیکی و فناوریانه (TPACK)» و توسعه دانش دبیران و تسلط نسبی آن‌ها بر استفاده از فناوری‌های مبتنی بر تدریس ریاضی، این باورها و اعتقادات تا حد بسیاری تغییر یافت. به طور کلی آن‌ها در دیدگاه جدید خود استفاده از فناوری را موجبات پویایی تدریس ریاضی، تغییر ماهیت انتزاعی به ماهیتی ملموس و حامی کافی و در دسترس برای یادگیری ریاضی دانش‌آموزان دوره متوسطه معرفی و بر لزوم به کارگیری آن در فرآیند تدریس تأکید نمودند. نتایج این پژوهش تا حدود زیادی با نتایج مطالعات پژوهشگرانی همچون زامبک (Zambak)، محمدی و مصلائی، احمدپور مبارکه و همکاران، موسوی ندوشن و همکاران، اسمیت (Smith)، وانگ (Wong) و براون (Brown) همخوانی دارد. یافته‌های این پژوهش همچنین نشان داد که بعضی از معلمان ریاضی، با اینکه تکنولوژی را به عنوان یک ابزار مفید آموزشی برای کلاس‌های درس ریاضی‌شان پذیرفته‌اند؛ ولی نگران مداخله بی‌جای تکنولوژی در

درک و فهم یک موضوع ریاضی هستند و بدین سبب، به استفاده از تکنولوژی در کلاس درس خود، ترغیب نمی‌شوند و آن را تنها به عنوان یک فعالیت آموزشی غیررسمی، مجاز می‌دانند. البته در این سطح، شاید بعضی معلمان فکر کنند که ممکن است نگرش‌ها و باورهایشان نسبت به تدریس ریاضی، تحت تأثیر تکنولوژی واقع شود، و نگران هستند که در آن صورت، دانش‌آموزان نتوانند مهارت‌های تفکر ریاضی مناسب را توسعه دهند. با چنین تصویری، ابتدا تدریس خود را به روش سنتی- بدون به کارگیری تکنولوژی- و به اصطلاح، «گج و تخته‌ای» انجام می‌دهند و بعد، از تکنولوژی برای بررسی محاسبات و نظیر آن، استفاده می‌کنند. بنابراین، برگزاری چنین کارگاه‌هایی که محتوای آموزشی آن بر اساس مدل آموزشی «محتوایی- پداگوژیکی و فناوریانه (TPACK)» تلفیق مناسبی از سه حیطة محتوای تخصصی، دانش پداگوژی و دانش فناوری باشد، نه تنها در ارتقای میزان دانش دبیران در زمینه فناوری‌های نوین آموزشی مؤثر است؛ بلکه مهم‌تر از آن می‌تواند در تغییر باورهای آن‌ها نسبت به اثربخشی فناوری‌های نوین آموزشی در فرآیند تدریس ریاضیات، بسیار مفید و تأثیرگذار باشد. به عنوان پیشنهاداتی برای پژوهش‌های آینده در این زمینه، پیشنهاد می‌شود توسعه دانش و تغییر باورهای دبیران ریاضی نسبت به استفاده از فناوری‌های به روز در زمینه تدریس ریاضی بر اساس امکانات مدرسه‌ای و محدودیت‌های سازمان‌های آموزش و پرورش استان‌های مختلف کشور بررسی و تحلیل شود. براساس نتایج این بررسی‌ها تصمیم‌گیرندگان این حوزه می‌توانند با کشف و شناسایی دبیران مستعد در مناطق مختلف کشور، و برگزاری دوره‌های آموزشی کوتاه مدت و بلندمدت از توانایی آن‌ها در راستای ارتقاء کلی سطح دبیران ریاضی کشور بهره ببرند. همچنین پیشنهاد می‌شود توسعه دانش و تغییر باورهای دبیران ریاضی نسبت به استفاده از فناوری‌های نوین در زمینه تدریس ریاضی ایران با دبیران ریاضی دیگر کشورهای جهان، مقایسه، تطبیق‌سازی و تحلیل شود تا بتوان از تجربیات مفید کشورهای موفق و برنامه‌های بالندگی حرفه‌ای معلمان ریاضی در این کشورها الگوبرداری و استفاده کرد.

مشارکت نویسندگان

محمد علیزاده جمال: طراحی و تدوین ایده اصلی مقاله، تولید محتوای و طراحی دوره آموزشی " آموزش ریاضی بر اساس مدل TPACK"، گردآوری داده‌های مقاله و تهیه پیش نویس مقاله
 احمد شاهورانی: مشارکت در طراحی دوره آموزشی، تحلیل و تفسیر داده‌ها، بازبینی و اصلاح پیش نویس مقاله
 علی ایرانمنش: مشارکت در تولید محتوای الکترونیکی دوره آموزشی، مشارکت در تحلیل و تفسیر داده‌ها، اصلاح و ویرایش نسخه نهایی مقاله
 ابوالفضل تهرانیان: تحلیل آماری، مشارکت در بازبینی و ویرایش نسخه نهایی مقاله

[10] Pajares F. Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*. 1992; 62(3): 307-332.

[11] Shabani M. *New patterns and methods of teaching*. Tehran: Samt; 2011. Persian.

[12] Wong SS. Development of teacher beliefs through online instruction: A one-year study of middle school science and mathematics teachers' beliefs about teaching and learning. *Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH)*. 2016; 2(1): 21-32.

[13] Sug Shin W, Han I, Kim I. Teachers' technology use and the change of their pedagogical beliefs in Korean educational context. *International Education Studies*. 2014; 7(8): 11-22.

[14] Brown AB. Non-traditional preservice teachers and their mathematics efficacy beliefs. *Journal of School Science and Mathematics*. 2012; 112 (3): 191-198.

[15] Niess ML. Investigating TPACK: Knowledge growth in teaching with technology. *Journal of Educational Computing Research*. 2011; 44(3): 299-317.

[16] Aminifar E, Saleh Sedghpour B, Valinejad F. [The Role of Technology on the Mathematics Learning]. *Journal of Technology of Education (JTE)*. 2011; 5(4): 265-272. Persian.

[17] Herring MC, Koehler MJ, Mishra P. (Eds.) *Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPACK) for Educators* (2nd Ed.). New York: Routledge; 2016.

[18] Mouza C, Karchmer-Klein R, Nandakumar, R, Ozden SY, Hu L. Investigating the impact of an integrated approach to the development of preservice teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Journal of Computers & Education*. 2014; 71: 206-221.

[19] Koehler MJ, Mishra P. Teachers learning technology by design. *Journal of Computing in Teacher Education*. 2005; 21(3): 94-102.

[20] Agyei DD, Benning I. Pre-service teachers' use and perceptions of GeoGebra software as an instructional tool in teaching mathematics. *Journal of Educational Development and Practice*. 2015; 5(1):14-30.

[21] Bhagat KK, Chang CY, Huang R. *Integrating GeoGebra with TPACK in improving pre-service mathematics teachers' professional development*. Paper presented in the 17th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies: 2017: Timisoara, Romania.

[22] McGee D, Deborah MR. using a technologysupported approach to preservice teachers' multirepresentational fluency: Unifying mathematical concepts and their representations. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education (CITE Journal)*. 2015; 15(4): 489-513.

[23] Zambak V. *Pre-service mathematics teachers' knowledge development and belief change within a technology-enhanced mathematics course* [doctoral dissertation]. All Dissertations: Clemson University; 2014.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله از داوران محترم و دست‌اندرکاران مجله فناوری آموزش تشکر و قدردانی می‌نمایند.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مأخذ

[1] National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). *Mathematics teaching today: Improving practice, improving student learning* (2nd ed.); 2007.

[2] Mumtaz S. Factors affecting teachers' use of information and communications technology: A review of the literature. *Journal of Information Technology for Teacher Education*. 2000; 9(3): 319-341.

[3] Brush T, Glazewski K, Rutowski K, Berg K, Stromfors C, Van-Nest MH, Stock L, Sutton J. Integrating technology in a field-based teacher training program: The PT3ASU projects. *Educational Technology Research & Development*. 2003; 51(1): 57-72.

[4] Fishman B, Davis E. Teacher learning research and the learning sciences. In RK Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences*, Cambridge: Cambridge University Press. 2006; pp. 535-550.

[5] Flick L, Bell R. Preparing tomorrow's science teachers to use technology: Guidelines for science educators. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*. 2000; 1(1): 39-60.

[6] Koehler MJ, Mishra P, Yahya K. Tracing the development of teacher knowledge in a design seminar: Integrating content, pedagogy and technology. *Computers & Education*. 2007; 49(3): 740-762.

[7] Vrasidas C, Mclsaac M. Integrating technology in teaching and teacher education: Implications for policy and curriculum reform. *Educational Media International*. 2001; 38(2/3): 127-132.

[8] Clark-Wilson A, Hoyles C. *Dynamic digital technologies for dynamic mathematics: Implications for teachers' knowledge and practice. Final report*. London: UCL Institute of Education Press; 2017.

[9] Ellis J, Dare E, Roehrig G. From consumers to creators: adventure learning and its impact on pre-service teachers' TPACK and technology integration. In *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* Savannah, GA, United States: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE); 2016. pp. 2834-2841.

Shahvarani.1393@gmail.com

معرفی نویسندگان



علی ایرانمنش استاد گروه ریاضی دانشگاه تربیت مدرس تهران است. حیطه پژوهشی وی، نظریه گروه‌ها و کاربرد آن، نظریه جبری ابرساختارها و آموزش ریاضی می‌باشد و با بیش از ۲۰ سال سابقه تدریس، دارای مقالات متعدد در این حوزه است.

Iranmanesh, A. Professor, Pure Mathematics, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.

iranmana@modares.ac.ir



ابوالفضل تهرانیان استاد گروه ریاضی دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات تهران است. حیطه پژوهشی وی، ریاضیات محض و آموزش ریاضی می‌باشد. وی مقالات و کتب متعددی در این حوزه منتشر نموده است.

Tehrani, A. Professor, Pure Mathematics, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

Tehrani1340@yahoo.com



محمد علیزاده جمال دانشجوی دوره دکتری رشته آموزش ریاضی دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات تهران است. وی با بیش از ۱۳ سال سابقه کار، مدرس ریاضی در دانشگاه فرهنگیان خراسان شمالی بوده و دارای مقالات متعدد در حوزه آموزش ریاضی می‌باشد.

Alizadehjamal, M. PhD Students, Mathematics Education, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.


m.alizadehjamal@cfu.ac.ir



احمد شاهورانی استاد گروه ریاضی دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات تهران است. حیطه پژوهشی وی، آموزش ریاضی بوده و با بیش از ۳۵ سال سابقه تدریس، دارای مقالات متعدد در زمینه آموزش ریاضی می‌باشد.

Shahvarani, A. Professor, Mathematics Education, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

Citation (Vancouver): Alizadehjamal M, Shahvarani A, Iranmanesh A, Tehranian A. [The effect of mathematical education based on TPACK model on changing teachers' beliefs]. *Tech. Edu. J.* 2020; 14(3): 591-602

 <http://dx.doi.org/10.22061/jte.2019.4990.2148>



COPYRIGHTS

©2020 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.



ORIGINAL RESEARCH PAPER

The impact of assistant robot teacher on improving productive English skills emphasizing communicative language teaching approach: Research synthesis

Sh. Khosravinezhad, Z.Taleb*, A. Ahmadi, D. Noroozi

Psychology and Educational Science Department, South Branch of Islamic Azad University of Tehran, Tehran, Iran

ABSTRACT

Received: 18 March 2019
 Reviewed: 10 April 2019
 Revised: 5 September 2019
 Accepted: 15 September 2019

KEYWORDS:

Assistant Robot Teacher
 Communicative Language
 Teaching Approach
 Productive English Skills

* Corresponding author

z_taleb@azad.ac.ir

☎ (+98912) 2857906

Background and Objectives: The goal of this study was to examine the impact of assistant robot teacher on improving productive English skills emphasizing on Communicative Language Teaching (CLT) by research synthesis method. The research was applied one; and considering the way of implementation, it was synthesis in qualitative part and semi-experimental in quantitative part.

Methods: The research population was 150 students in 10th grade of high schools of Ghazvin in 2018-2019 educational year. This part was done based on 6 steps of synthesis research. The first step was identifying entrance criteria; the type of research was qualitative-quantitative, the geographical domain was all around the world; the year of foreign publications was 2002 and the year for Persian ones was 2015 till now; and the type of document was all theories and approaches of theoretical and review studies published in an authentic book. In second step that was investigating, more than 20 key words were explored by the means of internal and external data bases. The third step was analyzing and the whole text of all books was searched; at the end, 40 books were remained to be tried for the next step. In fourth step that was coding and surveying, the analyzed books were ordered based on the relationship with the research goal. In the fifth step that was evaluation, 14 books were selected for synthesis based on two criteria, quality and relationship. In sixth step that was synthesis, a new model was created and presented. 34 participants were selected by systematic sampling as devoting codes, after implementing diagnostic test and homogenizing the students. The instruments in qualitative part was note taking of related resources, after literature analysis; extracted elements as learning tasks in lesson plan form in relation with productive skills based on 10th book were carried out at 8 sessions. The method in quantitative part was semi-experimental with experimental and control groups. The materials in quantitative part were English tests for assessing productive skills. In quantitative part, lesson plans were taught, one class using robot assistant teacher and the other without using it by holding up pre-test and post-test. For data analysis in quantitative part, independent-samples T test and MANCOVA were used.

Findings: The qualitative findings included extracting the elements of CLT in teaching English. The quantitative findings showed that the mean of squares are the same for speaking and writing skills of 10th grade high school students in pre-test for both control and experimental groups, but being different in post-test for both.

Conclusion: The results of research in qualitative part led to designing Communicative Language Teaching model including 3 main elements of interactional, tools and human ones, and 7 sub-elements including division of labor and object for interactional element, rules and mediating artifacts for tools element and subject and community for human element. The results of quantitative part showed that using assistant robot teacher in teaching English improves productive skills including speaking and writing. The use of this instruction for implementing CLT in the national curriculum is affective.



NUMBER OF REFERENCES

48



NUMBER OF FIGURES

2



NUMBER OF TABLES

11

مقاله پژوهشی

تأثیر استفاده از ربات همیار معلم بر ارتقای مهارت‌های تولیدی زبان انگلیسی با تأکید بر رویکرد ارتباطی: سنتز پژوهی

شهرزاد خسروی نژاد، زهرا طالب*، امینه احمدی، داریوش نوروزی

گروه روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: هدف از انجام این پژوهش بررسی نقش ربات همیار معلم بر ارتقای مهارت‌های تولیدی زبان انگلیسی با تأکید رویکرد ارتباطی بود. این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر روش اجرای پژوهش، سنتز پژوهی (بخش کیفی) و نیمه آزمایشی (بخش کمی) بوده است.

روش‌ها: روش پژوهش از نوع آمیخته کیفی و کمی بود. بخش کیفی سنتز پژوهی بود. این بخش طبق مراحل شش گانه سنتز پژوهشی انجام شد. مرحله اول، تعیین معیارهای ورود بود. نوع پژوهش کمی-کیفی؛ حیطه جغرافیایی، سراسر دنیا؛ سال انتشار، از ۲۰۰۲/۱۳۹۴ تا به حال و نوع سند، تمامی رویکردها و پژوهش‌های نظری و مروری که در یک کتاب معتبر به چاپ رسیده اند بود. در مرحله دوم؛ جستجو، بیش از بیست کلید واژه از طریق پایگاه‌های اطلاعاتی خارجی و داخلی بازیابی شدند. مرحله سوم که غربالگری بود، متن کامل کتاب‌ها بررسی و ۴۰ کتاب برای ورود به مرحله بعد باقی ماند. در مرحله چهارم؛ کدگذاری و نقشه برداری، کتاب‌های غربال شده بر اساس ارتباط با هدف پژوهش مرتب شدند. مرحله پنجم، ارزیابی بود و کتاب‌ها بر اساس دو معیار کیفیت و مرتبط بودن تحلیل و ۱۴ کتاب برای سنتز انتخاب شد. در مرحله ششم، سنتز، الگویی جدید خلق و ارائه شد. جامعه آماری شامل ۱۵۰ دانش‌آموز دختر پایه دهم شهر قزوین در سال تحصیلی (۲۰۱۹-۲۰۱۸) بود که پس از اجرای آزمون تشخیصی و همگن‌سازی دانش‌آموزان، ۳۴ نفر با روش نمونه‌گیری نظام‌مند و اختصاص کد انتخاب گردید. ابزار گردآوری داده‌ها در بخش کیفی، فیش‌برداری از کتب مرتبط بود که پس از تجزیه و تحلیل مبانی نظری، مؤلفه‌های استخراج شده به شکل تکالیف یادگیری در قالب طرح درس‌های مهارت‌های تولیدی کتاب زبان پایه دهم، در هشت جلسه آموزشی اجرا شدند. بخش کمی شبه‌تجربی با استفاده از دو گروه آزمایش و گواه بود. ابزار گردآوری داده‌ها در بخش کمی، آزمون‌های زبان برای سنجش مهارت‌ها بود و طرح درس‌ها در دو گروه با استفاده از ربات همیار و بدون استفاده از آن با استفاده از ۲ مرحله اجرای پیش‌آزمون و پس‌آزمون، آزموده شدند. در بخش آماری، اطلاعات با استفاده از آزمون t دو گروهی مستقل و مانکوا تحلیل شدند.

یافته‌ها: یافته‌های پژوهش در بخش کیفی منجر به استخراج مؤلفه‌های رویکرد ارتباطی در آموزش زبان انگلیسی شد و یافته‌های بخش کمی حاکی از یکسان بودن میانگین نمرات مهارت‌های گفتاری و نوشتاری دانش‌آموزان پایه دهم دوره متوسطه در مرحله پیش‌آزمون در بین دو گروه آزمایش و گواه و تفاوت میانگین این نمرات در مرحله پس‌آزمون بین دو گروه بود.

نتیجه‌گیری: نتایج یافته‌های بخش کیفی ارائه الگوی رویکرد ارتباطی در آموزش زبان انگلیسی با سه مؤلفه اصلی شامل مؤلفه‌های تعاملی، ابزاری و انسانی و هفت زیر مؤلفه شامل تقسیم کار و هدف برای مؤلفه تعاملی، اصول و واسطه‌های مصنوعی برای مؤلفه ابزاری و افراد و جامعه برای مؤلفه انسانی بود. نتایج یافته‌ها در بخش کمی نشان داد که استفاده از ربات همیار معلم در آموزش باعث افزایش مهارت‌های تولیدی زبان انگلیسی شامل مهارت‌های گفتاری و نوشتاری می‌شود و کاربرد آن برای دست یافتن به رویکرد زبان خارجه در برنامه درسی ملی که رویکردی ارتباطی است؛ بسیار مؤثر خواهد بود.

تاریخ دریافت: ۲۷ اسفند ۱۳۹۷

تاریخ داری: ۲۱ فروردین ۱۳۹۸

تاریخ اصلاح: ۱۴ شهریور ۱۳۹۸

تاریخ پذیرش: ۲۴ شهریور ۱۳۹۸

واژگان کلیدی:

ربات همیار معلم

رویکرد ارتباطی

مهارت‌های تولیدی زبان انگلیسی

* نویسنده مسئول

z_taleb@azad.ac.ir

۰۹۱۲-۲۸۵۷۹۰۶

مقدمه

پیشرفت و کاربرد روزافزون فناوری و استفاده از آن همچون موجی است که همه کشورها را در آینده‌ای دور یا نزدیک فرا می‌گیرد و کاربرد آن در آموزش و تدریس، در حال افزایش است. در این میان سهم استفاده از فناوری‌ها در بین کشورها متفاوت است [۱، ۲]. یکی از پیشرفته‌ترین این فناوری‌ها، ربات‌های انسان‌نما است که از آنها با عنوان ربات‌های اجتماعی نام برده شده است [۳].

عالمی و همکاران [۴] در پژوهشی با به‌کارگیری ربات‌های انسان‌نما در آموزش زبان انگلیسی در دبیرستان‌های ایرانی به تأثیر بسیار زیاد این ربات‌ها در ایجاد محیط یادگیری تأثیرگذار و لذت‌بخش در گروه رال نسبت به گروه گواه اشاره کردند و بر کاربردهای این فناوری‌ها در آموزش فناوری‌محور، آموزش زبان و علوم مربوط به ربات‌های اجتماعی تأکید کردند. جمیگناتی و همکاران [۵] در پژوهش خود، رویکرد جدیدی را در یادگیری با استفاده از ربات‌های معلم و از طریق تعامل طبیعی با

مهارت‌های زبان انگلیسی مانند گوش دادن، صحبت کردن، خواندن و نوشتن در انجام این فعالیت‌ها استفاده می‌کنند [۴] و در سرتاسر جهان با استفاده از تکنولوژی، بسیاری از مواد معتبر مهارت‌های زبان را می‌توان به دانش‌آموزان ارائه داد و در یادگیری زبان انگیزه به‌وجود آورد [۱۵]. فراگیران زبان انگلیسی مایلند در فرایند یادگیری زبان انگلیسی به سطح بالایی از دقت و تسلط دست یابند. کارفرمایان نیز بیش از هر چیز بر این امر اصرار دارند که کارکنان خود را به مهارت‌های زبان انگلیسی مسلط نمایند؛ چرا که تسلط به زبان شرط لازم برای رسیدن به موفقیت و پیشرفت در بسیاری از زمینه‌های اشتغال در جهان امروز است. بنابراین وجود روش مناسب آموزش لازم و ضروری به نظر می‌رسد [۱۶].

یکی از روش‌هایی که امروزه منبع تأثیرگذاری در امر آموزش در سراسر جهان شده و کتاب‌ها و منابع بسیار زیادی بر اساس آن طراحی و ارائه شده است، روش آموزش به شیوه ارتباطی می‌باشد. در رویکرد ارتباطی، شیوه‌های سنتی تدریس زبان که تأکید بر بخش‌های مختلف دستوری و تمرین از طریق فعالیت‌های کنترل شده مانند حفظ گفتگو و جملات است کنار گذاشته شده و فعالیت‌های دو نفره و گروهی، ایفای نقش و کار پروژه جایگزین آنها شده است. دانش‌آموزان در این رویکرد مسئولیت بیشتری را در یادگیری بر عهده می‌گیرند [۱۷]. از آنجا که هنگام فراگیری یک زبان دوم یا بیگانه مانند زبان انگلیسی، اولاً روند آموزش منجر به تجربه یکسانی در یادگیرندگان نخواهد شد و ثانیاً یادگیری فقط در یک محیط مناسب روی خواهد داد؛ این وظیفه معلم است تا اطمینان حاصل کند که دانش‌آموزان زبان را یاد گرفته و به مرحله تولید زبان و برقراری ارتباط رسیده‌اند [۱۸].

ربات‌های معلم که از جمله ربات‌های انسان‌نما هستند به‌عنوان اشیایی بصری که قابلیت حرکت نیز دارند می‌توانند تا حد بسیار زیادی در انتقال دانش و اطلاعات مؤثر باشند. به‌کارگیری این ربات‌ها به‌عنوان دستیار آموزشی، نویدبخش روشی نوین برای یادگیری زبان است تا با تعامل با این ربات‌ها به تمرین مهارت‌های زبان انگلیسی پرداخته شود [۱۲].

تحول در آموزش زبان انگلیسی در قالب مجموعه کتاب‌های انگلیسی برای مدرسه و از سال تحصیلی ۲۰۱۳-۲۰۱۲ آغاز شد. مجموعه مذکور دوره‌ای شش جلدی شامل دو زیر مجموعه سه جلدی با نام‌های ویژه و پراسپکت می‌باشد [۲۰، ۱۹]. مهم‌ترین ویژگی رویکرد ارتباطی فعال و خودباورانه اتکا بر اصول کلی مانند توجه هم‌زمان به هر چهار مهارت زبانی، استفاده از فعالیت‌های آموزشی متنوع در فرایند یادگیری زبان، تأکید بر یادگیری زبان از طریق تجربیات زبانی، استفاده از محتوای غنی، معنادار و قابل فهم در تدوین محتوای آموزشی، ارتقای روحیه فراگیری زبان در محیط مشارکتی و از طریق همیاری در کلاس، ارائه بازخوردهای اصلاحی مناسب به خطاهای فراگیران و توجه به جنبه‌های عاطفی و نقش آنها در فرایند آموزش زبان است [۲۱، ۲۲]. رزم جو و برآبادی [۲۳] با مدنظر قرار دادن چهارچوب نظری مدل سیستم فعالیت انسانی انگستروم [۲۴]، اصلاحات برنامه درسی جدید زبان انگلیسی را که بر اساس رویکرد ارتباطی می‌باشد، مورد بررسی قرار داده‌اند. نظریه

کاربر ارائه دادند. نتیجه پژوهش نشان داد که چگونه می‌توان با ارائه تکلیف مضاعف، مشکل درک جملات را از لحاظ زبان‌شناسی از مشکل ارائه تعریف شفاف قابل استفاده و عملکردی از جملات تفکیک کرد. مازونی و بن ونوتی [۶] در پژوهش خود با استفاده از یک ربات به‌عنوان همیار معلم در کمک به یادگیری زبان به این نتیجه رسیدند که این بچه‌ها توانایی‌های بالقوه لازم جهت یادگیری زبان انگلیسی را با استفاده از رباتانسان‌نما در کلاس درس دارند و این امر افزایش عملکرد آنها را به‌دنبال دارد. پژوهش‌های وارتا [۷]، شرایدن [۸] و حسینی [۹] نیز بیانگر تأثیر مثبت رباتانسان‌نما بر ارتقای زبان انگلیسی فراگیران بوده است. مقداری و عالمی [۳] در پژوهش خود به این نکته اشاره دارند که ضمن در نظر گرفتن تفاوت ماشین‌هایی با اشکال فیزیکی با کیفیت‌تر و باروح‌تر با نوع تعامل با یک رایانه، تلفن همراه و دیگر ابزارهای هوشمند باید این تفاوت‌ها را درک کرد تا بتوان از آنها به‌عنوان اهرمی قدرت‌مند در امور مختلف از جمله امور آموزشی به‌عنوان دستیار معلم در مدرسه‌ها بهره جست.

در عصر حاضر، با توجه به کاربردهای نوین ربات‌های انسان‌نما به شکل ربات‌های اجتماعی، از آنها به‌عنوان همیار معلم در زمینه‌های متعددی استفاده شده است. از آنجا که ربات‌ها معمولاً توجه دانش‌آموزان در سنین پایین‌تر را بیشتر جلب می‌کنند؛ به‌عنوان دستیارانی بسیار کارآمد برای آموزش علوم کاربرد داشته‌اند [۱۱، ۱۰، ۳].

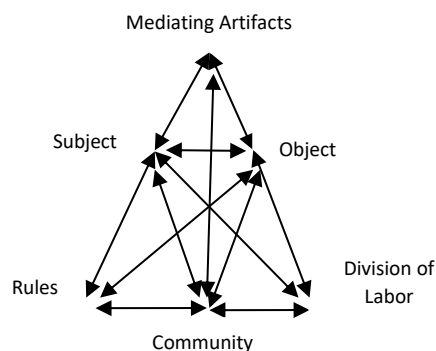
نقش ربات‌ها در آموزش، موضوع مهمی در زمینه استفاده از فناوری‌های نوین است و چشم‌اندازهای مفید و موثری در اختیار معلمان و پژوهشگران آموزشی قرار داده است [۱۲] زیرا ربات‌های همیار معلم برای تعامل با انسان یا با یکدیگر طراحی شده‌اند و در تعاملات اجتماعی تقریباً مشابه انسان‌ها عمل می‌کنند. هدف از طراحی و ساخت ربات‌های اجتماعی و استفاده از آنها در تعامل‌شان با انسان، ایجاد هم‌افزایی در سیستم‌های ترکیبی انسان-ربات است. از این رو هنگام صحبت از ربات‌های اجتماعی، بحث از سازگاری ربات با یک شریک انسانی معمولی در محیط کار و زندگی است [۱۳، ۱۱]. و پژوهش‌های انجام شده بیانگر این مطلب است. به‌طور مثال پژوهش عالمی و همکاران [۴] بیانگر آن بود که دانش‌آموزان گروه رال (یادگیری زبان به کمک ربات) در مقایسه با گروه شاهد، فرایند یادگیری را با لذت و تمایل بیشتری گذرانده‌اند و ضمن یادگیری اثربخش‌تر، به آنان کمک شد تا روند یادگیری آنها بهبود و افزایش یابد. عالمی و بختیاری فرد [۱۴] در پژوهشی سناریوهای متعددی بر اساس مطالب درسی دانش‌آموزان کلاس هفتم طراحی کردند که آموزگار و ربات به‌طور هم‌زمان آنها را در کلاس برای آموزش دستور ارائه دادند.

این پژوهش‌ها و موارد مشابه بیانگر تأثیرگذاری استفاده از ربات‌های آموزشی یا همیار در بخش آموزش است. اما در بخش آموزش زبان انگلیسی تأثیر ابزارهایی که باعث ارتقای مهارت‌های فراگیران باشد نمود بیشتری پیدا می‌کند؛ چرا که زبان یکی از عناصر مهمی است که بر فعالیت‌های ارتباطی بین‌المللی تأثیر می‌گذارد و دانش‌آموزان از

چهارمهارت اصلی به شکل تلفیقی به گونه‌ای که منجر به تولید زبانی یعنی گفتگو و بیان پیام گوینده به صورت واضح و شفاف تأکید شده است [۲۴] که البته در مهارت‌های تولیدی یعنی مهارت گفتاری و نوشتاری بیشتر نمود پیدا می‌کند.

استفاده از ربات‌ها در مدارس، به‌عنوان دستگیری برای معلم‌های زبان خارجه می‌تواند روند آموزش مهارت‌های زبان را آسان‌تر و سرگرم‌کننده‌تر سازد. ربات‌ها بر خلاف انسان‌ها دچار خستگی نمی‌شوند؛ از این رو دقت آنها با کار مداوم کاهش نمی‌یابد. علاوه بر این هزینه‌ای که برای برنامه‌ریزی، نگهداری و یا بروزرسانی یک ربات لازم است، بسیار کمتر از هزینه‌هایی که برای استخدام، آموزش و یا آموزش مجدد معلم‌ها صرف می‌شود. اگر چه جایگزینی یک معلم با یک ربات با توجه به محدودیت‌های کنونی امکان‌پذیر و منطقی نیست [۴]؛ اما استفاده از آنها به‌عنوان دستگیری برای معلم‌ها در کلاس می‌تواند کار معلم‌ها و یادگیری دانش‌آموزان را بسیار ساده‌تر کند. از آنجا که ربات‌ها جذابیت خاصی بین کودکان و نوجوانان دارند، دانشمندان و محققان به فکر استفاده از آنها در درمان بیماری‌ها و آموزش و یادگیری افتادند. این موارد با استفاده از ربات‌ها، موفقیت‌آمیزتر می‌شود. با توجه به تألیف جدید کتاب زبان انگلیسی پایه دهم با عنوان ویژن و ورود آن به چرخه نظام آموزشی در سال تحصیلی ۲۰۱۷-۲۰۱۶، نیاز به بررسی و آزمون این کتاب و به‌کارگیری روش‌های نوین تدریس و فناوری‌های جدید آموزشی مانند ربات‌های آموزشی جهت افزایش کیفیت یادگیری و تقویت مهارت‌های چهارگانه صحبت کردن، گوش دادن، خواندن و نوشتن است. لذا با در نظر گرفتن مزایای ذکر شده، انجام چنین پژوهشی با استفاده از ربات‌انسان‌نما در تقویت و ارتقای مهارت‌های زبان انگلیسی بر اساس رویکرد ارتباطی در برنامه درسی ایران امری ضروری می‌باشد. در ایران، پژوهش‌هایی برای به‌کارگیری عملی ربات آموزشی به‌عنوان دستیار معلم در آموزش زبان انگلیسی انجام شده است. ربات مورد استفاده در این پروژه‌ها هوشمند بوده و قابلیت دیدن، شنیدن، صحبت کردن، راه رفتن و حتی توانایی بروز حالت‌های مختلف چهره و احساسات گوناگون انسانی را دارا می‌باشند [۳]. بر اساس پژوهش‌های عالمی و همکاران [۴] و تأیید نتیجه مثبت و مستقیم ربات آموزشی نائو (با نام ایرانی نیما که گروه پژوهش به آن اختصاص دادند) در افزایش کیفیت یادگیری لغات زبان انگلیسی دانش‌آموزان و تأثیر مطلوب استفاده از ربات‌ها در آموزش واژگان زبان انگلیسی که باعث افزایش انگیزه و یادگیری دانش‌آموزان شده است این سؤال به وجود می‌آید که آیا ربات‌های انسان‌نما در نقش ربات‌های همیار یا آموزشی در کلاس درس زبان انگلیسی موجب ارتقای مهارت‌های زبان نیز خواهند شد؟ از آنجا که تاکنون پژوهشی در ارتباط با تأثیر ربات همیار معلم بر ارتقای مهارت‌های زبانی در ایران انجام نشده است، ضرورت انجام این تحقیق آشکار می‌شود. هدف این پژوهش پاسخ به این سؤال است که آیا استفاده از ربات آموزشی با طراحی کریوگرافه مبتنی بر رویکرد ارتباطی به‌منظور اجرای آموزش تعاملی در تدریس کتاب پایه دهم، ارتقای مهارت‌های

فعالیت با قبول این اصل که فعالیت انسانی هدف‌مند و با واسطه (به‌وسیله ابزار) است؛ امکان نشان دادن روابط پویا و پیچیده بین عوامل مختلف فردی، اجتماعی و سازمانی را میسر می‌سازد. این امر از طریق آشکار نمودن تعارضات متعددی که معلمان ممکن است موقع پیاده‌سازی روش جدید با آن مواجه شوند، صورت می‌پذیرد. نتایج تحقیق نشان داد برخلاف نظر مثبت و مساعدی که معلمان زبان به برنامه جدید زبان انگلیسی داشتند، قادر نبودند روش جدید را با موفقیت کامل پیاده کنند و تعارضات و تنش‌هایی وجود آمده را حل نمایند.



شکل ۱: مدل سیستم فعالیت انسان [۲۳]
Fig. 1: Human activity system model: Engeström [23]

در سیستم فعالیت انسانی انگستروم [۲۳] منظور از واسطه‌های مصنوعی، کلیه متغیرهایی هستند که بر برونداد یک فعالیت تأثیر گذاشته و منجر به موفقیت یا عدم موفقیت آن می‌شوند. فاعل شامل فرد یا افرادی هستند که در یک پژوهش مورد تحلیل قرار می‌گیرند. هدف در این مدل، جهت‌دهی است که در روند پژوهش هدایت شده است. اصول و قراردادهای، هنجارهای ضمنی و مطلق هستند که در ارتباط با ماهیت تعامل و سیستم فعالیت انسانی امکانات یا محدودیت‌ها را ایجاد می‌کنند. منظور از تقسیم کار، تقسیم افقی و عمودی تکالیف و اختیارات است. منظور از جامع‌مربط با هدف، گروهی از افراد هستند که دارای هدف یکسان می‌باشند. سه بخش فعالیت انسانی در ضلع پایینی نمودار شامل جامعه مربوط به هدف، اصول و هنجارها و تقسیم کار با ساختارهای فرهنگی، اجتماعی و تاریخی یک جامعه و فعالیت انسانی آن در هم‌تنیده هستند. فلش‌های دو سویه نشان‌دهنده تعامل و ارتباط اجزا با یکدیگر است.

در ارتباط با فعالیت انسانی در آموزش زبان انگلیسی بهتر است در مورد مهارت‌های زبانی شامل چهار مهارت اصلی گوش دادن، صحبت کردن، خواندن و نوشتن و همچنین سه خرده مهارت دستور، لغت و تلفظ می‌باشند، صحبت شود. این مهارت‌ها از جنبه‌های مختلف قابل تقسیم‌بندی هستند که بر اساس رویکرد تدریس و هدف برنامه درسی مورد تأکید قرار می‌گیرند. در رویکرد ارتباطی با توجه به یکی از مهم‌ترین اهداف زبان که هدایت دانش‌آموز به سمت تولید زبانی و به‌کارگیری دانش فراگرفته شده در ارتباط‌های روزمره است بر

دیگر بر اساس رویکرد ارتباطی با استفاده از ربات همیار و با استفاده از ۲ مرحله اجرای پیش‌آزمون و پس‌آزمون، آزموده شدند. در بخش آماری کمی با استفاده از آزمون t دو گروهی مستقل و مانکوا تحلیل شد.

بحث

سؤال اول پژوهش: مؤلفه‌های رویکرد ارتباطی مهارت‌های زبانی کدامند؟

جدول ۱: مؤلفه‌های استخراج شده رویکرد ارتباطی با بررسی پانزده کتاب بین

سال‌های ۲۰۱۵-۲۰۲۰

Table 1: The extracted elements of CLT by studying 15 books published in 2002-2015

Number	Writer	Date	Extracted elements
1	Richards [23]	2015	1. Teacher characteristics
2	Richards & Rogers [24]	2014	2. Learner characteristics
3	Brown [25]	2014	3. Learning process
4	Celce-Murcia et al [26]	2014	4. Educational media and equipments
5	Robinson [27]	2011	5. Cultural-social elements
6	Larsen-Freeman [28]	2011	6. Technical integration
7	Harmer [29]	2010	7. Task and activity
8	Brandle [30]	2008	8. Grammar ability
9	Branden [31]	2006	9. Technological possibilities
10	Richards [32]	2006	10. Teaching methods
11	Fasold et al [33]	2006	11. Research
12	Nunan [34]	2004	12. Interaction and communication
13	Richards & Rogers [35]	2002	13. The different usage of materials
14	Richards & Renandya [36]	2002	14. Communicative participation
15	Carter & Nunan [37]	2002	15. Concept management

در پاسخ به سؤال اول پژوهش به منظور اعتباربخشی الگوی ارائه شده از روش دلفی استفاده شد. تعداد شرکت‌کنندگان بنا به اشیاع داده‌های جمع‌آوری شده ۱۲ نفر از مجموع ۲۰ نفر بودند. در این مرحله ابتدا الگوی تهیه شده در اختیار متخصصان و کارشناسان مرتبط با حوزه مربوطه قرار گرفت تا آن را مطالعه و بررسی کنند و بعد از یک هفته نظرات و اصلاحات احتمالی آنها از طریق مصاحبه نیمه ساختاریافته جمع‌آوری شد. در صورتی که پاسخ‌ها و نظرات ارائه شده توسط صاحب‌نظران منجر به تغییر در الگو می‌شد؛ تغییرات اعمال شده مجدداً به اطلاع همه مشارکت‌کنندگان رسانده می‌شد و طی مصاحبه نیمه ساختاریافته نظرات جمع‌آوری شد. این کار تا زمانی که نظر نفرات به هم نزدیک شود و اختلاف به حداقل ممکن برسد ادامه یافت. سرانجام الگوی نهایی طراحی شد.

مؤلفه‌های رویکرد ارتباطی که با روش سنتز پژوهی از متون و منابع موجود استخراج شد به شرح زیر در هر یک از بخش‌های الگوی فعالیت انسانی انگستروم لحاظ شده‌است. در توضیح چرایی استفاده از روش سنتز پژوهی باید گفت استفاده از این روش به دلیل ترکیب نتایج و یافته‌ها، سازماندهی نتایج و حل تناقضات در خصوص نقش ربات همیار

تولیدی یعنی مهارت گفتاری و نوشتاری زبان انگلیسی دانش‌آموزان را به دنبال خواهد داشت؟ و بر این اساس سؤالات پژوهش به این شرح بیان می‌گردد:

۱. مؤلفه‌های رویکرد ارتباطی مهارت‌های زبانی کدامند؟

۲. آیا آموزش ربات‌محور با رویکرد ارتباطی بر مهارت‌های گفتاری زبان انگلیسی تأثیر دارد؟

۳. آیا آموزش ربات‌محور با رویکرد ارتباطی بر مهارت‌های نوشتاری زبان انگلیسی مؤثر است؟

روش تحقیق

رویکرد پژوهش، آمیخته‌ای از شیوه‌های کیفی و کمی است. بخش کیفی از نوع سنتزپژوهی بود و منابع پژوهشی مرتبط شامل ۱۵ کتاب بین سال‌های ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۶ مورد تحلیل قرار گرفتند. ابزار گردآوری داده‌ها در بخش کیفی فیش‌برداری از کتب و منابع مرتبط بود که نتایج آنپس از تجزیه و تحلیل مبانی نظری به روش‌گذاری موضوعی، برای تعیین باورپذیری یافته‌ها، در اختیار متخصصین حوزه تعلیم و تربیت که در این زمینه پژوهش‌هایی انجام داده بودند قرار داده شد و پس از اخذ نظرات آنها اقدامات اصلاحی انجام شد و تجدیدنظرهای لازم به عمل آمد. در بخش کیفی برای افزایش اطمینان‌پذیری در این پژوهش مبانی نظری مربوط به موضوع پژوهش به دقت مطالعه و پاراگراف‌های مهم استخراج گردید. پس از کدگذاری اطلاعات بر اساس متغیرهای بررسی شده، مؤلفه‌های مورد بررسی مشخص و شفاف شده و تکالیف یادگیری بر اساس این مؤلفه‌ها استخراج شدند. اصول استخراج شده به شکل تکالیف یادگیری و به تفکیک دو مهارت تولیدی در قالب طرح درس، طراحی شد و طرح درس‌ها که مرتبط با مهارت‌های صحبت کردن و نوشتن کتاب زبان پایه دهم ویزن ۱ بودند، در هشت جلسه آموزشی برای هر رویکرد جداگانه اجرا شدند. در این پژوهش، بخش کمی به شیوه شبه-تجربی یا نیمه‌آزمایشی و با استفاده از دو گروه آزمایش و گواه انجام گرفته‌است. جامعه آماری پژوهش شامل ۱۵۰ نفر دانش‌آموز دختر پایه دهم در سال تحصیلی جاری (۲۰۱۹-۲۰۱۸) بود که ۳۴ نفر از روش نمونه‌گیرینظام‌مند و اختصاص کد مشخص شدند. ابتدا با اجرای آزمون تشخیصی، سطح آشنایی دانش‌آموزان شناسایی و سپس ۲۰ نفر گروه آزمایش و ۲۰ نفر گروه کنترل انتخاب و پیش‌آزمون‌روی آنان اعمال گردید و در نهایت در هر گروه ۱۷ نفر که نمرات بین ۱۷ تا ۲۰ داشتند انتخاب شدند. در گروه آزمایش مهارت‌های زبان انگلیسی بر اساس رویکرد ارتباطی با استفاده از ربات همیار و در گروه گواه، آموزش بر اساس رویکرد ارتباطی بدون استفاده از ربات همیار ارائه شد. ابزار گردآوری داده‌ها در بخش کمی آزمون‌های زبان برای سنجش مهارت‌ها بر اساس ساختار آزمون‌های هماهنگ و استانی پایه دهم و نمونه سؤالات تافل و آیلتس بر اساس رویکرد ارتباطی بود. در بخش کمی با استفاده از روش نیمه‌آزمایشی دو گروه شاهد و گواه و طراحی تکالیف یادگیری در قالب طرح درس در یک گروه بر اساس رویکرد ارتباطی و در گروه

یکسان بوده و تفاوت معناداری نداشته‌است. به عبارتی دیگر مهارت‌های گفتاری دانش‌آموزان پایه دهم دوره متوسطه در مرحله پیش‌آزمون در بین دو گروه آزمایش و گواه یکسان بوده و تفاوت معناداری نداشته‌است.

جدول ۲: نتایج آزمون تی دو نمونه‌ای مستقل در خصوص سنجش تفاوت مهارت

گفتاری در مرحله پیش‌آزمون در بین دو گروه گواه و آزمایش

Table 2: The results of Independent samples t-test for comparing the differences between speaking skills of the control and experimental groups in pre-test

Leven test		T	FD	Sig. L	MD
F	Sig. L				
0.06	0.08	0.61	32	0.54	0.29

بررسی تفاوت مهارت‌های گفتاری در دو گروه آزمایش و گواه در مرحله پس‌آزمون

جدول ۳: نتایج آزمون تی دو نمونه‌ای مستقل در خصوص سنجش تفاوت

مهارت‌های گفتاری در مرحله پس‌آزمون در بین دو گروه گواه و آزمایش

Table 3: The results of Independent samples t-test for comparing the differences between speaking skills of the control and experimental groups in post-tests

Leven test		T	FD	Sig. L	MD
F	Sig. L				
77.01	0.000	23.17	32	0.000	2.54

نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد که سطح معناداری آزمون تی دو نمونه‌ای مستقل با مقدار آماره تی ۲۳/۱۷ کمتر از سطح خطای ۰/۰۵ به دست آمده‌است. لذا این گونه استنباط می‌شود که میانگین نمرات مهارت‌های گفتاری افراد در مرحله پس‌آزمون، در بین دو گروه کنترل و آزمایش تفاوت معناداری دارد. به عبارتی دیگر مهارت‌های گفتاری در مرحله پس‌آزمون در دو گروه کنترل و آزمایش یکسان نبوده و تفاوت دارد.

جدول ۴: نتایج آزمون لون و توصیف متغیرها

Table 4: The results of Levene's test and describing the variables

Group	Time	Mean	SD	Leven test	
With robot	Pre test	18.23	1.39	F amount	Sig. L
	Post test	10	0.45	21.57	0.000
Without robot	Pre test	17.94	1.39		
	Post test	7.45	0		

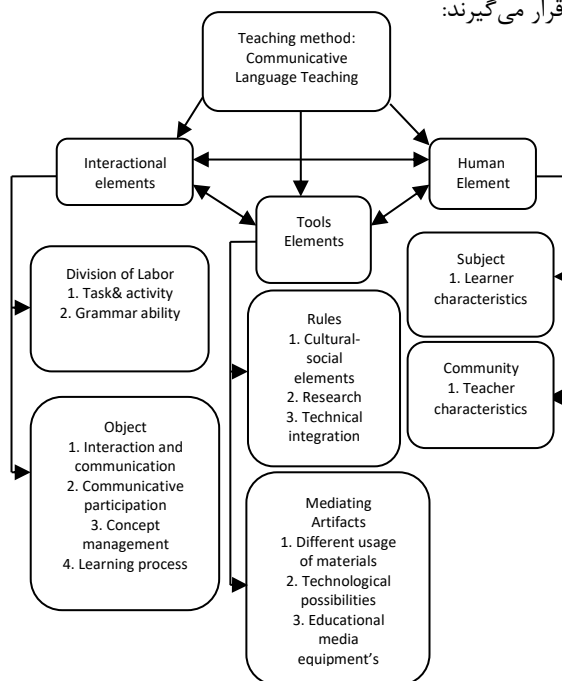
همان‌طور که در جدول فوق ملاحظه می‌شود؛ در گروه گواه (بدون ربات) میانگین نمرات مهارت‌های گفتاری در پیش‌آزمون و پس‌آزمون به ترتیب برابر با ۱۷/۹۴ و ۷/۴۵ محاسبه شده‌است. همچنین در گروه آزمایش (با ربات) میانگین نمرات مهارت‌های گفتاری در پیش‌آزمون و پس‌آزمون به ترتیب برابر با ۱۸/۲۳ و ۱۰ بوده‌است.

برابر جدول ۵ مقدار ضریب تعیین برابر با ۰/۹۵ و مقدار تعدیل شده آن نیز برابر ۰/۹۵ می‌باشد و این نشان می‌دهد که دو متغیر وضعیت (پیش‌آزمون و پس‌آزمون) و گروه آماری (گواه و آزمایش) به‌طور مشترک

معلم بر ارتقای مهارت‌های تولیدی زبان انگلیسی با تأکید بر رویکرد ارتباطی می‌باشد.

نکته مهم این است که مؤلفه روش تدریس به دلیل نقش کلیدی که در رویکرد ارتباطی دارد پس از بررسی نظرات صاحب‌نظران این حوزه در مورد مؤلفه‌های استخراج شده، در الگوی انگستروم به عنوان یک بخش از الگو در نظر گرفته شده‌است. همچنین مؤلفه‌های استخراج شده از فرایند سنتز پژوهی تحت سه مقوله اصلی عناصر تعاملی، عناصر ابزاری و عناصر انسانی تقسیم شده و کلیه مؤلفه‌های موجود در مدل انگستروم تحت این عناصر دسته بندی شدند. از آنجا که در الگوی انگستروم فقط به مؤلفه‌های اصلی اشاره شده و از ذکر زیر مؤلفه‌ها خودداری شده بود در این پژوهش در مرحله سنتز پژوهی، برای هر یک از مؤلفه‌ها، زیر مؤلفه‌هایی که بیانگر شیوه فعالیت و تدریس در رویکرد ارتباطی است و مستخرج از فرایند سنتز پژوهی بود در هر مورد از مؤلفه‌های الگو گنجانده شد. مؤلفه‌های استخراج شده از فرایند سنتز پژوهی به شرح زیر

در الگو قرار می‌گیرند:



شکل ۲: مدل رویکرد ارتباطی در آموزش زبان انگلیسی

Fig. 2: Communicative language teaching model in teaching English

سؤال دوم پژوهش: آیا آموزش ربات‌محور با رویکرد ارتباطی بر مهارت‌های گفتاری زبان انگلیسی تأثیر دارد؟

بررسی تفاوت مهارت‌های گفتاری در دو گروه آزمایش و گواه در مرحله پیش‌آزمون

یافته‌های تحقیق حاکی از آن است که چون سطح معناداری آزمون تی دو نمونه‌ای مستقل با مقدار آماره تی ۰/۶۱ برابر ۰/۵۴ و بیشتر از سطح خطای ۰/۰۵ به دست آمده‌است؛ می‌توان اظهار نظر کرد که میانگین نمرات مهارت‌های گفتاری در مرحله پیش‌آزمون، در بین دو گروه آماری

میانگین نمرات مهارت‌های نوشتاری در مرحله پیش‌آزمون، در بین دو گروه آماری یکسان بوده و تفاوت معناداری نداشته‌است. به عبارتی دیگر مهارت‌های نوشتاری دانش‌آموزان پایه دهم دوره متوسطه در مرحله پیش‌آزمون در بین دو گروه آزمایش و گواه یکسان بوده و تفاوت معناداری نداشته‌است.

بررسی تفاوت مهارت‌های نوشتاری در دو گروه آزمایش و گواه در مرحله پس‌آزمون

جدول ۷: نتایج آزمون تی دو نمونه‌ای مستقل در خصوص سنجش تفاوت مهارت‌های نوشتاری در مرحله پس‌آزمون در بین دو گروه گواه و آزمایش
Table 7: The results of Independent samples t-test for comparing the differences between writing skills of control and experimental groups in post-test

Leven test		T	FD	Sig. L	MD
F	Sig. L				
11.67	0.00	9.21	32	0.000	1.66

نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد که سطح معناداری آزمون تی دو نمونه‌ای مستقل با مقدار آماره تی ۹/۲۱ کمتر از سطح خطای ۰/۰۵ به دست آمده‌است. لذا این‌گونه استنباط می‌شود که میانگین نمرات مهارت‌های نوشتاری افراد در مرحله پس‌آزمون، در بین دو گروه کنترل و آزمایش تفاوت معناداری دارد. به عبارتی دیگر مهارت‌های نوشتاری در مرحله پس‌آزمون در دو گروه کنترل و آزمایش یکسان نبوده و تفاوت دارد.

بررسی نقش آموزش ربات محور با رویکرد ارتباطی در مهارت‌های نوشتاری زبان انگلیسی

جدول ۸: نتایج آزمون لون و توصیف متغیرها

Table 8: The results of Levene's test and describing variables

Group	Time	Mean	SD	Leven test	
				F amount	Sig. L
With robot	pre test	64.58	1.73	10.39	0.000
	post test	6.17	0.68		
Without robot	pre test	64.70	1.61		
	post test	7.83	0.27		

همان‌طور که در جدول فوق ملاحظه می‌شود؛ در گروه گواه (بدون ربات) میانگین نمرات مهارت‌های نوشتاری در پیش‌آزمون و پس‌آزمون به ترتیب برابر با ۶۴/۵۸ و ۶۱/۱۷ محاسبه شده‌است. همچنین در گروه آزمایش (با ربات) میانگین نمرات مهارت‌های نوشتاری در پیش‌آزمون و پس‌آزمون به ترتیب برابر با ۶۴/۷۰ و ۷/۸۳ به دست آمده‌است. بر اساس جدول ۹ مقدار ضریب تعیین (R square) برابر با ۰/۹۹ و مقدار تعدیل شده آن نیز برابر ۰/۹۹ است. این نشان می‌دهد که دو متغیر وضعیت (پیش‌آزمون و پس‌آزمون) و گروه آماری (گواه و آزمایش) به‌طور مشترک توانسته‌اند تقریباً ۹۹/۸ درصد از واریانس متغیر مهارت‌های نوشتاری را تبیین کنند.

توانسته‌اند تقریباً ۹۵/۸ درصد از واریانس متغیر مهارت‌های گفتاری را تبیین کنند.

جدول ۵: آزمون‌های اثرات بین آزمودنی‌ها (آزمون مدل)

Table 5: The test of between subjects effects (model test)

Change resource	Sum of squares	DF	Mean of squares	F amount	Partial Eta sq.
Fixed amount	12224.82	1	12224.82	11985.23	.99
Statistic groups	1489.45	1	1489.45	1460.26	.95
Test time	34.23	1	34.23	33.56	.34
Statistic groups & test time	21.51	1	21.51	21.09	.24
Error	65.27	64	1.02		
Sum	13835.31	68			

R Squared= 0.95, Adjusted R Squared= 0.95, Sig. L= .000

- تأثیر جداگانه متغیر نوع گروه‌های آماری (گواه و آزمایش) بر نمرات ثبت شده مهارت‌های گفتاری معنادار است ($F=1460.26, p=0.00$): یعنی به لحاظ آماری میانگین نمرات مهارت‌های گفتاری در بین دو گروه گواه و آزمایش تفاوت معنادار داشته و یکسان نمی‌باشند.
- تأثیر جداگانه متغیر زمان آزمایش ($F=33.56, p=0.00$) بر نمرات ثبت شده مهارت‌های گفتاری معنادار است. یعنی به لحاظ آماری، میانگین نمرات مهارت‌های گفتاری در دو زمان آزمایش (پیش‌آزمون و پس‌آزمون) تفاوت معنادار داشته و یکسان نیست.
- یافته‌های تحقیق حاکی از آن است که تأثیر هم‌زمان گروه‌های آماری (آموزش با ربات و بدون ربات) و وضعیت آزمایش (پیش‌آزمون و پس‌آزمون) در مهارت‌های گفتاری با مقدار آماره ۲۱/۰۹ معنادار می‌باشد.

سؤال سوم پژوهش: آیا آموزش ربات محور با رویکرد ارتباطی بر مهارت‌های نوشتاری زبان انگلیسی مؤثر است؟
بررسی تفاوت مهارت‌های نوشتاری در دو گروه آزمایش و گواه در مرحله پیش‌آزمون

جدول ۶: نتایج آزمون تی دو نمونه‌ای مستقل در خصوص سنجش تفاوت مهارت‌های نوشتاری در مرحله پیش‌آزمون در بین دو گروه گواه و آزمایش

Table 6: The results of Independent samples t-test for comparing the differences between writing skills of control and experimental groups in pre-test

Leven test		T	FD	Sig. L	MD
F	Sig. L				
0.43	0.51	0.20	32	0.83	0.11

یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که چون سطح معناداری آزمون تی دو نمونه‌ای مستقل با مقدار آماره تی ۰/۲۰ برابر ۰/۸۳ و بیشتر از سطح خطای ۰/۰۵ به دست آمده است می‌توان اظهار نظر کرد که

همان طور که در جدول ۱۰ مشاهده می‌شود؛ سطح معناداری آزمون برای متغیر نوع وضعیت (پیش‌آزمون و پس‌آزمون) در هر آزمون کمتر از سطح خطای ۰/۰۵ بدست آمده‌است و این یعنی وضعیت پیش‌آزمون یا پس‌آزمون در مدل تأثیرگذار است. همچنین سطح معناداری آزمون برای متغیر گروه‌های آماری (کنترل و آزمایش) در هر آزمون کمتر از سطح خطای ۰/۰۵ بدست آمده‌است و این یعنی نوع گروه‌های آماری نیز در مدل تأثیرگذار است و در نهایت سطح معناداری آزمون برای اثر متقابل یا همان تأثیر هم‌زمان نوع گروه یا وضعیت آزمون در هر آزمون کمتر از سطح خطای ۰/۰۵ بدست آمده‌است و این یعنی تأثیر هم‌زمان نوع گروه‌های آماری و نوع وضعیت (پیش‌آزمون و پس‌آزمون) بر متغیرهای مهارت گفتاری و مهارت نوشتاری تأثیرگذار است.

جدول ۱۱: نتایج آزمون‌های اثرات بین آزمودنی‌ها
Table 11: The results of tests of between subjects effects

Change resource	Dep. V.	Sum of squares	F	Partial Eta sq.
Fixed amount	speaking	12224.82	14776.03	.99
	writing	87284.03	56720.93	.99
Statistic groups	speaking	34.23	33.56	.34
	writing	13.45	8.74	.12
Test time	speaking	1489.45	1460.26	.95
	writing	56479.70	36702.95	.99
Statistic groups & test time	speaking	21.51	21.09	.24
	writing	10.13	6.58	.093
Error	speaking	65.27	1.02	
	writing	98.48	1.53	
Sum	speaking	13835.31		
	writing	143885.81		

DF= 1 , Error DF= 64, Sum of DF= 64, Sig. L= 0.000

جدول ۱۱ مهم‌ترین نتیجه تحلیل کوواریانس محسوب می‌شود در خصوص اثرگذاری آموزش ربات محور با رویکرد ارتباطی بر مهارت گفتاری و نوشتاری تصمیم‌گیری خواهد شد.

۱. تأثیر نوع گروه آماری (کنترل و آزمایش) بر متغیرهای مهارت گفتاری و نوشتاری معنادار است ($P < 0.05$). یعنی به‌لحاظ آماری، میانگین نمرات مهارت گفتاری و نوشتاری در گروه‌های کنترل و آزمایش متفاوت است.

۲. تأثیر نوع وضعیت (پیش‌آزمون و پس‌آزمون) بر متغیرهای مهارت گفتاری و نوشتاری معنادار می‌باشد ($P < 0.05$). یعنی به‌لحاظ آماری، میانگین نمرات مهارت گفتاری و نوشتاری در پیش‌آزمون و پس‌آزمون متفاوت است.

۳. تأثیر هم‌زمان نوع وضعیت (پیش‌آزمون و پس‌آزمون) و نوع گروه (کنترل و آزمایش) بر متغیرهای مهارت گفتاری و نوشتاری به‌لحاظ آماری معنادار است.

جدول ۹: آزمون‌های اثرات بین آزمودنی‌ها (آزمون مدل)

Table 9: The test of between subjects effects (model test)

Change resource	Sum of squares	DF	Mean of squares	F	Partial Eta sq.
Fixed amount	87284.03	1	87284.03	56720.93	.99
Statistic groups	56479.70	1	56479.70	36702.95	.99
Test time	13.45	1	13.45	8.74	.12
Statistic groups & test time	10.13	1	10.13	6.58	.093
Error	98.48	64	1.53		
Sum	143885.81	68			

R squared= 0.99, adjusted R squared= 0.99, Sig. L= .000

- تأثیر جداگانه متغیر نوع گروه‌های آماری (گواه و آزمایش) بر نمرات ثبت شده مهارت‌های نوشتاری معنادار می‌باشد ($p = 0.00$) و ($F = 36702.95$). یعنی به‌لحاظ آماری میانگین نمرات مهارت‌های نوشتاری در بین دو گروه گواه و آزمایش تفاوت معنادار داشته و یکسان نیستند.

- تأثیر جداگانه متغیر زمان آزمایش ($p = 0.04$ و $F = 8/74$) بر نمرات ثبت شده مهارت‌های نوشتاری معنادار است. یعنی به‌لحاظ آماری، میانگین نمرات مهارت‌های نوشتاری در دو زمان آزمایش (پیش‌آزمون و پس‌آزمون) تفاوت معنادار داشته و یکسان نیست.

- یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که تأثیر هم‌زمان گروه‌های آماری (آموزش با ربات و بدون ربات) و وضعیت آزمایش (پیش‌آزمون و پس‌آزمون) مهارت‌های نوشتاری با مقدار آماره $6/58$ معناداری می‌باشد.

بررسی تأثیر آموزش ربات محور با رویکرد ارتباطی بر مهارت‌های گفتاری و نوشتاری به‌صورت هم‌زمان با استفاده از آزمون مانکوا

جدول ۱۰: نتایج آزمون‌های چند متغیره

Table 10: The results of multi-variable tests

Effects	Statistic amount	F	
Fixed amount	Pylayy effect	.99	19476.02
	Lambda Vylgr	.00	19476.02
	Hotelling effect	1277.11	19476.02
Statistic groups	Roy's largest root	1277.11	19476.02
	Pylayyefect	.51	16.08
	Lambda Vylgr	.48	16.08
Test time	Hotelling effect	1.05	16.08
	Roy's largest root	1.05	16.08
	Pylayy effect	.99	10458.42
Statistic group & test time	Lambda Vylgr	.00	10458.42
	Hotelling effect	685.79	10458.42
	Roy's largest root	685.79	10458.42
Sig. Level= 0.000	Pylayy effect	.35	8.41
	Lambda Vylgr	.64	8.41
	Hotelling effect	.55	8.41
Roy's largest root	.55	8.41	

نتیجه‌گیری

هدف مشترک همه آموزش‌های ایجاد رضایتی هم‌سو با اندیشه، احساس و افق انتظار زبان آموز است. صرف نظر از نوع رویکرد، نقش اصلی و کلیدی بر عهده معلم و مدرس به‌عنوان بهره‌بردار و تکمیل‌کننده شیوه آموزشی است تا بتواند با مواد آموزشی و ابزارهای مناسب راه را در رسیدن فراگیر به هدف مورد نظر تسهیل و هموار کند. رویکرد ارتباطی با استفاده از تکالیف و فعالیت‌های ارتباطی و با به‌کارگیری روش‌های تعاملی، گروهی و مشارکتی سعی در بهبود و افزایش تولیدات زبانی فراگیران به‌گونه‌ای که مرتبط با زندگی واقعی آنان بوده و بتواند به حل مسائل روزمره آنان بپردازد است.

یافته‌های این پژوهش با پژوهش‌های کلانتری و غلامی [۴۰]، بهروزی و همکاران [۴۱]، مقداری و عالمی [۳]، عالمی و بختیاری فرد [۱۴]، طاهرخانی و همکاران [۴۲]، باهیومید [۴۳]، مارتینی و آیزان [۱۸]، لیتلوود [۴۴]، تامارانا [۴۵]، کوامبای فیلیپ [۴۶]، سیدیکی [۴۷]، روی و همکاران [۱۱]، حسینی [۹] و فرگوسن [۴۸] هم‌خوانی داشته است. بر اساس جداول، میانگین نمرات مهارت‌های تولیدی افراد در مرحله پس‌آزمون، در بین دو گروه کنترل و آزمایش تفاوت دارد و بررسی تأثیر آموزش ربات محور با رویکرد ارتباطی بر مهارت‌های تولیدی شامل مهارت‌های گفتاری و نوشتاری به‌صورت هم‌زمان با استفاده از آزمون مانکوا نشان داد که تأثیر آموزش، دو مهارت گفتاری و نوشتاری در کلاس با ربات بیشتر از کلاس بی‌ربات است. در توضیح سؤال دوم می‌توان گفت مهارت گفتاری، مبتنی بر توجه فرد به جزئیات معمول که شنیده می‌شوند، می‌باشد.

دانش‌آموزان برای انجام فعالیت‌هایی که بر محتوا یا متن کتاب تأکید دارند نیاز است تکنیک‌های مهارت شنیداری را بشناسند و آنها را هنگام انجام تکالیف گفتاری به‌کار گیرند. هر چه توجه به جزئیات بیشتر باشد؛ دقت و توجه افزایش خواهد یافت و بالا رفتن سطح توجه منجر به دریافت تازه‌های محیطی خواهد گشت. در این مورد، پیشنهاد می‌شود، معلمان با استفاده از روش‌های تدریس فعال و برانگیزاننده در قالب پرسش و پاسخ و مشارکتی، بحث گروهی و به‌ویژه با بهره‌گیری از تکالیف یادگیری بر مبنای اصول رویکرد ارتباطی دانش‌آموز را به تعمق و تدبر در جزئیات موضوع ترغیب نموده و سطح مهارت شنیداری را جهت بهبود مهارت گفتاری افزایش دهند. سیدیکی [۴۷] نیز به ایجاد زمینه مناسب یادگیری توسط معلم اشاره کرده و آن را عنصر کلیدی در تجلی تدریس با رویکرد ارتباطی می‌داند. تعداد زیاد فراگیران نیز در کلاس درس مانعی در اجرای روش تدریس ارتباطی است که این مانع را می‌توان بر اساس پژوهش فوق با گروه‌بندی دانش‌آموزان و تعامل‌های دو نفره و گروهی رفع کرد. در مورد مهارت گفتاری باید گفت که اگر می‌خواهیم دانش‌آموزان صحبت کنند باید به آنان دلایل کافی برای صحبت کردن دهیم. هدف اصلی از مهارت صحبت کردن ایجاد فرصت برای یادگیرندگان جهت تأمین گفتگوی روان نسبت به بیان جملات دقیق و درست است. برای دستیابی به این هدف روش‌هایی جهت

توانمندسازی یادگیرندگان وجود دارد. گفتگوی دو نفره، سه نفره، گروه‌های کوچک و حتی تمام کلاس به‌عنوان یک گروه از جمله این راهبردها است. به‌زعم کارتر و نونان [۳۹] گفتار به‌لحاظ ویژگی طبیعی یک تعامل رودررو است و از این‌رو گویندگان به دلیل مشاهده همدیگر می‌توانند علامت‌های گفتاری را با توجه به زمینه گفتگو و حالت جسمی و صورتی یکدیگر بیان و درک کنند. چیدمان و شیوه نشستن در کلاس هم برای یادگیرندگان در اجرای این فن نقش مهمی دارد. گاهی بعضی مایلند آن چه می‌گویند به جز هم‌گروهی خودش، توسط شخص دیگری شنیده نشود. بعضی هم مایلند تا نظر گروه‌های دیگر را در مورد صحبت خود بدانند. روش تدریس مناسب و منطبق با رویکرد ارتباطی زمینه مناسب جهت تقویت این مهارت را فراهم می‌آورد. در توضیح سؤال سوم در مورد مهارت نوشتاری ذکر چند نکته ضروری است. کوامبای فیلیپ [۴۶] در پژوهش خود به دنبال نقش معلمان در استفاده از رویکرد ارتباطی جهت آموزش مهارت نوشتاری بوده است. به‌زعم وی دانش‌آموزان باید در مرکز آموزش مهارت نوشتاری داشته باشند. معلمان باید با تشویق‌دهندگی و طراحی فعالیت‌های نوشتاری موجب شوند تا آنها با تلاش خود یاد بگیرند قادر به ارتباط به زبان نوشتاری شوند. این به آن دلیل است که در رویکرد ارتباطی معلمان نقش تسهیل‌گر یادگیری را بر عهده دارند. این امر با استفاده از روش‌های نوین تدریس مانند کار گروهی، دو نفره و مشارکتی هنگام انجام تکالیف میسر است.

ربات‌های آموزشی انسان‌نما وسایل بسیار موثری در این خصوص بوده و به سرعت در حال پیشرفت نیز می‌باشند. قابلیت تکرار کردن عبارات توسط ربات به دانش‌آموزان این امکان را می‌دهد تا مطلب آموخته شده را به ذهن بسپارند. قابلیت هوشمندی ربات امکان تصحیح جملات دارای خطا را برای دانش‌آموزان فراهم کرده و زمینه و بستر ترمیم جملات اشتباه را ایجاد می‌کند [۴، ۶].

اگر سیستم آموزش با ربات به‌درستی طراحی شده باشد؛ برای بسیاری از افراد مانند دانش‌آموزان راهنمایی و دبیرستان، آموزگاران و معلم‌ها، دانش‌آموزان کلاس‌های زبان خارجی و یا دانش‌آموزانی که قصد یادگیری زبان برای شرکت در آموزه‌های مختلف را دارند قابل استفاده خواهد بود. بررسی تجربی استفاده از ربات‌های اجتماعی در همکاری و تعامل بین انسان و ربات به منظور آموزش و یادگیری زبان انگلیسی و ترکیب آموزش هم‌زمان توسط انسان و ربات به‌عنوان دستیار معلم زبان انگلیسی، تعامل هوشمندانه‌ای است که قابلیت‌های پیشرفته آموزش نسبت به روش‌های پیشین در آموزش زبان دوم را در بردارد. به‌زعم اندیشمندیانی چون مقداری و عالمی [۳]، روی و همکاران [۱۱]، ستوماداوان [۱۲]، حسینی [۹]، هوانگ و همکاران [۱۰]، عالمی و همکاران [۴] و فرگوسن [۴۸] فرایند آموزش با حفظ تعامل لازم و بهره‌مندی از احساس متقابل معلم و شاگرد به‌دنبال استفاده از فناوری رباتیک موجب ارتقای کیفیت و اثربخشی آموزش زبان است. این روش در آموزش زبان به کمک ربات‌ها تأکید بر زمینه استفاده از دستیارانی که باعث ایجاد انگیزه در دانش‌آموزان می‌شوند و نظیر افراد در واقع

[3] Meghdari A, Alemi M. Cognitive – social robots: Secrets and needs. *First International Conference and Fourth International Conference of Teaching Engineering (emphasizing modern learning technology)*. Shiraz: Shiraz University; 2015

[4] Alemi M, Meghdari A, Ghazisaedy M. The impact of social robotics on L2 learners' anxiety and attitude in English vocabulary acquisition. *International Journal of Social Robotics*. 2015; 7:1-16.

[5] Gemignani G, Bastianelli E, Nardi D. *Teaching robots parameterized executable plans through spoken interaction*. Paper presented in the 14th International Conference on Autonomous Agents & Multiagent Systems; 2015 May 4–8, Istanbul, Turkey.

[6] Mazzone E, Benvenuti M. A robot-partner for preschool children learning English using socio-cognitive conflict. *Educational Technology & Society*. 2015; 18 (4): 474–485.

[7] Warta SF. If a robot did "the robot," would it still be called "the robot," or just dancing? Perceptual and social factors in human – robot interactions. In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 59th Annual Meeting*. 2015; 796 – 800. Santa Monica, CA: Human Factors and Ergonomics Society.

[8] Sheridan T. Human – robot interaction: Status and challenges. *Human Factors*. 2016; 58: 525–532.

[9] Hossein, A. AI robots to help teach English in 500 classrooms next year. *Japan Today*; 2018.

[10] Huang L, McDonald D, Gillan D. Exploration of human reactions to a humanoid robot in public STEM education. In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 61st Annual Meeting*. 2017. Santa Monica, CA: Human Factors and Ergonomics Society. pp. 1262 – 1266

[11] Roy S, Kieson E, Abramson CH, Crick CH. A reinforcement learning model for robots as teachers. In *HRI '18 Companion of the ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction*. US: ACM; 2018. pp. 225-226.

[12] Sethumadhavan A. Designing a Future with Robots. *Ergonomics in design*. 2018.

[13] Phillips E, Ullman, D, De Graaf M, Malle BF. What does a robot look like? A multi-site examination of user expectations about robot appearance. In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 61st Annual Meeting 2017*. Santa Monica, CA: Human Factors and Ergonomics. 2017; pp. 1215 – 1219 Society.

[14] Alemi M, Bakhtiarifard N. *The impact of social robotics on L2 learners' anxiety and attitude in English grammar acquisition of Persian learners*. Paper presented in the 1st International Conference in Applying Engineering in Tehran: Islamic Azad University of Tehran: West Branch; 2016.

[15] Ahmad SHR. Importance of English communication skills. *International Journal of Applied Research*. 2016; 2(3): 478-480.

انگلیسی زبان هستند. ویژگی‌های منحصر به فرد ربات‌های انسان‌نما مانند تکرارپذیری، تطبیق‌پذیری، بحث کردن محیط با انواع حسگرها، داشتن ظاهری جذاب، تعامل با دانش‌آموزان و تحرک داشتن می‌تواند در آنها انگیزه ایجاد کرده و سبب کاهش استرس‌های ناشی از یادگیری و مهارت‌های تولیدی مانند مهارت گفتاری و نوشتاری و همچنین مهارت‌های دریافتی مانند مهارت شنیداری و خوانداری و تقویت توانایی در حل مسائل دانش‌آموزان شود. نکته مثبت این است که این ربات‌ها به دلیل ساختار توسعه یافته‌شان که شبیه انسان است ضمن حفظ جذابیت و کارایی، قابلیت ارتقا و بروزرسانی داشته و این امر موجب غنی‌سازی میزان سرعت و افزایش یادگیری مهارت‌های زبان انگلیسی دانش‌آموزان می‌شود.

مشارکت نویسندگان

در این پژوهش، ۶۵ درصد فرایند کار شامل گردآوری داده‌ها، تجزیه و تحلیل، نتیجه‌گیری و ارائه مدل به عهده نویسنده اول خانم شهرزاد خسروی نژاد، ۲۵ درصد پژوهش شامل راهنمایی در مورد ساختار کلی کار و معرفی منابع پژوهش، تشخیص خطاها و کمک در رفع آنها یا ابهامات احتمالی به عهده نویسنده مسئول خانم زهرا طالب، ۹ درصد پژوهش شامل هماهنگی‌های اداری لازم با مراکز علمی قزوین به عهده نویسنده سوم خانم امینه احمدی و یک درصد پژوهش شامل بازنگری و تایید کار نهایی به عهده نویسنده چهارم آقای داریوش نوروزی بوده است.

تشکر و قدردانی

از مسئولین اداره کل آموزش و پرورش شهرستان قزوین و مدیریت، کارکنان و دانش‌آموزان مدرسه راهنمایی شهید حاجی بابایی قزوین و همچنین ریاست و معاونت پژوهشی، مسئولین دانشکده مکاترونیک و کلیه دانشجویان و کارشناسان آزمایشگاه رباتیک دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین که ما را در انجام این پژوهش یاری کردند؛ صمیمانه تشکر و قدردانی می‌کنیم.

تعارض منافع

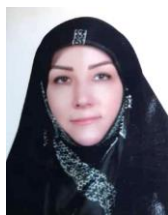
«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مأخذ

[1] KhosraviNegad S. *Internationalization, globalization & higher education system*. Tehran: Shaparak Sorkh Pub; 2016.

[2] KhosraviNegad S, Assareh A. *Studying the role of Information and Communication Technology on the knowledgeable, attitudinal and skillful abilities of teacher training universities' students of Dezful according to the students' views (Khuzestan: Iran)*. Paper presented in EDULEARN12: International Conference On Education and New Learning Technologies, Barcelona: Spain; 2012.

- [32] Brandle K. *Communicative language teaching in action: putting principles to work*. UK: Pearson: Prentice Hall; 2008.
- [33] Branden KVD. *Task-based language education: from theory to practice*. Cambridge: Cambridge University Press; 2006.
- [34] Richards JC. *Communicative language teaching*. US: Cambridge University Press; 2006.
- [35] Fasold RW, Corner-linton J. *An introduction to language and linguistics*. Cambridge: Cambridge University Press; 2006.
- [36] Nunan D. *Task-based language teaching*. US: Cambridge University Press Cambridge; 2004.
- [37] Richards JC, Rodgers T. *Approaches and methods in language teaching*. Cambridge: Cambridge University Press; 2002.
- [38] Richards JC, Renandya WA. *Methodology in language teaching: An anthology of current practice*. Cambridge: Cambridge University Press; 2002.
- [39] Carter R, Nunan D. *The Cambridge guide to teaching English to speakers of other language*. Cambridge: Cambridge University Press; 2002.
- [40] Kalantari R, Gholami, G. [Recognizing and ranking related factors to teaching English in schools]. *Noavarihayeh Amoozeshi Journal*; 2013; 46: 97-122.
- [41] Behroozi M, Amoozegar, AAlipour Y. Pathology of English language curriculum from the viewpoints of teachers and secondary students. *A new approach to educational management in fifth summer*. 2014; 2(18): 125-142.
- [42] Reza Taherkhani R, Afzali Mir SA, Malmir A, Mosalsala, Montazeri Z. The study and review on the new book: "English for 10th grade of high school students" A national survey. *Pazhuheshname-ye enteqadi-ye motunvabarnameha-ye olum-ensani*, 2017; 17(7): 77-91.
- [43] Bahumaid SA. The communicative approach in EFL contexts revisited, *International Journal of Social Science and Humanity*. 2012; 2(6):446-448.
- [44] Littlewood W. Communication-oriented language teaching: where are we now? Where do we go from here? *Language Teaching*. 2014; 47: 349-362.
- [45] Thamarana S. A critical overview of communicative language teaching. *International Journal of English, Language, Literature and Humanities*. 2015; III(V): 90-100.
- [46] Kwambai Philip C. Communicative Language Teaching Revisited: Exploring The Teacher's Role Towards Developing Writing Skills With A Special Focus on Marakwet District, Kenya. *IOSR Journal Of Humanities And Social Science (IOSR-JHSS)*. 2016; 21(8): 55-64, e-ISSN: 2279-0837.
- [47] Siddiqui O. Ineffectiveness of the communicative language teaching approach in language acquisition in an Arab non-native
- [16] Wei L, Lin HH, Litton F. Communicative Language Teaching (CLT) in EFL Context in Asia. *Asian Culture and History*. 2018; 10(2): 1-9.
- [17] Barabadi E, Razmjoo SA. [Appearing different contradictions in teaching English in first secondary high schools under new curriculum (CLT)]. *Journal of teaching English*. 2016; 3(35), 41-64.
- [18] Martini MS, Aizan YR. Communicative language teaching (CLT) in Malaysian context: it's implementation in selected community colleges. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 90; 2013: 788-794.
- [19] Alavimoghaddam SB, Kheirabadi R. [Critical study of national curriculum in teaching foreign language]. *Journal of Curriculum Study*. 2011; 25(7): 27-44.
- [20] Alavimoghaddam SB, Kheirabadi R. [Paying attention to educational package]. *Journal of Language Teaching Growth*. 2016; 30(3): 8-10. Persian.
- [21] Kheirabad, R Alavimoghaddam SB. Evaluation of Prospect Series: A Paradigm Shift from GTM to CLT in Iran. *Journal of Language Teaching and Research*. 2016; 7(3): 619-624.
- [22] *Fundamental Reform Document of Education*. SIran: Supreme Council of Education. 2011.
- [23] Razmjoo SA, Barabadi E. An activity theory analysis of ELT reform in Iranian public schools. *Iranian Journal of Applied Linguistics (IJAL)*. 2015; 18(1): 127-166.
- [24] Khatib M, Ashoori Tootkaboni A. Exploring EFL learners' beliefs toward Communicative Language Teaching: A case study of Iranian EFL learners. *Journal of English Language Teaching and Learning University of University of Tabriz*. 2017; 20: 109-134.
- [25] Richards JC. *Key issues in language teaching*. US: Cambridge University Press; 2015.
- [26] Richards JC, Rodgers T. *Approaches and methods in language teaching*. Cambridge: Cambridge University Press; 2014.
- [27] Brown HD. *Principles of language learning and teaching: A course in second language acquisition*. UK: Pearson Education; 2014.
- [28] Celce-Murcia M, Brinton DM, Snow MA. *Teaching English as a second or foreign language*. US: Heinle; 2014.
- [29] Robinson P. *Task-based language learning*. US: Wiley-BlackWell Pub.; 2011.
- [30] Larsen-Freeman D, Anderson M. *Techniques and principles in language teaching*. Oxford: Oxford University Press; 2011.
- [31] Harmer J. *How to teach English*. UK: Pearson Education; 2010.



زهرا طالب ایشان مدرک دکترای خود را در سال ۱۳۸۸ از دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم- تحقیقات تهران دریافت نمودند. تألیف ۴ جلد کتاب و بالغ بر ۷۰ مقاله علمی در مجلات ملی و بین‌المللی و کنفرانس‌های علمی حاصل کارهای

پژوهشی ایشان است. همچنین داوری بیش از ۱۰۰ مقاله را در نشریه‌ها، کنفرانس‌ها و مجلات مختلف به عهده داشته‌اند. زمینه‌های تخصصی ایشان تکنولوژی آموزشی، برنامه‌ریزی آموزشی و برنامه درسی است.

Taleb, Z. Assistant Professor, Educational Planning, South Branch of Islamic Azad University of Tehran, Tehran, Iran

✉ z_taleb@azad.ac.ir



امینه احمدی دانشیار دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب می‌باشند. ایشان مدرک دکتری مدیریت دانشگاه آزاد اسلامی- واحد علوم تحقیقات و دوره تکمیلی روان‌شناسی تربیت‌کارشناسان ارشد-کالج کلمبو-یونسکو را دریافت نموده‌اند. ایشان بیش از پنج تألیف دانشگاهی داشته و ۵۰ مقاله علمی در مجلات و کنفرانس‌های علمی ارائه نموده‌اند.

Ahmadi, A. Associate Professor, Educational Management, South branch of Islamic Azad University of Tehran, Tehran, Iran

✉ a_ahmadi@azad.ac.ir

speaker context. *Leading Applied Linguistics Research*. 2017; 7: 1-18.

[48]Ferguson R, Coughlan T, Egelanddsdal K, Gaved M, Herodotou C, Hillaire, G, et al. *Innovating Pedagogy 2019: Open University Innovation Report 7*; 2019 Available from: Milton Keynes: The Open University.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



شهرزاد خسروی‌نژاد دبیر زبان انگلیسی و استاد دانشگاه فرهنگیان خوزستان می‌باشند. ایشان مدرک کارشناسی‌ارشد برنامه‌ریزی آموزشی را در سال ۱۳۹۱ از دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول، مدرک کارشناسی‌ارشد آموزش زبان انگلیسی را در سال ۱۳۹۷ از دانشگاه تهران و مدرک دکترای خود را در سال ۱۳۹۸ از دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب دریافت نمودند. بیش از ۸ جلد تألیف کتاب و بالغ بر ۸۰ مقاله علمی در مجلات ملی و بین‌المللی و کنفرانس‌های علمی از ایشان ارائه شده است. زمینه‌های تخصصی ایشان عبارت از آموزش زبان انگلیسی، برنامه‌ریزی آموزشی، برنامه‌ریزی درسی، فناوری اطلاعات و ارتباطات و ربات‌های شناختی - اجتماعی است.

Khosravinezhad, Sh. PHD Student, Educational planning, South Branch of Islamic Azad University of Tehran, Tehran, Iran

✉ khosravinegad@yahoo.com

Citation (Vancouver): Khosravinezhad Sh, Taleb Z, Ahmadi A, Noroozi D. [The impact of assistantrobotteacher on improving productive English skillsemphasizing communicative language teaching approach: Researchsynthesis]. *Tech. Edu. J.* 2020; 14(3): 603-614

 <http://dx.doi.org/10.22061/jte.2019.4995.2150>



COPYRIGHTS



©2020 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.



ORIGINAL RESEARCH PAPER

The role of mathematical thought in improvement of architecture students' abilities on logical aspects of design

E. Mohammadzadeh Chianeh, H. Soltanzadeh*, M. Dehbashi Sharif, Gh. Keramati

Department of Architecture, Architecture and Urban Design Faculty, Islamic Azad University, Central Tehran Branch, Tehran, Iran

ABSTRACT

Received: 10 July 2019
Reviewed: 5 August 2019
Revised: 4 January 2020
Accepted: 14 January 2020

KEYWORDS:

Architecture Design Education
Design Process
Lawson Educational Model
Mathematical Applied Concepts
Design Ability

* Corresponding author

Hos.soltanzadeh@iauctb.ac.ir
① (+98912) 2093203

Background and Objectives: Architectural education as a challengeable subject is dependent on multiple variables. Since formation of an architect character and learning design abilities are related to this subject, it is so sensitive. Historically, the role of mathematics and application of its different aspects in architectural design is indisputable. While recent decades have witnessed a high level of interaction between mathematics and architecture in the world, mathematics in architectural education in Iran is still being taught as a basic course through the lecture method. A great concern in learning architectural design is how to apply the basic courses in design process.

Methods: According to the necessity of revising the role of mathematics in education of architectural design, and developing new approaches to apply mathematical thought in logical process of design, the present study aims to test an educational model in an environment consisting of test and control groups in the Basic Design 1 & 2 courses, using the proposed model of Lawson as well as quasi-experimental research method. The research subjects are selected among BA students of Islamic Azad University of Urmia (n=52). They provided logical solutions for design problems, using algebraic, arithmetic, geometric and symbolic aspects of mathematics. The subjects' design abilities were evaluated by the performance measurement method based on verdict criteria. The researchers determined two groups of mathematical and architectural design measurement criteria. For design, the criteria included design conceptual quality, spatial and functional arrangement, form combination, presentation quality, creativity and final grade.

Findings: The final grades of four research projects executed in two studios were respectively for design 62.57, 66.29, 71.30, 75.31 and for mathematics 64.99, 69.27, 71.72 and 74.9. The correlation between design and mathematics evaluation scores for project 1 of the studio 1 ($p=0.594$) and project 2 of the studio 2 ($p=0.604$) is independently obvious which indicates the strong combination between mathematics and design aspects in these projects. For the project 2 of the studio 1, the correlation was low ($p=0.166$). The possible explanation could be based on the lack of real materials application and the experiment of altering theoretical analysis to practical analysis. The correlation between design evaluation scores and mathematics application ($p=0.384$) reveals a positive role for mathematical thought in developing logical solutions and general quality of design.

Conclusion: Findings of this study directly refers to the correspondence between research assumptions and the verdict criteria. The findings indicate that students' performance in the experimental group is better than the students in control group in all criteria except the presentation. The best performance by subjects of the experimental group means that their ability in creating solution concept has improved more as compared with the control group as a result of manipulating the independent variable which is the education method in this study. This improvement could not be related to other unrelated independent variables, because these variables have been either controlled or their effect has been studied through the pre-test. Stated on the findings in analyzing the general quality of design, students provided complicated geometric patterns in their design as logical, creative and efficient solutions through realizing their mathematical principles. Acquiring and developing the design schema based on design problems in the Basic design studios results in the improvement of the students' ability in logical aspects of design.



NUMBER OF REFERENCES
30



NUMBER OF FIGURES
6



NUMBER OF TABLES
8

مقاله پژوهشی

نقش تفکر ریاضی در ارتقای توانایی دانشجویان معماری در جنبه‌های منطقی طراحی

الهام محمدزاده‌چیانه، حسین سلطانزاده*، مزین دهباشی شریف، غزال کرامتی

گروه معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: آموزش طراحی معماری امری چالش برانگیز است که وابسته به متغیرهای متعددی می باشد. از آنجا که شکل‌گیری شخصیت یک طراح و فراگیری مهارت‌های طراحی وابسته به این مقوله است، از حساسیت زیادی برخوردار می باشد. نقش دانش ریاضی و کاربرد ابعاد مختلف آن در طراحی معماری در طول تاریخ غیرقابل انکار است. در دهه‌های اخیر شاهد افزایش تعامل بین ریاضی و معماری در جهان بوده‌ایم؛ درحالی‌که ریاضی در آموزش معماری در ایران همچنان در قالب دروس مقدماتی به شیوه سخنرانی تدریس می‌شود. یکی از دغدغه‌های مهم در یادگیری طراحی معماری بهره‌گیری از دروس مقدماتی است.

روش‌ها: با توجه به ضرورت بازبینی جایگاه دانش ریاضی در آموزش طراحی معماری و در راستای توسعه راهکارهای به کارگیری تفکر ریاضی در فرایند منطقی طراحی، تحقیق حاضر با بهره‌گیری از الگوی پیشنهادی لاوسون و با استفاده از روش تحقیق شبه‌آزمایشی اقدام به آزمون مدل آموزشی در محیطی متشکل از دو گروه آزمون و گواه در دروس مقدمات طراحی (۱ و ۲) نموده است. آزمودنی‌های تحقیق پنجاه‌و دو نفر از دانشجویان مقطع کارشناسی دانشگاه آزاد واحد ارومیه هستند. دانشجویان با بهره‌گیری از جنبه‌های جبری، حساب، هندسی و نمادین در ریاضی به ارائه راهکارهای منطقی برای مسأله‌های طراحی پرداختند و توانایی طراحی آزمودنی‌ها توسط روش سنجش عملکردی بر اساس ملاک‌های داوری سنجیده شد. پژوهشگران معیارهای سنجش را در دو زمینه ریاضی و طراحی معماری در نظر گرفتند. در زمینه طراحی معماری معیارها کیفیت ایده طراحی، سازماندهی فضایی، عملکردی، ترکیب بندی صوری، کیفیت ارائه، خلاقیت و نمره کلی تعیین شدند.

یافته‌ها: نمرات نهایی چهار پروژه تحقیق اجرا شده در دو کارگاه به ترتیب ۶۲/۵۷، ۶۶/۲۹، ۷۱/۳۷ و ۷۵/۳۱ و در ریاضیات ۶۴/۹۹، ۶۹/۲۷، ۷۱/۷۲ و ۷۴/۹۰ می‌باشد. همبستگی بین طراحی و نمرات ریاضی به طور مستقل در پروژه ۱ کارگاه ۱ ($p=0/۵۹$) و پروژه ۲ کارگاه ۲ ($p=0/۶۰۴$) دیده شد که ترکیب قوی جنبه های طراحی و ریاضی را در این پروژه ها نشان می دهد. در پروژه ۲ کارگاه ۱ همبستگی بین نمرات پایین تر بود ($p=0/۱۶۶$). توضیح ممکن می تواند مبتنی بر عدم استفاده از متریکال های واقعی و تجربه تبدیل تجزیه و تحلیل های نظری به عملی در تمرین باشد. همبستگی نزدیک بین نمرات ارزشیابی طراحی و کاربرد ریاضی ($p=0/۳۸۴$) نشانگر تأثیر مثبت تفکر ریاضی در شکل‌گیری ایده‌های منطقی حل مسأله و کیفیت کلی طراحی می‌باشد.

نتیجه‌گیری: یافته های تحقیق به طور مستقیم به فرضیات پژوهشی متناظر با ملاک های داوری اشاره دارند. یافته ها نشان می دهند که عملکرد دانشجویان گروه آزمون در تمامی ملاک ها به غیر از ملاک ارائه از دانشجویان گروه گواه بهتر است. عملکرد بهتر آزمودنی های گروه آزمون به معنای آن است که توانایی تولید ایده راه حل در ایشان نسبت به گروه گواه در نتیجه دستکاری در متغیر مستقل، یعنی روش آموزشی، رشد بیشتری داشته است. این رشد را نمی توان به سایر متغیرهای مستقل نا مربوط منتسب کرد. زیرا این متغیرها یا کنترل شده اند و یا اثر آنها از طریق پیش آزمون مطالعه شده است. بر اساس یافته‌ها در سنجش کیفیت کلی طراحی، دانشجویان شکل‌های هندسی پیچیده را از طریق درک مبنای ریاضی آنها به عنوان راهکارهای منطقی، خلاق و کارآمد در طراحی معماری به کار بستند. کسب و بسط طرحواره های طراحی بر اساس مسائل طراحی در استودیوهای طراحی پایه موجب ارتقاء توانایی دانشجویان در جنبه های منطقی طراحی می شود.

تاریخ دریافت: ۱۹ تیر ۱۳۹۸

تاریخ داوری: ۱۴ مرداد ۱۳۹۸

تاریخ اصلاح: ۱۴ دی ۱۳۹۸

تاریخ پذیرش: ۲۴ دی ۱۳۹۸

واژگان کلیدی:

آموزش طراحی معماری

فرایند طراحی

مدل آموزشی لاوسون

مفاهیم کاربردی ریاضی

توانایی طراحی

* نویسنده مسئول

Hos.soltanzadeh@iauctb.ac.ir

۰۹۱۲-۲۰۹۳۲۰۳ (۳)

مقدمه

مسیر خودراهبری، جامعیت و استدلال عمیق و بازتابی از محیط به این مسأله اشاره دارد [۱]. از نظر بانرجی و دگراف (۱۹۹۶) برنامه آموزش معماری از دو بخش اصلی تشکیل شده است؛ بخش دروس مقدماتی و بخش دروس ترکیبی مسأله‌محور. دروس مقدماتی و پایه به‌طور سنتی به شیوه سخنرانی تدریس می‌شوند؛ درحالی‌که دروس ترکیبی به شیوه

آموزش معماری از دیدگاه علم آموزش، بر اساس روش‌شناسی سازنده‌گرا با تکیه بر یادگیری به‌عنوان یک فرایند فعال، که یادگیرنده دانش خود را از طریق تمرین و تعامل با محیط می‌سازد، پایه‌ریزی شده است. تیمور (۱۹۹۶) به صراحت با تأکید بر نیاز به آموزش دانشجویان معماری در

آموزش پروژه‌محور در استودیو طراحی معماری ارائه می‌گردند [۲]. در این تحقیق بر دوره‌های پایه تأکید شده و مشکلات دانشجویان در فهم مفاهیم ریاضی در بخش دروس پایه و مقدماتی مورد بحث قرار می‌گیرد. این مشکلات باعث کاهش توانایی آنها در کاربرد این مفاهیم در پروژه‌های طراحی می‌گردد. ریاضیات یکی از دروس پایه است. که از گذشته تا حال به شیوه سخنرانی تدریس شده است. اساتید و مربیان معماری به مشکلات دانشجویان در فهم مفاهیم ریاضی و حل مسائل طراحی سازه اشاره می‌کنند و بر نیاز به تحول در این امر تأکید دارند. این پژوهش به دنبال آزمایش روش‌هایی برای پرکردن شکاف بین دو بلوک سرفصل آموزشی تا بر عدم هماهنگی بین یادگیری در کلاس‌های نظری و استودیو طراحی غلبه کند. از طریق درگیری با حل مسائل ریاضی مربوط به سازه‌های معماری و پروژه‌های طراحی هندسی، دانشجویان قادر به ساخت تفکر ریاضی و توسعه توانایی خود در استفاده از آن در طراحی معماری خواهند بود.

دهه‌های اخیر شاهد افزایش تحقیقات و بحث‌ها حول تعامل بین معماری و ریاضی بوده است. درحالی‌که اطلاعات بسیار محدودی در مورد جنبه‌های آموزشی این تعامل موجود است. نیاز جدی برای یک جستجوی جامع و مطالعات تجربی در مورد برنامه درسی ریاضیات برای آموزش معماری وجود دارد. در این راستا نگارندگان در پژوهشی به ارزیابی تطبیقی جایگاه ریاضی در آموزش معماری دانشگاه‌های خارج و داخل کشور پرداختند و نتیجه این پژوهش، ضرورت توجه به نقش ریاضی در سیستم آموزش معماری ایران را در قالب دروس ترکیبی مورد تأکید قرار می‌دهد [۳]. این مطالعات به کاهش شکاف بین ایده‌های موافق و مخالف آموزش ریاضیات در حل مسئله طراحی معماری کمک خواهد کرد.

تحقیق حاضر درصدد پاسخ به این سؤال است که کاربرد دانش ریاضی در ایده‌پردازی راه‌حل مسئله طراحی، به چه میزان می‌تواند بر ارتقای کیفیت محصول طراحی دانشجویان تأثیر بگذارد؟ برای پاسخگویی به سؤال تحقیق می‌توان این فرضیه را مطرح کرد که: «کاربرد دانش ریاضی در آموزش طراحی می‌تواند به کسب و بسط هر چه مؤثرتر و غنی‌تر طرح‌واره‌های طراحی بیانجامد که موجب پردازش ساختاریافته دانش ریاضی در ذهن دانشجویان و افزایش خلق ایده‌های راه‌حل در مراحل اولیه فرایند طراحی در آنها می‌گردد».

اگر طراحی، نوعی مسئله‌گشایی خلاق فرض گردد؛ پاسخ به آن مستلزم طی مراحل است که هر فرایند حل مسئله با آن روبه‌روست. مدل‌های مختلفی به منظور حل مسئله طراحی و درواقع برای تبیین فرایند طراحی ارائه شده‌اند [۴]. اولوواغلو (۲۰۰۰) معتقد است مشکلات آموزش طراحی از دو زمینه اصلی ناشی می‌شود یکی اینکه اجماعی در محتوای دانش طراحی برای تدریس در مدرسه‌های معماری در سطوح مختلف وجود ندارد. این مشکل طوفانی از مشکلات درجه دوم را ایجاد می‌کند که مربوط به پیشرفت متدها و ابزارهایی برای تدریس طراحی می‌باشد. آن‌طور که به نظر می‌رسد این بخش از مشکلات مربوط به آموزش

طراحی معماری در شکل کلی بسیار پیچیده هستند [۵]. نوعی از اندیشیدن وجود دارد که می‌توانیم «تفکر استدلالی» بخوانیم. این نوع تفکر، خودآگاهانه و با تلاشی ارادی برای هدایت اندیشه در جهت حاصلی معین و با غلبه بر موانعی چند انجام می‌گیرد. این نوع تفکر، اندیشه تأملی و مسأله‌گشایی است. کنترل و آمیختن اندیشه منطقی و خیال‌پردازانه یکی از مهم‌ترین قابلیت‌های طراح است [۶].

در ادبیات طراحی پژوهی اصطلاح توانایی طراحی معرف مجموعه‌ای از مهارت‌هاست که طراحان را قادر می‌سازد از عهده فعالیت‌های طراحی برآیند [۷]. لاسون (۲۰۱۳) مجموعه مهارت‌های مذکور را به پنج رده مهارت‌های اصلی که متناظر با فعالیت‌های اصلی طراحان در پیشبرد فرایند طراحی است، طبقه‌بندی نموده است. این پنج رده عبارتند از: (۱) فرموله کردن مسأله طراحی؛ (۲) تحلیل؛ (۳) بازنمایی کردن؛ (۴) پیشنهاد راه‌حل؛ (۵) ارزیابی و تأمل. طراحان با داشتن این پنج دسته از مهارت‌ها فرایند طراحی را به پیش می‌برند [۶]. مرحله اول مستلزم کوشش آگاهانه زیادی در جست‌وجوی راه‌حل مسأله در مرحله دوم است که با کمک تفکر استدلالی انجام می‌شود و هدف این پژوهش کاربرد تفکر ریاضی در این مرحله است که می‌تواند در مرحله سوم منجر به خلاقیت گردد. تفکر ریاضی مستلزم کسب مهارت و توانایی کاربرد دانش ریاضی در جست‌وجوی راهکارهای حل مسأله طراحی است.

هایدگر ریاضی را پیش‌فرض اساسی از دانش چیزها معرفی می‌کند. ریاضیات مطالعه عناوینی مانند کمیت، ساختار، فضا، الگوها، روابط و تغییرات است. در این تحقیق منظور دانش ریاضی است و نه علم ریاضی. دانش امری آموختنی است که با اطلاعات نظری و انتقال آنها پیوند دارد. تعریف اجمالی از دانش، آن را صورت ذهنی ایده‌ها، واقعیت، مفاهیم، داده‌ها و تکنیک‌های ثبت شده در حافظه انسان می‌داند. در این تحقیق برای کنترل متغیرها دانش ریاضی بر پایه مفاهیم اکتسابی از سرفصل درس ریاضیات دانشگاهی، پیش‌دانشگاهی و پایه در نظر گرفته شده است.

در راستای توسعه راهکارهای به‌کارگیری دانش ریاضی در فرایند طراحی معماری برای رشد توانایی طراحان، تحقیق حاضر با بهره‌گیری از الگوی پیشنهادی لاسون برای فرایند طراحی و همچنین اتخاذ رویکردی سازنده‌گرا در طراحی آموزشی اقدام به طراحی، کاربست و آزمون یک محیط یادگیری ترکیبی از دانش ریاضی و دروس پایه طراحی برای ارتقای توانایی طراحی معماران مبتدی کرده است.

نوآوری تحقیق حاضر از دو جنبه مهم است؛ تحقیقات بسیاری در ارتباط با ارتقای سیستم‌های آموزشی در معماری جهان و ایران صورت گرفته که از آن جمله می‌توان به مباحث خلاقیت در طراحی معماری اشاره کرد. پرداختن به تفکر ریاضی و بهره‌گیری از مدل‌های برگرفته از آن در مهارت‌های طراحی، موضوعی است که در سیستم‌های آموزش معماری ایران به آن پرداخته نشده است. از طرف دیگر آنچه در تحقیقات مشابه به چشم می‌خورد طراحی برنامه دروس کاربردی ریاضیات برای معماری می‌باشد. ویژگی تحقیق حاضر تأکید بر وارد کردن دانش ریاضیات در

فرایند طراحی و تأثیرگذاری آن بر فرایند طراحی است.

پیشینه پژوهش

ابعاد مختلف کاربرد ریاضی در معماری با مطالعه دانش‌نامه‌های علوم اسلامی و متون ریاضیات قابل بررسی است. مطالعات نشان می‌دهد پیشینیان با دستیابی به علوم قدما، افزون بر «رویکرد غالباً انتزاعی یونانیان به ریاضیات» [۸]، به ریاضیات عملی توجه ویژه نشان داده‌اند. پس از نخستین کوشش‌ها برای طبقه‌بندی علوم، ابونصر فارابی (وفات: ۹۵۰ میلادی) در «احصاء العلوم»، یکی از نافذترین طبقه‌بندی‌های علوم دوره اسلامی را ارائه کرد [۹]. فارابی در شرح فنون هندسی از حرفه «ریاسه البننا» نام برده و به کاربرد فنون هندسی در ابنیه و نجاری اشاره می‌کند. از آنجا که علم هندسه سهم عمده‌ای در شکل‌گیری هنر معماری دارد، برای عملی کردن اصولی این علم به ترندهایی (حیل=حیله‌ها) نیاز است. به گفته فارابی «حیل» است که روش‌های شناخت ترندها و شیوه‌های دقیق عملی کردن مفاهیم ریاضی را به‌وسیله هنر مشخص می‌سازد و روشن می‌کند که چگونه می‌توان مفاهیم عقلی ریاضی را در اجسام طبیعی آشکار نمود [۱۰].

بنابر دسته‌بندی طاهری (۲۰۱۵)، دانش ریاضیات در متون، حول چهار محور در فرایند تکوین معماری دوره اسلامی نقش داشته است: دانش هندسه عملی، حساب ابنیه و عمارات، نجوم و احکام نجوم و چهارم، بخش دیگری که در متون علم‌الحیل قابل بررسی است؛ شامل فنون اجرایی (مهندسی ساخت) و ابزارهای ترسیمی، مساحی (نقشه‌برداری)، ترازبایی و قبله‌بایی است [۹].

ارتباط نزدیک و سنتی بین معماری و ریاضیات در قرن بیستم تغییر می‌یابد. دانشجویان معماری نیاز چندانی به پیش‌زمینه ریاضی احساس نمی‌کنند. معلمان ریاضیات در افسوس برای این واقعیت که تمایل به یادگیری ریاضی هر روز کمتر و کمتر می‌شود شاهد کاهش ظرفیت یادگیری ریاضی در دانش‌آموختگان می‌باشند و این در تضاد شدید با افزایش پیشرفت‌های فناورانه در زمان حال است [۱۱]. عوامل مختلفی در پدید آمدن این مشکل نقش دارند. آموزش آکادمیک معماری با ظهور مدرنیسم در دنیای غرب و به تبع آن در ایران شکل گرفته است. جنبش مدرن به سرکوب الگو در معماری می‌پردازد و این موضوع تبعات عمیقی برای جوامع انسانی به ارمغان آورده است. ریاضیات، علمی از الگوها می‌باشد و حضور یا عدم حضور الگوها در محیط اطراف ما بر توانایی یک فرد در درک مفاهیم متکی بر الگوها تأثیرگذار است. حذف الگوها در معماری قرن بیستم، ظرفیت ما را برای فرایند طراحی فکری و تفسیر ذهنی الگوها متأثر ساخته است [۱۱]. جایگاه ریاضی در معماری مدرن با توجه به تغییرات اساسی که در نقش ریاضیات و فهم آن در علم مدرن اتفاق افتاد و تحولاتی که در نتیجه نظریات دکارت در تعریف فضای کارترین و هندسه تحلیلی صورت پذیرفت، شکلی نو به خود گرفت [۱۲].

امروزه کاربرد علوم ریاضی در معماری به‌طورکلی در زمینه‌های

برنامه‌ریزی، شکل‌دهی مفاهیم، طراحی معماری، بهره‌برداری و طراحی سازه دسته‌بندی می‌شود [۱۳].

ریاضی در آموزش معماری

آموزش معماری فرایندی است که از طریق برنامه و نظامی مدون، افرادی را به‌عنوان کارشناس معماری تربیت می‌کند. در مقدمه «مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس رشته مهندسی معماری» دوره کارشناسی معماری دوره‌ای حرفه‌ای تعریف شده است که پرورش استعداد خلاقانه انتقال دانش‌ها و مهارت‌های عمومی حرفه‌ای معماری و حصول کارآیی عمومی در این رشته را هدف قرار می‌دهد [۱۴]. فرایند آموزش طراحی معماری از نظر محتوا و صورت بسیار پیچیده است؛ چرا که نیازمند آموزش بسیاری از اطلاعات نظری و عملی در محدوده‌های گوناگون هنری، علمی، روانشناسی و مهندسی در کنار پرورش و رشد خلاقیت‌های ذهنی دانشجویان است [۱۵].

آموزش معماری به‌منظور توانمند نمودن دانشجویان جهت خلق فضاهایی سه‌بعدی برای فعالیت‌های بشری یا فراهم‌آوری محیطی بهتر برای جوامع بشری است. مقالات و نوشته‌های متعددی را می‌توان در ارتباط با آموزش طراحی معماری ملاحظه نمود که برخی مرتبط با فرایند طراحی [۱۶] و برخی نیز مرتبط با بازنگری در روند آموزشی می‌باشند [۱۷]. برخی از این مطالعات به تحلیل نوع تأکید بر روند آموزشی از جمله روش آموزش ترکیبی و فرم‌محور می‌پردازند و برخی چالش‌های مطرح را به‌طورکلی به تصویر می‌کشند [۱۸] و دیگری نیز بر مؤلفه‌های مؤثر بر فهم مسأله طراحی تأکید نموده‌اند [۴]. رویکردهای فرایندمحور در جستجوی بیان‌پذیر کردن بخشی از مدل هستند که در خارج جاده دانش تجربی و در حوزه مولد دانش ضمنی قرار گرفته‌اند و می‌کوشند تا با ترغیب دانشجویان یا به‌عبارتی «فروش فرایند» به آنان [۱۹]. فرایندمحوری را جایگزین محصول‌محوری در آموزش معماری نمایند؛ درحالی‌که رویکردهای محصول‌محور، به توسعه جاده دانش تجربی در مدل به روش‌های گوناگون پرداخته‌اند؛ مانند: روش ویلیام رابینسون در «بحث کلاسی» به موازات کارگاه طراحی و به‌صورت مستقل از آن [۲۰] یا استفاده از روش مسأله‌محور در آموزش موضوعات و دروس نظری معماری [۲۱].

ناتالی (۲۰۰۵) در «روش‌هایی برای ارزیابی ریاضی برای معماری و طراحی» به مداخله در بخش‌های اساسی سرفصل‌های درس ریاضی در مدارس معماری و طراحی با ریاضی که از طریق متدلوژی‌های مربوط به زمینه‌های مفهومی یا منطقی ارائه می‌شوند -توپولوژیکی و نموداری- و ارزیابی‌هایی که واقعیت ریاضی در معماری را عینیت می‌بخشند، اشاره می‌کند [۲۲].

مائر و ورنر (۲۰۰۶)، پژوهش خود را برای آزمودن راهی برای بستن شکاف بین دو بلوک آموزشی و غلبه بر ضعف موجود در رابطه بین یادگیری در کلاس‌های نظری و آتلیه‌های عملی طراحی انجام می‌دهند [۲۳]. مائر و ورنر در مقاله‌ای دیگر (۲۰۰۷) به دو رویکرد مهم در آموزش ریاضیات با کاربرد در زمینه‌های مختلف توجه می‌کنند. آموزش

شبه‌آزمایشی و اثربخشی و انتخاب گروه گواه و آزمون، از طریق مداخله در برنامه درسی و تمرینات دانشجویان کارگاه مقدمات طراحی ۱ و ۲ با وارد کردن مباحث ریاضی در تمرینات مربوطه، میزان تأثیر این تمرینات بر ارتقای کیفیت طراحی آنها سنجیده شد. دریافت اطلاعات براساس مطالعات بخش‌های مختلف کار به‌صورت کتابخانه‌ای و در حوزه میدانی انجام می‌گیرد و به‌صورت پیمایشی بررسی می‌گردد. همچنین در روش کمی داده‌های به‌دست آمده از جامعه مورد مطالعه واکاوی می‌شود. آزمودنی‌های این پژوهش، دانشجویان کارشناسی مهندسی معماری دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه در ورودی سال تحصیلی ۲۰۱۸-۲۰۱۷ بودند. تعداد دانشجویان متقاضی اخذ درس مقدمات طراحی ۱ تعداد بیست‌وپنج نفر بود که از این تعداد هفده نفر پسر و هفت نفر دختر بودند. تعداد دانشجویان متقاضی اخذ درس مقدمات طراحی ۲ بیست‌وهشت نفر بودند که از این تعداد هفده نفر پسر و یازده نفر دختر بودند. زوج بودن تعداد کل دانشجویان، بستر مناسبی را برای تقسیم کردن آنها از سوی پژوهشگر به دو گروه مساوی فراهم کرد. از این رو پژوهشگر با مساعدت گروه آموزشی معماری آن واحد دانشگاهی، دانشجویان را به دو گروه مساوی آزمون و گواه تقسیم کرد. به دلیل مقررات آموزشی و همچنین نزدیک کردن شرایط آزمایش به شرایط واقعی و حقیقی محیط آموزشی، انتساب تصادفی آزمودنی‌ها به گروه‌های آزمایش ممکن نبود؛ بنابراین، دانشجویان با انتخاب و علاقه خود به دو گروه تقسیم شدند. در گروه آزمون مقدمات طراحی ۱، ده پسر و سه دختر و در گروه گواه هشت پسر و پنج دختر و در گروه آزمون مقدمات طراحی ۲، هشت پسر و شش دختر و در گروه گواه نه پسر و پنج دختر قرار گرفتند. جدول ۲ توزیع جنسیت و میانگین سن آزمودنی‌های آزمایش را به تفکیک دو گروه در دو کارگاه نشان می‌دهد.

سنجش توانایی پیش‌آزمودنی‌ها

توانایی پیشین آزمودنی‌ها را می‌توان در دو سطح متفاوت سنجید. ابتدا می‌توان با ارزیابی نمرات دانشجویان در دروس پایه در سال گذشته تحصیلی توانایی پیشین آنها را سنجید. سپس با اتخاذ روش تحقیق شبه‌آزمایشی پیش‌آزمون-پس‌آزمون با شرکت گروه گواه، در قالب برگزاری یک پیش‌آزمون، از همسان بودن توانایی پیش‌آزمودنی‌های دو گروه قبل از اعمال متغیر آزمایشی اطمینان حاصل کرد.

واقع‌گرای ریاضیات (آر-ام-ای) و ریاضی به‌عنوان یک علم کمکی (ام-اس-اس) از دیدگاه شناختی هر دو رویکرد برپایه روش‌شناسی ساختارگرا می‌باشند. با پرداختن به حل مسائل ریاضی مربوط به سازه‌های معماری و در پروژه‌های طراحی هندسی، دانشجویان به‌تدریج دانش ریاضی خود را پایه‌ریزی کرده و توانایی خود را در استفاده از آن در طراحی معماری توسعه می‌دهند. با دید استعاره‌ای، نقش آموزش در حمایت از این روش یادگیری ساختارگرایانه مشابه عملکرد داربستی است که به‌عنوان یک چهارچوب موقت، پایداری و کارایی را در طول ساخت ساختمان تأمین می‌کند. آنها رویکرد آر-ام-ای را در واحد درسی حساب دیفرانسیل و انتگرال مقدماتی به اجرا درآوردند؛ که در آن یادگیری مفاهیم ریاضیات به‌وسیله حل مسائل مربوط به مطالعات معماری مورد تجربه قرار می‌گیرد. در مورد دوره دوم و پیشرفته، جنبه‌های ریاضی در طراحی معماری رویکرد ام-اس-اس را در پیش‌رو می‌گیرند. درحالی‌که بر توسعه توانایی در کاربرد روش‌های ریاضی در انجام تکالیف طراحی معماری تأکید دارند [۲۴].

در ایران علی‌رغم تحقیقات فراوانی که در حوزه آموزش معماری صورت گرفته است (مانند محمودی (۲۰۰۳) [۲۵]، دانشگرمقدم (۲۰۱۰) [۴]، قدمی (۲۰۱۲) [۲۶]، مهدی‌زاده‌سراج و فارسی‌محمدپور (۲۰۱۳) [۱۵]، کریمی‌مشاور (۲۰۱۳) [۲۷]، کاربرد ریاضیات و نقش آن در کیفیت محصول طراحی کمتر مورد توجه قرار گرفته است. در این زمینه تنها می‌توان به مقالات طاهری (۲۰۱۵) با عنوان «مناسبات معماری با علوم دقیقه در متون علمی دوره اسلامی» [۹]، نژادابراهیمی و علی‌آبادی (۲۰۱۵) [۲۸] با عنوان «نقش ریاضیات و هندسه در شکل‌گیری معماری ایرانی» و همچنین رضازاده اردبیلی و ثابت‌فرد (۲۰۱۴) [۲۹] با عنوان «بازشناسی اصول هندسی در معماری سنتی» اشاره کرد که در این مقالات به بررسی جایگاه ریاضیات در معماری دوره اسلامی پرداخته شده است.

روش تحقیق

در این تحقیق با روش کیفی و کمی توأم با تأکید بر کیفیت فرآورده‌های طراحی به‌صورت موردی به بررسی جایگاه ریاضی در آموزش معماری و فرایند طراحی پرداخته شده است. در این جهت با استفاده از روش

جدول ۱: معرفی جامعه آماری

Table 1: Statistical population

Groups	Subjects	Gender				Age	
		Female		Male		SD	Mean
		Frequency %	Frequency	Frequency %	Frequency		
Basic design workshop 1	Experiment group	25%	3	75%	9	1.21	19.75
	Experiment group	42%	5	58%	7	0.66	19.58
Basic design workshop 2	Experiment group	43%	6	57%	8	1.06	19.62
	Experiment group	36%	5	64%	9	1.35	19.75

پس از سنجش تفاوت توانایی پیشین آزمودنی‌ها در دروس پایه، جهت اطمینان از همسانی دو گروه، قبل از اجرای متغیر آزمایش یک پیش‌آزمون از آزمودنی‌های دو گروه نیز انجام شد. پیش‌آزمون عبارت بود از یک تکلیف طراحی برای هر کارگاه که به مدت دو هفته اجرا شد. تکلیف کارگاه مقدمات طراحی ۱، طراحی یک کمپوزسیون و تکلیف کارگاه مقدمات طراحی ۲، طراحی نیمکت بود. آزمون مان-ویتنی نشان داد که میانگین نمرات آزمودنی‌های دو گروه هر دو کارگاه در پیش‌آزمون تفاوت معناداری با یکدیگر ندارند؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت علی‌رغم بیشتر بودن میانگین آزمودنی‌های گروه آزمون نمی‌توان استنباط کرد که آزمودنی‌های دو گروه دارای توانایی‌های متفاوتی قبل از اعلام متغیر آزمایش هستند و می‌توان انتظار داشت که عملکرد بهتر آزمودنی‌ها پس از اعمال روش آموزشی و کنترل سایر متغیرهای مستقل، در نتیجه تأثیر متغیر آزمایش بوده باشد و نه توانایی پیشین آزمودنی‌ها (جدول ۳).

رویه آزمایش

تکلیف طراحی طی دو جلسه در هفته ۱۳ ساعت در هفته- در نیم‌سال دوم سال تحصیلی ۹۵-۹۶ انجام شد. سمینارهای جداگانه‌ای برای معرفی تکلیف و نحوه انجام آن برای دو گروه گواه و آزمون برگزار شد. در توسعه برنامه آموزشی تلفیقی دانش ریاضی و طراحی معماری، ما به طراحی و اجرای مدل برنامه‌ریزی و ارزشیابی برای یک برنامه آموزشی پروژه‌محور در معماری با استفاده از الگوی پیشنهادی تیمور (۱۹۹۲) [۱] پرداختیم. به‌علاوه، اصول آموزشی، تمرین‌ها، نتایج و ارزشیابی بر اساس فعالیت‌های طراحی زیر شکل گرفت:

الف) تعریف کانسپت (پاسخ به سؤال چرا)؛

ب) طراحی تکلیف پروژه‌ای (پاسخ به سؤال چه چیزی)؛

د) ایجاد یک محیط یادگیری (پاسخ به سؤال چگونه و کجا)؛

ج) برنامه‌ریزی چهارچوب دوره و روش‌های مدیریتی (پاسخ به سؤال چگونه و چه زمان)؛

آزمودنی‌های دو گروه قبل از قرارگیری در این آزمایش یعنی در سال گذشته تحصیلی‌شان دروس پایه‌ای به شرح ذیل را گذرانده‌اند: هندسه کاربردی، درک و بیان محیط، کارگاه مصالح و ساخت، بیان معماری ۱، هندسه مناظر و مرایا و دروس پایه ریاضی شامل ریاضیات پیش‌دانشگاهی و ریاضیات و آمار. با همکاری معاونت آموزشی دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه داده‌های مربوط به نمرات دانشجویان در دروس پایه گردآوری و با آزمون آماری t معناداری تفاوت میانگین گروه‌های آزمایشی مورد بررسی قرار گرفت.

با ارزیابی و مقایسه نمرات اخذ شده توسط آزمودنی‌ها در دروس پایه، مشخص شد که میانگین نمرات آزمودنی‌های گروه آزمون از میانگین نمرات آزمودنی‌های گروه گواه در تمامی دروس پایه بیشتر است. البته با برگزاری آزمون t مشخص شد تمام این تفاوت‌ها به‌جز در درس کارگاه مصالح و ساخت معنی‌دار نیستند. به بیان ساده‌تر، تنها در درس کارگاه مصالح و ساخت تفاوت میانگین دو گروه آزمودنی‌ها معنی‌دار است و مبین عملکرد بهتر آزمودنی‌های گروه آزمون و به‌تبع آن می‌تواند نشان‌گر توانایی بالاتر آنها در مهارت‌های مرتبط با این درس باشد. در درس کارگاه مصالح و ساخت مقدار t برابر ۲/۲۹- به‌دست آمد که در سطح $p < 0.05$ معنی‌دار است؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که آزمون‌های دو گروه از نظر توانایی در دروس پایه دارای سطح توانایی کم‌وبیش یکسانی هستند (جدول ۲).

در ضمن نمرات اکتسابی دانشجویان در درس ریاضیات در کنکور ورودی مورد بررسی قرار گرفت و نتیجه بیانگر هم سطح بودن پایه دانش ریاضیات دو گروه آزمون و گواه بود. البته قابل ذکر است با توجه به اینکه دانش ریاضیات به‌عنوان متغیر مستقل فقط در گروه آزمون مورد توجه است؛ سطح توانایی دو گروه در ریاضی تأثیری در بررسی نتیجه آزمایش نخواهد داشت؛ بلکه سطح توانایی گروه آزمون در ریاضیات در مقایسه عملکرد دو گروه و اثبات فرضیه تأثیرگذار است؛ بنابراین با بررسی نمرات دانشجویان گروه آزمون سطح مورد نیاز برای اجرای آزمایش مورد تأیید قرار گرفت.

جدول ۲: آزمون معنی‌داری توانایی پیشین آزمودنی‌ها در دروس پایه به تفکیک

Table 2: Significance test for ability of subjects in basic courses

Courses	Groups	t	Significance level	Mean difference
Applied geometry	Control/experiment	-1.93	0.06	-1.59
Environmental expression	Experiment/control	-1.07	0.1	-1.1
Materials and construction workshop	Experiment/control	-1.33	0.19	-0.79
Architectural expression 1	Experiment/control	-2.29	0.03	-0.95
Perspective geometry	Experiment/control	-1.33	0.29	-1.89
Mathematics and statistics	Experiment/control	-1.85	0.05	-1.60
Basic mathematics	Experiment/control	-1.32	0.26	-1.72

جدول ۳: نمرات آزمودنی‌ها در پیش‌آزمون به تفکیک دو گروه در کارگاه مقدمات طراحی ۱ و ۲

Table 3: Subjects' scores in pretest in 2 groups of basic design workshop 1 & 2

Training group	Groups	Number	Mean	SD	Standard mean error	
Pretest	Basic design workshop 1	Control	12	15.95	1.10	0.31
		Experiment	12	16.56	1.12	0.32
	Basic design workshop 2	Control	14	17.12	0.95	0.29
		Experiment	14	18.85	1.05	0.30

۲) بهره‌گیری از هندسه دوبعدی برای خلق فضا (با استناد به هندسه نظری و عملی رسمی‌بندی و کاربردی در معماری ایرانی و بهره‌گیری از مفاهیم هندسی): آشنایی با عناصر کالبدی معماری از جمله دیوار، سقف، پله و... از اهداف درس مقدمات طراحی معماری ۱ می‌باشد. در این تمرین دانشجویان با یکی از روش‌های پوشش فضا که در معماری ایرانی نیز سابقه طولانی داشته آشنا می‌شوند:

- آشنایی دانشجویان با شیوه‌های طراحی و ساخت سقف با توجه به فاکتور ایستایی و زیبایی؛

- آشنایی دانشجویان با مفاهیم ریاضی در طراحی و ساخت سقف کاربردی یکی از الگوهای اصیل و کهن در معماری ایران، حاصل شناخت معماران ایرانی نسبت به علم هندسه و ریاضیات پیشرفته (شکل ۴).

- ترکیب احجام در خلق فرم معماری مفهومی با بهره‌گیری از مفاهیم نمادین شکل‌ها، احجام هندسی و اعداد در تاریخ معماری، فرهنگ و تمدن‌های مختلف: از اهداف این تمرین در کارگاه مقدمات طراحی ۲ آشنایی با عرصه‌های مفهومی (ارزشی) معماری و تجزیه و تحلیل رابطه فرم و فضا در معماری می‌باشد (مفاهیمی چون تأثیر نور در بیان معماری و ارزش‌های هنری مصالح، بافت، سایه روشن و ... در معماری).

دانشجو در این برنامه برای تأمین عرصه مفهومی موضوع و کالبد دادن به آن به شناخت مفهوم نمادین فرم‌ها خواهد پرداخت و استفاده از عوامل مختلف همچون نور، مصالح، بافت، سایه روشن و ... را برای تقویت مفهوم موردنظر تجربه خواهد کرد [۳۰].

- استفاده از خطوط و سطوح خمیده و منحنی (تغییر شکل) برای ایجاد سقف با بهره‌گیری از مفاهیم ریاضی رویه‌های جبری: این تمرین با هدف آشنایی دانشجویان با رویه‌ها در معماری و استفاده از راه‌حل‌های ریاضی (رویه‌های منحنی و جبری) در طراحی پوشش فضا طراحی شد. موضوع برنامه، طراحی پلان و پوشش سقف برای یک جایگاه سوخت بود که دانشجویان با شروع از یک پلان همکف شامل مسیر دسترسی، پارکینگ، پمپ‌ها، کافی‌شاپ و یک ساختمان اداری به طراحی پرداختند. پوششی برای حوزه پمپ‌ها یا سقف برای کافی‌شاپ و بخش اداری مورد نیاز بود که با دستیابی به یک راه‌حل طراحی که معیارهای ایستایی، عملکرد، ساخت بهینه، پیچیدگی و زیبایی را تأمین نماید مورد طراحی قرار گرفت (شکل ۵ و ۶).

نتایج و بحث

برای سنجش عملکرد آزمودنی‌ها، مجموعه فرآورده‌های طراحی دانشجویان توسط پنج داور مجرب خارجی که سابقه تدریس در دوره مقدماتی آموزش معماری را داشتند، صورت گرفت. پژوهشگر معیارهای سنجش را در دو زمینه ریاضی و طراحی معماری در نظر گرفت، در زمینه ریاضی با مشورتی که با اساتید ریاضی انجام شد معیارهای هفتگانه متناسب با نوع پروژه و مفاهیم ریاضی کاربردی در آن انتخاب شدند و در زمینه طراحی معماری معیارهای کیفیت ایده طراحی، سازمان‌دهی فضایی، عملکردی، ترکیب‌بندی صوری، کیفیت ارائه، خلاقیت و نمره کلی مورد توجه قرار گرفت.

در طراحی کانسپت این دوره، سؤال اصلی شناخت زمینه‌های کاربردی دانش ریاضی و کاربرد آنها در فرایند طراحی است. ما در این پژوهش با توجه به ماهیت مسائل طراحی و بهره‌گیری از الگوی برایان لاوسون برای مسائل طراحی مدل زیر را به‌عنوان الگوی پیشنهادی تحقیق در نظر گرفتیم. پژوهشگر با در نظر گرفتن هر پروژه طراحی به‌عنوان یک مسئله طراحی که باید به راه‌حلی منتهی شود (تفکر ریاضی)، از الگوی مسائل طراحی برایان لاوسون که یکی از کامل‌ترین الگوهای موجود در تشریح مسائل طراحی است، استفاده کرد (شکل ۱ و ۲).

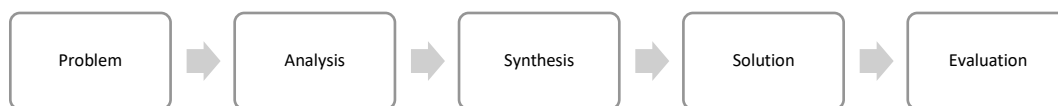
با تکیه بر این اصول و توجه به دانش ریاضی اکتسابی دانشجویان در درس ریاضی دانشگاهی و پایه، این تحقیق با کمک چهار جنبه از دانش ریاضی به ترکیب این مفاهیم با فرایند طراحی در دوره‌های پایه طراحی می‌پردازد. این چهار جنبه با کمک دو نفر از اساتید ریاضی با تجربه و بررسی ارتباط دانش ریاضی دانشجویان با مسئله‌های مطرح در دوره‌های مقدمات طراحی که بر پایه شناخت فرم، عملکرد و فضا می‌باشد و همین‌طور جنبه‌های دانش ریاضی شامل حساب و جبر، هندسه و مفاهیم نمادین نتیجه‌گیری شدند و سپس ایده فعالیت‌های طراحی در چهار پروژه در زمینه آموزش طراحی و ضروریات ریاضی در طراحی مورد استخراج قرار گرفت.

در ارتباط با ادبیات طراحی معماری و آموزش ریاضی متدهای تدریس مرتبط با استفاده از محتوا، تجسم، کشف، استدلال شهودی، تحلیل الگوریتمیک و تأمل انتخاب شدند (جدول ۴). از طریق ترکیب آنها با ایده‌های ارائه شده توسط استادان ریاضی مفاهیم اصلی فعالیت‌های یادگیری در این دوره‌ها به‌صورت چهار تمرین شکل گرفت:

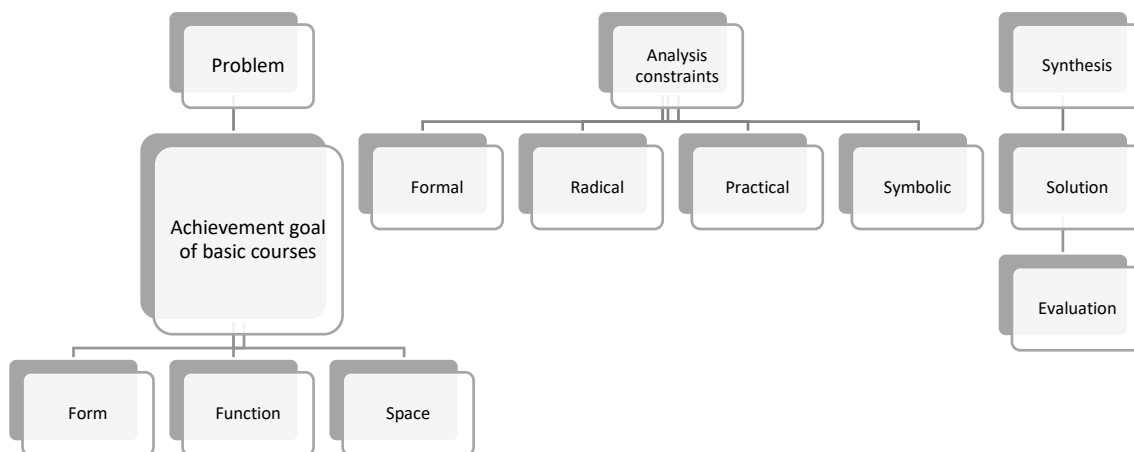
جدول ۴: روش‌ها و مواد آموزشی ارائه شده به دانشجویان بر مبنای مفاهیم ریاضی
Table 4: Didactical methods and instructional objectives presented to students based on mathematical concept

Didactical methods	Instructional objectives
Student seminars in mathematical analysis of structures, guided by the teacher	1. Acquiring mathematical concepts and linking them to architecture design concepts 2. Understanding the connection between architecture design and technology 3. Formal defining of mathematical concepts 4. Identifying mathematical concepts in architectural objects
Geometrical problem solving	1. Acquiring competences of applying geometrical concepts and methods 2. Geometrical analysis of physical models 3. Interpreting geometrical objects in the architecture context 4. Acquiring skills of building physical models
Project design and analysis	1. Training of divergent thinking through developing design alternatives. 2. Identifying, solving, and applying mathematical problems related to designing the product. 3. Gaining experience of creating and presenting the product
Peer and self-evaluation of the project	1. Developing evaluation criteria 2. Evaluation and self-evaluation practice

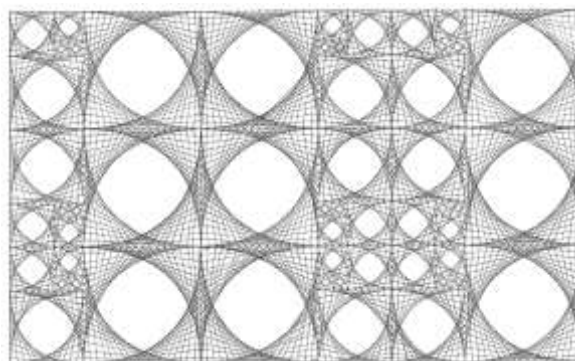
۱) طراحی شکل‌های منظم برای پوشش یک سطح (موزاییک‌بندی): در این برنامه طراحی موزاییک‌بندی به کمک شکل‌های هندسی با تأکید بر تناسب و تقارن انجام می‌شود. کاربرد اعداد فیبوناچی و تناسب طلایی در این برنامه مورد تأکید است (شکل ۳).



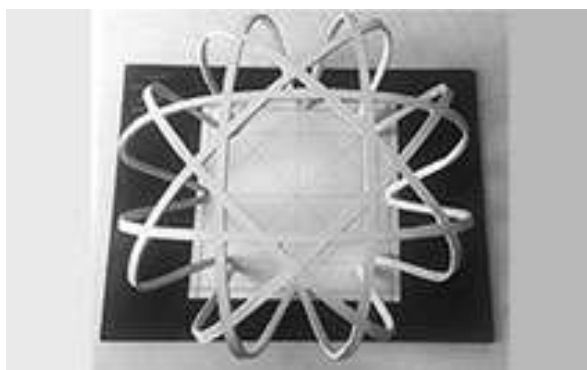
شکل ۱: نمودار عمومی فرایند طراحی [۶]
 Fig. 1: General design process [6]



شکل ۲: فاز اول الگوی پیشنهادی برای توسعه برنامه آموزشی دروس پایه
 Fig.2: First phase of proposed model for developing the curriculum of basic courses



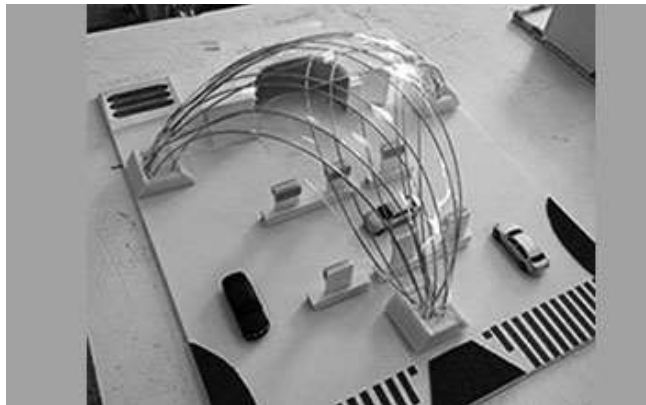
شکل ۳: نمونه‌ای از فرآورده طراحی آزمودنی‌ها در تمرین ۱ کارگاه مقدمات طراحی ۱
 Fig. 3: An example of subjects' design process in training 1 at basic design workshop (1)



شکل ۴: نمونه‌ای از فرآورده طراحی آزمودنی‌ها در تمرین ۲ کارگاه مقدمات طراحی ۱
 Fig. 4: An example of subjects' design process in training 2 at basic design workshop (1)



شکل ۵: نمونه‌ای از فرآورده طراحی آزمودنی‌ها در تمرین ۲ کارگاه مقدمات طراحی ۲
 Fig. 5: An example of subjects' design process in training 2 at basic design workshop (2)



شکل ۶: نمونه‌ای از فرآورده طراحی آزمودنی‌ها در تمرین ۲ کارگاه مقدمات طراحی ۲
 Fig. 6: An example of subjects' design process in training 2 at basic design workshop (2)

پس از اتمام این مرحله، مواضع حدی طبقات معلوم شدند؛ یعنی در هر طبقه بالاترین و پایین‌ترین فرآورده از لحاظ کیفیت موردنظر در ملاک‌های داوری تعیین شدند. پس از این، سایر فرآورده‌های هر طبقه با توجه به مواضع حدی طبقات از نو مورد بررسی و بحث قرار گرفتند و مواضع نسبی آنها در طبقات مذکور (رتبه آنها) مرتب گردیدند. در نتیجه، ارزش‌های منتسب به فرآورده‌ها در هر یک از ملاک‌های داوری، با دقت و تمایز بیشتری تعیین شدند و رتبه‌بندی نهایی فرآورده‌ها در معیارهای هفتگانه داوری را به عنوان داده‌های نهایی آزمون فراهم آوردند. جدول شماره ۵، داده‌های نهایی پژوهش را که از داوری کیفیت فرآورده‌های دانشجویان در نمره‌های ریاضی و طراحی به‌دست‌آمده نشان می‌دهد.

بررسی یافته‌های حاصل، حاکی از آن است که میانگین رتبه‌های کیفیت کلی فرآورده‌های دانشجویان گروه گواه در کارگاه ۱ برابر با «۱۵/۶۷» و گروه آزمون همان کارگاه برابر با «۹/۳۳» می‌باشد (جدول ۷). چنان‌که مشاهده می‌شود اختلاف میانگین رتبه‌ها محسوس است. به‌نحوی که مقدار آزمون Z برابر با «۲/۱۹۴» - است و سطح معناداری برابر «۰/۰۲۸» برآورد شد. بنابراین سطح معناداری برآورد شده در حد $p < 0/05$ سطح مطلوبی دارد. نتایج آزمون نشان از رد فرضیه آماری دارد و می‌توان نتیجه گرفت که عملکرد دانشجویان گروه گواه و آزمون در کیفیت کلی فرآورده‌ها متفاوت است.

نحوه داوری تمرینات

ابتدا تمامی فرآورده‌های طراحی دانشجویان کدگذاری شدند. سپس هر یک از داوران به تنهایی فرآورده‌های طراحی دانشجویان را مورد سنجش قرار دادند. داوران به هر یک از معیارهای هفت‌گانه کیفیت فرآورده‌های طراحی در زمینه کاربرد مفاهیم ریاضی و چهارگانه در کیفیت طراحی از مقیاس یک تا صد نمره دادند. پس از اتمام این مرحله، میانگین نمرات داوران در هر یک از معیارها در یک جدول تنظیم شد. سپس پژوهشگر داده‌های حاصل را توسط نرم‌افزار اکسل به رتبه تغییر داد. فرآورده‌ها در هر یک از ملاک‌های داوری، بر اساس همانندی و نزدیکی رتبه‌های فرآورده‌ها به چهار تا پنج طبقه تقسیم شدند.

در مرحله بعد، داوری مجدد فرآورده‌ها با نظارت و هدایت پژوهشگران، طی جلسات مشترک هیأت داوران برای تعیین رتبه دقیق فرآورده‌ها ادامه یافت. هیأت داوران طی هفت نشست و در هر نشست بر اساس یکی از ملاک‌های داوری، فرآورده‌ها را در هر یک از طبقات، مطالعه و بررسی نمودند. در این بازبینی‌ها بر اساس رتبه‌های کسب شده پیشین و نیز بحث و بررسی مشترک داوران، بالاترین رتبه و پایین‌ترین رتبه فرآورده‌ها در هر طبقه تعیین شد. سپس بالاترین و پایین‌ترین فرآورده‌های هر طبقه با طبقات مجاور مقایسه شد و در صورت لزوم رتبه فرآورده‌ها تعدیل گردیدند؛ یعنی در صورتی که کیفیت بالاترین فرآورده بهتر از کیفیت پایین‌ترین فرآورده طبقه بالایی به نظر می‌رسید، جایگاه فرآورده‌ها یا به‌عبارت‌دیگر رتبه آنها، جابه‌جا شد.

جدول ۵: تحلیل آماری نمرات ریاضی پروژه ۱ و ۲، کارگاه ۱ و ۲
Table 5: Design assessment grades for project 1&2, studio 1&2

Project 1 Studio 1	Parametric solutions	Drawings precision	Proportion harmony	Modularity application	Calculus application	Problems Perception	Math evaluation criterion
	12	12	12	12	12	12	N
	52.3750	75.4167	72.5833	70.5417	52.6667	66.3750	Mean
Project 2 Studio 1	Geometrical forms	Drawings precision	Symbolic volumes application	Modularity application	Symbolic numbers application	Problems Perception	math evaluation criterion
	12	12	12	12	12	12	N
	64.7083	81.0417	81.1250	64.2917	65.2083	73.9583	Mean
Project 1 Studio 2	Geometrical complexity	Form analysis	Model precision	Drawings precision	Use of parameters	Dimensions calculation	math evaluation criterion
	14	14	14	14	14	14	N
	80.2917	71.5000	78.5417	77.4167	60.9583	60.1667	Mean
Project 2 Studio 2	Geometrical complexity	Form analysis	Model precision	Drawings precision	Use of parameters	Dimensions calculation	math evaluation criterion
	14	14	14	14	14	14	N
	83.5000	77.5417	78.7917	77.4167	50.5417	61.9167	Mean

جدول ۶: آزمون معناداری ملاک‌های داوری
Table 6: Significance test of evaluation criteria

Criteria	Group	Number of subjects	Mean of scores	U	Z	Significance level
Motif	Control	12	18.17	4	-3.926	0
	Experiment	12	6.83			
Function	Control	12	17.21	15.5	-3.263	0.001
	Experiment	12	7.79			
Form	Control	12	17.23	14	-3.342	0.001
	Experiment	12	7.67			
Ground	Control	12	15	42	-1.732	0.083
	Experiment	12	10			
Present	Control	12	15.5	36	-2.078	0.038
	Experiment	12	9.5			
Creativity	Control	12	19.96	18.5	-3.092	0.002
	Experiment	12	8.04			
Total score	Control	12	17.42	13	-3.046	0.001
	Experiment	12	7.58			

جدول ۷: نتایج آزمون U مان - ویتنی برای کیفیت کلی طرح در کارگاه ۱ و ۲
Table 7: Results of Mann-Whitney U test for general quality of design in workshop 1 & 2

	Group	Number	Mean of score	Total of scores	Z	S
Workshop 1	Control	12	15.67	188	-2.194	0.028
	Experiment	12	9.33	112		
	Total	24	-	-		
Workshop 2	Control	14	16.83	202	-3.002	0.003
	Experiment	14	8.17	98		
	Total	28	-	-		

پیچیدگی هندسی «۸۱/۸۹» به دست آمد. دانشجویان از آنجا که به طور ذاتی برای کسب تجربه در طراحی شکل‌های پیچیده هندسی اشتیاق داشتند؛ به خوبی راهکارهای ترکیبی پیچیده هندسی را توسعه دادند.

میانگین نمره ملاک مربوط به مدل فیزیکی از نمره ملاک ترسیمی بالاتر بود «۷۸/۶۶» و «۷۸/۱». منطق ممکن برای توجیه مسأله می‌تواند مزایای آموزشی ساخت مدل‌های فیزیکی واقعی باشد که در ادبیات آموزشی بیشتر مورد تأکید قرار می‌گیرد.

هم‌بستگی نزدیک بین طراحی و نمرات ریاضی دیده می‌شود ($p=0/384$) که نتیجه نشانگر ترکیب قوی بین طراحی و جنبه‌های ریاضی در پروژه‌های دوره می‌باشد.

نتیجه‌گیری

این تحقیق با هدف انگاره‌پردازی و آزمون کاربست مدل تجویزی برای رشد توانایی طراحی دانشجویان معماری انجام گرفت. مدل تجویزی برآیند دلالت‌های آموزشی الگوی مسائل طراحی و نیز مدل برنامه‌ریزی و ارزشیابی برای یک برنامه آموزشی پروژه‌محور در معماری است. مدل توصیفی ارتقای توانایی طراحی، به طور اساسی مبتنی بر الگوی مسائل طراحی لاوسون است و مدل برنامه‌ریزی آموزشی نیز بر اساس الگوی پیشنهادی تیمور (۱۹۹۲) انگاره‌پردازی شده است. بر مبنای مدل توصیفی، برای دانشجویان معماری در استودیوهای طراحی پایه، ارتقای توانایی حاصل کسب و بسط طرح‌واره‌های طراحی بر اساس فرایند عمومی طراحی و شناخت مسائل طراحی به صورت مستقل و ترکیبی می‌باشد.

طبق مدل تجویزی، فرضیه تحقیق این است که کاربرد مفاهیم ریاضی در آموزش طراحی می‌تواند به کسب و بسط هر چه مؤثرتر و غنی‌تر طرح‌واره‌های طراحی بیانجامد که موجب پردازش ساختاریافته دانش ریاضی در ذهن دانشجویان و افزایش خلق ایده‌های راه‌حل در مراحل اولیه فرایند طراحی در آنها می‌گردد.

در این راستا برای اثبات فرضیه اصلی تحقیق، به بررسی تأثیر کاربرد مفاهیم ریاضی به صورت عملی بر دانشجویان کارگاه مقدمات طراحی معماری ۱ و ۲ در دانشگاه آزاد ارومیه پرداختیم. آزمودنی‌های تحقیق به دو گروه گواه و آزمون منتسب شدند. در گروه گواه روش آموزشی پیشنهاد شده توسط شورای عالی برنامه‌ریزی و در گروه آزمون روش آموزشی پیشنهادی پژوهش به کار گرفته شد. توانایی طراحی معماری آزمودنی‌ها توسط روش سنجش عملکردی سنجیده شد. داده‌های پژوهش از طریق تعیین رتبه‌های فرآورده‌های طراحی دانشجویان، بر اساس ملاک‌های داوری، انجام گرفت.

با تأکید بر جنبه‌های جبری، حساب، هندسی و نمادین مفاهیم ریاضی در قالب چهار عامل فرایند طراحی لاوسون؛ شکلی، بنیادین، عملی و نمادین؛ چهار تمرین در دو کارگاه مقدمات طراحی برنامه‌ریزی و مورد تجربه قرار گرفت. دانشجویان در این دوره‌ها یاد گرفتند که ریاضیات را به عنوان منبعی از راهکارهای خلاقانه و ابزاری برای پاسخگویی به

میانگین رتبه‌های کیفیت کلی فرآورده‌های دانشجویان گروه گواه در کارگاه ۲ برابر با «۱۶/۸۳» و گروه آزمون همان کارگاه برابر با «۸/۱۷» می‌باشد (جدول ۷). همان‌طور که مشاهده می‌شود اختلاف میانگین رتبه‌ها محسوس است. به نحوی که مقدار آزمون Z برابر با «۳/۰۲-» است و سطح معناداری برابر «۰/۰۳» برآورد شد؛ بنابراین سطح معناداری برآورد شده در حد $p < 0/01$ سطح مطلوبی دارد. نتایج آزمون نشان از رد فرضیه آماری دارد و می‌توان نتیجه گرفت که عملکرد دانشجویان گروه آزمون و گواه در کیفیت کلی فرآورده‌ها متفاوت است.

تجزیه و تحلیل یافته‌ها

تجزیه و تحلیل یافته‌های پژوهش نشانگر آن است که:

عملکرد آزمودنی‌های گروه آزمون در تمامی ملاک‌های داوری به غیر از ملاک‌های بستر و ارائه در هر دو کارگاه و ملاک سازماندهی فضایی - عملکردی در کارگاه ۱، تفاوت معنی‌داری با آزمودنی‌های گروه گواه دارد. یافته‌ها نشان دهنده تأثیر کاربرد مفاهیم ریاضی در کیفیت فرآورده طراحی می‌باشد.

نمرات نهایی چهار پروژه در طراحی به ترتیب «۶۲/۵۷»، «۶۶/۲۹»، «۷۱/۳۷» و «۷۵/۳۱» و در ریاضیات «۶۴/۹۹»، «۶۹/۲۷»، «۷۱/۷۲» و «۷۴/۹» می‌باشد. نمرات کیفیت کلی طراحی در پروژه ۱ کارگاه ۱ به طور جزئی پایین‌تر از پروژه‌های دیگر بود. دلیل منطقی برای آن را به این صورت می‌توان مطرح کرد که در این پروژه دانشجویان برای اولین بار با مسأله طراحی درگیر می‌شدند.

جدول ۸: نتایج آزمون U مان - ویتنی برای فرض پژوهشی شماره ۷ در کارگاه ۲: کیفیت کلی طرح

Table 8: Results of Mann-Whitney U test for hypothesis 7 in workshop 2: general quality of design

		Experimental group of design	Math scores
Experimental group of design	Pearson correlation	1	.384**
	Sig. (2-tailed)		.007
	N	48	48
Math scores	Pearson correlation	.384**	1
	Sig. (2-tailed)	.007	
	N	48	48

نمرات نهایی برای استفاده از پارامترها در چهار پروژه پایین‌تر از دیگر معیارهای ریاضی بود. این تفاوت ناشی از دانش پایه دانشجویان قابل تحلیل است.

هم‌بستگی زیاد بین طراحی و نمرات ریاضی به طور مستقل در پروژه ۱ کارگاه ۱ ($p=0/594$) و پروژه ۲ کارگاه ۲ ($p=0/604$) دیده شد. نتیجه، ترکیب قوی جنبه‌های طراحی و ریاضی را در این پروژه‌ها نشان می‌دهد. در پروژه ۲ کارگاه ۱ هم‌بستگی بین نمرات پایین‌تر بود ($p=0/166$). توضیح ممکن می‌تواند مبتنی بر عدم استفاده از مواد واقعی و تجربه تبدیل تجزیه و تحلیل‌های نظری به عملی در تمرین باشد.

بالاترین نمرات میانگین در بین فاکتورهای ریاضی در راهکارهای

حسین سلطانزاده : استاد راهنما پژوهش
مزین دهباشی شریف: استاد مشاور پژوهش
غزال کرامتی: استاد مشاور پژوهش

تشکر و قدردانی

این مقاله در راستای رساله دکتری الهام محمدزاده چپانه در گروه معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی نگاشته شده است و از تمامی استادان و دانشجویان دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی و واحد ارومیه که در انجام این تحقیق ما را یاری رساندند تشکر و قدردانی می‌نماییم.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مأخذ

- [1] Teymur N. *Architectural education: Issues in educational practice and policy*. London: Question Press; 1992.
- [2] Banerjee HK, De Graaf E. Problem-based learning in architecture: Problems of integration of technical disciplines. *European Journal of Engineering Education*. 1996; 21(2): 185-196.
- [3] Mohammadzadeh Chianeh E, Soltanzadeh H. [A comparative study of mathematics role in architectural education at domestic and foreign Universities]. *Journal of Technology of Education*. 2018; 13(1): 29-40. Persian.
- [4] Daneshgar Moghaddam G. [Understanding the design in architectural education: effective elements in understanding the design concepts as a start point for beginners]. *Journal of Honar-ha-ye-ziba, Memari-va-shahrsazi*; 37: 59-68. Persian.
- [5] Uluoglu B. Design knowledge communicated in studio critiques. *Design Studies*. 2000; 21 (1): 33-58.
- [6] Nadimi H. [Translation of how designers think? The design process demystified]. Lawson B (Author). Tehran: Shahid Beheshti University Publication; 2013. P. 125-220. Persian
- [7] Cross N. The nature and nurture of design ability. *Design Studios*. 1999; 11 (3): 127-140.
- [8] Danesh M. [Translation of role of mathematics in western culture]. Morris K (Author). Tehran: Elmi farhangi publication; 2009. P. 52-70. Persian.
- [9] Taheri J. [Architecture and mathematics in texts of Islamic era]. *Journal of Persian Architecture Study*. 2015; 7: 127-150. Persian.
- [10] Farabi AM. *Ehsa-Al-Olum* (2nd Ed.). Egypt: Arabic Dar Al Fikr; 1949.

معیارهای طراحی، همچون کارایی سازه‌ای، عملکرد، بهینه‌سازی، تنوع فرم، ایستایی و دقت مورد استفاده قرار دهند. هر چهار تمرین در این کارگاه‌ها شامل مطالعه مفاهیم و روش‌های ریاضی در ارتباط با معماری، تمرین در حل مسائل ریاضی و یک پروژه طراحی می‌شد. فعالیت‌های یادگیری ریاضی در پروژه‌ها شامل توضیح تجلیلی سمبل‌های استعاره‌ای و جنبه‌های قیاسی ایده پروژه؛ جستجو برای فرم‌های هندسی مناسب و تجزیه و تحلیل آنها، ترکیب، ارزشیابی، و تجدید نظر راهکارهای هندسی، تحلیل ریاضی معیار زیبایی، تناسبات، کارایی، مدولاریته و صحت؛ یافتن راه کار بهینه و تحقق آن؛ ساخت مدل‌های فیزیکی و صوری بر اساس ابعاد، مقیاس و عملکرد محاسبه شده بود.

یافته‌های تحقیق مشخص کردند که عملکرد دانشجویان گروه آزمون در تمامی ملاک‌ها از دانشجویان گروه گواه بهتر است. با این حال، عملکرد دانشجویان گروه آزمون در هر دو کارگاه در ملاک‌های ارائه کیفیت فرآورده‌های طراحی و ملاحظات بستر و در کارگاه ۱ در ملاک سازماندهی فضایی و عملکردی تفاوت معناداری با گروه گواه ندارد. عملکرد بهتر آزمودنی‌های گروه آزمون در همه ملاک‌های داوری، به غیر از ملاک ارائه راه می‌توان به توانایی بیشتر ایشان در تولید ایده راه‌حل تفسیر کرد.

در مقایسه سنجش کیفیت کلی طراحی در پروژه‌های مختلف، نتایج ارزشیابی دوره نشانگر این است که دانشجویان شکل‌های هندسی پیچیده را به عنوان راهکارهای طراحی خلاق و کارآمد در تکالیف خود به کار بستند و کاربرد مفاهیم ریاضی در کیفیت کلی طراحی دانشجویان و شکل‌گیری ایده راه‌حل تأثیر مثبت داشته است. نمرات کیفیت کلی طراحی در پروژه ۱ کارگاه ۱ به‌طور جزئی پایین‌تر از پروژه‌های دیگر بود. دلیل منطقی برای آن را به این صورت می‌توان مطرح کرد که در این پروژه دانشجویان برای اولین بار با مسأله طراحی درگیر می‌شدند. هم‌بستگی نزدیک بین طراحی و نمرات ریاضی ($p=0/384$). نتیجه نشانگر ترکیب قوی بین طراحی و جنبه‌های ریاضی در پروژه‌های دوره می‌باشد. هم‌بستگی زیاد بین طراحی و نمرات ریاضی به‌طور مستقل در پروژه ۱ کارگاه ۱ ($p=0/594$) و پروژه ۲ کارگاه ۲ ($p=0/604$) دیده می‌شد که نتیجه تأثیر مثبت کاربرد مفاهیم ریاضی در طراحی معماری را در این پروژه‌ها نشان می‌دهد. هم‌بستگی پایین بین نمرات در پروژه ۲ کارگاه ۱ هم‌بستگی ($p=0/166$) را می‌توان مبتنی بر عدم استفاده از مواد واقعی و تجربه تبدیل تجزیه و تحلیل‌های نظری به عملی در تمرین دانست. در تحلیل کلی آزمایش در نتیجه طراحی یک دوره ترکیبی ریاضی و طراحی در آتلیه معماری، تأثیر مثبت کاربرد مفاهیم ریاضی در کیفیت طراحی معماری دانشجویان کاملاً مشهود است و فرضیه پژوهش را اثبات می‌نماید.

مشارکت نویسندگان

الهام محمدزاده چپانه : پژوهشگر دکترا ، ایده اصلی و طراحی پژوهش، گردآوری و آنالیز داده ها، نگارش مقاله

- [24] Maor S, Verner IM. Mathematical aspects in an architectural design course: The concept, design assignments, and follow-up. *Nexus Network Journal*. 2007; 9(2): 363-377.
- [25] Mahmoudi SAS. [Challenges of architectural education in Iran: Opinions of academicians and students]. *Fine Arts*. 2002; 12: 70-79. Persian.
- [27] Karimi Moshaver M. [Relationship between learning and performance of students in architectural design workshop]. *Journal of Bagh- e Nazar: The Scientific Journal of Nazar*. 2012; 9(20): 3-11. Persian.
- [28] Nejad Ebrahimi A, Aliabadi M. The role of mathematics and geometry in formation of Persian architecture. *Asian Culture and History*. 2015; 7(1): 220-239. Doi: 10.5539/ach. V.7N.1, 220.
- [29] Rezazade Ardabili M, Sabetfard M. [Application of geometric principles in traditional architecture, case study: Sun Palace and its hidden architecture]. *Journal of Honar-ha-ye-ziba, Memari-va-shahrsazi*. 2013; 18(1): 29-44. Persian.
- [30] Institute of planning in higher education. *General descriptions, curriculum and syllabus in architectural engineering*, Tehran: Ministry of Sciences and Higher Education. 1998; P.12-19.
- [11] Salingaros NA. Architecture, Patterns and Mathematics. *Nexus Network Journal*. 1999; 1: 75-85.
- [12] Ghadami M. [Role of secondary school in improving aesthetics skills of architecture students; Case study: Discrete trainings in high schools and continuous trainings in vocational schools]. *Naghshe Jahan Quarterly*. 2011; 1: 5-20. Persian.
- [13] Lilian M, Abedi M, Baghaei P, Bahrami M. *The theories and methods of architectural design*. Tehran: Azadpeima Publication; 2015. Persian
- [14] Gharibpur A, Totonchi moghaddam M. [Evaluation of architectural training in BA in Iran in view of culture element]. *Journal of Persian Architecture Studies*. 2016; 10: 141-160. Persian.
- [15] Mehdizadeh Seraj F, Farsi Mohammadpur A. [Adjusting the curriculum for teaching the basics of architectural design on the basis of future requirements of students in architectural design studios (Case study: New students of Iran University of Science & Technology in 2004-2006)]. *Journal of Honar-ha-ye-ziba, Memari-va-shahrsazi, College of Fine Arts*. 2012; 17 (4): 61-70. Persian.
- [16] Ansari H. *Design problems and educational strategies in solving them*. Papere presented in the 3rd Conference on Architectural education: challenges, and strategies: 2008: 23-52: Tehran University, College of Fine Arts, School of Architecture. Persian.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



الهام محمدزاده چیانه؛ عضو هیات علمی گروه معماری دانشگاه آزاد اسلامی ارومیه، دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد پیوسته معماری از دانشکده هنرهای زیبا، دانشگاه تهران در سال ۱۳۸۲ می‌باشد. پژوهش حاضر برگرفته از رساله دکتری نویسنده است که در سال ۱۳۹۷ در دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی موفق به دفاع از آن گردید. پژوهش‌های نویسنده در زمینه ریاضی و معماری، معماری پایدار و تعامل معماری با طبیعت می‌باشد.

Mohammadzadeh Chianeh, E. PhD Student, Architecture, Islamic Azad University, Central Tehran Branch, Tehran, Iran
 ✉ elham.chiyaneh@alumni.ut.ac.ir



حسین سلطانزاده دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی می‌باشد؛ در حالی که موفق به اخذ مدرک مهندسی معماری از دانشکده هنرهای زیبا، دانشگاه تهران در سال ۱۳۶۶ و اخذ مدرک دکتری تخصصی معماری از دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات

تهران در ۱۳۸۵ گردیده، بیش از ۱۰۰ کتاب تألیفی، کتاب ترجمه شده، مقالات مختلف در مجلات علمی- پژوهشی و مجلات معتبر خارجی در

- [17] Noghre kar S. *The guidelines to improve architectural education in Iran* [doctoral dissertation]. Tehran: University of Science & Technology; 2010: 92-105.
- [18] Ajdari A, Bahrami Panah A. *Toward a joint strategy in design education*. Paper presented in the 3rd conference on architectural education: Challenges and strategies: 2009: 38-45: Tehran University, College of Fine Arts, School of Architecture. Persian.
- [19] Mac Allister K. The design process-making it relevant for student. *Archnet-IJAR, International Journal of Architectural Research*. 2010; 4: 2-3.
- [20] Salama A. *New Trends in architectural educational: Designing the esign Studio*. North Carolina USA: Tailored Text, Raleigh; 1995: 88-102.

- [21] Nabih HE. Process-based learning: Towards theoretical and lecture-based coursework in studio style. *Archnet-IJAR; International Journal of Architectural Research*. 2010; 4 (2-3): 90-160.
- [22] Nottoli, H. Methods for evaluation in mathematics for architecture and eesign. *Nexus Network Journal*. 2005; 7(1): 69-76.
- [23] Verner IM, Maor S. Mathematical mode of thought in architecture design education: A case study. *Nexus Network Journal*. 2006; 8(1): 93-107.

 Moz.dehbashi_Sharif@iauctb.ac.ir



غزال کرامتی استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، دانشکده معماری و شهرسازی، دارای مدرک دکترای معماری از دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات می‌باشد. ایشان کارشناسی‌ارشد شهرسازی از دانشگاه تهران و معماری از دانشگاه آزاد واحد تهران مرکزی دارند و در حوزه‌های معماری و طراحی شهری دوستدار طبیعت و زمینه‌گرا، هندسه در معماری و شهر ایرانی - اسلامی و روانشناسی محیطی فعالیت می‌کند.

Keramati, Gh. Assistant Prof., Architecture and Urban Design, Islamic Azad University, Central Tehran Branch, Tehran, Iran

 GH. Keramati @iauctb.ac.ir

رزومه خود دارند. اثر برگزیده وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی در سال ۱۳۷۶ متعلق به ایشان می‌باشد.

Soltanzadeh, H. Associate Professor, Architecture, Architecture, Islamic Azad University, Central Tehran Branch, Tehran, Iran

 Hos.soltanzadeh@iauctb.ac.ir



مزین دهباشی شریف استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی در دانشکده معماری و شهرسازی می‌باشد. ایشان در حوزه‌های معماری معاصر، رابطه فناوری‌های نوین و معماری پایدار و الگوهای معماری مسکونی ایرانی-اسلامی پژوهش و فعالیت دارد.

Dehbashi Sharif, M. Assistant Professor, Architecture, Islamic Azad University, Central Tehran Branch, Tehran, Iran

Citation (Vancouver): Mohammadzadeh Chianeh E, Soltanzadeh H, Dehbashi Sharif M, Keramati Gh . [The Role of mathematical thought in the improvement of architecture students' abilities on logical aspects of design]. *Tech. Edu. J.* 2020; 14(3): 615-628

 <http://dx.doi.org/10.22061/jte.2019.4809.2121>



COPYRIGHTS

©2020 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.



ORIGINAL RESEARCH PAPER

Pathology of vocational agricultural training centers from the perspective of students, administrators and trainers

M. Taghibaygi, B. Khosravipour*

Department of Agricultural Extension and Education, Faculty of Agricultural Engineering and Rural Development Engineering Agricultural Sciences & Natural Resources University of Khuzestan, Molasani, Iran

ABSTRACT

Received: 27 January 2020
Reviewed: 7 March 2020
Revised: 21 May 2020
Accepted: 2 June 2020

KEYWORDS:

Agricultural Schools Agricultural Training Centers Damages Kermanshah Province

* Corresponding author

[✉ khosravipour@asnrukh.ac.ir](mailto:khosravipour@asnrukh.ac.ir)

☎ (+98912) 5954051

Background and Objectives: The role and importance of agricultural vocational schools and training centers in forming the educated human resources needed in agriculture and the issues and problems that these centers face in the current situation are matters to be taken into consideration. It all shows that the pathology of these centers can not only help improve the prevailing situation, rather, it is possible to provide the necessary backgrounds for quality improvement in education by identifying the effective factors and elements that strengthen and improve it. Doing so these centers will be able to train students who have both the necessary skills and expertise to be able to enter the job market. A literature review on the pathology of vocational training schools and centers in agriculture revealed that despite many research studies conducted viewing the matter from diverse set of perspectives, none of them tended to study the non-functionality (flaws) of these centers from the viewpoint of two groups involved in the learning process, 1- students and 2- educators and managers. This study was conducted with the aim of pathology of agricultural vocational schools and training centers in Kermanshah Province, as one of the agricultural hubs in Iran, from the perspective of students, educators and managers.

Methods: Generally stating, this study is applied in terms of its nature, and uses descriptive survey method in terms of data collection. The statistical population of the study consists of students (n=2800), and educators and managers (n=210). The sample based on Krejcie and Morgan table consists of 338 students who were selected by stratified random sampling. Teachers and administrators are selected according to their population number. To collect data, a two-part questionnaire was used, the first part including questions on individual characteristics of study subjects and the second part identifying the damages of agricultural vocational schools and training centers from the perspective of students, educators and managers (42 items, using Likert-type scale, ranging from 1 to 5). Interviews with managers and observations were also used as needed to obtain additional information.

Findings: According to students, the most important flaws of agricultural vocational schools and training centers are the incompatibility of curriculum content with market needs, inflexible educational structures, low diversity of curriculum content, large number of general education courses and lack of up-to-date teachers. Educators and managers also stated that the most important flaws of these centers are inflexible educational structures, time-limit problems with courses duration, low diversity of curriculum content, accepting more students from urban areas and their lack of familiarity with agriculture and inappropriate equipment. Both groups agree on issues such as the inflexibility of the educational structures, top-down curriculum planning and lack of adequate diversity of content. To sum up, the most important flaws of these centers include 1- executive and educational shortcomings, 2- lack of a good planning, 3- lack of interorganizational communication system, 4- environmental barriers, 5- individual and motivational problems, 6- lack of proper evaluation and 7-governmental obstacles.

Conclusion: In order to reduce damage, scholars and faculty members can develop a wide variety of materials well-suited for different branches in the field of agriculture. Additionally, more attention should be paid to practical training (in-field education) and development of a well-planned bottom-up curriculum for vocational schools. Also, establishing a memorandum of understanding and agreement between these centers and various industrial sectors in agriculture, and students' participation in these sectors can be effective for them in gaining required skills and expertise of the field.



NUMBER OF REFERENCES
39



NUMBER OF FIGURES
1



NUMBER OF TABLES
3

مقاله پژوهشی

آسیب شناسی هنرستان‌ها و مراکز آموزش کشاورزی از نظر هنرجویان، مدیران و آموزشگران

معصومه تقی بیگی، بهمن خسروی پور*

گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده مهندسی زراعی و عمران روستایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملاتانی، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: با توجه به نقش و اهمیت هنرستان‌ها و مراکز آموزش کشاورزی در تشکیل هرم اشتغال بخش کشاورزی و مسائل و مشکلاتی که این مراکز در وضعیت موجود با آن مواجه می‌باشند، نشان می‌دهد، آسیب شناسی این مراکز می‌تواند نه تنها به بهبود وضعیت آموزشی کمک نماید؛ بلکه با شناسایی عوامل و عناصر مؤثری که موجب تقویت و بهبود آموزش در این هنرستان‌ها و مراکز آموزشی می‌شود، می‌توان زمینه‌های لازم را برای بهبود کیفیت فراهم نمود تا این مراکز قادر باشند دانش‌آموختگانی تربیت نمایند که هم مهارت و تخصص لازم را داشته باشند و هم بتوانند جذب بازار کار شوند. ولی مطالعات صورت گرفته در راستای آسیب شناسی هنرستان‌ها و مراکز آموزش کشاورزی نشان داد که علی‌رغم آسیب شناسی‌های صورت گرفته از زوایای گوناگون، هیچ یک از پژوهشگران به آسیب شناسی و بررسی و مقایسه دیدگاه دو گروه هنرجویان، آموزشگران و مدیران که موضوع مهمی است، نپرداخته‌اند. این پژوهش با هدف آسیب شناسی هنرستان‌ها و مراکز آموزش کشاورزی استان کرمانشاه، بعنوان یکی از قطب‌های کشاورزی، از دید هنرجویان، آموزشگران و مدیران انجام گرفت.

تاریخ دریافت: ۷ بهمن ۱۳۹۸
تاریخ داری: ۱۷ اسفند ۱۳۹۸
تاریخ اصلاح: ۱ خرداد ۱۳۹۹
تاریخ پذیرش: ۱۳ خرداد ۱۳۹۹

واژگان کلیدی:

هنرستان‌های کشاورزی
مراکز آموزش کشاورزی
آسیب‌ها
استان کرمانشاه

روش‌ها: این پژوهش از نظر رویکرد کلی، از جنبه ماهیتی (هدف) کاربردی و از جهت گردآوری داده‌ها توصیفی و به روش پیمایشی بود. جامعه آماری تحقیق را هنرجویان ($N=2800$)، آموزشگران و مدیران هنرستان‌ها و مراکز آموزش-کشاورزی ($N=210$) تشکیل دادند. حجم نمونه بر اساس جدول کرجسی و مورگان شامل ۳۳۸ نفر هنرجو بود که به روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای گزینش شدند. آموزشگران و مدیران نیز با توجه به تعداد آنها سرشماری شدند. به منظور گردآوری داده‌ها در پژوهش از پرسش‌نامه‌های دو بخشی استفاده شد که بخش اول شامل ویژگی‌های فردی و بخش دوم شناسایی آسیب‌های هنرستان‌ها و مراکز آموزش کشاورزی از دیدگاه هنرجویان، مدیران و آموزشگران (۴۲ گویه) با استفاده از طیف لیکرت با دامنه (۱ تا ۵) بود. همچنین بر حسب ضرورت و به منظور کسب اطلاعات تکمیلی از مصاحبه با مدیران و مشاهده نیز استفاده شد.

* نویسنده مسئول

✉ khosravipour@asnrukh.ac.ir

③ ۰۹۱۲-۵۹۵۴۰۵۱

یافته‌ها: مهم‌ترین آسیب‌های هنرستان‌ها و مراکز آموزش کشاورزی از دید هنرجویان عدم تناسب محتوا با نیاز بازار، ساختار آموزشی انعطاف ناپذیر، تنوع کم مطالب، زیاد بودن حجم دروس عمومی و به روز نبودن اطلاعات معلمان می‌باشد. آموزشگران و مدیران نیز مهم‌ترین آسیب‌های این مراکز را ساختار آموزشی انعطاف ناپذیر، کوتاه بودن دوره آموزشی، تنوع کم مطالب، جذب بیشتر هنرجویان از نواحی شهری و عدم آشنایی با کشاورزی، تجهیزات نامناسب بیان نمودند، که هر دو گروه در مواردی مانند انعطاف ناپذیر بودن ساختار آموزش و برنامه‌ریزی‌های از بالا به پایین، تنوع ناکافی و کم مطالب اتفاق نظر دارند. می‌توان گفت سازوکارهای اداری خشک، برنامه‌های دیکته شده از بالا به پایین بدون توجه به نیازهای بازار کار و غیر قابل انعطاف بودن این برنامه‌ها از جمله مسائل و آسیب‌های جدی است که بر سر راه مراکز آموزشی و هنرستان‌ها قرار دارند. همچنین از آنجا که در رشته‌ها و بخش‌های مختلف کشاورزی گستردگی و تنوع زیادی وجود دارد می‌توان عدم تنوع و ناکافی بودن مطالب را به عنوان یک آسیب مورد توجه قرار داد تا زمینه‌ها و شرایطی فراهم گردد که به منظور ایجاد تخصص و مهارت فراگیران تنوع و گستردگی مطالب با توجه به رشته‌ها و بخش‌های مختلف کشاورزی حفظ گردد.

نتیجه‌گیری: برنامه‌ریزان و اعضای هیأت علمی به منظور کاهش آسیب‌ها می‌توانند تنوع و گستردگی مطالب را با توجه به رشته‌ها و بخش‌های مختلف کشاورزی ایجاد نمایند. توجه بیشتر به آموزش‌های عملی، برنامه‌ریزی از پایین به بالا و از سطح هنرستان‌ها مورد توجه قرار گیرد. همچنین ایجاد تفاهم‌نامه همکاری با بخش‌های مختلف صنعتی و فعالیت هنرجویان در این بخش‌ها می‌تواند در کسب مهارت و تخصص در آنها مؤثر باشد.

مقدمه

عصر حاضر به دلیل وجود تغییر و تحولات صورت گرفته با تولید اطلاعات و علوم جدید همراه است. این امر لزوم توجه به آموزش را امری ضروری می‌سازد [۱]. به همین منظور در نهادهای آموزشی جهت رسیدن به توسعه پایدار و متوازن، تربیت نیروی انسانی متخصص و کارآمد در بخش‌های مختلف جامعه یکی از اصول اساسی و مهم است [۲]. با توجه به این که کشاورزی یکی از بخش‌های مهم تولیدی و اقتصادی در برنامه‌های توسعه به شمار می‌آید؛ نیاز روزافزون به مواد-غذایی و محدود بودن امکانات تولید، ضرورت توسعه کشاورزی و به‌کارگیری فناوری‌های جدید و مؤثر را ایجاد می‌کند [۳]. یکی از ضروریات مهم جهت توسعه کشاورزی تأمین نیروی انسانی ماهر و متخصص در این بخش می‌باشد و در این راستا نقش آموزش در ارتقا و بهبود ظرفیت تولیدی افراد و به عبارت دیگر بهبود کیفیت نیروی انسانی ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است و به جرأت می‌توان ادعا نمود که برنامه‌های توسعه کشاورزی بدون آموزش موفق نخواهد بود. به همین دلیل می‌بایست به مقوله آموزش کشاورزی جهت توسعه در بخش کشاورزی توجه ویژه‌ای نمود [۴].

آموزش نوعی سرمایه‌گذاری در نیروی انسانی است [۵] که باعث افزایش و تغییر در دانش، بینش، مهارت، بهره‌وری، کاهش هزینه‌های تولید و ایجاد فرصت‌های شغلی بیشتر جهت اشتغال افراد در زمینه کشاورزی است [۶]. از جمله سازمان‌ها و مراکزی که می‌توانند نقش و تأثیر زیادی در ارتقاء سرمایه‌های انسانی داشته باشند، هنرستان‌ها و مراکز آموزش کشاورزی هستند. این مراکز با هدف ارتقاء سطح کیفی نیروی کار متناسب با شرایط بازار کار و نیز تأمین نیروی مورد نیاز بخش‌های مختلف اقتصاد بیش از پیش مورد توجه کشورهای مختلف قرار گرفته است. در کشور ما نیز این مراکز با هدف تربیت نیروی انسانی متخصص بخش کشاورزی به منظور هدایت آنها به بازار کار، کاهش بیکاری و رشد و توسعه کیفی به جذب افراد در این رشته‌ها می‌پردازند. اما در راستای تحقق رسالت خود موفق نبوده‌اند و نتوانسته‌اند آن‌گونه که باید افراد متخصص مورد نیاز جامعه را تأمین نمایند و تنها به تعداد فارغ التحصیلان بیکار جامعه افزوده‌اند. با توجه به این که آموزش در این مراکز و هنرستان‌ها با صرف هزینه‌های بالایی همراه است؛ شناسایی آسیب‌ها و چالش‌های بیمارگونه این مراکز و هنرستان‌ها بر هر اقدامی در راستای ایجاد تحول در آن اولویت دارد.

آسیب‌شناسی مفهومی است که از سده ۱۹ از علوم زیستی گرفته شده و دانشی است برای بررسی و ریشه‌یابی بی‌نظمی‌های سازمانی که در توضیح آن گفته شده است. همان‌طور که امکان دارد اجزای مختلف بدن انسان دچار آسیب و بیماری شود؛ بخش‌های مختلف سازمان نیز ممکن است دچار آسیب شود و همان‌گونه که آسیب‌های مربوط به بدن انسان ممکن است منشأ وراثتی (درونی) یا محیطی (بیرونی) داشته باشد؛ آسیب‌های وارده بر سازمان نیز ممکن است در نتیجه عوامل درونی یا محیطی ایجاد شود. هدف آسیب‌شناسی سازمانی ایجاد چارچوبی است

که بتواند برای افزایش تلاش‌ها در جهت برقراری سلامت سازمانی ایجاد انگیزه نماید [۷]. لذا آسیب‌شناسی هنرستان‌ها و مراکز آموزش کشاورزی به ما کمک می‌کند تا چالش‌ها و موانع درونی و بیرونی که به صورت آشکار یا پنهان به مراکز نفوذ نموده و آنها را از دستیابی به اهداف باز گذاشته است، شناسایی گردد. با برطرف نمودن این آسیب‌ها و موانع نیز سازمان در مسیر اصلی خود که تربیت هنرجویانی است که جایگاه روشن و مشخصی در بازار کار و نظام اشتغال داشته باشند، قرار خواهد گرفت. همچنین زمینه‌های لازم برای بهبود کیفیت و برون‌داده‌ها فراهم می‌گردد. در ارتباط با مشکلات و چالش‌های هنرستان‌ها و مراکز آموزش کشاورزی یا به طور کلی آسیب‌شناسی این مراکز، مطالعاتی در داخل و خارج صورت پذیرفته است که بررسی و مرور آنها می‌تواند در آسیب‌شناسی دقیق‌تر مراکز آموزش کشاورزی استان کرمانشاه ما را یاری نماید؛ زیرا توفیق در کسب دستاوردهای آموزش کشاورزی با اتکا به ادبیات موجود در گروهی تعامل عوامل و متغیرهای بسیار زیادی است که در مرور ادبیات می‌توان به آنها دست یافت.

در همین راستا اجتهادی و همکاران [۸] موانع و آسیب‌های اصلی ساختار نظام آموزشی در اجرای برنامه‌های توسعه را ناشی از ساختار وظیفه‌ای آن می‌داند که شامل عدم انطباق ساختار با ویژگی‌های برنامه-ها، عدم انطباق ساختار با محیط اجرای برنامه و عدم انطباق ساختار با اهداف برنامه می‌باشد. در پژوهشی دیگر توسط حسین‌زاده‌یوسفی [۹] تزریق دانش‌آموزان با کیفیت پایین به مراکز، نرخ بالای افت تحصیلی، تدوین محتوای نامناسب، اجرا و ارزشیابی متمرکز، غلبه روش آموزش سخنرانی، نرخ پایین علاقمندی به ثبت‌نام و وجود نگرش منفی نسبت به این مراکز از مهمترین آسیب‌های مرتبط با آن ذکر گردیده است. زینلی‌زاده و همکاران [۱۰] نیز به این نتیجه رسیدند که این مراکز و هنرستان‌ها از لحاظ آموزشی و پژوهشی، کارآمدی و کارکردی با آسیب‌های جدی مواجه هستند. اما نتیجه پژوهش قدیمی [۱۱] نشان داد که مهمترین چالش‌هایی که این مراکز و سازمان‌ها با آن مواجهند شامل نبود سطح هماهنگی مهارتی بین ارائه دهندگان آموزش‌ها، نبود استانداردهای ملی، شغلی و حرفه‌ای، اجرا نشدن کامل سیاست‌های مصوب مربوط به آموزش‌ها، نارسایی قوانین و مقررات، مشارکت غیر فعال بخش خصوصی، کم توجهی به تشکیل سرمایه‌های انسانی و کمبود اطلاعات جدید مربوط به نیروی کار می‌باشد.

پژوهش‌های دیگر در این زمینه نشان می‌دهد که نداشتن مهارت‌های علمی و عملی آموزشگران [۱۲ و ۱۳]، عدم تناسب برنامه با نیاز فراگیران [۱۴]، کاربردی نبودن مطالب ارائه شده [۱۵]، عدم برگزاری دوره‌های آموزش ضمن خدمت و به روز نکردن آموزش مدرسان [۱۶] از جمله آسیب‌هایی هستند که در تحقیقات گذشته به آنها اشاره شده است. نتایج پژوهش‌های بابایی و همکاران [۱۷] نیز نشان داد که مناسب نبودن فضای آموزشی، محیط نامناسب آموزشی از لحاظ امکانات، عدم استفاده از روش‌های نوین آموزشی، کاربردی نبودن مطالب ارائه شده، عدم ارتباط آموزشگران با مراکز تحقیقاتی از آسیب‌های این برنامه‌ها

بازنگری و توجه به نیاز بازار، ساختار آموزشی انعطاف‌ناپذیر، توجه به مباحث نظری و عدم ارتباط مراکز با دستگاه‌های اجرایی کشور را از آسیب‌های جدی مراکز و مؤسسات آموزش کشاورزی بیان نمودند. نتایج پژوهش خسروی پور [۲۷] نشان داد که به منظور رفع مشکلات مراکز آموزش کشاورزی و توسعه کارآفرینی در آنها تغییر یا بهبود برنامه‌های نظام آموزش کشاورزی، برگزاری بازدیدهای علمی، توجه به محتوای آموزش، توجه به عوامل محیطی مانند گرایش به کار گروهی، ویژگی‌های دانشجویان و آموزشگران، امکانات و تجهیزات، مدیریت و سازماندهی ضروری است.

پژوهش سعدی و همکاران [۲۸] نشان داد که دسترسی به معلمان و کادر آموزشی علاقمند مهم‌ترین نقاط قوت، ناتوانی معلمان در انجام کارهای عملی در مزرعه، نبود امکانات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری در مزرعه و آزمایشگاه‌ها مهم‌ترین نقاط ضعف، وجود روحیه خود اشتغالی و حمایت دولت مهم‌ترین فرصت‌ها و عدم دسترسی به امکانات کافی برای شروع یک فعالیت کشاورزی مهم‌ترین تهدید مراکز آموزش کشاورزی است.

در مقابل مباحث مطرح شده در سطح کلان بسیاری از نقاط ضعف و مشکلات مراکز آموزشی ریشه در مسائل مرتبط با این مراکز دارد. برخی از چالش‌های این مراکز کشاورزی به اولین قدم یعنی انتخاب فراگیران ارتباط دارد. در حال حاضر هدایت تحصیلی دانش‌آموزان به گونه‌ای است که دانش‌آموزان با حد نصاب پایین‌تر به این مراکز راه می‌یابند [۲۹] این دانش‌آموزان چون امکان پذیرش در رشته‌های دیگر را ندارند جذب مراکز آموزش کشاورزی می‌شوند [۳۰].

در مجموع بخش عمده مطالعات انجام شده حاکی از آن است که انتخاب فراگیران مراکز آموزش کشاورزی مبتنی بر انگیزه، علاقه و داشتن تجربه کاری در حوزه کشاورزی نیست [۳۱]. برخی نیز آسیب‌های جدید این مراکز را ضعف آموزشگران بیان نموده‌اند. ویژگی‌هایی چون تجربه، تحصیلات، مهارت، روش تدریس، روش استفاده از وسایل کمک آموزشی، اخلاق و اطلاعات فنی در موفقیت فرد آموزشگر تأثیر دارد [۳۲]. آموزشگر باید سه دسته ویژگی شامل ویژگی علمی، حرفه‌ای و شخصیتی داشته باشد [۳۳]. برخی پژوهش‌ها نیز عدم دسترسی مناسب به امکانات رفاهی برای آموزشگران و هنجاریان را از نقاط ضعف این مراکز می‌دانند و بیان شده است که اگر هنجاریان شرایط رفاهی مناسبی داشته باشند میل آنها به ترک تحصیل کمتر می‌باشد [۳۴]. ضعف محتوای درسی و بی‌ارتباطی آن با نیاز بازار کار، مطلبی است که در مطالعات حسینی و یعقوبی [۳۴] بار دیگر به آن اشاره شده است؛ به طوری که محتوای آموزشی برخاسته از نیازها و توقعات واقعی بازار کار نیست و حتی کاربردی برای جامعه ندارد. همچنین نظم و مدیریت آموزشی نیز می‌تواند در موفقیت مراکز مؤثر باشد. اما نتیجه پژوهش زرافشانی و همکاران [۳۵] نشان داد که ۷۰ درصد از هنجاریان هنرستان‌های استان کرمانشاه نسبت به برنامه‌ریزی آموزشی (زمانبندی کلاس‌ها) برگزاری امتحانات، ثبت نام و... ابراز نارضایتی دارند. پراوین

می‌باشد. در همین راستا موحدی و همکاران [۱۸] در پژوهش خود به این نتیجه دست یافتند که هنرستان‌های کشاورزی در پنج بعد گوناگون برنامه‌ریزی و محتوای دروس کشاورزی، روش‌های تدریس، وسایل و امکانات، مهارت معلمان کشاورزی و شیوه‌های ارزشیابی مشکل دارند، از مهمترین مشکلات کمبود وسایل و امکانات، قدیمی بودن اقلام موجود، کم اهمیت بودن روش‌های ارزشیابی عملی، مشکل پیدا کردن کار برای دانش‌آموختگان، عدم استفاده از روش‌های فعال و فناوری‌های نوین و برنامه‌ریزی نامناسب دروس کشاورزی است که کارایی این مراکز و رسیدن به هدف را با مشکل مواجه ساخته است.

موذن و موحدمحمدی [۱۹] بر اساس پژوهش خود به این نتیجه دست یافتند که میزان ارتباط محتوای کتاب‌های درسی هنرستان‌های کشاورزی با ویژگی‌های فراگیران ضعیف است؛ همچنین میزان مناسب بودن سازمان‌دهی محتوای کتاب‌های درسی نسبتاً پایین است. خدوردی و همکاران [۲۰] نیز در پژوهش خود بیان داشتند که هنرستان‌های کشاورزی هم اکنون با مشکلات عدیده‌ای از جمله کمبود نیروی انسانی متخصص، مدیریت ناکارآمد، کم بودن طول دوره آموزش، عدم استقبال دانش‌آموزان مستعد و سخت و پرهزینه بودن آموزش کشاورزی در مقایسه با سایر رشته‌ها مواجه هستند. محبی [۲۱] در پژوهش خود به این نتیجه رسید که آموزشگران هنرستان‌های کشاورزی بیش‌تر از روش‌های سنتی استفاده می‌کنند و کمتر از روش‌های جدید آموزش مانند مطالعه موردی، روش پروژه، روش حل مسئله و استفاده از کامپیوتر و اینترنت به دلایل کمبود امکانات و تجهیزات بهره می‌گیرند. فائو [۲۲] در ارتباط با نظام آموزش متوسطه کشاورزی در کشورهای در حال توسعه معتقد است که مدل‌های برنامه‌ریزی درسی نظام آموزش متوسطه کشاورزی در ایران باید بر مبنای زمینه‌های اجتماعی، فرهنگی و جغرافیایی روستاییان تغییر داده شوند. همچنین تشکیلات و روش‌های آموزشی هنرستان‌های کشاورزی باید به گونه‌ای باشد که منجر به حل مسئله و مشکلات کشاورزان و افراد محلی گردد. مایرز و همکاران [۲۳] در پژوهشی به منظور بهبود کیفیت آموزش‌های کشاورزی در هنرستان‌ها به مواردی همچون تمرکز بر آمادگی و کیفیت معلمان، بالابردن کیفیت برنامه‌های آموزشی، به روز کردن محتوای آموزش متناسب با پیشرفت‌های علوم و فناوری و ارائه برنامه‌های مؤثر جهت ایجاد فرصت‌های استخدامی برای دانش‌آموزان اشاره می‌کنند.

نتایج پژوهش‌های آلستون [۲۴] و آلستون و مایر [۲۵] نشان می‌دهد که معلمان آموزشی متوسطه کشاورزی فناوری اطلاعات را با ارزش می‌دانند؛ ولی میزان به‌کارگیری و پذیرش فناوری داده‌ها به وسیله آنها کمتر از حد و اندازه لازم و مطلوب است. لذا عدم پذیرش و بکارگیری مناسب فناوری داده‌ها موجب عدم بهره‌برداری مناسب از امکانات موجود در سطح مدارس آموزش متوسطه کشاورزی می‌شود. محمدی کربلایی و همکاران [۲۶] بر اساس نتایج پژوهش‌های خود عدم شناخت قبلی دانشجویان از رشته کشاورزی، نامناسب بودن مواد آموزشی، محتوا و روش، کمبود منابع مالی در حمایت از کسب و کارهای دانشجویان، عدم

جهت دستیابی به هدف کلی، اهداف اختصاصی زیر مدنظر قرار گرفت

- شناسایی ویژگی‌های فردی نمونه‌های تحقیق؛
- آسیب‌شناسی هنرستان‌ها و مراکز آموزش کشاورزی از نظر هنرجویان این مراکز؛
- آسیب‌شناسی هنرستان‌ها و مراکز آموزش کشاورزی از نظر مدیران و آموزشگران؛
- مقایسه نظر هنرجویان، مدیران و آموزشگران در خصوص آسیب‌شناسی هنرستان‌ها و مراکز آموزش کشاورزی.

روش تحقیق

این پژوهش از نظر رویکرد، کلی، از جنبه ماهیتی (هدف) کاربردی و از جهت گردآوری داده‌ها توصیفی و به روش پیمایش بود. جامعه آماری این پژوهش شامل ۲۸۰۰ هنرجوی هنرستان‌ها و مراکز آموزش کشاورزی (مهرگان، بیستون، ماهیدشت، روانسر، سرپل‌ذهاب، سنقر، اسلام آباد غرب و قصرشیرین) استان کرمانشاه و ۲۱۰ آموزشگر و مدیر این مراکز بودند. روش نمونه‌گیری به منظور انجام پژوهش با توجه به تعداد مراکز و هنرستان‌ها و پراکندگی آنها در شهرستان‌های مختلف، تصادفی طبقه-ای انتخاب گردید که برحسب مراکز و هنرستان‌ها، اعضا به تصادف انتخاب شدند. جهت برآورد اعضا در هر طبقه نیز از روش انتساب متناسب استفاده گردید که حجم نمونه بر اساس جدول کرجسی و مورگان ۳۳۸ هنرجو برآورد گردید. در مورد آموزشگران و مدیران نیز با توجه به تعداد آنها از سرشماری استفاده شد. به منظور گردآوری داده‌ها در پژوهش از پرسش‌نامه‌ای دو بخشی استفاده شد که بخش اول شامل ویژگی‌های فردی و بخش دوم ابزار تحقیق شناسایی آسیب‌های هنرستان‌ها و مراکز آموزش کشاورزی از دیدگاه هنرجویان، مدیران و آموزشگران (۴۲ گویه) با استفاده از طیف لیکرت با دامنه (۵ تا ۱) بود. همچنین بر حسب ضرورت و به منظور کسب اطلاعات تکمیلی از مصاحبه با مدیران و مشاهده نیز استفاده شد. تهیه و تکمیل ابزار مورد استفاده در این تحقیق (پرسش‌نامه) چهار مرحله را سپری نمود؛ ابتدا گویه‌های مورد نظر با استفاده از ادبیات پژوهش انتخاب شدند و سپس پرسش‌نامه طراحی گردید. روایی صوری پرسش‌نامه توسط پنل متخصصان مورد بررسی قرار گرفت و اصلاحات لازم اعمال شد. در مرحله بعد از طریق مصاحبه با تعدادی از مدیران مورد اصلاح و بازبینی مجدد قرار گرفت و در نهایت تعداد ۳۰ نسخه از پرسش‌نامه توسط هنرجویان هنرستان‌ها و مراکز آموزش جهت توزیع در میان نمونه آماری تحقیق آماده گردید. $\alpha = .8$ برای سنجش آسیب‌ها نشان از پایایی ابزار پژوهش داشت. به منظور تحلیل داده‌ها از توزیع فراوانی، میانگین، انحراف معیار و تحلیل عاملی در محیط نرم افزار SPSS_{۱۷} استفاده شد. به منظور دسته‌بندی آسیب‌های مراکز و هنرستان‌های مورد بررسی با توجه به اینکه نتیجه آزمون $KMO = .82$ در سطح مناسبی به دست آمد و آزمون بارتلت نیز معنی‌دار بود ($P = .003$) از تحلیل عاملی اکتشافی برای دسته‌بندی آسیب‌ها استفاده شد؛ به طوری که ۴۲ گویه وارد تحلیل شدند و در

و یزاریا [۳۶] آسیب‌های اصلی این مراکز را هزینه بالا، سهم زیاد آموزش‌های نظری در آنها، بهره‌مندی اندک از آموزش کارگاهی و عدم هماهنگی با نیازهای بازار کار بیان نمودند. در همین راستا پژوهش‌های سلیمی‌فرد و همکاران [۳۷] نشان داد که علت بیکار بودن فارغ‌التحصیلان این مراکز: نداشتن سواد (۳۶/۵ درصد)، نداشتن سرمایه (۵/۹ درصد)، عدم ارتباط سطح مهارت با نیاز بازار کار (۷/۵ درصد)، عدم ارتباط رشته آموزشی با نیاز بازار کار (۱۲ درصد) و کمبود مهارت (۱۰ درصد) می‌باشد.

هک‌وهک [۳۸] نیز بر اساس نتایج یافته‌های خود، دلایل ناموفق بودن مراکز یا آسیب‌های اصلی آنها را شامل: عوامل اجتماعی (نگرش منفی بسیاری از کشورهای آسیایی به کارهای مبتنی بر مهارت یا اصطلاحاً کارهای یدی که مبتنی بر دست‌ورعمل می‌باشد) و عوامل دولتی می‌دانند و معتقدند از آنجا که آموزش در هنرستان‌ها و مراکز آموزش کشاورزی تاحدودی پرهزینه است؛ لذا دولت‌ها از نقش تعیین‌کننده‌ای در توسعه این آموزش‌ها برخوردار هستند. این بدان معنی است که دولت‌ها می‌بایست در تخصیص منابع مالی توجه ویژه‌ای را به این آموزش‌ها مبذول دارند؛ چرا که سرمایه‌گذاری نامناسب منتج به بازده مناسب نخواهد شد.

محمدی‌دینان و همکاران [۳۹] نیز بر اساس نتایج پژوهش خود مسائل و آسیب‌های این مراکز را شامل چند دسته عوامل مانند برنامه‌ریزی-درسی و آموزشی نامناسب، مشکلات مربوط به کارآموزی، عدم هماهنگی با تغییرات جهانی و نبود ارتباطات فراسازمانی بیان نمودند. بررسی مطالعات گذشته نشان می‌دهد که هر پژوهشگر از زاویه‌ای متفاوت به بررسی آسیب‌های هنرستان‌ها و مراکز آموزش کشاورزی پرداخته است؛ اما هیچ یک به بررسی و مقایسه دیدگاه دو گروه هنرجویان، آموزشگران و مدیران که موضوع مهمی است، نپرداخته‌اند و از طرفی پژوهش عمیقی نیز در مورد هنرستان‌ها و مراکز آموزش کشاورزی استان کرمانشاه با توجه به اینکه این استان یکی از قطب‌های کشاورزی می‌باشد، انجام نگرفته است. لذا آسیب‌شناسی این مراکز در جهت تربیت نیروی کارآموده می‌تواند در توسعه و رونق کشاورزی این استان نقش مؤثری داشته باشد. در مجموع با توجه به نقش و اهمیت هنرستان‌ها و مراکز آموزش کشاورزی در تشکیل هرم اشتغال بخش کشاورزی و مسائل و مشکلاتی که این مراکز در وضعیت موجود با آن مواجه می‌باشند، نشان می‌دهد، آسیب‌شناسی این مراکز می‌تواند نه تنها به بهبود وضعیت آموزشی کمک نماید؛ بلکه با شناسایی عوامل و عناصر مؤثری که موجب تقویت و بهبود آموزش در این هنرستان‌ها و مراکز آموزشی می‌شود، می‌توان زمینه‌های لازم را برای بهبود کیفیت فراهم نمود تا این مراکز قادر باشند دانش‌آموختگانی تربیت نمایند که هم مهارت و تخصص لازم را داشته باشند و هم بتوانند جذب بازار کار شوند.

با توجه به مطالب بالا هدف کلی این پژوهش آسیب‌شناسی هنرستان‌ها و مراکز آموزش کشاورزی استان کرمانشاه می‌باشد.

درصد) و ۲ درصد نیز پدرشان بازنشسته بود. ۳۸/۷ درصد والدین هنرجویان زیر ۵ هکتار زمین دیم داشتند و ۶۶/۷ درصد نیز فاقد زمین آبی بودند.

ویژگی فردی مدیران و آموزشگران مراکز

بررسی نتایج نشان داد که میانگین سن آموزشگران و مدیران ۳۷ سال (انحراف معیار ۳/۱۰) بود که از ۳۵ سال تا ۵۰ سال متغیر بود. از میان آموزشگران و مدیران ۶۴/۸ درصد مرد و ۳۵/۲ درصد زن بودند. از لحاظ تحصیلات ۳۹ درصد پاسخگویان مدرک کارشناسی، ۵۴ درصد مدرک کارشناسی ارشد و ۷ درصد دارای مدرک دکتری بودند. از لحاظ سابقه ۲۶ درصد پاسخگویان دارای سابقه کمتر از ۵ سال بودند. ۴۴ درصد سابقه بین ۵ تا ۱۰ سال، ۲۱ درصد بین ۱۰ تا ۱۵ سال و ۰/۹ نیز دارای سابقه بیش از ۱۵ سال بودند.

اولویت‌بندی و مقایسه‌ی آسیب‌های هنرستان‌ها و مراکز آموزش کشاورزی از دید هنرجویان، آموزشگران و مدیران

در جدول شماره (۱) به اولویت‌بندی و مقایسه دیدگاه هنرجویان، آموزشگران و مدیران در خصوص آسیب‌های هنرستان‌ها و مراکز آموزش کشاورزی پرداخته شده است. همان‌طور که جدول نشان می‌دهد از دید هنرجویان «عدم تناسب محتوا با نیاز بازار» با میانگین ۴/۴۷ از ۵ و انحراف معیار ۱/۳۱۴، «ساختار آموزشی انعطاف‌ناپذیر» با میانگین ۴/۳۵ و انحراف معیار ۱/۳۲۹، «تنوع کم مطالب» با میانگین ۴/۲۲ و انحراف معیار ۰/۵۶۸ «زیاد بودن حجم دروس عمومی» با میانگین ۴/۲۱ و انحراف معیار ۰/۶۲۸ «به روز نبودن اطلاعات» با میانگین ۴/۱۷ و انحراف معیار ۰/۷۶۵ مهم‌ترین آسیب‌های هنرستان‌ها و مراکز آموزش کشاورزی است که در این زمینه (تایلر، ۲۰۰۲؛ عبدالله زاده و همکاران، ۲۰۰۷؛ خداوردی و همکاران، ۲۰۰۷؛ بابایی و همکاران، ۲۰۱۳) نیز در پژوهش خود به نتایج مشابهی دست یافتند. «نبودسطح هماهنگی مهارتی بین ارائه دهندگان آموزش‌ها» با میانگین ۲/۲۰ و انحراف معیار ۰/۷۳۲، «توجه نمودن تنها به ارزشیابی پایانی» با میانگین ۲/۰۹ و انحراف معیار ۰/۲۲۱، «نارضایتی از روش‌های موجود ارزشیابی» با میانگین ۲/۰۴ و انحراف معیار ۰/۱۱۸ از دید هنرجویان آسیب‌هایی می‌باشند که مراکز و هنرستان‌ها کمتر به آن مبتلا هستند. از دید آموزشگران و مدیران مهم‌ترین آسیب‌های این مراکز شامل «ساختار آموزشی انعطاف‌ناپذیر» با میانگین ۴/۷۵ و انحراف معیار ۰/۹۸۲، «کوتاه بودن طول دوره آموزش» با میانگین ۴/۶۷ و انحراف معیار ۰/۹۷۶، «تنوع کم مطالب» با میانگین ۴/۶۲ و انحراف معیار ۰/۹۷۴، «جذب هنرجویان از نواحی شهری و عدم آشنایی با کشاورزی» با میانگین ۴/۵۱ و انحراف معیار ۰/۹۵۸، «تجهیزات نامناسب» با میانگین ۴/۴۸ و انحراف معیار ۱/۴۳ می‌باشد. در این زمینه نتایج پژوهش‌های دیگران (بابایی و همکاران، ۲۰۱۳؛ موحدی و همکاران، ۲۰۱۳؛ کربلایی و همکاران، ۲۰۱۳) نیز هم راستا با نتایج این بخش

دسته بندی عامل‌ها سهیم بودند. به منظور تفسیرپذیری گویه‌های مرتبط با آسیب‌شناسی از روش چرخش واریماکس استفاده گردید که در مجموع هفت عامل بر پایه مقادیر ویژه بالاتر از یک استخراج گردید.

نتایج و بحث

ویژگی‌های شخصی پاسخگویان مراکز آموزش کشاورزی

بر اساس یافته‌ها ۶۹/۳ درصد پاسخگویان پسر و ۳۰/۷ درصد دختر بودند و بیشترین گروه پاسخگویان مربوط به گروه سنی زیر ۲۰ سال بود (۴۶/۷ درصد). ۴۴ درصد پاسخگویان نیز مربوط به دامنه سنی ۲۰ تا ۳۰ سال بودند (۴۴ درصد). از مجموع ۱۸۰ پاسخگوی مراکز آموزش کشاورزی تنها (۱۴/۷ درصد) شاغل بودند. اما در زمینه کشاورزی ۴۹/۳ درصد، دارای فعالیت بودند و بقیه در این زمینه فعالیت نداشتند. معدل ترم قبل ۴۸/۷ درصد ۱۷-۱۴ بود و ۳۷/۳ درصد نیز دارای معدل زیر ۱۴ بودند و تنها (۶ درصد) معدل آنها بیش از ۱۷ بود. ۶۱/۳ درصد هنرجویان مراکز آموزش کشاورزی ساکن شهر بودند و از ۱۸۰ نفر پاسخگو تنها (۳۲ درصد) مایل بودند در روستا و مزارع به فعالیت مشغول شوند و ۶۸ درصد مایل بودند که پس از تحصیل در شهرهای بزرگ زندگی و کار کنند. اکثر هنرجویان مورد مطالعه دارای گرایش تحصیلی گیاه پزشکی (۳۴/۷ درصد) و کمترین تعداد پاسخگویان نیز مربوط به گرایش دامپروری بودند (۷ درصد). شغل پدر اکثر پاسخگویان کشاورزی بود (۴۱/۳ درصد) و مشاغل آزاد بعد از کشاورزی دارای بیشترین فراوانی بودند (۳۳/۳ درصد). این در حالی است که تنها ۲۴ درصد از پاسخگویان اذعان نمودند که شغل پدرشان دولتی (کارمند و بازنشسته) است. بر اساس اطلاعات به دست آمده ۵۰/۷ درصد والدین هنرجویان دارای زمین دیم بودند و ۲۴/۷ درصد آنها زمین آبی داشتند.

ویژگی شخصی پاسخگویان هنرستان‌های کشاورزی

بر اساس یافته‌ها در زمینه ویژگی‌های فردی هنرجویان هنرستان‌های کشاورزی (۵۸/۷ درصد) پسر و ۴۱/۳ درصد پاسخگویان دختر بودند. بیشترین طیف پاسخگویان مربوط به گروه سنی کمتر از ۲۰ سال بودند (۲۰/۳ درصد) و تنها ۳ نفر از پاسخگویان در گروه سنی بیش از ۴۰ سال قرار داشتند (۲ درصد). از ۱۵۸ نفر هنرجوی هنرستان‌های کشاورزی که در تحقیق شرکت نمودند تنها ۱۲ درصد شاغل بودند. اما ۸۷/۳ نفر از آنها در زمینه کشاورزی فعالیت داشتند. ۶/۷ درصد هنرجویان معدلی بیش از ۱۷ داشتند و ۴۶/۷ درصد پاسخگویان معدلی زیر ۱۴ داشتند و معدل سایر هنرجویان نیز بین ۱۴ تا ۱۷ بود. محل زندگی ۴۶/۷ درصد از پاسخگویان روستا بود. از لحاظ گرایش تحصیلی ۳۸ درصد در گرایش گیاهان دارویی و ۱۴ درصد نیز در گرایش تعمیر موتور مشغول به تحصیل بودند (کمترین گرایش). ۴۷/۳ درصد هنرجویان مایل بودند که بعد از تحصیل در مزرعه و روستا زندگی کنند و ۴۹/۳ درصد نیز علاقه به زندگی در شهرهای بزرگ و پایتخت داشتند و سایر هنرجویان نیز به این سوال پاسخ ندادند. اکثر پاسخگویان شغل پدرشان کشاورزی (۳۹/۳)

شناسی از روش چرخش واریماکس استفاده شد و در مجموع هفت عامل بر پایه مقادیرهای ویژه و معیار عامل پیشین استخراج شدند (جدول ۲). این عامل‌ها در مجموع ۸۷/۷۳ درصد واریانس کل متغیرها را تبیین کرده‌اند که سهم هر کدام از آن‌ها نیز پیش و پس از چرخش مشخص شده است. نام‌گذاری عامل‌ها با توجه به ماهیت متغیرهای موجود در هر عامل و مهم‌ترین متغیرهای موجود در هر مؤلفه انجام شد (جدول ۳). عامل اول که در حدود ۱۵/۷۸ درصد از واریانس مربوط به تحلیل عاملی را برآورد کرده است با توجه به ماهیت متغیرهای موجود به نام آسیب‌های اجرایی و آموزشی نام‌گذاری شد. در این عامل ۱۶ متغیر با بارهای عاملی مشخص در جدول ۳ عنوان شده است. پژوهش‌خسروی پور در سال (۲۰۰۸) نیز این نتیجه را تأیید می‌کند. عامل دوم که ۸ متغیر را شامل می‌شود ۱۴/۲۷ درصد از واریانس را به خود اختصاص داده است. این عامل با توجه به طبیعت متغیرهایش با نام متغیر برنامه‌ریزی نامناسب نام‌گذاری شد. در این زمینه شریعت‌زاده (۲۰۰۷) و زرافشانی و همکاران (۲۰۰۸) نیز به نتیجه مشابهی دست یافتند. می‌توان گفت تدوین برنامه‌های از بالا به پایین و عدم تناسب سرفصل‌ها با رشته‌های تحصیلی باعث می‌شود بسیاری از نیازها و انتظارات هنرجویان مورد توجه قرار نگیرد که این امر سبب بی‌انگیزی و عدم کسب مهارت و تخصص لازم توسط هنرجویان می‌گردد. عامل سوم با تبیین ۱۳/۰۵ درصد از واریانس متغیرها از ۵ متغیر تشکیل شده است. با توجه به متغیرهایی که در این عامل طبقه‌بندی شده‌اند؛ عنوان «نبود ارتباطات فرا سازمانی» انتخاب شد. در پژوهش سلیمی‌فرد و همکاران (۲۰۰۸) نیز این موضوع به عنوان یکی از آسیب‌های جدی مطرح گردیده است. عامل چهارم با برعهده گرفتن ۲/۱۷ درصد از واریانس متغیرها از ۶ متغیر تشکیل شده است و موانع محیطی نام‌گذاری شد. پنجمین عامل که از ۹ متغیر تشکیل شده است و ۱۲/۰۴ درصد واریانس کل را تبیین می‌نماید تحت عنوان مشکلات فردی و انگیزشی مطرح گردید. نبود ارزشیابی مناسب به عنوان ششمین عامل معرفی شد که از ۳ متغیر تشکیل شده است و ۹/۲۷ درصد واریانس را تبیین می‌نماید. آخرین عامل با توجه به ماهیت متغیرهایش موانع دولتی نام‌گذاری شد که از ۴ متغیر تشکیل شده است و ۹/۱۵ درصد از واریانس متغیرها را تبیین می‌نماید. عامل‌های مرتبط با آسیب‌شناسی هنرستان‌ها و مراکز آموزش کشاورزی در قالب مدلی در شکل ۱ نمایش داده شده است.

است و این نتیجه‌گیری را به عنوان آسیب هنرستان‌ها مطرح می‌نماید. اما از دید آموزشگران و مدیران آسیب‌هایی که این مراکز و هنرستان‌ها کمتر به آن دچار هستند عبارتند از «کاربرد نبودن مطالب ارائه شده» با میانگین ۲/۱۹ و انحراف معیار ۰/۲۱۴، «توجه نمودن تنها به ارزشیابی پایانی» با میانگین ۲/۱۵ و انحراف معیار ۰/۵۴۶، «نبود سطح هماهنگی مهارتی بین ارائه‌دهندگان آموزش‌ها» با میانگین ۲/۰۷ و انحراف معیار ۰/۸۴۶، «نارضایتی از روش‌های موجود ارزشیابی» با میانگین ۲/۰۴ و انحراف معیار ۰/۲۷۶، «کم توجهی به روش‌های ارزشیابی عملی» با میانگین ۲/۰۱ و انحراف معیار ۰/۳۲۷. همان‌طور که مقایسه دیدگاه‌ها نشان می‌دهد تنوع کم مطالب و ساختار آموزشی انعطاف‌ناپذیر متغیرهایی هستند که دو گروه به عنوان آسیب‌ها بر روی آن اتفاق نظر دارند زیرا وجود نظام انعطاف‌ناپذیر و از بالا به پایین بدون در نظر داشتن نیازها و خواسته‌های فراگیران و آموزشگران سبب می‌شود مطالب ارائه شده از کارایی و کاربرد لازم در جامعه هدف برخوردار نباشد و تنها به اتلاف منابع و سرمایه منجر گردد. تنوع کم و یکنواختی مطالب ارائه شده نیز سبب خستگی و بی‌انگیزی هنرجویان در استفاده از آن مطالب می‌شود. همچنین از دید هنرجویان محتوایی که ارائه می‌گردد به صورتی نیست که بتوان در آینده از آن استفاده کرد و بیشتر دروس عمومی نه دروس تخصصی رشته ارائه می‌شود. از دید هنرجویان اطلاعات بسیاری از آموزشگران به روز نیست و این امر مانعی در آموزش اثربخش است. از دید آموزشگران و مدیران نیز طول دوره آموزش کوتاه است؛ به طوری که امکان ارائه بسیاری از مطالب وجود ندارد. آموزشگران و مدیران همچنین یکی از آسیب‌های بسیار جدی دیگر این مراکز و هنرستان‌ها را این می‌دانند که بیشتر هنرجویان این مراکز از نواحی شهری هستند که هیچ‌گونه سابقه و آشنایی در مورد کشاورزی ندارند، تجهیزات نامناسب و ناکافی بسیاری از این هنرستان‌ها و مراکز آموزش کشاورزی مشکل دیگری است که کیفیت آموزش را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

جهت بررسی مناسب بودن داده‌ها برای تحلیل عاملی از آزمون‌های KMO و آزمون بارتلت استفاده شد ($P=0.003$, $Bartlett=60.7/2$). به این ترتیب داده‌ها با توزیع نرمال برای تحلیل عاملی مناسب بودند. به منظور بالابردن تفسیر گویه‌های مرتبط با آسیب

جدول ۱: اولویت‌بندی و مقایسه آسیب‌های هنرستان‌ها و مراکز آموزش کشاورزی از دید هنرجویان، آموزشگران و مدیران

Table 1: Prioritization and comparison of injuries of vocational agricultural training centers from the perspective of students, administrators and trainers

رتبه Rank	آموزشگران و مدیران Administrators and trainers	آسیب‌ها Injuries	رتبه Rank	هنرجویان Studetns	آسیب‌ها Injuries	
	SD	Mean		SD	Mean	
1	.982	4.75	1	1.314	4.47	Content mismatch with market need
2	.976	4.67	2	1.329	4.35	Flexible teaching structure
3	.974	4.62	3	.586	4.22	Low diversity of content
4	.958	4.51	4	.627	4.21	High volume of general courses

رتبه Rank	آموزشگران و مدیران Administrators and trainers	آسیبها Injuries	رتبه Rank	هنرجویان Students	آسیبها Injuries	
5	1.43	4.48	5	.765	4.17	Teachers' information is not up to date
6	1.37	4.35	6	.704	4.09	Disregard for internships
7	.835	4.27	7	1.121	4.01	Course content not updated
8	.821	4.18	8	.896	3.91	Ignoring research
9	1.086	4.02	9	.544	3.76	Decentralization of purpose and evidence
10	1.241	4.01	10	.476	3.51	Agricultural education is expensive and expensive
11	1.317	3.92	11	.327	3.44	Inappropriate content
12	1.117	3.68	12	.939	3.38	Inappropriate teaching methods, inapplicability of the material presented, and overcoming the lecture method
13	1.044	3.59	13	.864	3.32	Paying more attention to quantity
14	.837	3.44	14	.917	3.19	Failure of laws and regulations
15	.745	3.35	15	.447	3.16	Lack of national, professional and professional standards
16	.728	3.32	16	1.114	3.12	Inappropriate planning of agricultural courses and inappropriateness of courses and content with the field of study
17	.687	3.28	17	1.008	3.07	Short duration of training
18	1.421	3.13	18	.475	3.04	Offering practical lessons in the wrong season
19	.827	3.10	19	1.009	3.01	Developing top-notch programs and mismatching learners' needs
20	.654	3.05	20	.849	2.85	Attracting more students from urban areas and lack of knowledge of agriculture
21	۳.89	3.02	21	.522	2.81	Ignoring in-service education
22	.959	2.94	22	.567	2.79	Inadequate equipment, lack of equipment and training facilities, and lack of equipped laboratories and libraries
23	.797	2.90	23	1.004	2.68	Insufficient and inadequate space for training
24	.864	2.90	24	.761	2.66	Lack of proper facilities and facilities

رتبه Rank	آموزشگران و مدیران Administrators and trainers	رتبه Rank	آسیبها Injuries	رتبه Rank	هنرجویان Students	رتبه Rank	آسیبها Injuries
25	1.165	2.86	Lack of government support	25	.570	2.61	People's negative attitude toward agriculture and manual labor
26	.671	2.84	Low interest rates for registering at these centers	26	.437	2.60	Low self-esteem of students
27	.447	2.79	Difficulty to use banking facilities	27	.868	2.58	No interest in string
28	.523	2.79	Weak link between agricultural education centers with the private sector and inactive private sector participation	28	.947	2.55	Low motivation for students
29	1.116	2.67	Low connectivity of centers and conservatories with executive devices	29	.866	2.51	Injecting and attracting low quality students to the centers
30	1.116	2.59	Inappropriate planning of agricultural courses and inappropriateness of courses and content with field of study	30	.904	2.50	High dropout rates
31	.358	2.55	Ignoring in-service education	31	.864	2.49	Negative attitude towards centers and conservatories
32	.418	2.55	Developing top-notch programs and mismatching learners' needs	32	1.348	2.46	Low interest rates for registering at these centers
33	.118	2.46	Disregarding internships	33	.244	2.45	Motivation of trainers due to low pay and unclear employment status
34	1.154	2.41	Inappropriate content	34	.921	2.40	Lack of proper job market and difficulty finding graduates
35	.473	2.35	Lack of scientific visits	35	.236	2.38	Difficulty to use banking facilities
36	.618	2.35	Decentralization of purpose and evidence	36	.684	2.35	Lack of government support
37	1.214	2.30	Ignoring research	37	.723	2.31	Lack of scientific visits
38	1.021	2.25	Failure of laws and regulations	38	.468	2.30	Weak link between agricultural education centers with the private sector and inactive private sector participation
39	.278	2.21	Inappropriate teaching methods, inapplicability of the material presented, and overcoming the lecture method	39	.668	2.23	Low connectivity of centers and conservatories with executive devices
40	.546	2.15	Paying attention only to the final evaluation	40	.732	2.20	Lack of skill coordination among training providers
41	.864	2.07	Lack of skill coordination among training providers	41	.705	2.15	Lack of attention to practical evaluation methods and dissatisfaction with existing evaluation methods
42	.276	2.04	Lack of attention to practical evaluation methods and dissatisfaction with existing evaluation methods	42	.221	2.09	Paying attention only to the final evaluation

(۱- بسیار کم، ۲- کم، ۳- تا حدودی، ۴- زیاد، ۵- بسیار زیاد)

(1. very low, 2. Low, 3. somewhat, 4. high, 5. very high)

جدول ۲: عامل‌های استخراج شده همراه با مقدار ویژه و واریانس تبیین شده پیش و پس از چرخش

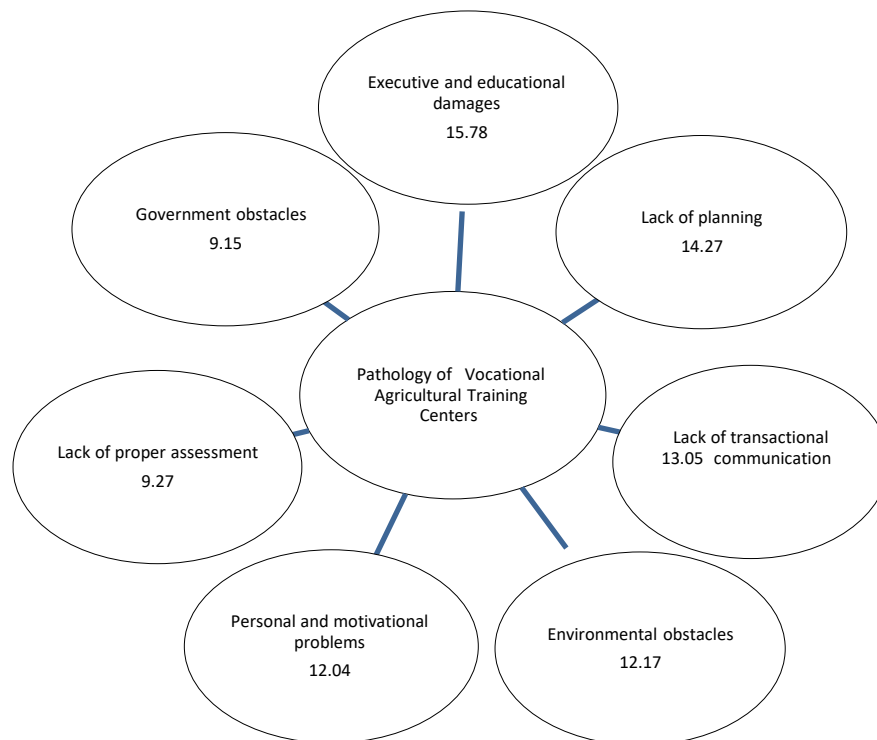
Table 2: Extracted factors along with specific amounts and variances explained before and after the rotation

بعد از چرخش After rotation				قبل از چرخش Before rotation			
Summary of explained variance	Explained percent variance	Special amount	Factor	Summary of explained variance	Explained percent variance	Special amount	Factor
15.78	15.78	4.67	1	16.04	16.04	5.74	1
30.05	14.27	4.36	2	31.05	15.01	5.25	2
43.01	13.05	3.79	3	44.19	13.14	4.39	3
55.27	12.17	3.54	4	56.36	12.17	4.17	4
67.31	12.04	3.17	5	68.48	12.12	3.72	5
76.58	9.27	2.56	6	78.69	10.21	3.45	6
85.73	9.15	2.54	7	88	9.31	2.96	7

جدول ۳: عامل‌ها و مقدار بار عاملی به‌دست آمده از ماتریس دوران یافته

Table 3: Factors and factor loadings obtained from the rotated matrix

عامل Factors	متغیر Variables	آسیب Injuries
.778	Inappropriate content	
.741	Inappropriate teaching methods, inapplicability of the material presented, and overcoming the lecture method	
.716	Paying more attention to quantity	Executive and educational
.704	Lack of national, professional and professional standards	
.687	Failure of laws and regulations	
.650	Decentralization of purpose and evidence	
.648	Agricultural education is expensive	
.632	Course content not updated	
.628	Content mismatch with market demand	
.625	Low diversity of content	
.620	Increasing the volume of general courses	
.608	Flexible teaching structure	
.601	Disregarding internships	
.597	Updating teacher information	
.591	Ignoring research	
.865	Inappropriate planning of agricultural courses and inappropriateness of courses and content with field of study	Improper planning
.859	Short duration of training	
.845	Developing top-notch programs and mismatching learners' needs	
.838	Offer practical lessons in the wrong season	
.680	Ignoring in-service training	
.524	Attracting more students from urban areas and lack of knowledge of agriculture	
.678	Lack of skill coordination among training providers	Lack of extracurricular communication
.644	Weak link between agricultural education centers with the private sector and inactive private sector participation	
.630	Low connectivity of centers and conservatories with executive devices	
.540	There was no scientific sight	
.820	Inadequate equipment, lack of equipment and training facilities, and lack of equipped laboratories and libraries	Environmental barriers
.646	Lack of proper facilities and facilities	
.897	Injection and recruitment of low quality students to the centers	Personal and motivational problems
.824	High dropout rates	
.807	Low interest rates for registering at these centers	
.625	Negative attitudes towards these centers	
.517	Low motivation for students	
.507	Low self-esteem of students	
.449	People's negative attitude towards agriculture and practical work	
.436	No interest in string	
.431	Many educators are motivated by low pay and lack of job status	
.846	Lack of attention to practical evaluation methods and dissatisfaction with existing evaluation methods	Lack of proper evaluation
.874	Paying attention only to the final evaluation	
.659	Lack of proper job market and difficulty finding graduates	State Barriers
.621	Difficulty to use banking facilities	
.609	Lack of government support	



شکل ۱: آسیب‌شناسی هنرستان‌ها و مراکز آموزش کشاورزی از دید هنرجویان، آموزشگران و مدیران
 Fig. 1: Pathology of vocational agricultural training centers from the perspective of students, administrators and trainers

سه مورد از مهم‌ترین آسیب‌ها به ترتیب عبارتند از: آسیب‌های اجرایی و آموزشی به عنوان اولین عامل و نشان دهنده مشکلاتی مانند محتوای نامناسب، روش‌های آموزشی نامناسب، عدم تمرکز بر هدف و ... عامل دوم برنامه‌ریزی نامناسب است که مواردی از جمله کوتاه بودن طول دوره آموزش، عدم تناسب سرفصل‌ها و محتوا با رشته تحصیلی، تدوین برنامه‌های از بالا و ... را شامل می‌گردد. می‌توان گفت تدوین برنامه‌های از بالا به پایین و عدم تناسب سرفصل‌ها با رشته‌های تحصیلی باعث می‌شود بسیاری از نیازها و انتظارات هنرجوها مورد توجه قرار نگیرد که این امر سبب بی‌انگیزگی و عدم کسب مهارت و تخصص لازم توسط هنرجویان می‌گردد. سومین عامل از آسیب‌های هنرستان‌ها و مراکز آموزش کشاورزی نبود ارتباطات فراسازمانی است، که از جمله این آسیب‌ها می‌توان به ارتباط ضعیف مراکز آموزش کشاورزی با بخش خصوصی، ارتباطات ضعیف با مراکز اجرایی، نبود بازدیدهای علمی و عدم ارتباط مناسب این مراکز با بخش‌های صنعتی اشاره کرد؛ به طوری که عدم ارتباط با بخش‌های صنعتی و اجرایی می‌تواند سبب کیفیت پایین آموزش‌ها و تخصص و مهارت پایین کارآموزان گردد. ارتباط مؤثر با بخش‌های صنعتی سبب می‌شود هنرجویان با محیط کار ارتباط نزدیک داشته و بتوانند با گذراندن دوره‌های عملی و کاربردی در این مراکز به کسب مهارت و تخصص بپردازند.

مشارکت نویسندگان

انجام کارهای میدانی و نگارش کلی مقاله بر عهده نویسنده نخست و پیشنهاد عنوان مقاله، بازخوانی، اصلاح و راهنمایی کلی مقاله، تأیید

نتیجه‌گیری

نتایج بدست آمده نشان داد که مهم‌ترین آسیب‌های هنرستان‌ها و مراکز آموزش کشاورزی از دید هنرجویان عدم تناسب محتوا با نیاز بازار، ساختار آموزشی انعطاف ناپذیر، تنوع کم مطالب، زیاد بودن حجم دروس عمومی و به روز نبودن اطلاعات معلمان می‌باشد. آموزشگران و مدیران نیز مهم‌ترین آسیب‌های این مراکز را ساختار آموزشی انعطاف ناپذیر، کوتاه بودن طول دوره آموزشی، تنوع کم مطالب، جذب بیشتر هنرجویان از نواحی شهری و عدم آشنایی با کشاورزی، تجهیزات نامناسب بیان نمودند، که هر دو گروه در مواردی مانند انعطاف ناپذیر بودن ساختار آموزش و برنامه‌ریزی‌های از بالا به پایین، تنوع ناکافی و کم مطالب اتفاق نظر دارند. می‌توان گفت سازوکارهای اداری خشک، برنامه‌های دیکته شده از بالا به پایین بدون توجه به نیازهای بازار کار و غیر قابل انعطاف بودن این برنامه‌ها از جمله مسائل و آسیب‌های جدی است که بر سر راه مراکز آموزشی و هنرستان‌ها قرار دارند. همچنین از آنجا که در رشته‌ها و بخش‌های مختلف کشاورزی گستردگی و تنوع زیادی وجود دارد می‌توان عدم تنوع و ناکافی بودن مطالب را به عنوان یک آسیب مورد توجه قرار داد تا زمینه‌ها و شرایطی فراهم گردد که به منظور ایجاد تخصص و مهارت فراگیران تنوع و گستردگی مطالب با توجه به رشته‌ها و بخش‌های مختلف کشاورزی حفظ گردد. در این بررسی از نتیجه تحلیل آسیب‌های هنرستان‌ها و مراکز آموزش کشاورزی هفت عامل به دست آمد که این عوامل ۸۵/۷۳ درصد از واریانس کل آسیب‌ها را تبیین نمودند.

[9]Hosseinzadeh Yousefi GH. [Technical and professional training and knowledge work with a soft specialization approach]. *Journal of Growth Technical and Vocational Education*. 2012; 7(3):45-61. Persian.

[10]Zinlyzadeh L, Zinelizadeh A. Skills, entrepreneurship and productivity of graduates'knowledge. Paper presented in the National Conference on Entrepreneurship and Knowledge Based Business Management. Mazandaran University; 1991. Persian.

[11] Ghadimi A. [Pathology of higher education in Iran: A critical approach to the formation, growth, and institutional, structural and functional relationships. *Journal of Social Sciences*. 2012; 69(1): 19-29. Persian.

[12]Asadollah Pour AS. [Evaluation of training courses for farmers: Case, Mazandaran Province]. *Journal of Agricultural Science and Technology Development*. 2007; 2(2):99-110. Persian.

[13]*Technology development and transfer for rural women in Asia*.

[14]Taylor D. *Application of the used and dependency model of mass communication*. [master's thesis]. US: Kentstate University; 2002.

[15]Abdolahzadeh F, Nicnam F, Alizadeh M. *Determining the most important factors influencing educational planning from the student's views*. Paper presented in the 8th National Conference On Medical Education. Iran, Kerman: Kerman University of Medical sciences.2007. Persian.

[16] Lashkarra F, Asadi AS. [Evaluation of the content of royesh extension educational quarterly from the perspective of the villagers of khoramabad city]. *Journal of Agricultural Science*. 2006; 3(36): 659-666. Persian.

[17] Babaei MH, Ali Baygi AH, Gholami M, Pourmouradi A. [Pathology of agricultural education programs]. *Journal of Agricultural Management Research*. 2013; 24(1): 30-43. Persian.

[18]Movahedi R, Salimi Razadiyan AR, Sa'di H, Yaghoobi QuranicA. [Pathology of educational dimensions in agricultural and agricultural workshops in Hamedan and Kurdistan Provinces,]. *New Approach Quarterly in Educational Management*. 2014; 4(4): 45-66. Persian.

[19]Moazen Z, Mohammadi A, Dorzanfar MAS, MirtabagiA. [Investigating the factors affecting the job performance of educators of agricultural conservatories in Tehran Province].

روایی پرسشنامه همچنین کلیه مکاتبات بر عهده نویسنده دوم مقاله بود. تجزیه و تحلیل یافته‌ها نیز به صورت همکاری دو سویه انجام گرفت. به طور کلی میزان مشارکت به صورت چهل درصد بر عهده نویسنده نخست و شصت درصد بر عهده نویسنده دوم و مسئول مکاتبات می‌باشد.

تشکر و قدردانی

با تشکر از معاونت محترم پژوهشی و فناوری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان جهت همکاری و همراهی در مراحل مختلف انجام کارهای پژوهشی و به خصوص انجام پژوهش حاضر.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مأخذ

[1]Rudd R, Baker M, Hoover T. Unergraduate agric ultur e student learning styles and critical thinkin abilities: Is there a relationship? *Journal of Agricultural Education*. 2000; 4(37):137-214.

[2] Eydi S, Eydi M. *Entrepreneurship education position on improving the employment status of agriculture and agricultural development*. Paper presented in the National Conference on Employment of Agricul- tural and Natural Resources Graduates. 2012. Persian.

[3] Pourjavidis, Alibeygi AH, Zarafshani K. *Self-efficacy study of educators ofvocational schools and agricultural education centers* [master's thesis]. Razi University of agricultural. 2012. Persian.

[4]Yari Baygi E. [Agricultural education challenges for sustainable development in developing countries]. *Engineering Monthly, Keshavarzi*. 2011; 14(1): 4-17. Persian.

[5]Barret Alan O, Phillip J. *Does training generally work? There turns to in company training*. Dublin: Economic and Social Research Institute. 1991.

[6]Movahed Mohammadi H. *Agricultural education*. Tehran: Rural Development Institute Publications. 2003. Persian.

[7]Alvardo JM. *Organizational pathology*.

[8]Ejtehadi M, Dadavi R. [Pathology of the structure of the higher education system in implementing a five-year program for the development of higher education in order to provide appropriate strategies]. *Journal of Knowledge and Research in Educational Sciences*. 2007; 15(24):1-24. Persian.

- [31]Shariatzadeh M. [Secondary education systems for marketing]. *Journal of Research and Planning in Education*. 2008; 10(4):73-91. Persian.
- [32]NowcomblH, McCraken JD, Warmbroad JR. *Methods of teaching agriculture*. US: The Interstate Printers & Publishers INC.
- [33]Shabani Varaki B, Javid F. Farrokhzadeh MH. [Evaluation of quality of education in the Ministry of Jihad-e-Agriculture]. *Journal of Applied Sciences*. 2009; 3(6): 31-48. Persian.
- [34]Hosseini SMY, Jaboubi J. *The study of the obstacles to entrepreneurship in agricultural education and its improvement strategies*. Paper presented in Conference on Agricultural Extension and Education. 2006.Tehran, Iran. Persian.
- [35] Zarafshani K, Moradi KH. [A comparison of agricultural education standards with its common situation in agricultural courses and agricultural education centers of Kermanshah Province]. *Journal of Agricultural Extension and Education* 2008; 1(4):36-53. Persian.
- [36]Prarvin V. *Unemployment among youth in India*. ILO. Institute of Economic Growth University of Delhi. Employment and Training Department International Labour Office Geneva; 2003.
- [37] Salime Far M, Mortezavi S. [Human capital and entrepreneurship in a professional technological approach. Case Study of Khorasan]. *Journal of Science and Research*. 2009; 17(1):35-52. Persian.
- [38] HaqMahbub A, HaqKhadija B. *Human development in South Asia*. Karachi: Oxford University Press. 2010.
- [39]Mohammadi Diyani R, Fooladi S. *Pathology of the higher education system in the agricultural sector*. Available from: ersian.accessiblethroughwww.google.ir. Persian.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



معصومه تقی بیگی دکتری آموزش کشاورزی
از دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی
خوزستان.

Taghibaygi, M. PhD in Agricultural Education, University of Khuzestan, Molasani, Iran

✉ resina2011@gmail.com

- New Approach to Educational Management*. 2011; 5(3): 34-115. Persian.
- [20] Khodaverdi AR, Ranjbar MA. *Study on agricultural education*. Paper presented in the Agricultural Education Conference. Tarbiat Modarres University, Tehran. 2007. Persian.
- [21]Mohebi S. *The effects of agricultural education conservatories in Kerman Province* [master's thesis]. Tehran: Islamic Azad University, Science and Research Branch of Tehran. 2006. Persian.
- [22]FAO. *Issues and opportunities for agricultural education and training in the 1990s and beyond*. Rome: FAO. 1997.
- [23]Myers B, Dyer J, Breja L. Recruitment strategies and activities used by agriculture Teacher. *Journal of Agricultural Education*. 2003; 44(4): 94-105.
- [24]Alston, AJ . Use of instructional technology in agricultural education in North Carolina and Virginia. *Journal of Career and Technical Education*. 2003; 20(1):337-415.
- [25]Alston AJ, Miller WW, Williams, DL. The Future role of instructional technology in agricultural education in North Carolina and Virginia. *Journal of Agricultural Education*. 2003; 44 (2): 38-49.
- [26]Mohammadi Karbalae Z, Khosravipour B. Nezam doost H. *Explaining the role of agricultural education in the process of entrepreneurial development of agricultural graduates*. Paper presented in the 5th National Education Conference.Iran. Tehran. University of Secretary Training Shahid Rajayi. 2014. Persian.
- [27]Khosravipour B. *Examining the effective components on entrepreneurship development in the Applied Agricultural Science System in Iran*. [doctoral dissertation]. Tehran: University of Agricultural Sciences and Natural Resources, University of Tehran. 2008. Persian.
- [28]Saadi H, Lefti S. [Pathology of agricultural education centers of Hamedan Province]. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Research*. 2013; 2(42): 669-679. Persian.
- [29]Risman Chian M. [Attention to agricultural Education]. *Journal of Professional Vocational Education*. 2009; 3(4):34-52. Persian.
- [30] Basiri H. *The motivation of students of vocational schools and agricultural education centers from the selection of a farmer's field* [master's thesis]. Tehran: Islamic Azad University, Science and Research Branch.2007. Persian.

آموزش کشاورزی و کارآفرینی است که دارای چندین نسخه کتاب تألیفی در زمینه‌های مورد اشاره می‌باشند.

Khosravipour, B. Professor, Agricultural Engineering and Rural Development Engineering, Resources University of Khuzestan, Molasani, Iran.

[✉ khosravipour@asnrukh.ac.ir](mailto:khosravipour@asnrukh.ac.ir)



بهمن خسروی پور استاد تمام و عضو هیأت علمی گروه ترویج و آموزش کشاورزی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان. زمینه فعالیت تخصصی و علاقمندی ایشان در حوزه‌های کشاورزی،

Citation (Vancouver): Taghibaygi M, Khosravipour B. [Pathology of vocational agricultural training centers from the perspective of students, administrators and trainers]. *Tech. Edu. J.* 2020; 14(3): 629-642

 <http://dx.doi.org/10.22061/jte.2020.1567.1407>



COPYRIGHTS

©2020 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.



ORIGINAL RESEARCH PAPER

The ability of 11th grade students to evaluate mathematical reasoning

N.Yaftian*, M. R. Ansari

Department of mathematics, Faculty of Sciences, Shahid Rajaee Teacher Training University, Tehran, Iran

ABSTRACT

Received: 4 April 2020
Reviewed: 25 April 2020
Revised: 17 July 2020
Accepted: 22 July 2020

KEYWORDS:

Mathematics Education
Reasoning
Proof
11th Grade Students

* Corresponding author

✉ yaftian@sru.ac.ir

☎ (+9821) 22970005

Background and Objectives: Understanding mathematical concepts is impossible without emphasizing reasoning and taking on instrumental and procedural aspects. This can be more easily recreated if mathematics is learned as a reasoned science instead of a set of procedures. On the other hand, the goal of any educational system is to prepare students for social life so that they can perform their daily duties well as a citizen. In this regard, they must be able to convince themselves and others with the reasons they present. However, students face widespread difficulties in understanding reasoning and proof in mathematics as well as in assessing their correctness. Therefore, it is important for students to evaluate the correctness and validity of mathematical reasoning and to use these reasoning to convince themselves and others. This certainly deserves further attention and research. The purpose of this study was to study the ability of 11th grade students to evaluate mathematical reasoning to identify the strengths and weaknesses of students.

Methods: The present study was conducted by survey method. The statistical population consisted of the 11th grade students in Zanjan and the sample includes 393 boy and girl students selected by random cluster sampling from the gifted, exemplary public, Shahed and public schools and the sample was selected to include all levels of students. The research instrument is a researcher-made test consisting of 3 problems familiar, completely familiar and unfamiliar situations. Students were provided with some responses for each of these three situations to determine which responses can be selected to convince themselves, which ones can be chosen to convince friends, and finally which ones can be selected to get the best score. Descriptive and inferential statistics (Chi-square test) were used for data analysis.

Findings: The findings indicated that students were not capable of evaluating mathematical reasoning and in more than 60% of cases they were particularly interested in using formal methods. Selecting the responses to persuade themselves and friends in more unfamiliar situations indicated that students paid less attention to accepted criteria for approving a logical reasoning. Students' performance to get the best score from the teacher indicated that their attention to correct and incorrect symbolic responses has increased, the form of presentation seems to be more important to them. Although they are not able to distinguish formal proof content from the false one, they have a better understanding for distinguishing invalid reasoning in the familiar situations. The results showed that in some cases gender influenced students' performance.

Conclusion: It can be said that the current teaching method in mathematics has not had any significant results in the area of reasoning and proof. Therefore, it is necessary to review the teaching methods and the content of the textbooks. The results of this research can be used by education policy makers and textbook authors to pay special attention to the situation of reasoning in mathematics textbooks by being aware of students' views on mathematical reasoning, and perhaps by changing the way textbooks are written, a fundamental step to solve difficulties. Also, by being aware of students' performance in the field of reasoning and proof, math teachers can identify the strengths and weaknesses of their students in the process of math proofs and identify their misconceptions in this field.



NUMBER OF REFERENCES

38



NUMBER OF FIGURES

1



NUMBER OF TABLES

8

مقاله پژوهشی

توانایی دانش‌آموزان پایه یازدهم در ارزیابی استدلال‌های ریاضی

نرگس یافتیان*، محمدرضا انصاری

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

چکیده

پیشینه و اهداف: درک مفاهیم ریاضی بدون تأکید بر استدلال غیرممکن است و جنبه ابزاری و رویه‌ای پیدا می‌کند و چنانچه ریاضیات به جای مجموعه‌ای از رویه‌ها، به عنوان یک علم مستدل یاد گرفته شود، راحتتر می‌تواند بازآفرینی شود. از طرف دیگر، هدف هر سیستم آموزشی آماده کردن دانش‌آموزان برای زندگی اجتماعی است؛ به طوری که آنها قادر باشند به وظایف روزمره خود به عنوان یک شهروند به خوبی عمل کنند. در این راستا آنها باید بتوانند با استدلال‌هایی که ارائه می‌کنند، خود و دیگران را قانع نمایند. اما، دانش‌آموزان در ارتباط با درک و فهم از استدلال و اثبات در ریاضی و همچنین در ارزیابی درستی آنها با مشکلات گسترده‌ای روبرو هستند. بنابر این، بررسی ارزیابی دانش‌آموزان از درستی و اعتبار استدلال‌های ریاضی و استفاده از این استدلال‌ها در متقاعد کردن خود و دیگران از اهمیت شایانی برخوردار است و شایسته توجه و پژوهش‌های بیشتر می‌باشد. هدف پژوهش حاضر، بررسی توانایی دانش‌آموزان پایه یازدهم در ارزیابی استدلال‌های ریاضی است تا نقاط قوت و ضعف دانش‌آموزان مشخص گردد.

روش‌ها: این پژوهش به روش زمینه‌یابی انجام گرفته است. جامعه آماری، دانش‌آموزان پایه یازدهم شهر زنجان و نمونه، ۳۹۳ نفر از دانش‌آموزان پسر و دختر به روش تصادفی خوشه‌ای از مدارس تیزهوشان، نمونه، شاهد و دولتی می‌باشند و انتخاب نمونه به گونه‌ای بود که تمامی سطح‌های دانش‌آموزی را شامل گردد. ابزار اندازه‌گیری، یک آزمون محقق‌ساخته است که شامل ۳ مسأله در موقعیت‌های آشنا، کاملاً آشنا و ناآشنا بود که برای هر یک از این سه موقعیت، پاسخ‌هایی به دانش‌آموزان ارائه شد تا در بین آنها مشخص کنند که کدام پاسخ را برای متقاعد کردن خود و کدام را برای متقاعد کردن دوستان و بالاخره کدام را برای دریافت بهترین نمره از معلم انتخاب می‌کنند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، روش‌های آمار توصیفی و آمار استنباطی (آزمون خی دو) مورد استفاده قرار گرفت.

یافته‌ها: نتایج بیانگر آن بود که دانش‌آموزان توانایی ارزیابی استدلال‌های ریاضی را ندارند و در بیش از ۶۰ درصد موارد علاقه خاصی به استفاده از روش‌های صوری دارند. از پاسخ‌های انتخابی دانش‌آموزان برای قانع ساختن خود و دوستان می‌توان نتیجه گرفت هر چقدر موقعیت ناآشنا تر باشد؛ دانش‌آموزان به ملاک‌های مورد قبول برای پذیرش یک استدلال منطقی کمتر توجه می‌کنند. عملکرد دانش‌آموزان برای دریافت نمره کامل از معلم، بیانگر توجه آنها به پاسخ‌های نمادین درست و نادرست افزایش یافته و به نظر می‌رسد شکل ارائه برای آنها مهم‌تر است و آنها توانایی تشخیص محتوای اثبات صوری درست از نادرست را ندارند؛ ولی در تشخیص استدلال‌های نامعتبر در موقعیت آشنا درک بهتری دارند. نتایج نشان می‌دهد جنسیت در برخی موارد روی عملکرد دانش‌آموزان تأثیر می‌گذارد.

نتیجه‌گیری: می‌توان گفت که شیوه آموزش فعلی در ریاضیات نتایج قابل توجهی در حیطه استدلال و اثبات به همراه نداشته است و لازم است شیوه‌های آموزش و محتوای کتب درسی بازنگری گردد. نتایج این تحقیق می‌تواند مورد استفاده سیاست‌گذاران تعلیم و تربیت و مولفان کتب درسی قرار گیرد تا با آگاهی از دیدگاه دانش‌آموزان به استدلال‌های ریاضی به جایگاه آن در کتاب‌های ریاضی توجه ویژه‌ای نمایند و شاید با تغییر نحوه تالیف کتب درسی گامی اساسی برای رفع مشکلات بردارند. همچنین معلمان ریاضی با آگاهی از عملکرد دانش‌آموزان در زمینه استدلال و اثبات، می‌توانند به نقاط ضعف و قوت دانش‌آموزان خود در فرایند اثبات‌های ریاضی پی‌ببرند و بدفهمی آن‌ها در این زمینه شناسایی کنند.

تاریخ دریافت: ۱۶ فروردین ۱۳۹۹
تاریخ دوری: ۶ اردیبهشت ۱۳۹۹
تاریخ اصلاح: ۲۷ تیر ۱۳۹۹
تاریخ پذیرش: ۱ مرداد ۱۳۹۹

واژگان کلیدی:

آموزش ریاضی

استدلال

اثبات

دانش‌آموزان پایه یازدهم

* نویسنده مسئول

✉ yaftian@sru.ac.ir

① ۰۲۱-۲۲۹۷۰۰۰۵

مقدمه

می‌توان گفت که موقعیت و اهمیت استدلال و اثبات را نمی‌توان در حوزه ریاضیات انکار کرد و برای درک عمیق ریاضی، درک اثبات ضروری است. استیلیانو (Stylianou) [۲] بیان می‌کند اگر حل مسأله «قلب ریاضیات» باشد؛ پس اثبات «روح» آن است. نوتو (Noto) [۳] در مورد نقش اثبات در ریاضیات، به مواردی اشاره دارد که عبارتند از: تأیید درستی یک گزاره، توضیح این که چرا یک گزاره می‌تواند درست باشد،

نیاز به درک ریاضیات و کاربرد آن در زندگی روزمره همواره رو به افزایش می‌باشد. کسی که در زندگی خود ریاضیات را درک می‌کند و آن را به کار می‌بندد؛ فرصتی برای شکل دادن بهتر به آینده خود خواهد داشت. شایستگی در ریاضی سبب باز شدن درب‌ها رو به آینده‌ای روشن می‌گردد و به مهارت تفکر و استدلال در توانایی ریاضی سفارش ویژه‌ای شده است [۱]. استدلال و اثبات، نقش مهمی در ریاضیات دارد. به جرأت

ایده‌های موجود در اثبات‌ها است که برای حل مسائلی مورد استفاده قرار می‌گیرند که با آنها روبرو می‌شویم [۱۳]. معلمان و اساتید ریاضی انتظار دارند دانش‌آموزان و دانشجویان اثبات قضایا را بفهمند، ایده‌های موجود را درک کرده آنها را یاد بگیرند و به کار ببرند [۱۴]. از دیگر اهداف اثبات می‌توان به تعمیم اشاره نمود. از نظر همی (Hemmi) [۱۵] اثبات به عنوان فرایند ایجاد گزاره‌های تعمیم یافته، قوانین حدس‌ها، تعاریف و طبقه‌بندی آنها بر اساس یک الگو تعریف می‌شود. همچنین اثبات می‌تواند در انتقال روش‌های جدید در حین تدریس و آموزش برخی از روش‌ها و استراتژی‌های ریاضی مورد استفاده قرار گیرد. از دیگر اهداف و کارکردهای استدلال و اثبات می‌توان به روشن‌سازی، سازمان‌دهی، کشف، گفتمان و حل مسأله اشاره کرد [۵، ۹، ۱۰، ۱۲، ۱۶، ۱۷].

اهمیت استدلال و اثبات در کلاس‌های درسی ریاضی

مطمئناً هدف هر سیستم آموزشی آماده کردن دانش‌آموزان برای زندگی اجتماعی است؛ به طوری که آنها قادر باشند به وظایف روزمره خود به عنوان یک شهروند به خوبی عمل کنند. در این راستا آنها باید بتوانند با استدلال‌هایی که ارائه می‌کنند دیگران را قانع نمایند. برخی از آموزشگران ریاضی بر این باورند که اثبات قلب ریاضی است و تأکید کرده‌اند که فرآیند اثبات کردن در تجارب ریاضی دانش‌آموزان باید یکی از اهداف اصلی آموزشگران ریاضی در هر یک از مقاطع تحصیلی باشد [۱۸، ۱۹]. شورای ملی معلمان ریاضی [۶] بر این تأکید دارد که استدلال و اثبات، فعالیت ویژه‌ای نیست که در زمان‌های خاص یا موضوعات خاص در برنامه درسی ریاضی اختصاص یافته باشد. صرف نظر از اینکه موضوع مورد مطالعه چیست؛ باید به عنوان یک بخش طبیعی و مستمر از بحث‌های کلاس درس باشد و توجه ویژه‌ای نیز به استدلال و اثبات داشته و معتقدند که استدلال ریاضی‌گونه، یک عادت فکری است و همانند تمام عادات باید از طریق استفاده و به‌کارگیری مستمر آن در زمینه‌های مختلف، رشد و گسترش یابد. همچنین این شورا بخشی از استانداردهای ریاضیات مدرسه‌ای را تحت عنوان استدلال و اثبات مطرح کرده‌اند و در آن خواسته شده است که برنامه‌های تدریس و آموزش از دوره پیش‌دستانی تا پایان پایه دوازدهم باید دانش‌آموزان را قادر سازند تا:

- استدلال و اثبات را به عنوان جنبه‌های اساسی در ریاضیات بشناسند؛
 - حدسیه سازی کرده و بتوانند این حدسیه‌ها را مورد بررسی قرار دهند؛
 - ادعاها و اثبات‌های ریاضی را تکمیل و سپس ارزیابی کنند؛
 - روش‌های مختلف استدلال و اثبات را فرا گرفته و به کار گیرند.
- بنابراین، بررسی درک و فهم دانش‌آموزان از اثبات و استدلال از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد.

بال و باس (Ball & Bass) [۲۰] در تحقیقات خود به اهمیت استدلال و اثبات در ریاضیات مدرسه‌ای اشاره می‌کنند. آنها نشان دادند که درک مفاهیم ریاضی بدون تأکید بر استدلال غیرممکن است و جنبه ابزاری و

ایجاد گفتمان در ریاضی، خلق نظریه‌های جدید در ریاضی و ساخت گزاره‌های نظام‌مند در یک سیستم اصل موضوعی. او معتقد است به سه دلیل اصلی دانش‌آموزان باید توانایی اثبات خود را بهبود بخشند. اول اینکه وجود اثبات هم برای یادگیری و هم برای کشف ریاضیات حیاتی است. دوم، توانایی دانش‌آموزان در اثبات، سبب می‌شود آنها مهارت‌های ریاضی خود را به طور گسترده‌تری بهبود بخشند. سوم، عدم یادگیری عمیق ریاضی سبب بروز مشکلاتی در توانایی دانش‌آموزان و دانشجویان در انجام اثبات ریاضی در سطوح پیشرفته می‌گردد؛ بنابراین یادگیری اثبات‌های ریاضی در آموزش‌های قبلی آنها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

بر اساس ادبیات تحقیق، تعاریف متفاوتی برای استدلال و اثبات وجود دارد. برودی (Brodie) (نقل شده در [۴]) استدلال کردن را شامل فرایند تفکر، نتیجه‌گیری و ارتباطات بین تجربه‌ها می‌داند و دانشی است که فرد برای توضیح آنچه که می‌بیند، مورد استفاده قرار می‌دهد. برای اثبات نیز تعاریف متفاوتی بیان شده است؛ مثلاً وارجیس (Varghese) [۵] اثبات را «برهانی برای بیان درستی چیزی» مطرح می‌کند. شورای ملی معلمان ریاضی [۶] نیز اثبات را روش و شیوه ارائه صوری و رسمی یک استدلال یا توجیه می‌داند. از دیدگاه معرفت‌شناختی، اثبات شامل فکر کردن در مورد شرایط جدید، تمرکز بر جنبه‌های قابل توجه، استفاده از دانش قبلی برای قرار دادن ایده‌های نو به شیوه‌های جدید، در نظر گرفتن روابط، حدسیه‌سازی، تعریف‌ها در صورت لزوم و ایجاد یک استدلال معتبر می‌باشد [۷]. برخی از ریاضیدانان و برنامه‌ریزان درسی، استدلال ریاضی را با اثبات برابر دانسته‌اند؛ درحالی‌که برخی دیگر معتقدند اثبات، شکلی از استدلال و توجیه است [۸]. هارل و ساوور (Harel & Sowder) [۹] در پاسخ به این سؤال که ماهیت اثبات ریاضی چیست، بیان می‌کنند که اثبات یک فعالیت پیچیده ریاضی است و بررسی ماهیت آن به عوامل زیادی از جمله عوامل شناختی، ریاضی، تاریخی، معرفت‌شناسی و اجتماعی بستگی دارد. استایلیانیدز (Stylianides) [۱۰] فرآیند اثبات در کلاس درس ریاضی را بدین‌گونه تعریف می‌کند که اثبات یک استدلال ریاضی متشکل از دنباله‌ای منطقی و به هم پیوسته از گزاره‌ها است که یک ادعای ریاضی را تأیید یا رد می‌کند.

پژوهشگران ریاضی معتقدند که استدلال و اثبات تنها جهت تأیید درستی یا نادرستی یک گزاره ریاضی یا یک ادعا به کمک قضایا و قواعد منطقی نیست و اهداف و کارکردهایی مختلفی را برای آن بیان کرده‌اند. یکی از اهداف مهم استدلال و اثبات، ایجاد استقلال فکری است. در این فرآیند ابتدا دانش‌آموز در یک موضوع، حدسی را مطرح می‌کند؛ سپس به کمک روش‌های مختلف استدلال، حدس خود را تأیید یا رد می‌کند. این فرآیند سبب ایجاد استقلال فکری در وی می‌گردد [۱۱]. به گفته کوهن (Kuhn) (نقل شده در [۱۲]) اثبات شرایطی را فراهم می‌کند تا فراگیران مهارت‌های استدلال خود را توسعه دهند و فعالیت‌هایی را انجام دهند که شخص را به تعادل فکری می‌رساند. از دلایل اهمیت اثبات

- دانش‌آموزان قادر به درک و استفاده از زبان و علائم ریاضی نیستند.
- دانش‌آموزان نمی‌دانند که چگونه می‌توانند اثبات را شروع کنند.
- دی وانس‌پرونسن (DeeVanspronsen) [۲۲] نیز بر اساس نتایج تحقیقات انجام شده، مشکلات دانش‌آموزان در رویارویی با اثبات را به دلایل متعددی عنوان می‌کند:
 - فقدان دانش محتوایی
 - عدم توانایی به‌کارگیری دانش محتوایی
 - تمرکز روی رویه‌ها به جای مفاهیم
 - فقدان دانش راهبردی
 - عدم درک درست از صحت اعتبار یک نتیجه اثبات شده
- بیکر و کمپبل (Baker & Campbell) [۲۶] معتقدند که دانش‌آموزان در درک روند ساخت اثبات‌ها و دقت در نوشتن ریاضیات مقاومت می‌کنند. آنها همچنین دریافتند که برخی از بدفهمی‌های دانش‌آموزان در مورد اثبات، ریشه در استفاده از منطق دارد. آنها مشاهدات خود را به شرح زیر بیان کردند:
 - دانش‌آموزان در استفاده صحیح از استدلال منطقی دچار مشکل هستند.
 - اغلب دانش‌آموزان قبل از ارزیابی کامل صورت مسأله و پیامدهای آن، سعی در نوشتن اثبات دارند.
 - دانش‌آموزان در درک ظرافت و دقت زبان ریاضی و استفاده از آن راحت نیستند.
 - بسیاری از دانش‌آموزان از تعاریف ریاضی استفاده نمی‌کنند. همچنین آنها نمی‌توانند تفاوت بین زبان روزمره و زبان ریاضی را درک کنند.
 - ساری (Sari) [۲۴] نیز مشکلات اصلی و علل احتمالی مشکلات پیش‌روی اثبات را به نقل از برخی پژوهشگران به صورت زیر بیان می‌کند:
 - عدم درک نیاز به اثبات و اهمیت آموزش آن.
 - عدم توانایی در انجام اثبات.
 - عدم درک و استفاده از تعاریف ریاضی.
 - آگاهی ناقص از قضایا و مفاهیم ریاضی.
 - عدم تسلط لازم در استفاده از قضایای ریاضی و مفاهیم.
 - عدم آگاهی از قوانین منطقی و سورها.
 - عدم توانایی در دنبال کردن زنجیره‌ای از استدلال‌ها و فقدان بلوغ منطقی.
 - نداشتن دانش کافی در مورد روش‌های اثبات و عدم توانایی در استفاده از آنها.
 - عدم درک تفاوت بین زبان روزمره و زبان ریاضی و مواجهه با بدفهمی‌ها در استفاده از زبان ریاضی.
 - عدم توانایی در بیان تفکر خود و در نوشتن اثبات‌ها.
 - مدل‌ها و چارچوب‌های مختلفی برای سنجش و ارزیابی فرآیند اثبات در سطوح آموزشی وجود دارد. برای مثال، ریحانی و همکاران [۲۷] بر

رویه‌ای پیدا می‌کند. علاوه بر این، آنها به این نتیجه دست یافتند که چنانچه ریاضیات به جای مجموعه‌ای از رویه‌ها، به عنوان یک علم مستدل یاد گرفته شود، به راحتی می‌تواند بازآفرینی شود، حتی در زمانی که حافظه فرد، رویه‌ها را فراموش کند. آنایا و سامکار (Anapa & Samkar) [۲۱] نیز در زمینه اثبات و استدلال طی مطالعاتی به این نتیجه رسیدند که دانشجویان و دانش‌آموزان تعدادی از قضایا و اثبات‌هایی را که در دوره تحصیلی فرا گرفته بودند به‌خاطر می‌سپارند؛ ولی در موقعیت‌های جدید نمی‌توانند روش‌ها و تکنیک‌های ضروری را مورد استفاده قرار دهند و علت چنین باور و عملکرد را عدم توانایی آنها در فرآیند اثبات و تأکید بیشتر بر روی رویه‌ها در ریاضیات مدرسه‌ای می‌دانند.

دی‌وانس‌پرونسن (DeeVanspronsen) [۲۲] عدم توانایی استفاده از دانشی که در اختیار دارند یا فقدان دانش ریاضی مورد نیاز برای اثبات را از دلایل عدم موفقیت دانش‌آموزان در انجام اثبات‌های دقیق و درست می‌داند. بسیاری از محققان عقیده دارند از آنجا که هدف اثبات فقط متقاعد کردن و تأیید یک ادعا نیست؛ فرآیند اثبات باید بتواند نوعی بینش ریاضی را در دانش‌آموز ایجاد کند [۲۳]. دانش‌آموزان در مدارس بیشتر با جنبه‌های محاسباتی ریاضی آشنا می‌شوند و ریاضیات را به عنوان فهرستی از حقایق، قوانین و رویه‌ها می‌بینند. بنابراین وقتی آنها به سطح دانشگاه می‌رسند، با مشکلاتی روبرو می‌شوند. اگرچه اثبات بخش بسیار مهمی از ریاضیات پیشرفته است؛ مطالعات نشان می‌دهند که تصور دانشجویان دوره کارشناسی نیز از اثبات مناسب نیست و در ساختن برهان‌های مناسب دارای مشکلات هستند که ریشه در ساختارهای فکری ساخته شده در آموزش ریاضی مدرسه‌ای دارد. درک ساختار انتزاعی و محوری از ریاضیات بر اساس مفاهیم، روابط بین مفاهیم، تعاریف، قضیه‌ها و اثبات ایجاد می‌گردد [۲۴].

مشکلات دانش‌آموزان در ساخت اثبات از نگاه پژوهشگران

- بررسی درک و فهم دانش‌آموزان از استدلال و اثبات سبب شناسایی نقاط قوت و ضعف دانش‌آموزان در امر یادگیری ریاضی می‌گردد. تحقیقات نشان می‌دهند که دانش‌آموزان در ارتباط با درک و فهم از استدلال و اثبات با مشکلات گسترده‌ای روبرو هستند. مور (Moore) [۲۵] هفت عامل اصلی عدم موفقیت دانش‌آموزان در ساختن اثبات‌ها را به‌صورت زیر بیان می‌کند:
 - دانش‌آموزان تعاریف را نمی‌دانند. به عبارت دیگر، آنها قادر به درک و بیان تعاریف نیستند.
 - دانش‌آموزان درک شهودی مناسبی از مفاهیم ندارند.
 - نقشه‌های مفهومی دانش‌آموزان برای انجام اثبات کامل نیست.
 - دانش‌آموزان توانایی تولید یا استفاده از مثال‌هایی در مورد موضوع مورد بحث را ندارد.
 - دانش‌آموزان نمی‌دانند چگونه از تعاریف برای ایجاد ساختار کلی برهان استفاده کنند.

(Chin & Lin) [۲۹] در تایوان، کاترین ناگل (Kathrin Nagel) و همکاران [۳۰] در شیلی، در مورد اثبات و سطوح آن‌ها در ارائه اثبات، صورت گرفته است.

مطالعات هیلی و هویلز (Healy & Hoyles) [۲۸] و همچنین مطالعه چین و لین (Chin & Lin) [۲۹] نشان می‌داد که اکثر دانش‌آموزان شرکت‌کننده (در سنین ۱۴ و ۱۵ ساله) در ساخت اثبات‌های معتبر در زمینه جبر مشکل دارند. آنها در تحقیقات خود مشاهده نمودند اغلب دانش‌آموزان از استدلال تجربی استفاده می‌کنند؛ اما می‌دانند که در این نوع استدلال‌ها، نمی‌توانند از معلم نمره بالایی کسب کنند. هیلی و هویلز در مطالعه خود مشاهده نمودند استدلال‌های استقرایی که دانش‌آموزان برای اثبات گزاره‌های مورد نظر استفاده می‌کنند، به این معنی نیست که این‌گونه استدلال‌ها را معتبر می‌دانند؛ بلکه این مفاهیم و این نوع از استدلال‌ها، تنها منابع قابل درک و در دسترس آنها می‌باشند. کاترین ناگل (Kathrin Nagel) و همکاران [۳۰] از سه جنبه، استدلال ریاضی دانشجویان سال اول دانشگاه را مورد بررسی قرار دادند که عبارت بود از: کیفیت استدلال، نوع استدلال و فرم نمادین در پاسخ آنها. نتایج بررسی آنها نشان داد که تنها تعداد کمی از دانشجویان از استدلال تحلیلی استفاده می‌کنند. بیشتر روش‌های استقرایی و تجربی مورد توجه دانش‌آموزان است و روش روایتی بیشتر از روش نمادین مورد استفاده قرار گرفته است.

استایلیانیدیز (Stylianides) [۳۱] نیز در انگلستان مطالعاتی را در مورد نقش نوشتن اثبات در مقابل حالت گفتاری استدلال در ساختارهای اثبات شده دانش‌آموزان انجام داد. توانایی یک فرد برای ساختن اثبات نمی‌تواند از آمادگی فرد برای ارائه استدلال با استفاده از روش‌های مناسب بازنمایی مجزا باشد و دو روش بازنمایی یعنی نوشتن و کلام، مهم‌ترین وسیله ارتباطی است که از طریق آن دانش‌آموزان فرایندهای تفکر خود را در ریاضیات توضیح می‌دهند. دانش‌آموزان عموماً از طریق آن‌ها موضوع مورد اثبات را به مخاطب منتقل می‌کنند؛ بنابراین پژوهش او به حالت‌های استدلال متمرکز بود. یافته‌های او نشان می‌دهد که در یک کلاس درس در سطح دبیرستان، استفاده از روش کلامی سبب درک بیشتر اثبات‌ها در مقایسه با حالت نوشتن می‌گردد و اگر از روش «نوشتن-کلام-نوشتن» استفاده گردد؛ اثبات ادراک شده با ساختن استدلال‌های دانشجویی مطابقت دارد و می‌تواند با استاندارد تعریف شده از اثبات برابری کند.

تحقیقات متعددی در ارتباط با استدلال و اثبات ریاضی در ایران انجام شده است. برای مثال، باقری‌طاقانکی [۳۲] در مطالعه خود بر روی دانش‌آموزان پایه نهم و دهم به این نتیجه دست یافت که دانش‌آموزان قادر به فهم اثبات‌های صوری نمی‌باشند و به خوبی نمی‌توانند مراحل اثبات را پیگیری کنند. پژوهش انجام شده توسط کلاهدوز [۴] نیز روی دانش‌آموزان پایه دهم مشخص می‌کند که رویکرد دانش‌آموزان برای متقاعد کردن خودشان متفاوت از رویکرد آن‌ها برای دریافت بهترین نمره از معلم است و اغلب آنها استدلال‌های صوری را برای دریافت بهترین

اساس تحلیل مدل‌های ارائه شده در ادبیات تحقیق و همچنین بر مبنای نتایج یک کار پژوهشی که به منظور بررسی درک و فهم دانش‌آموزان از اثبات انجام گرفته است، یک طبقه‌بندی کلی ارائه می‌کنند. این طبقه‌بندی با توجه به شکل و روش استدلال دانش‌آموزان در پاسخ به سوالات مرتبط با اثبات، انجام گرفته است. استدلال‌های ارائه شده توسط یک شخص برای اثبات درستی یک ادعای ریاضی را از لحاظ شکل استدلال می‌توان مطابق جدول ۱ در سه دسته طبقه‌بندی کرد.

جدول ۱: طبقه‌بندی استدلال افراد بر اساس شکل استدلال [۲۷]

Table 1: Classify the reasoning of individuals by the shape of reasoning [27]

The form of reasoning	Reasoning features
Experimental	Reasoning based on form (image presentation) or some examples, They confirm the correctness of the statement
Formal	Reasoning expressed using mathematical symbols. Regardless of whether or not they are presented correctly
Narrative	Reasoning that are explanatory without the use of mathematical symbols. Regardless of whether or not they are presented correctly

همچنین می‌توان مطابق جدول ۲ استدلال‌ها را از لحاظ محتوا و روش استدلال در سه دسته استقرایی، استنتاجی و بدون پایه و اساس طبقه‌بندی نمود.

جدول ۲: طبقه‌بندی استدلال افراد بر اساس روش استدلال [۲۷]

Table 2: Classification of individuals reasoning based on the method of reasoning [27]

The method of reasoning	Reasoning features
Inductive	It means concluding and discovering general facts based on partial comparisons and a limited set of observations.
Deductive	This method consists of a sequence of statements that are reasonably related and based on accepted facts and facts it leads to a correct conclusion.
Basis-free	Reasoning that are irrelevant regardless of their form, are not relevant to the proposition or have no valid reason for their various stages.

تحقیق‌های متعددی در ارتباط با اثبات انجام شده است. برای مثال، هارل و ساوذر (Harel & Sowder) [۱۸ و ۹] برای بررسی درک و فهم دانش‌آموزان در زمینه اثبات از مدلی استفاده کرده‌اند که در این مدل فرد برای متقاعد کردن خود و دیگران و برای تأیید یا رد یک گزاره از آن استفاده می‌کند.

آن‌ها [۱۸] معتقدند اثبات کردن یا توجیه کردن یک حدس ریاضی، شامل متقاعد کردن خود و دیگران است و باور دارند که طرح اثبات دانش‌آموزان می‌تواند در موقعیت‌های مختلف، متفاوت باشد. تحقیقات آنها نشان می‌دهد که طرح اثبات دانش‌آموزان در ارتباط با متقاعد کردن خود، متقاعد کردن همکلاسی و معلم‌شان از درستی یک گزاره ریاضی با یکدیگر متفاوت است. مشابه پژوهش آنها، پژوهش‌هایی توسط هیلی و هویلز (Healy & Hoyles) [۲۸] در انگلستان و چین و لین

می‌توان گفت ارائه استدلال و اثبات در ریاضی، بدین معنی است که فرد باید نه تنها خود را در موضوع خاصی قانع کند؛ بلکه باید بتواند دیگران را از طریق توضیح و توجیه نتایج خود، متقاعد سازد. به بیان دیگر متقاعد کردن دیگران، بُعد عمومی اثبات و یک عمل اجتماعی، نه فقط برای ریاضیدانان، بلکه برای تمام دانش‌آموزان ریاضی است؛ بل (Bell) (نقل شده در [۸]) معتقد است، اثبات شامل دو فرآیند است: درک و متقاعد کردن. غلام آزاد [۳۸] بر این باور است، قانع ساختن خود معمولاً ساده‌تر است. مرحله بعد شامل متقاعد ساختن یک دوست می‌باشد. مزیت این کار آن است که توضیح چیزی برای دیگری، حداقل شخص را مجبور می‌کند، ایده‌هایش را به صورت عبارتهای مرتبط، مرتب کند. مرحله نهایی متقاعد ساختن دشمن است؛ یعنی فردی که با منطق قوی، هر مرحله از اثبات را برای یافتن حلقه‌های ضعیف این زنجیره، واریسی و داوری می‌کند.

پژوهش‌های متعددی در ارتباط با این که دانش‌آموزان در متقاعد کردن خود و دیگران به چه معیارهایی توجه می‌کنند انجام شده است. برای مثال، نتایج تحقیقات هارل و ساوودر (Harel & Sowder) [۱۸] در این زمینه گویای آن بود که طرح اثبات دانش‌آموزان در موقعیت‌های مختلف، متفاوت است و دانش‌آموزان در ارتباط با متقاعد کردن خود، متقاعد کردن دوستان و معلمشان از درستی یک گزاره ریاضی با یکدیگر متفاوت است. هیل و هویلز (Healy & Hoyles) [۲۸] در مطالعه خود مشاهده کردند دانش‌آموزانی که در موقعیت ساخت اثبات، استدلال‌های درست و یا ناقصی را ارائه داده‌اند، در انتخاب استدلال‌های ریاضی بهتر از ساخت آن عمل نموده‌اند. آنها در مصاحبه‌ای که با برخی از دانش‌آموزان شرکت‌کننده در تحقیق خود داشتند به این نتیجه رسیدند که مباحث تجربی و استدلال‌های استقرایی که دانش‌آموزان برای اثبات گزاره‌های مورد نظر ارائه می‌دهند، به این معنی نیست که آنها این‌گونه استدلال‌ها را معتبر می‌دانند؛ بلکه این مفاهیم و این نوع از استدلال، تنها منابع در دسترس برای دانش‌آموزان می‌باشند. پژوهش مشابهی توسط کاترین ناگل (Kathrin Nagel) و همکاران [۳۰] انجام پذیرفت آنها نیز از سه جنبه استدلال ریاضی را مورد بررسی قرار دادند که عبارت بود از: کیفیت استدلال، نوع استدلال و فرم نمادین در پاسخ‌ها.

نمره از معلم انتخاب می‌کنند. پژوهش انجام شده توسط فتح‌الهی [۳۳] که جهت بررسی درک و فهم دانشجویان از فرآیند اثبات ریاضی صورت گرفت، نشان می‌دهد که تعداد قابل توجهی از دانشجویان در درک جنبه کلی اثبات ضعیف عمل می‌کنند. در واقع، اکثر دانشجویان در فهم روند منطقی اثبات مشکل دارند و به طور کلی چارچوب منطقی اثبات را به درستی درک نمی‌کنند.

باتوجه به اهمیت نقش استدلال و اثبات در یادگیری عمیق ریاضی در مدرسه، تحقیقات انجام شده نشان می‌دهند که درک و فهم دانش‌آموزان از اثبات و استدلال‌های منطقی در سطح مطلوبی نیست؛ به طوری که دانش‌آموزان اثبات‌ها را در بیشتر موارد صرفاً حفظ می‌کنند و وقتی کوچک‌ترین تغییر در مسأله ایجاد می‌شود؛ در درک و ایجاد ارتباط با مسأله دچار مشکل می‌شوند. تحقیقات انجام شده توسط برخی از محققان [۴ و ۵ و ۱۰] این موضوع را تأیید می‌کند. بررسی نتایج مطالعه تیمز ریاضی ۲۰۱۱ و ۲۰۱۵ نشان می‌دهد میانگین نمرات دانش‌آموزان ایرانی در پایه‌های چهارم و هشتم در حیطه استدلال ریاضی از میانگین بین‌المللی پایین‌تر است [۳۴ و ۳۵] (جدول ۳).

اما آموزش ریاضی زمانی می‌تواند موفق باشد که دانش‌آموزان در سایه این آموزش، توانایی حل چالش‌های روزمره دنیای واقعی را بر پایه حقایق، روش‌ها و مفاهیم ریاضی کسب کرده باشند بر این اساس دانش‌آموزان باید با فرایندهای ریاضی نظیر حل مسئله و به کارگیری راهبردهای حل مسئله و مدل سازی آشنا شده و در آن مهارت یابند. با توجه به اینکه متخصصان آموزش معتقدند دانش‌آموزان برای ورود به محیط‌های دانشگاهی و بازار کار به هر دو مولفه مهارت‌های ارتباطی و توانایی حل مسئله نیازمند هستند و این دو مهم از تقویت از طریق تقویت سواد ریاضی و استدلال به دست می‌آیند [۳۷].

بنابراین، بررسی درک و فهم دانش‌آموزان از استدلال و اثبات از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. برای تقویت زیرساخت‌های اثبات دانش‌آموزان، باید استدلال دانش‌آموزان را تقویت کنیم. یکی از ابعاد بررسی درک دانش‌آموزان از استدلال و اثبات ریاضی، آن است که معلوم شود، آیا دانش‌آموزان می‌توانند استدلال‌های معتبر را تشخیص دهند و اینکه چه نوع استدلال‌هایی را برای متقاعد کردن خود و دیگران به کار می‌گیرند و به چه معیارهایی در این زمینه توجه می‌کنند [۳۱].

جدول ۳: مقایسه عملکردی دانش‌آموزان در حیطه استدلال ریاضی در تیمز [۳۶]

Table 3: The comparison of students' performance in mathematical reasoning in Timss [36]

Subject	Cognitive context	Average percentage of Iran in 2011	Average global percentage in 2011	Average percentage of Iran in 2015	Average global percentage by 2015
Display data	Reasoning	50	65.66	30	55.25
Shapes and geometric measurement	Reasoning	13	26	37.83	52.75
Numbers	Reasoning	18.1	23.7	16	34.7

استفاده شده است. بر این اساس استدلال‌ها از نظر روش به سه دسته استنتاجی، استقرایی و بدون پایه و اساس و همچنین از نظر شکل استدلال به نمادین، روایت‌گونه، تجربی و یا ترکیبی از این موارد، تقسیم‌بندی می‌شوند. لازم به ذکر است که دسته استدلال نمادین می‌تواند به صورت نمادین خاص (فقط استدلال در یک حالت خاص) باشد که در مقایسه با نمادین در حالت کلی از ارزش کمتری دارد.

بنابراین با توجه به روش طبقه‌بندی ارائه شده در چارچوب فوق، می‌توان نوع تفکر و طرح اثبات ارائه شده از سوی دانش‌آموزان را مشخص نمود. جامعه آماری، دانش‌آموزان پایه یازدهم شهر زنجان و نمونه، ۳۹۳ نفر از دانش‌آموزان پسر و دختر به روش تصادفی خوشه‌ای از مدارس تیزهوشان، نمونه، شاهد و دولتی می‌باشند و انتخاب نمونه به گونه‌ای بود که تمامی سطح‌های دانش‌آموزی را شامل گردد. ابزار اندازه‌گیری، یک آزمون محقق‌ساخته بود که شامل ۳ مسأله در موقعیت‌های آشنا و کاملاً آشنا و ناآشنا که در هر مسأله ۵ پاسخ به شکل‌های مختلف (نمادین درست، نمادین نادرست، نمادین خاص، تجربی، روایتی و ترکیبی) ارائه شده بود تا دانش‌آموزان در بین پاسخ‌ها مشخص کنند که کدام پاسخ‌ها را برای متقاعد کردن خود و کدام را برای متقاعد کردن دوستان و بالاخره کدام مورد را برای دریافت بهترین نمره از معلم انتخاب می‌کنند. روایی صوری و محتوایی آزمون پژوهش توسط اساتید ریاضی و آموزش ریاضی و دبیران باتجربه ریاضی تأیید شده است. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، روش آمار توصیفی و استنباطی مورد استفاده قرار گرفت.

در بررسی عملکرد دانش‌آموزان و استدلال‌هایی که انتخاب می‌کنند توجه به دو مورد ضروری است؛ اول اینکه، استدلال‌هایی که انتخاب می‌کنند از نظر شکل و ارائه استدلال به چه صورت است و دیگر اینکه، آیا این استدلال‌های انتخاب شده از اعتبار لازم برخوردار هستند. جهت بررسی اعتبار استدلال‌های انتخابی دانش‌آموزان با استفاده از نظرات متخصصان و اساتید آموزش ریاضی و مطالعه ادبیات تحقیق، به استدلال‌های انتخاب شده مطابق جدول ۴ نمره داده شد.

در واقع، در این جدول به پاسخ‌های دانش‌آموزان نمره داده می‌شود تا اعتبار کار آنان در انتخاب پاسخ‌ها مورد سنجش قرار گیرد و جمع کل نمرات (امتیازات) از آن جهت اهمیت پیدا می‌کند که سبب مقایسه بهتر عملکرد گروه‌ها (دختران و پسران) می‌شود و تفاوت انتخاب‌های گروه‌ها با امتیاز مشخص می‌گردد. برای محاسبه امتیاز در هر موقعیت (کاملاً آشنا، آشنا و ناآشنا)، انتخاب‌های افراد از پاسخ‌ها، مشخص شده و نمره هر پاسخ در درصد انتخاب‌ها، ضرب و حاصل آنها با هم جمع می‌شوند

نتایج بررسی نشان می‌داد که تنها تعداد کمی از دانش‌آموزان (۱۹٪) از استدلال تحلیلی استفاده می‌کنند و آنها از روش‌های استقرایی و تجربی استفاده می‌کنند و روش روایتی را بیشتر از روش نمادین می‌پسندند. مطالعات کلاهدوز [۴] نشان داد برخی از دانش‌آموزان شرکت‌کننده در تحقیق، دارای «طرح اثبات استقرایی» می‌باشند؛ زیرا برای تأیید یک گزاره کلی بر اساس چند مثال و مورد خاص متقاعد می‌شوند. همچنین نتایج نشان می‌دهد که طرح اثبات اغلب دانش‌آموزان شرکت‌کننده در موقعیتی که می‌خواهند معلم خود را متقاعد نمایند به صورت «طرح اثبات متقاعدکننده بیرونی» است. زیرا اغلب آن‌ها برای دریافت بهترین نمره از معلم، بیشتر از محتوای اثبات به ساختار رسمی آن توجه می‌کنند (طرح اثبات آیینی) و استفاده از نمادها و زبان جبری را حتی اگر نادرست باشد در ارائه اثبات به منظور دریافت بهترین نمره از معلمشان لازم و ضروری می‌دانند (طرح اثبات نمادین و آیینی).

بنابراین بررسی ارزیابی دانش‌آموزان از درستی و اعتبار استدلال‌های ریاضی و استفاده از این استدلال‌ها در متقاعد کردن خود و دیگران از اهمیت شایانی برخوردار است و شایسته توجه و پژوهش‌های بیشتر می‌باشد. اما پژوهش حاضر برای داشتن عملکرد متفاوت نسبت به سایر پژوهش‌ها بر آن شد که مسائل را در سه حالت کاملاً آشنا، آشنا و ناآشنا در اختیار دانش‌آموزان قرار دهد و عملکرد آنان را مورد بررسی قرار دهد و به سؤالات زیر پاسخ دهد.

سوال ۱) آیا دانش‌آموزان پایه یازدهم در متقاعد کردن خود یا دیگران از درستی یک گزاره، علاوه بر شکل استدلال بر اعتبار و درستی اثبات نیز توجه کافی دارند؛ یعنی آیا آنها ملاک‌های مورد قبول برای پذیرش یک استدلال منطقی را می‌دانند؟

سوال ۲) آیا تفاوتی بین درک و فهم دانش‌آموزان در حیطه استدلال و اثبات نسبت به جنسیت وجود دارد؟

سوال ۳) آیا دانش‌آموزان برای گرفتن بهترین نمره از معلم، در درستی یک گزاره، به روش ارائه استدلال توجه دارند یا بیشتر به اعتبار آن استدلال‌ها اهمیت می‌دهند؟

روش پژوهش

هدف پژوهش حاضر آن است که توانایی دانش‌آموزان پایه یازدهم رشته‌های نظری را در ارزیابی استدلال‌های ریاضی به روش زمینه‌یابی بررسی کند. برای این منظور از چارچوب ارائه شده توسط هارل و ساوودر (Harel & Sowder) [۱۸] و هیلز و هویلز (Healy & Hoyles) [۲۸]

جدول ۴: نمره‌های مورد نیاز برای محاسبه امتیاز

Table 4: Marks needed to calculate the score

	No response	Narrative	Specific formal	Mixed		Experimental	Correct formal	Incorrect formal
				Problem 3	Problem 1,2			
Mark in convincing themselves and others	0	5	3	3	5	2	5	0

(با امتیاز ۳۴۷/۹) را برای دریافت بهترین نمره از معلم مناسب می‌دانند. همان‌طور که ملاحظه می‌شود پاسخ‌های درست انتخابی حدوداً ۵۰٪ است؛ یعنی کمی بیشتر از نصف دانش‌آموزان موفق عمل کرده‌اند. با توجه به درصد پاسخ‌های انتخابی توسط دانش‌آموزان برای قانع ساختن خود و دوستان می‌توان نتیجه گرفت هر چقدر موقعیت ناآشنا تر باشد؛ دانش‌آموزان به ملاک‌های مورد قبول برای پذیرش یک استدلال منطقی کمتر توجه می‌کنند و پاسخ‌های ناقص و یا نادرست را انتخاب کردند.

برای دریافت نمره کامل از معلم، توجه دانش‌آموزان به پاسخ‌های نمادین درست و نادرست افزایش یافته و به نظر می‌رسد شکل ارائه برای آنها مهم‌تر است. بر اساس نتایج، دانش‌آموزان در موقعیت‌های ناآشنا که باید اساس اصلی تحقیق باشد در توجه به ملاک‌های مورد قبول برای پذیرش یک استدلال منطقی، دچار ضعفند و می‌توان ادعا کرد که توجه به ملاک‌های مورد قبول برای پذیرش یک استدلال منطقی در خیلی از موقعیت‌ها از ۵۰٪ کمتر است.

جدول ۵ همچنین نشان می‌دهد دانش‌آموزان در موقعیت کاملاً آشنا توانسته‌اند علاوه بر شکل اثبات‌ها، بر اعتبار پاسخ‌ها نیز توجه کنند؛ ولی در موقعیت ناآشنا با انتخاب پاسخ‌های تجربی و نمادین خاص، به شکل ارائه و اعتبار پاسخ‌ها توجه لازم نداشته و پاسخ‌هایی را انتخاب نموده‌اند که برای خود قابل درک بوده‌اند.

سوال ۲) آیا تفاوتی بین عملکرد دانش‌آموزان از درک و فهم در حیطه استدلال و اثبات نسبت به جنسیت وجود دارد؟

در جدول ۶ به مقایسه درصدی عملکرد دانش‌آموزان بر حسب جنسیت در مسأله آشنا از بعد توصیفی و استنباطی پرداخته شده است. نتایج نشان می‌دهد برای قانع ساختن خود، در موقعیت آشنا پسران به ترتیب از پاسخ‌های نمادین درست، ترکیبی و نمادین نادرست (با امتیاز ۳۴۰/۲)، و دختران از پاسخ‌های نمادین نادرست، نمادین درست و تجربی (با امتیاز ۲۶۴/۵)، برای قانع ساختن خود بهره برده‌اند.

پسران بیش از دختران به ملاک‌های مورد قبول در استدلال منطقی توجه داشته‌اند و چون هر دو گروه از اثبات‌های نمادین استفاده کرده‌اند؛ بنابراین به شکل اثبات توجه ویژه دارند. همچنین پسران بیش از دختران به اعتبار اثبات توجه دارند. البته نتایج به‌دست آمده از آزمون خی‌دو بیانگر این موضوع است که جنسیت تأثیری در پاسخ‌های ارائه شده برای قانع ساختن خود، ندارد. در موقعیت آشنا پسران برای قانع ساختن دوستان به ترتیب از پاسخ‌های ترکیبی، نمادین درست و تجربی (با امتیاز ۳۲۷/۳) و دختران از پاسخ‌های نمادین نادرست، تجربی و نمادین درست (با امتیاز ۲۶۷/۹) بهره جسته‌اند. همچنین شکل ارائه در هر دو گروه یکسان بود.

در انتخاب ملاک‌های مورد قبول برای استدلال منطقی، پسران بهتر از دختران عمل کرده بودند و دختران به اعتبار اثبات توجه کمتری مبذول داشتند. البته نتایج به‌دست آمده از آزمون خی‌دو نشان می‌دهد که جنسیت تأثیری در پاسخ‌های ارائه شده برای قانع ساختن دوستان، ندارد و تفاوت عملکرد دو گروه تأیید نمی‌شود.

تا امتیاز در هر مسأله مشخص گردد. مقایسه عملکرد دانش‌آموزان در دو مرحله انجام می‌گیرد؛ ابتدا مقایسه کلی افراد در پاسخ دادن به سه مسأله بدون توجه به جنسیت و سپس بررسی عملکرد آنان بر حسب جنسیت به عمل می‌آید. بعد از امتیازدهی، داده‌های به‌دست آمده با استفاده از نرم‌افزار آماری spss و به کمک روش‌های آماری، به طبقه‌بندی پاسخ‌ها، تنظیم جدول توزیع فراوانی و نمودارهای درصد فراوانی پرداخته شد و با استفاده از روش‌های تحلیل کیفی، تفاوت یا رابطه‌های احتمالی بین پاسخ دانش‌آموزان نسبت به جنسیت بررسی گردید و مقایسه عملکرد دانش‌آموزان دختر و پسر به وسیله آزمون خی‌دو در سطح اطمینان ۹۵ درصد مورد تحلیل قرار گرفت.

یافته‌های پژوهش

سوال ۱) آیا دانش‌آموزان پایه یازدهم در متقاعد کردن خود یا دیگران از درستی یک گزاره، علاوه بر شکل استدلال بر اعتبار و درستی استدلال نیز توجه کافی دارند؛ یعنی آیا آنها ملاک‌های مورد قبول برای پذیرش یک استدلال منطقی را می‌دانند؟

برای پاسخ به این سؤال پژوهش، عملکرد دانش‌آموزان در قانع ساختن خود، دوستان و دریافت بیشترین نمره از معلم مورد بررسی قرار می‌گیرد؛ بنابراین ابتدا پاسخ‌های دانش‌آموزان جمع‌بندی و با توجه به امتیاز کسب شده به مقایسه عملکرد دانش‌آموزان در موقعیت‌های مختلف پرداخته می‌شود.

عملکرد افراد نمونه در انتخاب پاسخ‌ها برای قانع ساختن خود و دوستان و انتخاب بهترین پاسخ برای دریافت بیشترین نمره از معلم به سه مسأله در جدول ۵، ارائه شده است. نتایج نشان می‌دهد رفتار دانش‌آموزان در شرایط متفاوت یکسان نیست. در مسأله ۱ (آشنا) دانش‌آموزان پاسخ‌های نمادین درست، نمادین نادرست و ترکیبی (با امتیاز ۳۰۸/۲) و در مسأله ۲ (کاملاً آشنا) دانش‌آموزان پاسخ‌های نمادین درست، تجربی و ترکیبی (با امتیاز ۲۴۳/۵) و در مسأله ۳ (ناآشنا) دانش‌آموزان پاسخ‌های تجربی، نمادین ناقص و روایتی (با امتیاز ۳۳۲/۸) را برای خود انتخاب کرده‌اند.

مشاهدات بیانگر آن است که استدلال‌های انتخاب شده دانش‌آموزان برای قانع ساختن دوستان در مسأله ۱ (آشنا)، پاسخ‌های نمادین درست، نمادین نادرست و ترکیبی (با امتیاز ۳۰۲/۵) است. در مسأله ۲ (کاملاً آشنا) دانش‌آموزان پاسخ‌های نمادین درست، ترکیبی و نمادین نادرست (با امتیاز ۳۶۷/۷) و در مسأله ۳ (ناآشنا) دانش‌آموزان پاسخ تجربی، روایتی و نمادین خاص (با امتیاز ۳۳۳/۷) را برای دوستان مناسب می‌دانند.

دانش‌آموزان برای دریافت بهترین نمره از معلم در مسأله ۱ (آشنا) پاسخ‌های ترکیبی و نمادین درست و نمادین نادرست (با امتیاز ۳۴۴/۸) را بهترین پاسخ می‌دانند. در مسأله ۲ (کاملاً آشنا) دانش‌آموزان پاسخ‌های نمادین درست، ترکیبی و تجربی (با امتیاز ۴۲۱/۷) و در مسأله ۳ (ناآشنا) دانش‌آموزان پاسخ‌های نمادین ناقص، تجربی و نمادین درست

جدول ۵: درصد استدلال‌های انتخابی دانش‌آموزان در سه مسأله

Table 5: Percentage of students' selective reasoning on three problems

		Getting the best mark			Convincing friends			Convincing yourself		
		f	p	f	p	f	p	f	p	
Problem 1 (Familiar)	Response	Mixed	130	33.1	Correct formal	102	25.8	Correct formal	121	30
		Correct formal	114	31.3	Incorrect formal	100	25.3	Incorrect formal	109	26.9
		Incorrect formal	103	26.2	Mixed	100	25.3	Mixed	97	24
		Experimental	46	11.4	Experimental	93	23.5	Experimental	77	19.1
Problem 2 (Fully Familiar)	Response	Correct formal	243	55.2	Correct formal	224	52.7	Correct formal	263	58.3
		Mixed	80	18.2	Experimental	88	20.7	Experimental	80	17.7
		Experimental	51	11.6	Mixed	76	17.9	Mixed	80	17.7
		Specific formal	46	10.5	Incorrect formal	24	5.6	Incorrect formal	16	3.5
Problem 3 (unfamiliar)	Response	Incorrect formal	20	4.5	Specific formal	13	3.1	Specific formal	12	2.7
		Specific formal	160	37.3	Experimental	121	29.8	Experimental	137	31.5
		Experimental	96	22.۴	Specific formal	108	26.6	Specific formal	127	29.2
		Correct formal	90	21	Narrative	92	22.7	%Narrative	83	19.1
		Narrative	60	14	Specific Mixed	49	12.1	Correct formal	56	12.9
		Specific mixed	23	5.4	Correct formal	36	8.9	Specific mixed	32	7.4

جدول ۶: مقایسه درصد پاسخ‌ها از نظر جنسیت در مسأله ۱ برای سه سؤال

Table 6: Percentage of gender responses in problem 1 for three questions

		Getting the best mark			Convincing friends			Convincing yourself		
		Boy	Girl	Total	Boy	Girl	Total	Boy	Girl	Total
Problem 1 (Familiar)	Answers	34.8	30.8	Mixed 33.1	27.2	23.9	Correct formal 25.8	31.8	27.5	Correct formal 30
		29	26	Correct formal 31.3	21.1	32.3	Incorrect formal 25.3	21.5	34.5	Incorrect formal 26.9
		21.8	32	Incorrect formal 26.2	29.3	19.6	Mixed 25.3	29.2	17	Mixed 24
		12.1	11.2	Experimental 11.4	22.4	25.2	Experimental 23.5	17.6	21.1	Experimental 19.1
Test analysis	Chi-square test	χ^2	sig	df	χ^2	sig	df	χ^2	sig	df
		6.057	0.195	4	8.160	0.086	4	13.801	0.08	4
	Results	The difference in performance between the two groups is not verified.			The difference in performance between the two groups is not verified.			The difference in performance between the two groups is not verified.		
	Best performance according to marks	343.2	306.4	Score	327.3	267.9	Score	340.2	264.7	Score
		Boys			Boys			Boys		

انتخاب پاسخ‌های نمادین نادرست نشان می‌دهد هر دو گروه به شکل اثبات نیز توجه ویژه دارند و پسران ابتدا به اعتبار اثبات و سپس به شکل استدلال توجه بیشتری داشته و عملکرد بهتری نسبت به دختران دارند و برای ملاک‌های مورد قبول یک استدلال منطقی ارزش بیشتری قائلند. آزمون‌های دو مشخص می‌کند که جنسیت تأثیری در پاسخ‌های ارائه

در موقعیت آشنا، پسران برای دریافت بیشترین نمره از معلم به ترتیب پاسخ‌های ترکیبی، نمادین درست و نمادین نادرست (با امتیاز ۳۴۳/۲) و دختران، پاسخ‌های نمادین نادرست، ترکیبی و نمادین درست (با امتیاز ۳۰۶/۴)، را انتخاب نموده‌اند که پاسخ نمادین انتخاب مشترک دو گروه می‌باشد.

در موقعیت ناآشنا پسران برای قانع ساختن دوستان از پاسخ‌های نمادین خاص، تجربی و روایتی (با امتیاز ۳۳۶/۱) و دختران از پاسخ‌های تجربی، روایتی و نمادین خاص (با امتیاز ۳۲۷/۳) استفاده کرده‌اند، که نشان می‌دهد هر دو گروه به ملاک‌های قابل قبول در استدلال منطقی توجه کافی نداشته‌اند و پسران به شکل اثبات توجه بیشتر داشته و اعتبار پاسخ‌های آنان با تفاوت کمی از دختران بهتر بوده است. نتایج به‌دست آمده از آزمون‌های دو بیان می‌کند که بین پاسخ دانش‌آموزان و جنسیت ارتباط معناداری وجود دارد و جنسیت تأثیری در پاسخ‌های ارائه شده برای قانع ساختن دوستان دارد و تفاوت عملکرد دو گروه تأیید می‌شود. در موقعیت ناآشنا پسران برای دریافت بیشترین نمره از معلم پاسخ‌های نمادین خاص، روایتی و نمادین درست (با امتیاز ۴۳۵/۱)، و دختران پاسخ‌های نمادین خاص، تجربی و نمادین درست (با امتیاز ۳۳۸/۹)، را انتخاب کرده‌اند، که پاسخ‌ها نسبت به دو موقعیت قبل متفاوت می‌باشد و نقطه مشترک هر دو گروه، انتخاب نمادین خاص و نمادین درست است که نشان می‌دهد هر دو گروه به شکل اثبات بیش از اعتبار آن توجه دارند. انتخاب پاسخ روایتی از سوی پسران نشان می‌دهد که عملکرد پسران بهتر از دختران بوده است. نتایج آزمون‌های دو تأکید می‌کند که بین پاسخ دانش‌آموزان و جنسیت ارتباط معناداری وجود دارد و جنسیت در پاسخ‌های ارائه شده برای دریافت بیشترین نمره از معلم، تأثیر دارد و تفاوت عملکرد دو گروه تأیید می‌شود.

سوال ۳) آیا دانش‌آموزان برای گرفتن بهترین نمره از معلمان، در درستی یک گزاره، به روش ارائه استدلال توجه دارند یا بیشتر به اعتبار آن استدلال‌ها اهمیت می‌دهند؟ مقایسه عملکرد دانش‌آموزان در دریافت بهترین نمره از معلم در سه مسأله در شکل ۱ ارائه شده است. بر اساس نتایج به‌دست آمده از جدول ۵ و شکل ۱، مقایسه عملکرد دانش‌آموزان برای دریافت بهترین نمره از معلم در سه مسأله مشخص می‌کند که دانش‌آموزان در همه موقعیت‌ها برای دریافت بهترین نمره از معلم از پاسخ‌های نمادین و نمادین خاص استفاده کرده‌اند و بیانگر این است که شکل اثبات‌ها بیشتر برای دانش‌آموزان مهم است و اعتبار اثبات‌ها اولویت اول در انتخاب پاسخ‌ها نیست؛ به‌طوری‌که در مسأله ناآشنا اولویت اول دانش‌آموزان برای دریافت نمره از معلم پاسخ نمادین خاص، ولی برای قانع ساختن خود یا دوستان اولویت اول، پاسخ‌های تجربی می‌باشد.

نتایج به‌دست آمده در پژوهش حاضر نیز مانند نتایج هارل و ساوادر [۱۸] گویای آن بود که طرح اثبات دانش‌آموزان در موقعیت‌های مختلف، متفاوت است. دانش‌آموزان در ارتباط با متقاعد کردن خود، متقاعد کردن دوستان و معلمشان از درستی یک گزاره ریاضی با یکدیگر متفاوت است. نتایج به‌دست آمده از مطالعه هیلی و هوپلز [۲۸]، نشان داد دانش‌آموزان در ساخت اثبات‌های معتبر در زمینه جبر مشکل دارند. همچنین آن‌ها در تحقیق خود مشاهده کردند اغلب دانش‌آموزان در ارائه اثبات‌هایشان از استدلال تجربی استفاده می‌کنند؛ اما آن‌ها تشخیص دادند که این نوع از استدلال نمره بالایی از معلم دریافت نمی‌کند.

شده برای دریافت بیشترین نمره از معلم ندارد و بین پاسخ دانش‌آموزان و جنسیت ارتباط معناداری وجود ندارد. در جدول ۷ به مقایسه عملکرد دانش‌آموزان بر حسب جنسیت در مسأله کاملاً آشنا از بعد توصیفی و استنباطی پرداخته می‌شود.

بررسی‌ها نشان می‌دهد برای قانع ساختن خود، در موقعیت کاملاً آشنا پسران به ترتیب از پاسخ‌های نمادین درست، ترکیبی و تجربی (با امتیاز ۴۳۱/۳) و دختران به ترتیب از پاسخ‌های نمادین درست، تجربی و ترکیبی (با امتیاز ۴۱۳/۸) برای قانع ساختن خود سود برده‌اند. بررسی‌ها نشان می‌دهد پسران ملاک‌های پذیرش یک استدلال منطقی را بیشتر می‌دانسته‌اند و آنان بیش از دختران به اعتبار و شکل اثبات توجه دارند. نتایج به‌دست آمده از آزمون‌های دو بیانگر این موضوع است که جنسیت در پاسخ‌های ارائه شده برای قانع ساختن خود تأثیر دارد و تفاوت عملکرد دو گروه تأیید می‌شود. پسران در موقعیت کاملاً آشنا برای قانع ساختن دوستان از پاسخ‌های نمادین، ترکیبی و تجربی (با امتیاز ۴۰۸) و دختران از پاسخ‌های نمادین، تجربی و ترکیبی (با امتیاز ۴۰۱) استفاده نموده‌اند. عملکرد پسران نسبت به دختران بهتر و منطقی‌تر بوده و آنان به اعتبار اثبات توجه ویژه‌ای داشته‌اند. نتایج به‌دست آمده از آزمون‌های دو مشخص می‌کند در بین پاسخ دانش‌آموزان و جنسیت ارتباط معناداری وجود دارد و جنسیت تأثیری در پاسخ‌های ارائه شده برای قانع ساختن دوستان دارد و تفاوت عملکرد دو گروه تأیید می‌شود.

در موقعیت کاملاً آشنا پسران جهت دریافت بیشترین نمره از معلم به ترتیب پاسخ‌های نمادین درست، ترکیبی و نمادین خاص (با امتیاز ۴۲۴/۷) و دختران به ترتیب پاسخ‌های نمادین درست، تجربی و ترکیبی (با امتیاز ۴۱۶/۹) را انتخاب کرده‌اند؛ بنابراین پسران در این موقعیت عملکرد بهتری داشته و به اعتبار و شکل اثبات توجه بیشتری نسبت به دختران دارند و هر دو گروه به ملاک‌های مورد قبول در استدلال منطقی توجه نموده‌اند.

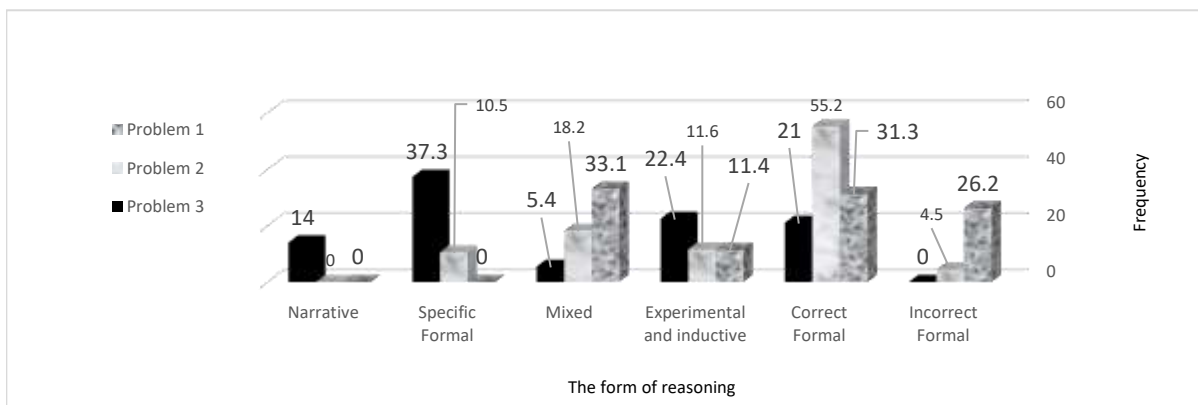
نتایج به‌دست آمده از آزمون‌های دو نیز تأیید می‌کند که بین پاسخ دانش‌آموزان و جنسیت ارتباط معناداری وجود دارد و تفاوت عملکرد دو گروه تأیید می‌شود. در جدول ۸ به مقایسه عملکرد دانش‌آموزان بر حسب جنسیت در مسأله ناآشنا از بعد توصیفی و استنباطی پرداخته می‌شود. نتایج گویای این موضوع است که در موقعیت ناآشنا پسران برای قانع ساختن خود از پاسخ‌های نمادین خاص، تجربی و روایتی (با امتیاز ۳۳۱)، استفاده کرده و دختران به ترتیب پاسخ‌های تجربی، نمادین خاص و روایتی (با امتیاز ۳۳۴/۵)، را انتخاب نموده‌اند. بنابراین پسران به شکل اثبات توجه بیشتری دارند. از طرفی هر دو گروه به ملاک‌های قابل قبول در استدلال منطقی توجه کمتری نموده و با تفاوت بسیار جزئی، دختران به اعتبار اثبات‌ها بیشتر توجه داشته‌اند. نتایج به‌دست آمده از آزمون‌های دو مشخص می‌کند جنسیت تأثیری در پاسخ‌های ارائه شده برای قانع ساختن خود ندارد و تفاوت عملکرد دو گروه تأیید نمی‌شود.

جدول ۷: مقایسه درصد پاسخ‌ها از نظر جنسیت در مسأله ۲ برای سه سؤال
Table 7: Comparison percentage of gender responses in question 2 for three questions

	Getting the best mark			Convincing friends			Convincing yourself			
	Boy	Girl	Total	Boy	Girl	Total	Boy	Girl	Total	
Problem 2 (Fully Familiar)	answers		Correct formal 55.2	49.9	57.2	Correct formal 52.7	57.8	59	Correct formal 58.3	
			Mixed 18.2	22.4	24.4	Experimental 20.7	15.6	20.5	Experimental 17.7	
			Experimental 11.6	23.3	10.6	Mixed 17.9	21.5	12.8	Mixed 17.7	
			Specific formal 10.5	7.3	3.3	Incorrect formal 5.6	3.9	3.1	Incorrect formal 3.5	
			Incorrect formal 4.5	2	4.4	Specific forma 3.1	1.2	4.6	Specific formal 2.7	
Test analysis	Chi-square test	χ^2	sig	df	χ^2	sig	df	χ^2	sig	df
		10.407	0.034	4	17.609	0.001	4	11.348	0.023	4
		The difference in performance between the two groups is confirmed.			The difference in performance between the two groups is confirmed.			The difference in performance between the two groups is confirmed.		
Results	Best performance according to marks	424.7	416.9	Score	408	401	Score	431.3	413.8	Score
		Boys			Boys			Boys		

جدول ۸: مقایسه درصد پاسخ‌ها از نظر جنسیت در مسأله ۳ برای سه سؤال
Table 8: Comparison percentage of gender responses in question 3 for three questions

	Getting the best mark			Convincing friends			Convincing yourself			
	Boy	Girl	Total	Boy	Girl	Total	Boy	Girl	Total	
Problem 3 (unfamiliar)	answers		Specific formal 37.3	25.4	35.6	Experimental 29.8	28.6	35	Experimental 31.5	
			Experimental 22.4	31.9	19.5	Specific formal 26.6	33.2	24.4	Specific formal 29.2	
			Correct formal ۲۱	21.6	24.1	Narrative 22.7	15.5	23.4	Narrative 19.1	
			Narrative 14	11.2	13.2	Specific Mixed 12.1	14.3	11.2	Correct formal ۱۲,۹	
			Specific mixed 5.4	9.6	7.5	Correct formal 8.9	8.4	6.1	Specific mixed 7.4	
Test analysis	Chi-square test	χ^2	sig	df	χ^2	sig	df	χ^2	sig	df
		15.345	0.004	4	10.474	0.033	4	9.340	0.053	4
		The difference in performance between the two groups is confirmed.			The difference in performance between two groups is confirmed.			The difference in performance between the two groups is not verified.		
Results	Best performance according to marks	435.1	338.9	Score	336.1	327.3	Score	331	334.5	Score
		Boys			Boys			girls		



شکل ۱: مقایسه عملکرد دانش‌آموزان برای دریافت بهترین نمره از معلم در سه مسأله
Fig. 1: compares the performance of students to get the best mark from the teacher in three problems

نیستند و تنها بر این باورند که استدلال‌های غیرنمادین قابلیت دریافت نمره کامل از معلم را ندارند.

یافته‌ها نشانگر انتخاب استدلال‌های غیرنمادین توسط دانش‌آموزان برای متقاعدکردن دوستان در موقعیت ناآشنا است. این موضوع نیز شاید به شناخت دانش‌آموزان از دوستان خود وابسته باشد که آنان با استدلال‌های غیرنمادین راحت‌تر قانع می‌شوند و یا خود دانش‌آموز، هنوز در فهم پاسخ‌های نمادین و یا توضیح آن برای دیگران دچار مشکل می‌باشد و یا دانش‌آموز با استدلال‌های تجربی و استقرایی آسانتر قانع می‌شود. نکته قابل توجه در موقعیت ناآشنا توجه محدود دانش‌آموزان به پاسخ روایتی بود که بیشترین کاربرد آن برای قانع ساختن دوستان بود. با وجود اینکه این پاسخ به زبان فارسی و نه به صورت علائم بیان شده بود، کمتر مورد توجه و اقبال قرار گرفت. این موضوع نشان می‌دهد که دانش‌آموزان با پاسخ‌هایی که با زبان فارسی و طولانی بیان می‌شوند، راحت ارتباط برقرار نمی‌کنند. نتایج نشان می‌دهد جنسیت در برخی موارد روی عملکرد دانش‌آموزان تأثیر می‌گذارد در مسأله ۱ (آشنا) عملکرد پسران بهتر از دختران بود. در مسأله ۲ (کاملاً آشنا) پسران در قانع ساختن خود و دوستان موفق‌تر بودند و در دریافت بهترین نمره از معلم تفاوت معناداری نداشتند.

بنابراین می‌توان ادعا کرد که شیوه آموزش فعلی در ریاضیات نتایج قابل توجهی در حیطه استدلال و اثبات به همراه نداشته و برای رسیدن به اهداف موجود در سند برنامه درسی و اسناد بالا دستی باید اقدامات قابل توجهی در بعد کلاس، کلاس‌داری، کتب درسی و شیوه‌های جدید آموزش انجام گیرد. نتایج این تحقیق می‌تواند مورد استفاده سیاست‌گذاران تعلیم و تربیت و مولفان کتب درسی قرار گیرد تا با آگاهی از دیدگاه دانش‌آموزان به اثبات‌های ریاضی، به جایگاه اثبات در کتاب‌های ریاضی توجه ویژه‌ای نمایند و شاید با تغییر نحوه نگارش کتب درسی گامی اساسی برای رفع مشکلات بردارند. همچنین معلمان ریاضی با آگاهی از عملکرد دانش‌آموزان در زمینه استدلال و اثبات، می‌توانند به نقاط ضعف و قوت دانش‌آموزان خود در فرایند اثبات‌های ریاضی پی‌ببرند و بدفهمی آن‌ها در این زمینه شناسایی کنند.

مشارکت نویسندگان

مشارکت نویسندگان در نگارش مقاله یکسان است.

تشکر و قدردانی

با تشکر از مدیران مدارس شهر زنجان و دانش‌آموزانی که در انجام این پژوهش ما را یاری نمودند.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

نتایج پژوهش‌های ناگل و همکاران [۳۰] نیز با پژوهش حاضر همسو بوده و نتایج آنها بیان می‌کند روش‌های استقرایی و تجربی بیشتر مورد توجه دانش‌آموزان می‌باشد و روش روایتی بیشتر از روش نمادین مورد استفاده قرار گرفته است و مشاهدات نشان می‌دهد که دانش‌آموزان در مرحله توسعه توانایی‌های استدلال ریاضی قرار دارند. نتایج پژوهش کلاهدوز [۲۹] نیز بیان می‌کند اکثر دانش‌آموزان از روش‌های نمادین استفاده می‌کنند و شکل اثبات از اعتبار آن مهم‌تر است.

نتیجه‌گیری

از اهداف آموزش ریاضی ایجاد تعادل بین محتوا و نحوه آموزش محتوا می‌باشد به گونه‌ای که ریشه‌های ضعف در یادگیری، شناسایی و برطرف گردد. بر این اساس، پژوهش حاضر نیز با هدف ارزیابی درک و فهم دانش‌آموزان پایه یازدهم از استدلال و اثبات طراحی گردید تا نقاط قوت و ضعف دانش‌آموزان در این زمینه مشخص گردد. برای رسیدن به این هدف سه مسأله در موقعیت‌های آشنا، کاملاً آشنا و ناآشنا طراحی شد. بررسی‌های به عمل آمده گویای این موضوع می‌باشد که دانش‌آموزان در موقعیت‌های مختلف رفتارهای متفاوتی دارند؛ به طوری که در موقعیت کاملاً آشنا دانش‌آموزان به پاسخ‌های نمادین بیش از پاسخ‌های دیگر علاقه نشان می‌دهند و برای دریافت بهترین نمره از معلم و حتی برای قانع ساختن خود و دوستان این روش‌ها را انتخاب می‌کنند. به نظر می‌رسد در موقعیت کاملاً آشنا آنها به شکل و ظاهر اثبات توجه ویژه دارند و اولین انتخاب آنها، بدون تفکر و بررسی دقیق‌تر و از روی عادت یاد گرفته شده در کلاس، پاسخ‌های نمادین می‌باشد. در موقعیت آشنا برای قانع ساختن خود و دوستان از پاسخ‌های ترکیبی استفاده نمودند و دانش‌آموزان برای دریافت بهترین نمره از معلم به پاسخ‌های نمادین و ترکیبی علاقه‌مند بوده‌اند؛ بنابراین دانش‌آموزان در موقعیت‌های آشنا رفتار منطقی‌تری داشته و عملکرد آنها از حالت کاملاً آشنا حساب شده‌تر بود و نه از روی عادت، که وقتی جواب را می‌بینند، بدون تفکر پاسخ‌ها را انتخاب می‌کردند. در موقعیت ناآشنا دانش‌آموزان رفتار حساب شده‌ای داشته‌اند؛ زیرا برای قانع ساختن خود از روش تجربی استفاده کرده‌اند و برای قانع ساختن دوستان از پاسخ‌های روایتی و تجربی بهره برده‌اند و برای دریافت نمره کامل از معلم به پاسخ‌های نمادین توجه ویژه داشته‌اند. کاهش پاسخ‌های نمادین نادرست و نمادین درست و افزایش پاسخ‌های تجربی و ترکیبی از بارزترین تفاوت عملکرد دانش‌آموزان در موقعیت آشنا بوده و کاهش پاسخ نمادین و افزایش پاسخ روایتی در موقعیت ناآشنا نکته قابل توجه در قانع ساختن دوستان در مقابل قانع ساختن خود می‌باشد. از طرفی تفاوت بین عملکرد دانش‌آموزان در متقاعدکردن خود و دوستان از درستی گزاره‌ها و دریافت بهترین نمره از معلم می‌تواند دلایل مختلفی داشته باشد. شاید دانش‌آموزان از محدودیت استدلال‌های نادرست برای اثبات گزاره‌ها آگاه باشند؛ ولی برای قانع ساختن خود، آنچه را که خوشایند خود می‌دانند، انتخاب می‌کنند و یا از محدودیت‌های استدلال‌های تجربی و استقرایی مطلع

منابع و مآخذ

- [16] Hanna G. *Rigorous proof in mathematics education*. 1983.
- [17] Lucast EK. *Proof as method: A new case for proof in mathematics curricula*. [master's thesis] Pittsburgh, PA, USA: Carnegie Mellon University. 2003.
- [18] Harel G, Sowder L. Students' proof schemes: Results from exploratory studies. *American Mathematical Society*. 1998;7:234-83.
- [19] Schoenfeld AH. What do we know about mathematics curricula? *The Journal of Mathematical Behavior*. 1994;13(1):55-80.
- [20] Ball DL, Bass H. *Making mathematics reasonable in school. A research companion to principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics 2003.
- [21] Anapa P, Şamkar H. Investigation of undergraduate students' perceptions of mathematical proof. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 2010;2(2):2700-6.
- [22] VanSpronsen HD. *Proof processes of novice mathematics proof writers* [doctoral dissertation]. US: University of Montana; 2008.
- [23] Stylianou DA, Blanton ML, Rotou O. Undergraduate students' understanding of proof: Relationships between proof conceptions, beliefs, and classroom experiences with learning proof. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*. 2015;1(1):91-134.
- [24] Sarı M. Undergraduate students' difficulties with mathematical proof and proof teaching, devam eden doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü tr/YermePappers/MeltemSari pdf. 2008.
- [25] Moore RC. Making the transition to formal proof. *Educational Studies in mathematics*. 1994;27(3):249-66.
- [26] Baker D, Campbell C. Fostering the development of mathematical thinking: Observations from a proofs course. *Problems, Resources, and Issues in Mathematics Undergraduate Studies*. 2004;14(4):345-53.
- [27] Reyhani A, Koolahdooz F. The study and analysis of the basic models of reasoning and proof in mathematical education. *Empirical Innovations*. 2013; 48(12): 45-70.
- [28] Healy L, Hoyles C. A study of proof conceptions in algebra. *Journal for research in mathematics education*. 2000:396-428.
- [29] Chin E, Lin F. A comparative study on junior high school students' proof conceptions in algebra between Taiwan and the UK. *Journal of Mathematics Education*. 2009;2(2):52-67.
- [30] Nagel K, Schyma S, Cardona A, Reiss K. Analysis of mathematical argumentation of first-year students. *Pensamiento Educativo*. 2018;55(1).
- [31] Stylianides AJ. Secondary students' proof constructions in mathematics: The role of written versus oral mode of argument representation. *Review of Education*. 2019;7(1):156-82.
- [1] Nurhidayah N, Rosjanuardi R, Nurlaelah E, editors. Investigating 10th grade students' understanding of the structure of deductive proof. *Journal of Physics: Conference Series*. UK: IOP Publishing; 2019.
- [2] Stylianou DA, Blanton ML, Knuth EJ. *Teaching and learning proof across the grades: A K-16 perspective*. UK: Routledge; 2010.
- [3] Noto MS, Priatna N, Dahlan JA. Mathematical Proof: The Learning Obstacles of Preservice Mathematics Teachers on Transformation Geometry. *Journal on Mathematics Education*. 2019;10(1):117-126.
- [4] Koolahdooz F. *A Survey of Understanding and Understanding Secondary High School Students in Mathematical Proof* [master's thesis]. Tehran: Shahid Rajaei Teacher Training University. 2011
- [5] Varghese T. *Secondary-Level Student Teachers' Conceptions of Mathematical Proof. Issues in the Undergraduate Mathematics Preparation of School Teachers*. 2009.
- [6] National Council of Teachers of Mathematics. *Principles and standards for school mathematics*. Reston VA; 2000.
- [7] Tall D, Yevdokimov O, Koichu B, Whiteley W, Kondratieva M, Cheng YH. Cognitive development of proof. In Hanna G, de Villiers M (eds) *Proof and proving in mathematics education* 2011. Dordrecht: Springer. pp. 13-49.
- [8] Brodie K. *Teaching mathematical reasoning in secondary school classrooms*. Switzerland: Springer Science & Business Media; 2009.
- [9] Harel G, Sowder L. Toward comprehensive perspectives on the learning and teaching of proof. *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*. 2007;2:805-42.
- [10] Stylianides AJ. Proof and proving in school mathematics. *Journal for research in Mathematics Education*. 2007:289-321.
- [11] Weber K. *Students' difficulties with proof*. MAA Online: Research Sampler. 2003.
- [12] Reyhani A, Fatah Allah F, koolahdooz F. Students Understand and Understand the Math Proof Process Based on the Model of Mija Ramos and Associates. *Educational Technology*. 2015; (10)2:215-27.
- [13] Samkoff A, Weber K. Lessons learned from an instructional intervention on proof comprehension. *The Journal of Mathematical Behavior*. 2015;39:28-50.
- [14] Weber K. Proofs that develop insight. *For the Learning of Mathematics*. 2010;30(1):32-6.
- [15] Hemmi K. Three styles characterising mathematicians' pedagogical perspectives on proof. *Educational Studies in Mathematics*. 2010;75(3):271-91.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



نرگس یافتیان کارشناسی خود را در رشته دبیری ریاضی و کارشناسی ارشد را در رشته ریاضی کاربردی از دانشگاه خوارزمی اخذ نمود و مقطع دکترای ریاضی را در دانشگاه علم و صنعت گذراند و در حال حاضر استادیار دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی می‌باشد.

علائق پژوهشی و مطالعاتی وی در زمینه آموزش ریاضی است.

Yaftian, N. Assistant Professor, Mathematics, Shahid Rajaei Teacher Training University, Tehran, Iran

yaftian@sru.ac.ir



محمدرضا انصاری کارشناسی خود را در رشته دبیری ریاضی از دانشگاه زنجان و کارشناسی ارشد را در رشته آموزش ریاضی از دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی تهران اخذ نمود و در حال حاضر دبیر ریاضی دبیرستان‌های ناحیه یک زنجان می‌باشد.

Ansari, M. R. Math Teacher, Zanjan Office of Education, Zanjan, Iran

rezaansari1351@gmail.com

[32] Bagheri Tahahnaki H. *Understanding and Understanding First and Second High School Students from Proof* [master's thesis]. Tehran: Shahid Beheshti University; 2009.

[33] Fatehallahi F. *Students' understanding and understanding of the process of mathematical proofing and their attitude towards mathematical proofs* [master's thesis] Tehran: Shahid Rajaei Teacher Training University; 2013.

[34] BakhshAlizadeh S. Masoumeh K. *Questions published by TIMSS 2015*. Tehran: School Publishing; 2017.

[35] BakhshAlizadeh S. *TIMSS Science and Mathematics Questions Collection*. Tehran: School Publishing; 2013.

[36] Pejman HR, Gooya Z. *TIMSS: A Mirror to See Ourselves!, Roshd Mathematics Education Journal*;129. 2018:4-14.

[37] Yaftian N, Shayan M. [Mathematic literacy of students in 9th grade: Research based on the PISA study test]. *Technology of Education Journal*. 2019;14(1):121-40. Persian

[38] Gholam-azad S, Gooya Z. The Role of Proof in a school Mathematics Curricula. *Roshd Mathematics Education Journal*, 83. 2006:2-17.

Citation (Vancouver): Yaftian N, Ansari M.R. [The ability of 11th grade students to evaluate mathematical reasoning]. *Tech. Edu. J.* 2020; 14(3): 643-656

 <http://dx.doi.org/10.22061/tej.2020.5808.2284>



COPYRIGHTS



©2020 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.



ORIGINAL RESEARCH PAPER

A comparative study of architecture curriculum content based on Zeitgeist

S. Dashtgard¹, K. Bazrafkan^{*2}, H. Jahanbakhsh³

¹ Architecture Department, Islamic Azad University Kish International Branch, Kish, Iran

² Architecture Department, Faculty of Architecture and Urban Planning, Islamic Azad University Center Tehran Branch, Tehran, Iran

³ Architecture Department, Faculty of Architecture and Urban Planning, Payam-e-Noor University, Tehran, Iran

ABSTRACT

Received: 28 January 2019
 Reviewed: 16 March 2019
 Revised: 23 June 2019
 Accepted: 3 July 2019

KEYWORDS:

Education
 Zeitgeist
 Educational Model
 Curriculum Content
 Concept of Updates

* Corresponding author

kav.bazrafkan@iauctb.ac.ir
 (+98912) 2021510

Background and Objectives: Content and curriculum are the central factors in teaching, education and learning architecture. It seems that the mismatch with the needs and current problems of society, forgetting the values of Iranian culture and the lack of basic and applied research, have led architectural education in Iran to a developing trend towards the West lifestyles, norms and culture. One main reason is the link between Iran's formal education to French model (Ecole des Beaux-Arts in Paris and French Royal Academy), German model (Poly technical education, engineering learning and training schools), English model (practical and experimental learning) and American model (combinational learning). Architectural education in Iran began by applying the French model; and after Islamic Republic revolution in 1979, some schools and agents attempt to defining local model (Iranian and Islamic pattern) in architectural education, but their models could not spread through different architectural schools. In the last decades, development of Anglo- American architectural education models impress all parties. Even though there are many studies that concentrate on architectural education in contemporary Iran, but almost none of them has focused on Zeitgeist. The purpose of this study is to synchronize with the endogeneity of the society and social context, global approaches and needs of the society, retrieval and construction of efficient theoretical and practical models that are appropriate for the conditions and context of Iran. This study emphasizes the impact of the architectural education process in relation to the zeitgeist- which is derived from Hegelian literature and philosophy- and explaining its triple components that are dialectic, critical thinking, and updating in education. Finally, the educational programs evaluation has been done by testing these components.

Methods: The present study is a cross-sectional and applied research. The research methodology was based on qualitative method and content analysis. In research process, the contents of the curriculum of the nine top universities - selected in valid ranking and geographical and continental distribution- in the world were analyzed by focusing on Zeitgeist's concept. Statistical descriptive analysis is the approach to reach the findings and conclusion.

Findings: This study showed that Delft University in two fields of history and theory courses with thirty five percent and in the field of technology with approximately thirty two percent, and the Massachusetts University with approximately fifty two percent share in the design department are leading. In interdisciplinary courses, California universities are distinguished from others by about thirty five of the courses. Interestingly, Iran's curriculum has not achieved a significant share in the competition among the world's universities.

Conclusion: This research showed that current problems, historical and cultural transcendence is equal to Zeitgeist, which is derived from our society. Although there are a variety of educational models that are applied in specific and appropriate educating cases, in all of them some features have a key role to approach the Zeitgeist including changeability, program and design electivity, flexibility in learning curriculum, critical thinking, problem redefining in teaching approaches, and situations simulation.



NUMBER OF REFERENCES

35



NUMBER OF FIGURES

9



NUMBER OF TABLES

2

مقاله پژوهشی

مطالعه تطبیقی محتوای برنامه درسی رشته معماری با معیار روح زمانه

سارا دشت‌گرد^۱، کاوه بذرافکن^{۲*}، حیدر جهانبخش^۳^۱ گروه معماری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بین‌المللی کیش، کیش، ایران^۲ گروه معماری، دانشکده مهندسی معماری و شهرسازی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران، ایران^۳ گروه معماری، دانشکده مهندسی معماری و شهرسازی، دانشگاه پیام نور تهران، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: یکی از عوامل محوری در تدریس، آموزش و یادگیری معماری، محتوا و برنامه آموزشی آنهاست. به نظر می‌رسد آموزش معماری ایران در عدم تطابق با نیازهای جامعه و مسائل جاری آن، فراموشی ارزش‌های فرهنگ ایرانی و فقدان پژوهش‌های بنیادین و کاربردی روبروست و منجر به رونق‌گرایش به شیوه‌ی زندگی، هنجارها و فرهنگ غرب شده است. یکی از علت‌های اساس این تمایل، پیوستگی آموزش رسمی و امروزی به شیوه‌ی آموزشی مدارس فرانسوی (مدرسه هنرهای زیبای پاریس و اکادمی سلطنتی هنرها)، آلمانی (آموزش پلی تکنیک، آموزش مهندسی و مدارس مهارتی)، انگلیسی (آموزش حرفه‌ای و تجربی) و آمریکایی (آموزش تلفیقی) بوده است. شکل‌گیری و رشد اولیه‌ی مدارس معماری ایران برآمده از واردات مستقیم شیوه‌های آموزشی فرنگی به ایران بود. پس از انقلاب اسلامی نیز اگرچه تلاش‌هایی برای یافتن الگوی بومی صورت گرفت ولی نتوانست گسترش یابد. در دهه‌های اخیر هم تنوع و پیشرفت‌های چشمگیر آموزشی در مدارس امریکایی- انگلیسی و اروپایی آموزش معماری در مدارس ایرانی را مقهور خود کرده است. اگرچه پژوهش‌های مختلفی در حوزه‌ی آموزش معماری در ایران انجام شده است اما کمتر به حوزه‌ی روح زمان پرداخته‌اند. هدف از پژوهش حاضر همگامی با درون‌زایی از جامعه و بستر اجتماعی، رهیافت‌های جهانی و نیازهای جامعه، بازیابی و بساختن الگوهای کارآمد نظری و عملی است که برای شرایط و بستر ایران مناسب باشد. بررسی موضوع با تأکید بر تأثیرپذیری روند آموزش معماری از روح زمانه که از حوزه‌ی ادبیات و فلسفه‌ی هگلی به معماری وارد شده است، به تبیین مؤلفه‌های سه‌گانه‌ی آن شامل (یک) دیالکتیک، (دو) تفکر انتقادی و (سه) به‌روز رسانی می‌پردازد، سپس ارزیابی برنامه‌های آموزشی نسبت به این مؤلفه‌های صورت گرفته است.

تاریخ دریافت: ۸ بهمن ۱۳۹۷

تاریخ داور: ۲۵ اسفند ۱۳۹۷

تاریخ اصلاح: ۲ تیر ۱۳۹۸

تاریخ پذیرش: ۱۲ تیر ۱۳۹۸

واژگان کلیدی:

آموزش

روح زمان

مدل آموزشی

برنامه درسی

به‌روز رسانی

* نویسنده مسئول

kav.bazrafkan@iauctb.ac.ir

۰۹۱۲-۲۰۲۱۵۱۰

روش‌ها: پژوهش حاضر مقطعی و از نوع کاربردی است. روش تحقیق، براساس راهبرد کیفی و تحلیل محتوای آشکار پیام‌های موجود در سرفصل‌ها، با رویکرد استدلال منطقی به تحلیل محتوای برنامه درسی نه دانشگاه برتر دنیا که منتخب ارزیابی‌های معتبر با محوریت مفهوم روح زمان می‌پردازد. عامل جغرافیایی و سهم پراکندگی آن در هر قاره یکی از ملاک انتخاب نمونه‌ها بوده است. تحلیل‌های آمار توصیفی زمینه‌ی رسیدن به یافته‌های پژوهش و نتیجه‌گیری‌های آن است.

یافته‌ها: این پژوهش نشان داده است که دانشگاه دلفت در دو حوزه دروس تاریخ و نظریه با سی و پنج درصد و در حوزه فن‌آوری تقریباً با سی و دو درصد، بیشترین آمار این بخش و دانشگاه ماساچوست تقریباً با پنجاه و دو درصد سهم بخش طراحی، پیشتاز است و در حوزه دروس بینارشته‌ای دانشگاه‌های کالیفرنیا با حدود سی و پنج درصد از دروس در این زمینه از سایرین متمایزند و جالب اینکه برنامه درسی ایران سهم معنادار در رقابت میان دانشگاه‌های جهان را بدست نیاورده است.

نتیجه‌گیری: این پژوهش نشان می‌دهد روح زمان فراروندگی مسائل روز، تاریخ و فرهنگ است که از درون جامعه برگرفته می‌شود؛ اگرچه مدل‌های آموزشی متنوعی هست و بسیاری از این مدل‌ها کاربردهای اختصاصی و مناسب خود را دارند؛ ولی تغییرپذیری، آزادی طراحی و انتخاب برنامه‌ی آموزشی و انعطاف‌پذیری آن، تفکر انتقادی و بازتعریف مسأله در روند آموزشی و شبیه‌سازی وضعیت‌های زمینه‌ای، محلی و بومی نقشی محوری در روح زمان در آموزش معماری دارد.

مقدمه

آموزشی به نسبت ایستا و انعطاف‌ناپذیر، عدم بومی‌سازی فناوری‌های جدید و ضعف در پیوند بین دانشگاه، صنعت و نیازهای جامعه از مهم‌ترین دلایل رشد کمی آن است. به نظر می‌رسد با حل مسائل نظام‌های آموزشی و هدفمند کردن آن‌ها در راستای رفع نیازهای جامعه بتوان قدمی ارزشمند در رشد حرفه معماری در ایران برداشت.

پژوهش‌ها نشان می‌دهد آموزش پیشرو یکی از مؤثرترین عوامل رشد و توسعه است. نظام آموزش امروز معماری ایران برخلاف پیشرفت‌ها و دستاوردهای علمی سال‌های اخیر، در حوزه‌های ارتباط با صنعت، اشتغال‌زایی کارآمد، توسعه اقتصادی، ارتقای سطح کیفیت زندگی و بهبود شرایط زیستی؛ اثربخشی و کارایی کمتری داشته است. نظام

کشورهای موفق و بومی سازی آن، می‌تواند نقش مهمی فراهم کند. ملکی بیان می‌کند که برنامه درسی حوزه‌ای علمی است و شامل هدف، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی است. محتوا شامل دانش، مهارت‌ها، فرایند و ارزش‌هاست. بنابراین یکی از مراحل مهم در طراحی و تنظیم برنامه درسی انتخاب محتوا و نخستین گام تحقق اهداف، انتخاب محتوای آموزشی مطلوب است [۲]. بنابراین مقاله حاضر به تحلیل محتوای برنامه درسی با توجه به مؤلفه‌های روح زمان با هدف «ایجاد گامی نو و بسترسازی آموزشی پیشرو» در نظام آموزش معماری کشور براساس مفهوم روح زمانه و نیازهای جامعه در طراحی یک نظام آموزشی است که از طریق تحلیل محتوای سرفصل دروس دانشگاهی ایران و نه دانشگاه برتر جهان صورت می‌گیرد.

پیشینه تحقیق

آموزش رسمی معماری در ایران از سال ۱۹۳۹م. آغاز شده است و به‌نظر می‌رسد در مسیر تداوم آن کمتر شاهد هماهنگی و برآوردن نیازهای جامعه بوده‌ایم و به‌تبع آن جریانی فراگیر در زمینه آموزش معماری شکل نگرفته است.

علی‌رغم پیشینه آموزش آکادمیک در ایران و با توجه به آن که اولین آثار معماری مکشوفه در ایران، به ۶۰۰۰ سال پیش از میلاد مسیح بر می‌گردد؛ تا حدود نیم قرن پیش، نظام آموزشی معماری در ایران به صورت استاد و شاگردی بوده است که این روش آموزش با آن که در نتایج به‌دست آمده موفق و مورد قبول صاحب کار بود؛ نقایصی نیز داشته است [۳].

از بدو تأسیس رشته معماری در ایران مدل‌های ارائه شده اغلب غربی بوده‌اند، که با توجه به تغییرات روح زمانه و تحولات امروزه شاهد فاصله زیاد میان نیازهای جامعه، اهداف و روش‌های آموزش در معماری کشور هستیم. در یک‌دهه اخیر و با توسعه کمی آموزش معماری در دانشکده‌ها این موضوع اهمیت روز افزون یافته است. در این شرایط وجود برنامه‌ریزی مطلوب و سنجیده در دانشکده‌ها و مقاطع گوناگون آموزش معماری، جهت توسعه کیفی این رشته، الزامی است.

مطالعات متعددی در حوزه آموزش معماری صورت گرفته است که استناد به آنها و توجه به نتایج آنها در تدوین برنامه آموزشی کارآمد می‌تواند مؤثر باشد که در این قسمت بخشی از آنها آمده است. آموزش معماری، به طور هم‌زمان در تلاش است تا علاوه بر شکل‌دهی به بستر فرهنگی، دانشجویان را برای کار حرفه‌ای معماری و پژوهش آماده سازد. *Loka* تأکید می‌کند که اگر هدف از آموزش معماری را پرورش نیروی مؤثر برای کار و اداره جامعه بدانیم؛ یافتن شیوه مؤثر و مناسب برای آماده‌سازی دانشجویان برای حضور در عرصه کار حرفه‌ای، مهم‌ترین عامل موفقیت نظام آموزشی خواهد بود [۴]. گرجی به این نکته اشاره می‌کند که مدل‌های امروزی آموزش و تمرین معماری، مناسب چالش‌های آینده نخواهند بود [۵]. علی‌الحسابی آموزش معماری را نیازمند به کارگیری روش‌های کارآمدی می‌داند تا در پاسخ‌گویی به

بنابراین جهت پیش‌روی در عرصه رقابت‌های جهانی، پاسخ‌گویی به نیازهای جامعه و انطباق با تغییرات جامعه براساس روح زمان نیازمند تغییر بنیادین در محتوای برنامه درسی دانشگاهی در رشته معماری، خواهیم بود و لازمه رسیدن به این امر مهم، توجه به پژوهش در همه موضوعات درسی و میان‌رشته‌ای متناسب با ارتقای دانش و تحولات جهانی است.

براساس پژوهش‌های صورت گرفته محققین کیفیت و ساختار برنامه‌های آموزشی را به‌عنوان یکی از عوامل مؤثر در فرآیند یادگیری و انتقال دانش معرفی کرده‌اند و بیان می‌کنند که آموزش با ساختار، مؤلفه‌ها و نظریه‌های یادگیری همخوانی زمینه‌ای ندارد و نمی‌تواند منجر به یادگیری مؤثر و انتقال دانش گردد. همچنین آنان بر این باورند که در زمان تهیه و تنظیم ساختار یک برنامه آموزشی، مؤلفه‌های یادگیری و ساختار و عملکرد حافظه باید در فرآیند یادگیری، مهارت و انتقال دانش مورد توجه قرار گیرند [۱].

بیان مسأله

برخلاف گذشت بیش از هشت دهه از آموزش معماری به شکل امروز در دانشگاه‌های ایران تاکنون کمتر از روش‌های اقماعی استفاده شده است. آموزش معماری در ایران دارای سه لایه اصلی است؛ آموزش دانشگاهی و رسمی، آموزش در حرفه و دفاتر کار و آموزش کارگاهی و اجرایی؛ اجزایی که درگذشته به هم متصل بوده‌اند؛ ولی امروزه از هم تفکیک شده‌اند و به نظر می‌رسد یکی از منشأهای عوامل شکل‌گیری مسائل معماری معاصر شده است.

در حال حاضر این مسائل آموزش جامعه مخاطبین خود را درگیر کرده است و ناکامی‌هایی به بار آورده است که عبارتند از:

- عدم تطبیق و همخوانی آموزش‌ها با نیازها و اولویت جامعه؛
- عدم یافتن جایگاه متناسب در حرفه متناسب با تحصیلات؛
- عدم هماهنگی با تغییرات جهانی، انعطاف‌ناپذیری و عدم قابلیت پذیرش تغییرات متناسب با روح زمانه؛
- عدم توجه به پژوهش در رشته و عدم برقراری تعامل میان آموزش، پژوهش و حرفه؛
- عدم فراهم کردن قابلیت‌های متنوع فارغ‌التحصیلان متناسب با مهارت‌های مورد نیاز جامعه.

با توجه به مسائل پیش روی فارغ‌التحصیلان، باید به این نکته اشاره کرد که نیروی انسانی کارآمد اساس نظام آموزشی است و توانمندی آنها نقش مهمی در تحقق هدف نظام آموزشی ایفا می‌کند. لازمه این امر دست‌یابی به نظام آموزشی برتر، کارآمد و پیشرفته است؛ به طوری که بتواند فارغ‌التحصیلان متبحر و توانمندی را با توجه به ویژگی‌های دوران کنونی جامعه پرورش دهد. در این میان برنامه درسی به عنوان یکی از حوزه‌های شاخص شناخته می‌شود که باید به نحوی ساماندهی شود تا بستری برای پرورش، بروز استعدادها، بینش علمی، کاوشگری و پژوهش، تخیل و آفرینندگی در دانشجویان شود. در این راستا استفاده از تجربیات

آموزش و روح زمان

در این مقاله باتوجه به تأثیرپذیری روند آموزش و پرورش معماری از روح زمان و با هدف معرفی مدل‌های آموزشی متناسب با آن؛ سه روایت معرفی می‌شوند که از یکدیگر پشتیبانی می‌کنند.

اول بر مبنای دیدگاه دیالکتیک تاریخی هگل که منجر به گسترش روش‌های آموزشی شده است. دوم بر اساس تفکر انتقادی که منجر به هم‌نهادی و دستاورد بحث می‌شود. سوم بر اساس مفهوم به‌روز رسانی از وضعیت اکنون در روح زمان که شامل تحولات جنبه‌های مختلف محتوای آموزش معاصر است. این زمینه‌های محتوای جدید به وضوح بازتاب تغییرات در انتشار محتوای دانش و برگرفته از نیازهای پایداری، جهانی‌سازی و فن‌آوری هستند که با تحلیل‌های مناسب می‌توان منجر به جهت‌گیری‌های راهبردی در صورت‌بندی این روایت‌های سه‌گانه از روح زمان شد. آنچه به‌دست می‌آید، تداومی از دگردیسی در این روایت‌هاست که از هر زمان به زمانی دیگر پدیدار می‌شوند. به این ترتیب، امروز هر کدام از روایت‌های سه‌گانه از روح زمان (دیالکتیک تاریخی، تفکر انتقادی و به‌روز رسانی) بر روند آموزش معماری تأثیر دارند و به تعبیری «جعبه ابزاری» برای آموزش تدارک دیده‌اند که در پی دگردیسی‌ها، رفته رفته کامل‌تر می‌شود و در قالب مجموعه‌ای پایا، گرد هم آمده‌اند.

هدف دانش یکپارچه‌سازی دانش است و هدف دانشگاه با سه عملکرد، انتقال آموزه‌های تخصصی، آموزش و پرورش فرهنگی و پژوهش، مشخص می‌شود [۱۱۳]. همچنین، همراهی پژوهش و طراحی در آموزش طراحی معماری به عنوان راهکاری آموزشی، مطرح شده است [۱۱۴].

در ایده دانشگاه، تعلیم حرفه‌ای، آموزش و پرورش فرهنگی انسان و پژوهش به شیوه‌های جدایی‌ناپذیر متحدند و با هم سازنده و یک کل زنده هستند که با تفکیک و جدا کردن آن‌ها روح دانشگاه نابود می‌شود. می‌توان گفت آموزش عالی خرده نظامی است از کل نظام اجتماعی و با خرده نظام‌های دیگر جامعه دارای ارتباط متقابل و دیالکتیکی است. در آموزش معماری همچون هر حرفه‌ای، تعلیم حرفه‌ای داوطلبان، تحت تأثیر تمرین و عمل آن است. حرفه‌ای‌گری به طور کلی مستلزم تطابق و همسانی است. این زمانی است که در آموزش معماری، تمایل به حفظ استقلال تخیلی برای اساتید و دانش‌جویان به طور یکسان و با حفظ فاصله از فعالیت‌های معمول، به خوبی مشاهده می‌شود؛ زیرا رونق معماری از طریق نوآوری و ابداع شکل می‌گیرد [۱۱۵].

یک آموزش جامع بدین صورت عمل می‌کند که باید با مهارت‌های لازم، دانشجویان را برای کار حرفه‌ای آماده سازد و در دیگر هدف خود آنها را به شکل افرادی آگاه از واقعیات اجتماعی، با قابلیت تشخیص مسأله، یافتن راه حل، برخورداری از تفکر انتقادی، داشتن ارزش‌های خود آموزش دهد [۱۱۶].

عوامل مؤثر در آموزش (شاگرد، معلم، محیط، منابع، نظام و برنامه آموزشی) در انطباق با مبانی هر علمی متحول می‌شود و دستگاه-های متفاوتی بین عوامل به‌وجود می‌آورد تا بتواند آن را با

نیازهای کمی و کیفی برگرفته از توسعه اجتماعی- اقتصادی نوین کارآیی خود را به نمایش بگذارند. در این راستا مدارس معماری و مؤسسات مختلف آموزش عالی در جهان و در کشور ما تلاش می‌کنند تا با تنظیم برنامه و محتوای دروس و ارائه آن‌ها به روش‌های شایسته و مناسب، پاسخ‌های مناسب‌تری برای اهداف آموزشی و چشم‌اندازهای ترسیم شده آماده سازند. امروزه آموزش معماری، به‌عنوان یکی از شاخه‌های ویژه آموزش، به گسترش توانایی‌های ابتکاری نیاز دارد [۱۱۶].

کریمی نیز در مقاله خود اشاره می‌کند که شیوه یادگیری در دانشجویان مختلف متفاوت است و بدین معناست که محتوای آموزش نباید در همه مدارس یکسان و هم‌شکل باشد [۱۱۷].

محمودی ضمن بر شمردن چالش‌های آموزش معماری، بهره‌گیری از روش‌های انعطاف‌پذیر را مؤثرترین روش آموزشی می‌داند [۱۱۸].

حجت نیز بیان می‌کند آموزش جدید معماری برحسب آنکه خصلتی جهانی و بی‌تفاوت نسبت به فرهنگ و ویژگی‌های سرزمینی، بومی و فطری مردم دارد؛ ضمن تجهیز شاگرد به علوم و فنون روزآمد و جدید به تدریج او را از ارزش‌ها و هویت آئینی و سرزمینی خویش تهی و دور می‌کند. هفت دهه آموزش معماری با روش جدید در ایران، حکایت از این گسست فرهنگی بین معمار و جامعه دارد [۱۱۹].

بنابر نظریات ارائه شده، هدف از انجام این پژوهش بررسی مؤلفه‌های روح زمانه مؤثر بر روند آموزش، تحلیل و تدوین محتوای برنامه درسی با توجه به این مؤلفه‌ها خواهد بود.

نظریه‌های تاریخ و روح زمان

روح زمان، نوع تفکر و احساسات یک مقطع زمانی را تشریح می‌کند. احمدی روح زمان را واقعیتی معنوی-فکری و البته بسیار قدرتمند می‌داند که همه، خودآگاه یا ناخودآگاه، فعال یا منفعل، تابع آنند و توصیفی از کلیت دوره‌ای تاریخی که وجهی غالب بر فرایندهای فکری، سیاسی و اجتماعی خواهد بود. در این تعبیر در واقع هنرمند تحت تأثیر نیروی الهام‌چیزی می‌آفریند که فراتر از او می‌رود و به تعبیر مشهور بیانگر روح زمان است [۱۲۰].

تاریخ معماری، تاریخ تغییر و تحول در شیوه‌ها، فن‌آوری و خواسته‌ها است. عنصر تداوم در مقابل تغییر در معماری وجود دارد. تداوم معماری، مستلزم نگهداری هویت معماری است [۱۲۱].

تغییر یعنی مردم به دنبال روش‌های جدید برای انطباق با محیط خود هستند. Durmus اشاره می‌کند که نیاز به پایداری، جهانی‌سازی و فن‌آوری، تغییر را تسهیل می‌کند. «تغییر» در هر بخشی بر معماری تأثیر می‌گذارد؛ مانند اقتصاد، سیاست، فن‌آوری و تغییرات اجتماعی. با توجه به رابطه بین روح زمان و تغییر در معماری، می‌توان یادآوری کرد که ایده تغییر بخشی از یک چشم‌انداز است که در آن آموزش، فرهنگ و تجربه در کنار روح زمان که با هدف گوناگون‌سازی زندگی به هم پیوسته‌اند با یکدیگر هماهنگ شوند [۱۲۲].

فرآیند تعلیم و تربیت هم صورت می‌گیرد. دیدگاه دیالکتیک تاریخی هگل که منجر به گسترش، روش‌های آموزشی تاریخی-تکاملی و تراسیونال‌های خاص در فرآیند آموزش و پرورش طراحی معماری می‌شود.

یکی از شیوه‌های مطرح آموزشی، روش‌های گونه‌شناسی تاریخی-تکاملی و با هدف بازسازی زنجیره تاریخی شیء که در واقع بخشی از ضمیر ناخودآگاه معمار بوده، شکل گرفته است. از مزایای این شیوه، فرآیند مشخص پژوهش، آموزش و طراحی جهت رسیدن به الگوهای پایه در مقیاس منطقه، شهر، بافت و معماری است که امکان پیروی از آن را در دانشکده‌های معماری فراهم می‌کند [۲۲].

موسوی معتقد است که این گونه معماری، ارزش زیبایی‌شناختی یا پویایی عناصر معماری را درون چارچوبی مشخص قرار می‌دهد که حضور یا شکل مادی‌شان را به سبک زندگی و مسائل زندگی روزمره متصل می‌سازد [۲۳].

طراحی گونه‌شناسانه تنها راه واکنش به آثار ارزشمند گذشته نیست. همچنین معماران می‌توانند از ساختمان‌های خاص به عنوان نقطه شروع استفاده کنند. در واقع زمانی که ما با آثار ارزشمند گذشته برخورد می‌کنیم، مهم این است که به جای آن که تنها رویکردهای آن‌ها را تقلید کنیم؛ بتوانیم آن‌ها را تراسیونال کنیم [۲۴].

با استفاده از مدل یادگیری تراسیونال مفهومی، تخیل دانشجویان به طور مؤثری افزایش می‌یابد [۲۵] و باعث می‌شود آن‌ها، انگیزه بیشتری برای یادگیری و درک مفاهیم اصلی طراحی معماری داشته باشند [۲۶].

درونی کردن آموزش در مسیر طی شده در فرآیند دیالکتیک با هدف تعمیق اصول تربیتی هماهنگی دارد. علاوه بر این هگل معتقد بود که آموزش باید با زندگی روزمره هماهنگی داشته باشد تا بتواند تأثیرگذاری بیشتری یابد. دیالکتیک هگل همچنین ابزار بسیار خوبی برای گسترش «تفکر انتقادی» در بحث آموزش محسوب می‌شود. این که دانشجوی خود درگیر اندیشیدن شود و درعین حال به وانهادی، دستاورد و نتیجه بحث بیاندیشد؛ اساساً یک حرکت دیالکتیکی محسوب می‌شود [۲۱]. انجمن‌های اعتبارسنجی معماری ملی (NAAB) ۳۷ معیار برای تنظیم ارتباطات آموزشی بیان می‌دارد که تفکر انتقادی یکی از آنهاست [۱۶]. امروزه یکی از روش‌های ایجاد تخیل در روند مسأله‌گشایی در علم، دیدگاه تفکر نقادانه به مسائل پیشین است [۲۷]. که در آن صورت مسأله بازخوانی و باز تعریف می‌شود و مسأله‌ای جدید تعریف می‌شود و این روند روندی غیرخطی و بی‌پایان است. در آموزش تفکر انتقادی در معماری، تعیین چارچوب شکلی اداره جلسات کلاس نقش مهمی را در نقد ایفا می‌کند. آنچه که درون ذهنی به تنهایی رخ می‌دهد و آنچه که میان دو فرد صورت می‌پذیرد ممکن است منجر به نتایج متفاوتی شود. Hopkins بیان می‌کند، چارچوب به کارگیری شده در نقد موجب پیشبرد نقدها و منجر به عبور از ترجیحات شخصی می‌شود [۲۸]. نگاه انتقادی اندیشه مدرن به حوزه آموزش و طراحی نیز نفوذ کرده است. اگر در برهه‌های آموزش و طراحی روند مسأله‌گشایی بود؛ امروزه به روند تفکر انتقادی بدل شده است. بر این اساس تفکر انتقادی منجر به هم‌نهادی و نتیجه بحث در حوزه معماری می‌شود.

انسجام و انتظامی پیش‌بینی شده از نسلی به نسل دیگر انتقال دهد [۱۷]. این در حالی است که ندیمی در پژوهشی ضمن آنکه تأکید می‌کند در پی تجویز روش آموزشی خاصی برای آموزش معماری امروز نیست؛ روش استادی و شاگردی شناختی را با تأکید بر تعامل استاد و دانشجو تبیین می‌کند [۱۸].

علاوه بر چالش‌های مطرح شده، بحث آموزش انعطاف‌پذیر مطرح است. کیتی نیکول استدلال می‌کند که مفهوم انعطاف‌پذیری مفهومی پویاست نه راکد؛ که اغلب به تولید فرد متخصص و انعطاف‌پذیر می‌پردازد که قادر به انجام کارهای مختلف، کار گروهی، حل مسأله و یادگیری است و یادگیری انعطاف‌پذیر شامل بسیاری از پارادوکس‌ها و تناقضات به عنوان یادگیری متعارف است [۱۹].

با توجه به آن که هیچ راه‌حل بهینه و یکتایی برای تدریس معماری وجود ندارد؛ جهت حفظ تنوعی که با سرعت در حال حرکت به سوی جهانی شدن در بسیاری از ابعاد است باید هر سه آموزش سطوح بالاتر فلسفه آموزش خود را تعریف کنند و هر مدرسه باید در رابطه با مأموریت خود و آن چه باید در برنامه تحصیلی‌اش گنجانده شود تصمیم‌گیری کند [۱۶].

دغدغه‌های هویت و روح زمان در آموزش معماری

موضوع اصلی و عمده‌ترین کار هگل، یعنی پدیدارشناسی روح عبارت است از: فرآیند طولانی تعلیم و تربیت به سوی یک فلسفه اصیل. در ادامه این بحث به بسط سه مؤلفه روح زمان که در روند آموزش معماری مؤثر هستند، می‌پردازیم.

دیالکتیک در آموزش

دیالکتیک راهی برای برطرف کردن تضاد میان تاریخ سنتی و نوین هنر و معماری است. در واقع دیالکتیک، نگاهی انتقادی از طریق نگرش درونی به موضوع است، که به تلقی خاص و دستاوردهایی رسیده است [۲۰].

از دیدگاه دیالکتیک تاریخی هگل، واقعیتی درون‌ماندگار در تاریخ موجود است و تاریخ، تمثیل این دیالکتیک است که در آن مرحله‌ای از جامعه یا فرهنگ به مرحله‌ای دیگر گذار می‌کند. مرحله‌ای که از مرحله پیشین گذار می‌کند و به مرحله بعد می‌رسد؛ مرحله پیشین را نگه می‌دارد یا در خود ادغام می‌کند و در حین انجام کار، آن را دوباره می‌سازد. دیالکتیک تاریخی، حرکت جوهری تاریخی است. گذشته در دیالکتیک نمی‌میرد و نابود نمی‌شود؛ بلکه به‌صورتی مطلق، غایت تاریخ می‌شود [۱۷].

آبرامز معتقد است کتاب پدیدارشناسی روح خود یک رمان تربیتی است که موضوع آن نه شخص بلکه روح آدمی است که در آن وارد «بلوغ» مدرنیته می‌شود و عصر روشنگری و پساروشنگری فرا می‌رسد [۲۱]. بدین ترتیب، دیدگاه دیالکتیک تاریخی و به تبع آن، روح زمان هگل در

عبارتند از: ۱. جهانی فکر کردن و منطقه‌ای عمل کردن؛ ۲. تنظیم متعادل دروس نظری و کارگاه‌ها؛ ۳. استفاده از محیط مصنوع به عنوان یک منبع آموزشی و ۴. افزایش توانایی دانشجویان در تحقیق و تفکر نقادان [۳۵].

روش تحقیق

این پژوهش از نوع کاربردی است که از راهبرد کیفی در روش تحقیق بهره می‌گیرد، و جهت تحلیل محتوای آشکار پیام‌های موجود در سرفصل‌های دروس، با رویکرد استدلال منطقی به تحلیل محتوای برنامه درسی دانشگاه‌های برتر دنیا با محوریت مفهوم روح زمان می‌پردازد. بر این اساس از منظر فرآیند اجرا روش تحقیق این پروژه روش تحقیق کیفی - کمی است و تلفیق روش‌های کیفی و کمی در این پژوهش با استفاده از روشی موسوم به تحلیل محتوای رده‌بندی هرمنوتیکی انجام شده است.

مطالعه اسنادی و کتابخانه‌ای، اساس بیان و تحلیل و توصیف مطالب موجود است و جهت مقایسه محتوای برنامه درسی روش مقایسه تطبیقی و الگوی «جرج/ف بردی» استفاده شده است که شامل چهار مرحله توصیف، تفسیر، همجواری و مقایسه است. در مرحله اول، به توصیف مفاهیم روح زمانه مؤثر بر آموزش و در مرحله تفسیر به بررسی محتوای برنامه درسی دانشگاهی خواهیم پرداخت. در مرحله همجواری، محتوای برنامه درسی براساس مفاهیم روح زمانه طبقه بندی شده و در کنار هم قرار می‌گیرد و در مرحله مقایسه جزئیات برنامه درسی با هم مقایسه می‌شوند و نتایج پژوهش حاصل می‌شود.

معرفی نمونه‌های موردی

جهت انتخاب نمونه‌های موردی، سرفصل دروس دوره کارشناسی مهندسی معماری ایران و نه دانشکده معماری برتر خارجی از لحاظ رتبه‌بندی رشته‌محور دانشگاه‌های جهان QS در سال ۲۰۱۸ و براساس تقسیم‌بندی قاره‌ها (آسیا، اروپا و آمریکا) مورد بررسی قرار گرفت و شامل:

- سرفصل‌های دوره چهار ساله‌ی کارشناسی مهندسی معماری ایران (سال ۱۹۹۹)؛
- سرفصل‌های دوره چهار ساله‌ی کارشناسی مهندسی معماری ایران (سال ۲۰۱۹)؛
- سرفصل‌های دوره چهار ساله‌ی کارشناسی مهندسی معماری سه دانشکده برتر آسیایی، به نام‌های: دانشگاه ملی سنگاپور، دانشگاه چینهو و دانشگاه هنگ کنگ؛
- سرفصل‌های دوره سه ساله کارشناسی مهندسی معماری سه دانشکده برتر اروپایی، شامل: دانشکده معماری بارتلت، دانشگاه صنعتی دلفت و انستیتو تکنولوژی فدرال سوئیس، زوریخ؛
- سرفصل‌های کارشناسی سه دانشکده مهندسی معماری برتر آمریکایی، به نام‌های دانشگاه فنی و مهندسی ماساچوست، دانشگاه برکلی کالیفرنیا و دانشگاه هاروارد.

در بحث آموزش تفکر انتقادی در معماری، تعیین چارچوب شکلی اداره جلسات کلاس، نقش مهمی را در نقد ایفا می‌کند [۲۹]. آموزش تفکر انتقادی در معماری، شامل روش‌های آموزش واقع‌گرایانه است که عبارتند از روش‌های آموزش موردی، آموزش خدمات‌محور، آموزش مسأله‌محور و آموزش مشارکتی، که به همراه روش طراحی دستگاهی برای نقد، خواهد بود.

به‌روز رسانی در آموزش

تجربه‌های نوین آموزشی یکی از ضرورت‌های تکاملی الگوهای آموزشی است که از جمله مهم‌ترین مدل‌ها و ابزار آموزشی متأثر از مفهوم به روز رسانی، دانش میان‌رشته‌ای و فن‌آوری اطلاعات است. اطلاعات به‌گونه‌ای تصاعدی در حال افزایش هستند و نظام‌های آموزشی در حال حاضر نمی‌توانند با تمرکز بر یک بدنه مرکزی، تمامی دانش موجود آن‌را فراگرفته و به خاطر بسپارند. هیچ راهی برای افراد وجود ندارد که بتوانند همه اطلاعات موجود را به طور کامل فراگیرند. با توجه به ورود به عصر ارتباطات، افراد زنده‌ای که بتوانند برای حل مشکلات پیچیده با یک گروه زنده به‌گونه‌ای نظام‌مند همکاری نمایند، مورد نیاز است [۳۰]. فن‌آوری اطلاعات، علاوه بر ارتقای ابزارهای آموزشی در آموزش معماری و تجربه محیط آموزشی نیز تأثیرگذار بوده است [۳۱].

تجربه‌های نوین آموزشی یکی از ضرورت‌های تکاملی الگوهای آموزشی است. بر همین اساس به مدل‌های مختلف آموزشی براساس مؤلفه‌های روح زمانه اشاره شد.

چارچوب آموزش معماری معاصر ایران

آنچه در آموزش معماری ایران بدون توجه به روح حاکم بر زمان و جامعه ایرانی رخ داده است، نشان‌دهنده غلبه موجی از مدرنیسم بر ایران است. نکته حائز اهمیت، شکل‌گیری دانشکده‌های معماری ایران در اوج قدرت مدرنیسم و شیفتگی به آن از یک سو و از سوی دیگر بی‌اعتنایی به سنت‌ها و حتی بریدن از تاریخ بود [۳۲]. از طرفی دیگر مدرنیسم در معماری با بهره‌گیری از سبک بین‌الملل رواج یافت، که این سبک مخالف با امر منطقه‌ای و بومی بود و در نتیجه معماری بومی ایران و اهمیت آموزش آن تحت‌الشعاع قرار گرفت [۳۳]. نکته مهم آن‌که در مدارس معماری غربی جنبش‌های معماری در زنجیره‌ای به هم پیوسته در حال حرکت هستند و به نقد و اصلاح خود و آنچه در گذشته وجود داشته است می‌پردازند. ولی در مدارس ایران، به دلیل آنکه تنها قالب‌های صوری شیوه‌ها مورد توجه قرار گرفته‌اند؛ هیچ‌گاه مشکلات آن سنجیده نشده و اصلاح نمی‌شوند [۳۴]. به طوری که هنوز هم در مدارس کنونی معماری در ایران متون و اصولی که مدت‌هاست نقد شده‌اند و کنار گذاشته شده‌اند، اساس کار قرار می‌گیرند. به طور کلی اگر گسست‌های میان آموزش‌های نظری و عملی معماری برطرف شود که البته پژوهش‌ها نشان می‌دهد که تفکر انتقادی به عنوان پرکننده این خلأ خواهد بود، آن‌گاه می‌توان در راستای تعمیق و ارتقای آموزش معماری راهکارهایی را مورد توجه قرار داد. برخی از مهم‌ترین این راهکارها

نتایج و بحث

همان‌طور که مشاهده می‌شود؛ به ترتیب سرفصل‌های دانشگاهی هنگ کنگ (۲/۱۲٪)، دارای کمترین درصد تعداد واحد دروس تاریخ و نظریه، و سرفصل‌های دانشگاهی دلفت (۳۵٪) دارای بیشترین درصد تعداد واحد دروس تاریخ و نظریه هستند.

همچنین در حوزه فن‌آوری و مهارت سرفصل‌های دانشگاهی سنگاپور (۱۰٪)، کالیفرنیا، (۱۰٪) دارای کمترین و سرفصل‌های دانشگاه دلفت (۳۱/۶٪)، دارای بیشترین درصد تعداد واحد درسی هستند.

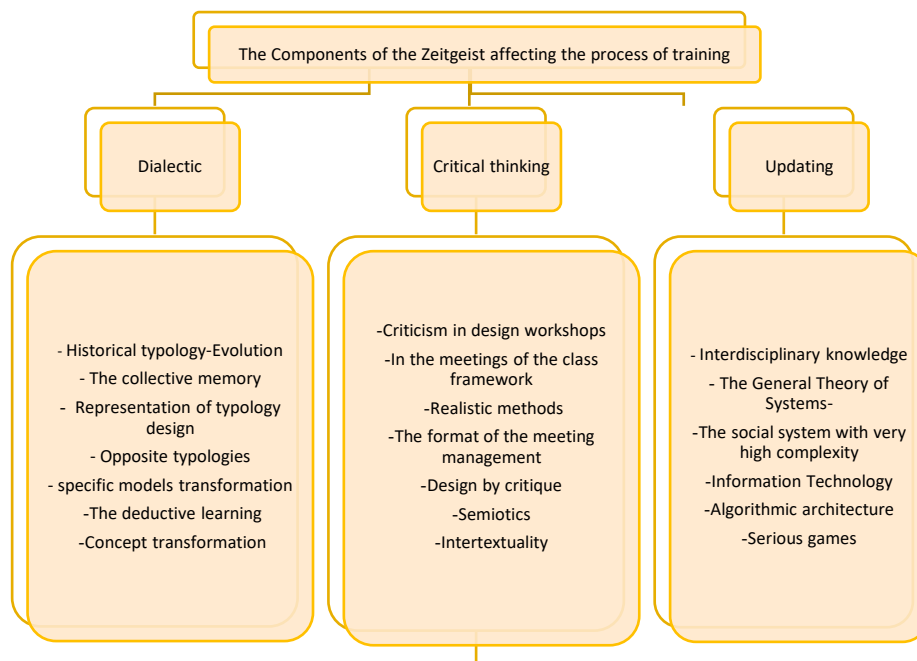
در حوزه طراحی دانشگاه زوریخ (۳۱/۱٪) دارای کمترین و ماساچوست (۵۱/۷٪) دارای بیشترین درصد تعداد واحد درسی است. براساس تجزیه و تحلیل انجام شده در بین ۱۱ نمونه مورد مطالعه، دانشگاه ماساچوست کمترین میزان دروس در رابطه با آمادگی طراحی و بیشترین درصد در حوزه طراحی را دارد و ایران دارای بیشترین درصد دروس مرتبط با آمادگی طراحی و درصد متوسط در حوزه طراحی است.

در زمینه دانش میان‌رشته‌ای دانشگاه بارلت (۰٪)، دارای کمترین و دانشگاه‌های کالیفرنیا (۳۵٪) و سنگاپور (۳۵٪) دارای بیشترین درصد تعداد واحد دروسی مرتبط با دانش میان‌رشته‌ای هستند. در حوزه دانش میان‌رشته‌ای، زیر بخش‌های اختیاری و اجباری، تنها دانشکده‌های زوریخ، هنگ کنگ، چینهو، سنگاپور، و ایران (قدیم و جدید) دارای این دروس هستند که در سرفصل‌های دانشگاهی ایران دروس اختیاری بین چند درس انتخاب شده محدود است؛ اما در دانشکده‌های دیگر دانشجویان گستره انتخاب وسیع‌تری بر اساس علایق خود در انتخاب دروس اختیاری دارند. بیشترین درصد دروس اختیاری در دانشکده آسیایی سنگاپور با ۲۰٪ است.

شاخص‌های مستخرج از بررسی‌های انجام شده برگرفته از روح زمانه در محتوای برنامه درسی بر اساس تقسیم‌بندی جامع چهارگانه تاریخ و نظریه، فن‌آوری و مهارت (شامل زیر بخش‌های: فن‌آوری و مهارت‌های عملی)، طراحی (شامل زیر بخش‌های: آمادگی برای طراحی و طراحی) و دانش میان‌رشته‌ای (شامل زیر بخش‌های: اختیاری و اجباری) انجام شده است. در ادامه تجزیه و تحلیل محتوای پیام‌های موجود در سرفصل‌ها با توجه به روایت‌های سه‌گانه معرفی شده از روح زمان (تفکر انتقادی، به روز رسانی و دیالکتیک تاریخی) که بر روند آموزش و پرورش معماری تأثیرگذارند؛ انجام شده است و در این راستا جست و جوی معیارهای تفکر انتقادی، فن‌آوری اطلاعات و فرهنگ در محتوای سرفصل‌های دروس بررسی شده است (شکل ۱).

تقسیم‌بندی و تحلیل محتوای سرفصل‌های درسی با شیوه‌ای که به آن اشاره شد؛ برای هر یازده نمونه براساس تعداد واحدهای دروس، تقسیم‌بندی جامع چهارگانه و معیارهای روح زمان تنظیم شده است و در جدول ۱ جمع‌بندی و ثبت شده‌اند.

تحلیل کمی شاخص‌های تحقیق منطبق بر نمونه‌های موردی پس از بررسی و تجزیه و تحلیل پیام‌های موجود در سرفصل با توجه به روایت‌های سه‌گانه معرفی شده از روح زمانه (دیالکتیک تاریخی، تفکر انتقادی، به‌روز رسانی) که بر روند آموزش و پرورش معماری تأثیر گذارند؛ نتایج زیر حاصل شد که به صورت شکل ترسیم گردیده است. شکل ۲، تقسیم‌بندی جامع چهارگانه سرفصل‌های درسی را نشان می‌دهد.



شکل ۱: مؤلفه‌های روح زمان مؤثر بر آموزش

Fig. 1: The components of the zeitgeist

ایران قدیم ۱۲/۸٪ و ایران جدید ۵/۴٪ بسیار کمتر از این میانگین در دانشکده‌های برتر آسیایی ۱۹/۳٪، اروپایی ۲۶/۵٪ و آمریکایی ۱۹/۴٪ است.

به علاوه، میانگین درصد تعداد واحد دروس مرتبط با فن‌آوری و مهارت در سرفصل‌های دانشگاهی ایران قدیم ۲۴/۲٪ و ایران جدید ۲۳/۱٪ بیشتر نزدیک به این میانگین در سرفصل‌های دانشگاهی اروپاست (۲۸/۶٪). این درحالی است که درصد تعداد واحد دروس مرتبط با فن-آوری و مهارت در میانگین سرفصل‌های دانشگاهی سه دانشکده برتر آسیایی و آمریکایی به ترتیب ۱۵/۸٪ و ۱۲/۷٪ است.

در مقایسه سرفصل‌های دانشگاهی کارشناسی مهندسی معماری ایران قدیم و جدید می‌توان اشاره کرد؛ در سرفصل‌های جدید، درصد تعداد واحد دروس مرتبط با حوزه تاریخ و نظریه ۲/۶٪ افزایش، تعداد واحد دروس مرتبط با حوزه فن‌آوری و مهارت ۱/۱٪ کاهش، تعداد واحد دروس مرتبط با حوزه طراحی ۳/۶٪ کاهش و تعداد واحد دروس مرتبط با حوزه دانش میان‌رشته‌ای ۲/۵٪ افزایش نسبت به سرفصل‌های قدیم وجود داشته است. همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود؛ به‌طور کلی میانگین درصد تعداد واحد دروس مرتبط با تاریخ و نظریه در سرفصل‌های دانشگاهی

جدول ۱: میزان درصد سرفصل‌های آموزشی متناسب با معیارهای روح زمان

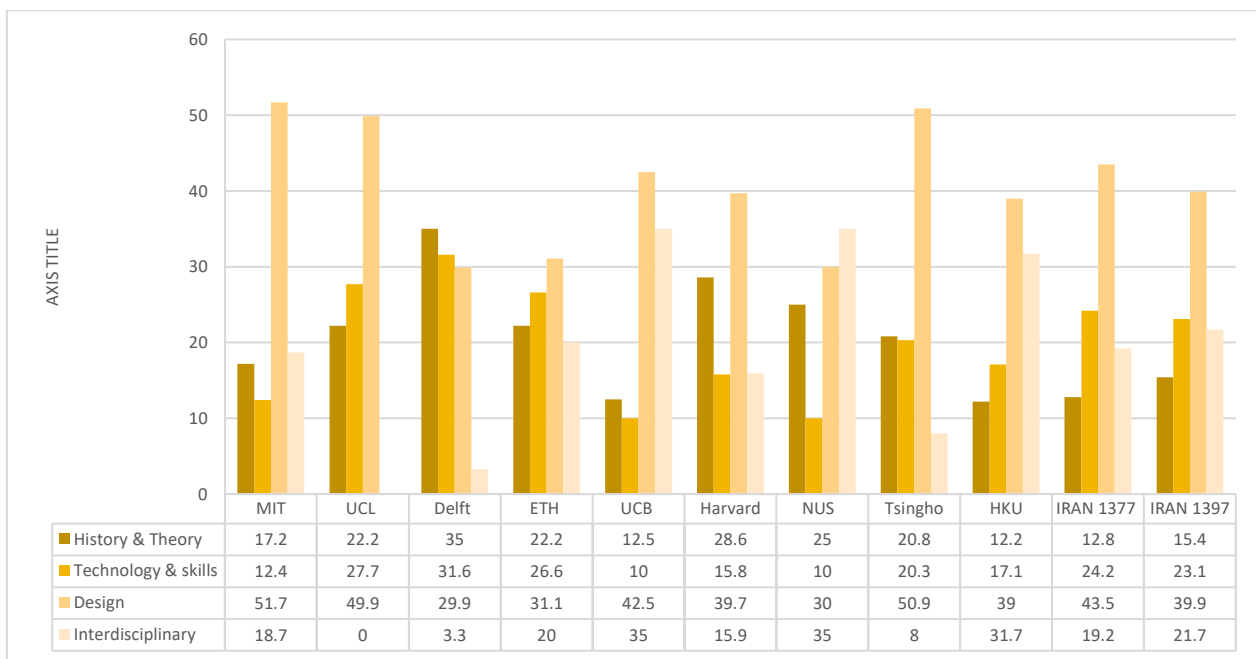
Table 1: Zeitgeist and course syllabus relation percentage

Culture	Information technology	Critical thinking	Interdisciplinary			Design			Technology & skills			History & theory		University	
			sum	Main	Elective	Sum	Design	Ready for design	Sum	Skills	Technology	Sum			
3.8	11.5	17.2	18.7	18.7	-	51.7	34.5	17.2	12.4	-	12.4	17.2	MIT	1	
-	-	22.2	-	-	-	49.9	44.4	5.5	27.7	5.5	22.2	22.2	UCL	2	
12.2	2.7	35	3.3	3.3	-	29.9	24.4	5.5	31.6	0.5	31.1	35	Delft	3	
2.2	-	22.2	20	13.3	6.7	31.1	31.1	-	26.6	2.2	24.4	22.2	ETH	4	
24.2	-	12.5	35	35	-	42.5	35	7.5	10	-	10	12.5	UCB	5	
19	31.7	63.5	15.9	15.9	-	39.7	34.9	4.8	15.8	7.1	8.7	28.6	Harvard	6	
15	2.5	25	35	15	20	30	15	15	10	-	10	25	NUS	7	
6.7	2.4	20.8	8	8	-	50.9	37.4	13.5	20.3	8	12.3	20.8	Tsingho	8	
19.5	7.3	12.2	31.7	24.4	7.3	39	29.3	9.7	17.1	-	17.1	12.2	HKU	9	
17.1	-	12.8	19.2	16.4	2.8	43.5	26.4	17.1	24.2	6.4	17.8	12.8	Iran 1377	10	
18.2	2.8	15.4	21.7	16.1	5.6	39.9	23.8	16.1	23.1	4.2	18.9	15.4	Iran 1397	11	

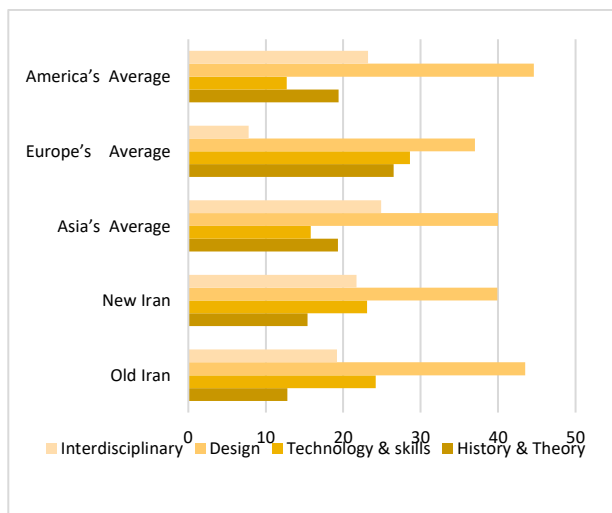
جدول ۲: مقایسه درصد تعداد واحد دروس تقسیم‌بندی شده در سه دانشگاه برتر هر قاره با ایران

Table 2: Courses units and universities (world and Iran) percentage

America's Average	Europe's Average	Asia's Average	New Iran	Old Iran	Components
19.4	26.5	19.3	15.4	12.8	History & Theory
12.7	28.6	15.8	23.1	24.2	Technology & skills
44.6	37	40	39.9	43.5	Design
23.2	7.8	24.9	21.7	19.2	Interdisciplinary



شکل ۲: درصد بندی سرفصل های درسی
Fig. 2: Training courses syllabus percentage



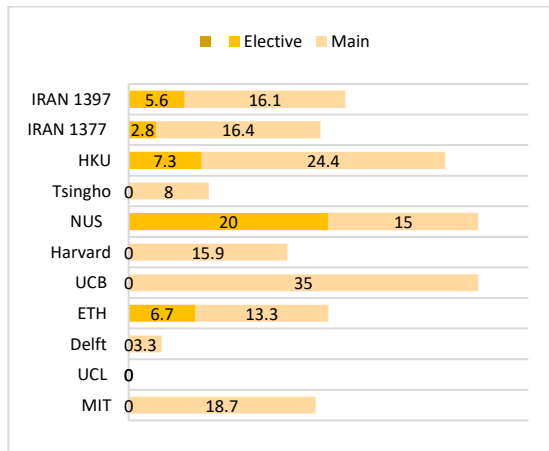
شکل ۳: مقایسه درصد تعداد واحد دروس تقسیم بندی شده در سه دانشگاه برتر هر قاره با ایران
Fig. 3: The course percentage comparison three top universities of each continent with Iran

با توجه به شکل ۴ حوزه طراحی، شامل زیر بخش های آمادگی برای طراحی و طراحی است. همان طور که در شکل نشان داده شده است؛ در همه دانشکده ها درصد کمتری از این حوزه به زیر بخش آمادگی برای طراحی و درصد قابل ملاحظه ای به زیر بخش طراحی اختصاص داده شده است. کمترین درصد زیربخش آمادگی برای طراحی به ترتیب در دانشکده های زوریخ ۰٪، هاروارد ۰.۴/۸٪، دلفت ۰.۵/۵٪ و بارتلت ۰.۵/۵٪ است.

در بخش تجزیه و تحلیل محتوای سرفصل های دروس، بر اساس معیارهای روح زمان، سه حوزه تفکر انتقادی، فن آوری اطلاعات و فرهنگ مورد بررسی قرار گرفت. ذکر این نکته حائز اهمیت است که این حوزه های سه گانه دارای مرزهای مشخصی نیستند و ممکن است که محتوای یک درس هم زمان در یک یا دو حوزه دیگر، جای گیرند. براساس شکل ۲ درباره درصد سرفصل های حوزه تفکر انتقادی که شامل دروس مرتبط با حوزه تاریخ و نظریه هستند؛ باید بدانیم که کمترین میزان این درصد متعلق به دانشکده آسیایی چینهو ۰.۲/۸٪ و بیشترین میزان این درصد با اختلاف قابل توجهی، متعلق به دانشکده آمریکایی هاروارد ۰.۶۳/۵٪ است. در حوزه فن آوری اطلاعات سرفصل های دانشگاهی ایران قدیم، دانشکده بارتلت، زوریخ و کالیفرنیا فاقد (صفر درصد) دروسی مرتبط با این حوزه و بیشترین میزان این درصد با اختلاف قابل توجهی، متعلق به دانشکده آمریکایی هاروارد ۰.۳۱/۷٪ است.

در جدول ۲ مقایسه واحدهای درسی در حوزه تقسیم بندی چهارگانه روح زمان در سه قاره با ایران نشان داده شده است. شکل ۳ نیز این مقایسه را به خوبی نشان می دهد. با توجه به شکل در حوزه طراحی قاره آمریکا با ۰.۴۴/۶٪، در حوزه تکنولوژی و مهارت قاره اروپا با ۰.۲۸/۶٪، در حوزه تاریخ و نظریه اروپا با ۰.۲۶/۵٪ و در حوزه دانش میان رشته ای قاره آسیا از بقیه قاره ها پیشی گرفته اند. در برخی از حوزه های تقسیم بندی جامع چهارگانه از سرفصل های دروس بررسی شده، زیر بخش هایی وجود دارد.

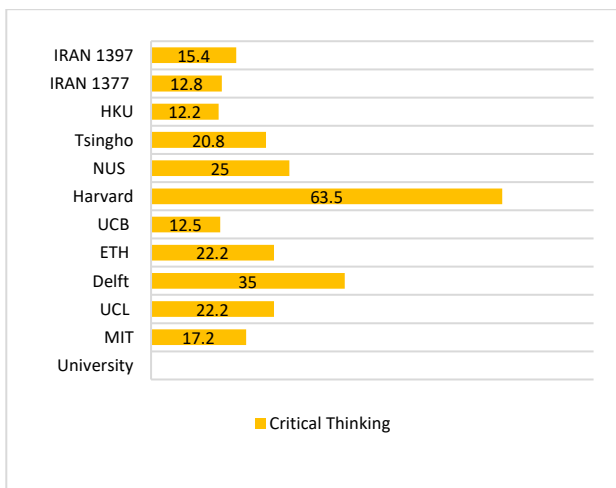
اساس علائق خود در انتخاب دروس اختیاری دارند. بیشترین درصد دروس اختیاری در دانشکده آسیایی سنگاپور با ۲۰٪ است.



شکل ۶: درصد دروس اختیاری و اصلی
Fig. 6: Elective and main courses percentage

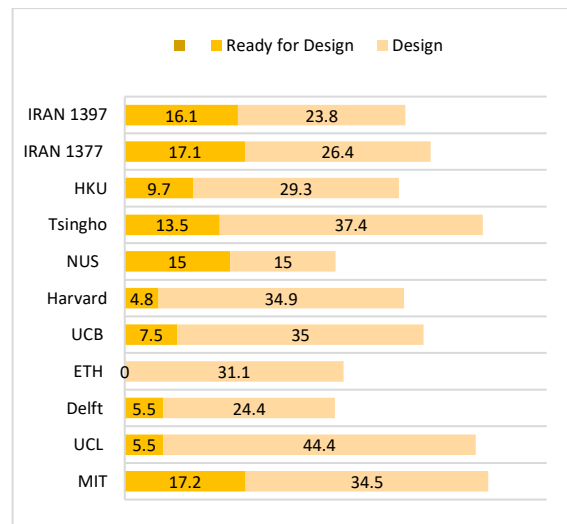
در بخش تجزیه و تحلیل محتوای سرفصل‌های دروس بررسی شده بر اساس معیارهای روح زمان، سه حوزه تفکر انتقادی، فن‌آوری اطلاعات و فرهنگ مورد بررسی قرار گرفته است. در ادامه ذکر این نکته حائز اهمیت است که این حوزه‌های سه‌گانه دارای مرزهای مشخصی نیستند و ممکن است که محتوای یک درس هم‌زمان در یک یا دو حوزه دیگر، جای گیرند.

شکل ۷ درصد سرفصل‌های حوزه تفکر انتقادی را نشان می‌دهد که شامل دروسی است که مرتبط با حوزه تاریخ و نظریه هستند.



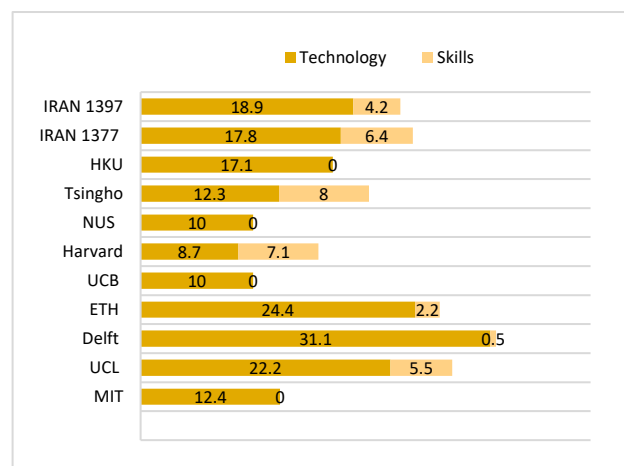
شکل ۷: درصد دروس حوزه تفکر انتقادی
Fig. 7: Critical thinking course percentage

همان‌طور که در شکل مشاهده می‌شود؛ کمترین میزان این درصد متعلق به دانشکده آسیایی چینهو ۲/۸٪ و بیشترین میزان این درصد با اختلاف قابل توجهی، متعلق به دانشکده آمریکایی هاروارد ۶۳/۵٪ است.



شکل ۴: درصد زیر بخش‌های حوزه دروس طراحی
Fig. 4: Design courses subdivisions percentage

حوزه فن‌آوری و مهارت، شامل زیربخش‌های فن‌آوری و مهارت است. همان‌طور که در شکل ۵ نشان داده شده است؛ در دانشکده‌های کالیفرنیا، ماساچوست، هنگ‌کنگ و سنگاپور، درصد زیر بخش مهارت‌های عملی صفر درصد است که به نظر می‌رسد دروس مرتبط با حوزه مهارت‌های عملی در این دانشکده‌ها به صورت مجزا تفکیک نشده است. این درحالی است که بیشترین درصد زیربخش مهارت‌های عملی نسبت به دیگر دانشکده‌ها در دانشکده‌های چینهو و هاروارد است.



شکل ۵: درصد دروس حوزه فن‌آوری و مهارت
Fig. 5: Technology and skills courses percentage

حوزه دانش میان‌رشته‌ای، شامل زیر بخش‌های دروس اختیاری و دروس اجباری است. همان‌طور که در شکل ۶ نشان داده شده است؛ تنها دانشکده‌های زوریخ، هنگ‌کنگ، چینهو، سنگاپور، و ایران (قدیم و جدید) دارای دروس بین‌رشته‌ای اختیاری هستند که در سرفصل‌های دانشگاهی ایران دروس اختیاری بین چند درس انتخاب شده محدود است؛ اما در دانشکده‌های دیگر دانشجویان گستره انتخاب وسیع‌تری بر

تحلیل کیفی یافته‌های پژوهش

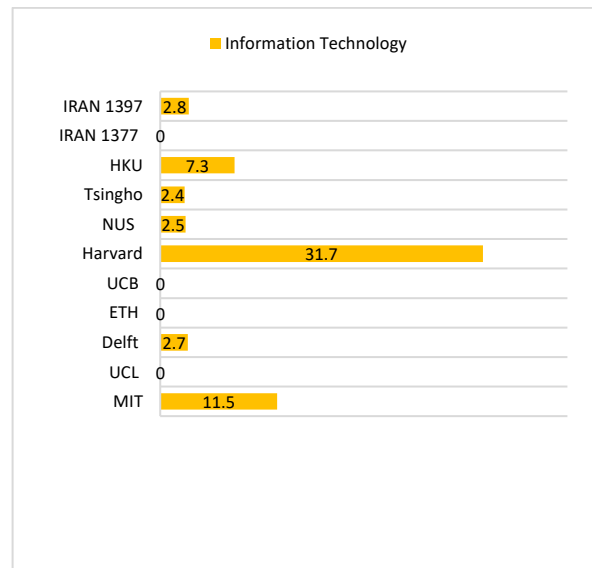
بسیاری از محققین و نظریه‌پردازان بر این باورند که متخصصان آینده باید مسئولیت بیشتری نسبت به خواسته‌ها و نیازهای فرهنگی، اجتماعی، سیاسی و در کل نیازهای متناسب با تغییرات روح زمانه داشته باشند. بر این اساس استدلال می‌کنند که علل بحران کنونی و ناکامی حرفه‌ای، نگاه به گذشته است. مدل‌های جدید آموزشی و توسعه آنها می‌تواند دانشجویان را با دنیای واقعی آشنا کند. همچنین اشتراکات محتوای برنامه درسی دانشگاه‌های دنیا می‌تواند منجر به ایجاد زبان و سلاقی مشترک و تحرک در زمینه‌های تخصصی و حرفه‌ای گردد.

نتایج به دست آمده در مقاله حاضر حاکی از اختلاف معنادار و تفاوت اساسی بین نظام آموزش معماری در ایران و سایر کشورهای دنیا در زمینه همگامی با روح زمانه و محتوای برنامه درسی است. با بررسی‌های انجام شده به نظر می‌رسد دانشگاه‌های ایران در تقسیم‌بندی‌های دروس براساس روح زمان نسبت به دانشگاه‌های برتر دنیا از همبستگی لازم بین محتوای دروس برخوردار نبوده و همین امر موجب ناکارآمدی برنامه درسی و عدم تطابق دروس ارائه شده با نیازهای روز جامعه و عدم موفقیت فارغ‌التحصیلان در بازار حرفه‌ای بوده است. یافته‌ها و آموزه‌های فارغ‌التحصیلان با محیط کار حرفه‌ای انطباق ندارد. نکته قابل توجه آن است که ما به استاد کار حرفه‌ای در حوزه آموزش نیازمندیم. به نظر می‌رسد برنامه درسی می‌تواند به دانشجوی کمک کند تا ضمن استدلال، مطلب را تجزیه، تحلیل و ارزیابی کند و آن‌ها را برای ورود به عرصه کار و زندگی آماده نماید. تفکر انتقادی قدرت ذهنی-جسمی در شخص ایجاد می‌کند و او را برای رقابت و چالش‌های دنیای به سرعت متغیر کنونی آماده می‌سازد. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که آموزش معماری در سال‌های گذشته هیچ تغییری در طراحی نظام آموزش و طراحی مدل‌های آموزش معماری با توجه به بستر ایران و نیازهای به روز جامعه انجام نپذیرفته است و این نکته، حاکی از عدم تناسب نظام آموزش معماری در ایران با مفهوم روح زمان است.

در تحلیل محتوای سرفصل‌های دانشگاهی ایران و مقایسه آن با سرفصل‌های دانشگاه‌های برتر خارجی (از سه قاره آسیا، اروپا و آمریکا)، بر اساس معیارهای روح زمان عناوین تفکر انتقادی، فن‌آوری اطلاعات و فرهنگ مورد سنجش قرار گرفته است. نتایج حاصل از این بررسی، حاکی از آن است که با توجه به پایین بودن نسبت موارد موضوعات مرتبط با حوزه تفکر انتقادی و فن‌آوری اطلاعات و دیالکتیک تاریخی در سرفصل‌های دانشگاهی ایران قدیم و جدید، عدم تناسب نظام آموزشی کنونی معماری ایران با مفهوم روح زمان، در مقایسه با دانشگاه‌های برتر دنیا، محرز گردید. این امر نشان دهنده عدم پاسخگویی نظام آموزش معماری در ایران به نیازهای جامعه و عدم تناسب آن با مفهوم روح زمان است.

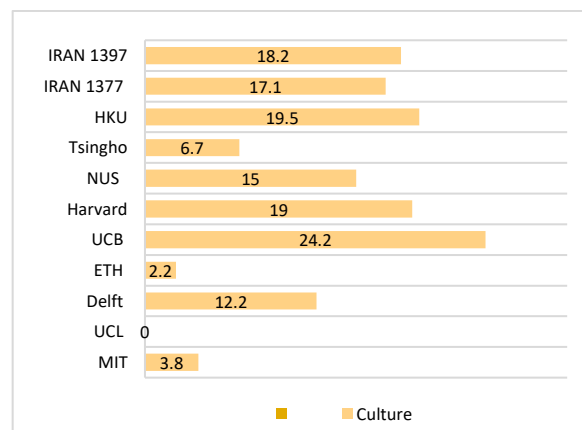
تفکر انتقادی، عاملی است که شکاف بین عمل و نظر را پر می‌کند و باید به عنوان هدف آموزشی به آن توجه شود. از آنجا که شکاف بین دروس عملی و نظری در معماری ایران بسیار مشهود است لازم است به دروس مرتبط با این حوزه توجه ویژه‌ای داشته باشند.

شکل ۸ درصد سرفصل‌های دروسی است که به طور مشخص به حوزه فن‌آوری اطلاعات مرتبط هستند. همان‌طور که مشاهده می‌شود سرفصل‌های دانشگاهی ایران قدیم، دانشکده بارتلت، زوریخ و کالیفرنیا فاقد دروسی (صفر درصد) هستند که به طور اخص مرتبط با حوزه فن‌آوری اطلاعات باشند و بیشترین میزان این درصد با اختلاف قابل توجهی، متعلق به دانشکده آمریکایی هاروارد ۳۱/۷٪ است.



شکل ۸: درصد دروس حوزه فن‌آوری اطلاعات
Fig. 8: Information technology courses percentage

شکل ۹ درصد سرفصل‌های دروسی است که به طور مشخص به حوزه فرهنگ بومی یا مذهب منطقه دانشکده مورد نظر مرتبط هستند. به علاوه مجموع دروسی که در برخی از دانشکده‌ها تحت عنوان دروس عمومی ارائه می‌شوند نیز شامل این حوزه تقسیم‌بندی شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود کمترین میزان درصد سرفصل‌های حوزه فرهنگ، متعلق به دانشکده‌های بارتلت ۹٪، زوریخ ۲۲٪ و ۳۱٪ کالیفرنیا ۲۴/۲٪، ۱۹/۵٪ هنگ کنگ و هاروارد ۱۹٪ است.



شکل ۹: درصد دروس حوزه فرهنگ
Fig. 9: Cultural courses percentage

مشارکت نویسندگان

این مقاله دستاورد رساله دکتری نویسنده اول به راهنمایی نویسنده دوم و مسئول مکاتبات، و مشاوره نویسنده سوم است. همه بخش‌ها به صورت مشترک انجام شده است.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از رساله دکتری سارا دشت‌گرد با عنوان «تبیین مدل‌های آموزش معماری مبتنی بر مفهوم روح زمان» و راهنمایی کاوه بذرافکن و مشاوره حیدر جهانبخش در دانشگاه آزاد اسلامی واحد بین‌المللی کیش است.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مأخذ

- [1] Soleimani S. [The Effect of Multimedia and Interactive on Improving the Quality of Structural Engineering Training in Architecture]. *Scientific Journal of the Iranian Scientific Society of Architecture and Urban Planning*. 2013; 5: 75-87. Persian.
- [2] Maleki H. *Basics Curriculum*. Samt Press; 2007. Persian.
- [3] Entesari N. [An Investigation of the Architectural Role in Urban Design, Case Study: Modern Learning Spaces]. *Urban Managemen*. 2015; 40: 107-140. Persian.
- [4] Luka I. [Design Thinking in Pedagogy]. *Journal of Education Culture and Society*. 2014; 2: 63-74.
- [5] Gorji Mahalabani Y. [Today's Architecture Education and Future Concerns]. *Technology of Education Journal*. 2010, 4(3): 223-234. Persian.
- [6] Alalhesabi M. Norouzian Maleki S. [Experience of Design Education in Schools of Architecture]. *Technology of Education Journal*. 2009; 3(4): 323-336. Persian.
- [7] Karimi Moshaver M. [Relation between Learning Styles and Student Performance in Architecture Design Studios]. *Bagh-e Nazar*. 2012; 9(20): 3-12. Persian.
- [8] Mahmoodi AS. [Challenges of Architectural Design Education in Iran]. *Honar-haye-Ziba*. 2002; 12: 70-79. Persian.
- [9] Hojjat AS. *Tradition and Innovation in Architecture Education*. [doctoral dissertation]. University of Tehran; 2000. Persian.
- [10] Ahmadi B. *The Treatise of History; an Investigation into History Hermeneutics*. Tehran: Markaz e Nashr. 1998. Persian.
- [11] Quirix W. Suleman N. [Transformation and Continuity of Architecture in Kaduna City, Nigeria, From 1900 – 2000]. *American Research Institute for Policy Development*. 2015; 3(1): 139.

همچنین یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که هر یک از دانشکده‌های برتر دنیا براساس هدف خاصی سرفصل دروس را تعیین نموده‌اند بنابراین موفقیت در بازار کار، آموزش معمار حرفه‌ای، توجه به جنبه هنری، پژوهش و دانش میان‌رشته‌ای و گاه توجه به حوزه فرهنگ در تعریف دروس مختلف تأثیر داشته است. ایجاد تعادل بین فارغ‌التحصیلان و بازار کار، بهبود کارایی دروس، کیفیت بخشیدن به برنامه درسی، گنجاندن فن‌آوری ساخت و فناوری اطلاعات در برنامه درسی برای همگامی با مفاهیم جهانی و نیز تربیت متخصصان منعطف و انطباق‌پذیر با چالش‌های متغیر آینده در دانشگاه اهدافی است که می‌تواند یک برنامه درسی را تضمین نماید.

منحصر به فرد بودن شیوه آموزش معماری در هر مدرسه معماری، امتیاز بسیار بزرگی است. ویژگی که مدارس معماری ایران به واسطه برنامه همسان آموزشی از آن بی‌بهره‌اند. اگر هریک از این مراکز، اهداف، برنامه‌ها و خط‌مشی مشخصی داشته باشد؛ دانشجویان از پیش می‌دانند که با چه نوع نگرش و چه برنامه آموزشی مواجه هستند.

نتیجه‌گیری

نمونه‌های متعددی از مدل‌ها و روش‌های آموزشی پویا و منعطف را می‌توان جست که به فراخور روح زمان از این ابزارها به درستی سود جست‌ه‌اند. می‌توان قاطعانه گفت که یک مدل بهینه و تمام و کمال وجود ندارد؛ بلکه کثرت مدل‌ها نشان از تغییرپذیری آموزش است.

این پژوهش نشان می‌دهد:

۱. روح زمانه در معنای هگلی و آموزشی خود، امری فرارونده است و لازم است ناظر به فهم بستر و زمینه آموزشی، اجتماعی بر ساخته شود.
۲. آزادی در انتخاب موضوعات آموزشی و مدل‌های آموزشی از سوی مؤلفین و مخاطبین آموزش در کنار انعطاف‌پذیری و تغییرپذیری مدل آموزشی می‌تواند بستر برساختن روح زمانه را فراهم کند.
۳. مسأله آموزشی در هر مؤسسه آموزشی، دانشگاهی و هر سرزمین و هر زمان، موضوعات متفاوتی است و در بسیاری از موارد مدل‌های آموزشی قابل تکثیر و یا به‌کارگیری از جایی به جای دیگر نیستند و بازنمای روح زمانه نخواهد بود.
۴. ساختار یافتن مسأله، حل مسأله و تفکر انتقادی و بازتعریف مسأله از وجوه مهم آموزش معاصر و برساختن روح زمانه است.
۵. بازخوانی تاریخی، بازخوانی فرهنگی و امتداد و پیوستگی آن می‌تواند زمینه دستیابی به روح زمانه را فراهم کند.
۶. شبیه‌سازی مواضع واقعی در مدل‌های آموزشی نیز می‌تواند زمینه برساختن روح زمانه را فراهم سازد.

Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education. 2016; 12(5): 1189-1197.

[27] DeHaan R L, [Teaching Creativity and Inventive Problem Solving in Science CBE]. *Life Sciences Education*. 2009; 8: 172–181.

[28] Utaberta etc. Upgrading education Architecture by redefining Critique Session in Design Studio. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 2013; 102: 42-47.

[29] Hopkins J. *Critics' Forum*. Landscape Design. 1994.

[30] King K, Frick T. *Transforming Education: Case Studies in Systems Thinking*. [doctoral dissertation]. US: Indiana University Bloomington; 1999.

[31] Saqafi M. [A Comprehensive Model Compound for Architecture: a Combination of In-Person and Virtual Environment of Learning]. *Technology Education Journal*. 2016;9(4): 263-253. Persian.

[32] Azizi Sh. *Designing an Architectural Education Model in Iran Using System Thinking to Increase Effectiveness*. [doctoral dissertation]. Islamic Azad University, Science and Research Branch; 2008. Persian.

[33] Azizi, Sh. [The Necessity of a Flexible System of Architecture Education in Response to Global and Native Sustainability Challenges]. *Hoviyat e Shahr*. 2011; 5(7): 52-43. Persian.

[34] Shirazi M. [Trasnaltion of The theory of postmodernism in architecture] Nesbit K (Author). Tehran: Art Pub. 2007. Persian.

[35] Alalhesabi M, Norouzian Maleki Sa. [Architectural Design Training Experience in Schools]. *Technology Education Journal*. 2009,3(4), 336-323. Persian.

[12] Durmus S. [Change and Transformation in Architecture: On the Concept of Zeitgeist]. *Global Built Environment Review*. 2012; 8(1): 23-36.

[13] Jaspers K. *The Idea of University*. The Translation of the Parsa. Tehran: Phoenix; 1959. Persian.

[14] Shahidi M S, Bemanian MR, Yalpanian M. [The Role of Research in the Education Process of Architecture Design]. *Hoviat e Shahr*. 2008; 2(2): 81-92. Persian.

[15] Cunningham A. [Notes on Education and Research Around]. *The Journal of Architecture*. 2005; 10(4): 415-441.

[16] Farivarsadri GA. Critical View on Pedagogical Dimension of Introductory Design in Architectural Education. *AEE*. 2001; 1-11.

[17] Eslami Gh, Mandgari A. *Architecture Education and Architecture Training. Proceedings of the Contemplation of Spirituality and Art Education*. Tehran: Daneshgah e Honar. 2017. Persian.

[18] Nadimi H. [Apprenticeship Method, a Second View]. *Honar-ha-ye Ziba*. 2011; 44: 27-36. Persian.

[19] Anderson T, Wiley D. (Eds.). *Flexible Pedagogy, Flexible Practice*. AU Press; 2011.

[20] Esfandiari AH, Dibaj Q. [Comparing the Comparative Historical Pattern of Progress with the Necessity of the Emergence of the Phenomenon of "Modern History, Hegel Art" in the Course of Contemporary]. *Honar e Tatbighi*. 2013; 3: 45-35. Persian.

[21] Talebzadeh H, Haji A. [Similar Study of Educational Philosophy and Hegel and the Philosophy for Children Program]. 2017; (P4c): 5-24. Persian.

[22] Memarian Gh, Taqrlarjardi Q, HamzaNejad M. [Recognition of the historical-evolutionary educational method of the Moraturi School in the Design Workshop of Residential Complexes]. *Technology Education Journal*. 2013; 6(3): 255-243. Persian.

[23] Moussavi F. *The Function Of Style*. Actar, Harvard University Graduate School of Design; 2014.

[24] Bazrafkan K. [Translation of Architectural design methods] Jormaka K, Sherer O, Kohlmann D (Authors). Tehran: Islamic Azad University, Central Tehran; 2011.

[25] Wu YW, Weng KH. [Using an Analogical Thinking Model as an Instructional Tool to Improve Student Cognitive Ability in Architecture Design Learning Process]. *International Journal of Technology and Design Education*. 2012; 23(4): 1017–1035.

[26] Wu YW, Weng KH, Young LM. [A Concept Transformation Learning Model for Architectural Design Learning Process].

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



سارا دشت‌گرد دانش‌آموخته دکتری تخصصی معماری از دانشگاه آزاد اسلامی واحد بین‌المللی کیش و عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد واحد هشتگرد است.

Dashtgard, S., Architecture, Islamic Azad University, Hashtgerd, Iran

sara.dashtgerd@hiau.ac.ir



کاوه بذرافکن دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد مهندسی معماری با عنوان فضای خالی از دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی و دکتری تخصصی معماری در زمینه روش‌های طراحی از دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات است، و پژوهش‌هایی



حیدر جهانبخش دانش‌آموخته دکتری تخصصی معماری از دانشگاه علم و صنعت ایران و دانشیار گروه معماری دانشگاه پیام نور تهران است. وی تألیف ۱۶ کتاب علمی و ۱۸ مقاله علمی-پژوهشی و بیش از ۱۸۰ مقاله کنفرانس ملی و بین‌المللی را در کارنامه خود دارد.

Jahanbakhs, H. Associate Professor, Architecture, Payam-e-Noor University, Tehran, Iran

h_jahanbaksh@pnu.ac.ir

در زمینه‌های طراحی پژوهی، فلسفه معماری، نقدپژوهی، فضاپژوهی و نظریه‌های پسامدرن در معماری انجام داده است.

همچنین عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی و استادیار گروه معماری است.

Bazrafkan, K., Instructor Architecture, Islamic Azad University Central Tehran Branch, Tehran, Iran

kav.bazrafkan@iauctb.ac.ir

Citation (Vancouver): Dashtgard S, Bazrafkan K, Jahanbaksh H. [A Comparative Study of Architecture Curriculum Content based on Zeitgeist]. *Tech. Edu. J.* 2020; 14(3): 657-670

<http://dx.doi.org/10.22061/jte.2019.4755.2114>



COPYRIGHTS

©2020 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.



ORIGINAL RESEARCH PAPER

Identifying and ranking the barriers to the effectiveness of e-learning in-service training (case study of Kurdistan University of Medical Sciences)

M. Mohamadi¹, R. Sohrabi ^{*1}, F. Seraji²

¹ Department of Accounting, Bu Ali Sina University, Hamedan, Iran



² Department of Education, Bu Ali Sina University, Hamedan, Iran

ABSTRACT

Received: 28 September 2018
Reviewed: 6 November 2018
Revised: 10 February 2019
Accepted: 19 February 2019

KEYWORDS:

Journal
Training
In-service training
E-learning In-Service Training
Barriers to effectiveness

* Corresponding author
 r.sohrabi@basu.ac.ir
 (+98918) 8146927

Background and Objectives: Organizations have used a variety of educational methods to achieve their goals in terms of in-service training of their employees such as presentations and lectures, group discussions, field visits, case studies and so on. Virtual training or e-learning is one of the newest and most innovative training methods that organizations use to train their employees. Due to the special importance of in-service training of employees on one side and the advancements in technology on the other side, the need to use these technologies in the field of organizational training is called for more than ever. But, besides all these factors, organizations should not make unscrupulous and ineffective use of technology without adequate analysis. It is also logical to have a deep and accurate understanding of e-learning, in other words evaluating and analyzing the barriers of such courses ahead. In this regard, the present research aims to study the virtual in-service training of employees and identify barriers to its effectiveness, a case study of the employees of Kurdistan University of Medical Sciences. The research is a descriptive survey and in terms of purpose, it is an applied research

Methods: Statistical population of the study consisted of managers, academic staff and specialists in the field of the study. 29 people were selected through deliberate and snowball sampling among the statistical population. In order to answer the research questions, initially, using library study and interview method, data collection was done which resulted in identifying 32 factors. In the qualitative section, the data obtained from the interview were analyzed using content analysis. In this way, the number of words and terms used in the sentences and the amount of their repetition were counted and checked so that the patterns in the statements were discovered and the obstacles were extracted in the form of short phrases. The Delphi method was then used to confirm the consensus of experts on identified barriers. During the three stages of the Delphi method, finally 25 factors (barriers) in the form of six main barriers were classified. After concluding the final consensus with the Kendall coefficient of 78%, the factors were ranked using Friedman test. Each of the sub-factors was also ranked.

Findings: All in all, 32 factors were identified and ranked as barriers to e-learning and in-service training: factors related to the learner were ranked first, infrastructure factors, general factors, educational content, factors related to the teacher and organizational factors were ranked afterwards. Each of the main barriers had other sub-factors which were also evaluated and ranked with Friedman test. For example, in the section on barriers related to learners; learner resistance to change was ranked first; limited knowledge and skills of learners on information technology were ranked second; lack of trust in cyberspace learning was ranked third; and learners' limitations in accessing Information technology instruments was ranked fourth

Conclusion: Considering the identified obstacles and also determining the importance of each of them, measures (such as cost) taken to ensure the effectiveness of in-service virtual training are suggested to focus primarily on learners and then on other factors based on the degree of their importance.



NUMBER OF REFERENCES

31



NUMBER OF FIGURES

0



NUMBER OF TABLES

8

مقاله پژوهشی

شناسایی و رتبه‌بندی موانع اثربخشی آموزش الکترونیکی کارکنان (مطالعه موردی دانشگاه علوم پزشکی کردستان)

محمدشریف محمدی^۱، روح‌اله سهرابی^{۱*}، فرهاد سراجی^۲^۱ گروه حسابداری، دانشکده علوم اقتصادی و اجتماعی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران^۲ گروه علوم تربیتی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: سازمان‌ها از دیرباز تاکنون برای نائل آمدن به اهداف آموزش ضمن خدمت خود از روش‌های آموزشی گوناگونی همانند ارائه حضوری و سخنرانی، بحث گروهی، بازدید میدانی یا گردش علمی و مطالعه موردی بهره برده‌اند. از جمله بدیع‌ترین روش‌های آموزشی، آموزش مجازی یا آموزش الکترونیکی است. با توجه به اهمیت ویژه آموزش ضمن خدمت کارکنان از یک‌سو و پیشرفت‌های تکنولوژی از سوی دیگر لزوم بهره‌گیری از این فناوری‌ها در بحث آموزش‌های سازمانی بیش‌ازپیش احساس می‌شود. با وجود مزایای این حوزه سازمان‌ها نباید بدون اطلاعات و تحلیل کافی و به‌صرف همسو شدن با تغییرات و پیشرفت‌ها اقدام به استفاده نسنجیده و غیر اثربخش از موانع فناوری نمایند بلکه به‌جاست که موانع پیش رو در این زمینه را مورد ارزیابی و تحلیل قرار دهند در این راستا پژوهش حاضر باهدف مطالعه آموزش مجازی ضمن خدمت کارکنان و شناسایی موانع اثربخشی آن انجام گرفته است لذا پژوهش از نوع توصیفی پیمایشی و از نظر هدف، کاربردی است.

روش‌ها: جامعه آماری پژوهش متشکل از مدیران، اساتید دانشگاهی و متخصصین در حوزه‌های مورد مطالعه پژوهش بودند که در میان آنها تعداد ۲۹ نفر با استفاده از روش قضاوتی انتخاب شدند. برای پاسخگویی به سؤالات پژوهش ابتدا با استفاده از مطالعه کتابخانه‌ای و روش مصاحبه، به جمع‌آوری اطلاعات پرداخته شد در بخش کیفی داده‌های به‌دست‌آمده از مصاحبه با استفاده از تحلیل محتوا مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت؛ بدین‌صورت که تعداد واژه‌ها، الفاظ و اصطلاحات به‌کار رفته در جمله‌ها و میزان تکرارشان شمارش و بررسی گردید تا الگوهای موجود در گفته‌ها کشف و موانع به‌صورت عبارات کوتاه استخراج شود. سپس جهت تأیید و اتفاق نظر کارشناسان بر موانع شناسایی شده از روش دلفی استفاده گردید. در طی سه مرحله استفاده از روش دلفی نهایتاً به ۲۵ عامل (مانع) در قالب شش مانع اصلی دسته‌بندی شد. پس از اینکه در مرحله سوم اتفاق نظر نهایی از طریق معیار ضریب کندال به میزان ۷۸٪ محرز گردید، با استفاده از آزمون فریدمن عوامل رتبه‌بندی شدند.

یافته‌ها: در مجموع ۳۲ عامل به عنوان موانع آموزش الکترونیکی، شناسایی و رتبه‌بندی شدند که بر اساس این رتبه‌بندی موانع مرتبط با فراگیر در رتبه نخست و عوامل زیرساختی، موانع عمومی، محتوای آموزشی، عوامل مرتبط با مدرس و عوامل سازمانی به ترتیب در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند. هرکدام از این پنج عامل اصلی خود دارای زیرعامل‌های فرعی دیگری بودند که به تفکیک هرکدام از این زیرعامل‌ها هم با استفاده از آزمون فریدمن رتبه‌بندی شدند. به عنوان نمونه در بخش موانع مرتبط با فراگیران: مقاومت فراگیر در برابر تغییر در رتبه اول، دانش و مهارت محدود فراگیران در حوزه فناوری اطلاعات در رتبه دوم، عدم باور فراگیران به آموزش در فضای مجازی در رتبه سوم و نهایتاً دسترسی محدود فراگیران به ابزارهای فناوری اطلاعات در رتبه چهارم قرار گرفت.

نتیجه‌گیری: با توجه به موانع به دست آمده در این پژوهش و همچنین تعیین میزان اهمیت هر کدام به نظر می‌رسد که در زمینه اقداماتی که در راستای اثربخشی آموزش‌های مجازی ضمن خدمت صورت می‌گیرد از جمله تخصیص هزینه، نیرو و ... در درجه اول بر روی عوامل فراگیران و سپس بر اساس درجه اهمیت بر روی سایر عواملی که در پژوهش رتبه‌بندی شده است متمرکز شود.

واژگان کلیدی:

آموزش
آموزش ضمن خدمت
آموزش الکترونیکی ضمن خدمت
موانع اثربخشی

* نویسنده مسئول

r.sohrabi@basu.ac.ir

۰۹۱۸-۸۱۴۶۹۲۷ (۳)

مقدمه

مؤثر برای افزایش بهره‌وری کارکنان و استفاده بهینه از ظرفیت‌ها و توانایی‌های فردی و گروهی آن‌ها در راستای اهداف سازمانی است. توانمندسازی فرآیندی است که در آن از طریق توسعه و گسترش نفوذ و قابلیت افراد و تیم‌ها به بهبود و بهسازی مستمر عملکرد کمک می‌شود. به‌عبارت‌دیگر توانمندسازی یک راهبرد توسعه و شکوفایی سازمانی است. پس از سال‌ها تجربه، دنیا به این نتیجه رسیده است که اگر سازمانی

منابع انسانی ارزشمندترین سرمایه سازمانی به شمار می‌رود؛ زیرا انسان محور اصلی تحول در سازمان‌هاست. برای ارتقای منابع انسانی تمهیدات گسترده‌ای در سازمان‌های پیشرو فراهم می‌شود. آموزش، پژوهش و زمینه‌سازی برای خلاقیت و نوآوری ابزار عمده ارتقای منابع انسانی هستند [۱]. در واقع آموزش و توانمندسازی کارکنان یکی از ابزارهای

دراهم رسیدن به اهدافش کمک کند؛ بلکه، آموزش‌ها باید با توجه به اصول و روش‌های علمی بنا گذاشته شوند، تا نتیجه به‌دست‌آمده نیازهای موجود را برطرف سازد [۷].

سازمان‌ها از دیرباز تاکنون برای نائل آمدن به اهداف آموزشی خود از روش‌های آموزشی گوناگونی همانند ارائه حضوری و سخنرانی، بحث گروهی، بازدید میدانی یا گردش علمی و مطالعه موردی بهره برده‌اند. از جمله بدیع‌ترین روش‌های آموزشی، آموزش الکترونیکی است. آموزش الکترونیکی به مجموعه وسیعی از نرم‌افزارهای کاربردی و روش‌های آموزشی مبتنی بر فناوری گفته می‌شود که شامل آموزش‌های بر پایه رایانه، وب، اینترنت و همچنین کلاس‌ها و دانشگاه‌های مجازی و ... است. از جمله مزایای آموزش الکترونیک می‌توان به مواردی همچون کاهش زمان و هزینه فراگیر؛ حق انتخاب فراگیر در تعیین دوره‌های آموزشی؛ امکان ثبت فعالیت‌ها و پیگیری پیشرفت فراگیر؛ امکان اجازه تهیه و آماده‌سازی مدل‌های مختلف آموزشی توسط مدرسان و امکان دسترسی شبانه‌روزی اشاره نمود [۸]. اما با تمام مزیت‌هایی که می‌توان برای آموزش‌های الکترونیکی برشمرد هنوز موانعی در مسیر اثربخشی بهتر این نوع جدید از آموزش نسبت به آموزش‌های سنتی وجود دارد که باعث می‌شود برخی از سازمان‌ها با تردید به این نوع آموزش روی آورده و یا به‌طور کلی از آن روی‌گردان شوند. به‌عنوان مثال بر اساس آمار منتشره ۷۰ درصد مؤسسات آموزش مجازی در آمریکا با شکست مواجه شدند و نیز دانشگاه مجازی انگلیس، برخلاف هزینه‌های بسیار بالا، با استقبال کمی از طرف دانشجویان مواجه گشت [۹].

به‌عبارت‌دیگر اگرچه آموزش الکترونیکی موجبات ایجاد محیط یادگیری مبتنی بر یادگیرنده [۱۰] و روش‌های یادگیری انعطاف‌پذیر را فراهم نموده است و با به‌کارگیری آخرین دستاوردهای عصر فناوری اطلاعات و ارتباطات، رویکردهای جدیدی را خلق و افق‌های روشنی را در عرصه آموزش فراهم کرده است [۱۱]؛ اما بیان مزیت‌های یادگیری الکترونیکی به این معنی نیست که این شیوه از آموزش، خالی از اشکال یا فاقد هرگونه عیب و نقص است؛ بلکه باید یادآور شد که این شیوه هم می‌تواند معایب و نواقص خاص خود را دارا باشد. پژوهش‌های مختلفی به بحث در خصوص محدودیت‌های آموزش الکترونیکی پرداخته‌اند که در این میان به مواردی همچون نبود ارتباط چهره به چهره [۱۲] و [۱۳] برگزاری در زمان‌های غیرمفید [۱۴]، عدم آشنایی فراگیران در زمینه بهره‌گیری از رایانه و خدمات جانبی مربوطه [۱۵] و [۱۶] دسترسی محدود فراگیران به ابزارهای فناوری اطلاعات [۱۷]، هزینه‌های بالای آموزش الکترونیکی [۱۸]، ضعف در ارزشیابی فراگیر [۱۹] و احساس اضطراب [۲۰] می‌توان اشاره نمود.

بعضی از موضع‌گیری‌ها در مقابل آموزش‌های مجازی بیشتر حول نگرانی نسبت به از دست دادن تعاملات رو در رو موجود در آموزش سنتی و احساس بالقوه انزوا تمرکز یافته است [۲۱]. تا حدی که برخی از تحقیقات از عدم اثربخشی آموزش‌های الکترونیکی نسبت به آموزش

خواهد در اقتصاد و امور کاری خود پیشتاز باشد و در عرصه رقابت عقب نماند؛ باید از نیروی انسانی متخصص، خلاق و باانگیزه بالا برخوردار باشد. منابع انسانی اساس ثروت واقعی یک سازمان را تشکیل می‌دهند [۲]. درک اهمیت و ضرورت آموزش نیروی انسانی هنگامی آشکار می‌شود که به این حقیقت توجه داشته باشیم که تحقق توسعه مستلزم پرورش نیروی انسانی کیفی و باصلاحیت بوده و توسعه بدون داشتن انسان‌های فرهیخته و متمدن امری غیرممکن است. به همین دلیل بررسی اجمالی وضعیت کشورهای توسعه‌یافته و عقب‌مانده نشان می‌دهد که کشورهای صنعتی و فرا صنعتی، آموزش و پرورش نیروی انسانی را سرلوحه اقدامات زیربنایی خود قرار داده‌اند و این مهم را بر فلسفه اساسی توسعه و پرورش منابع انسانی بنیان نهاده‌اند؛ درحالی‌که کشورهای عقب‌مانده با توجه به عامل فقر نیروی انسانی کارآمد و متخصص از پیمودن پلکان توسعه بازمانده‌اند حتی به‌صراحت می‌توان ادعا کرد که یکی از طرق سلطه کشورهای استعمارگر بر کشورهای عقب‌مانده پس از جنگ جهانی دوم، زمینه‌سازی برای فقر آموزش نیروی انسانی کارآمد در این کشورها بوده است [۳].

همان‌گونه که جوامع بشری از سنتی بودن به صنعتی شدن و از صنعتی بودن به فراصنعتی شدن گام برمی‌دارند؛ علوم و فنون و تکنولوژی هم رو به تکامل، دگرگونی و پیشرفت است. به‌موازات این تغییرات است که اهمیت، لزوم و خواص آموزش بیش‌ازپیش ملموس گشته تا حدی که برخی از صاحب‌نظران در اهمیت آموزش می‌گویند: «آموزش در حقیقت خود مدیریت است». بدین معنی که بدون آموزش کارکنان، پایه‌های مدیریت هم متزلزل شده و به مخاطره می‌افتد. آموزش در حقیقت یکی از راه‌های اصولی و منطقی هدایت تلاش‌های کارکنان در سازمان است و باعث به‌کارگیری استعدادهای نهفته، به‌کار اندازی قدرت تخیل و به وجود آمدن حس انعطاف‌پذیری فکری لازم در کارکنان خواهد شد [۴]. یکی از تغییرات عمده در زمینه آموزش و از جمله آموزش ضمن خدمت، بهره‌گیری از فناوری اطلاعات و ارتباطات است که ماحصل آن ظهور آموزش الکترونیکی است. آموزش مجازی با بهره‌گیری از پیشرفت‌های صنعت فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات از راه‌کارهای نوین توسعه عدالت آموزشی در دنیای معاصر به شمار می‌رود و بنا بر اعلام کارشناسان و متخصصان فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات تا سال ۲۰۲۰ آموزش مجازی مبتنی بر یادگیری الکترونیکی روش متعارف آموزشی در جهان خواهد بود [۵]. واژه یادگیری الکترونیکی در توصیف انواع محیط‌های آموزشی زیر استفاده می‌شود: آموزش مبتنی بر وب؛ آموزش مبتنی بر کامپیوتر؛ سیستم‌های الکترونیکی پشتیبانی از عملکرد (EPSS)؛ آموزش مبتنی بر تکنولوژی؛ یادگیری آنلاین؛ یادگیری از راه دور؛ یادگیری الکترونیکی؛ آموزش از راه دور. آموزش الکترونیکی جامع بوده و در هر مکان و در هر زمان و با هر سرعتی که آموزش‌دهنده مطالب آموزشی را به‌وسیله شبکه در اختیار آموزش‌گیرنده قرار دهد؛ آموزش‌گیرنده در هرکجا باشد می‌تواند از آن استفاده نماید [۶]. اما نکته قابل‌تأمل این است که صرفاً آموزش و اجرای دوره‌های آموزشی نمی‌تواند به سازمان

۲. رتبه‌بندی موانع شناسایی‌شده در اثربخشی آموزش مجازی کارکنان دانشگاه علوم پزشکی کردستان.

همچنین سؤالات پژوهش عبارتند از:

۱. موانع اصلی اثربخشی آموزش مجازی کارکنان دانشگاه علوم پزشکی کردستان کدامند؟

۲. رتبه و ترتیب اهمیت موانع آموزش مجازی کارکنان در دانشگاه علوم پزشکی کردستان چگونه است؟

از میان پژوهش‌هایی که در راستای بررسی موانع آموزش الکترونیکی صورت گرفته می‌توان به پژوهش صورت گرفته توسط ساناتا سینگتا و دیگران (۲۰۱۶) اشاره نمود که در پژوهش خود با عنوان «ارزیابی اثربخشی آموزشی: مطالعه موردی وزارت خارجه تایلند» این‌گونه نتیجه‌گیری می‌کنند که اثربخشی آموزش - به‌عنوان یک سیستم - به عوامل مختلفی مانند ورودی‌های برنامه آموزشی بستگی دارد به‌عبارت‌دیگر مهارت‌های مدرس و فراگیران، دانش و توانایی؛ فرایند آموزش که ذاتاً به روش‌ها و محتواهای به‌کاررفته در برنامه آموزشی بستگی دارد همه در امر آموزش تأثیر گذارند. و این‌گونه نتیجه‌گیری می‌نماید که پیش‌نیاز و لازمه اثربخشی آموزش عبارت است از: همسوسازی برنامه‌های آموزشی سازمان با سیاست‌ها و استراتژی‌های آن، فرهنگ‌سازمانی موجود در زمینه یادگیری و حمایت سرپرست مستقیم از انتقال دانش و یادگیری در محیط کار [۲۵]. همچنین جعفری‌فر و دیگران (۱۳۹۶) در پژوهشی با عنوان «شناسایی و رتبه‌بندی موانع مدرسان در آموزش و بهسازی مجازی منابع انسانی (مطالعه موردی: دانشگاه شهید بهشتی)» مهم‌ترین موانع به‌کارگیری آموزش الکترونیکی در آموزش و بهسازی منابع انسانی در سطح مدرسان را به ترتیب مربوط به موانع آموزشی، موانع زیرساختی، فنی؛ موانع اخلاقی و فرهنگی اجتماعی رتبه‌بندی می‌نماید [۲۴].

روش تحقیق

در پژوهش حاضر، تلاش شده است تا با تکیه بر ادبیات موضوع، و تحقیقات مشابه و مرتبط، و نیز آگاهی از روش‌های تحقیقی در علوم انسانی و علوم اجتماعی، بنیان پژوهشی طرح، شکل یابد. در این راستا، به تناسب نوع اطلاعات موردنیاز و به‌صورت ترکیبی هم از روش‌های کمی و هم از روش‌های کیفی بهره گرفته شده است. در بخش کیفی جامعه آماری شامل تمامی افرادی است که به نحوی (اعم از کارشناس؛ طراح و پشتیبان یا کاربر) با آموزش الکترونیکی ضمن خدمت سروکار دارند. در بخش کمی جامعه آماری مشتمل بر تمامی خبرگان و کارشناسان در امر آموزش ضمن خدمت کارکنان دانشگاه علوم پزشکی کردستان است. نمونه آماری در بخش کیفی با بهره‌گیری از معیار اشباع نظری و در بخش کمی با استفاده از روش نمونه‌گیری عمدی و نمونه‌گیری گلوله برفی انتخاب شدند. ابزارهای مورداستفاده در پژوهش علاوه بر مطالعه کتب، پایان‌نامه‌ها، مقالات مرتبط، مصاحبه باز و پرسش‌نامه می‌باشد.

سنتی سخن گفته‌اند. به‌عنوان مثال در یک پژوهش مشخص شده که استمرار یادگیری الکترونیکی کمتر از یادگیری توسط آموزش سنتی بوده است [۲۲]. در سازمان‌های کشور ما و در زمینه به‌کارگیری آموزش مجازی در برخی از موارد نارسایی‌هایی وجود دارد. به‌عنوان مثال در پژوهش صورت گرفته در خصوص میزان رضایت کارکنان دانشگاه علوم پزشکی تهران از دوره‌های آموزش ضمن خدمت الکترونیکی، با وجود رضایت کارکنان نسبت به این برنامه‌ها، رضایت ایشان از محتوای دوره - های آموزشی به نسبت کمتر بوده است [۲۳]. با توجه به وضعیت استفاده از فناوری در سایر حوزه‌ها از جمله بهره‌گیری از شبکه‌های اجتماعی و چالش‌هایی که متعاقب استفاده برنامه‌ریزی نشده در این زمینه به وجود آمده است؛ لزوم شناخت و بررسی موانع فراروی آموزش الکترونیکی به‌عنوان یکی از حوزه‌های مهم به‌کارگیری فناوری بیش‌ازپیش احساس می‌شود.

به‌کارگیری آموزش مجازی بدون در نظر گرفتن موانع احتمالی آن، احتمالاً منجر به بروز موانعی بر سر راه اجرای صحیح و استفاده از ظرفیت‌های آموزش مجازی در حیطه آموزش منابع انسانی می‌شود؛ و در نتیجه، سازمان‌ها را در رسیدن به اهداف و مأموریت‌هایشان با مشکل مواجه می‌کند. از این‌رو، می‌توان گفت شناسایی موانع فراروی آموزش مجازی در حیطه آموزش و بهسازی منابع انسانی یکی از پیش‌نیازهای مهم موفقیت و اثربخشی این دوره‌ها می‌باشد [۲۴]. دانشگاه علوم پزشکی کردستان هم از سال ۱۳۹۲ نسبت به به‌کارگیری آموزش مجازی ضمن خدمت به همراه آموزش سنتی برای کارکنان خود اقدام نموده است. به اذعان مدیران و متولیان مربوطه، این دانشگاه نیز همانند سایر سازمان‌های فوق‌الذکر علی‌رغم موفقیت‌هایی که در به‌کارگیری این شیوه از آموزش داشته با چالش‌ها و مسائلی در این زمینه روبرو بوده است. اما با مقایسه میان مزایا و برخی نارسایی‌ها؛ به نظر می‌رسد با شناخت موانع موجود در مسیر آموزش‌های الکترونیکی بتوان از مزایای آن - که به نسبت از معایب بیشتر است بهره‌مند شد. همچنین با دسته‌بندی و رتبه‌بندی موانع، تمرکز انرژی و هزینه سازمان را به نحو منطقی در برطرف نمودن موانع مزبور تقسیم‌بندی کرده و اثربخشی این دسته از آموزش‌ها را مضاعف نمود.

از آنجاکه مباحث و پژوهش‌های انجام‌گرفته در زمینه آموزش الکترونیکی بیشتر حول محیط‌های آکادمیک بوده و کمتر به این ابزار و فناوری جدید در حوزه آموزش‌های ضمن خدمت پرداخته‌شده، همین موضوع می‌تواند اهمیت پژوهش و ضرورت پرداختن به این موضوع را روشن‌تر نماید. لذا در این پژوهش محققان قصد دارند تا مهم‌ترین موانع و چالش‌های پیش روی آموزش‌های الکترونیک را به‌صورت ویژه در مبحث آموزش ضمن خدمت بررسی و پس از شناسایی عوامل، آنها را رتبه‌بندی و اولویت هر یک را مشخص نماید. بنابراین به‌طور کلی اهداف اصلی پژوهش عبارت است از:

۱. شناسایی موانع اثربخشی آموزش مجازی کارکنان دانشگاه علوم پزشکی کردستان؛

در دور نخست فهرست ۳۲ مانع اولیه‌ای که با روش مطالعه کتابخانه‌ای و روش مصاحبه شناسایی شدند در اختیار اعضای گروه قرار گرفت تا در مورد آنها اظهار نظر و بر اساس طیف عددی ۱ تا ۷ به هر مورد امتیازدهی نمایند. ضمن اینکه از ایشان درخواست شد تا نظرات خود را در قالب پیشنهادهای اصلاح شاخص به مجموعه اضافه نمایند. در این مرحله اعضای هیأت از بین ۳۲ شاخص یا مانع موجود ۹ مورد را پیشنهاد اصلاح داده و ۳ مورد را قابل حذف یا ادغام با سایر موارد تشخیص دادند. ضمن اینکه پیشنهاد اضافه شدن یک مورد جدید نیز مورد موافقت قرار گرفت. در دور دوم ۲۹ مانع باقی‌مانده به همراه یک مانع پیشنهادی در بخش اول (مجموعاً ۳۰ عامل) وارد بخش دوم شده و مورد نظرسنجی قرار گرفت تا میزان اهمیت هر یک از عوامل (موانع) تعیین شود. در این دور ضمن پیشنهاد اصلاح یک مانع؛ ۴ عامل حذف گردید. ضمناً در این مرحله عاملی اضافه نشد. در ادامه دوره‌های اول و دوم و با حذف ۴ عامل در مرحله دوم در مجموع ۲۶ مانع شناسایی شده وارد دور سوم گردید. در این مرحله تنها یکی از عوامل حذف شد. نهایتاً در دور سوم هیأت به یک اتفاق نظر رسید. بنابراین با پایان مراحل دلفی ۲۵ عامل باقی ماندند که جهت رتبه‌بندی این ۲۵ عامل باقی‌مانده از آزمون فریدمن استفاده شد.

نتایج و بحث

در این بخش، ابتدا مشخصات جمعیت‌شناسی جامعه آماری در قالب جدول ۱ ارائه شده و سپس بر اساس داده‌های جمع‌آوری شده موانع اثربخشی آموزش الکترونیکی کارکنان بررسی و رتبه‌بندی می‌شود. همان‌گونه که در بخش روش تحقیق ذکر گردید؛ پس از شناسایی عوامل یا موانع نهایی شناسایی شده آموزش الکترونیکی ضمن خدمت جهت رتبه‌بندی عوامل از آزمون فریدمن استفاده شد که نتیجه این رتبه‌بندی به صورت جدول شماره ۲ مشخص گردید.

همان‌طور که در جدول مشاهده می‌شود؛ عوامل مرتبط با فراگیر با میانگین (۴/۱۴) و عوامل سازمانی با کمترین میانگین (۲/۷۲)؛ بالاترین و پایین‌ترین رتبه را در بین موانع اصلی اثربخشی آموزش الکترونیکی ضمن خدمت به خود اختصاص داده‌اند. بر اساس آنچه ذکر شد هر کدام از پنج عامل اصلی خود دارای زیرعوامل فرعی دیگری بودند که به تفکیک هر کدام از این زیرعوامل هم با استفاده از آزمون فریدمن رتبه‌بندی شدند.

همچنین به منظور روایی مصاحبه از گروه‌های متفاوتی مشتمل بر ۴ نفر خبره در زمینه آموزش ضمن خدمت و آموزش الکترونیکی؛ ۳ نفر کارشناس شاغل در بخش آموزش ضمن خدمت؛ ۳ نفر پشتیبان و برنامه‌نویس آموزش الکترونیکی؛ ۲ نفر کارمند آشنا و مخاطب آموزش‌های الکترونیکی ضمن خدمت استفاده شده است.

جهت پایایی مصاحبه نیز از معیار اشباع نظری بهره گرفته شد. اشباع نظری به این معنا که خصوصیات یک دسته یا طبقه تئوریک به اشباع رسیده است. این حالت زمانی رخ می‌دهد که داده بیشتری که سبب توسعه، تعدیل، بزرگ‌تر شدن یا اضافه شدن به تئوری موجود گردد به پژوهش وارد نشود [۲۶]. یک معیار برای کشف رسیدن به اشباع تکرار داده‌های قبلی است؛ به طوری که پژوهشگر مرتباً با داده‌هایی مواجه می‌شود که تکرار می‌شوند [۲۷].

در بخش کمی به منظور روایی و پایایی پرسش‌نامه اقدامات ذیل صورت گرفت:

به منظور افزایش روایی سعی شد:

- از مشارکت‌کنندگانی که در حوزه‌های مربوطه دارای تخصص و انگیزه کافی بوده‌اند استفاده شود.
- از دوره‌های متعدد در اجرای پرسش‌نامه‌ها استفاده گردید.
- به منظور پایایی پژوهش نیز اقدامات ذیل مدنظر قرار گرفت:

- پاسخ‌های به‌دست‌آمده از انجام هر دور از دلفی به پاسخ‌دهنده‌ها بازخورد داده شد و تلاش گردید تا به حدی از اجماع دست یابد.
- روش دلفی برای موضوع خاصی (که همان موانع اثربخشی آموزش الکترونیکی) می‌باشد مورد استفاده قرار گرفت.

پایایی پرسش‌نامه نیز با استفاده از آلفای کرونباخ سنجیده شد؛ که در نتیجه عوامل مرتبط با مدرس ۰/۷۸، عوامل مرتبط با فراگیر ۰/۷۷، عوامل سازمانی ۰/۸۱، عوامل زیرساختی ۰/۸۳، محتوای آموزشی ۰/۸۸ و عوامل عمومی ۰/۸۷ سهم داشتند.

در بخش کیفی داده‌های به‌دست‌آمده از مصاحبه با استفاده از تحلیل محتوا مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت؛ بدین صورت که تعداد واژه‌ها، الفاظ و اصطلاحات به‌کاررفته در جمله‌ها و میزان تکرارشان شمارش و بررسی گردید تا الگوهای موجود در گفته‌ها کشف و موانع به صورت عبارات کوتاه استخراج شود.

در بخش پرسش‌نامه پس از دست‌یابی به توافق طی سه مرحله از روش دلفی استفاده گردید:

جدول ۱: مشخصات جمعیت شناختی پاسخ‌دهندگان (شرکت‌کنندگان در روش دلفی)

Table 1: Demographic characteristics of the respondents

Percent of Frequency	Frequency	Demographic characteristics
F%	F	Gender
58.6	17	Man
41.4	12	Woman
100	29	Total
F%	F	Age groups
13.8	4	20-30
65.5	19	30-40
10.3	3	40-50
10.3	3	More than 50
100	29	Total
F%	F	Grade
-	-	Diploma and sub-diploma
6.9	2	Associate
51.7	15	Bachelor
20.7	6	MA
20.7	6	PhD
100	29	Total
F%	F	Work Experience
31.0	9	Less than 10 years
20.7	6	10-20 years
48.3	14	20-30 years
-	-	More than 30 years
100	29	Total

جدول ۲: میانگین رتبه موانع اثربخشی آموزش الکترونیکی ضمن خدمت دانشگاه علوم پزشکی کردستان

Table 2: The mean of barriers to the effectiveness of e-learning in-service training of Kurdistan University of Medical Sciences

Barriers	Average rating	rating	Degrees of freedom	Sig.
Learner Factors	4.14	1	5	0.00
Infrastructure Factors	3.97	2		
General factors	3.69	3		
Educational Content	3.43	4		
Teacher Factors	3.05	5		
Organizational Factors	2.72	6		

جدول ۳: رتبه‌بندی زیرمعیارهای موانع مرتبط با مدرس

Table 3: Ranking the sub-criteria of teacher-related factors

Sub-criteria	Average	Rating
Teacher's resistance to role change	2.91	1
The limited knowledge of instructors in the use of cyberspace facilities	2.48	2
Lack of belief in teachers to e-learning education	2.38	3
Teacher time limit	2.22	4

جدول ۴: رتبه‌بندی زیرمعیارهای موانع مرتبط با فراگیر

Table 4: Ranking the sub-criteria of learner-related factors

Sub-criteria	Average	Rating
Resistance to change	2.91	1
Limited knowledge and skills of learners in the field of information technology	2.9	2
Lack of belief in training in cyberspace	2.43	3
Limited access to IT tools	1.76	4

جدول ۵: رتبه‌بندی زیرمعیارهای موانع سازمانی

Table 5: Ranking the sub-criteria of organizational factors

Sub-criteria	Average	Rating
The lack of a suitable structure for virtual learning in the organizational structure	3.69	1
Mistrust of the organization's managers to e-learning training tools	3.16	2
Disbelief of the various levels of organization managers in virtual education	3.12	3
The organization's inadequate atmosphere toward cyberspace	2.86	4
High fees for e-learning education	2.17	5

جدول ۶: رتبه‌بندی زیرمعیارهای موانع زیرساختی

Table 6: Ranking the sub-criteria of infrastructural factors

Sub-criteria	Average	Rating
Weak bandwidth of internet networks	2.6	1
The weak structure of computer networks at the organization level	2.52	2
Lack of hardware features	2.5	3
Lack of an effective management system for Deploying and supporting e-learning education	2.38	4

جدول ۷: رتبه‌بندی زیرمعیارهای موانع محتوای آموزشی

Table 7: Ranking the sub-criteria of educational content

Sub-criteria	Average	Rating
The lack of specialists to produce educational content	3.17	1
The lack of facilities to produce educational content	3.9	2
Disproportionate content with learning style	3.07	3
Lack of production of proper training content	2.93	4
Disproportionate content with educational goals	2.74	5

جدول ۸: رتبه‌بندی زیرمعیارهای موانع عمومی

Table 8: Ranking the sub-criteria of general factors

sub-criteria	Average	Rating
The lack of effective control processes	2.43	1
The inability to correctly evaluate the results of virtual training	2.91	2
The lack of clear rules, directives and standards	2.90	3

اگرچه در برخی از پژوهش‌ها از جمله در تحقیق محمدی و قربانزاده مقدم [۳۰] از عدم آشنایی مدرسان در زمینه استفاده از فناوری و کاربرد رایانه به‌عنوان مهم‌ترین پارامتر بازدارنده یاد شده است؛ اما قرار گرفتن عامل مدرس در رتبه‌های پایین‌تر در پژوهش حاضر را می‌توان به بالا بودن سطح تحصیلات مدرسان آموزش مجازی در دانشگاه علوم پزشکی کردستان نسبت داد؛ به‌طوری‌که بسیاری از مدرسان آموزش مجازی در این دانشگاه را - برخلاف نمونه‌های مورد مطالعه در پژوهش مزبور و برخی پژوهش‌های مشابه که در دبستان‌ها و دبیرستان‌ها انجام گرفته - اعضای هیأت علمی دانشگاه، مربیان و مدرسان آشنا به رایانه و فضای مجازی تشکیل داده‌اند.

قرار گرفتن عوامل مرتبط با فراگیر در رتبه نخست با پژوهش‌هایی مثل خراسانی و دوستی [۲۸] در یک راستاست. در پژوهش ایشان نیز کیفیت و شیوه یادگیری فراگیران در میان سایر عوامل در صدر قرار گرفته که هم‌راستا با رتبه‌بندی انجام شده در پژوهش حاضر می‌باشد. همچنین قرار گرفتن عامل زیرساختی در رتبه دوم هم‌راستا با پژوهش جعفری فر و همکاران [۲۴] است که موانع زیرساختی-فنی در پژوهش ایشان هم جزء دو عامل اول رتبه‌بندی شده است. همچنین در پژوهش فارغ زاده و کاشی [۲۹] نیز بر به‌کارگیری زیرساخت‌ها و ابزارهای آموزش مجازی به‌عنوان یک ابزار کارآمد در ارتقای کیفیت آموزش در کنار عواملی همچون شیوه و فرایند تدریس تأکید شده است.

رتبه‌بندی عوامل سازمانی عدم وجود ساختار مناسب و متناسب با آموزش الکترونیکی در ساختار سازمانی رتبه نخست، عدم اعتماد مدیران سازمان به ابزارهای آموزش الکترونیکی رتبه دوم و عدم باور مدیران سطوح مختلف سازمان به آموزش الکترونیکی رتبه سوم را به خود اختصاص داد جو نامناسب سازمان نسبت به فضای مجازی در رتبه چهارم و هزینه‌های بالای آموزش الکترونیکی در رتبه پنجم قرار گرفت.

رتبه‌بندی عوامل زیرساختی

همان‌گونه که در تحلیل‌های آماری صورت گرفته ذکر شد ترتیب اهمیت موانع زیرساختی عبارت است از: پهنای باند ضعیف شبکه‌های اینترنتی در رتبه اول؛ ساختار ضعیف شبکه‌های رایانه‌ای در سطح سازمان در رتبه دوم؛ عدم وجود امکانات سخت‌افزاری جهت استقرار آموزش الکترونیکی در رتبه سوم و عدم وجود سیستم مدیریت کارآمد جهت استقرار و پشتیبانی آموزش الکترونیکی در رتبه چهارم.

رتبه‌بندی عوامل مرتبط با محتوا

بر اساس تحلیل آماری فریدمن رتبه و ترتیب اهمیت موانع مربوط به محتوا به این شرح است: عدم وجود متخصصان جهت تولید محتوای آموزش به شیوه‌های مختلف در رتبه اول؛ عدم وجود امکانات جهت تولید محتوای آموزشی در رتبه دوم؛ عدم تناسب محتوای آموزشی با سبک یادگیری فراگیران در رتبه سوم؛ عدم تولید محتوای آموزشی متناسب با دوره‌های آموزش مجازی در رتبه چهارم و نهایتاً عدم تناسب شیوه‌های ارائه محتوا با اهداف آموزشی در رتبه پنجم واقع می‌شود.

رتبه‌بندی عوامل عمومی

رتبه و ترتیب اهمیت موانع عمومی به این ترتیب است که عدم وجود فرایندهای کنترلی و نظارتی کارآمد در آموزش الکترونیکی در رتبه نخست؛ عدم امکان ارزیابی صحیح نتایج آموزش الکترونیکی در رتبه دوم و عدم وجود قوانین، بخشنامه‌ها و استانداردهای شفاف در حوزه آموزش الکترونیکی در رتبه سوم قرار می‌گیرد.

با توجه به اینکه این پژوهش در نوع خود منحصر به فرد بوده و نمونه مشابه رسمی در کشور وجود نداشت؛ محدودیت‌هایی پیش روی پژوهشگر بود که قاعدتاً اگر این فاکتورها وجود نداشت نتایج قابل اطمینان‌تری به دست می‌آمد. علاوه بر این اغلب پژوهش‌های صورت گرفته در زمینه آموزش الکترونیکی بیشتر در حوزه آکادمیک صورت گرفته و کمتر به بررسی این نوع آموزش در زمینه آموزش‌های حین خدمت کارکنان پرداخته شده است. با این وجود در این پژوهش از همه زوایای ممکن و به صورت جامع تمام فاکتورهای درگیر در آموزش ضمن خدمت کارکنان مورد بررسی قرار گرفته است و می‌تواند به عنوان زیربنایی برای پژوهش‌های مشابه آتی در زمینه آموزش الکترونیکی ضمن خدمت قرار گیرد.

همچنین در صدر قرار نگرفتن عامل فراگیران در رتبه‌بندی برخی از پژوهش‌ها همانند پژوهش عنایتی و دیگران [۳۱] را می‌توان به نوع جامعه مورد مطالعه نسبت داد؛ چراکه در سطح آکادمیک که فراگیران، دانش‌آموزان و افرادی جوان‌تر و با سطح پذیرش بالاتری از فناوری هستند؛ عوامل مرتبط با فراگیر که مشتمل بر دانش محدود، عدم باور فراگیر و مقاومت فراگیر است نسبت به جامعه کارمندان در آموزش ضمن خدمت کمتر جلوه پیدا می‌کند.

نتیجه‌گیری

با وجود مزایای آموزش الکترونیک از جمله مواردی همچون کاهش زمان و هزینه فراگیر، حق انتخاب فراگیر در تعیین دوره‌های آموزشی، امکان ثبت فعالیت‌ها و پیگیری پیشرفت فراگیر، امکان اجازه تهیه و آماده‌سازی مدل‌های مختلف آموزشی توسط مدرسان و امکان دسترسی شبانه‌روزی؛ اما هنوز موانعی در مسیر اثربخشی بهتر این نوع جدید از آموزش نسبت به آموزش‌های سنتی وجود دارد که باعث می‌شود برخی از سازمان‌ها با تردید به این نوع آموزش روی آورده و یا به‌طور کلی از آن روی‌گردان شوند. در این راستا پژوهش حاضر باهدف مطالعه آموزش ضمن خدمت کارکنان و شناسایی موانع اثربخشی آن انجام گرفت.

موانع در قالب شش مانع اصلی شناسایی گردید که عبارتند از: موانع مرتبط با مدرس؛ موانع مرتبط با فراگیر؛ موانع سازمانی؛ موانع زیرساختی؛ موانع مرتبط با محتوای آموزشی و نهایتاً موانع عمومی. رتبه‌بندی عوامل شناسایی شده با استفاده از آزمون فریدمن انجام گردید که ترتیب آنها بدین شکل بود:

عامل مرتبط با فراگیر در رتبه نخست و سپس عوامل زیرساختی، عمومی، محتوای آموزشی، عوامل مرتبط با مدرس و عوامل سازمانی به ترتیب در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند.

هریک از موانع به نوبه خود دارای زیر عامل‌های مجزایی بودند که پس از شناسایی، نسبت به رتبه‌بندی آنها با استفاده از آزمون فریدمن اقدام گردید که نتایج حاصل بدین صورت بود:

رتبه‌بندی عوامل مرتبط با مدرس

ترتیب موانع مرتبط با مدرس به این شرح است که مقاومت مدرس در برابر تغییر نقش (از انتقال دهنده صرف آموزش به تسهیل کننده آموزش) در رتبه اول و دانش محدود مدرسین در به‌کارگیری امکانات فضای مجازی، عدم باور مدرسین به آموزش الکترونیکی و محدودیت زمانی مدرس در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند

رتبه‌بندی عوامل مرتبط با فراگیر

بر اساس تحلیل آماری فریدمن رتبه‌بندی موانع مرتبط با فراگیران به ترتیب ذیل است:

مقاومت فراگیر در برابر تغییر در رتبه اول، دانش و مهارت محدود فراگیران در حوزه فناوری اطلاعات در رتبه دوم، عدم باور فراگیران به آموزش در فضای مجازی در رتبه سوم و نهایتاً دسترسی محدود فراگیران به ابزارهای فناوری اطلاعات در رتبه چهارم قرار گرفت.

[10] Wang Y-S. Assessment of learner satisfaction with asynchronous electronic learning systems. *Information & Management*. 2003;41(1):75-86.

[11] Doherty W. An analysis of multiple factors affecting retention in Web-based community college courses. *The Internet and Higher Education*. 2006;9(4):245-55.

[12] Nasiri A. *Management of virtual universities and e-learning centers*. Tehran: Tehran University; 2004. Persian.

[13] Toprakci E. Obstacles at integration of schools into information and communication technologies by taking into consideration the opinions of the teachers and principals of primary and secondary schools in Turkey. *Journal of Instructional Science and Technology (e-JIST)*. 2006;9(1):1-16.

[14] Wentz M. Learning effectiveness from a student's perspective. Retrieved from www2.uwstout.edu/content/bpa/ir/laptop/learning.pdf. 2003.

[15] Ebadi R. *Information technology and education*. Tehran: Aftab Mehr; 2004. Persian.

[16] Seraji F, Ataran M, Ali AM. [A study of characteristics of curriculum design in Iranian virtual universities and its comparison with the model of virtual university curriculum development]. *Journal of Research and Planning in Higher Education*. 2009; 14(4): 97-118. Persian.

[17] Khorasani A, Reza M. *A guide for designing and managing employees' training systems in manufacturing and service institutions*. Tehran: Aryapazhooh Publication; 2007. Persian.

[18] Welsh ET, Wanberg CR, Brown KG, Simmering MJ. e-learning: emerging uses, empirical results and future directions. *International Journal of Training and Development*. 2003;7(4):245-58.

[19] Arkorful V, Abaidoo N. The role of e-learning, advantages and disadvantages of its adoption in higher education. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*. 2015;12(1): 29-42.

[20] Negash S. *Handbook of distance learning for real-time and asynchronous information technology education*. US: IGI Global; 2008.

[21] O'Donoghue J, Singh G, Green C. A comparison of the advantages and disadvantages of IT based education and the implication upon students. *Digital Education Review*. 2004(9):63-76.

[22] Bagherimajd R, Shahei S, Mehralizadeh Y. [Assessing challenges in the development of electronic learning in higher education (Case study of Shahid Chamran University in Ahwaz)]. *Journal of Medical Education Development*. 2013;6(12):1-13. Persian.

[23] Alavi S, Shariati M. [Investigating employees satisfaction with e-learning courses in tehran university of medical sciences]. *Iranian Journal of Medical Education*. 2010;10(3):200-10. Persian.

مشارکت نویسندگان

آقای محمدشریف محمدی در بخش جمع آوری داده‌ها و نگارش؛ جناب آقای دکتر روح اله سهرابی در بخش تجزیه و تحلیل و بررسی نهایی پژوهش؛ جناب آقای دکتر فرهاد سراجی در بخش ادبیات و معرفی منابع پژوهش مشارکت داشته‌اند.

تشکر و قدردانی

این مطالعه، قسمتی از نتیجه پایان نامه دانشجویی بوده که در دانشگاه بوعلی سینا با کد ثبت گردیده است. از دانشگاه بوعلی همدان و دانشگاه علوم پزشکی کردستان که ما را در این پژوهش یاری نمودند تقدیر و تشکر می‌شود.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مآخذ

[1] Behnam M, Hamidi M, Ahmadi Hr, Bakhshandeh H. [The effect of changing coach on team's performance in iran's football pro-league]. *Research in Sport Management & Motor Behavior Journal*. 2013; 2(10): 4-20. Persian.

[2] Naderi N, Rajaei Pour S, Jamshidian A. [Concepts and strategies of staff Empowerment]. *Tadbir*. 2007;18(186):65-7. Persian.

[3] Fathi Vajargah K. *In-service education planning*. Tehran: Samt; 2005. Persian.

[4] Abtahi H. *Training and human resource. development*. Tehran: Industrial Development and Renovation Organization of Iran Publications; 2004. Persian.

[5] Delavar S, Ghorbani M. [The role of virtual training on students creative learning in universities of Bojnourd, Northeast Iran]. 2012; 2(3):17-34. Persian.

[6] Hosseinzadeh Shahri M, Zangeneh Nejad N. [Assessment of the effectiveness of electronic educational systems]. *Journal of Research in Human Resources Management*. 2013;5(1):173-96. Persian.

[7] Abbasiann A, Salimi G, Azini R. [Evaluation of engineering training: Survey the effectiveness of resistant welding training course based on Kirkpatrick Model, Irankhodro Co. as a Case Study]. *Iranian Journal of Engineering Education*. 2008;10(39):37-62. Persian.

[8] Nejabi A, Zibaei M. *New model of knowledge transfer*. *Tadbir*. 2002;13:28-33. Persian.

[9] Moore MG, Kearsley G. *Distance education: A systems view of online learning*. US: Cengage Learning; 2011.



محمد شریف محمدی مسئول آموزش و توانمندسازی منابع انسانی دانشگاه علوم پزشکی کردستان می باشند. ایشان مدرک کارشناس خود را در سال ۱۳۸۸ در رشته مدیریت بازرگانی و مدارک کارشناسی ارشد در رشته مدیریت شهری را در سال ۱۳۹۳ از دانشگاه علامه طباطبایی و در رشته مدیریت اجرایی در سال ۱۳۹۷ از دانشگاه بوعلی اخذ نمودند.

Mohamadi, M. MA of EMBA, Department of Accounting, Bu Ali Sina University, Hamedan, Iran

mohamadi911@st.atu.ac.ir



روح‌اله سهرابی استادیار دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی دانشگاه بوعلی می باشند. ایشان مدرک کارشناسی ارشد خود را در سال ۱۳۸۲ از دانشگاه امام صادق (ع) و مدرک دکترای تخصصی در رشته مدیریت تولید و عملیات را در سال ۱۳۸۸ از دانشگاه علامه طباطبایی دریافت نمودند؛

Sohrabi, R. Assistant Professor, Department of Accounting, Bu Ali Sina University, Hamedan, Iran

r.sohrabi@basu.ac.ir



فرهاد سراجی دانشیار دانشکده ادبیات دانشگاه بوعلی سینا همدان و مدیر کل امور فرهنگی دانشگاه می باشند. ایشان مدرک دکترای تخصصی خود را در رشته علوم تربیتی گرایش برنامه ریزی درسی در سال ۱۳۸۷ از دانشگاه تربیت معلم اخذ نمودند؛

Seraji, F. Associate Professor, Department of Education, Bu Ali Sina University, Hamedan, Iran

fseraji@basu.ac.ir

[24] JafariFar Z, Khorasani A, Zadeh MR. [Identifying and ranking learner's challenges in a virtual human resource development environment]. *Journal of Technology of Education*. 2017;11(2):85-104. Persian.

[25] Siengthai S, Boonkrob D, Siengthai M. Evaluation of training effectiveness: A case study of the Ministry of Interior, Thailand. *Comprehensive Research Journal of Management and Business Studies, (CRJMBS)*. 2016;1(1): 7-14.

[26] Leavy P. Performance-based emergent methods. In: Nagy Hesse-Biber S, Leavy P. *Handbook of Emergent Methods*. US: Guilford; 2008. pp.343-57.

[27] Grady MP. *Qualitative and action research: A practitioner handbook*. US: Phi Delta Kappa International; 1998.

[28] Khorasani A, Dosti H. *Evaluating the effectiveness of organizational learning (Operating Instructions)*. Tehran: Iran Training Center and Industrial Research Press. 2012. Persian.

[29] Fareghzadeh N, Kashi A. [An evaluation of virtual education methods and tools to improve teaching quality from the point of view of the faculty members of Islamic Azad University of Khodabandeh]. *Journal of New Approaches in Educational Administration*. 2014; 5(1): 121-152. Persian.

[30] Mohamadi A, Ghorbanzadehmoghadam S. *A Survey on how teachers are attentive to innovation in the teaching and use of learning tools*. Paper presented in the 2nd Conference on Educational Technology. Tehran; 2004. Persian.

[31] Enayati T, Zamani F, Zanganeh MJ. [Identifying major barriers of application of informational technology in Aliabad Katul high schools]. *Information and Communication Technology in Educational Sciences*. 2011; 1(4): 97-116. Persian.

معرفی نویسنده‌گان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES

Citation (Vancouver): Mohamadi M, Sohrabi R, Seraji F. [Identifying and ranking the barriers to the effectiveness of E-learning In-Service Training (case study Kurdistan University of medical sciences)]. *Tech. Edu. J.* 2020; 14(3): 671-680

<http://dx.doi.org/10.22061/jte.2019.4173.2016>



COPYRIGHTS

©2020 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.



ORIGINAL RESEARCH PAPER

The effect of mathematical skills training in teaching physics on promoting task value and minimizing educational burnout among high school grade twelve students

N. Karimi^{*1}, H. Vahedi²

¹ Basic Science Department, Farhangian University, Tehran, Iran

² Educational Psychology Department, Farhangian University, Tehran, Iran

ABSTRACT

Received: 13 March 2019
 Reviewed: 9 April 2019
 Revised: 9 June 2019
 Accepted: 19 June 2019

KEYWORDS:

Mathematics Skills
 Physics Training
 Educational Burnout
 Task Value

* Corresponding author

n.karimi@cfu.ac.ir
 (+98914) 3910266

Background and Objectives: The educational burnout and task value are among the most important variables in the field of education. Educational burnout refers to feeling of tiredness in doing tasks and study, as well as a pessimistic attitude to education and curriculum and a feeling of inadequacy. The task value is one's perception of tasks and their importance, which includes the components of interest, importance, and usefulness. Research has shown that these two variables can affect academic outcomes. The purpose of this study was to investigate the effect of training math skills in physics education on improving the task values and reducing the educational Burnout of 12th grade students. In this regard, the present study aimed to compare students with and without training math skills in physics education in terms of the educational Burnout and task value.

Methods: The present research method was a quasi-experimental design as a pre-test-post-test with a control group. In this study a sample of two classes with 36 students from the 12th grade math-physics students from the statistical community of students of the District 1 of Tabriz were selected in the first semester of the 2018-19 academic year. The students in this study were selected by purposeful sampling and then randomly assigned to two experimental and control groups. Students in the experimental group were exposed to math skills training for 8 sessions and the control group received traditional training over the same period. The training math skills in physics education package has been prepared by physics teachers and reviewed and approved by professors in the field of education and physics at the university. This package included justifying students about training math skills and their applications in training physics concepts such as vector analysis in physics, linear function and its application in physics, quadratic function and its application in physics tangents and slope. Both groups were evaluated before and after the study by educational burnout and task value questionnaires. The obtained data were analyzed using covariance method.

Findings: The results of study showed that there is a significant difference between the two groups in terms of their educational burnout. Students who had math skills training in physics education demonstrated lower educational burnout in compare with control group. The results also showed that there was a significant difference between the two groups in the task value. The results show that students who have been taught math skills show a higher task value.

Conclusion: The results of the research confirm the effect of teaching math skills in physics education on improving the task values and reducing educational burnout of students. The results can be used in the field of education. In this regard, it is suggested that in order to improve the task value and reduce academic burnout and consequently to improve academic outcomes, the teaching math skills in physics education be considered. The study did not examine burnout subscales. It is suggested that in future studies, the effect of teaching math skills on physics education on the subscale of academic burnout be examined.



NUMBER OF REFERENCES

30



NUMBER OF FIGURES

2



NUMBER OF TABLES

4

مقاله پژوهشی

تأثیر آموزش مهارت‌های ریاضی در آموزش فیزیک بر ارتقای ارزش تکلیف و کاهش فرسودگی تحصیلی دانش‌آموزان پایه دوازدهم

ناصر کریمی^{۱*}، حسین واحدی^۲^۱گروه علوم پایه، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران^۲گروه روان‌شناسی تربیتی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: فرسودگی و ارزش تکلیف تحصیلی از جمله مهم‌ترین متغیرهای حوزه تحصیلی می‌باشند. فرسودگی تحصیلی به احساس خستگی در انجام تکالیف مدرسه و مطالعه، و نیز نگرش بدبینانه به تحصیل و مطالب درسی و احساس بی‌کفایتی تحصیلی اشاره دارد. ارزش تکلیف ادراک فرد از تکالیف و اهمیت آن است که شامل مؤلفه‌های علاقه، اهمیت و مفید بودن است. تحقیقات نشان داده‌اند که این دو متغیر می‌توانند پیامدهای تحصیلی را تحت تأثیر قرار دهند. هدف این تحقیق بررسی تأثیر آموزش مهارت‌های ریاضی در آموزش فیزیک بر ارتقای ارزش تکلیف و کاهش فرسودگی تحصیلی دانش‌آموزان پایه دوازدهم می‌باشد. در این راستا تحقیق حاضر قصد دارد، دانش‌آموزان با و بدون آموزش مهارت‌های ریاضی در آموزش فیزیک را از نظر میزان ارزش تکلیف و فرسودگی تحصیلی مورد مقایسه قرار دهد.

روش‌ها: روش تحقیق حاضر از نوع طرح نیمه‌آزمایشی به صورت پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه کنترل است. در این تحقیق نمونه‌ای شامل دو کلاس ۳۶ نفره از دانش‌آموزان پایه دوازدهم رشته ریاضی - فیزیک از جامعه آماری دانش‌آموزان اداره آموزش و پرورش ناحیه ۱ شهر تبریز در نیمسال اول سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷ انتخاب شدند. دانش‌آموزان شرکت‌کننده در این تحقیق، به صورت هدفمند انتخاب شدند و سپس بصورت جایگزینی تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل قرار گرفتند. دانش‌آموزان گروه آزمایش در آموزش درس فیزیک به مدت ۸ جلسه در معرض آموزش مهارت‌های ریاضی قرار گرفتند و در این مدت دانش‌آموزان گروه کنترل به همان شیوه سنتی آموزش خود را دریافت کردند. بسته آموزشی مهارت‌های ریاضی در آموزش فیزیک، توسط دبیران فیزیک تهیه و توسط اساتید حوزه تربیتی و فیزیک دانشگاه مورد بازبینی و تأیید قرار گرفته است. این بسته شامل توجیه دانش‌آموزان درباره آموزش مهارت‌های ریاضی و کاربرد آنها در آموزش مفاهیم فیزیک از جمله آنالیز برداری و کاربرد آن در فیزیک، تابع خطی و کاربرد آن در فیزیک، معادله درجه دو و کاربرد آن در فیزیک، تانژانت و شیب می‌شد. هر دو گروه قبل و بعد از آموزش با استفاده از پرسش‌نامه‌های فرسودگی تحصیلی و ارزش تکلیف مورد ارزیابی قرار گرفتند. داده‌های بدست آمده با استفاده از روش کواریانس مورد تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: نتایج حاصل از تحقیق نشان داد که در میزان فرسودگی تحصیلی بین دو گروه تفاوت معنی‌دار وجود دارد. دانش‌آموزانی که آموزش مهارت‌های ریاضی داشتند، میزان فرسودگی تحصیلی پایین‌تری را نسبت به گروه کنترل نشان دادند. همچنین نتایج نشان داد که بین دو گروه در ارزش تکلیف تفاوت معنی‌داری وجود دارد. نتایج نشان می‌دهد، دانش‌آموزانی که آموزش مهارت‌های ریاضی داشتند، میزان ارزش تکلیف بالاتری را نشان می‌دهند.

نتیجه‌گیری: نتایج تحقیق تأثیر آموزش مهارت‌های ریاضی در آموزش فیزیک را بر ارتقای ارزش تکلیف و کاهش فرسودگی تحصیلی دانش‌آموزان مورد تأیید قرار می‌دهد. نتایج بدست آمده می‌تواند در حوزه آموزش و پرورش مورد استفاده قرار گیرد. در این راستا پیشنهاد می‌شود در راستای ارتقای ارزش تکلیف و کاهش فرسودگی تحصیلی و به تبع آن ارتقای پیامدهای تحصیلی، آموزش مهارت‌های ریاضی در آموزش فیزیک مورد توجه قرار گیرد. در این تحقیق خرده‌مقیاس‌های فرسودگی مورد بررسی قرار نگرفت. پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آتی، تأثیر آموزش مهارت‌های ریاضی در آموزش فیزیک بر خرده‌مقیاس‌های فرسودگی تحصیلی مورد بررسی قرار گیرد.

تاریخ دریافت: ۲۲ اسفند ۱۳۹۷
تاریخ داوری: ۲۰ فروردین ۱۳۹۸
تاریخ اصلاح: ۱۹ خرداد ۱۳۹۸
تاریخ پذیرش: ۲۹ خرداد ۱۳۹۸

واژگان کلیدی:

مهارت‌های ریاضی
آموزش فیزیک
فرسودگی تحصیلی
ارزش تکلیف

*نویسنده مسئول

n.karimi@cfu.ac.ir

① ۰۹۱۴-۳۹۱۰۲۶۶

مقدمه

بودن به تکالیف درسی (بی‌علاقگی) و احساس ناشایستگی (کارآمدی پایین) اشاره دارد [۱].

فرسودگی تحصیلی در دانشجویان به معنی ایجاد احساس خستگی نسبت به انجام تکالیف درسی و مطالعه، داشتن نگرش بدبینانه نسبت به تحصیل و مطالب درسی و احساس بی‌کفایتی تحصیلی است [۲]. در

فرسودگی تحصیلی یکی از متغیرهای مهم در حوزه روان‌شناسی تربیتی است و مطالعات مختلفی اهمیت آن را در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان مورد تأیید قرار داده‌اند. فرسودگی تحصیلی به احساس خستگی در برابر خواست‌ها و نیازهای تحصیلی (خستگی)، احساس بدبینی و بی‌علاقه

مسأله دست پیدا کنند. ارتباط عمیق بین فیزیک و ریاضیات یعنی کاربرد فیزیک در ریاضیات و بر عکس آن بوسیله توانایی‌های هر دو تأیید شده است. بسیاری از فیزیکدان‌ها بر نقش ضروری ریاضیات در آموزش فیزیک تأکید دارند. به عنوان مثال از دیدگاه گالیله جهان به زبان ریاضیات نوشته می‌شود [۱۱].

در صورتی که جزییات را مورد تحلیل قرار دهیم متوجه می‌شویم نقش ریاضی در فیزیک جنبه‌های متعددی دارد: ریاضی را می‌توان به عنوان ابزار (از منظر پراگماتیک)، عمل به عنوان زبان (کارکرد ارتباطی) و تدارک چهارچوب قانونی و ساختاری به خدمت گرفت [۱۲]. آنجل و همکاران دیدگاه دانش‌آموزان دبیرستان و معلمان فیزیک درباره فیزیک را مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها دریافتند که دانش‌آموزان فیزیک را دشوار می‌دانند؛ زیرا آن‌ها باید در یک زمان با تجربیات مختلف مانند آزمایش‌ها، فرمول‌ها و محاسبات، نمودارها و توضیحات مفهومی درگیر شوند. علاوه بر این، آن‌ها باید در میان آن‌ها تغییراتی ایجاد کنند. برای مثال، دانش‌آموزان باید تولدانی انتقال نمایه‌های گرافیکی به نمایه‌های ریاضی را داشته باشند [۱۳].

در مطالعه‌ای بر روی دانشجویان علوم پزشکی مقدار فرسودگی تحصیلی بالاتر از حد متوسط بود. متغیر فرسودگی تحصیلی بر عملکرد تحصیلی تأثیر منفی بسزایی دارد؛ به طوری که با کاهش میزان ناکارآمدی، بی-علاقگی و خستگی هیجانی دانشجویان، عملکرد تحصیلی افزایش پیدا می‌کند [۱۴].

از آن جا که یادگیری فراگیران عمدتاً به وسیله عملکرد تحصیلی آن‌ها سنجش می‌شود، شناسایی متغیر فرسودگی تحصیلی و اثر آن بر عملکرد تحصیلی فراگیران، از کارهای مهم روان‌شناسان تربیتی است؛ به طوری که کنترل فرسودگی تحصیلی به دلیل بهبود پیشرفت تحصیلی و انگیزش و اشتیاق یادگیری آن‌ها ضروری است [۱۵].

نتایج پژوهش سلطانی‌نژاد و محمودی نشان داد که خودکارآمدی اثر معنی‌داری بر نگرش نسبت به ریاضی دارد [۱۶]. همچنین اثر مستقیم ارزش تکلیف بر نگرش نسبت به ریاضی و نقش واسطه‌ای آن در رابطه بین خودکارآمدی و نگرش نسبت به ریاضی مورد تأیید قرار گرفت. همچنین پژوهش نشان داده است که ارزش تکلیف با واسطه اهداف پیشرفت و درگیری شناختی عمیق، اثر غیرمستقیم معناداری بر پیشرفت ریاضی دارد [۱۷]. مطالعات نشان می‌دهند که ارزش‌گذاری بر نگرش و عواطف فرد درگیر شدن در تکلیف اثر می‌گذارد [۱۸].

نتایج حاصل از یک مطالعه بر روی دبیران نشان می‌دهد که دبیران از ترکیب فیزیک و ریاضی برای تمرین با دانش‌آموزان خود استفاده می‌نمایند. آنان از این روش به عنوان ابزاری برای پرورش ذهن دانش‌آموزان برای فهم تعاریف فیزیکی، حل مسائل و یافتن روابط ریاضی میان ثابت‌های فیزیکی استفاده می‌کنند. برای جمعی از دبیران درهم‌بافتگی میان این دو درس در واقع مهم‌ترین نکته برای آموختن روابط و مفاهیم فیزیکی است. این ابزار اجازه می‌دهد که میان جنبه‌های مختلف دنیای فیزیک و همچنین پدیده‌های مختلف تشابهاتی به وجود آید. گروهی

واقع، پاسخ و واکنش منفی نسبت به استرس‌های حاد و شدیدی است که در آن اغلب به دلیل خواسته‌های زیاد و خارج از توانی که از افراد می‌شود، احساس خستگی هیجانی و جسمانی در آن‌ها ایجاد می‌کند [۳].

فرسودگی تحصیلی می‌تواند منجر به عدم مشارکت و کاهش انرژی لازم برای انجام فعالیت‌های تحصیلی شود؛ به گونه‌ای که دانشجویان دچار فرسودگی تحصیلی، انگیزه‌ای برای شرکت در فعالیت‌های کلاسی ندارند و ویژگی‌های رفتاری مانند غایب شدن، تأخیر در حضور در کلاس و ترک زود هنگام کلاس را از خود نشان می‌دهند [۴]. به علاوه این دانشجویان در کلاس به مطالب درسی گوش نداده و در فعالیت‌های کلاسی گروهی شرکت نمی‌کنند. آن‌ها اغلب برای کلاس و معلم ارزشی قائل نبوده و برای عملکرد ضعیف تحصیلی خود بهانه‌تراشی می‌کنند. در نتیجه حس مسئولیت‌پذیری و پاسخگویی در برابر عملکرد ضعیف خود در این افراد وجود ندارد [۳].

نظریه ارزش انتظار، یکی از مهم‌ترین نظریه‌هایی است که در مطالعه ارزش‌گذاری موضوعات درسی کاربرد دارد. طبق این نظریه، انگیزش دانش‌آموزان برای مشارکت در یک فعالیت به دو مؤلفه وابسته است: انتظاری که برای موفقیت دارند و ارزشی که برای تکلیف قایلند. این دو مؤلفه به صورت مستقیم بر پیشرفت، عملکرد، تلاش و پایداری تأثیر می‌گذارند [۵]. پاسخ دادن به سؤالاتی مانند اینکه «این درس چقدر برایم مهم است؟ آیا این درس ارزش آن را دارد، که برایش زمان و انرژی اختصاص دهم؟» تعیین کننده ارزش تکلیف برای دانش‌آموز است [۶]. به عبارت دیگر ارزش تکلیف دربرگیرنده ادراک یا آگاهی فرد از مفید بودن، اهمیت و کاربرد یک تکلیف است [۷].

ارزش تکلیف به عنوان ادراک فرد از اهمیت تکلیف و مفید بودن آن است که شامل سه مؤلفه علاقه، اهمیت و مفید بودن می‌باشد [۸].

آنچه در این پژوهش مورد توجه قرار می‌گیرد، نقش آموزش مهارت ریاضی در آموزش فیزیک در ارتباط با متغیرهای فرسودگی تحصیلی و ارزش تکلیف می‌باشد. در همه مقاطع تحصیلی در آموزش فیزیک، تقابل و تقاطع میان فیزیک و ریاضی شدیداً وجود دارد. بسیاری از معلمان از اینکه دانش‌آموزان از مهارت ریاضیات کافی برای یادگیری فیزیک برخوردار نیستند شکایت می‌کنند. در واقع تحقیقات نشان می‌دهند که دانش‌آموزان در سنین و مقاطع تحصیلی متفاوت توانایی لازم برای تفسیر پدیده‌های فیزیک و روابط ریاضی مربوط به آن‌ها را ندارند. کلمنت و همکاران گزارش می‌دهند، مهندسين تازه فارغ‌التحصیل، نمی‌توانند رابطه بین یک پدیده فیزیکی را که با زبان بیان می‌شود با روابط ریاضی ربط دهند [۹]. پژوهش‌های باگنو و همکاران نشان می‌دهد که دانش‌آموزان دبیرستانی قادر نیستند، تعبیر فیزیکی فرمول‌های ریاضی را به درستی بیان کنند [۱۰]. تحقیقات کوهن و همکارانش نیز نشان می‌دهد، دانش‌آموزان دوره دبیرستان و حتی دبیران آن‌ها نمی‌توانند تعبیری کیفی از مدارات جریان مستقیم داشته باشند. در حالی که می‌توانند به وسیله معادلات ریاضی به جواب خواسته شده

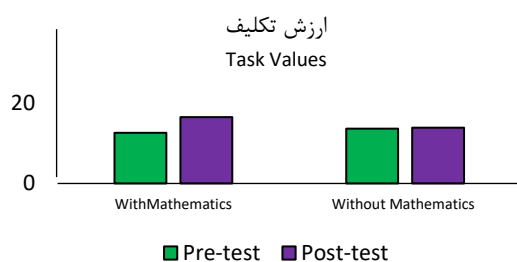
داده است. به منظور سنجش ضریب پایایی خرده مقیاس ارزش تکلیف از روش آلفای کرونباخ و تنصیف (اسپیرمن براون) استفاده شد که این ضرایب به ترتیب ۰/۸۴ و ۰/۷۳ حاصل گردید. همچنین روایی خرده-مقیاس با استفاده از روش تحلیل عاملی مورد تأیید قرار گرفت [۱۷].

مقیاس فرسودگی تحصیلی: فرسودگی تحصیلی، اشاره به احساس خستگی به خاطر تقاضاها و الزامات تحصیل (خستگی)، داشتن یک حس بدبینانه و بدون علاقه به تکالیف درسی فرد (بی‌علاقگی)، و احساس عدم شایستگی به عنوان یک دانش‌آموز (کارآمدی پایین) دارد [۱۹]. پرسش‌نامه فرسودگی تحصیلی توسط برسو و همکاران در سال ۱۹۹۷ تهیه و تنظیم شده است. این پرسش‌نامه سه حیطه فرسودگی تحصیلی، بی‌علاقگی تحصیلی، و ناکارآمدی تحصیلی را می‌سنجد. پرسش‌نامه مذکور ۱۵ ماده دارد. خستگی تحصیلی ۵ ماده (مطالب درسی خسته کننده هستند)، بی‌علاقگی تحصیلی ۴ ماده (احساس می‌کنم نسبت به مطالب درسی علاقه‌ای ندارم) و ناکارآمدی تحصیلی ۶ ماده (احساس می‌کنم نمی‌توانم از عهده مشکلات درسی بریبایم) دارد. در مطالعه نعامی پایایی و روایی ابزار حاضر مورد تأیید قرار گرفته است [۲۰].

برای تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش پس از بررسی و تأیید پیش فرض‌های آزمون، از روش آزمون تحلیل کواریانس استفاده شد. بسته آموزشی: بسته آموزشی مبتنی بر مهارت‌های ریاضی در آموزش فیزیک براساس ضرورت موجود توسط دبیران فیزیک تهیه شد و توسط اساتید حوزه تربیتی و فیزیک دانشگاه مورد بازبینی و تأیید قرار گرفت. در جدول ۱ خلاصه محتوای جلسات آموزشی ارائه شده است. این محتوا در طول نیمسال اول سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷ ارائه شده است.

یافته‌ها

جدول ۲ شاخص‌های توصیفی پیش آزمون و پس آزمون فرسودگی تحصیلی و ارزش تکلیف را در دو گروه کلاسی نشان می‌دهد. چنان‌که مشاهده می‌شود؛ در پس آزمون گروه کلاسی با آموزش مهارت ریاضی در آموزش فیزیک، افزایش مشهودی در نمرات فرسودگی تحصیلی و ارزش تکلیف در پس آزمون مشاهده می‌شود. همچنین اختلاف میانگین‌ها در شکل‌های ۱ و ۲ مشاهده می‌شود.



شکل ۱: تفاوت میانگین بین دو گروه در ارزش تکلیف
Fig. 1: Mean difference between two groups in Task Value

دیگر از دبیران بر این باورند که این همکاری و تفاهم میان فیزیک و ریاضی در مسائل فیزیک نهفته و پنهان است و همین نکته است که باعث ایجاد تصور ریاضی در دانش‌آموزان می‌شود. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که نحوه تدریس و معرفی معلمان در مورد همکاری میان دو درس فیزیک و ریاضی دارای الگوهای متفاوت است [۹].

علی‌رغم وجود مطالعات متعدد در مورد تقابل میان ریاضی و فیزیک مطالعات محدودی به تأثیرات این تقابل پرداخته‌اند و پژوهش در این زمینه ضروری به نظر می‌رسد. بر این اساس پژوهش حاضر قصد دارد به این سؤالات پاسخ دهد که آیا آموزش مهارت‌های ریاضی در آموزش می‌تواند بر ارتقای ارزش تحصیلی دانشجویان مؤثر باشد و این که آیا آموزش مهارت‌های ریاضی را در آموزش فیزیک می‌تواند بر کاهش فرسودگی تحصیلی دانش‌آموزان مؤثر واقع باشد. بنابراین پژوهش قصد دارد تأثیر آموزش مهارت‌های ریاضی در آموزش فیزیک را بر ارتقای ارزش تکلیف و کاهش فرسودگی تحصیلی دانش‌آموزان مورد بررسی قرار دهد.

روش تحقیق

روش تحقیق مورد استفاده، روش نیمه تجربی است که در آن اثربخشی متغیر مستقل روش آموزش بر متغیر وابسته ارزش تکلیف و کاهش فرسودگی تحصیلی مورد بررسی قرار گرفته است. بر همین اساس از طرح پیش آزمون- پس آزمون همراه با گروه کنترل استفاده شده است. جامعه مورد مطالعه در این تحقیق شامل کلیه دانش‌آموزان پسر پایه دوازدهم رشته ریاضی- فیزیک آموزش و پرورش ناحیه ۱ تبریز است که در سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷ مشغول به تحصیل بودند. نمونه پژوهش شامل دو کلاس ۳۶ نفره از دانش‌آموزان پایه دوازدهم رشته ریاضی- فیزیک است که به صورت در دسترس انتخاب و پس از جایگزینی تصادفی در دو گروه با و بدون آموزش مهارت ریاضی مورد مطالعه قرار گرفتند. در فرایند اجرا، در کلاس درس فیزیک، در طول نوبت اول یک گروه در معرض آموزش مهارت ریاضی قرار گرفت و گروه دوم بدون مهارت ریاضی آموزش دیدند. دانش‌آموزان هر دو گروه قبل و بعد از مداخله به وسیله پرسش‌نامه‌های استاندارد ارزش تکلیف و فرسودگی تحصیلی مورد سنجش قرار گرفتند.

مقیاس ارزش تکلیف: برای اندازه‌گیری میزان ارزش تکلیف دانش‌آموزان از خرده‌مقیاس ارزش تکلیف پینتریچ، اسمیت، گارسیا و مکچی در سال ۱۹۹۱ استفاده شد. این خرده‌مقیاس دارای ۶ گویه می‌باشد که در طیف پنج لیکرتی از ۱ (کاملاً غلط) تا ۵ (کاملاً درست) تنظیم شده است. کمترین نمره برای این خرده مقیاس ۶ و بیشترین نمره ۳۰ می‌باشد. در پژوهشی بر روی دانش‌آموزان دبیرستانی، به منظور تعیین روایی خرده مقیاس ارزش تکلیف، از روش تحلیل عاملی تأییدی با استفاده از تحلیل ساختارهای گشتاوری (AMOS) روی ماده‌های این خرده‌مقیاس انجام

واریانس خطای گروه‌های مورد مطالعه بررسی شد و پس از تأیید پیش فرض‌ها، تحلیل صورت گرفت، که نتایج آن در جدول ۴ درج شده است. مندرجات جدول ۴ نشان می‌دهد که اثر کاربرد آموزش مهارت ریاضی در آموزش فیزیک در افزایش ارزش تکلیف معنی‌دار است ($F = ۴۰/۸۵$) در سطح کوچک‌تر از $۰/۰۱$ معنی‌دار است. از این رو می‌توان نتیجه گرفت که دانش‌آموزانی که آموزش مهارت ریاضی داشتند، میزان ارزش تکلیف بالاتری را نشان می‌دهند. همچنین در متغیر فرسودگی تحصیلی اثر کاربرد آموزش مهارت ریاضی در آموزش فیزیک در کاهش فرسودگی تحصیلی معنی‌دار است. ($F = ۴/۹۸$) در سطح کوچک‌تر از $۰/۰۲۹$ معنی‌دار است. از این رو می‌توان نتیجه گرفت دانش‌آموزانی که آموزش مهارت ریاضی داشتند؛ میزان فرسودگی تحصیلی پایین‌تر را نشان می‌دهند.

نتایج و بحث

نتایج تحقیق تأثیر آموزش مهارت ریاضی در آموزش فیزیک بر ارتقای ارزش تکلیف و کاهش فرسودگی تحصیلی دانش‌آموزان مورد تأیید قرار می‌دهد.

در گذشته ریاضیات موجود در محتوای فیزیک، به‌طور عمده در زمینه حل مسأله مورد بررسی قرار می‌گرفت [۲۱]. محققان پی برده‌اند که در جریان محاسبات فیزیکی استدلال‌های ادراکی و ریاضی باهم تلاقی می‌یابند [۲۱ و ۲۲]. تحقیقات بومرت و همکارانش نشان می‌دهد که میزان درست بودن تعابیر مربوط به پدیده‌های فیزیکی که توسط دبیران ارائه می‌شود تا حد زیادی به دانش ریاضی آن‌ها مربوط می‌شود [۲۳].

نتایج مطالعات نشان می‌دهد که در دامنه مهارت‌های حل مسأله در فیزیک، موانع اصلی ضعف در مهارت‌های ریاضی و عدم درک مسأله می‌باشد. برای غلبه بر این موانع باید به معلمان، آموزش‌های لازم داده شود و نیز در استخدام معلمان فیزیک این صلاحیت‌ها مورد توجه قرار گیرد [۲۴].

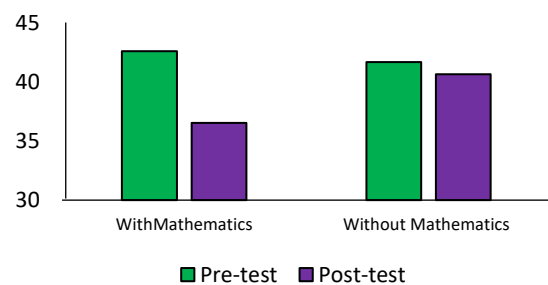
مونتا مطالعه فرسودگی تحصیلی را در دانشجویان موضوع بسیار مهمی می‌داند به این دلیل که مبنای درک عملکرد تحصیلی ضعیف دانشجویان و شوق و اشتیاق به آن‌ها به تحصیل است. فرسودگی تحصیلی در موقعیت‌های آموزشی به‌عنوان احساس خستگی به‌دلیل تقاضاها و الزامات تحصیل (خستگی)، داشتن حسی بدبینانه و بدون‌علاقه نسبت به مطالب و تکالیف درسی (بی‌علاقگی) و نیز احساس پیشرفت شخصی ضعیف در امور درسی و تحصیلی (خودکارآمدی شخصی کاهش‌یافته) تعریف می‌شود [۲۵]. دانشجویان مبتلا به فرسودگی تحصیلی، انگیزه‌های برای شرکت در فعالیتهای کلاسی ندارند و رفتارهایی مانند غیبت کلاسی، تأخیر در ورود و خروج زود هنگام از کلاس را نشان می‌دهند. این دانشجویان در کلاس به مطالب درسی گوش نمی‌دهند و در فعالیتهای گروهی کلاس مشارکت ندارند. بسیاری از آنان برای کلاس و معلم احترام نمی‌گذارند و برای عملکرد تحصیلی ضعیف خود بهانه‌تراشی می‌کنند [۲۶].

جدول ۱: خلاصه محتوای جلسات آموزشی

Table 1: Educational program

جلسات session	موضوع Subject	محتوا Content
1	Justifying students about teaching math skills and its applications on physics education	- Identifying the interplay between math and physics - Explaining Mathematical Applications in Physics - Easy solving of physics problems using math skills
2	Vector analysis	- Explaining the concept of physical quantities - The training of scalar and vector quantities and the explanation of examples of these quantities in physics - Addition and subtraction training of scalar and vector quantities
3	Vector analysis in physics	- Introduction to scalar and vector quantities in physics - Training of vector quantities such as displacement and velocity and acceleration and force
4	linear function	Training the linear function and its graphs
5	linear function and its application in physics	- Training the linear equation of space-time in the uniform motion on the straight line and drawing its graphs - Training the linear equation of velocity-time in the motion with constant acceleration on the straight line and drawing its graphs
6	Quadratic function	Training the quadratic function and drawing its graphs (Parabola)
7	Quadratic function and its application in physics	- Training the quadratic function of space-time in the motion with constant acceleration on the straight line and drawing its graphs - Training the trajectory of a projectile and drawing its graphs
8	Tangents and slope	Training the tangents and slope and their application in calculation of velocity and acceleration vectors

فرسودگی تحصیلی
Educational Burnout



شکل ۲: تفاوت میانگین بین دو گروه در فرسودگی تحصیلی
Fig. 2: Mean difference between two groups in educational burnout

در جدول ۳ نتایج مربوط به بررسی نرمال بودن داده‌ها نمایش داده شده است. چنان‌که مشاهده می‌شود در همه موارد نتایج حاکی از نرمال بودن داده‌هاست.

برای مقایسه گروه‌های آزمایش و کنترل از روش تحلیل کواریانس یک‌راهه استفاده شد. ابتدا مفروضه همگنی رگرسیون آماری و برابری

جدول ۲: آمار توصیفی
Table 2: Descriptive statistics

متغیر variables	گروه ها Groups	آماره statistics	پیش آزمون Pre-test	پس آزمون Post-test
ارزش تکلیف Task Values	با مهارت‌های ریاضی	Mean	12.56	16.47
	Without Mathematics Skills	S.D	3.16	3.31
	بدون مهارت‌های ریاضی	Mean	13.56	13.86
	Without Mathematics Skills	S.D	3.17	3.13
فرسودگی تحصیلی Educational Burnout	با مهارت‌های ریاضی	Mean	42.63	36.55
	Without Mathematics Skills	S.D	8.22	7.14
	بدون مهارت‌های ریاضی	Mean	41.72	40.69
	Without Mathematics Skills	S.D	9.13	8.67

جدول ۳: نتایج بررسی نرمال بودن داده‌ها
Table 3: Tests of Normality- Kolmogorov-Smirnova

متغیر variable	پیش/پس Pre/post	میانگین Mean	انحراف استاندارد SD	کولموگراف-اسمیرنوف Kolmogorov-Smirnov	معنی داری Sig.
ارزش تکلیف Task Values	پیش آزمون Pre-test	13.06	3.188	1.12	0.16
فرسودگی تحصیلی Educational Burnout	پس آزمون Post-test	15.16	3.46	1.34	0.06
فرسودگی تحصیلی Educational Burnout	پیش آزمون Pre-test	42.18	8.64	0.56	0.90
فرسودگی تحصیلی Educational Burnout	پس آزمون Post-test	38.62	8.15	0.83	0.48

جدول ۴: نتایج تحلیل کواریانس
Table 4: The results of One Way Analysis of Covariance

متغیر وابسته Dependent Variable	منبع Source	مجموع مجذورات Sum of Squares	درجه آزادی df	میانگین مجذورات Mean Square	F	معنی داری Sig.
ارزش تکلیف Task values	گروه Group	211.03	1	211.03	40.85	.001
فرسودگی تحصیلی Educational burnout	خطا Error	356.44	69	5.16		
فرسودگی تحصیلی Educational burnout	گروه Group	264.78	1	264.78	4.98	.029
فرسودگی تحصیلی Educational burnout	خطا Error	3668.40	69	53.16		

این الگو شامل سه جزء می‌باشد: الف) ارزش تکلیف که به ادراک مفید و مهم بودن محتوای یک درس اشاره دارد. ب) جهت‌گیری درون‌انگیزی است که ریشه در عوامل درونی نظیر کنجکاوی، چالش‌طلبی و تمایل برای تسلط بر محتوا دارد؛ ج) جهت‌گیری هدف بیرونی به عوامل بیرونی همچون گرفتن نمرات خوب، رقابت با دیگران و جستجوی تحسین یا پاداش ارتباط می‌یابد. مؤلفه عاطفه مربوط به میزان اضطرابی است که یادگیرنده به هنگام امتحان دادن یا اندیشیدن به آن تجربه می‌کند [۳۰]. آموزش مهارت ریاضی در آموزش فیزیک می‌تواند در هر سه جزء تأثیرگذار باشد. در جزء اول می‌توان گفت که آموزش مهارت ریاضی با افزایش درک و روشن‌سازی مفاهیم به ادراک مفید و مهم بودن محتوای درس کمک می‌کند. در جزء دوم این آشنایی می‌تواند منجر به افزایش کنجکاوی و تمایل برای تسلط بر محتوا بشود. در جزء سوم هم درک ریاضی می‌تواند به بهبود وضعیت یادگیری کمک نماید، که به نوبه خود می‌تواند منجر به انگیزش بالا برای تداوم یادگیری و آموزش شود.

ناکارآمدی در کلاس درس منجر به خودکارآمدی پایین می‌شود و ممکن است این مشکلات به سایر جنبه‌های زندگی آن‌ها نیز سرایت کنند. دانشجوی ناموفق در زمینه تحصیل از طرف اعضای خانواده و دوستان نزدیک نیز بازخوردهای مثبتی دریافت نمی‌کند و این امر ممکن است به پیامدهای منفی دیگری مانند کاهش عزت‌نفس منجر شود و این فرد در روابط بین فردی مشکل پیدا کند [۲۷].

تصور عمومی از ارزش ریاضیات و اهمیتش در جامعه [۲۸] و تصور خانواده و دوستان از ریاضی بر باورهای ارزشی دانش‌آموزان تأثیر می‌گذارد و مشوق افراد برای درگیر شدن در تکلیف ریاضی است [۲۹]. تکالیفی که ارزشمندتر ادراک شوند؛ نگرش دانش‌آموز به سمت آنان مثبت و در نتیجه از پیشرفت بالاتری برخوردار خواهند بود [۱۸]. زمانی که دانش‌آموز احساس کند که انجام تکالیف برای یادگیری خود او سودمند است به سمت عملکرد بهتر تحصیلی پیش خواهد رفت [۱۶]. از نظر پینترچ انگیزش تحصیلی دارای سه مؤلفه انتظار، ارزش تکلیف و واکنش عاطفی یا هیجانی نسبت به تکلیف است. در این الگو، انتظار به باورهای یادگیرنده در مورد انجام تکلیف مربوط می‌شود. مؤلفه ارزش در

[3] Mazerolle SM, Monsma E, Dixon C, Mensch J. An assessment of burnout in graduate assistant certified athletic trainers. *Journal of Athletic Training*. 2012; 47 (3): 320-8.

[4] Kutsal D, Bilge FA. Study on the Burnout Levels of High School Students. *Egitim ve Bilim*. 2012; 9(11): 154-164.

[5] Guo J, Marsh HW, Parker PD, Morin AJS, Yeung AS. Expectancy-value in mathematics, gender and socioeconomic background as predictors of achievement and aspirations: A multi-cohort study. *Learning and Individual Differences*. 2015; 37: 161-168.

[6] Domenech-Betoret F, Abellan-Rosello L, Gomez-Artiga A. Self-efficacy, satisfaction, and academic achievement: the mediator role of students' expectancy-value beliefs. *Frontiers in Psychology*. 2017; 8: 1-12.

[7] Lin CY, Liu FC. A cross-level analysis of organizational creativity climate and perceived innovation: The mediating effect of work motivation. *European Journal of Innovation Management*. 2012; 15(1): 55-76.

[8] Nie Y, Lau S, Liao A. Role of academic self-efficacy in moderating the relation between task importance and test anxiety. *Learning and Individual Differences*. 2011; 21: 736-741.

[9] Lehavie Y, Bagno E, Eylona B, Mualema R, Pospiech G, Böhm U, Krey O, Karam R. *Towards a PCK of Physics and Mathematics: Exploring patterns of the interplay between physics and mathematics*. Paper presented in the GIREP-MPTL International Conference on Teaching/Learning Physics. 2014 July 7-12: Palermo, Italy.

[10] Bagno E, Eylon B, Berger H. Meeting the challenge of students' understanding of formulae in high-school physics: a learning tool. *Physics Education*. 2007; 43 (1): 75-82.

[11] Karam R, Pospiech G, Pietrocola M. *Mathematics in physics lessons: Developing structural skills*. In the GIREP-ICPE-MPTL 2010 International Conference: Teaching and Learning Physics Today: Challenges? Benefits? 2010 August 22 – 27: Reims, France.

[12] Pospiech G. Interplay of mathematics and physics in physics education. In *Proceedings of MACAS 2015: international symposium of Mathematics and its Connections to the Arts and Sciences: 10th Anniversary of the MACAS-Symposia*. 2015 May 28 – 30: Schwäbisch Gmünd, Germany.

[13] Ornek F, Robinson W R, Haugan M P. What makes physics difficult? *International Journal of Environmental & Science Education*. 2008; 3 (1): 30 – 34.

[14] Abazari F, Arab M, Abbaszadeh A, Rashidnejad MA. [Study Determining the Various Sources of Stress in Nursing Students of Rasht, Mashhad, Zahedan and Shiraz]. *Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences*. 2000; 10 (3): 91-97. Persian.

[15] Brouwers A, Tomic W. A logitudinal study of teacher burnout and perceived self- efficacy classroom management. *Teaching and Teacher Education*. 2010; 16: 239- 253.

نتیجه‌گیری

در این پژوهش تأثیر آموزش مهارت‌های ریاضی در آموزش فیزیک بر ارتقای ارزش تکلیف و کاهش فرسودگی تحصیلی دانش‌آموزان پایه دوازدهم مورد بررسی قرار گرفت. به همین منظور دو کلاس از دانش‌آموزان پایه دوازدهم که از نظر شرایط جمعیت شناختی مشابه هم بودند، برای رسیدن به مقصود پژوهش مورد مطالعه قرار گرفتند. نتایج این پژوهش نشان داد، گروه آموزش دیده با مهارت ریاضی در مقایسه با گروه مقلبل ارزش تکلیف بالاتری را در پایان دوره نشان دادند. بنابراین آموزش مهارت ریاضی در آموزش فیزیک بر ارتقای ارزش تکلیف مؤثر است. همچنین نتایج نشان داد که گروه آموزش دیده با مهارت ریاضی در مقایسه با گروه مقابل، فرسودگی تحصیلی کمتری دارد. بنابراین می‌توان گفت که آموزش مهارت ریاضی در آموزش فیزیک بر کاهش فرسودگی تحصیلی دانش‌آموزان مؤثر است.

مشارکت نویسندگان

نویسنده اول در طراحی بسته آموزشی، توجیه دبیران و دانش‌آموزان، نظارت بر اجرا، گردآوری داده‌ها و تهیه گزارش مقاله نقش داشته است. نویسنده دوم در بررسی متون علمی، طراحی بسته آموزشی، تحلیل داده‌های آماری، و تهیه گزارش مقاله نقش داشته است.

تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر با کمک دبیران محترم فیزیک و همراهی دانش‌آموزان پسر پایه دوازدهم رشته ریاضی- فیزیک آموزش و پرورش ناحیه ۱ تبریز صورت گرفته است. پژوهشگران از همکاری این عزیزان نهایت تشکر را دارند.

تعارض منافع

نویسندگان این مقاله اعلام می‌کنند که در رابطه با انتشار مقاله ارائه شده به طور کامل از اخلاق نشر، از جمله سرقت علمی، سوء رفتار، جعل داده‌ها و یا ارسال و انتشار دوگانه، پرهیز نموده‌اند و منافی تجاری در این راستا وجود ندارد و نویسندگان در قبال ارائه اثر خود وجهی دریافت نموده‌اند.

منابع و مآخذ

[1] Zhang Y, Gan Y, cham H. Perfectionism, academic burnout and end engagement. Among Chinese college students. A structural equation modeling analysis. *Personality and Individual Differences*. 2007; 43(6):1529-1540.

[2] David A. Examining the relationship of personality and burnout in college students: The role of academic motivation. *Educational Measurement and Evaluation Review*. 2010; 1: 90-104.

[27] Gomez H, Perez V, Parra P, Ortiz M, Matus B, McColl C, Torres A, Meyer K. Academic achievement, engagement and burnout among first year medical students. *Revista medica de Chile*. 2019; 143 (7): 930- 937.

[28] Prendergast M, Hongning Z. A Comparative Study of Students' Attitudes towards Mathematics in Two Different School Systems. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*. 2016; 17 (2): 1-24.

[29] Green BA, Conlon E G, Morrissey SA. Task values and self-efficacy beliefs of undergraduate psychology students. *Australian Journal of Psychology*. 2017; 69 (2): 112-120.

[30] Seyf A. *New Educational Psychology: Learning and Teaching psychology*. Tehran: Doran Publisher; 2013. Persian.

[16] Soltaninejad M, mahmoudi K. [Moderative Role of task value in self efficacy and attitude to mathematic relation]. *Study in Educational Systems*. 2018; 12 (40): 91-105. Persian.

[17] Golamali LM, Hejazi A, Khezriazar H. [Role of self efficacy, task value and achivment aims in mathematic achievement]. *Quarterly Journal of Educational Innovations*. 2012; 11 (41): 7-28. Persian.

[18] Hood M, Creed PA, Neumann DL. Using the expectancy value model of motivation to understand the relationship between student attitudes and achievement in statistics. *Statistics Education Research Journal*. 2012; 11 (2): 72-85.

[19] Schaufeli, WB, Martínez, I., Marqués-Pinto, A., Salanova, M., & Bakker, A. Burnout and engagement in university students: A cross-national study. *Journal of Cross-Cultural Studies*. 2002; 33: 464-481.

[20] Naami A. [Relation between learning expriences with Educational burnout in M. A students of Shahid Chamran University]. *Quarterly Journal of Psychological Studies*. 2009; 5 (3): 117-134. Persian.

[21] Redish EF, & Smith KA. Looking beyond content: Skill development for engineers. *Journal of Engineering Education*. 2008; 97(3): 295 – 307.

[22] Hull M, Kuo E, Gupta A, Elby A. Problem-solving rubrics revisited: Attending to the blending of informal conceptual and formal mathematical reasoning. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*. 2013; 9 (1): 0101051-01010516.

[23] Epstein I. *The Greenwood Encyclopedia of Children's Issues Worldwide*. London, England: Greenwood Press, 2008.

[24] Reddy MV, Panacharoensawad B. Students Problem-Solving Difficulties and Implications in Physics: An Empirical Study on Influencing Factors. *Journal of Education and Practice*. 2017; 8 (14): 59-62.

[25] Moneta GB. Need for Achievement, Burnout, and Intention to Leave: Testing an Occupational Model in Educational Settings. *Journal of Health Promotion Management*. 2011; 50 (2): 274-278.

[26] Qinyi T, Jiali Y. An analysis of the reason on learning burnout of junior high school students from the perspective of cultural capital theory: A case study of mengzhe town in Xishuangbanna China. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 2012; 46 (37): 27-31.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



ناصر کریمی استادیار گروه علوم پایه دانشگاه فرهنگیان تهران است. ایشان دارای مدرک دکتری تخصصی در رشته فیزیک از دانشگاه تبریز می‌باشد در حال حاضر در حوزه‌های آموزش فیزیک و فیزیک نظری شاخه اطلاعات و محاسبات کوانتومی به فعالیت‌های تحقیقاتی می‌پردازد.

Karimi, N. Assistant Professor, Basic Science, Farhangian University, Tehran, Iran

n.karimi@cfu.ac.ir



حسین واحدی استادیار گروه علوم تربیتی دانشگاه فرهنگیان تهران است. مدرک دکتری تخصصی در رشته روان‌شناسی از دانشگاه شهید چمران اهواز دریافت کرد. در حال حاضر در حوزه‌های روان‌شناسی تربیتی و روان‌شناسی سلامت به فعالیت‌های تحقیقاتی مشغول است.

Vahedi, H Assistant Professor, Educational Psychology, Farhangian University, Tehran, Iran

h.vahedi@cfu.ac.ir

Citation (Vancouver): Karimi N, Vahedi H. [The effect of mathematical skills training in teaching physics on promoting task value and minimizing educational burnout among high school grade twelve students]. *Tech. Edu. J.* 2020; 14(3): 681-688

 <http://dx.doi.org/10.22061/jte.2019.4979.2146>



COPYRIGHTS

©2020 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.



ORIGINAL RESEARCH PAPER

Evaluating the impact of Brainstorming and Scamper technique on promoting the creativity of architectural design skills

M. Talebi¹, M. Moosavi^{*1}, K. Poshneh²

¹ Department of architecture, Faculty of architecture and urban planning, Islamic Azad University, Tabriz, Iran

² Department of Curriculum Planning, Faculty of Psychology & Educational Sciences, Islamic Azad University, Tehran, Iran

ABSTRACT

Received: 29 January 2020
Reviewed: 10 March 2020
Revised: 23 May 2020
Accepted: 2 June 2020

KEYWORDS:

Creativity Components
Brainstorming
Scamper
Torrance Creative Thinking Test
Architectural Design

* Corresponding author
ms.moosavi@iaut.ac.ir
☎ (+98914) 1141761

Background and Objectives: Creativity or innovation is a controversial issue in various scientific fields, especially educational sciences and psychology. If we consider design as an imaginative creation of pre-intended possible form of things to achieve different humanistic purpose, in this process, creativity, as a multilevel concept that can be thought as a process that, although formed in the human minds, has also objective appearance in architectural patterns, methods and designs. In recent decades, research on creativity concept, its functions and its influence on learning - as well as the ways of teaching creativity - have become a matter of great importance. The purpose of this research is to evaluate the levels of basic and altered creativity in the architectural design studio (3) course, based on the four main components of Torrance Creativity Thinking Test (Fluency, flexibility, originality and Elaboration) and Scamper technique.

Methods: The required data of this research were collected by using the experimental research method in the form of the pre-test and post-test design through both Torrance's test and drawing sketch among the students of Ardabil Azad University in the second semester of the academic year 2017-2018. The research sample consisted of 40 students divided into two groups with two individual instructors. In first step, by using the pre-test, the level of students' creativity in each of 4 dimensions was measured. Then, in order to evaluate altered creativity, the first group was trained by conventional teaching - approved in higher education- and the second group instructed and evaluated through the experimental intervention – implementation of creativity training program (Teaching Brainstorming technique) in 6 sessions, by related exercises. Finally, in second step, by using Scamper technique, drawing sketch test was given to both groups.

Findings: Statistical data were analyzed by running both MANOVA and ANOVA techniques in SPSS. The results obtained from the implementation of the experimental method showed statistically significant difference between the experimental group and the control group (conventional and approved method of training) at the levels of Torrance creative thinking components. Among 4 components of Torrance creative thinking, fluency has been improved by creativity training techniques more than other components in both multiple choice and sketching tests. In fact, it could be deduced that students, were able to draw more ideas related to the subject of design, after learning creative techniques in the post-test step, which showed an increase in the fluid level of creativity of this group. Also, based on data analysis, the originality dimension is at a lower level in comparison to other components.

Conclusion: While creativity based instruction enhances architectural design skills and impacts on all components of creativity (fluency, flexibility, originality and elaboration), the current teaching method not only can undermine the students' originality but also may lead the design process to imitation. In addition, in the originality dimension, due to factors which has influence on it such as time and space, the students' experience, adequate practice and group interaction, it is suggested to consider each of these components in assessment techniques.



NUMBER OF REFERENCES

47



NUMBER OF FIGURES

9



NUMBER OF TABLES

14

مقاله پژوهشی

ارزیابی تاثیر تکنیک بارش فکری و اسکمپر بر ارتقا خلاقیت مهارت طراحی معماری

مهناز طالبی^۱، میرسعید موسوی^{۱*}، کامبیز پوشنه^۲^۱ گروه معماری و شهرسازی، دانشکده معماری و شهرسازی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران^۲ گروه برنامه ریزی درسی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: خلاقیت یا آفرینندگی موضوعی بحث برانگیز در حوزه‌های مختلف علمی، به‌ویژه علوم تربیتی و روانشناسی می باشد. اگر طراحی را به منزله‌ی آفرینش ابتکاری اشکال ممکن از پیش تعیین شده، برای دستیابی به اهداف مختلف انسانی، در نظر بگیریم، در این فرایند خلاقیت به عنوان مفهومی چندسطحی، خود ناظر بر فرایندی است که اگرچه در ذهن انسانها شکل می گیرد، اما در الگوها، شیوه‌ها و طرح‌های معماری نیز نمود عینی پیدا می کند. در دهه‌های اخیر بررسی مفهوم خلاقیت، چگونگی عملکرد آن، میزان تاثیرگذاری بر یادگیری و شیوه‌های آموزش دهی آن، از اهمیت بسیاری برخوردار شده است. هدف از این پژوهش ارزیابی سطوح خلاقیت پایه و تغییر یافته واحد درسی طراحی معماری ۳ در میان دانشجویان کارشناسی معماری بر اساس چهار مولفه‌ی اصلی آزمون تفکر خلاق تورنس (سیالیت، انعطاف‌پذیری، ابتکار و بسط) و تکنیک اسکمپر است.

روش‌ها: داده‌های مورد نیاز این پژوهش، با استفاده از روش پژوهش آزمایشی، در قالب طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون، از طریق دو شیوه‌ی پرسشنامه تستی تورنس و اسکیس ترسیمی، در بین دانشجویان معماری دانشگاه آزاد اردبیل در نیمسال دوم سال تحصیلی ۲۰۱۷-۲۰۱۸ جمع‌آوری گردیده است. نمونه پژوهش ۴۰ دانشجو را شامل می‌شود که در دو گروه با اساتید مجزا دسته‌بندی شده‌اند. در گام اول با استفاده از پیش‌آزمون، سطح خلاقیت دانشجویان در هر چهار بعد مورد سنجش قرار گرفت. سپس جهت تعیین خلاقیت تغییر یافته، گروه اول با آموزش رایج مصوب آموزش عالی و گروه دوم با مداخله آزمایشی - از طریق اجرای برنامه آموزش خلاقیت محور (آموزش تکنیک یورش فکری)، در طی ۶ جلسه و انجام تمرین‌های مربوطه، مورد آموزش و ارزیابی قرار گرفتند. در گام دوم با استفاده از تکنیک اسکمپر، آزمون اسکیس ترسیمی از هر دو گروه اخذ شد.

یافته‌ها: داده‌های آماری با دو روش واریانس چندمتغییری و یک‌راهه در SPSS تحلیل شده است. نتایج حاصل از اجرای روش آزمایشی نشان‌دهنده آن است که تفاوت معنی‌داری بین گروه آزمایشی و گروه کنترل (شیوه‌ی آموزشی رایج و مصوب شده) در سطوح مولفه‌های تفکر خلاق تورنس وجود دارد و از بین چهار مولفه تفکر خلاق تورنس، در هردو آزمون تستی و طراحی، بعد سیالیت بیش از سایر مولفه‌ها توسط تکنیک‌های آموزش خلاقیت بهبود یافته است. در واقع می‌توان چنین استنباط نمود که دانشجویان بعد از یادگیری تکنیک‌های خلاقیت در مرحله پس‌آزمون توانستند تعداد ایده‌های بیشتری را مرتبط با موضوع طراحی ترسیم نمایند که نشان از افزایش سطح سیالی خلاقیت این گروه بود. هم چنین بر مبنای تحلیل داده‌ها، بعد ابتکار، نسبت به سایر مولفه‌ها در سطح پایین‌تر قرار گرفته است.

نتیجه‌گیری: درحالی‌که آموزش مبتنی بر خلاقیت، مهارت‌های طراحی معماری را افزایش می‌دهد و بر مولفه‌های خلاقیت (سیالیت، انعطاف‌پذیری، ابتکار و بسط) تأثیر می‌گذارد، شیوه فعلی آموزش می‌تواند اصالت دانش‌آموزان را تضعیف کرده و روند طراحی را به تقلید سوق دهد. افزون بر این، در بعد ابتکار به علت تاثیرپذیری آن از عواملی مانند زمان و مکان، تجربه دانشجویان، تمرین کافی و تعامل گروهی، در نظر داشتن هریک از این مولفه‌ها در تکنیک‌های ارزیابی پیشنهاد می‌شود.

تاریخ دریافت: ۹ بهمن ۱۳۹۸
تاریخ داوری: ۲۰ اسفند ۱۳۹۸
تاریخ اصلاح: ۳ خرداد ۱۳۹۹
تاریخ پذیرش: ۱۳ خرداد ۱۳۹۹

واژگان کلیدی:

مولفه‌های خلاقیت
بارش فکری
اسکمپر
آزمون تفکر خلاق تورنس
علمی

* نویسنده مسئول

✉ ms.moosavi@iaut.ac.ir

① ۰۹۱۴-۱۱۴۱۷۶۱

مقدمه

طراحی معماری را می‌توان اصلی‌ترین برنامه درسی در آموزش معماری قلمداد کرد که به طور خاص، به فرایند طراحی و نحوه ساخت طرح و نحوه اجرای طرح اشاره دارد؛ در واقع ساختار کلی یک طرح معماری را شکل می‌دهد. بنابراین این طرح نه تنها باید قادر به برآورده ساختن نیازهای اساسی باشد بلکه باید زیبا، خلاق و منحصر به فرد نیز باشد. در حال حاضر با شیوه‌ی کنونی آموزش، اکثر دانش‌آموزان قادر به درک روش‌های اصلی تجزیه و تحلیل طرح‌های معماری هستند، اما آنچه به وضوح در اغلب طرح‌ها دیده می‌شود، فقدان تخیل و خلاقیت در طراحی معماری است، که منجر به همگن‌شدن جدی طرح‌ها شده است. بنابراین، ارتقاء مهارت‌های طراحی معماری با استفاده از روش‌های خلاق آموزشی، از اهمیت عملی زیادی برخوردار است.

بسیاری از صاحب‌نظران علوم تربیتی و روانشناسی خلاقیت را دانشی بنیادی برای هرگونه تغییر و نوآوری و عاملی مهم در شتاب بخشیدن در نوآوری‌های علمی و فناوری‌های بشر می‌دانند [۱]. مفهومی که در واقع منعکس‌کننده توانایی حل مساله و دستیابی به نتایج ابتکاری و مفید می‌باشد و اندازه‌گیری و سنجش آن نیازمند ارزیابی محصولی است که در فرایند خلاقیت، خلق می‌شود [۲]. بینشی که موجب گردید تا آموزش برای تشویق خلاقیت و ارتقای آن توسعه پیدا کند [۳]. مرور تاریخی این موضوع نشان می‌دهد که در خلال سال‌های ۱۹۵۰ علاقه قوی نسبت به شیوه‌های آموزش و پرورش خلاقیت به وجود آمد [۴]، تا جایی که امروزه ضرورت پرداختن به آموزش خلاقیت و لزوم توجه به موضوع خلاقیت و شیوه‌های آموزش آن به عنوان یکی از اهداف اصلی آموزش حوزه‌های یادگیری در مدارس، دانشگاه‌ها و سایر مراکز آموزشی در مقاطع مختلف تحصیل و حرفه‌ای محسوب می‌شود [۵]. در این میان، نظام آموزش معماری نیز، از این قاعده مستثنی نیست. اگرچه برنامه‌های آموزش خلاقیت با توجه به ویژگی خاص منطقه، استفاده از مدل‌های حقیقی و فرضیه‌ها در مورد ماهیت عمل خلاق متفاوت است، اما اکثر آموزش‌های خلاقیت بر پایه‌ی مشترکی شکل گرفته‌اند [۳] با وجود اینکه خلاقیت در تمامی زمینه‌های علم، هنر و حتی فرهنگ همه‌جا وجود دارد، اما مطالعه موضوع خلاقیت در معماری که ترکیبی از هنر و تکنولوژی است تا حدودی پیچیده‌تر از سایر زمینه‌ها می‌باشد، تا جایی که تاثیرگذارترین معماران در طول تاریخ در مورد روند طراحی، ایده‌پردازی و چالش‌های مربوط به بهبود و ارتقا کیفی آموزش طراحی از شیوه‌های مختلف بهره جسته‌اند [۶].

اهمیت پرداختن به موضوع خلاقیت و شیوه‌های خلاقیت آموزی در آموزش رشته معماری با غالبیت وجود شاخصه‌های عملی و هنری، علی‌الخصوص واحد درسی طراحی معماری به عنوان یک ضرورت ملزم به نظر می‌آید، پژوهش‌های مختلف نشان داده است که آموزش طراحی فاقد نظریه‌ای بنیادین درباره یادگیری طراحی است. لذا آموزگاران و کارشناسان آموزش طراحی، برای توجیه رویکردها و روش‌های آموزشی

و همچنین توسعه‌ی آن بایستی قادر به توصیف و تبیین رشد توانایی طراحی باشند [۷]. طراحی معماری به عنوان شاخص‌ترین محور تعلیمات آموزش معماری در اغلب مراکز آموزشی دنیا مطرح بوده که بخاطر ایجاد ارتباط مابین دو مقوله ارزشمند در حرفه معماری، یعنی مباحث تئوری و دیدگاه‌های نظری از یک سو و فعالیت‌هایی اجرایی و حرفه‌ای در طراحی از سوی دیگر، باید همواره در اولویت کاری برنامه‌ریزان نظام آموزشی معماری قرار گیرد تا مراکز آموزشی از نتایج آن بهره‌مند گردند [۸]. با افزایش توجه به شیوه‌های یادگیری در آموزش طراحی معماری، در کارگاه‌های معماری اکثر مدرسین همواره به دنبال راه‌حل‌هایی بوده‌اند که بتوانند از روش‌هایی استفاده کنند تا دانشجویان طراحی معماری را کنترل شده‌تر انجام دهند و نتایج کار به گونه‌ای باشد که پروژه‌ی هر دانشجوی، از خلاقیت بیشتری برخوردار باشد [۹]. تکنیک‌های خلاقیت متنوعی جهت آموزش دروس طراحی وجود دارد، یکی از شیوه‌های آموزش آکادمیک معماری، استفاده از تکنیک‌های خلاقیت آموزی به شیوه آزمایشی و نیمه آزمایشی است [۵]. برخی از این تکنیک‌ها همچون تکنیک بارش فکری و تکنیک‌های مشابه چون تکنیک اسکمپر و سایر تکنیک‌های مبتنی بر حل مساله از تکنیک‌های کارآمد در حوزه برنامه‌ریزی درسی و تحریک مولفه‌های فراشناختی خلاقیت در اغلب رشته‌ها و علی‌الخصوص رشته معماری محسوب می‌شوند [۱۰]. از دو گونه‌ی غالب شیوه آموزش معماری رایج در ایران؛ متناسب با سیستم آموزش سنتی و مدرن در دانشکده‌های معماری می‌توان آموزش "هم‌گرا" و آموزش "واگرا" را نام برد که اهمیت آموزش واگرا، از حیث قرار دادن فرد در مسیر آموزشی نوآورانه و خلاقانه بیشتر دانسته شده است [۱۱].

این پژوهش با در نظر گرفتن اهمیت آموزش در افزایش خلاقیت در تلاش است تا با به کار بستن ابزارهای معتبر سنجش خلاقیت تورنس و تدوین ابزارهای معتبر خلاقیت مهارت طراحی دانشجویان را مورد سنجش قرار داده و در این بین تاثیر مهارت‌های خلاقیت آموزی معتبر همچون بارش فکری و اسکمپر در افزایش خلاقیت را نیز مورد بررسی قرار دهد. از این رو اهداف اصلی پژوهش بر دو محور زیر است:

۱. شناسایی و ارزیابی میزان تغییر سطح خلاقیت پایه و ارتقاء یافته دانشجویان معماری تحت تاثیر آموزش تکنیک‌های خلاقیت همچون یورش فکری و سایر تکنیک‌های مشابه در طول یک ترم در درس طراحی معماری ۳ (مقطع کارشناسی).

۲. سنجش میزان تاثیر مهارت‌های خلاقیت آموزی همچون بارش فکری و اسکمپر بر هر یک از مولفه‌های خلاقیت.

روش تحقیق

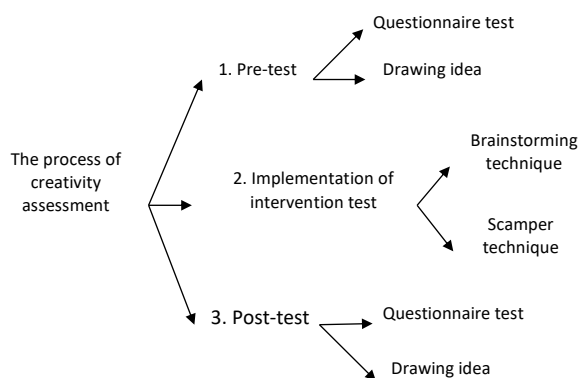
به منظور دستیابی به هدف نخست پژوهش می‌توان به روش توصیفی تحلیلی تکنیک‌های موثر و کارآمد جهت پرورش خلاقیت طراحی برای دانشجویان معماری و ویژگی‌ها و مراحل اجرای آن‌ها را در قالب یک

شکل (۱) ساختار کلی پژوهش را که یافته‌ها و تحلیل‌های پژوهش بر مبنای آن ارائه شده‌اند را نشان می‌دهد.

جدول ۱: طرح تحقیق شبه تجربی با دو گروه مستقل آزمون و گواه

Table 1: Quasi-empirical research design with two independent experimental and control groups

گروه Group	پیش آزمون Pre-test	متغیر مستقل Independent variable	پس آزمون Post-test
گروه آزمون Test group (a)	Torrance test and performance of subjects in the design task	Suggested training method	Performance of subjects in design assignment
گروه کنترل Control group (b)		Common training method	



شکل ۱: فرایند سنجش خلاقیت در پژوهش

Fig. 1: The process of creativity assessment in research

در مرحله پس‌آزمون ترسیمی دانشجویان هر دو گروه بعد از اتمام جلسات برنامه آموزشی خود محصول طراحی و ترسیمی خود را بر اساس مولفه‌های خلاقیت تورنس ارائه می‌دهند، سنجش نهایی در این مرحله بر اساس ارزیابی مدرس از مولفه‌های خلاقیت ارتقاء یافته در محصول طراحی دانشجویان انجام گرفته است. ارزیابی کیفی ترسیم‌ها مستلزم تعیین شاخص‌ها و معیارهای برتر است. این شاخص‌ها و معیارها از طریق نظرخواهی از مدرسین مجرب و خبیره طراحی تعیین شد. بر این منظور چک لیستی تنظیم گردید (جدول ۲)، که جهت تعیین شاخص‌های آن از مولفه‌های چهارگانه خلاقیت تورنس و مولفه‌های وابسته استفاده گردید، پس از اعتباریابی لازم چک لیست توسط اساتید هیئت علمی گروه معماری دانشگاه آزاد اسلامی اردبیل، جهت ارزیابی نتایج ترسیمی پیش‌آزمون و پس‌آزمون دانشجویان مورد استفاده قرار گرفت.

مبانی نظری

خلاقیت در تمام شرایط طراحی به ویژه در زمینه معماری، طراحی داخلی، طراحی گرافیک، معماری منظر و طراحی صنعتی موجود است [۱۴]. اما آنچه در بروز خلاقیت اهمیت دارد تفکر است. در واقع بدون تفکر و اندیشه، خلاقیتی وجود نخواهد داشت [۱۵]، اگرچه آفرینندگی و خلاقیت مستلزم تازگی نتایج تفکر آفریننده است [۱۶] با

برنامه آموزش خلاقیت محور معرفی نمود و در دستیابی به هدف دوم که اصلی‌ترین قسمت این پژوهش می‌باشد، روش رایج، استفاده از روش نیمه آزمایشی بوده است.

جامعه آماری پژوهش شامل دانشجویان کارشناسی معماری دانشگاه آزاد اردبیل ورودی ۲۰۱۵ که تعداد آن‌ها برابر با ۶۰ نفر بوده است، می‌باشد. با استفاده از روش هدفمند، نمونه پژوهش مجموع دانشجویانی که واحد درسی طراحی معماری ۳ را در نیمسال تحصیلی ۲۰۱۷-۲۰۱۸ انتخاب کرده‌اند در نظر گرفته شد. البته با در نظر گرفتن محدودیت تعداد ورودی‌ها و هم چنین با توجه به اینکه کل جامعه آماری به دلایلی مانند حذف، مرخصی، محرومیت درسی نتوانستند واحد درسی طراحی معماری ۳ را در ترم ۶ انتخاب کنند از تعداد جامعه آماری کاسته شد. در ادامه حجم نمونه با استفاده از فرمول کوهن و احتساب احتمال خطای ۵ درصد، محاسبه گردید که تعداد آن برابر با ۴۰ دانشجو بود. طبیعتاً به دلایل ذکر شده امکان وسیع‌تر ساختن حجم نمونه وجود نداشته است. سپس با توجه به روش شبه آزمایشی، این تعداد در دو کلاس (گروه آزمایش و گروه کنترل) با اساتید مجزا تقسیم شدند. در تحقیقات مشابهی که به منظور ارزیابی سطح خلاقیت صورت گرفته است، استفاده از روش نیمه آزمایشی با تعداد نمونه‌های مشابه، متداول دیده شد. این روش اگرچه نسبت به روش‌های آزمایشی ارجحیت کمتری دارد اما استنتاج‌های علی قدرتمندتری را نسبت به روش همبستگی سنتی با حجم نمونه بالا ارائه می‌دهد. به ویژه هنگامی که دوره زمانی خاصی برای پژوهش در نظر گرفته شده است [۱۲ و ۱۳].

متغیر مستقل این پژوهش مولفه‌های خلاقیت تورنس می‌باشد، به گونه‌ای که با دستکاری فعالانه (آموزش و تمرین تکنیک‌های خلاقیت)، مهارت‌های ترسیمی بر اساس مولفه‌های خلاقیت تورنس مورد سنجش و ارزیابی قرار می‌گیرد، روش کار نیز به این شکل می‌باشد که ابتدا از هر دو گروه (آموزش رایج و گروه آموزش) پیش‌آزمون پرسشنامه تشریحی تورنس و آزمون ترسیمی گرفته می‌شود این پیش‌آزمون می‌تواند سطح خلاقیت پایه دانشجویان را سنجش نماید، با توجه به ماهیت مفهوم محور واحد درسی طراحی معماری مقطع کارشناسی، موضوع طراحی واحد (طراحی موزه) برای هر دو گروه تعریف شد. سپس از هر دو گروه آزمون تورنس (پرسشنامه ب) و آزمون ترسیمی طراحی در قالب پیش‌آزمون گرفته می‌شود با این روش سطح خلاقیت پایه دانشجویان هر دو گروه تعیین می‌گردد، سپس هر دو گروه از هم تفکیک شده و گروه آموزش رایج بر اساس سرفصل مصوب شورای عالی برنامه‌ریزی آموزش عالی برنامه آموزشی خود را در طول یک ترم اجرا نمود، و برای گروه آموزشی مداخله آموزشی صورت گرفت، تکنیک‌های خلاقیت مهم همچون بارش فکری و روش اسکمپر تدریس گردید، دانشجویان تمرینات مربوط به هر تکنیک را ارائه دادند، در پایان هر دو گروه مجدداً آزمون تورنس و آزمون ترسیمی در قالب پس‌آزمون گرفته شد و نهایتاً مقایسه نتایج پیش‌آزمون و پس‌آزمون بر اساس مولفه‌های خلاقیت تورنس مورد تحلیل و ارزیابی قرار گرفت. در جدول (۱) طرح تحقیق پژوهش حاضر نمایش داده شده است.

آنچه درباره این رویکردها همواره مورد انتقاد واقع شده است، عدم امکان ارزیابی دقیق آنها است به همین دلیل رویکردهای متاخرتر در حوزه خلاقیت شکل گرفتند که عمدتاً بر اصول روانشناسی غربی استوارند. وجه مشترک این نظریه‌ها تاکید بر یادگیری، اندازه‌گیری عددی و به دنبال این دو فراهم شدن امکان ارزیابی است. آنچه اما تمایز بین دیدگاه‌ها در این رویکرد را ایجاد می‌کند، تاکید است که بر مولفه‌های سازنده تفکر خلاق دارند و از این رو دچار دو دستگی هستند، گروهی که بر محصول خلاق تاکید دارند و گروهی دیگر برای فرایند تولید خلاق اهمیت قائل می‌شوند. درست برعکس رویکرد نبوغ و خلاقیت شهودی که بر شخص تاکید می‌شد. این تمایز برخی از نظریه‌پردازان مانند فیکشن و جانسون، باربوت و گیلفورد را به توجه بر هر دو مولفه به عنوان جزئی جدایی ناپذیر از هم سوق داد [۲۲]. که در این حوزه، مطالعات گیلفورد شناخته شده تر از سایرین است.

همزمان با مطالعات گیلفورد (۱۹۵۰) و طرح مفهوم «تفکر واگرا» جریان‌های متفاوتی در زمینه خلاقیت شکل گرفت، از این میان سه جریان اهمیت بیشتر یافتند که جریان اول به مطالعه شخصیت مربوط است، جریان دوم به مطالعه شناخت و جریان سوم به مطالعه آموزش و تحریک خلاقیت ارتباط دارد [۲۳]. در امتداد جریان‌های شکل گرفته تقسیم‌بندی‌های متنوعی از انواع خلاقیت ارائه شد که از آن جمله می‌توان به خلاقیت هیجانی؛ خلاقیت شناختی نام برد. خلاقیت هیجانی، ابراز خود به روشی جدید است که بر اساس آن خطوط فکری فرد بسط یافته و روابط میان فردی او افزایش یابد و بر عناصر آمادگی، بداعت، اثربخشی، صداقت استوار است [۲۴]؛ خلاقیت شناختی توانایی و ظرفیت فرد برای تولید ایده‌ها؛ آثار و محصولات نو و ابتکاری را نشان می‌دهد و موجب می‌شود تا فرد انطباقی جدید با شرایط و موقعیت‌های محیطی به گونه‌ای غیرمرسوم اما مفید پیدا کند. که به نظر برخی از صاحب‌نظران با تخیل و واگرایی همراه است [۲۳]. و البته می‌تواند متاثر از مدل‌های متمایز خلاقیت فرایندمداری (نوعی خاص از تفکر)؛ تولیدمداری

این همه غالباً توانایی تفکر خلاقانه به معنای توانایی ایجاد چیزی از هیچ نیست بلکه به توانایی تولید ایده‌های جدید با ترکیب، تغییر یا توسعه ایده‌های موجود اشاره دارد [۱۷]. این توانایی علاوه بر دربرداشتن مفهوم نوآوری که نظریه‌پردازانی مثل استرنبرگ، ورتهايمر و ونهور بر آن تاکید داشتند به نقل از گیلفورد، مدنیک، کوستلر متضمن نگاه از منظری غیر معمول، فراتر از نظم قدیمی خود و کاوش ایده‌های آزادانه مرتبط است [۱۸] و از نظر رانکو چهار مولفه در کنار هم خلاقیت را شکل می‌بخشد. این مولفه‌ها عبارتند از:

- فرآیند: مکانیسم‌های ذهنی مورد استفاده در تفکر خلاق.
 - محصول: چیزی که به نظر می‌رسد خلاق است.
 - شخص: ویژگی‌های شخصیتی نشانگر پتانسیل خلاقیت.
 - مکان: محیط‌هایی که انتظار می‌رود خلاقیت شکوفا شود [۱۹].
- پیدایش اولین نظریه‌ها در ارتباط با خلاقیت به فلسفه‌ی یونان و دوران افلاطون باز می‌گردد که بر مبنای آن خلاقیت به عنوان فرایندی الهام بخش در نظر گرفته شده که بدون دخالت اراده و ذهن اتفاق می‌افتد و از این رو امکان تعمیق بخشیدن به آن از طریق آموزش وجود ندارد. این نظریه که بعدها تحت عنوان نظریه نبوغ توسط نظریه‌پردازان دیگری گسترش داده شد، اصالت را عامل تمایزبخش محصول خلاقانه از غیرخلاق در نظر می‌گیرد که نه تنها حاصل تقلید نیست بلکه متعلق به خود شخص است. در واقع راز اصالت در این است که محصول خلاق تحت‌تأثیر ویژگی‌های شخصی خالق قرار دارد و منحصر به فرد است و چون با ویژگی‌های شخصی فرد عجین شده است، با جامعه، تاریخ و قوانین پیوندی ندارد [۲۰]. جلوه‌ای دیگر از این نوع خلاقیت در بین متفکرین اسلامی می‌تواند مفهوم خلاقیت اشراقی یا شهودی باشد. با این تفاوت که این نوع خلاقیت فقط مختص به توانایی تولید محصول خلاق از آنچه وجود دارد نیست بلکه می‌تواند از عدم نیز حاصل شود. این خلاقیت در دو سطح کلی متعارف و متعالیه نمود پیدا می‌کند و هر دو تحت‌تأثیر تمرین و مراقبت نفس ارتقاء پیدا می‌کنند [۲۱].

جدول ۲: چک لیست ارزیابی یافته‌های ترسیمی پژوهش بر مبنای مولفه‌های سنجش خلاقیت

Table 2: The evaluation checklist of research findings based on the components of creativity assessment

فرضیه‌ها Hypothesis	متغیر مستقل Independent variable	متغیر وابسته Dependent variable	تعریف متغیر وابسته Dependent variable definition
فرضیه اصلی The main hypothesis	Educational method	Fluid and flotation (mental flow)	The abundance of ideas
		Flexibility	Diversity and methods
		Originality or innovation	Innovation and creation
		Extending	The details and expanding ideas
Overall score			
فرضیه فرعی Sub hypothesis	Educational method	Educational intervention using creative techniques	

و روش‌های یادگیری از حیث ابعاد بیرونی ایجاد انگیزش و پرداختن به موضوع خلاقیت قابل بررسی می‌باشد [۲۹]. به ویژه آنکه خلاقیت و توانایی فیزیکی، حاکی از توانایی‌های شناختی است که در طراحی معماری و طراحی مهم هستند [۲].

رویکردهای متاخرتر که عمدتاً بر خلاقیت اجتماعی - محیطی تأکید دارند، مولفه مکان یا محیط را واجد اهمیت دانسته‌اند. و معتقدند که خلاقیت حاصل تعامل فرد با افراد دیگر در بستر جامعه و مرتبط با زمینه فرهنگی اجتماعی است [۳۰]. گسترش این دیدگاه، تلفیق زمینه‌های اجتماعی و روانشناسی را در یک رویکرد واحد تحت عنوان روانشناسی اجتماعی خلاقیت به همراه داشت که توجه توأمان به مولفه‌های سازنده خلاقیت را محور خود قرار داده بود. آثار این نگرش در مطالعات گیلفورد و تورنس به وضوح قابل رویت است [۳۱].

آموزش خلاقانه در معماری

اگر بپذیریم معماری، دانشی خلاقانه است که هدف آن شکل دادن به فضای زیست انسان در کل هستی می‌باشد و گستره‌ی آن از جوابگویی به نیازهای انسانی در پیوند با محیط و طبیعت، تا بیان عواطف و اعتقادات، طیفی وسیع را در بر می‌گیرد [۳۲]؛ طراحی معماری نیز به نقل از سیمون، فرایندی مبتنی بر حل مساله خواهد بود که در آن مهارت اصلی طراح جستجوی مشکلات معنی‌دار، شناسایی چارچوب در یک زمینه و طراحی راه‌حلی خلاق است. این مهارت برای آنکه همراه با خلاقیت باشد، نیازمند تعریف و مشخص ساختن فضای مساله به گونه‌ای است که ساختار کلی طراحی را شکل دهد [۳۳].

(پدیده‌های دیدنی و محسوس)، شخص‌مداری (صفات و ویژگی‌های فرد خلاق) و یا حتی مدل‌های حل مساله؛ مدل‌های چرخشی؛ مدل‌های نظام یافته و... باشد که در بین کلیه مدل‌ها؛ مراحل آمادگی به معنای کسب اطلاعات (تعریف موضوع، مشاهده و مطالعه)، نهان (توجه نکردن به مساله در یک فاصله زمانی)، روشن‌نگری (ظهور ایده جدید) و در نهایت بازنگری (بررسی محصول ذهنی) مشترک است [۲۴]. از این میان می‌توان به نظریه استین که علاوه بر فرایند خلاق بر محصول خلاق هم تأکید می‌کند اشاره کرد که وی دو معیار مفید بودن و جدید بودن را برای تمایز آن از سایر محصولات در نظر می‌گیرد و سیمونتون که معیار تعجب را نیز به آن می‌افزاید. همچنین نظریه‌پردازی مانند آمابیل، که افزایش علاقه و انگیزه را به عنوان ویژگی‌های شخصی موثر بر تولید محصول خلاق به عنوان دیگر معیارهای این نوع ارزیابی ذکر می‌کند [۲۵ و ۲۶].

یکی دیگر از مهمترین نظریه‌ها در این حوزه؛ نظریه تفکر خلاق ادوارد تورنس بوده که از اعتبار و قدرت تمیز بالا برای ارزیابی مولفه‌های شناختی و فراشناختی برخوردار است، به عقیده تورنس هر کسی که دارای سطح بالایی از توانایی‌ها و مهارت‌های خلاقیت است دستاوردهایی از خود نشان می‌دهد، اگر بتوان انگیزش‌های خلاقیت را در فرد بر انگیزخته نمود به همان ترتیب فرد می‌تواند با کسب مهارت‌های خلاقیت لازم به دستاوردهای خلاق نایل شود [۲۷ و ۲۸].

در عین حال که مشکلات و مسایل ناشی از نشانه‌های عدم پرداختن به خلاقیت، از ابعاد درونی و بیرونی نشات می‌گیرد، ویژگی‌های فردی، پردازش ذهنی، استعداد و... منبعت از ابعاد درونی و روش‌های تدریس

جدول ۳: اشکال سه گانه آموزش خلاقانه از دیدگاه بگتو [۳۵: ۵۵۰]

Table 3: Three forms of creative teaching in Beghetto Perspective [35:p550]

شکل Form	هدف آموزشی Pedagogical aim	نمونه پژوهش‌های قبلی Examples of prior work
آموزش درباره خلاقیت creativity about Teaching	Develop students' awareness of creativity by introducing them to key theories and findings in the creativity studies literature and helping them develop and understand creative phenomena in its many manifestations.	Beghetto (2013) Beghetto & Kaufman (2010) Plucker & Dow (2010) Simonton (2012)
آموزش برای خلاقیت creativity for Teaching	Nurturing students' creativity in the context of specific subject areas (e.g., creative expression in science) or nurturing creativity itself in training programs (e.g., develop creative problem-solving skills, promoting positive self-beliefs, attitudes, and behaviors about creativity).	Baer & Garrett (2010) Beghetto (2013-16) Craft et al.(2013) Grohman & Szmidt (2013) Halpern (2010) Isaksen & Treffinger (2004) Nickerson (1999) Scott et al.(2004) Sternberg (2010)
آموزش به همراه خلاقیت with creativity Teaching	Teaching creatively by applying principles and techniques of creativity to subject matter teaching (e.g., creatively teaching math, creatively teaching educational psychology) or the teaching of creativity itself (e.g., teaching creativity creatively).	Beghetto (2013) Gregerson et. al (2013) Jeffrey & Craft (2004) Sawyer (2004)

این امر فرد می‌تواند طرحواره‌های بسیاری راجع به موضوعات مختلف کسب نماید. بخش بیشتری از این آموزش، مستقیم و آگاهانه نبوده، اما بدون آموزش و اکتساب جدی، خزانه ذهنی طرحواره‌های طراحی فرد تا حد زیادی سطحی و کم تعدادی باقی می‌ماند. از این رو، انتظار می‌رود که دانشجویان معماری با شروع دوره آموزش عالی خود به سرعت از طریق رویارویی با پیشینه‌ها، طرحواره‌های طراحی بیشتر و پیچیده‌تری را کسب نمایند. این فرایند حتی هنگامی که ایشان طراحانی حرفه‌ای شوند، ادامه خواهد یافت [۴۰]. چه آنکه، هدف اصلی آموزش در این مرتبه، توسعه طرحواره‌های طراحی دانشجویان از این حیث است. یادگیری و آموزش طراحی معماری به طور معمول بر بستر تمرینات طراحی در کارگاه طراحی از طریق فرایندهای تاملی دوجانبه بین مربی و دانشجویان صورت می‌گیرد [۷ و ۴۱]. از آنجا که طراحی، انباشت دانشی است که باید پی در پی بر روی یکدیگر ایجاد شود، دستیابی الگوی طراحی خلاق با دانش و تجربه قبلی مرتبط است، لذا شیوه‌های خلاقیت باید در چارچوب رشته‌های طراحی در کل برنامه‌درسی دانش‌آموزان به صورت حرفه‌ای لحاظ شود [۳۷]. چرا که به نظر می‌رسد برنامه آموزش مبتنی بر شیوه‌های خلاقیت آموزی می‌تواند مساله درونی فرد و آموزش خلاق با تمرکز بر تکنیک‌های پرورش خلاقیت و مولفه‌هایی از خلاقیت و طراحی می‌باشد که قابلیت آموزش و رشد و توسعه دارند [۱۰]. چه آنکه دانشجویان و اساتید هرکدام به عنوان بخشی از شیوه‌های آموزشی هستند، همانطور که جان لنگ در فرایند طراحی آنها را به عنوان مداخله‌گر اصلی معرفی می‌کند، که با تاکید بر نقش آنها در امر آموزش به ویژه آموزش خلاق می‌توان شاهد محیط‌های آموزشی خلاقانه‌تر گردید [۴۲]. حال برای اینکه این توانایی مورد ارزیابی قرار گیرد نیازمند تکنیک‌ها و آزمون‌های خلاقیت استاندارد در حوزه تفکر خلاق مبتنی بر حل مساله هستیم. ویژه آنکه فرایندهایی که با اندیشه خود تولید شده و تفکر هدفمند سروکار دارند، پیچیده‌ترین فرایندهای شناختی هستند که می‌توانند مورد مطالعه قرار گیرند [۴۳].

تکنیک‌های کارآمد خلاقیت

اولین گام در این پژوهش، انتخاب تکنیک‌های کارآمد خلاقیت می‌باشد، سوالات ذیل جهت انتخاب این تکنیک‌ها می‌تواند راه‌گشا باشد:

در آزمون نمونه خلاقیت چند ایده ایجاد کردید؟ آیا ایده‌های شما به سرعت جریان می‌یافت؟ آیا فکرتان در شروع کردن یا به اصطلاح گرم شدن برای ایجاد ایده‌ها با تاخیر زمانی به حرکت در می‌آید یا ایده‌ها به سرعت به فکرتان می‌رسید؟ آیا ایده‌ها در مورد بعضی فعالیت‌ها آسان‌تر از فعالیت‌های دیگر به ذهن‌تان می‌آید؟ در مورد چه نوع فعالیت‌هایی ایجاد ایده به نظرتان از همه آسان‌تر می‌آید؟ در مورد کدام فعالیت‌ها محدودیت وجود داشت یا بهره‌وری وجود نداشت؟ این مطالب چه اطلاعاتی به شما در مورد توانایی‌تان برای ایجاد ایده‌ها و راه‌های مختلف می‌دهد؟ چه چیزی به شما کمک کرد در فعالیت‌های این آزمون‌ها ایده

در چنین حالتی فضای مساله نمایش انتزاعی و ذهنی از راه‌حل خواسته شده را ارائه می‌دهد که می‌تواند از طریق اجرای راه‌حل، قوانین تغییر و تحول، راه‌حل جدیدی را پیشنهاد دهد. درواقع راه‌حل پیشنهادی محصولی از کاربرد قوانین تحول (الگوریتم‌ها و اکتشاف‌ها) بر روی یک‌سری راه‌حل‌های میانی پی‌درپی است. راه‌حل پیشنهادی همچنین محصولی از ارزیابی‌های تکراری راه‌حل‌های قبلی و تصمیم‌گیری‌های مبتنی بر این ارزیابی‌ها است. که می‌توان آن را حاصل توانایی‌های به دست آمده از طریق یادگیری، تمرین و قرار گرفتن در معرض آموزش در نظر گرفت [۱۸].

در عین حال که آموزش معماری نیز، مستلزم ارائه راه‌حل‌های خلاقانه و شکل‌گیری تفکر خلاقانه است؛ در این صورت آنچه بیش از تولیدات معماری اهمیت می‌یابد مسیری است که طی می‌شود. ساختار طراحی در معماری در چنین حالتی آن چنان انعطاف‌پذیر و دارای ظرافت خواهد بود که همراه با توانایی استفاده از ابزار و توانایی نگاه انتقادی، معماری را به سمت حل خلاقانه مسائل سوق می‌دهد [۳۴]. این آموزش خلاقانه از دیدگاه بگتو، خود می‌تواند مبتنی بر سه شکل آموزش درباره خلاقیت، آموزش برای خلاقیت، آموزش به همراه خلاقیت و یا تلفیقی از این روش‌ها باشد که در جدول (۳) نحوه آن توضیح داده شده است [۳۵]. جدا از اینکه پرورش خلاقیت در دانشجویان معماری - وابسته به متغیرهای متعدد آن - از طرفی شکل‌گیری شخصیت یک طراح و فراگیری مهارت‌های طراحی را به همراه دارد و لازم است در روند آموزش معماری در مدارس معماری مورد توجه و مطالعه قرار گیرد و از طرف دیگر چگونگی مواجهه طراح مبتدی با مسئله طراحی و مولفه‌های موثر بر فهم کافی از آن و نتایج آن می‌تواند راهبردهایی موثر به جهت تشخیص و سوگیری معلمین طراحی و تسهیل درونی‌شدن مسئله طراحی نزد طراح مبتدی ارائه نمایند [۳۶].

چه آنکه جهت‌گیری خلاق در مهارت‌های طراحی برای دانشجویان سال‌های اول اغلب فرایندی بسیار دشوار قلمداد می‌شود [۳۷]. با این همه بررسی نتایج تعاریف و تجارب دانشجویان از ارزیابی برنامه‌های آموزشی تدریس شده برای تسهیل مهارت‌های خلاقانه، تاثیر مثبت آموزش را در ارتقا مولفه‌های خلاقانه رشته‌های مختلف تحصیلی و دانشگاهی در شکوفایی و خلق ایده‌های نو آشکارا نشان می‌دهد [۳۸]. در این بین ایده « تفکر بر معماری»، در کارگاه‌های معماری فراتر از «آموزش» معماری توسط بسیاری از نظریه‌پردازان مطرح گردید. برای تحقق این ایده، زمان صرف شده در کارگاه‌های آموزشی از طریق آزمایش و مشاهده فعالیت انجام یافته توسط دانشجویان مورد بررسی قرار گرفته است [۳۹] و انتظار می‌رود دانشجویان ورودی کارشناسی طراحی در سال‌های آغازین تحصیل خود (به گفته لاوسون، این گروه طراحان به عنوان طراحان مبتدی خطاب می‌شوند)، پس از آشنایی اولیه با علم طراحی از طریق آموزش‌های اولیه، بتوانند طرحواره‌های طراحی خود را در اثر آموزش ارتقا بخشند. بخشی از آموزش فرد در طی زندگی روزمره، از طریق رویارویی با مصنوعات طراحی، اتفاق می‌افتد و نهایت

به نقل از تورنس خلاقیت در ترکیب عناصر اصلی خود (سیالی، انعطاف‌پذیری، و ابتکار و بسط) تحت‌تاثیر آموزش افزایش می‌یابد در اینجا عنصر سیالی یا روانی به توانایی برقراری معنادار بین اندیشه و بیان اشاره دارد و افراد را قادر می‌سازد راه‌حل‌های متعددی برای حل یک مساله واحد ارائه دهند، به عبارت دیگر، سیالی به کمیت پاسخ‌های فرد به یک مساله مرتبط است، انعطاف‌پذیری به گوناگونی ایده‌ها و توانایی تفکر با راه‌های مختلف برای حل مساله جدید است [۴۵]. ابتکار یا اصالت به غیر معمول بودن ایده‌ها و توانایی تفکر غیرمتداول و خلاف عادت رایج است که مبتنی بر ارائه جوابهای غیرمعمول، تعجب‌آور و زیرکانه به مسائل است، بسط، امکان توسعه روش‌ها برای تولید ایده‌های جدید می‌باشد، توانایی توجه به جزئیات در حین انجام فعالیت است [۴۶]. سنجش سطوح خلاقیت بر مبنای نظر تورنس در دو قالب پرسشنامه^۱ تستی (الف) و (ب) با استفاده از روش آزمایشی و نیمه آزمایشی در سطوح مختلف سنی و تحصیلی، صورت می‌گیرد [۱۰].

– الزامات اجرای تکنیک یورش فکری: روش کلی که تورنس و سایر پژوهشگران این حوزه تدوین کرده‌اند برگزاری آموزش به صورت گروه‌های دونفره است. قانون اول یورش فکری را آنقدر باید تمرین نمود تا بیشتر افراد گروه بر آن تسلط یابند. سپس قانون دوم، بعد قانون سوم و بالاخره قانون چهارم اضافه می‌گردد. در این مرحله، گروه‌هایی که قادر به کاربرد هر ۴ قانون یورش فکری خواهند بود، مهارت قابل قبولی کسب می‌کنند. برای آنکه این نوع تمرین هدایت گردد، لازم است مجموعه‌ای از چند مساله برای یورش فکری وجود داشته باشد که دارای جذابیت و ارزش مساوی است. بهتر است آموزش را با استفاده از موضوعات یا مواد درسی خاص موردنظر گروه انجام دهیم، ممکن است گروه‌های دونفره قوانین یورش فکری را برای تدبیر این مسائل متمرکز کنیم [۲۷].

میزان پیشرفت گروه در تسلط بر قوانین و تعداد تمرین‌های انجام شده، مقاطع دانشجویان، در تعیین مدت زمان اجرای آزمایش تاثیر دارد، معمولاً برای دانشجویان تحصیلات تکمیلی سه دقیقه برای یورش فکری وقت تمرین داده می‌شود، در صورتی که برای دانشجویان مقطع کارشناسی و پایین‌تر بهتر است که ۵ دقیقه یا ۱۰ دقیقه وقت داده شود. مربی باید حداقل تعداد راه‌های مختلفی را که هر گروه ایجاد کرده بررسی و تجزیه و تحلیلی از اشکالات خاصی که در کاربرد قانون خاص یا ترکیبی از قوانینی که در مورد آن تمرین می‌کرده‌اند به‌دست آورد. دستیابی به رکوردی از تعداد راه‌های مختلفی که هر گروه دو نفره به‌دست آورده است چند فایده دارد. برای شرکت‌کنندگان ایجاد انگیزه می‌کند که از تمرینی به تمرین دیگر بکوشند، ایجاد ایده‌ها را بهبود بخشیده یا بر تلاش برای ایجاد تعداد راه‌های بیشتری از گروه‌های دیگر می‌افزاید. با این وجود از آن مهمتر این واقعیت است که این روش به مربی یا رهبر گروه درباره موفقیت آموزش واکنش بازخوردی می‌دهد. با یک کلاس مرکب از دانشجویان دانشگاه یا مدرسين در یک نشست، نوعاً تعداد متوسط راه‌های مختلف حاصله عبارت خواهد بود از:

ایجاد کنید؟ آیا قوانین یورش فکری را بکار بردید؟ آیا قادر بودید بعضی از ایده‌های خود را به ایده جدیدی تبدیل یا از آن شکل جدیدی بسازید؟ آیا تشابه یا تکنیک مشابهی برای ایده‌ها بکار بردید؟ و... تمام موارد ذکر شده می‌تواند در جهت انتخاب، شیوه پیاده‌سازی و اجرای تکنیکها نقش موثری داشته باشد [۲۷]. در این پژوهش با توجه به تاکید بر ماهیت حل مساله در طراحی معماری از دو تکنیک زیر استفاده شده است:













الف) روش بارش مغزی: یکی از تکنیک‌های پرکاربرد در جهت پرورش و ارتقا خلاقیت، روش بارش مغزی یا یورش فکری می‌باشد که برای ارتقا خلاقیت در حوزه‌های مختلف علمی و مقاطع تحصیلی کاربرد دارد. این تکنیک به عنوان یکی از تکنیک‌های کاربرد روش حل مساله بود و اولین بار در اوایل دهه ۱۹۳۰ توسط الکس اوزبورن مطرح شد که مبتنی بر فرایند خلاق حل مساله بوده و اجرای آن از شش مرحله تشکیل شده است:

- حس کردن مسائل و چالش‌ها؛ تلاش برای شناسایی موقعیتی که یک چالش را نشان می‌دهد.
 - حقیقت‌یابی: شناسایی و جمع‌آوری اطلاعات و حقایق مربوط به موقعیت که برای درک آن موقعیت ضروری است.
 - مساله‌یابی: شناسایی مشکلات احتمالی آن موقعیت و جداکردن مهمترین و واقعی‌ترین مشکل.
 - ایده‌یابی: ارائه ایده‌هایی برای حل آن مشکل.
 - راه‌حل‌یابی: استفاده از فهرستی از معیارها برای انتخاب بهترین راه‌حل برای اجرا کردن آن.
 - پذیرفتاری: انجام هر تلاشی برای دست‌پذیرش آن راه‌حل و تعیین برنامه‌ای برای انجام آن راه‌حل [۲۸].
- در این روش، تعداد زیادی راه‌حل ایجاد می‌شود و با وجود آن که قضاوت درباره‌ی مناسب بودن هر یک از آنها عملاً به تعویق می‌افتد ولی برای افراد بی‌تجربه دشوار است و به نظر می‌رسد که برای تولید ایده‌های خلاق بسیار مناسب باشد و افراد می‌توانند در فرصت مناسب ایده‌های بهتری ارائه دهند [۴۴]. علاوه بر مراحل یاد شده، چهار قانون کلی جهت اجرای صحیح تکنیک یورش فکری وجود دارد:

- انتقاد ممنوع است، قضاوت را تا وقتی تعداد زیادی ایده ایجاد شده است باید به تعویق انداخت.
 - چرخش آزاد مطلوب است منظور آن است که هرچه ایده خارج از ذهن تر و عجیب و غریب تر باشد بهتر است.
 - کمیت مطلوب است: هرچه بیشتر ایده ایجاد کنیم بهتر است، از راه‌های ساده و واضح گرفته تا راه‌های خارج از ذهن، عجیب و غریب.
 - ایده‌ها را ترکیب کرده بهبود بخشید: راه‌های مختلف را ترکیب کنید و از ایده‌های حاصله ایده‌های جدیدی بسازید.
- تکنیک یورش فکری یا بارش مغزی را می‌توان با کاربرد در مورد یک موضوع خاص یا مسائل یک گروه و همچنین با تمرین‌هایی که صرفاً برای توسعه مهارت‌ها و تخصص در حل مسائل است، پرورش داد. این تکنیک معمولاً از طریق آزمون تورنس قابلیت بررسی پیدا می‌کند [۲۷].

جدول ۵: چک لیست روش اسکمپر (ایده پردازی)، [۲۷]

Table 5: Checklist of the scamper method (ideas)

					
	Get bigger	Get smaller	Add something	Add something else	Eliminate
					
multiply	Divide	substitute	combine	Change color	Change situation

چهارچوب نظری و مدل عملیاتی پژوهش

چهارچوب نظری پژوهش حاضر تاکید بر تکنیک بارش فکری (مبتنی بر نظریه اوزبورن و نظریه خلاقیت تورنس) و تکنیک اسکمپر دارد. بر این اساس اگر برای خلاقیت مراحل روشن سازی، ایده پردازی، توسعه دادن و اجرا را در نظر بگیریم در آن صورت طبق نظر اوزبورن شش مرحله اصلی باید طی شود، در مرحله نخست باید از طریق حس چالش های موجود، وسعت دید حاصل شود، در مرحله دوم یافتن داده ها و اطلاعات لازمی که امکان شناخت بهتر چالش ها و مسائل را به وجود می آورد اهمیت دارد. در مرحله سوم دسته بندی چالش ها بر اساس شناخت حاصل از دو مرحله قبل صورت می گیرد که می تواند اولویت دادن به مسائل و یا شناخت مسائل فرعی از مسائل اصلی را نیز شامل شود. این سه مرحله آغاز فرایند طوفان فکری را شکل می دهند و منطبق بر گام اول در تکنیک اسکمپر نیز می باشد. به این معنا که شناخت مسائل، جمع آوری داده ها به تبع گسترش دید، امکان بزرگ نمای مساله را نیز فراهم می آورد. اما فرایند ایده پردازی و جستجوی ایده ها از مرحله چهارم تازه آغاز می شود. از آنجا که آزمون خلاقیت تورنس مبتنی بر سنجش سطح خلاقیت است؛ مرحله ایده پردازی نیز از طریق بررسی سیالیت یعنی فراوانی ایده ها امکان بررسی ایده های طرح شده را فراهم می آورد. اگرچه در واقع سیالیت از مرحله آغازین طوفان فکری تا پایان این مرحله امتداد پیدا می کند. در تکنیک اسکمپر نیز با توجه به اینکه جایگزین کردن و تغییر شکل دادن نیازمند داشتن ایده است، در این مرحله قابلیت بررسی پیدا می کند. در مرحله پنجم توسعه دادن به معنای ارائه راه حل های جدید نیازمند انعطاف پذیری یعنی تمایز قایل شدن بین ایده ها، و انتخاب روش و البته نوآوری و ابتکار برای خلق ایده های جدید و راه حل های بهینه برای حل مساله است. به ویژه آنکه طراحی معماری به عنوان فرایندی خلاق در جهت دستیابی به راه حل ها و مبتنی بر تفکر حل مساله در نظر گرفته می شود. این انعطاف پذیری مکان اقتباس راه حل ها را منطبق بر تکنیک اسکمپر فراهم می آورد. در عین حال که نوآوری فرصتی خلق ایده های جدیدتر از طریق حذف و ترکیب را ایجاد می کند. هرچند نوآوری در این مرحله محدود نمی شود. بلکه تا آخرین مرحله که اجرا و پذیرش راه حل برتر و طرح ریزی آن است امتداد پیدا می کند. در این مرحله مفهوم بسط ایده ها است که اهمیت سنجش پیدا می کند. در تکنیک اسکمپر نیز قابلیت استفاده ایده ها برای اهداف دیگر را می توان منطبق بر این مرحله در نظر گرفت. شکل (۲) مدل عملیاتی پژوهش را با ذکر ارتباط بین متغیرها نشان می دهد.

جدول ۴: نحوه اجرای تکنیک یورش فکری

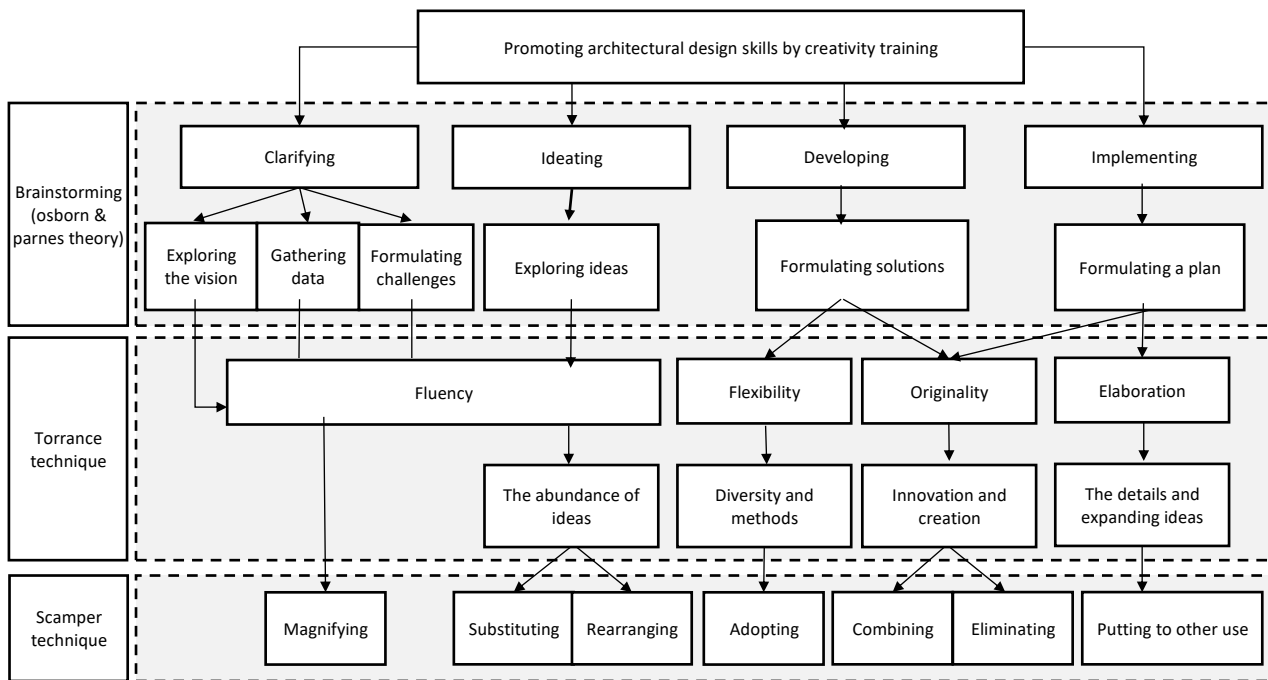
Table 4: How to implement the brainstorming technique

رقم Number	سطح Level	زمان Times
1	After practicing the first law	10
2	After practicing the first and the second laws	20
3	After practicing the first, second and the third laws	35
4	After practicing all rules	40

این در مورد گروه های دونفره برای نشست سه دقیقه ای صادق است. برای تمرین های با مدت زمان های پنج و ده دقیقه تعداد راه های حاصله البته بیشتر است [۲۷].

تکنیک اسکمپر: یکی از پرطرفدارترین تکنیک های خلاقیت، تکنیک اسکمپر تدوین شده باب ابرل (۱۹۹۷) است، که مخفف گروهی از راهبردهای روشی، برای دستیابی به ایده های خلاقانه است. این راهبردها عبارتند از جایگزینی، ترکیب کردن، انطباق تغییر- بزرگ سازی، کاربردهای دیگر، کوچک سازی یا حذف و تغییر ترتیب است. در این روش آزمودنی ها به راه های دیگری که می توان از یک شی استفاده کرد فکر می کنند، اسبورن، اسکمپر را یک فن خلاقیت فردی - گروهی و هدف از کاربرد این فن را تحریک قدرت تصور و افزایش تعداد ایده ها می داند. این تکنیک به عنوان یک الگویی برای ترویج فرآیند خلاق و باز بودن نسبت به تجربه استفاده گردیده، این تکنیک هم به عنوان روش نظری و عملی برای کمک به متخصصان، افراد کمتر خلاق یا تازه کار و همچنین به عنوان میانبری برای مراحل طولانی خلاقیت به شمار می رود.

- الزامات اجرای تکنیک اسکمپر: کاربرد اصلی این تکنیک بر پایه ایده یابی فردی طراحی شده است ولی می تواند به نحو بسیار اثر بخشی برای گروه ها نیز مفید باشد. هدف اصلی این تکنیک پرورش قدرت تصور و تجسم است تا آن را در جهات و ابعاد گوناگون و ضروری به حرکت در آورد [۱۸]. این تحریک به وسیله یک سری سوالات ایده برانگیز صورت می گیرد که شخص در رابطه با مساله مورد نظر از خود سوال می کند و در نهایت با افزایش ایده ها، کیفیت ایده ها تضمین و ارتقاء می یابد [۴۷]. مراحل اجرای این تکنیک از ماهیت سوال گونه آن آغاز می گردد که در دستیابی ایده های نو بسیار موثر می باشد. در این روش فرد سوال های نمونه مربوط به تکنیک را در خصوص موضوع از خود می پرسد و با این اقدام ایده های جدیدی کشف کرده و یا در ارتقا کیفیت ایده های گذشته و بهبود آنها تلاش می نماید. در واقع در هر یک از مراحل این تکنیک شامل جایگزینی، ترکیب، اقتباس، تغییر- بزرگ سازی، کاربردهای دیگر، حذف کردن و معکوس سازی، سوالهای ایده برانگیز مطرح می شود. هر یک از این مراحل سوال ها نمونه مشخصی را دربر می گیرد که پرسیدن آنها از خود و یا گروهی منجر به نوعی تلاش فکری می شود که به گسترش ایده های خلاقانه کمک شایانی می کند [۲۷]. در جدول ۵ نمونه تمرین اسکمپر با استفاده از مراحل نه گانه تکنیک بر اساس تغییرات ساده از شکل مربع نشان داده شده است.



شکل ۲: مدل عملیاتی پژوهش بر مبنای تکنیک بارش فکری، نظریه تورنس و تکنیک اسکمپر
 Fig. 2: Operational Research Model based on the brainstorming technique (Torrance theory and Osborn theory) and scamper technique.

جدول ۶: بررسی توصیفی متغیر خلاقیت و مولفه‌های آن

Table 6: Descriptive analysis of creativity variable and its components

مولفه ها Parameter	کلاس (الف) آموزش آزمایشی Class(a) Test training	کلاس (ب) آموزش رایج Class(b) Common training
سیالیت Fluency	Mean: 1.25 Std. deviation: 0.828	Mean: 1.22 Std. deviation: 0.934
انعطاف پذیری Flexibility	Mean: 1.07 Std. deviation: 0.577	Mean: 1.24 Std. deviation: 0.676
ابتکار Originality	Mean: 1.18 Std. deviation: 0.793	Mean: 1.18 Std. deviation: 0.758
بسط Elaboration	Mean: 1.27 Std. deviation: 0.750	Mean: 1.36 Std. deviation: 0.458
خلاقیت Creativity	Mean: 1.19 Std. deviation: 0.966	Mean: 1.17 Std. deviation: 0.832

جدول ۷: نحوه تفسیر و امتیازدهی سطح خلاقیت و نمرات آن

Table 7: Interpreting and rating the level of creativity and related scores

رقم No.	تعیین سطح خلاقیت Determining the level of creativity	نمره‌ی خلاقیت Points of creativity
	Scale	Point
1	Very high	100-120
2	High	85-100
3	Moderate	75-85
4	Low	50-75
5	Very low	Lower than 50

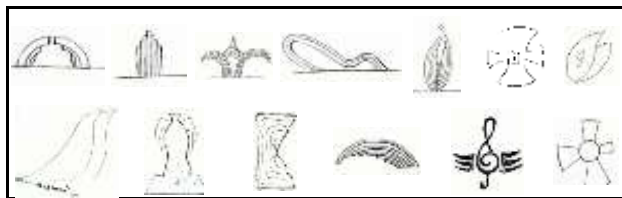
نتایج و بحث

پیش‌آزمون سنجش خلاقیت

الف) سنجش خلاقیت بر مبنای پرسشنامه تستی تورنس: پرسشنامه تستی، پرسشنامه معتبر سنجش خلاقیت تورنس می‌باشد که با اندکی مداخله و تعیین اعتباریابی لازم جهت سنجش خلاقیت پایه از دانشجویان دو گروه A (گروه آزمایشی) و گروه B (آموزش رایج)، مطابق برنامه آموزشی در جلسات دوم و سوم، در مرحله‌ی پیش‌آزمون اخذ شده است، نتایج این آزمون و بررسی آمارهای توصیفی مانند میانگین و انحراف معیار همانطور که در جدول (۶) آمده، نشان می‌دهد که میانگین سنجش خلاقیت (در مجموع با در نظر گرفتن چهار مولفه) و بعد انعطاف‌پذیری در کلاس A (آموزش آزمایشی) کمتر از کلاس B (آموزش رایج) و میانگین بعدها سیالی و بسط در کلاس A (آموزش آزمایشی) بیش از کلاس B (آموزش رایج) بوده است. هم‌چنین بررسی بعد ابتکار در کلاس A (آموزش آزمایشی) و کلاس B (آموزش رایج) حاکی از برابر بودن آن دو می‌باشد.

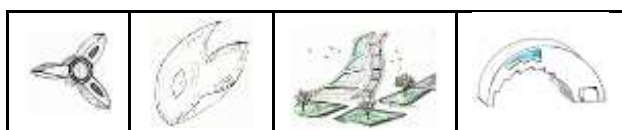
بر مبنای نتایج به دست آمده و بر مبنای جدول (۷)، سطح خلاقیت در پیش‌آزمون تورنس مورد بررسی قرار گرفته است. این بررسی نشان می‌دهد که دانشجویان در کلاس A (آموزش آزمایشی) با نمره ۷۲ از دانشجویان در کلاس B (آموزش رایج) با نمره ۷۰/۴۱ از خلاقیت بیشتری برخوردار هستند.

امکان ابداع و نوآوری به دلایل مختلف را ببینند و یا به وجود آورند نمایش دهند، جهت ترسیم این شیت دانشجویان به کمک استاد توانستند ابعاد جدید و نو آوارانه از ایده‌های ترسیمی خود را ارائه نمایند. (شکل ۵)



شکل ۵: نمونه تمرین‌های نمایشی - ابتکار: مرحله پیش‌آزمون، موضوع: طراحی موزه
Fig. 5: Sample exercises regarding originality: pre-test stage, subject: museum design

○ بسط: در شیت چهارم از دانشجویان خواسته شد که حداکثر جزئیات و امکان بسط ایده خود را در مدت زمان کوتاه نمایش دهند، تفاوت این شیت با شیت‌های قبل این بود که دانشجویان توانستند ذهنیات خود را به شکل شکل فضایی ارائه نمایند، در واقع نتایج ترسیمی این شیت، به نوعی ارائه نقطه آغازین شروع طراحی موضوع طراحی توسط فرد و یا همان اولین اسکیس‌های ترسیمی از تصورات فضایی بود که دانشجویان سعی داشت با ارائه جزئیات بیشتر ایده منتخب خود در شیت پایانی نمایش دهد (شکل ۶).



شکل ۶: نمونه تمرین‌های نمایشی - بسط: مرحله پیش‌آزمون، موضوع: طراحی موزه
Fig. 6: Sample exercises regarding elaboration: pre-test stage, subject: museum design

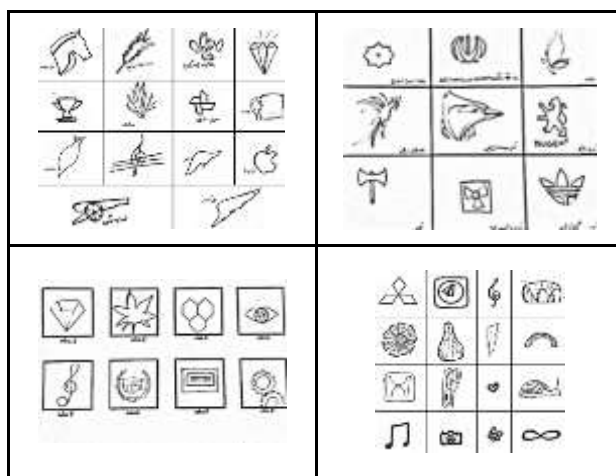
اجرای آزمایش مداخله ای

بعد از اجرای پیش‌آزمون تستی و ترسیمی (جلسه ۱ تا جلسه ۴)، مرحله انجام آزمایش می‌باشد در این مرحله گروه A (آموزش آزمایشی) که ساختار اصلی این پژوهش بر اساس نتایج آن استوار است مطابق برنامه آموزشی جدول (۸)، تکنیک‌های خلاقیت بارش فکری و اسکمپر را به شرح زیر دریافت نموده، و تمرین‌های مربوط به هر تکنیک را ارائه نمودند.

الف- شیوه آموزش تکنیک بارش فکری (ایده‌یابی): برنامه آموزشی در طول ترم بر اساس چهار متغیر خلاقیت تورنس (انعطاف‌پذیری، سیالیت، ابتکار و بسط) مطابق جدول (۸)، اجرا گردید. برای این منظور ابتدا در مدت زمان ۴۵ دقیقه‌ای اطلاعات مختصری پیرامون تکنیک بارش فکری و مراحل اجرای آن در زمینه موضوع طراحی ارائه شد، سپس از دانشجویان خواسته شد تمرین‌های مربوط به تکنیک بارش فکری را ترسیم نمایند. در شکل (۷) برخی از تمرینات تکنیک بارش فکری نمایش داده شده است. نتایج نشان می‌دهد هرچه میزان تمرین جهت نمایش این تکنیک بیشتر باشد به آن میزان دانشجویان می‌توانند

ب) سنجش خلاقیت بر مبنای ایده‌های ترسیمی بر پایه مولفه‌های تورنس: در این بخش به منظور تعیین سطح خلاقیت، از دانشجویان دو گروه آزمایشی و آموزش رایج، آزمون ترسیمی با تاکید بر موضوع طراحی گرفته شده است و دانشجویان در ۴ شیت متناسب با مفاهیم چهارگانه مولفه‌های تورنس، طرح‌های خود را به شرح ذیل ارائه داشته‌اند.

○ سیالی: بررسی ترسیم دانشجویان در بعد سیالی (شکل ۳) نشانگر آن است که اغلب دانشجویان در شیت اول در تولید و فراوانی ایجاد ایده (بعد کمی سیالی) پیرامون موضوع طراحی موزه موسیقی موفق بوده‌اند. این نتایج هر دو گروه آزمودنی و کنترل را شامل می‌شود. اما در بعد کیفی سیالی؛ دانشجویان به میزان اندکی توانسته‌اند ایده‌های کاربردی با برقراری ارتباط و انسجام بیشتر با موضوع طراحی ترسیم نمایند.



شکل ۳: نمونه تمرین‌های نمایشی - سیالی: مرحله پیش‌آزمون، موضوع: طراحی موزه
Fig. 3: Sample exercises regarding fluidity: pre-test stage, subject: museum design


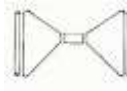


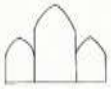



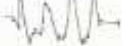
○ انعطاف‌پذیری: در این مرحله از دانشجویان خواسته شد که روش‌ها و مدل‌های متفاوتی از ایده‌های ترسیمی ارائه شده در شیت اول (نمایش سیالی) نمایش دهند؛ بررسی ترسیم‌های صورت گرفته در شیت دوم - انعطاف‌پذیری - (شکل ۴)؛ نشان می‌دهد که تنها تعداد محدودی از این ایده‌ها در حالت‌های مختلف توسط دانشجویان به شکل کشیده شده است.



شکل ۴: نمونه تمرین‌های نمایشی - انعطاف‌پذیری: مرحله پیش‌آزمون، موضوع: طراحی موزه





































Fig. 4: Sample exercises regarding flexibility: pre-test stage, subject: designing the museum

○ ابتکار: در شیت سوم از دانشجویان دانشجویان خواسته شد از بین ایده‌های خود (در شیت اول و دوم) ایده‌ای را که در آن می‌توانند

Fluid + scale + sound 	Culture + symmetry + full and empty 	Structural construction + centralization + movement 
Inspiration from nature + climate + economy 	Religion + faith + economy 	Symmetry + mountain + stillness 
Light + display + movement 	Flexibility + symmetry + axis 	Sound + axis + access 

شکل ۷: نمونه تمرین‌های بارش فکری: استفاده از چندین ایده به طور همزمان در طراحی موزه

Fig. 7: Example of brainstorming technique: using several ideas simultaneously in designing the museum

					
	Get bigger	Get smaller	Add something	Add something else	Eliminate
					
multiply	Divide	substitute	combine	Change shape or color	Change situation
					
					
					
					

شکل ۸: نمونه تمرین اسکمپر، موضوع طراحی چرخ دنده
Fig. 8: Sample scamper exercises: subject: gear design

یافته‌های پس‌آزمون سنجش خلاقیت

الف) پس‌آزمون تستی سنجش خلاقیت: در مرحله پس‌آزمون، از دانشجویان دو گروه بعد از اتمام جلسات برنامه آموزشی خود، مجدداً آزمون تورنس گرفته شد، نتایج این مرحله که میزان مولفه‌های خلاقیت تغییر یافته در دو گروه را بعد از مداخله آموزشی نشان می‌دهد (جدول ۸)، بیانگر آن است که بین میانگین خلاقیت سیالی، خلاقیت انعطاف‌پذیری، خلاقیت ابتکاری و خلاقیت بسط پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه آموزش یورش فکری و اسکمپر تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($p < 0.01$) و میانگین خلاقیت سیالی، انعطاف‌پذیری، ابتکاری و بسط پس از آموزش‌های یورش فکری و اسکمپر افزایش یافته است.

ایده‌های متنوع و جدیدتری را ارائه نمایند، ولی چون نقش تمرین و تکرار در این پژوهش لحاظ نگردیده لذا نتایج حاصل از تمرین‌های بیشتر در این خصوص نیز صرف نظر می‌شود.

جدول ۸: برنامه آموزش خلاقیت (۱۰ جلسه دوس ۱۰): Creative training program (two-hour sessions)

زمان Time	تکنیک و ابزار ارائه Presentation tool technique or	اهداف آموزشی Educational goal	جلسه Session
		Theoretical	Practical
2 h.	Powerpoint	Introducing design issue (museum design) Pre-test 1 1. Assessing students' basic creativity based on the Torrance detailed examination	1
30 m.	Torrance multiple-choice test	2. Identifying the basic creativity components (flexibility, fluidity, initiative, expansion).	2
2 h.	Sketching	Pre-test 2 1. Sketching based on Torrance's creativity components. 2. Identifying the basic creativity components (flexibility, fluidity, initiative, expansion).	3
15m *4 Total 60m	Technique: brainstorming Presentation: sketching	Acquainting students with creativity training techniques (1. brainstorming)	4
45m.		Run 4 steps and 4 rules of brainstorming Practicing the brainstorming technique	5
60m.	Technique: scamper Presentation: sketching	Acquainting students with creativity training techniques (2. scamper)	6
60m.		Practicing the scamper technique	7
45 m.	TTCT (Torrance test of creative thinking)	1. Identifying the level of altered creativity	8
60 m.	Sketching	2. Post-test: TTCT Sketching component of creative thinking based on Torrance theory	9
		Conclusion and analysis of data regarding educational program	10

ب- شیوه آموزش تکنیک اسکمپر (ایده‌پردازی): در این تکنیک نیز دانشجویان در یک جلسه ۴۵ دقیقه‌ای با ابعاد نظری و ابعاد عملی تکنیک اسکمپر و ماهیت اجرای آن آشنا شدند، سپس از دانشجویان خواسته شد با استفاده از مراحل دوازده‌گانه چک لیست روش اسکمپر (جدول ۵)، تمرین‌های مربوطه متناسب با موضوع درسی (طراحی موزه) اجرا گردد. با استفاده از مراحل این چک لیست دانشجویان توانستند یک ایده ساده را به صورتهای مختلف تبدیل نمایند. شکل (۸) نمونه‌ای از به‌کارگیری این تکنیک به شمار می‌رود که در آن نحوه پردازش و ایده‌پردازی از یک فرم ساده تا فرم پیچیده نشان داده شده است.

می‌توان گفت قبل از مداخله گروه‌ها نسبتاً همگن بوده‌اند. اما در مرحله پس‌آزمون تکنیک‌های به کارگرفته شده و استفاده از شیوه آموزش مبتنی بر روش بارش فکری و اسکمپر افزایش سطح خلاقیت را در هر چهار مولفه به طور یکسان به همراه داشته است. این درحالی است که در مورد گروه کنترل که آموزش رایج را دیده‌اند؛ میزان خلاقیت نه تنها افزایش نداشته است بلکه با کاهش همراه بوده است.

جدول ۱۱: میانگین و انحراف‌معیار متغیرهای چهارگانه خلاقیت به تفکیک گروه‌ها و آزمون‌ها

Table 11: Mean and standard deviation of variables of creativity (categorized by groups and tests) (multiple-choice test)

متغیر Variable	گروه کنترل group Control				گروه آزمایش Experimental group			
	Pre-test		Post-test		Pre-test		Post-test	
	Mean	Sd.	Mean	Sd.	Mean	Sd.	Mean	Sd.
1	32.22	4.30	27.26	6.99	26.10	6.71	45.30	11.92
2	32.66	5.40	28.05	7.39	26.10	5.98	44.00	10.56
3	31.77	7.43	28.57	7.44	27.90	6.26	44.15	10.03
4	32.33	4.80	29.78	7.31	28.10	5.59	44.40	9.92

Variables are: 1. fluency; 2. flexibility; 3. originality; 4. elaboration

با توجه به اینکه سازه‌های اصلی متغیر پژوهش همه جزئی از ساختار خلاقیت به شمار می‌آیند؛ برای بیان تفاوت میان هریک از این سازه‌ها در متغیر خلاقیت از آزمون‌های چندگانه چندمتغیری استفاده شده است. نتایج به دست آمده از آزمون‌های چهارگانه چندمتغیری در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون و هم در کل گروه‌ها پایین‌تر از مقدار ۰/۰۵ است که بیانگر تفاوت معنادار بین هریک از این سازه‌ها می‌باشد (جدول ۱۲).

جدول ۱۲: آزمون چند متغیری آزمون تستی تورنس
Table 12: Multivariate tests of Torrance questionnaire.

گروه Group	آزمون Test	V.	F	Hp. df	Er. df	P	Eta
پیش و پس آزمون Pre.post	Pillai's trace	.141	2.878	4.	70.	.029	.141
	Wilks' lambda	.859	2.878	4.	70.	.029	.141
	Hotelling's trace	.164	2.878	4.	70.	.029	.141
	Roy's largest root	.164	2.878	4.	70.	.029	.141
گروه Group	Pillai's trace	.217	4.836	4.	70.	.002	.217
	Wilks' lambda	.783	4.836	4.	70.	.002	.217
	Hotelling's trace	.276	4.836	4.	70.	.002	.217
	Roy's largest root	.276	4.836	4.	70.	.002	.217

ب) مقایسه ی نتایج پیش‌آزمون و پس‌آزمون ترسیمی: در مقایسه نتایج پیش‌آزمون و پس‌آزمون داده‌های ترسیمی نیز روند انجام شده برای پرسشنامه‌های تستی تکرار شده است و همانطور که یافته‌های پژوهش (جدول ۱۳) نشان می‌دهد؛ در مرحله پس‌آزمون، اختلاف چشمگیری بین گروه آزمایش و گروه کنترل در تمامی ابعاد چهارگانه خلاقیت

ب) پس‌آزمون ترسیمی سنجش خلاقیت: این بخش از مداخله پژوهش حاضر به عنوان اصلی‌ترین بخش پژوهش بوده و در جهت تعیین بررسی تاثیر آموزش بارش فکری و اسکمپر در ارتقا خلاقیت مهارت طراحی معماری انجام گرفته است. بنا بر نتایج جدول (۱۰) مشاهده می‌شود که در مرحله پس‌آزمون ترسیمی نیز تفاوت معناداری بین میانگین (مهارت طراحی معماری) وجود داشته (p < ۰/۰۱) و این مهارت پس از آموزش‌های یورش فکری و اسکمپر افزایش یافته است.

جدول ۹: نتایج تحلیل واریانس چند متغیره، پس‌آزمون تستی
Table 9: MANOVA test results, questionnaire post-test

منبع Source	متغیر وابسته Dependent variable	مجموع مربعات Sum of squares	آماره F F	معناداری P	ضریب Eta
مدل Model	Fluency	82286.462	1263.338	.000	.945
	Flexibility	82203.393	1401.822	.000	.951
	Originality	84210.491	1338.102	.000	.948
	Elaboration	87052.931	1662.812	.000	.958
گروه Groups	Fluency	681.878	10.469	.002	.125
	Flexibility	422.685	7.208	.009	.090
	Originality	656.778	10.436	.002	.125
	Elaboration	517.256	9.880	.002	.119
خطا Error	Fluency	4754.795			
	Flexibility	4280.747			
	Originality	4594.093			
	Elaboration	3821.758			

جدول ۱۰: نتایج تحلیل واریانس چند متغیره، پس‌آزمون ترسیمی
Table 10: MANOVA test results, drawing post-test

منبع Source	متغیر وابسته Dependent variable	مجموع مربعات Sum of squares	آماره F F	معناداری P	ضریب Eta
مدل Model	Fluency	438.672	1052.813	.000	.933
	Flexibility	496.672	917.676	.000	.924
	Originality	408.006	748.192	.000	.908
	Elaboration	565.339	1065.560	.000	.933
گروه Groups	Fluency	32.939	79.053	.000	.510
	Flexibility	24.939	46.078	.000	.377
	Originality	7.606	13.947	.000	.155
	Elaboration	14.450	27.236	.000	.264
خطا Error	Fluency	31.667			
	Flexibility	41.133			
	Originality	41.444			
	Elaboration	40.322			

مقایسه نتایج پیش‌آزمون و پس‌آزمون

الف) مقایسه‌ی یافته‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون تستی در دو گروه کنترل و آزمایشی: بررسی میانگین بین گروه‌ها بر مبنای متغیرهای پژوهش، یعنی سیالی، انعطاف‌پذیری، ابتکار، بسط؛ نشان‌دهنده عدم تفاوت زیاد بین متغیرها در مرحله پیش‌آزمون بوده است. بر این اساس

آموزش رایج را دریافت کرده‌اند؛ اگرچه در مرحله پیش‌آزمون و قبل از مداخله آموزشی نزدیک به هم و تقریباً برابر بوده است اما پس از مداخله آموزشی و اجرای پس‌آزمون تغییر محسوسی در میزان خلاقیت مهارت‌های طراحی بین دو کلاس دیده می‌شود؛ تغییری که حاکی از دو برابر شدن میزان خلاقیت در مهارت‌های طراحی در کلاس A بوده است. این درحالی است که دانشجویانی که آموزش رایج را دریافت کرده‌اند؛ در ادامه فرایند آموزش رایج با کاهش سطح خلاقیت نیز مواجه بوده‌اند. اگرچه در بین مولفه‌های چهارگانه خلاقیت تورنس پس از آموزش مداخله‌ای و اجرای پس‌آزمون؛ می‌توان دریافت سطح خلاقیت به‌طور یکسان افزایش یافته است و تمایزی آشکار بین ابعاد چهارگانه خلاقیت تورنس مشاهده نمی‌شود. با این‌همه با توجه به اینکه در مرحله پیش‌آزمون بعد سیالی و انعطاف‌پذیری نسبت به دو بعد دیگر در سطح پایین‌تری قرار داشتند (از کمترین میانگین برخوردار بودند) و پس از آموزش مداخله‌ای و اجرای پس‌آزمون میانگین آنها بسیار نزدیک با ابعاد دیگر بوده است و حتی در زمینه بعد سیالی این میانگین به بیش از میانگین ابعاد دیگر افزایش یافته است می‌توان نقش تکنیک‌های به کارگرفته شده در این دو بعد را به روشنی ملاحظه کرد. در بررسی داده‌های ترسیمی؛ نتایج به دست آمده از مرحله پیش‌آزمون نشان داد سطح خلاقیت در مهارت‌های طراحی در کلاس A (آموزش آزمایشی) و کلاس B که آموزش رایج را دریافت کرده‌اند، به‌طور چشمگیری افزایش یافته است. علاوه بر این در زمینه تاثیر آموزش‌ها بر ابعاد چهارگانه خلاقیت؛ در مرحله پیش‌آزمون نتایج خلاقیت سیالی و ابتکاری را در سطح پایین‌تری نسبت به خلاقیت انعطاف‌پذیری و بسط نشان می‌دادند که پس از آموزش مداخله‌ای و اجرای پس‌آزمون علاوه بر افزایش سطح خلاقیت در مجموع؛ خلاقیت سیالی میانگین بیشتری نسبت به سایر ابعاد پیدا کرده است. نتایجی که پیشتر در آزمون تستی تورنس نیز مشاهده گردید.

در واقع می‌توان چنین استنباط نمود که دانشجویان در بعد از یادگیری تکنیک‌های خلاقیت در مرحله پس‌آزمون توانستند تعداد ایده‌های بیشتری را مرتبط با موضوع طراحی ترسیم نمایند که نشان از افزایش سطح سیالی خلاقیت این گروه بود، در بعد انعطاف‌پذیری هم با کمک گرفتن از مراحل انجام تکنیک بارش فکری و همین‌طور فرایند دوازده‌گانه فرایند ایده‌پردازی تکنیک اسکمپر توانستند ایده‌های متنوعی ایجاد کنند، اگرچه در برهه‌هایی که معرف مولفه ابتکار دانشجویان بود، نتوانستند موفقیت بیشتری داشته باشند و نسبت به مرحله پیش‌آزمون میانگین خلاقیت این دانشجویان تفاوت چندانی نداشت. این نتیجه که متاثر از عوامل گوناگونی مانند محدودیت زمانی و مکانی (اجرای تمرینات در مدت زمان کوتاه و در کلاس)، عدم تجربه عینی فرد از فضا، نداشتن تمرین کافی (طراح مبتدی)، انجام تمرین‌ها به صورت فردی بدون مشورت و تعامل با سایر افراد گروه و... بوده است، در عدم کسب نتایج مناسب در ارتقا مولفه ابتکار خلاقیت مؤثر بوده است. در مرحله ارائه شیت مربوط به مولفه بسط و تفصیل ایده‌ها باتوجه به اینکه در

تورنس وجود دارد. اگرچه در تفکیک بین این ابعاد اختلاف زیادی دیده نمی‌شود. اما میزان خلاقیت ابتکاری که نوآوری و آفرینندگی را مورد ارزیابی قرار می‌دهد از یکسو نسبت به سایر بعدهای خلاقیت کمتر بوده است و از دیگر سو از اختلاف کمتری در دو گروه کنترل و آزمایش و هم چنین در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون برخوردار است. کاربرد آزمون‌های چندگانه چندمتغییری برای داده‌های ترسیمی، باتوجه به سطوح معناداری آنها، امکان استفاده از تحلیل واریانس چند متغیره را مجاز می‌شمارد. (جدول ۱۴) به طوری که نتایج نشان می‌دهد در گروه‌های مورد مطالعه حداقل از نظر یکی از متغیرهای وابسته تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($p < 0.01$ ، $F = 25/895$ ، $\eta^2 = 0/41$ ، لامبدای ویلکز). همچنین مجذور اتا بیانگر تفاوت معنادار بین گروه‌ها با توجه به متغیرهای وابسته است و میزان این تفاوت بر اساس آزمون لامبدا ویلکز $0/58$ است، یعنی 58 درصد واریانس مربوط به اختلاف بین گروه‌ها ناشی از تاثیر متقابل متغیرهای وابسته می‌باشد.

جدول ۱۳: میانگین و انحراف معیار متغیرهای چهارگانه خلاقیت

Table 13: Mean and standard deviation of variables of creativity (categorized by groups and tests) (sketching test)

Variable	گروه کنترل group Control				گروه آزمایش Experimental group			
	Pre-test		Post-test		Pre-test		Post-test	
	Mean	Sd.	Mean	Sd.	Mean	Sd.	Mean	Sd.
1	2.03	0.58	1.76	0.71	1.63	0.65	3.93	0.77
2	2.25	0.52	1.81	0.68	2.05	0.81	3.85	0.79
3	1.85	0.56	2.01	0.69	1.88	0.67	3.28	0.95
4	2.26	0.56	2.18	0.56	2.28	1.07	3.90	0.57

Variables are: 1. fluency; 2. flexibility; 3. originality; 4. elaboration

جدول ۱۴: آزمون چندمتغییری داده‌های ترسیمی

Table 14: Multivariate tests of drawing data.

آزمون Test	V.	F	Hp. df	Er. df	P	Eta	گروه Group
Pillai's trace	.587	25.895	4.	73.	.000	.587	گروه
Wilks' lambda	.413	25.895	.4	73.	.000	.587	
Hotelling's trace	1.419	25.895	4.	73.	.000	.587	
Roy's largest root	1.419	25.895	4.	73.	.000	.587	پیش و پس از آزمون Pre-post
Pillai's trace	.505	18.618	4.	73.	.000	.505	
Wilks' lambda	.495	18.618	4.	73.	.000	.505	
Hotelling's trace	1.020	18.618	4.	73.	.000	.505	
Roy's largest root	1.020	18.618	4.	73.	.000	.505	

نتیجه گیری

با توجه به نتایج به دست آمده در ارتباط با بررسی میزان تغییرات ایجاد شده در مهارت‌های طراحی یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که میزان خلاقیت در کلاس A (آموزش آزمایشی) نسبت به کلاس B که

تشکر و قدردانی

مقاله حاضر برگرفته از پایان نامه با عنوان «طراحی و اعتباریابی برنامه آموزش خلاقیت محور و تعیین اثربخشی بر افزایش مهارت های طراحی دانشجویان معماری» می باشد که در تاریخ ۹۸/۹/۲۶ با کد ۱۰۲۶۰۲۰۲۹۵۲۱۳۲ در دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز به ثبت رسیده است. بدین وسیله از اساتید راهنما و مشاور دکتر میرسعید موسوی و دکتر کامبیز پوشنه که در انجام مطالعه و نگارش مقاله همکاری نموده اند قدردانی می گردد.

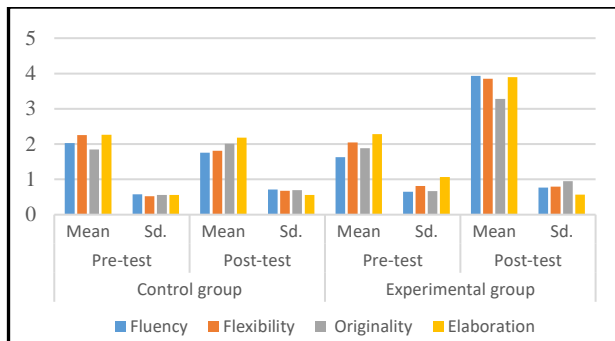
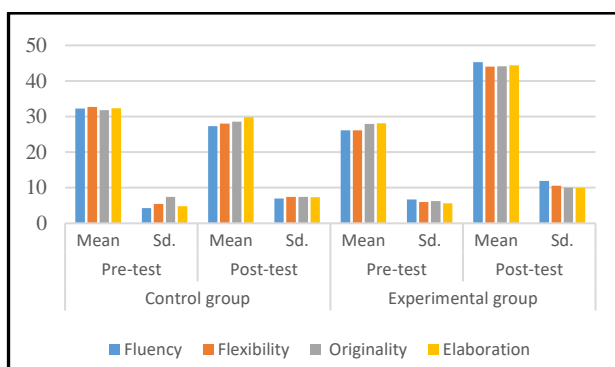
تعارض منافع

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

منابع و مأخذ

- [1] Karami B, Karami A, Hashemi, N. [Effectiveness of cognitive and metacognitive strategies training on creativity, achievement motive and academic self-concept]. *Journal of Innovation and Creativity in the Human Science*. 2013; 2(4): 121-139. Persian.
- [2] Cho, J. An Investigation of Design Studio Performance in Relation to Creativity, Spatial Ability, and Visual Cognitive Style. *Journal of Thinking Skills and Creativity*. 2017; 23: 67-78.
- [3] Scott G, Leritz, L. E, Mumford M. D. [The effectiveness of creativity training: A quantitative review]. *Journal of Creativity Research*. 2004; 16: 361-388.
- [4] Amiri A, Norouzi, D. [Comparing the effectiveness of two methods (TRIZ and brainstorming) on the creativity of the E-learning training students of Khaje Nasir University; Naseerdin Tousi University of Science]. *Journal of Innovation and Creativity Research in Humanities*. 2012; 1(4): 85-120. Persian.
- [5] AlalHessabi M, Norouzian Maleki S. [Experience in Design Training in Architecture Schools]. *Journal of Research Technology Research*. 2009; 3(3): 323-336. Persian.
- [6] Nazidizijia S, Tomea A, Regateiro F. [Investigation of the feasibility and impediments of TRIZ application in architectural design process- Engineering]. *Journal of Procedia Engineering*. 2015; 131: 651-660.
- [7] Tilitschi G, Izadi A, Einifar, A. [Nurturing Design Ability of Novice Architecture Designers, Designing, Implementation and Testing a Constructivist Learning Environment]. *Journal of Honarhaye-ziba*. 2012; 17(14): 17-28. Persian.
- [8] Mahmoudi A. [Challenges of Iranian Architectural Design Training (Review the viewpoints of faculty members and students)]. *Journal of Honarhaye-ziba*. 2002; 12: 70-79. Persian.
- [9] Sharif H. *Architectural Design Process and Critical Thinking*, [doctoral dissertation]. Tehran: Shahid Beheshti University. 2009; Persian.

شیت قبلی ایده ها ساماندهی و دسته بندی شده بود، دانشجویان توانستند با موفقیت بیشتری ایده خود را با جزئیات فضایی بیشتری نمایش دهند. در واقع بیشترین نمود عینی فضایی از تصورات دانشجویان نسبت به موضوع طراحی را در این شیت می توان رویت نمود. نهایتاً با کنار هم قرار دادن نتایج آزمون های تستی و ترسیمی؛ می توان چنین استدلال کرد که آموزش های مداخله ای و کاربرد تکنیک بارش فکری و اسکمپر در افزایش خلاقیت در مهارت های طراحی دانشجویان نقش چشمگیری داشته و از سوی دیگر خلاقیت ابتکاری بیش از سایر مولفه ها از این تکنیک ها تاثیر پذیرفته است. در واقع دانشجویان توانستند با مراحل ایده یابی و ایده پردازی به کمک تکنیک های خلاقیت ایده های شاخص خود را مرتبط با موضوع طراحی دنبال نمایند. (شکل ۹)



شکل ۹: مقایسه نتایج به دست آمده از تحلیل های آماری در مرحله ی تستی و ترسیمی

Fig. 9: Comparing statistical data analysis in Questionnaire and drawing test

مشارکت نویسندگان

شکل گیری و پردازش ایده ی اصلی نوشتار حاضر حاصل مشارکت نویسندگان مقاله بوده است. در مسیر تحقق این هدف فرایند کسب اطلاعات، تدوین مبانی نظری، تجزیه و تحلیل و تفسیر داده ها، و نهایتاً پیش نویس پژوهش توسط نویسنده ی اول، نظارت بر مطالعه و بازنگری محتوایی و تحلیل های آماری بر عهده ی نویسنده ی مسئول (م. موسوی) و نظارت و پشتیبانی تکنیک ها و روش پژوهش و آزمون های سنجش خلاقیت بر عهده نویسنده سوم مقاله (ک. پوشنه) بوده است.

- [22] Hogan J, Murdock K, Hamill M, Lanzara A, Winner E. [Looking at the Process: Examining Creative and Artistic Thinking in Fashion Designers on a Reality Television Show]. *Frontiers in Psychology*. 2018; 9: 1-13.
- [23] Manavi-Pour D. [The Relationship between Emotional Creativity and Cognitive Creativity with Metacognitive Skills]. *Journal of Psychological Research*. 2010; 2(8): 63-72. Persian.
- [24] Jowkar B, Alborzi M. [The Role of Personality Traits on Emotional Creativity and Cognitive Creativity]. *Journal of Psychological Studies*. 2010; 6(1): 89-109. Persian.
- [25] LEUNG H. The Paradigm Shift of Creativities: What is creativity means for designers and design educators? *International Conference on Creativity and Innovation*. Osaka, Japan; 2018. pp. 202-218.
- [26] Zhou, C. In between Ha-Ha and Aha! : Technology Designers' Humor as a Way of Creativity in Group Innovation Experience, International Conference on Creativity and Innovation. Osaka, Japan; 2018. pp. 534-546.
- [27] Ghasemzadeh H. [Translation of Guiding Creative Talent]. Torrance E P (Author). Tehran: Donyaye-no Publications; 2014. Persian.
- [28] Boroon S, Heidarie A, Bakhtiar-poor S, Boroon S. [The effect of creative problem solving training on creative components on students]. *Journal of Creative Arts in the Humanities*. 2013; 2(4): 55-71. Persian.
- [29] Ghadam-pour E, Beyranvand Z, Yosefvand M. [Comparative Effectiveness of Teaching by the idea of saving (SCAMPER), brainstorming and traditional way to change level of creative self-concept and openness to experience]. *Journal of Initiative and Creativity in the Human science*. 2017; 7(1): 125-154. Persian.
- [30] O'Connor P. *The Possibilities of Creativity*. Cambridge Scholars Publishing; 2016.
- [31] Amabile T, Pillemer J. [Perspectives on the Social Psychology of Creativity]. *Journal of Creative Behavior*. 2012; 46(1): 3-15.
- [32] Kamali M, Azemati H, Ramazi F. [The role of architectural design knowledge in vocational rehabilitation of architectural engineers]. *Technology of Education Journal*. 2016; 11(1): 71-80. Persian.
- [33] Dorst CH. The problem of design problems. In: Edmonds E, Cross NG. (eds.) *Expertise in Design, Design Thinking Research Symposium 6*. Sydney, Australia: Creativity and Cognition Studios Press. 2003
- [34] Saghafi M, Mozaffar F, Moosavi M, Fathi N. [Teaching Methods in Architectural Design Basics]. *Journal of Ciência e Natura*, Santa Maria. 2015; 37: 379-387.
- [10] Pir-khayefi A, Borjali A, Delavar A., Eskandari H. [The Effect of Creativity Training on Meta-Cognitive Components of Students' Creative Thinking]. *Journal of educational leadership and administration*. 2009; 3(2): 51-61. Persian.
- [11] Hojjat I. [A Time to Look at the New Methods of Architectural Education in Iran]. *Journal of Honarhaye-Ziba*. 2002; 12(12): 50-58. Persian.
- [12] Runco M A, & Pritzker S. R. *Encyclopedia of Creativity*. UK: Elsevier Science; 2011.
- [13] Coleman J H. *A Quasi-Experimental Evaluation of Engineering Design Methodologies and the Effect on Creativity of System Architectures for Complex Technical Systems*. [doctoral dissertation]. Washington DC: University of George Washington; 2010.
- [14] Soliman A. M. [Appropriate teaching and learning strategies for the architectural design process in pedagogic design]. *Journal of Frontiers of Architectural Research*. 2017; 6(2): 204-217.
- [15] Golakari S, Ayati M, Rastgoo-moghdam M. [The Effect of Blog Based Curriculum on Creativity of High School Students]. *Technology of Education Journal*. 2013; 7 (4): 325-333. Persian.
- [16] Kousari R, Niknami M, Delavar A, Arasteh H, Qoli-Qorchian N. [Presenting a Structural Model of Scientific Innovation for Members of Young Scholars and Elite Club on the Basis of Personal Factors]. *Journal of Innovation and Creativity in the Human science*. 2015; 4(3): 159-189. Persian.
- [17] Rudibyani R. B. [Improving Students' Creative Thinking Ability Through Problem Based Learning Models on Stoichiometric Materials]. *Journal of Physics: Conference Series*. 2019: 1155.
- [18] Jaarsveld S, Lachmann T. [Intelligence and creativity in problem solving: the importance of test features in cognition research]. *Frontiers in Psychology*. 2017; 8: 134.
- [19] Ragbir-Shripat D, Mohan P. Teaching Creativity Skills Using Process-based Creativity Theories within a Social Network. In *Proceedings of the International Conference on e-Learning, e-Business, Enterprise Information Systems, and e-Government (EEE) 2018*; The Steering Committee of the World Congress in Computer Science, Computer Engineering and Applied Computing (WorldComp). 2018, 30 Jul -02 Aug 2018, Los Vegas, Nevada; Elsevier, 2018. P. 33-36.
- [20] Darwish M. [The Theories of Creativity in Fine Arts (Analytical Study)]. *International Journal of Academic Multidisciplinary Research (IJAMR)*. 2018; 2(11): 41-50.
- [21] Maddahi J, Hosseynzadeh A, Davoudi M, Fathalikhani M. [Creativity Levels Based on Transcendental Wisdom]. *Journal of Studies in Islam and Psychology*. 2017; 10(20): 59-87. Persian.

[47] Glenn R. [SCAMPER for student creativity]. *Journal of Education Digest*. 1997; 62(6): 67-68.

[35] Beghetto R A. Creativity in teaching. In: Kaufman J. C. , Baer J., & Glăveanu V. P., (eds.) *Cambridge Handbook of Creativity Across Different Domains*. New York: Cambridge.2017; 549-564.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



مهناز طالبی مدرس دانشکده فنی - مهندسی دانشگاه آزاد اسلامی اردبیل می باشند. ایشان مدرک کارشناسی ارشد مهندسی معماری را در سال ۱۳۸۱ از دانشگاه آزاد اسلامی تبریز دریافت نموده و از سال ۱۳۸۳ به عنوان مدرس عضو هیئت علمی رسمی در دانشگاه آزاد

اسلامی اردبیل استخدام گردیده است. هم چنین از سال ۱۳۹۳ در مقطع دکتری معماری دانشگاه آزاد اسلامی تبریز شروع به تحصیل نموده اند و در مرحله دفاع از پایان نامه با موضوع «طراحی و اعتباریابی برنامه آموزشی خلاقیت محور و تعیین اثر بخشی آن بر افزایش مهارت های طراحی دانشجویان معماری» می باشند. از دستاوردهای علمی و پژوهشی ایشان می توان به شرکت در همایش ها و کنفرانس های معتبر دانشگاهی داخلی و خارجی به عنوان سخنران ارائه مقالات، عضو کمیته علمی و دبیر اجرایی و... اشاره کرد. زمینه تخصصی مطالعات ایشان عبارتند از: آموزش معماری و خلاقیت آموزی.

Talebi, M. Instructor, Architecture, Ardabil Branch, Islamic Azad University, Ardabil, Iran

M.talebi@iauardabil.ic.ir



میرسعید موسوی استادیار دانشکده هنر و معماری دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز است. ایشان دارای مدرک کارشناسی و کارشناسی ارشد در رشته معماری و مدرک دکترای در رشته ی شهرسازی می باشند. تاکنون بیش از ۵۰ مقاله علمی در کنفرانس های علمی ملی و بین المللی ارائه نموده اند و همچنین در کمیته

علمی و داوری چندین کنفرانس های علمی ملی و بین المللی فعالیت داشته اند. همچنین کتابهای تحلیل آثار، اندیشه ها و دیدگاه های نورمن فاستر و تحلیل آثار، اندیشه ها و دیدگاه های رنزو پیانو از جمله فعالیت های ترجمه ی کتاب توسط ایشان می باشد. زمینه های تخصصی ایشان عبارتند از: طراحی معماری، شهرسازی

Moosavi, M. Assistant professor, Architecture and urban planning, Tabriz branch, Islamic Azad University, Tabriz Iran

ms.moosavi@iaut.ac.ir

[36] Daneshgar-Moghadam G. [Understanding the Design Problem in Architecture Education, Investigating Effective Components on Sufficient Understanding of the Design Problem for beginner designer]. *Journal of Honarhaye-Ziba*. 2009; 31: 59-68. Persian.

[37] Yalcin M. Bozdayi M. [Successive and Constructive Design Education as Source of Sustainable Creativity: Gap between Preschool and Undergraduate Design Education]. *Journal of Modern Education Review*. 2018; 8(4): 314-321.

[38] Daly SR, Mosyjowski EA, Oprea SL, Huang-Saad A, Seifert C M. [College students' views on creative process instruction across disciplines] *Journal of Thinking Skills and Creativity*. 2016; 22: 1-13.

[39] Gorgul E, Gorgul E. Teaching creativity: Developing the Experimental Design Studio Curriculum for Pre-College and Graduate Students in China. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 2012; 51: 714-720.

[40] Lawson B, *What designers know?* Oxford: Elsevier-Architectural Press; 2004.

[41] Schön DA. *Educating the reflective practitioner: Toward a new design for teaching and learning in the professions*. San Francisco, California: Jossey-Bass; 1987.

[42] Navaei, K. [Do not write dictation, a discussion of how to encourage architectural students to Educational activity in this field]. *Journal of Honarhaye-Ziba*. 2005; 8. Persian.

[43] Beaty R E, Benedek M, Silvia P J, Schacter D L. Creative cognition and brain network dynamics. *Trends in cognitive sciences*. 2016; 20(2): 87-95.

[44] Ganji H, Sharifi, HP, Mir-hashemi M. [Effect of Brainstorming Method on Increasing Student's Creativity]. *Journal of Education*. 2005; 21(1): 89-112. Persian.

[45] Ahmadi P, Samadi P, Minaee M. [The Effect of Cooperative Learning Method on Fostering Students' Geography Creativity]. *Journal of Innovation and Creativity in the Human science*. 2018; 8(1): 1-22. Persian.

[46] Badri-Gorgori R, Kelvani N. [The Effects of Idea Seeking (SCAMPER) on Creativity of Female Technical-Engineering Students in Tabriz University]. *Journal of Innovation and Creativity in the Human science*. 2013; 3(2): 151-167. Persian.

در زمینه روانشناسی کودکان استثنایی و نیز برنامه ریزی درسی و مولف و مترجم کتابهایی در این حوزه می‌باشند. در حال حاضر عضو پیوسته انجمن اخلاق در علوم و نیز انجمن مطالعات برنامه درسی و نیز عضو سازمان نظام روانشناسی و مشاوره ایران می‌باشند. زمینه های تخصصی ایشان عبارتند از : روانشناسی کودکان استثنایی و برنامه ریزی درسی.

Poshneh, K. Assistant professor, Curriculum Planning, Central Tehran branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
✉ kam.Poshneh@iauctb.ac.ir



کامبیز پوشنه استادیار دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه آزاد اسلامی (تهران مرکزی) است. ایشان دانش آموخته رشته کودکان استثنایی از دانشگاه تهران (سال ۱۳۶۵)، نفر اول ورودی کارشناسی ارشد رشته روانشناسی و آموزش کودکان استثنایی دانشگاه علامه در سال ۱۳۶۹ و نفر اول

ورودی رشته علوم تربیتی در واحد علوم و تحقیقات تهران در سال ۱۳۷۲ هستند که دارای بیش از ۵۰ مقاله علمی و پژوهشی و ترویجی

Citation (Vancouver): Talebi M, Moosavi M, Poshneh Z. [Evaluating the impact of Brainstorming and Scamper technique on promoting the creativity of architectural design skills]. *Tech. Edu. J.* 2020; 14(3): 689-706

 <http://dx.doi.org/10.22061/jte.2019.5585.2243>



COPYRIGHTS



©2020 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.



ORIGINAL RESEARCH PAPER

Enhancing functional thinking: Identifying the prior schemas of seventh grade students in generalization of two-variable figural patterns

R.Afkhami¹, N.Asghary^{*1}, A. Medghalchi²

¹ Department of Mathematics, Faculty of sciences, Islamic Azad University, Central Tehran Branch, Tehran, Iran

² Department of Mathematics Faculty of Mathematical sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran

ABSTRACT

Received: 17 February 2019
 Reviewed: 10 March 2020
 Revised: 11 June 2019
 Accepted: 25 June 2019

KEYWORDS:

Generalization
 APOS Theory
 Two-Variable Figural Pattern

* Corresponding author

Nas.Asghari@iauctb.ac.ir

☎ (+98912) 2011425

Background and Objectives: The figural patterns have a unique capacity to enhance functional thinking. The patterns generalization in school mathematics is considered as a way to promote functional thinking. Variable is one of the concepts in patterns generalization. Paying attention to figural patterns provides an opportunity for students to understand the meaning of variable and how to use it. Reference is also a central concept in patterns generalization. The number of variables is one of the characteristics that has been proposed in the pattern generalization tasks, but all the research has been related to one variable, linear and quadratic patterns. The aim of this study was to identifying the prior schemas in generalization of two-variable figural patterns. As regard to the concept of two variables, understanding three-dimensional space is a prerequisite for understanding and generalizing two-variable patterns. In these patterns, instead of one independent variable, there are two independent variables that change simultaneously and affect the dependent variable. Understanding these patterns requires the development of the R2 space scheme to R3 space, which is not a cognitively complex step and does not require the reconstruction of the existing scheme.

Methods: The present research is part of a broad research which is done using quantitative-qualitative (mixed) research method. The research framework is APOS theory and based on the use of ACE (Activities, Class discussions and Exercises) teaching cycles. This research was conducted in three steps. In the first step, initial genetic decomposition for generalization of two-variable figural patterns was designed using the background, self-concept analysis and researchers' experiences. It includes the prior schemas for generalization. In the second step, from the total of 493 students of Malekan City (in East Azerbaijan) as the statistical population of research, a sample of 220, 7th grade students were selected based on the Cochran formula for determination of sample size. Then, a test that includes 7 tasks was designed based on APOS framework. The validity of the test was confirmed by three experts in mathematics education and four experienced teachers. Internal consistency of questions was estimated with Cronbach's alpha and reported to be 0.69. Students responded the test at 90 minutes. The third step of research began with 19 students, with permission from the education and training office of Malekan, and school principals and parents of students. This step is done in three cycles.

Findings: Using the analysis of students' responses to this test based on the APOS framework and doing three cycles of the research were conducted with the teaching method of Activity-Class Discussion-Exercise (ACE) with 19 students; genetic decomposition was finalized in this way, and defects of students in reference schema, R³ schema and variables schema as prior schemas in generalization of two-variable figural patterns were identified and encoded. Most of students had a good understanding of working with two variables. However in the context of generalization of two-variable figural pattern revealed many difficulties at the naming of variables, and using independent and dependent variables in proper position

Conclusion: By identifying the mental structures of students in generalizing patterns, the path of teaching and learning will be smoother.



NUMBER OF REFERENCES

36



NUMBER OF FIGURES

13



NUMBER OF TABLES

4

مقاله پژوهشی

ارتقای تفکر تابعی: شناسایی طرح‌واره‌های پیش‌نیاز دانش‌آموزان پایه‌ی هفتم در تعمیم الگوهای شکلی دومتغیره

ربابه افخمی^۱، نسیم اصغری^{۱*}، علیرضا مدقالجی^۲^۱گروه ریاضی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکزی، تهران، ایران^۲گروه ریاضی، دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: الگوهای شکلی ظرفیتی بی‌نظیر برای ارتقای تفکر تابعی دارند. تعمیم الگوها در ریاضیات مدرسه ای مسیری برای ارتقای تفکر تابعی در نظر گرفته می‌شود. مفهوم متغیر یکی از مفاهیم مطرح در تعمیم الگوهاست. توجه به الگوهای شکلی فرصتی را فراهم می‌کند تا دانش‌آموزان معنای متغیرها و چگونگی استفاده از آنها را درک کنند. استدلال نیز به عنوان مفهوم مرکزی در تعمیم الگوها مطرح است. تعداد متغیر، یکی از مشخصه‌هایی است که در تکالیف تعمیم الگو مطرح شده است و لیکن تمام تحقیقات مطرح شده در رابطه با الگوهای خطی و درجه‌ی دوم یک‌متغیره بوده است. این تحقیق با هدف شناسایی طرح‌واره‌های پیش‌نیاز در تعمیم الگوهای شکلی دو متغیره به انجام رسید. چنانچه از مفهوم دو متغیره پیداست درک فضای سه‌بعدی پیش‌نیازی برای درک الگوهای دو متغیره و تعمیم آنهاست. در این الگوها به جای یک متغیر مستقل، دو متغیر مستقل وجود دارد که به طور همزمان تغییر می‌کنند و بر متغیر وابسته اثر می‌گذارند. درک این سه‌تایی‌ها نیاز به توسعه‌ی طرح‌واره‌ی فضای R^2 به فضای R^3 دارد که از نظر شناختی مرحله‌ی پیچیده‌ای نیست و نیاز به بازسازی طرح‌واره‌ی موجود ندارد.

روش‌ها: تحقیق حاضر بخشی از یک تحقیق گسترده است که به روش تحقیق کمی-کیفی (آمیخته) انجام شده است. چهارچوب تحقیق، چهارچوب APOS با به کارگیری چرخه‌های تدریس فعالیت گروهی-بحث کلاسی-تمرین درخانه (ACE) می‌باشد. این تحقیق در سه مرحله انجام گرفت. در مرحله‌ی اول تجزیه تکوینی مقدماتی برای تعمیم الگوهای شکلی دو متغیره، با استفاده از پیشینه‌ی تحقیق، تحلیل خود مفهوم و تجربیات محقق طراحی شد. در مرحله‌ی دوم، جامعه‌ی آماری، دانش‌آموزان پایه‌ی هفتم مدارس دولتی شهرستان ملکان به تعداد ۴۹۳ دانش‌آموز بودند. مطابق با فرمول تعیین حجم نمونه‌ی کوکران، تعداد ۲۲۰ نفر دانش‌آموز دختر و پسر پایه هفتم شهرستان ملکان (آذربایجان-شرقی)، درترم دوم سال تحصیلی ۲۰۱۸ میلادی، در آزمون اولیه شرکت کردند. آزمون شامل ۷ تکلیف با موضوع الگوهای شکلی (یک‌متغیره، دومتغیره) بر اساس چهارچوب APOS طراحی شد و روایی آزمون توسط سه آموزشگر ریاضی و چهار معلم مجرب بررسی و مورد تایید قرار گرفت. پایایی آزمون و هماهنگی درونی سوالات با یافتن ضریب آلفای کرونباخ و آلفای ۰/۶۸ تأیید گردید. مدت زمان پاسخگویی حدوداً ۹۰ دقیقه بود. مرحله‌ی سوم تحقیق با اخذ رضایت از اداره آموزش و پرورش شهرستان و مدیران مدارس و اولیای دانش‌آموزان جمعاً با ۱۹ دانش‌آموز داوطلب آغاز شد. این مرحله به صورت کیفی در سه چرخه‌ی تحقیق انجام گرفت.

یافته‌ها: با استفاده از تجزیه و تحلیل پاسخ‌های دانش‌آموزان بر اساس چارچوب APOS و اجرای سه چرخه‌ی تحقیق با روش تدریس ACE، تجزیه تکوینی نهایی شد و نقائص دانش‌آموزان در طرح‌واره‌های پیش‌نیاز استدلال، فضای سه‌بعدی R^3 و متغیر در تعمیم الگوهای شکلی دو متغیره، شناسایی و کدگذاری شدند. اغلب دانش‌آموزان درک خوبی از کار با دو متغیر در بخش عبارات جبری داشتند. ولیکن با ورود به بحث الگوی شکلی دو متغیره در نامگذاری متغیرها و به کارگیری درست آنها در جایگاه مستقل و وابسته و جایگذاری مقادیر مشکلاتی بروز می‌دادند.

نتیجه‌گیری: با شناسایی سازه‌های ذهنی دانش‌آموزان در تعمیم الگوها، مسیر یاددهی و یادگیری آن، هموارتر خواهد شد.

تاریخ دریافت: ۲۸ بهمن ۱۳۹۷

تاریخ داور: ۲۰ اسفند ۱۳۹۷

تاریخ اصلاح: ۲۱ خرداد ۱۳۹۸

تاریخ پذیرش: ۴ تیر ۱۳۹۸

واژگان کلیدی:

تعمیم

نظریه APOS

الگوهای شکلی دومتغیره

* نویسنده مسئول

✉ Nas.asghari@iauctb.ac.ir

① ۰۹۱۲-۲۰۱۱۴۲۵

مقدمه

جبری، در نظر گرفته می‌شود [۲]. الگوها بازنمایی محسوسی از روابط تابعی هستند که دانش‌آموزان با پرسیدن این سؤال که چه چیزی تغییر می‌کند و چه چیزی ثابت می‌ماند، مشترکات را از موارد خاص تجرید می‌کنند [۳]. بنابراین تفکر تابعی نقش اساسی در فرآیند تعمیم دارد. اسمیت تفکر تابعی را نوعی تفکر بازنمایی می‌داند که روی روابط بین

تمام تاریخ ریاضیات چیزی نیست جز ثبت تعمیم‌های متوالی در ریاضیات. اهمیت تعمیم به قدری است که از آن به ضربان قلب ریاضیات یا رگ حیاتی ریاضیات تعبیر می‌شود [۱]. تعمیم الگوها در ریاضیات مدرسه‌ای مسیری برای ارتقای تفکر تابعی به عنوان مولفه‌ای از تفکر

۲) دانش آموزان موفق چه سازه‌های ذهنی در تعمیم الگوهای شکلی دومتغیره دارند؟ ۳) دانش‌آموزان ناموفق چه سازه‌های ذهنی در تعمیم الگوهای شکلی دومتغیره ندارند؟

ادبیات تحقیق

تحقیقات داخلی و خارجی متعددی در زمینه تعمیم الگوهای شکلی و عددی به انجام رسیده است. برخی از این تحقیقات به بررسی راهبردهای تعمیم دانش‌آموزان پرداخته‌اند [۱۲-۱۴]. بعضی بر فاکتورهای مؤثر در تعمیم، از جمله مشخصه‌های تکالیف و طراحی سؤالات الگو تمرکز کرده‌اند [۱۵-۱۸] و برخی دیگر به نقش مهم استدلال در تعمیم پرداخته‌اند [۱۹، ۵، ۹]. و تعداد بسیاری از این تحقیقات به تعمیم الگوها از منظر رشد تفکر جبری و تفکر تابعی، توجه کرده‌اند [۲۰-۲۴، ۳، ۴]. تحقیقات اندکی نیز وجود دارند که به بررسی تعمیم الگوها با چارچوب APOS پرداخته و مراحل عمل- فرآیند- شیء- طرح‌واره را با مراحل تعمیم الگوی شکلی یک متغیره خطی تطبیق داده‌اند [۲۴-۲۳]. تعداد متغیر، یکی از مشخصه‌هایی است که در تکالیف تعمیم الگو مطرح شده است و لیکن تمام تحقیقات مطرح شده در رابطه با الگوهای خطی و درجه‌ی دوم یک متغیره بوده است. بنابراین نوآوری این تحقیق، شناسایی سازه‌های ذهنی دانش‌آموزان در تعمیم الگوهای شکلی دومتغیره است. از این رو ادبیات تحقیق شامل مباحث نظری در تعمیم الگوها (متغیر و استدلال) و چارچوب ساخت مفهوم APOS برای شناسایی سازه‌های ذهنی دانش‌آموزان است. همچنین طرح‌واره‌ی فضای R^3 در الگوهای دومتغیره، در مباحث مرتبط با ادبیات تحقیق قرار می‌گیرد.

الگوهای شکلی و تعمیم

الگوها در حالت کلی دو نوع هستند؛ عددی و شکلی. الگوهای شکلی شامل تصویرهایی به عنوان اشیاء اولیه‌ی تعمیم هستند. الگوها در تکالیف تعمیم دارای ویژگی‌های زیر هستند:

- ۱) یک فرمول بسته یا مستقیم وجود دارد که می‌تواند از مراحل مفروض استخراج شود.
 - ۲) مراحل معلوم به همراه یک فرضیه رسمی تفسیری یا تعمیم می‌توانند به توسعه‌ی الگو کمک کنند یعنی جملات جدید تولید کنند.
 - ۳) مراحل در بعضی موارد شبیه هم هستند.
- شباهت‌ها شامل ویژگی‌های ضمنی یا صریح هستند که در مراحل یک الگو مشترک می‌باشند. این ویژگی‌ها ذاتا پیشینی نیستند بلکه تفسیری هستند- یعنی فرد یادگیرنده بسته به دانش و تجربه‌هایش یک ویژگی توجیه‌پذیر مربوط به الگو را فرض کرده و سپس روی مراحل معلوم و نامعلوم تصویر می‌کند [۵].

ویگوتسکی بیان می‌نماید که یک کلمه به یک شیء واحد ارجاع نمی‌دهد بلکه به یک دسته یا کلاسی از اشیاء اشاره می‌کند. بنابراین هر کلمه یک تعمیم است. تعمیم یک فرآیند طبیعی و خودکار در توسعه‌ی زبان است. از طریق تعمیم ویژگی‌های مشترک اشیاء بازشناسی شده و اشیاء

دو کمیت متغیر یا بیشتر تمرکز دارد، به ویژه نوعی از تفکر که منجر به تعمیم سازی از روابط خاص می‌شود [۴]. الگوهای شکلی مشخصه‌هایی دارند که برای شروع تعمیم و توسعه‌ی تفکر تابعی مطلوب هستند [۳، ۵]. الگوی شکلی دنباله‌ای از اشکال است که اشیاء در شکل، از موردی به مورد دیگر تغییر می‌کنند به طوری که این تغییرات قابل پیشگویی است. این الگوها معمولا شامل دو نوع متغیرند؛ یکی جنبه‌های قابل تعیین از این اشیاء (متغیرهای وابسته) و دیگری سیستم‌های شمارش یا اندیس‌گذاری (متغیرهای مستقل). رابطه‌ی تابعی در این الگوها رابطه‌ای است که بین شماره‌ی مرحله و بعضی وجوه این الگوها تشخیص داده می‌شود [۶].

مفهوم متغیر یکی از مفاهیم مطرح در تعمیم الگوهاست. اصول و استانداردهای ریاضیات مدرسه‌ای، در شاخه جبر استانداردهایی را مطرح می‌کند که توسعه‌ی فهم دانش‌آموزان از نمادین سازی جبری و به ویژه درک مفهوم متغیر را از نیازهای اساسی دانش‌آموزان می‌داند [۷]. توجه به الگوهای شکلی فرصتی را فراهم می‌کند تا دانش‌آموزان معنای متغیرها و چگونگی استفاده از آنها را درک کنند [۸].

استدلال نیز از جمله مفاهیمی است که در تعمیم الگوها مطرح می‌باشد. اثبات و استدلال یکی از پنج استاندارد فرآیندی است که شورای ملی معلمان ریاضی آمریکا آن را پایه و اساس برای درک ریاضی می‌داند [۷]. رفع مشکلات دانش‌آموزان در استدلال یکی از دغدغه‌های معلمان است [۹] چنانکه بررسی نتایج تیمز ریاضی در سال ۲۰۱۱ نشان می‌دهد میانگین نمرات دانش‌آموزان ایرانی در پایه‌های چهارم و هشتم در حیطه‌ی استدلال ریاضی به طور معناداری از میانگین بین‌المللی پایین‌تر است [۱۰].

نقش الگوهای شکلی یک متغیره (یک متغیر مستقل) در توسعه درک متغیر در تحقیقات متعددی بیان شده است. در این میان به نظر می‌رسد الگوهای شکلی دو متغیره به دلیل ویژگی‌های خاص از جمله کنترل متغیرها (از نظر ثابت و متغیر بودن) در درک مفهوم متغیر نقش مؤثری داشته باشند. چنانچه از مفهوم دو متغیره پیداست درک فضای سه‌بعدی و سه‌تایی‌ها (دو متغیر مستقل و یک متغیر وابسته) پیش‌نیازی برای درک الگوهای دو متغیره و تعمیم آنهاست. در این الگوها به جای یک متغیر مستقل، دو متغیر مستقل وجود دارد که به طور همزمان تغییر می‌کنند و بر متغیر وابسته اثر می‌گذارند. درک این سه‌تایی‌ها نیاز به توسعه‌ی طرح‌واره‌ی فضای R^2 به فضای R^3 دارد که از نظر شناختی مرحله‌ی پیچیده‌ای نیست و نیاز به بازسازی طرح‌واره‌ی موجود ندارد [۱۱]. بنابراین مطرح کردن الگوهای شکلی دومتغیره به نظر می‌رسد قابل توجیه باشد. هدف این تحقیق شناسایی طرح‌واره‌های پیش‌نیاز در تعمیم الگوهای شکلی دومتغیره است. بنابراین در راستای هدف تحقیق، سازه‌های ذهنی دانش‌آموزان در تعمیم الگوهای شکلی دو متغیره با چارچوب ساخت مفهوم عمل- فرآیند- شیء- طرح‌واره (APOS) شناسایی و به سؤالات زیر پاسخ داده شد:

- ۱) تجزیه تکوینی در تعمیم الگوهای شکلی دو متغیره چگونه است؟

بازسازی‌های پیوسته‌اش در فعالیت‌های ریاضی که افراد در موقعیت‌های ریاضی خاص انجام می‌دهند، مشخصه سازی می‌شود [۲۶]. انسجام طرح‌واره از طریق توانایی فرد برای تعیین اینکه آیا طرح‌واره می‌تواند در موقعیت ریاضی خاص استفاده شود، مشخص می‌گردد.

طرح‌واره متغیر

انگلس و وارن متغیرها را ابزاری اساسی برای بیان تعمیم عنوان می‌کنند [۸]. آن‌ها بیان می‌کنند که در رویکرد سنتی، اولین برخورد دانش‌آموزان با یک متغیر در یک معادله است، جایی که متغیر نشان دهنده‌ی یک عدد مجهول است و این رویکرد فرصت کمی برای بررسی، جستجو و تجربه کردن ساختمان‌های جبری به دانش‌آموزان ارائه می‌کند. انگلس و وارن، رویکرد بدیلی را به نام رویکرد الگوسازی پیشنهاد می‌دهند. ارائه‌ی الگوهای شکلی و سعی در بیان شفاهی و انتقال آنها به بیان نمادین، رویکردی جدید در معرفی متغیر است و آن را با مفهوم تابع گره می‌زند. اولین بار لایبنیتز واژه‌ی متغیر و تابع را معرفی کرد. پیوند بین دو مفهوم تابع و متغیر تا نیمه‌ی قرن بیستم ادامه داشت و اعداد وابسته‌ای که با هم تغییر می‌کردند - مثل X و Y - در معادله، متغیر نامیده می‌شدند. متغیر مدت‌ها با تابع همراه نبود بلکه به جای آن با مجموعه همراه شد و به عنوان عبارتی معرفی شد که جای عضوهای مجموعه‌ای می‌نشیند که حداقل دو عضو دارد. با این تعریف، تقریباً همه‌ی استفاده‌های مختلف از نمادها به نوعی متغیر بود. به تدریج با توسعه‌ی تاریخی این مفهوم، معانی جدید بسیاری برای متغیر به وجود آمد و موجب تبدیل آن به یک مفهوم پیچیده شد. یورسینی و تریگروس، متغیرها را با توجه به کاربرد اصلی آنها در جبر مقدماتی به سه دسته تقسیم بندی کرده‌اند و نشان داده‌اند که بسیاری از دانش‌آموزان نمی‌توانند بین کاربردهای مختلف متغیر به عنوان مجهول خاص، عدد عمومی و رابطه تابعی تمایز قائل شوند [۲۷]. در این مدل برای هر سه کاربرد، توانایی‌های متفاوتی شناسایی و به تفکیک ارائه شده‌اند. دانش‌آموزان برای درک متغیر به عنوان مجهول خاص باید قادر به شناسایی مجهول در مسئله باشند و برای درک متغیر به عنوان عدد عمومی باید بتوانند مقادیر بشمارای را به متغیر نسبت دهند. همچنین برای درک متغیر در رابطه تابعی باید بتوانند رابطه‌ی بین متغیرهای مرتبط را در مسئله تشخیص دهند. یورسینی و تریگروس توانایی‌های لازم برای درک متغیر در رابطه تابعی را شامل مولفه‌های زیر می‌دانند:

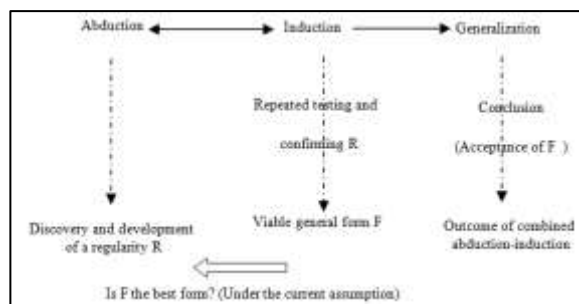
- F1: تشخیص رابطه‌ی بین متغیرهای مرتبط؛
- F2: تعیین مقادیر متغیرهای وابسته با توجه به مقدار متغیر مستقل داده شده؛
- F3: تعیین مقادیر متغیرهای مستقل داده شده با توجه به مقدار متغیر وابسته‌ی داده شده؛
- F4: تشخیص تغییرات مشترک متغیرهای موجود در رابطه؛
- F5: تعیین بازه‌ی تغییرات یک متغیر با توجه به بازه‌ی تغییرات متغیر دیگر؛

می‌توانند از این طریق طبقه‌بندی شوند. چنانکه تعمیم در زبان حیاتی است در ریاضیات نیز چنین است [۲]. تعمیم در الگوها بدین معنی است که دانش‌آموزان از روی موارد خاص مشترکات را شناسایی می‌کنند یا عمل تجرید به معنای «دیدن عام از طریق خاص» را انجام می‌دهند و سپس این مشترکات را به موارد بعدی توسعه می‌دهند. در واقع در عمل تعمیم تمرکز به جای موارد خاص بر روی الگوها، رویه‌ها، ساختارها و روابط بین آنهاست.

چارچوب APOS

نظریه APOS چارچوبی است که توضیح می‌دهد افراد چگونه با ساختن و استفاده کردن از ساختارهای مشخصی، معانی مفاهیم ریاضی را می‌سازند. در این نظریه، تجزیه‌ی تکوینی مدلی است که ساختارها و مکانیسم‌های ذهنی را که دانش‌آموزان برای یادگیری یک مفهوم خاص ریاضی نیاز دارند، شرح می‌دهد. ساختارها در نظریه APOS طی مراحل عمل، فرایند، شیء و طرح‌واره شکل می‌گیرند [۲۵]. این ساختارها از طریق مکانیسم‌های ذهنی درونی‌سازی، فشرده‌سازی، هماهنگ‌سازی، معکوس‌سازی، جداسازی، خلاصه‌سازی، تجزیه و تعمیم ایجاد می‌گردند که در این بخش صرفاً تعریف مواردی که در اثنای این نوشتار مطرح خواهد شد، بیان می‌گردد:

در مرحله‌ی عمل، یک مفهوم به صورت عمل بیرونی خارج از ذهن درک می‌شود که به صورت آشکار انجام می‌گردد و به وسیله‌ی دستورالعمل بیرونی هدایت می‌شود. هر عمل شامل گام‌هایی است که هر گام برانگیزنده‌ی گام بعدی است. یعنی گام‌ها نمی‌توانند حدس زده شوند و تصور شوند و از هیچکدام نمی‌توان جهش کرد. چنانچه عمل‌ها تکرار شوند و روی آنها بازتاب انجام گیرد، افراد به جای تکیه بر نشانه‌های خارجی به کنترل درونی آنها توجه می‌کنند و در واقع به مرحله‌ی فرآیند، منتقل می‌شوند. از مشخصه‌های این مرحله توانایی تصور گام‌ها بدون نیاز به انجام صریح آنها و توانایی جهش از روی گام‌ها معکوس‌سازی آنها می‌باشد. درونی‌سازی مکانیسمی است که این انتقال ذهنی را فراهم می‌کند و موجب می‌شود تا فرد عمل را به صورت آگاهانه انجام دهد، روی آن تعمق کند و آن را با اعمال دیگر ترکیب نماید. فشرده‌سازی زمانی رخ می‌دهد که فرد یک عمل را روی فرآیند انجام می‌دهد یعنی یک ساختار پویا را به صورت ساختار ایستایی که اعمال می‌توانند روی آن انجام شوند، می‌بیند. اگر فردی از فرآیند مانند یک کلیت آگاه باشد درک می‌کند که تبدیلات می‌توانند روی آن کلیت عمل کنند و می‌توان چنان تبدیلاتی را واقعا (صریح یا در تصور) ساخت. در این صورت فرد فرآیند را به یک شیء شناختی فشرده‌سازی کرده است. وقتی یک فرآیند به یک شیء فشرده شده است، می‌تواند زمانی که نیاز باشد به فرایندهای تشکیل دهنده جداسازی شود. یا به عبارت دیگر با به کار بردن مکانیسم جداسازی فرد می‌تواند به فرآیندی برگردد که شیء از آن برآمده بود. در APOS طرح‌واره‌ها از تعامل عناصری که ذکر شدند، ایجاد می‌شوند. طبق نظر دوبینسکی یک طرح‌واره به واسطه پویایی و



شکل ۱: طرح‌واره‌ی تعمیم الگو
Fig. 1: Pattern generalization scheme

مراحل تعمیم به درک این که چرا دانش‌آموزان به انجام دادن هر دوی تکالیف دور و نزدیک فراتر از محاسبه‌ی نتایج وابسته نیاز دارند، کمک می‌کند. تکالیف تعمیم نزدیک کمک می‌کند تا دانش‌آموزان فرآیند تصدیق (مرحله‌ی استقرا) را با دنبال کردن یک فرضیه تبیینی (ابداکسیون) یا یک تعمیم آزمایشی شروع کنند. با اعمال تکراری حول نمونه‌هایی که قابل کنترل هستند، تعمیم آزمایشی به سمت تصدیق شدن پیش می‌رود. در نتیجه به آرامی یک شکل قابل پذیرش یا مناسب با الگو و یک ساختار تفسیری تولید می‌شود. رو به رو شدن با تکلیف تعمیم دور، یک لحظه آشفتگی را نشان می‌دهد. در این مرحله، راحتی استفاده از تعمیم آزمایشی در موارد دیگر، آزموده می‌شود. موفقیت پی‌درپی در تکالیف‌های تعمیم دور، لحظاتی از فشرده‌سازی را علامت می‌دهد که یک تعمیم نهایی ایجاد می‌شود و به عنوان یک شیء و یک فرآیند دیده می‌شود. شیء (یعنی فرمول مستقیم) ساختار الگو را انتقال می‌دهد و فرآیند (یعنی ضرایب منحصر به فرد، جملات و عملیات تعیین شده) قدرت محاسباتی تعمیم برقرار شده در تعیین یک خروجی دقیق را انتقال می‌دهد. بنابراین هنگامی که دانش‌آموزان یک تعمیم ریاضی را انجام می‌دهند، آنها از طریق ابداکسیون و استقرا پیش می‌روند [۱۹].

مسئله‌ی مهمی که مطرح می‌باشد این است که چطور یک معلم می‌تواند دانش‌آموزان را برای ارزیابی موجه و مناسب بودن ابداکسیون کمک نماید؟ به ویژه اگر این حقیقت را در نظر بگیریم که ممکن است چندین جایگزین قابل قبول در دسترس برای انتخاب وجود داشته باشد. حل این مسئله به طریقی به دغدغه‌ی عملی معلمان در کمک به دانش‌آموزان‌شان برای ایجاد قضاوت‌های مستدل درباره‌ی استنباط‌های بسط‌دهنده در تکالیف تعمیم مربوط می‌شود که شامل راه‌هایی برای ارزیابی و تطبیق تعمیم دانش‌آموزان با تعمیم قصدشده، است. ریورا و بکر بیان می‌کنند هر تعمیم ابداکتیو باید شرایط زیر را برآورده کند:

- شرط غیریکنواخت: یک تعمیم ابداکتیو از یک الگو که بهترین توضیح را ارائه می‌دهد، می‌تواند نادرست باشد. اگر شرایط افزوده یا متفاوت ایجاد شود ضرورتاً یک تعمیم مختلف را خواهد ساخت. در واقع شرط غیر یکنواختی اجازه می‌دهد یک نتیجه‌ی معین به وسیله‌ی شمول اطلاعات اضافی در مقدمات، نقض شود. به عنوان مثال برای الگوی شکل ۲ بهترین فرمول $2n - 1$ است اگر دانش‌آموز فرض کند که هر بار در ردیف عمودی یکی بیشتر از عمودی دارد. اما اگر این فرض را اضافه

- F6: نمادسازی رابطه تابعی بنابر تجزیه و تحلیل داده‌های مسئله [۲۸].

طرح‌واره استدلال

مفهوم‌سازی سنتی مربوط به ماهیت استدلال ریاضی حامی این دیدگاه است که استنتاج و استقرا دو دسته‌ی استدلال هستند. پیرس استدلال نوع سومی به نام ابداکسیون را معرفی می‌کند [۲۹]. مفهوم ابداکسیون در حوزه‌ی رشته‌های علمی زبان، هوش مصنوعی، فلسفه و نشانه‌شناختی معمول و پیش‌پا افتاده است. تحقیقات اخیر در هندسه مدرسه [۳۰]، جبر [۳۱،۹]، اهمیت ابداکسیون را در استدلال، شکل‌گیری حدس‌ها و در ایجاد تعمیم‌ها و اثبات‌های قابل قبول آشکار می‌کنند. جوزفسون فرم زیر را برای ابداکسیون پیشنهاد داده است که اساساً مفهوم پیرس از ابداکسیون را به عنوان مولد فرضیه‌ها توسعه می‌دهد تا انتخاب فرضیه‌هایی را شامل شود که بهترین توضیح را نتیجه می‌دهند [۵]:

- D یک مجموعه از داده‌هاست (حقایق، مشاهدات، مفروضات)
- D, H را توضیح می‌دهد (اگر درست باشد، D را توضیح خواهد داد).
- هیچ فرضیه دیگری به خوبی H نمی‌تواند D را توضیح دهد.
- بنابراین H احتمالاً درست است.

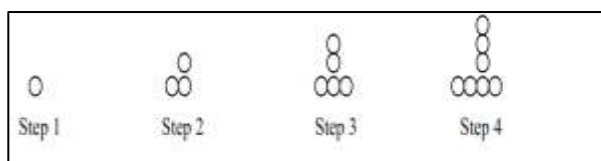
ریورا تعمیم را به صورت ترکیبی از استدلال ابداکسیون و استقرا بیان می‌کند و نقش مرکزی ابداکسیون را در تعمیم الگوها، تأکید می‌کند. در این فرآیند ترکیبی تعمیم (ابداکسیون- استقرا) فراگیران یک قانون قابل قبول (یعنی یک تعمیم آزمایشی) را جستجو و کشف می‌کنند که بایستی مراحل معلوم در الگو را توضیح دهد و سپس برای ساختن مراحل نامعلوم در الگوی مفروض به کار رود. نقطه‌ی شروع استدلال ابداکتیو زمانی است که آنها یک فرضیه تبیینی یا یک قانون برای الگوی مفروض بر پایه‌ی مراحل موجود پیشنهاد می‌دهند. سپس آنها از ادعای ابداکتیو برای توسعه‌ی الگو استفاده می‌کنند یعنی مراحل نزدیک مثلاً ۴ یا ۵ (تکالیف تعمیم نزدیک) را می‌سازند و مکرر آزمون می‌کنند- یعنی مرحله استقرا- که سرانجام آنها را قادر می‌کند یا قانون را تایید کنند یا ضرورتی برای ایجاد ابداکسیون دیگر ببینند. هنگامی که قانون تایید شد یک تعمیم ظاهر می‌شود که به آنها اجازه می‌دهد تکالیف تعمیم دور مثلاً مرحله ۷۷ را در الگو بدون هیچ زحمتی برای ساختن مرحله ۱۷۶م به دست آورند. ابداکسیون بعدی زمانی است که قانون باعث شود دانش‌آموزان در انجام تکالیف تعمیم دور (مرحله‌ی ۹ به بعد) با مشکل مواجه شوند [۵]. ریورا این مراحل را در شکل ۱ به تصویر کشیده است: در مرحله آغازی با تعداد کمی از نمونه‌ها (مراحل ۱ و ۲ و ۳) قاعده‌ی R کشف می‌شود و سپس با آزمودن و تصدیق، فرم کلی F پیشنهاد می‌شود و طبق موارد بیان شده، ممکن است دوباره به ابداکسیون جدیدی نیاز باشد، یا اینکه فرم F به عنوان تعمیم نهایی پذیرفته شود:

مرحله‌ی الگو است و یک متغیر وابسته که مربوط به یک جنبه‌ی قابل تعیین از الگو می‌باشد. در الگوهای شکلی دو متغیره، طرح‌واره‌ی فضای سه‌بعدی برای تعمیم نیاز است. در این فضا دو متغیر مستقل و یک متغیر وابسته وجود دارد و برای درک این فضا، ساختارشناختی جدیدی نیاز نیست. آنچه که در انتقال از فضای دو بعدی به سه بعدی رخ می‌دهد می‌تواند مکانیسم جذب در تعمیم توسعه‌ای باشد. در واقع جذب دانش به مکانیسمی اشاره دارد که فرد به وسیله‌ی آن می‌تواند یک ساختار شناختی را ضرورتاً بدون تغییر استعمال کند تا شیء شناختی را که فرد قبلاً با آن برخورد نکرده است، شامل شود. هرل و تال نیز تعمیم را از منظر شناختی و تشکیل طرح‌واره در سه دسته طبقه‌بندی می‌کنند: تعمیم توسعه‌ای، تعمیم بازسازی کننده و تعمیم مفصل [۳۲]. در تعمیم توسعه‌ای، فرد دامنه‌ی کارآمدی یک طرح‌واره را گسترش می‌دهد، بدون اینکه بخواهد طرح‌واره را بازسازی کند. در واقع این تعمیم شامل توسعه دادن اطلاعات موجود بدون تغییر در مفاهیم و ایده‌های قبلی است. به عنوان مثال، در فضای برداری دانشجویان ابتدا روی R و R^2 می‌آموزند. سپس مولفه‌ی دیگری به صفحه‌ی R^2 افزوده می‌شود و فضای R^3 به آنها معرفی می‌شود. اگر چه فضای معرفی شده جدید هست ولی نیازی به تغییر در طرز فکر و انگاره‌های جاری آن‌ها نیست [۱۱]. در تعمیم بازسازی کننده فرد یک طرح‌واره‌ی موجود را بازسازی می‌کند تا بتواند دامنه‌ی کارآمدی آن را گسترش دهد. در تعمیم مفصل، فرد در حرکت از یک موقعیت آشنا به یک موقعیت جدید، برای کنار آمدن با موقعیت جدید، یک طرح‌واره‌ی جدید و جدا از طرح‌واره‌ی قبلی می‌سازد و آن را به طرح‌واره‌هایش اضافه می‌کند. از نظر هرل و تال، مطلوب‌ترین رویکرد به تعمیم، فراهم آوردن تجربه‌هایی است که به یک درک معنادار از موقعیت منجر شده و شرایط حرکت به سوی موارد کلی را با استفاده از تعمیم توسعه‌دهنده ممکن سازد. الگوهای شکلی دومتغیره دانش‌آموزان را در معرض چنین تعمیمی قرار می‌دهد.

روش تحقیق مبتنی بر APOS

نظریه‌ی APOS، نظریه‌ی ای شامل مؤلفه‌های نظری، روش‌شناسی و پداگوژیکی است که بسیار به هم نزدیک هستند. یک تحقیق یا توسعه‌ی برنامه‌درسی مبتنی بر نظریه APOS شامل سه مؤلفه است: تحلیل نظری، طراحی و اجرای آموزش، جمع آوری و تحلیل داده‌ها [۲۵]. شکل ۳ نشان می‌دهد که چگونه این سه مؤلفه در ارتباط هستند: طبق این نظریه، تحقیقی که با استفاده از چارچوب APOS انجام می‌شود با یک تحلیل نظری یا حدسی از سازه‌های ذهنی مورد نیاز دانش‌آموزان برای ساخت یک مفهوم خاص، شروع می‌شود. این حدس بر پایه‌ی تحلیل خود مفهوم ریاضی، تجربه‌های کلاسی محققین و یا نتایج هر داده‌ی در دسترس ساخته می‌شود و منجر به تدوین تجزیه تکوینی مقدماتی می‌گردد و سپس با پاسخ‌های دانش‌آموزان به ابزارهای مختلف تحقیق، مورد آزمون قرار می‌گیرد. تجزیه تکوینی توصیفی منحصر به فرد و یا قطعی از چگونگی درک دانش‌آموزان نیست، بلکه فقط یک مدل از چگونگی درک دانش‌آموزان از موضوع است و فایده‌ی آن برای تجزیه

کنیم که الگو به صورت متناوب بعد از هر چهار جمله که نشانه‌های آن به عنوان مقدمات اولیه داده شده است، تکرار می‌شود، دیگر فرض قبلی درست نخواهد بود.



شکل ۲: الگوی شکلی
Fig. 2: Figural pattern

- شرط نقاط برش: ابداکسیونی که تنها به واسطه‌ی تعداد کم نمونه‌ها، تعمیم را توسعه می‌دهد و یک فرم کلی را از تکرار ابداکسیون به همان فرم، روی چند نمونه بیشتر استقرا می‌کند، ممکن است هنوز بهترین توضیح را نتیجه ندهد. با این وجود، تعمیم ابداکتیو که بهترین توضیح را ارائه می‌دهد می‌تواند توضیح دهد که چرا و چگونه تعمیم برای کل جامعه برقرار است. در الگوی شکل ۲ دانش‌آموزی با این ابداکسیون که «چون الگوی ۱۰ ام، ۱۹ دایره دارد پس الگوی ۲۰ ام، ۲۹ دایره و الگوی ۳۰ ام، ۳۹ دایره» نمی‌تواند به نقاط بین این الگوها (مثلاً مرحله‌ی ۲۲) پاسخ دهد.

- شرط برون یابی عمودی: یک تعمیم ابداکتیو که بهترین توضیح از یک الگو را ارائه داده است، اغلب ساختار عمیقی از نشانه‌هایی که در دسترس هستند یا نیستند، استخراج می‌کند. به عنوان مثال در الگوی شکل ۲، تعمیم جمعی «فقط دو را با هر شکل جمع می‌کنیم»، یک مشاهده‌ی سطحی است و به آسانی در تکالیف تعمیم دور نمی‌تواند به کار برده شود. دانش‌آموزی که بر مبنای یک دانش ادراکی غیر قابل مشاهده عمل می‌کند، قادر است تا رابطه‌ی بین دو مجموعه‌ی دایره را ببیند.

- شرط ابعاد حذفی: یک تعمیم ابداکتیو از یک الگو که بهترین توضیح را ارائه می‌دهد از میان چندین تعمیم ابداکتیو بر مبنای اینکه بیشترین درک از الگو را حاصل می‌کند، فراتر از آنچه به صورت سطحی مشهود است، انتخاب شده است. به عنوان مثال تعمیم دانش‌آموزی که رابطه‌ی بین دو دسته دایره را در الگوی شکل ۲ دیده است تعمیمی که از روی ظواهر و رابطه‌ی بین ارقام (الگوی دهم ۱۹ دایره، الگوی بیستم ۲۹ دایره و...) است را حذف می‌کند.

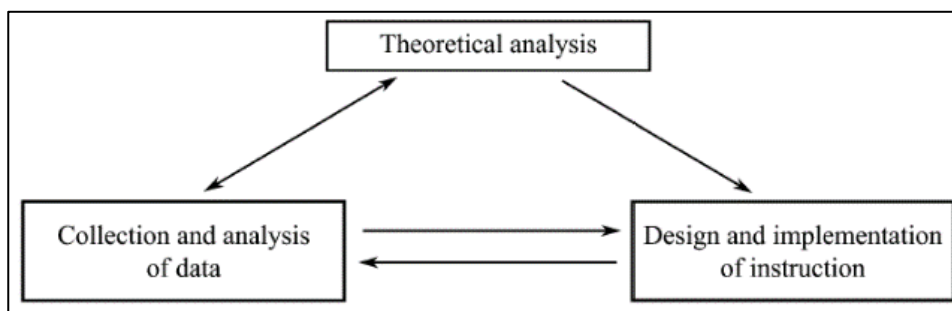
معلمانی که از شرایط مذکور در رابطه با تعمیم الگو آگاه باشند، قادر خواهند بود درباره ابداکسیونی که بهترین توضیح را ارائه می‌دهد، قضاوت کنند. همچنین قادر خواهند بود توضیحات بالقوه‌ی بد و خوب را جدا کنند [۹]. همچنین این آگاهی می‌تواند مانع از تفکر گمراهانه‌ی دانش‌آموزان که هر چیزی تعمیم ابداکتیو هست، گردد.

طرح‌واره‌ی فضای R^3

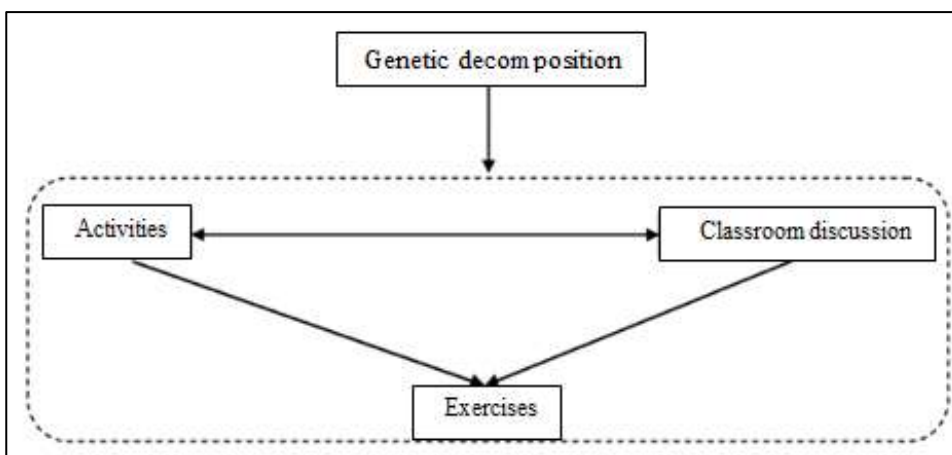
در الگوهای شکلی یک‌متغیره، طرح‌واره‌ی مورد نیاز، فضای دوبعدی R^2 است. یک متغیر مستقل وجود دارد که مربوط به شماره‌ی شکل و یا

در اولین گام این چرخه فعالیت‌ها هستند و معمولا دانش‌آموزان به صورت تشریح مساعی روی تکالیفی کار می‌کنند که به منظور کمک به آنها در ساختن ساخت‌های ذهنی پیشنهاد شده توسط تجزیه تکوینی، طراحی شده‌اند. بحث کلاسی دومین گام این چرخه شامل بحث‌های کلاسی در گروه‌های کوچک و بحث‌های کلاسی تحت هدایت آموزگار است. بحث‌های کلاسی و کار در کلاس به افراد فرصتی می‌دهد تا روی کارشان تعمق کنند. چنانچه آموزگار بحث را هدایت می‌کند، ممکن است دانش‌آموزان تعاریفی ارائه دهند، توضیحاتی بدهند و یک مروری بر آنچه سایر دانش‌آموزان فکر و کار کرده‌اند، داشته باشند. تمرین خانه، گام سوم این چرخه، شامل مسائل استاندارد است که بحث کلاسی را تقویت می‌کند و از توسعه‌ی ساخت‌های ذهنی پیشنهاد شده توسط تجزیه تکوینی حمایت می‌کند. همچنین کمک می‌کند تا افراد آنچه را یاد گرفته‌اند به کار ببرند و مفاهیم مرتبط ریاضی را لحاظ کنند. شکل ۴ چگونگی ارتباط این سه گام را نشان می‌دهد. فلش از تجزیه تکوینی به کادر نقطه‌چین مبین این حقیقت است که تجزیه تکوینی روی هر سه مولفه‌ی ACE تاثیر دارد.

و تحلیل اطلاعات به دست آمده از دانش‌آموزان می‌باشد. آنچه که نوعی رخ می‌دهد این است که دانش‌آموزان، شواهدی از برخی سازه‌های ذهنی پیش‌بینی نشده نشان می‌دهند و مشکلاتی در به کار بردن برخی سازه‌های ذهنی حدس زده شده، دارند که این امر منجر به اصلاح تجزیه تکوینی می‌شود تا سازه‌هایی را که دانش‌آموزان می‌سازند بهتر منعکس کند و همچنین اطلاعاتی از طراحی و آزمون کلاسی دهد تا به دانش‌آموزان فرصتی داده شود برای غلبه بر مشکلات، سازه‌هایی را بسازند. بنابراین تحلیل نظری جلوبرنده‌ی طراحی و اجرای آموزش از طریق فعالیت‌هایی است که توسط تحلیل نظری، برای پروردن ساخت‌های ذهنی ایجاد شده‌اند. فعالیت‌ها و تمرین‌ها برای کمک به دانش‌آموزان در ساخت اعمال و درونی‌سازی آنها به فرآیندها، فشرده‌سازی فرآیندها به اشیاء و هماهنگ‌سازی دو یا چند فرآیند برای ساختن فرآیندهای جدید، طراحی شده‌اند. اجرای آموزش فرصتی برای جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها فراهم می‌کند و در روش تحقیق مبتنی بر APOS، توسط چرخه‌های ACE انجام می‌شود. این چرخه، یک استراتژی پداگوژیکی هست که شامل سه گام فعالیت‌ها، بحث کلاسی و تمرین‌ها می‌باشد.



شکل ۳: چرخه‌ی تحقیق (برگرفته از [۳۳])
Fig. 3: Research cycle (adapted from [33])



شکل ۴: چرخه تدریس ACE
Fig. 4: The ACE teaching cycle

روش تحقیق

این چرخه‌ها، همراه با ضبط صوتی و تصویری، در خارج از مدارس دانش‌آموزان و در محل خانه ریاضیات شهرستان انجام گردید. ابزار جمع‌آوری داده‌ها، مشاهده‌ی کلاسی، مصاحبه، آزمون‌ها، بحث‌های کلاسی، فیلم‌ها و صوت‌های ضبط شده در چرخه‌های تدریس، بودند. جلسات پژوهش چهار ماه، به طول انجامید. چرخه‌ی اول در ۶ جلسه (فروردین ماه)، چرخه‌ی دوم در ۵ جلسه (اردیبهشت ماه و خرداد ماه) و چرخه‌ی سوم در ۴ جلسه (تیرماه) اجرا گردید. هر جلسه به طور میانگین یک و نیم ساعت بود. طبق نمرات میان‌ترم که از مدرسه‌ی محل تحصیل دانش‌آموزان اخذ شده بود، در هر چرخه، دانش‌آموزانی از هر سه دسته‌ی متوسط، پایین‌تر و بالاتر از میانگین، حضور داشتند.

ابزار تحقیق

ابزارهایی که در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفتند، در این بخش تشریح می‌گردند:

- *آزمون اولیه*: آزمون اولیه شامل ۷ تکلیف بود که طبق چارچوب APOS طراحی شد. در این تحقیق ۴ تکلیف شامل ۲۴ سؤال که در پیوست ۱ آمده است، مورد بحث قرار می‌گیرد. تکالیف الگوهای شکلی، با توجه به پیشینه‌ی تحقیق و مطالعه‌ی توابع، طبق دسته-بندی محقق، در چهار دسته‌ی زیر قرار گرفت:

یک *متغیره‌ی خطی*: رابطه‌ای که برای الگو نوشته می‌شود، تابع خطی با یک متغیر مستقل و یک متغیر وابسته است. این توابع به شکل کلی $f(x) = ax + b$ می‌باشند. به عنوان مثال رابطه‌ی تابعی الگوی خطی در پیوست ۱ به صورت $f(x) = 3n + 2$ می‌باشد.

یک *متغیره‌ی درجه دوم*: رابطه‌ای که برای الگو نوشته می‌شود، تابع درجه دوم با یک متغیر مستقل و یک متغیر وابسته است. این توابع به شکل کلی $f(x) = ax^2 + bx + c$ می‌باشند. رابطه‌ی تابعی تکلیف دوم در پیوست ۱ به صورت $f(x) = n(n + 2) + 2 = n^2 + 2n + 2$ می‌باشد.

دو *خطی*: رابطه‌ای که برای الگو نوشته می‌شود، تابع دو خطی با دو متغیر مستقل و یک متغیر وابسته است. این توابع دارای خاصیت $f(ax, by) = abxy$ می‌باشند. رابطه‌ی تابعی تکلیف سوم در پیوست ۱ به صورت $f(1n, 1m) = 1nm = nm$ می‌باشد.

دومتغیره‌ی کلی: رابطه‌ای که برای الگو نوشته می‌شود، تابع دو متغیره است که شامل دو متغیر مستقل و یک متغیر وابسته است. رابطه‌ی تابعی تکلیف چهارم در پیوست ۱ به صورت $f(n, m) = n(m + 2) + 2 = nm + 2n + 2$ می‌باشد.

این ابزار برای شناسایی طرح‌واره‌های پیش‌نیاز دانش‌آموزان در تعمیم الگوهای شکلی و در نتیجه تدوین تجزیه تکوینی برای تعمیم الگوهای شکلی دومتغیره، مورد استفاده قرار گرفت.

- *ابزار تدریس و سنجش طرح‌واره متغیر*: ابزار تدریس و سنجش طرح‌واره‌ی متغیر شامل سؤالاتی با محتوای انواع کاربردهای متغیر (متغیر به عنوان مجهول خاص، متغیر به عنوان عدد عمومی و متغیر

تحقیق حاضر بخشی از یک تحقیق گسترده است که به روش تحقیق کمی-کیفی (آمیخته) انجام شده است. چهارچوب تحقیق، چهارچوب APOS با به کارگیری چرخه‌های تدریس ACE می‌باشد. این تحقیق در سه مرحله انجام گرفت. در مرحله‌ی اول تجزیه تکوینی مقدماتی برای تعمیم الگوهای شکلی دو متغیره، با استفاده از پیشینه‌ی تحقیق، تحلیل خود مفهوم و تجربیات محقق طراحی شد. در مرحله‌ی دوم، جامعه‌ی آماری، دانش‌آموزان پایه‌ی هفتم مدارس دولتی شهرستان ملکان به تعداد ۴۹۳ دانش‌آموز بودند. مطابق با فرمول تعیین حجم نمونه‌ی کوکران، تعداد ۲۲۰ نفر دانش‌آموز دختر و پسر پایه هفتم شهرستان ملکان (آذربایجان شرقی)، در ترم دوم سال تحصیلی ۲۰۱۸ میلادی، در آزمون اولیه شرکت کردند. آزمون شامل ۷ تکلیف با موضوع الگوهای شکلی (یک متغیره، دومتغیره) بر اساس چارچوب APOS طراحی شد و روایی آزمون توسط سه آموزشگر ریاضی و چهار معلم مجرب بررسی و مورد تایید قرار گرفت. پایایی آزمون و هماهنگی درونی سؤالات با یافتن ضریب آلفای کرونباخ و آلفای ۰/۶۸ تأیید گردید. مدت زمان پاسخگویی حدوداً ۹۰ دقیقه بود. مرحله‌ی سوم تحقیق با اخذ رضایت از اداره آموزش و پرورش شهرستان و مدیران مدارس و اولیای دانش‌آموزان جمعا با ۱۹ دانش‌آموز داوطلب آغاز شد. این مرحله به صورت کیفی در سه چرخه‌ی تحقیق مطابق با شکل ۳، با زیر چرخه‌های تدریس ACE انجام گرفت:

چرخه‌ی اول

- مرحله اول: تکمیل تجزیه تکوینی مقدماتی با تجزیه و تحلیل پاسخ‌های کتبی دانش‌آموزان به سؤالات آزمون اولیه و مصاحبه‌ی نیمه ساختار یافته با تعداد ۷ دانش‌آموز داوطلب.
- مرحله دوم: طراحی آموزشی، آزمون کلاسی و مصاحبه با دانش‌آموزان جهت تشخیص سازه‌های موجود و سازه‌های ناقص طبق چرخه‌های ACE.

چرخه‌ی دوم

- مرحله اول: تکمیل تجزیه تکوینی بر اساس نتایج چرخه اول، مصاحبه نیمه ساختار یافته از سؤالات آزمون اولیه طراحی شده با چارچوب APOS با تعداد ۷ دانش‌آموز جدید.
- مرحله دوم: استفاده از طراحی‌های آموزشی اصلاح شده‌ی چرخه‌ی اول و مصاحبه‌های نیمه ساختار یافته با دانش‌آموزان در آزمون‌های کلاسی طبق چرخه‌های ACE.

چرخه‌ی سوم

- مرحله اول: تکمیل تجزیه تکوینی بر اساس نتایج چرخه دوم، مصاحبه نیمه ساختار یافته از سؤالات آزمون اولیه طراحی شده با چارچوب APOS با تعداد ۵ دانش‌آموز جدید.
- مرحله دوم: استفاده از طراحی‌های آموزشی اصلاح شده‌ی چرخه‌ی دوم و مصاحبه‌های نیمه ساختار یافته از دانش‌آموزان در آزمون‌های کلاسی طبق چرخه‌های ACE، رسیدن به تجزیه تکوینی پایدار.

دانش‌آموز مراحل معلوم در الگوی شکلی را می‌بیند و تعداد را می‌شمارد و می‌نویسد و مرحله‌ی بعدی را می‌کشد (مرحله عمل). در این مرحله استدلال ابداکسیون را با طرحواره R^3 هماهنگ کرده و از روی نتایج دو بعد (ردیف و ستون یا طول و عرض) فرضیه‌ای تبیینی یا تعمیمی مقدماتی می‌سازد. سپس این فرضیه را با استقرا (در چند مورد) آزمون می‌کند. طرحواره‌ی تابع و طرحواره‌ی R^3 کمک می‌کنند تا مقدار گزاره‌ای درست یا غلط تحویل داده شود و برای چند مورد تکرار شود. اگر تابع مقدار غلط را تحویل دهد، فرضیه به ابداکسیون برگشت داده می‌شود تا با ابداکسیون جدید، فرض بهبود یابد یا کنار گذاشته شود، تا زمانی که تمام مقادیری که تابع برمی‌گرداند، درست باشد. دانش‌آموز در این مرحله خواهد توانست الگو را با ساختارش توضیح دهد که نشانه‌ای از درونی‌سازی عمل و ورود به مرحله‌ی فرآیند است. این توضیح با طرحواره‌های متغیر و R^3 هماهنگ شده و به یک تابع دومتغیره یا تعمیم نهایی فشرده‌سازی می‌شود که نشانه‌ای از ظهور مرحله شیء است.

سؤال دوم: دانش‌آموزان موفق چه سازه‌های ذهنی، در تعمیم الگوهای شکلی دومتغیره دارند؟

پاسخ: طبق تجزیه تکوینی ارائه شده در بخش قبل، دانش‌آموزان موفق درک درستی از مفهوم متغیر دارند و طرحواره‌ی استدلال آن‌ها به درستی بنا شده است. همچنین به موقع می‌توانند از طرحواره‌ی R^3 استفاده کنند و تغییرات دو بعد (دو متغیر مستقل) را با هم در نظر بگیرند. این دانش‌آموزان طرحواره‌های استدلال، متغیر و R^3 را هماهنگ کرده و طرحواره‌ی تعمیم خود را شکل می‌دهند. جدول ۱ تعداد و درصد دانش‌آموزان موفق در سؤالات تعمیم را نشان می‌دهد.

نکته‌ی قابل توجهی که این جدول نشان می‌دهد این است که تنها ۱۰ درصد دانش‌آموزان به الگوی شکلی دو متغیره‌ی کلی در آزمون اولیه پاسخ داده‌اند که نزدیک به درصد پاسخگویی به الگوی شکلی درجه دوم خطی است.

در رابطه‌ی تابعی است. از این ابزار در تدریس، ارزشیابی و مصاحبه‌های کلاسی استفاده شد.

- ابزار تدریس و سنجش طرحواره استدلال: ابزار تدریس و سنجش طرحواره‌ی استدلال، چهار شرط ریورا و بکر برای استدلال و تعمیم ابداکتیو شامل (۱) شرط غیر یکنواختی (۲) شرط نقاط برش (۳) شرط برون یابی عمودی (۴) شرط ابعاد حذفی است. از این ابزار در حین مصاحبه از آزمون اولیه و آزمون‌های کلاسی استفاده شد. استدلال‌هایی که این شروط را نقض می‌کردند، تصحیح می‌شدند و به دانش‌آموزان تذکر داده می‌شد.

- ابزار تدریس و سنجش طرحواره R^3 : ابزار تدریس و سنجش طرحواره R^3 با استفاده از مفاهیم آشنای مساحت، تناسب چندگانه و عبارت جبری دو متغیره، طراحی شد و در آزمون‌ها و بحث‌های کلاسی استفاده گردید. همچنین از الگوهایی که در آن‌ها دو متغیر از هم تفکیک شده‌اند، استفاده شد تا محقق بتواند مشکلات دانش‌آموزان را در برخورد با دو متغیر مستقل، بهتر شناسایی نماید.

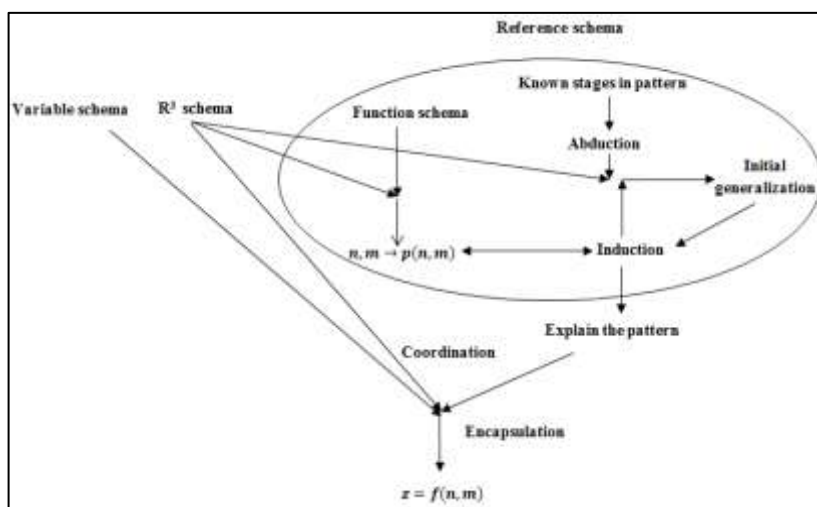
نتایج تحقیق و بحث

در این بخش به سؤالات تحقیق به ترتیب پاسخ داده می‌شود:

سؤال اول: تجزیه تکوینی در تعمیم الگوهای شکلی دو متغیره چگونه است؟

پاسخ: ابتدا تجزیه تکوینی مقدماتی، طبق پیشینه‌ی تحقیق، تحلیل خود مفهوم، تجربه‌ی محقق طراحی شد. طرحواره‌های پیش‌نیاز متغیر، استدلال و R^3 شناسایی شدند، ولیکن چگونگی ارتباط دقیق آنها بعد از آزمون و چرخه‌های تحقیق مشخص گردید.

با تجزیه و تحلیل پاسخ‌های تعداد ۲۲۰ دانش‌آموز در آزمون کتبی اولیه و اجرای چرخه‌های تحقیق، تجزیه تکوینی نهایی به صورت شکل ۵ تدوین گردید. طبق این مدل، فرآیند تعمیم در الگوهای شکلی دو متغیره به صورت زیر است:



شکل ۵: تجزیه تکوینی تعمیم الگوی شکلی دو متغیره

Fig. 5: Genetic decomposition of two-variable figural pattern generalization

مشکلات دانش‌آموزان در رابطه با درک متغیر، به صورت زیر کدبندی شدند:

- کد ۱. تمرکز بر متغیرهای n یا x : علیرغم شماره گذاری متغیر با L در صورت سؤال، در حین نوشتن رابطه از حرف n استفاده می‌کنند.
- کد ۲. مساوی قرار دادن رابطه با یک مقدار: بعد از نوشتن رابطه‌ی تعمیم آن را مساوی عددی قرار می‌دهند و یا اعداد را با ضرایب متغیر جمع می‌کنند و به عنوان حاصل رابطه می‌نویسند.
- کد ۳. عدم توانایی جانمایی حرف به جای اعداد در رابطه: با این که به ساختار شکل پی می‌برند و رابطه‌ی عددی را می‌نویسند، قادر نیستند به جای اعدادی که مدام تغییر می‌کند یک حرف را جایگزین کنند.
- کد ۴. عدم توانایی دست‌ورزی با عبارت جبری که خود نوشته‌اند: در سؤالات معکوس روش حدس و آزمایش انجام می‌دهند و بین یادگیری خود از حل معادلات و تعمیم الگوها نمی‌توانند ارتباط برقرار کنند و با متغیر دست‌ورزی کنند.
- کد ۵. در نظر گرفتن متغیر به عنوان عدد خاص و نوشتن رابطه با مثال عددی: از نوشتن رابطه‌ی نمادین، ناتوان هستند و با عددی که خود مثال می‌زنند رابطه را می‌نویسند.
- کد ۶. جمع جملات نامتشابه: جملات نامتشابه را در رابطه، با هم جمع می‌کنند.
- کد ۷. عدم توانایی تبدیل رابطه‌ی کلامی به زبان ریاضی: جمله‌ی عمومی یا رابطه را با کلمات می‌نویسند.
- کد ۸. عدم توانایی بر تفکیک نام متغیرها: هنگام وجود دو متغیر، نمی‌توانند دو متغیر انتخاب کنند و جمله‌ی عمومی را با دو متغیر بنویسند.
- کد ۹. عدم توانایی بر تشخیص موقعیت وابسته و مستقل در متغیرها در حین نوشتن رابطه: جای یکی از متغیرهای مستقل را در جایگاه متغیر وابسته می‌نویسند.

با توجه به این که کدهای ۱ تا ۷ در تحقیقات قبلی (۲۸-۲۷) راجع به بدفهمی‌های متغیر ذکر شده‌اند و این تحقیق نیز تاییدی بر آنهاست، بنابراین از آوردن مثال برای این کدها صرف نظر می‌گردد. کدهای ۸ و ۹ دسته مشکلاتی بودند که در تعمیم الگوهای شکلی دومتغیره رخ دادند. مثالی از هر کدام بیان می‌شود:

در این نمونه، دانش‌آموز قادر نبود نام‌های متمایز برای متغیرهای متفاوت برگزیند. وی به جای هر دوی تعداد ستون و تعداد ردیف، حرف n را انتخاب کرده است.

در همان الگو، دانش‌آموز دیگری قادر نبوده جایگاه مناسبی برای متغیرها از نظر مستقل و وابسته بودن در نظر بگیرد. n و m هر دو متغیر مستقل هستند در حالی که با m به صورت متغیر وابسته برخورد کرده است.

جدول ۲ فراوانی دانش‌آموزانی را نشان می‌دهد که نواقص و مشکلاتی را در طرح‌واره‌ی متغیر خود دارند. بیشترین تعداد مربوط به کد ۴ و ۷ است

همچنین ۴۵ درصد دانش‌آموزان به الگوی شکلی دومتغیره‌ی دوخطی پاسخ داده‌اند که این درصد نزدیک به درصد پاسخگویی به الگوی شکلی یک‌متغیره‌ی خطی است. با توجه به تنظیم تکالیف با مشخصه‌های یکسان (مانند شکل مربع، پیوسته بودن، شباهت ظاهری مطابق با اصول گشتالت، و درجه‌ی گشتالت که مربوط به وضوح ارتباط شماره‌ی الگو با ساختار فیزیکی الگو است)، به نظر می‌رسد یک متغیره یا دو متغیره بودن عامل تعیین‌کننده‌ای در موفقیت در تعمیم نباشد و عوامل مؤثر دیگری وجود دارد که در بخش بعد (مربوط به طرح‌واره‌های ناقص دانش‌آموزان در تعمیم الگوهای شکلی) به آنها پرداخته می‌شود.

جدول ۱: فراوانی دانش‌آموزان موفق در تعمیم

Table 1: The frequency of successful students in generalization

Figural pattern	Frequency (220 students)	Percent
One variable- linear	126	57%
One variable-quadratic	39	17%
Bi-linear	100	45%
Tow-variable	24	24%

سؤال سوم: دانش‌آموزان ناموفق چه سازه‌های ذهنی، در تعمیم الگوهای شکلی دومتغیره ندارند؟

طبق جدول ۱، ۹۰ درصد دانش‌آموزان در الگوی دومتغیره‌ی کلی ناموفق بوده‌اند که نزدیک به درصد ناموفقیت در الگوی یک متغیره‌ی درجه دوم است. همچنین ۵۵ درصد در الگوی دومتغیره‌ی دو خطی ناموفق بوده‌اند که نزدیک به درصد ناموفقیت در الگوی خطی یک متغیره است. با توجه به تجزیه و تحلیل پاسخ‌های دانش‌آموزان ناموفق بر اساس چارچوب APOS، آن‌ها حداقل در یکی از طرح‌واره‌های متغیر، استدلال و R^3 در زمان تعمیم با مشکل مواجه هستند که به ترتیب به آنها پرداخته می‌شود:

- طرح‌واره‌ی ناقص دانش‌آموزان از مفهوم متغیر در تعمیم الگوهای شکلی: تجزیه و تحلیل پاسخ‌های ۲۲۰ دانش‌آموز به آزمون اولیه و مصاحبه با ۱۹ دانش‌آموز در چرخه‌های تدریس، نشان داد که دانش‌آموزان در تعمیم الگوهای شکلی در رابطه با درک متغیر مشکلاتی دارند. در طی مصاحبه‌ها دانش‌آموزان تعاریف ناقصی از متغیر ارائه می‌دادند:

۱ می‌تونید تعریفی از متغیر ارائه بدهید؟

S_1 متغیر یک عدد است عددی که نه جبر داشته باشد و نه مثبت و منفی.

S_2 حرف a یک متغیر است.

S_3 متغیر یعنی تغییر کننده.

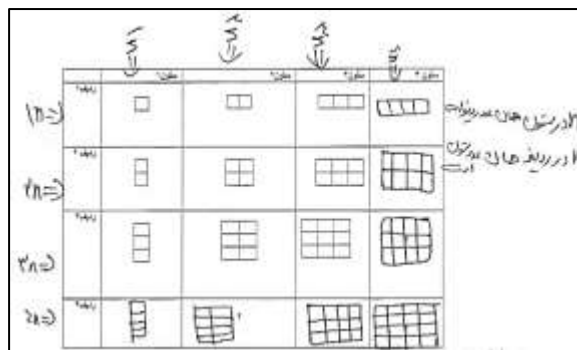
در هر سه مورد مطابق با مدل سه کاربرد تریگورس و یورسینی (۲۰۰۳) دانش‌آموزان تنها به وجهی از کاربرد متغیر اشاره داشتند و هیچ‌کدام نمی‌توانستند تعریفی جامع از متغیر ارائه دهند.

جبری را غیر ممکن می‌سازد [۱۴]. زبان مورد استفاده در تعمیم الگوهای شکلی دو متغیره به عنوان عامل مؤثری در انتقال از بیان حسابی به نمادین، نمایان بود. برخی دانش‌آموزان در هنگام توضیح مرحله‌ی خواسته شده، کلمات افقی و عمودی و برخی ستونی و ردیفی و بعضی طولی و عرضی استفاده می‌کردند و برخی قادر نبودند ابعاد تغییر در الگوهای دو متغیره را تفکیک و نامگذاری کنند. عدم انتخاب واژگان مناسب و ترکیب مناسب آن‌ها در بیان کلامی تعمیم، موجب ضعف در بیان جبری تعمیم، به ویژه در الگوهای دو متغیره می‌شود.

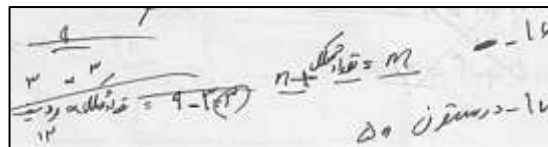
طرح‌واره‌ی ناقص دانش‌آموزان در استدلال در تعمیم الگوهای شکلی برخی از دانش‌آموزان در استدلال ابداسیون با مشکل مواجه بودند. طبق شرایط استدلال ریورا و بکر، انواع مشکلات به صورت زیر کدبندی شدند:

- کد ۱. نقض شرط غیریکنواختی: دانش‌آموز بدون توجه به مفروضات مسئله یا کل مقدمات با مقدمات فرضی خود (فقط جمله‌ی اول، فقط جمله‌ی اول و دوم، فقط جمله‌ی سوم) تعمیم را می‌سازد.
- کد ۲. نقض شرط نقاط برش: دانش‌آموز با نمونه‌ی کم و صرفاً توجه به موارد خاص (به عنوان مثال فقط یک ردیف یا یک ستون) تعمیم می‌دهد و به کل جامعه توجه ندارد و نمی‌تواند تعمیم را در کل جامعه توضیح دهد.
- کد ۳. نقض شرط برون یابی عمودی: دانش‌آموز برای تعمیم از اختلاف متوالی و ویژگی‌های سطحی استفاده می‌کند و به ویژگی‌های ادراکی غیر قابل مشاهده، توجه نمی‌کند.
- کد ۴. نقض شرط ابعاد حذفی: دانش‌آموز نمی‌تواند تعمیمی را انتخاب کند که بیشترین درک از الگو را فراهم کند. مستندی بر کدهای ۱-۴ در ادامه آورده شده است:
- در شکل ۸ دانش‌آموز با توجه به شکل ۱ و ۲ در الگوی درجه دوم (تکلیف دوم) رابطه را نوشته و در موارد بعدی چک نکرده است.

و بیانگر آن است که هنوز اغلب دانش‌آموزان در پایه‌ی هفتم تسلط کافی بر استفاده از نماد به جای کلمات و دست‌ورزی با آن را ندارند و این خود نشان می‌دهد که هنوز به مرحله‌ی شیء در درک متغیر و به تبع آن در تعمیم الگو، نرسیده‌اند. تحقیقات کوچک و بزرگ بین‌المللی متعدد نشان داده‌اند که بسیاری از دانش‌آموزان قابلیت‌های جبر را به درستی درک نمی‌کنند و حتی وقتی وادار به استفاده از آن می‌شوند از آن به سطحی‌ترین شکل ممکن استفاده می‌کنند.



شکل ۶: عدم توانایی بر تفکیک نام متغیرها
Fig. 6: Inability to distinguish the names of the variables

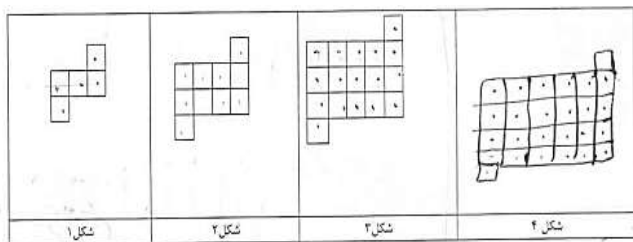


شکل ۷: عدم توانایی بر تشخیص موقعیت وابسته و مستقل در متغیرها
Fig. 7: Inability to recognize the dependent and independent position of the variables

جدول ۲: فراوانی دانش‌آموزانی که در درک متغیر مشکل دارند.

Table 2: Frequency of students that have problems in understanding of the variable.

Code	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Frequency	9	10	11	111	8	2	47	15	16



۷- شکل ۴ را در برگه‌ی سوال یکشید.
۸- توضیح دهید شکل ۵ را چطور می‌کشید؟
۹- شکل شماره چند، ۵۰ مربع دارد؟
۱۰- شکل ۷۵ چند مربع دارد؟
۱۱- شکل n چند مربع دارد؟
۱۲- شکل شماره چند، ۹۶۲ مربع دارد؟

شکل ۸: نقض شرط غیر یکنواختی
Fig. 8: Failure in non-monotonic condition

بنا به اظهار نظر فرنچ تمرینات دست‌ورزی در کتاب‌های درسی با زمینه‌ی معنادار مطرح نشده است و این کار بر به خاطر سپاری رویه‌ها تاکید دارد تا توسعه‌ی درک درست از ایده‌ها. از این رو دانش‌آموزان معمولاً درک صحیحی از معنای نمادهای جبری ندارند [۳۴]. معرفی یک نماد برای شیء‌انگاری مفاهیم لازم است ولی کافی نیست چرا که ممکن است دانش‌آموز نمادگذاری و دست‌ورزی را در سطح معناداری انجام ندهد. متغیر از مفاهیمی است که دارای ماهیت دو گانه‌ی فرآیند-شیء است. درک متغیر به عنوان شیء یعنی بتوان به راحتی با متغیر کار کرد و روی آن عملیات جبری انجام داد. دانش‌آموزانی که متغیر را به صورت فرآیند درک کرده‌اند اغلب نمی‌توانند یا تمایلی ندارند با متغیر کار کنند [۳۵]. شجاعی، در نتیجه‌ی تحقیق خود بیان می‌کند که بسیاری از دانش‌آموزان، تعمیم را به درستی تشخیص می‌دهند ولی عدم درک متغیر، تبدیل دانش حسابی به دانش جبری و ارائه‌ی یک بازنمایی

جدول ۳ فراوانی دانش‌آموزانی را نشان می‌دهد که شرایط مربوط به استدلال صحیح در تعمیم الگوهای شکلی را نقض کرده‌اند. بیشترین نقض‌ها مربوط به تعمیم با استفاده از نمونه‌های کم (کد ۱) است که برای تعمیم و تصدیق کافی نیست و همچنین مربوط به استدلال‌های سطحی (کد ۳) است که در نتیجه‌ی عدم توجه به ساختار فیزیکی الگوها رخ می‌دهد.

جدول ۳: فراوانی دانش‌آموزانی که شرایط استدلال صحیح را نقض کرده‌اند.

Table 3: Frequency of students who fail in conditions of the correct reference

Code	1	2	3	4
Frequency	34	11	56	4

ریورا در مدلی که حاصل بیست سال مطالعه روی تعمیم الگوها است، به فاکتورهای شناختی و غیر شناختی تأثیرگذار در تعمیم اشاره می‌کند و استدلال ابداکسیون را به عنوان فاکتور مرکزی و مهم در فرآیند تعمیم معرفی می‌نماید [۵]. عدم توانمندی برخی دانش‌آموزان در احراز شرایط استدلال صحیح می‌تواند نشانه‌ای از عدم آموزش آنها در این حوزه باشد. شاهد این ادعا این است که در زمان اجرای چرخه‌های تحقیق، دانش‌آموزانی که تنها یک بار به آن‌ها، درباره‌ی شرایط استدلال صحیح تذکر داده می‌شد، خطای مورد نظر را تکرار نمی‌کردند. همچنین، بنا به تجربه‌ی حضور محقق در کارگاه‌های آموزش معلمان، معلمان به هیچ وجه اشاره‌ای به این شرایط ندارند و از این شرایط برای موفقیت دانش‌آموزان در تکالیف تعمیم بهره‌ای نمی‌برند.

طرحواره‌ی ناقص دانش‌آموزان در درک فضای R^3 در تعمیم الگوهای شکلی دو متغیره

دانش‌آموزان در درک فضای سه بعدی در تکالیف الگوهای شکلی دوخطی و دو متغیره، که شامل دو متغیر مستقل و یک متغیر وابسته بود به دو صورت کلی عمل می‌کردند که به صورت زیر کدبندی شد:

۱. کد ۱: توانایی در استفاده از طرح‌واره‌ی R^3 : توانسته است تغییرات همزمان دو متغیر را هماهنگ نماید و از دو متغیر در نوشتن رابطه استفاده کند.

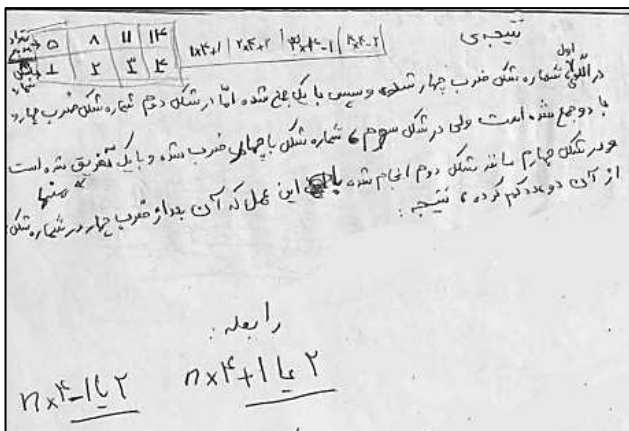
۲. کد ۲: عدم توانایی استفاده از طرح‌واره‌ی R^3 : تغییرات هر متغیر را جدا در نظر گرفته است و نتوانسته است هر دو متغیر را در موقعیت صحیح خود (مستقل) در رابطه بنویسد.

مستندی بر کدهای ۱ و ۲ در ادامه ذکر می‌گردد:

در شکل ۱۲، دانش‌آموز به خوبی توانسته است تغییرات دو بعد را با طرح‌واره‌ی R^3 هماهنگ کرده و به صورت یک رابطه‌ی صحیح بنویسد.

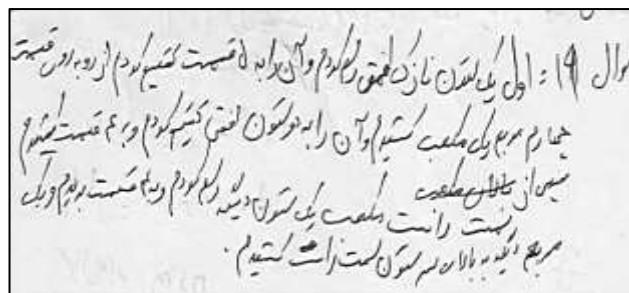
در شکل ۱۳، دانش‌آموز تغییرات هر دو بعد را جداگانه و صحیح درک کرده است ولی نتوانسته است طرح‌واره‌ی R^3 را به کار گرفته و رابطه‌ی دو متغیره را بنویسد.

در شکل ۹ شرط دوم استدلال نقض شده است. دانش‌آموز در پاسخ تکلیف اول رابطه‌هایی نوشته است که فقط در جملات خاص دنباله صدق می‌کند و همه‌ی جملات الگو پوشش داده نمی‌شود.



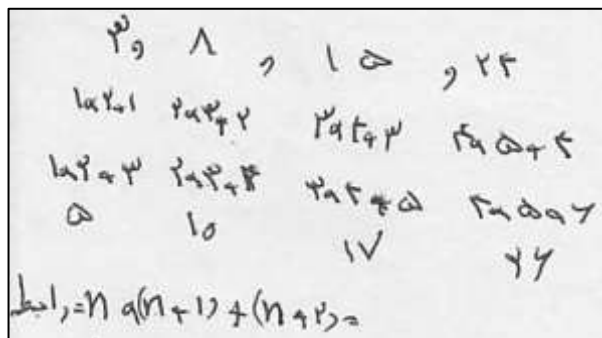
شکل ۹: نقض شرط نقاط برش
Fig. 9: Failure in cut-off point condition

در شکل ۱۰، شرط سوم استدلال نقض شده است. در تکلیف چهارم، دانش‌آموز یک توضیح سطحی، بدون توجه به ویژگی‌های ضمنی داده است:



شکل ۱۰: نقض شرط برون‌یابی عمودی
Fig. 10: Failure in vertical extrapolation condition

در شکل ۱۱، شرط چهارم استدلال، نقض شده است. در تکلیف دوم، دانش‌آموز با این که رابطه‌ی صحیحی نوشته است، ولی رابطه‌ای که بهترین توضیح را از الگوی شکلی بدهد، نیست. چرا که به سختی در شکل قابل توضیح است.



شکل ۱۱: نقض شرط ابعاد حذفی
Fig. 11: Failure in eliminative dimension condition

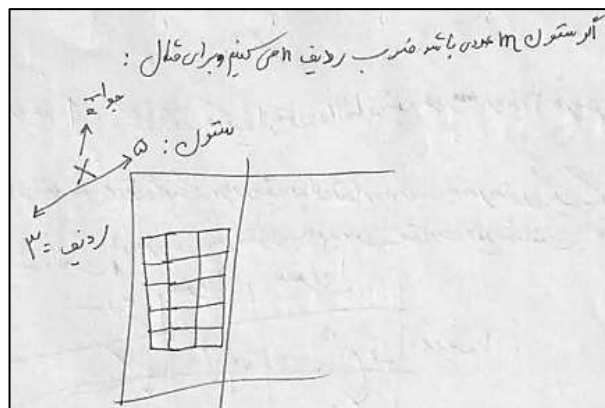
در کتاب درسی ریاضی هفتم عبارت‌های جبری با سه متغیر و جایگذاری مقادیر در دو متغیر مستقل و به دست آوردن متغیر وابسته وجود داشت و حتی نوشتن عبارت جبری با بیشتر از یک متغیر مستقل از آنها خواسته شده بود و اغلب دانش‌آموزان مورد پژوهش به راحتی با این موارد برخورد می‌کردند و برایشان قابل درک بود، ولیکن در بافت تعمیم الگوهای شکلی دو متغیره با مشکل مواجه می‌شدند.

به عنوان مثال در سؤال کتاب درسی از آنها خواسته شده بود عبارت جبری با دو متغیر مستقل بنویسند و سپس مقادیر را جایگذاری کنند: اگر در مغازه ای n بسته مداد رنگی ۶ تایی و m بسته مداد رنگی ۱۲ تایی وجود داشته باشد، تعداد کل مداد رنگی‌ها را با عبارت جبری نشان دهید. اگر ۵ بسته ۶ تایی و ۸ بسته ۱۲ تایی وجود داشته باشد چند عدد مداد رنگی وجود دارد؟

اغلب دانش‌آموزان (۱۷ نفر از ۱۹ دانش‌آموز شرکت کننده در چرخه‌های پژوهش) پاسخ صحیح به این مسئله و مسائل مشابه ارائه دادند و درک خوبی از کار با دو متغیر داشتند. ولیکن با ورود به بحث الگوی شکلی دو متغیره در نامگذاری متغیرها و به کارگیری درست آنها در جایگاه مستقل و وابسته و جایگذاری مقادیر مشکلاتی بروز می‌دادند. همچنین برخی از دانش‌آموزان درک درستی از تغییرات همزمان دو متغیر نداشتند و نمی‌توانستند تغییرات را با هم اعمال کنند. یا زمانی که تغییرات را به تفکیک متغیرها اعمال می‌کردند، در نهایت نمی‌توانستند این تغییرات را با هم هماهنگ سازند (ترکیب دو فرآیند) و به یک رابطه برسند.

نتیجه‌گیری

الگوهای شکلی ظرفیتی بی‌نظیر برای ارتقای تفکر تابعی دارند، چنانچه رپورا بعد از سه سال مطالعه‌ی طولی روی دانش‌آموزان ۱۱ ساله بیان می‌کند که دانش‌آموزان بعد از کار کردن با الگوهای شکلی، بدون اینکه در مسائل مدل‌سازی و تابع آموزش دیده باشند قادر به حل سؤالات مربوط به آنها بودند [۵]. از چندسال پیش، با شناخت ارزش و اهمیت الگوها در توسعه تفکر جبری، آموزش الگوهای شکلی وارد برنامه درسی ریاضی شده است [۳،۳۴،۳۶]. در این میان هیچ پژوهشی در زمینه‌ی الگوهای شکلی دو متغیره در ایران و همچنین در سطح بین‌المللی انجام نشده است. چنانچه داده‌های تحقیق تایید می‌کند، الگوهای شکلی دو متغیره بدون نیاز به فعالیت‌های شناختی سنگین و صرفاً با توسعه‌ی طرح‌واره تعمیم الگوهای شکلی یک متغیره به دو متغیره، قابل درک و تعمیم هستند و طبق بیان هرل و تال در این موقعیت، تعمیم توسعه‌ای رخ می‌دهد که نیازی به بازسازی طرح‌واره‌ی قبلی وجود ندارد [۳۲]. الگوهای شکلی دو متغیره در کتاب‌های درسی مطرح نشده‌اند و لیکن نتایج این تحقیق می‌تواند تأییدی بر آموزش پذیری آن‌ها و به‌ویژه تأکید بر نقش مؤثر آن‌ها در ارتقای تفکر تابعی، درک بهتر مفهوم متغیر، شیوه‌ی استدلال و همچنین کار در فضای سه‌بعدی باشد. در این راستا و برای افزایش توانمندی در مواجهه با موقعیت‌هایی شامل دو متغیر یا بیشتر، نیاز به پژوهش‌های عمیق و دقیق برای شناسایی فرآیند شناختی و



شکل ۱۲: توانایی در استفاده از طرح‌واره‌ی R^3
Fig. 12: Ability to use of R^3 schema

$n \times 1$	ردیف ۱
$n \times 2$	ردیف ۲
$n \times 3$	ردیف ۳
$n \times 4$	ردیف ۴
$m \times 1$	ستون ۱
$m \times 2$	ستون ۲
$m \times 3$	ستون ۳
$m \times 4$	ستون ۴

شکل ۱۳: عدم توانایی استفاده از طرح‌واره‌ی R^3
Fig. 13: Failure to use R^3 schema

جدول ۴ فراوانی دانش‌آموزانی را نشان می‌دهد که در تعمیم الگوهای دو متغیره از طرح‌واره‌ی R^3 استفاده کرده یا نکرده‌اند. با توجه به تعداد دانش‌آموزان، الگوهای دو متغیره‌ی دوخطی می‌توانند زمینه‌ای برای استفاده از طرح‌واره‌ی R^3 باشند تا دانش‌آموزان را برای استفاده از آن، در الگوهای دو متغیره‌ی کلی آماده نمایند.

جدول ۴: فراوانی دانش‌آموزان موفق و ناموفق در استفاده از طرح‌واره‌ی R^3

Table 4: Frequency of successful and unsuccessful students in using R^3 schema

Code	Bi-linear	Two-variable
1	102	42
2	75	97

دانش‌آموزان پایه هفتم در کتاب درسی ریاضی خود با فضای دو بعدی آشنا می‌شوند. دستگاه مختصات دکارتی دو بعدی را نیز می‌آموزند. قبل از یادگیری رسمی نیز فضای دو بعدی را تجربه کرده و آموخته‌اند. ولیکن در الگوهای شکلی دو متغیره نیاز هست تا با فضای سه بعدی آشنا شوند. برای آشنا شدن با فضای سه بعدی کفایت به جای تغییر دادن در یک متغیر، آن را در دو متغیر اعمال کنند و ساختار شناختی جدیدی نیاز ندارند. ولیکن دانش‌آموزان در درک فضای سه بعدی که شامل دو متغیر مستقل و یک متغیر وابسته بود، مشکلاتی نشان می‌دادند. علیرغم اینکه

[3] Markworth K. *Growing and growing: promoting functional thinking with geometric growing patterns* [doctoral dissertation]. University of North Carolina, Chapel Hill; 2010.

[4] Asghari N. Developing a model to enhance elementary teachers, ability to foster functional thinking and algebraic reasoning in elementary students. *Journal of Theory and Practice in Curriculum*. 2014; 2(3): 141-162. Persian.

[5] Rivera F. *Teaching and learning patterns in school mathematics: Psychological and pedagogical considerations*. Switzerland: Springer Science & Business Media; 2013.

[6] Huntzinger EM. Exploring generalization through pictorial growth patterns. In Greenes C E & Rubenstein R (Eds.), *Algebra and algebraic thinking in school mathematics* Reston, VA: NCTM; 2008. p. 279-293.

[7] National Council of Teachers of Mathematics. *Principles and standards for school mathematics*. The National Council of Teachers of Mathematics, Inc., Reston: USA; 2000.

[8] English LD, Warren EA. Introducing the variable through pattern exploration. In Moses B (Ed.), *Algebraic thinking, Grades K-12*, Reston, VA: NCTM; 1999.

[9] Rivera F, Becker JR. Abductions in pattern generalization, In Woo JH, Lew HC, Park KS and Seo DY (Eds.). *Proceedings of the 31st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. Seoul: PME; 2007: p. 97-104

[10] National Center for TIMSS and PIRLS :International Studies. *A brief report of Most Important Results of TIMSS and PIRLS 2011 and Comparison with Iranian Students' Performance in the Past Peroids*. Research Center of Education, Tehran: Iran; 2013. Persian.

[11] Hashemi N, Abu MS, Kashefi H, Rahimi KH. Generalization in the learning of mathematics. *The 2nd seminar on quality and affordable education. Malazia*. 2013.

[12] Chua BL, Hoyles C. Modalities of rules and generalizing strategies of year 8 students for a quadratic pattern. In Nicol C, Liljedahl P, Oesterle S and Allan D. (Eds.) *Proceedings of the Joint Meeting of PME 38 and PME-NA 36*. Vancouver, Canada: PME; 2014. p. 305-312.

[13] Samson DA. *The Heuristic significance of enacted visualisation*. [dissertation]. Rhodes University, Grahamstown, South Africa; 2011.

[14] Shojaie K. *The investigation of ability of the nine grade students' generalization and justification in numeric and geometric number patterns*. [master's thesis]. Shahid Rajaei Teacher Training University, Tehran; 2013. Persian.

[15] Lannin JK, Barker DD, Townsend BE. Algebraic generalization strategies: factors influencing student strategy selection. *Mathematics Education Research Journal*. 2006;18(3): 3-28.

[16] Samson DA. *An analysis of the influence of question design on pupils' approaches to number pattern generalisation tasks*.

عملکرد ذهنی دانش‌آموزان در این حوزه احساس می‌شد. این تحقیق در سه مرحله انجام گرفت. در مرحله اول با کمک نظریه APOS، پیشینه تحقیق، تحلیل خود مفهوم و تجربیات محقق تجزیه تکوینی مقدماتی برای تعمیم الگوهای شکلی دو متغیره تدوین شد. طرح‌واره‌های استدلال، متغیر و R^3 به عنوان طرح‌واره‌های پیش‌نیاز در تعمیم الگوهای شکلی دو متغیره شناسایی شدند، به طوریکه نقص در هر کدام از این سازه‌ها به عدم موفقیت در تعمیم می‌انجامید. سپس در مرحله دوم آزمون بر اساس چارچوب APOS طراحی گردید و با تحلیل پاسخ‌های ۲۲۰ دانش‌آموز، نقائص دانش‌آموزان در طرح‌واره‌های پیش‌نیاز، به دقت شناسایی و کدگذاری شدند. در مرحله سوم با انجام سه چرخه‌ی تحقیق با سه گروه، که با چرخه‌های تدریس ACE هدایت شدند، به منظور سنجش و تدریس این طرح‌واره‌ها، با استفاده از پیشینه‌ی پژوهش و نظریات آموزشی، ابزارهایی طراحی گردید و در مصاحبه‌ها و چرخه‌های تحقیق مورد استفاده قرار گرفت. نتایج حاصل از سه مرحله‌ی تحقیق، رسیدن به تجزیه‌ی تکوینی نهایی و ابزارها و تکالیف طراحی شده‌ی است که می‌توانند به معلمان در امر یاددهی و به دانش‌آموزان در یادگیری بهتر و ایجاد سازه‌های منسجم‌تر برای تعمیم الگوهای شکلی، به‌ویژه الگوهای شکلی دو متغیره، کمک نمایند.

مشارکت نویسندگان

نویسنده‌ی اول در بخش نظری، جمع‌آوری داده‌ها و تحلیل داده‌ها (۵۰ درصد تحقیق)، نویسنده‌ی دوم در بخش نظری و تحلیل داده‌ها (۴۰ درصد تحقیق) و نویسنده‌ی سوم در بخش نظری (۱۰ درصد تحقیق)، نقش مهمی داشته‌اند.

تشکر و قدردانی

این مقاله مستخرج از رساله دکتری آموزش ریاضی می‌باشد. نویسندگان این مقاله از همکاری اداره آموزش و پرورش شهرستان ملکان و همچنین از جناب آقای دکتر فیروز پاشائی مدیر خانه ریاضیات ملکان در جمع‌آوری داده‌ها، تقدیر و تشکر می‌نمایند.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مآخذ

[1] Mason J. Expressing generality and roots of algebra. In: Bdnarz N, Kieran C, Lee L (Eds) *Approches to algebra: perspective for research and teaching*. Dordrecht: Kluwer Academic; 1996. p.65-86.

[2] Blanton ML, Kaput JJ. Functional thinking as a route into algebra in the elementary grades. *ZDM- International Reviews on Mathematicl Education*. 2011; 37(1):34-42.

- [30] Pedemonte B. Argumentation and algebraic proof. *ZDM Mathematics Education*; 2008; 40: 385–400.
- [31] Reid D. *Forms and uses of abduction*. Paper presented to Working Group 4: Proof and argumentation. Third Annual Conference of the European Society for Research in Mathematics Education. Bellaria, Italy; 2008.
- [32] Harel G, Tall D. The general, the abstract, and the generic in advanced mathematics. *For the Learning of Mathematics*. 1989; 11 (1): 38-42.
- [33] Asiala M, Brown A, DeVries D, Dubinsky E, Mathews D, & Thomas KA framework for research and curriculum development in undergraduate mathematics education. *In Research in Collegiate mathematics education II*. Providence, RI: American Mathematical Society. *CBMS issues in mathematics education*; 1996; 6: 1–32.
- [34] Khosroshahi GhL. *Algebraization for Pre-schoolers with a focus on Associativity*. [dissertation]. shahid beheshti university, Tehran; 2016. Persian.
- [35] Li X. *Cognitive analysis of student errors and misconceptions in variables, equations and functions*. [dissertation]. A&M University, Texas; 2006.
- [36] Asghary N, Shahvarani A, Medgalchi A. R. Significant Process of Change for Elementary Teachers to Foster Functional Thinking. *Mathematics Education. Bulletin-BOLEMA, Brazil*; 2013.
- [17] Chua B. L. Features of generalising task: Help or hurdle to expressing generality? *Australian Mathematics Teacher*. 2009; 65(2): 18 – 24.
- [18] Chua BL, Hoyle C. The effect of different pattern form on secondary two students' ability to generalize. In Tso, T. Y. (Ed.). *Proceedings of the 36th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. Taipei, Taiwan: PME; 2012. p.155-162.
- [19] Rivera F. Visual templates in pattern generalization activity. *Educational Studies in Mathematics*. 2010; 73(3): 297-328.
- [20] Kaput J, Carraher DW, Blanton ML. (Eds.). *Algebra in the early grades. Mahwah, NJ*: Lawrence Erlbaum Associates; 2007.
- [21] Smith E. Representational thinking as a framework for introducing functions in the elementary curriculum. *Algebra in the Elementary Grade*; 2008. P.133-163.
- [22] Wilkie k, Clarke D. Developing students' functional thinking in algebra through different visualisation of a growing pattern's structure. In J. Anderson, M. Cavanagh & A. Prescott (Eds.). *Curriculum in focus: Research guided practice, Proceedings of the 37th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*; 2014. p. 637–644.
- [23] Sutarto, Toto N, Subanji S. Local conjecturing process in the solving of pattern generalization problem. *Educational Research and Reviews*. 2016; 11 (8): 732-742.
- [24] Sutarto, Nusantara T, Subanji S, Hastuti ID. Global conjecturing process in pattern generalization problem. *Journal of Physics: Conference Series*. 1008 012060; 2018.
- [25] Arnon I, Cottrill J, Dubinsky E, Oktaç A, RoaFuentes S, Trigueros M, Weller K. *APOS Theory: A framework for research and curriculum development in the mathematics education*. New York: Springer-Verlag; 2014.
- [26] Dubinsky E. Reflective abstraction in advanced mathematical thinking. In Tall D (Ed.), *Advanced mathematical thinking*. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers; 1991; 95-126.
- [27] Zohrevand SH. *Students' misconceptions about concept of variable in algebra* [master's thesis]. Shahid Rajaei Teacher Training University: Tehran. 2013. Persian.
- [28] Álvarez I, Gómez-Chacón I, Ursini S. Understanding the algebraic variable: comparative study of Mexican and Spanish students. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*; 2015; 11(6): 1507-1529.
- [29] Peirce CS. *Collected papers of Charles Sanders Peirce*. In C. Hartshorne & P. Weiss (Eds.). Cambridge, MA: Harvard University Press; 1985; 1-6.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



ربابه افخمی دانشجوی دکتری آموزش ریاضی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی می‌باشند. ایشان مقطع کارشناسی را در دانشگاه امیرکبیر تهران در رشته‌ی ریاضی کاربردی و مقطع ارشد را در دانشگاه فردوسی مشهد در رشته‌ی آموزش ریاضی گذرانده است. حوزه‌های پژوهشی مورد علاقه‌ی ایشان سواد ریاضی، آموزش ابتدایی و تفکر جبری می‌باشد.

Afkhami, R., PhD Student, Islamic Azad University, Central Tehran Branch, Tehran, Iran

r_afkhami@yahoo.com



نسیم اصغری دکتری آموزش ریاضی، عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی می‌باشند. ایشان کارشناسی ریاضی را در دانشگاه تبریز و کارشناسی ارشد را در دانشگاه‌های فردوسی مشهد و سپس واحد علوم و تحقیقات تهران در رشته‌ی آموزش ریاضی گذراندند. ایشان فارغ‌التحصیل رتبه اول اولین دوره‌ی دکتری

ریاضی گذراندند. ایشان فارغ‌التحصیل رتبه اول اولین دوره‌ی دکتری



تبریز دریافت کرد و پس از گذراندن یک دوره‌ی دو ساله‌ی مدرسی ریاضیات در دانشگاه خوارزمی (مؤسسه ریاضیات) دوره‌ی کارشناسی‌ارشد و دکترای خود را در دانشگاه شفیلد انگلستان در شاخه آنالیز ریاضی سپری و در سال ۱۳۶۱ مدرک دکترای خود را دریافت نمود.

Medghalchi, A. Professor, Pure Mathematics, Kharazmi University, Tehran, Iran

a_medghalchi@khu.ac.ir

رشته‌ی آموزش ریاضی از علوم و تحقیقات تهران هستند. علایق پژوهشی ایشان تفکر جبری، مدل‌سازی ریاضی، یاددهی و یادگیری ریاضی، آموزش و توسعه‌ی حرفه‌ای معلمان ریاضی است.

Asghary, N. Instructor, Mathematics Education, Islamic Azad University, Central Tehran Branch, Tehran, Iran

Nas.Asghari@iauctb.ac.ir

علیرضا مدقالچی عضو هیأت علمی دانشگاه خوارزمی تهران می‌باشند. ایشان در سال ۱۳۵۲ مدرک کارشناسی ریاضی محض خود را از دانشگاه

Citation (Vancouver): Afkhami R, Asghary N, Medghalchi A. [Enhancing functional thinking: Identifying the prior schemas of seventh grade students in generalization of two-variable figural patterns]. *Tech. Edu. J.* 2020; 14(3): 707-722

 <http://dx.doi.org/10.22061/jte.2019.4844.2127>



COPYRIGHTS

©2020 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.



ORIGINAL RESEARCH PAPER

An exploration on the responsibility to social adequacy in adolescent learning environments affected by the type of design experience based on the biophilic attitude

F. Rajabipour, M. Delshad Siahkali*

Department of Architecture, Lahijan Unit, Islamic Azad University, Lahijan, Iran

ABSTRACT


Received: 8 December 2018
Reviewed: 15 January 2019
Revised: 2 May 2019
Accepted: 14 May 2019

KEYWORDS:

Biophilic
Bio-Orienting
Teens Learning Environments
Social Adequacy

* Corresponding author

 Delshad_mah@liau.ac.ir

 (+98911) 1493121

Background and Objectives: What is considered as a serious concern in the contemporary urban system is the widening gap between man and natural systems. The extreme density of buildings has brought about interaction with technology instead of interaction with nature, and lack of interest in environmental concerns for the urbanite adolescents, which can lead to a serious crisis in the mental health of an adolescent due to being on the path of maturity. Many studies in the field of learning environments indicate the effectiveness of interaction with natural processes on the promotion of adolescents' social identity; therefore, creating a suitable environment for reducing social harm and acquiring social skills can be effective in reducing mental pressures. Research shows that adolescents' interaction with nature is effective in improving stress and promoting effective mental health, and also nature-based learning environments play an important role in improving adolescents' social identity. This study tries to improve the level of adolescents' mental health by recognizing and analyzing biophilic approach patterns as a nature-based approach, along with acquiring related capabilities and skills in educational environments. In addition to the explanation of the patterns corresponding to the experiences of biophilic (bio-oriented) attitudes, the present study prioritizes the related environmental indicators to acquire the abilities (cognitive, behavioral, emotional, and motivational) of the adolescence period in the context of learning.

Methods: The used method is applied in terms of purpose, and the research method is descriptive-analytical and survey in terms of nature. Data collection is based on the study of library resources, and it is based on the distribution of questionnaires and interviews. SPSS software was used to analyze the data. The Chi-square test was used to examine the significance of the relationship between variables in the research hypotheses, and the Pearson correlation was used to examine the correlation of independent and dependent variables that indicates the establishment of a correlation between research variables. It showed that the accuracy between all variables is less than 0.05 and the correlation coefficient of all relations is positive. The correlation coefficient between all variables is above 0.6 that indicates the establishment of a positive and strong relationship between all of them. The Friedman test was used to prioritize the relationships and strategies; and the content validity method was used to determine the reliability of the measurement of the questionnaire's validity; also, the Cronbach's alpha test was used to examine the reliability of the questionnaire in SPSS software.

Findings: There is a significant difference between the types of environmental experiences (direct experience of nature, the indirect experience of nature, and the experience of space and place) in order to establish a compatible interaction between adolescents and nature. Also, the experience of direct interaction between adolescents and cognitive competence acquisition has the greatest impact on the promotion of adolescents' mental health; subsequently, the indirect experience of nature with cognitive competence acquisition and experience of space and place with behavioral competence acquisition have the greatest impact on the promotion of adolescents' mental health. According to the obtained information, social competencies are prioritized through biophilic design experiences.

Conclusion: The results indicate that design experiences in the context of learning according to the biophilic approach can meet the psychological needs of the adolescent period, because of the deep multifaceted relation: with nature. Providing solutions following the patterns of this approach in nature-based learning environments provide the conditions for achieving social adequacy and promoting adolescents' mental health.



NUMBER OF REFERENCES
55



NUMBER OF FIGURES
7



NUMBER OF TABLES
5

مقاله پژوهشی

کنکاشی بر پاسخدهی به بروز کفایت اجتماعی در محیط های یادگیری نوجوانان متأثر از نوع تجربیات طراحی درنگرش بیوفیلیک

فاطمه رجبی پور، مهسا دلشاد سیاهکلی*

گروه معماری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه آزاد اسلامی، لاهیجان، ایران

چکیده

آنچه از دغدغه های جدی در نظام شهرنشینی معاصر تلقی می گردد، شکاف در حال گسترش بین انسان و نظام های طبیعی است. تراکم شدید ساختمان ها، لمس تکنولوژی به جای لمس طبیعت و بی علاقهی نسبت به دغدغه های زیست محیطی را برای نوجوانان شهرنشین به همراه داشته است که می تواند سطح سلامت روان یک نوجوان را به سبب حضور در مسیر بلوغ دچار بحران جدی نماید. بسیاری از مطالعات در حوزه محیط های یادگیری حاکی از اثربخشی تعامل با فرآیندهای طبیعی بر ارتقا هویت اجتماعی نوجوانان است و بر این اساس ایجاد بستر فعالیت مناسب در جهت کاهش آسیب های اجتماعی و کسب مهارت های اجتماعی می تواند در کاهش فشارهای روانی موثر باشد.

پیشینه و اهداف: پژوهش ها نشان داده است تعامل نوجوان با طبیعت در بهبود استرس و ارتقا بهداشت روانی موثر و همچنین محیط های یادگیری طبیعت محور نقش مهمی در توسعه هویت اجتماعی نوجوانان دارند. این پژوهش سعی دارد با شناخت و تحلیل الگوهای رویکرد بیوفیلیک به عنوان رویکردی طبیعت مینا همراه با کسب توانمندی ها و مهارت های مرتبط در محیط های آموزشی به ارتقا سطح سلامت روان نوجوانان بپردازد. پژوهش حاضر ضمن تبیین الگوهای منطبق بر تجربیات نگرش بیوفیلیک (زیست گرا) به اولویت بندی شاخص های محیطی مرتبط در جهت کسب توانمندی های (شناختی، رفتاری، هیجانی، انگیزشی) دوره نوجوانی در بستر یادگیری می پردازد.

روش ها: روش مورد استفاده بر حسب هدف، کاربردی و شیوهی مطالعه بر حسب ماهیت، توصیفی - تحلیلی و پیمایشی می باشد. گردآوری اطلاعات بر مبنای مطالعه منابع کتابخانه ای و در مرحله میدانی از طریق توزیع پرسشنامه و مصاحبه و جهت تحلیل داده ها از نرم افزار SPSS استفاده شده است. برای آزمون معناداری رابطه متغیرها در فرضیات پژوهش از آزمون خی دو، برای بررسی میزان همبستگی متغیرهای مستقل و وابسته از آزمون پیرسون استفاده شده است که بیانگر برقراری رابطه همبستگی بین متغیرهای پژوهش است که نشان می دهد بین تمامی متغیرها دقت کمتر از ۰/۰۵ برقرار است و ضریب همبستگی تمامی رابطه ها مثبت است. ضریب همبستگی بین تمامی متغیرها بالای ۰/۶ است و این به معنای برقراری رابطه مثبت و قوی بین تمامی متغیرهاست و جهت اولویت بندی رابطه ها و راهکارها از آزمون فریدمن استفاده گردید و جهت تعیین اعتبار اندازه گیری روایی پرسشنامه از روایی محتوا استفاده شده است و همچنین جهت بررسی پایایی پرسشنامه نیز از آزمون آلفای کرونباخ در نرم افزار SPSS استفاده شده است.

یافته ها: میان نوع تجربیات محیطی (تجربه مستقیم طبیعت، تجربه غیرمستقیم طبیعت، تجربه فضا و مکان) جهت برقراری تعامل سازگار نوجوان و طبیعت تفاوت معناداری وجود دارد. در این میان تجربه ارتباط مستقیم نوجوان با کسب توانمندی شناختی بیشترین تاثیر و پس از آن به ترتیب، تجربه غیرمستقیم طبیعت با کسب توانمندی شناختی و تجربه فضا و مکان با کسب توانمندی رفتاری بیشترین تاثیر را در ارتقا سلامت روان نوجوانان در پی خواهد داشت. و براساس اطلاعات بدست آمده توانمندی های اجتماعی از طریق تجارب طراحی بیوفیلیک اولویت بندی شدند.

نتیجه گیری: نتایج حاصله، مبین این موضوع است که تجربیات طراحی در بستر یادگیری بر مبنای رویکرد بیوفیلیک به سبب برقراری ارتباط عمیق چندجانبه با طبیعت می تواند پاسخگوی نیازهای روحی و روانی دوره نوجوانی باشند. ارائه راهکارهایی در تناسب با الگوهای این رویکرد در محیط های یادگیری طبیعت محور می تواند شرایط کسب کفایت اجتماعی را فراهم و به ارتقا سلامت روان نوجوانان کمک نماید.

تاریخ دریافت: ۷ آذر ۱۳۹۸

تاریخ داوری: ۲۵ دی ۱۳۹۷

تاریخ اصلاح: ۱۲ اردیبهشت ۱۳۹۸

تاریخ پذیرش: ۲۴ اردیبهشت ۱۳۹۸

واژگان کلیدی:

بیوفیلیک

زیست گرایی

محیط های یادگیری نوجوانان

کفایت اجتماعی

* نویسنده مسئول

Delshad_mah@liau.ac.ir

۰۹۱۱-۱۴۹۳۱۲۱

مقدمه

مطالعات بسیار مهم شرح داده شده است [۱۰]. استوکس (Stokes) پیشنهاد کرده است که بروز بیوفیلیا باید از طریق تماس با طبیعت، به ویژه در سن جوانی رخ دهد، در غیر این صورت بیوفوبیا به عنوان «ترس از چیزهای زنده و بیزاری و بیگانگی با طبیعت» تعریف می‌شود [۱۱]. بحث‌های اولیه نگرش بیوفیلیا در زمینه سلامت روانی انسان‌ها در معرض محیط‌های طبیعی تمرکز بیشتری داشته و بیان می‌دارد که این مسئله، امری ذاتی است اما در تحقیقات جدید، بیشتر بر پاسخ‌های عاطفی به طبیعت تمرکز داشته و نشان می‌دهد که بیوفیلیا مفهومی آموختنی و تجربی است [۱۲]. بنابراین مهمترین هدف در معماری بر مبنای رویکرد بیوفیلیک می‌تواند خلق کیفیت فضایی باشد که به نیاز ذاتی کاربر محیط به طبیعت دوستی در هر دوره ای از تاریخ پاسخگو باشد. از طرفی عدم توجه به نیازهای ویژه دوره نوجوانی در طراحی محیط‌های یادگیری، کیفیت پایین یادگیری و عدم رضایت‌مندی یادگیرنده را در پی خواهد داشت و این مهم سبب عدم پاسخ‌دهی محیط‌های یادگیری شده است. از این رو پژوهش حاضر در جهت ارتقای مطلوبیت محیطی، سعی دارد ضمن تبیین الگوهای طراحی بیوفیلیک (تجربه مستقیم طبیعت، تجربه غیر مستقیم طبیعت، تجربه فضا و مکان) نوع و میزان تاثیر هر یک از این تجارب به عنوان متغیر مستقل به همراه کسب توانمندی‌ها و مهارت‌های اجتماعی مرتبط (متغیر میانجی) بر ارتقا سلامت روان نوجوانان (متغیر وابسته پژوهش) را در محیط‌های یادگیری بسنجد.

پیشینه تحقیق

بررسی منابع اطلاعاتی معتبر نشان می‌دهد که در خصوص معماری بیوفیلیک و نقش آن بر سلامت روان تحقیقات زیادی صورت پذیرفته است. در این میان به مطالعه اولریچ (Ulrich) در سال ۱۹۷۹ می‌توان اشاره نمود که به اهمیت ارتباط انسان با طبیعت و تاثیر مثبت آن بر سلامت روان انسان پی برد و دریافت که تماشای محیط طبیعی و حتی دیدن تصاویر طبیعت منجر به بهبود استرس در افراد می‌گردد [۱۳]. همچنین در پژوهشی که در سال ۱۹۹۱ انجام داد با استفاده از الکتروکاردیوگرام، نبض، کشش ماهیچه، رسانایی پوست را اندازه گرفت و حالات هیجانی افراد را ثبت کرد و دریافت که بهبود استرس در محیط طبیعی سریع تر از محیط شهری صورت می‌گیرد [۱۴]. ون دن برگ (Van den berg) و همکاران در پژوهش خود ابتدا به شرکت‌کنندگان یک فیلم ترسناک و سپس یک ویدئو از یک محیط طبیعی ساخته شده نشان دادند و حالات شرکت‌کنندگان بعد از دیدن هر دو فیلم مورد بررسی قرار گرفت و رتبه‌بندی شد و نتایج نشان داد شرکت‌کنندگان، محیط طبیعی را زیباتر از محیط ساخته‌شده درک می‌کنند و مشاهده محیط طبیعی موجب بهبود بیشتر خلق و خو در مقایسه با محیط‌های مشاهده شده می‌شود [۱۵]. برمن (Berman) و همکاران طی تحقیقات خود دو آزمایش انجام دادند که نشان داد پیاده‌روی در طبیعت یا مشاهده تصاویر طبیعت می‌تواند توانایی‌های توجه مستقیم را اندازه‌گیری کند و حتی مشاهده تصاویر طبیعت می‌تواند بر عملکرد شناختی، حالات روحی و

بی‌توجهی به همزیستی مسالمت آمیزانسان، معماری و طبیعت، عدم پاسخگویی به نیازهای روحی و روانی انسان و همچنین عدم توجه به حضور مناسب طبیعت در محیط کالبدی به سبب افزایش بسیاری از بیماری‌های روانی، جسمی و اجتماعی در جوامع، سرچشمه بسیاری از مشکلات انسان شهرنشین امروزی است. زیرا بشر جزئی از طبیعت است، در آن متولد شده و رشد و نمو پیدا می‌کند. درک ارزش و اهمیت طبیعت به آموزش و فرهنگ یک جامعه برمی‌گردد و این ارزش‌ها هستند که تعیین می‌کنند رابطه‌ی انسان با محیطش چگونه باشد [۱]. در این بین با صنعتی شدن جوامع و کاهش فضاهای سبز، در کنار رشد تحصیلی، اجتماعی و حرفه‌ای، سبک زندگی بی‌تحرك داخلی وابسته به تکنولوژی به‌طور فزاینده‌ای در کاهش سلامت روان نوجوانان دخیل بوده است [۲]. دوره نوجوانی به معنای تولدی دوباره، شامل تغییرات جسمانی، روانی و اجتماعی است و به دلیل این تحولات، نوجوانان حساس‌تر، آسیب پذیرتر بوده و استرس و فشار عمیق‌تری روی آن‌ها حاکم است [۳]. توجه به سلامت روانی نوجوانان به عنوان گروه سنی حساس به سبب شکل‌گیری شخصیت نهایی فرد در این دوران دارای اهمیت ویژه‌ای است [۴]. در نتیجه فراهم کردن بستر فعالیت مناسب در جهت کاهش آسیب‌های اجتماعی و کسب مهارت‌های اجتماعی امری ضروری است که می‌تواند در کاهش فشارهای روانی موثر باشد. در این دوران اکثر نوجوانان از مشکل سلامت روان رنج می‌برند و استرس یکی از فاکتورهای پیش‌گویی‌کننده سلامت روان می‌باشد [۵]. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که تجربیات مستقیم و واقعی طبیعت (که در اینجا "ارتباط با طبیعت" نامیده می‌شود) به عنوان یک روش کارآمد برای ارتقاء نگرش مثبت به حفاظت از تنوع زیستی شناخته شده است [۶]. شواهد بسیار زیادی نیز نشان‌دهنده مزایای ارتباط با طبیعت و پیوند عاطفی با حیات وحش برای نگرش‌ها و رفتارهای زیست محیطی نوجوانان است [۷].

بنابراین، متخصصان محیط‌زیست بر فعالیت‌هایی که تماس با طبیعت را افزایش می‌دهند، تاکید می‌کنند. چرا که مشخص شده است گذراندن وقت در خارج از منزل در محیط طبیعی می‌تواند به واسطه بهبود استرس و خستگی ذهنی به سلامت روان کمک می‌کند [۸] با این وجود تحقیقات بسیار کمی وجود دارد که پتانسیل‌های طبیعت در رابطه با توانمندسازی نوجوانان و چگونگی تاثیر ارتباط با طبیعت بر نگرش نسبت به حفاظت از محیط زیست را مورد بررسی قرار داده باشد. در این میان رویکرد بیوفیلیک مدل جدیدی از شیوه‌ها و اصول طراحی است که به ارتباط ذاتی انسان با طبیعت اشاره دارد و به دنبال پیوند دوباره انسان با طبیعت در جوامع مدرن شهری است. در حقیقت طراحی توام با پایداری و زیبایی، طراحی بیوفیلیک را ارائه می‌دهد. طراحی بیوفیلیک معماران را به سوی جهانی هدایت می‌کند که توسط اطلاعات منسجم اداره می‌شود و باعث می‌شود مردم در بسیاری از پیچیدگی‌های طبیعت فکر کنند [۹]. نقش نگرش‌های عاطفی نسبت به طبیعت در جهت رشد رفتارهای حفاظتی مردم به واسطه مدل‌های متعدد و

رو در مجموع طبق پژوهش‌های صورت گرفته در بررسی رابطه بین عناصر طبیعی (گیاه سبز، آب ...) و علائم افسردگی در نوجوانان، نتایج نشان از این دارد که وجود فضاهای طبیعی با احتمال کاهش علائم افسردگی برای نوجوانان همراه خواهد بود [۲۲] و همچنین مطالعات صورت گرفته در حوزه بیوفیلک در ایران بسیار محدود است.

روش تحقیق

رویکرد کلی تحقیق از نوع پژوهش ترکیبی کمی-کیفی و روش غالب آن توصیفی-تحلیلی است. جمع‌آوری اطلاعات در این مطالعه به صورت کتابخانه‌ای و میدانی با ابزار پرسشنامه انجام شده است. بر این اساس چارچوب نظری پژوهش به روش تحلیل محتوا در پیشینه موضوع با هدف جستجوی مفاهیم مرتبط با سلامت روان دوره نوجوانی در حوزه روانشناسی و الگوهای طراحی رویکرد بیوفیلک در حوزه طراحی تدوین شده است و در ادامه منجر به تبیین و تدقیق فرضیات تحقیق بدین شکل گردید: فرضیه اول (تعامل سازگار میان نوجوان و طبیعت بر مبنای الگوهای طراحی بیوفیلک می‌تواند در کسب کفایت اجتماعی اثربخش باشد) و فرضیه دوم (میان تجربیات طراحی بر مبنای رویکرد بیوفیلک جهت برقراری تعامل سازگار نوجوان و طبیعت تفاوت معناداری وجود دارد). پس از جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز متغیرهای موثر در فرضیات مورد نظر مطابق (جدول ۱) شناسایی شدند:

جدول ۱: تعیین متغیر وابسته، میانجی و مستقل

Table 1: Determining the independent variable, the dependent variable and the mediator

Dependent variable	Mediator	Independent variable
Upgrading mental health of teen	Cognitive empowerment	Direct experience of nature
	Social adequacy	Experiences of biophilic design
	Emotional empowerment	Experience of space and place
	Motivational empowerment	

جهت استناد قوی تر به نتایج داده‌های نظری و به منظور آزمون فرضیه‌های پژوهش براساس متغیرهای تعریف‌شده، دو پرسشنامه برای جامعه‌آماري روانشناسان و معماران طراحی گردید. در طراحی پرسشنامه روان‌شناسان، سنجش تاثیر هر یک از الگوهای طراحی بیوفیلک در کسب کفایت اجتماعی نوجوانان و اثر آن روی سلامت روان (جهت آزمون فرضیه اول) و در طراحی پرسشنامه معماران، اولویت‌بندی هر یک از تجارب و ویژگی‌های طراحی بیوفیلک در ارتقا سلامت روان نوجوانان (جهت آزمون فرضیه دوم) مورد توجه قرار گرفته است. پس از جمع‌آوری پاسخ‌های روانشناسان و معماران به پرسشنامه‌ها، داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS مورد تحلیل قرار گرفت و در نهایت با مقایسه تحلیل‌های این بخش با یافته‌های نظری نتایج نهایی استخراج گردید.

حافظه و همچنین بهبود عملکرد پس از استرس تاثیر مثبت داشته و منجر به بهبود سرعت یادگیری می‌گردد [۱۶]. در پژوهشی دیگر تاثیر روانی (تقویت، نشاط، حالت خلقی و خلاقیت) در ارتباط کوتاه مدت با طبیعت بررسی شد که نتایج نشان از تاثیر مثبت ارتباط کوتاه مدت با طبیعت نسبت به محیط شهری دارد [۱۷]. برتو (Berto) نیز در پژوهش خود به تاثیر قابل ملاحظه محیطی که به نوعی با طبیعت پیوند خورده است در بهبود خستگی و ضعف ذهنی اشاره دارد. او آزمایش را با حضور ۳۲ شرکت کننده انجام داد، ابتدا به شرکت کنندگان با انجام توجه‌مستمر، با ذهنی خسته تصاویری از محیط‌های ترمیم، محیط‌های غیرمعارف یا الگوهای هندسی نشان داده شد که منجر به بهبود خستگی ذهنی شد [۱۸]. در مجموع با بررسی منابع موجود به رابطه مستقیم معناداری در ارتباط فضای سبز با کاهش اضطراب و افسردگی دست خواهیم یافت. در بحث مرتبط با رویکرد بیوفیلک نیز ریان (Ryan) و همکاران در مقاله ای با عنوان "فاکتورهای نوین طبیعت محور برای سلامت و تندرستی در محیط ساختمانی" بر اساس چارچوب پژوهش کرامر و براونینگ (Cramer&Browning) در زمینه طراحی بیوفیلک، میان رشته‌های مختلف علوم در طراحی بیوفیلک پیوند و مزایای شناختی و روانی آن را بررسی نمودند. در مقاله "بیوفیلیا و طراحی بیوفیلک چیست؟" نیز سه نوع تجربه با ۲۴ مشخصه در چارچوب طراحی بیوفیلک توسط کلرت و کالبرس (Kellert&Calabrese) معرفی گردیده است. (۱- تجربه مستقیم طبیعت ۲- تجربه غیرمستقیم طبیعت ۳- تجربه فضا و مکان) و بر طبق این مطالعه طراحی بیوفیلک به عنوان یک استراتژی مکمل در طیف وسیعی از عوامل فیزیکی، رفتاری و روانی اثر مثبت دارد [۱۹]. سودرلند و نیومن (Soderland&Newman) در مقاله‌ای دیگر با عنوان "مروری بر بنیان‌ها و دستاوردها" بر اساس شواهدی مرتبط با پیوند انسان و طبیعت بر مبنای رویکرد بیوفیلک، مزایای اجتماعی، محیطی و اقتصادی معماری بیوفیلک را ارزیابی نموده و به این نتیجه رسیدند که استدلال‌های عقلی، روحی و جسمی محکمی مبنی بر رابطه ذاتی انسان و طبیعت وجود دارد که در مجموع منجر به بهبود نتایج زیست محیطی، اجتماعی و روانی می‌شود که این امر بهبود اقتصادی را نیز در پی خواهد داشت. این رویکرد طراحی ضرورتی برای سلامت و رفاه آدمی است و از نتایج توسعه آن تاثیر بر ذهن و جسم افراد است [۱۴]. به گونه‌ای که می‌توان گفت افزایش سطح فضاهای سبز موجب کاهش خشونت و پرخاش و جرم و روابط بهتر در میان افراد می‌گردد [۲۰]. در پژوهش گرین وود و گاترسلین (Greenwood&Gatersleben) در رابطه با اثرات مثبت طبیعت در میان نوجوانان به محیط‌های طبیعی حاوی عناصر طبیعی اشاره شده است و در بررسی میزان خستگی ذهنی و استرس در محیط‌های باز و بسته، آزمایشی روی ۱۲۰ نفر از نوجوانان ۱۶ تا ۱۸ ساله در انگلیس انجام شد، و به طور تصادفی در محیط داخلی یا فضای بسته در یکی از سه حالت تنها، با یک دوست یا با یک تلفن همراه قرار گرفتند و نتایج حاکی از این امر بود که محیط‌های باز نسبت به محیط‌های داخلی موجب بهبود وضعیت نوجوانان می‌شود [۲۱]. از این

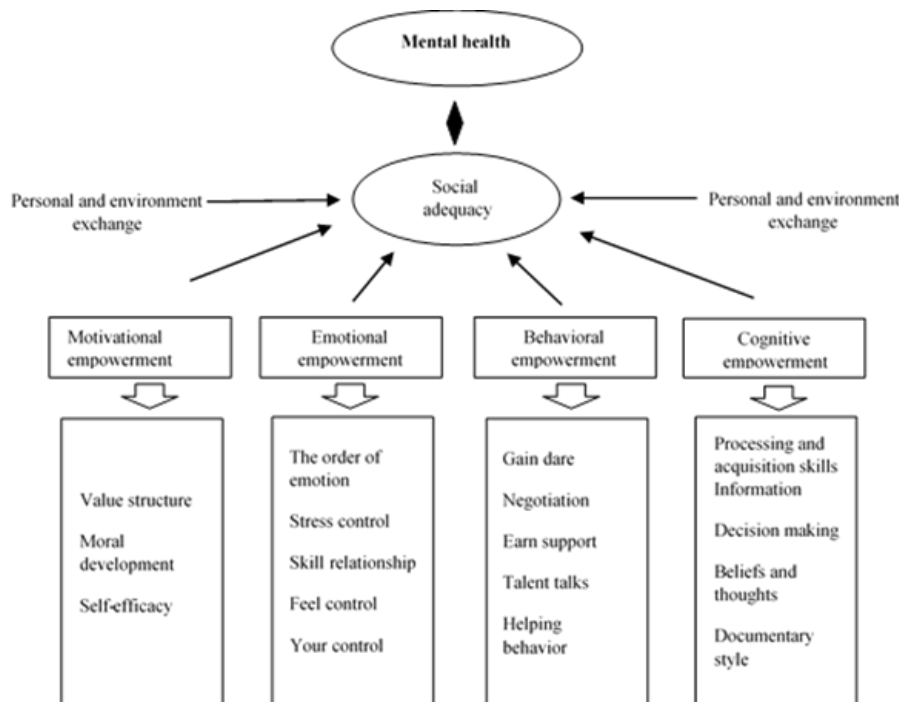
چهارچوب نظری پژوهش

سلامت روان و کفایت اجتماعی در نوجوانان

پژوهش‌ها نشان داده‌است که اکثر نوجوانان این مهارت‌ها را نداشته [۲۷] و کفایت اجتماعی برای رشد سالم و تطابق با محیط اجتماعی و مقابله با تنش‌ها و فشارهای درونی و بیرونی در نوجوانان ضروری است و منجر به کاهش علائم جسمانی، اضطراب، اختلال در کارکرد اجتماعی و افسردگی می‌شود [۲۸] و همچنین توانایی حل مسائل پیچیده را در نوجوانان ایجاد می‌کند [۲۵].

طبیعت محوری در بستر یادگیری و کفایت اجتماعی در نوجوانان محیط یادگیری ترکیبی از محیط فیزیکی، فکری و روابط اجتماعی است و در حالت ایده آل آن شامل چهار کیفیت رفاه فیزیکی و آسایش محیط زیست، رفاه آموزشی و فرهنگی، رفاه اجتماعی-عاطفی و لذت یادگیری و نوآوری است [۲۹]. شیگین اسکای (Shugure sky) معتقد است یادگیری مفید و معنادار بیشتر از طریق آموزش غیررسمی به دست می‌آید و در کسب دانش جوانان اهمیت بالایی دارد [۲۹]. در واقع طراحی فضاهای آموزشی باید به نحوی باشد که مهارت‌های علمی و اجتماعی توأمان در آن پرورش یابد [۳۰]. نوجوانان در این دوران از زندگی نیاز به فضایی برای تعاملات اجتماعی را احساس می‌کنند. دختران تعامل اجتماعی در محیط‌های طبیعی را ترجیح می‌دهند، پسران نیز در صورت وجود فضاهای باز به میزان کافی، تعامل بیشتری با محیط طبیعی داشته، از لحاظ فیزیکی فعال‌تر می‌گردند و می‌توانند تجربیات محیطی خود را از طریق ارتباطات به اشتراک بگذارند [۳۱].

نظریه پردازان معتقدند دوران نوجوانی مرحله‌ای از طوفان و تنش است و نوجوانان در این دوره آسیب پذیرترند و به دلیل تغییرات پیچیده و سریعی که در آن‌ها به وجود می‌آید دچار اختلالات رفتاری و ناهنجاری‌های روانی می‌شوند [۲۳]. تحول در عواطف و احساسات و عدم آگاهی از مهارت‌های مورد نیاز منجر به ظهور استرس، اضطراب، افسردگی و پرخاشگری در نوجوانان می‌شود [۲۴]. نوجوانانی که مهارت‌های اجتماعی لازم را ندارند و دچار نقص کفایت اجتماعی هستند ارزش کمی برای خود قائل‌اند و در مدرسه و محیط‌های آموزشی استرس شدیدی را تجربه می‌کنند [۲۵]. کفایت اجتماعی سازه اصلی بهداشت-روانی است که شامل مجموعه‌ای از مهارت‌هاست که سلامت جسمی و روانی را به دنبال دارد [۲۶]. الگوی چهاربعدی کفایت اجتماعی فلنر (Flener) و همکاران که برای کودکان و نوجوانان طراحی شده‌است به عنوان یک رویکرد آموزشی جهت ارتقا سطح سلامت عمومی و پیشگیری از آسیب‌های اجتماعی و روانی است که شامل مجموعه‌ای از مهارت‌ها و توانمندی‌های شناختی (خودآگاهی، تصمیم‌گیری، حل مسئله)، رفتاری (مهارت‌های ارتباط بین‌فردی، جرات‌ورزی، همدلی)، هیجانی (کنترل هیجان‌ها و مدیریت استرس) و انگیزشی (خودکارآمدی) است که با تبادل و تعامل‌های شخص و محیط، زمینه‌های رشدی و کسب مهارت‌ها و توانمندی‌ها صورت می‌گیرد و در نهایت سبب ارتقای بهداشت روانی می‌شود. (شکل ۱)



شکل ۱: الگوی چهار بعدی کفایت اجتماعی فلنر و همکاران [۲۷]

Fig. 1: The fourth dimension of social adequacy by Flener et al [27]

است [۱۹]. بیوفیلی به چرایی نیاز مثبت ما به طبیعت پاسخ می‌دهد [۴۲]. در واقع بیوفیلیا ارتباط بیولوژیکی انسان با طبیعت است. طراحی بیوفیلیک در معماری چارچوبی برای ارتباط علم زیست‌شناسی و طبیعت را ارائه می‌دهد [۴۳]. که این چارچوب به نوع استفاده از طبیعت شامل استفاده مستقیم و غیرمستقیم از طبیعت و استفاده از فضا و مکان اشاره دارد [۱۹] و از طریق حواس بینایی، شنوایی، لامسه، چشایی، بویایی و حرکت قابل درک است. طراحی بیوفیلیک تلاشی است برای از بین بردن شکاف میان معماری و طبیعت و همچنین برای افزایش کیفیت زندگی [۴۴] و طراحان بیوفیلیک سعی دارند تا میان انسان و طبیعت پیوند برقرار کنند. زیرا این گسستگی و جدایی میان انسان و طبیعت منجر به مشکلات روانی و استرس شده است [۴۵].

مزایای طراحی بیوفیلیک

طراحی بیوفیلیک به عنوان یک استراتژی مکمل در طیف وسیعی از عوامل فیزیکی، رفتاری و روانی اثر مثبت دارد [۱۹] این طراحی ضرورتی برای سلامتی و رفاه ماست و از عوامل توسعه آن تاثیر آن روی ذهن و جسم افراد است [۱۴] و همه این‌ها برگرفته از مطالعات گذشته است که نشان داده محیط‌های الهام‌گرفته از طبیعت موجب آرامش و آسودگی می‌شود [۴۴]. هدف طراحی بیوفیلیک ایجاد زیستگاهی مناسب جهت ایجاد سلامت و تندرستی بشر است. زمانی یک طراحی بیوفیلیک موفق خواهد بود که بتواند الگوهای منفصل را با یکدیگر تکمیل کرده و به یک کلیت یکپارچه دست یابد [۱۹]. (جدول ۲)

الگوهای طراحی بیوفیلیک

همواره وابستگی انسان به طبیعت در طول تاریخ با وجود الگوهای طبیعی در بناهای تاریخی قابل مشاهده است و این نشان دهنده این است که طراحی بیوفیلیک یک پدیده جدید نیست [۴۳]. کریمر و براونینگ (Cramer & Browning) برای اولین بار به ارائه چارچوب طراحی بیوفیلیک پرداختند [۴۲] و کلرت (Kellert) شش عنصر اصلی برای طراحی بیوفیلیک در نظر گرفت: ۱- ویژگی‌های زیست‌محیطی شامل تنوع گیاهان، آب، نورخورشید، حیوانات و استفاده از مواد طبیعی در ساختمان، سقف سبز، باغ عمودی ۲- اشکال و شکل‌های طبیعی مانند نقوش گیاهی، شکل‌های منحنی و به طور کلی شبیه سازی طبیعت از طریق طراحی بیوفیلیک ۳- الگوهای طبیعی و فرآیندهای طبیعی شامل تجربه‌های متنوع از نور، صدا، لمس یا بویایی ۴- نور و فضا که شامل نور و سایه و ایجاد شکل‌های متضاد موجب بهره‌وری و افزایش رفاه می‌شود و می‌توان حس رمز و راز، حفاظت و امنیت را در یک محیط ایجاد کرد. ۵- روابط مبتنی بر مکان شامل ترکیب فرهنگ و محیط‌زیست در یک محیط جغرافیایی خاص ۶- روابط انسان و طبیعت شامل ویژگی‌های طراحی است که موجب می‌شود تا چشم‌انداز و پناهگاه، نظم و پیچیدگی،

در این میان طبیعت در فضاهای آموزشی به عنوان ابزاری در آموزش و پرورش مهارت‌هاست [۳۲] و اهمیت فضاهای بیرونی به دلیل قابلیت‌های بالای طبیعت در آموزش و کسب مهارت‌ها و رشد معنوی، احساسی و زیبایی‌شناسانه است [۳۳]. چشم‌اندازها، مناطق سبز، درختان بزرگ و سایه‌های زیر درختان تعاملات و رفتار مثبت میان نوجوانان را افزایش می‌دهد [۳۰]. فضاهای باز آموزشی باعث حرکت آزادانه، افزایش ارتباطات و ارتقا کیفیت تعاملات و رشد یادگیری می‌شود [۳۴] و این تعاملات و مباحثه و مناظره در محیط‌های آموزشی باعث پرورش خلاقیت می‌گردد. همچنین سبب دستیابی به تجربه‌های مستقیم و بی‌واسطه شده که در فعالیت ذهن اثرگذار بوده، باعث افزایش کیفیت یادگیری می‌شود و دانش‌آموز را برای تعاملات اجتماعی آماده می‌سازد [۳۵]. براین اساس ویژگی‌های کیفی و چگونگی حضور فضاهای سبز به عنوان بخشی از زندگی روزمره برای تفریح، آرامش، ارتباطات اجتماعی و مکان‌هایی برای فعالیت نوجوانان دارای اهمیت است [۳۶]. ترکیب فضاهای آموزشی داخلی و خارجی از طریق سامان‌دهی فضاهای انتقال (فضاهای گذار) و نحوه ارتباط این فضاهای رسمی و غیررسمی با ایجاد تعادل میان مولفه‌های کالبدی و روانشناختی بستر تعاملات یادگیرندگان در محیط‌های یادگیری را ارتقا می‌دهد [۳۷]. ماجراجویی فرصت را برای فعالیت‌های جسمانی فراهم می‌کند و شامل فعالیت‌های گوناگون و سرگرم‌کننده‌ای است که با ارائه فرصت‌هایی برای رهایی از روزمرگی به افزایش اعتماد به نفس و تسلط بر چالش‌های جدید کمک می‌کند و همچنین منجر به بهبود اختلالات اضطرابی می‌شود. ماجراجویی سبب می‌شود که نوجوان یاد بگیرد خطرات احتمالی را پیش‌بینی نماید و همچنین نقاط قوت جدیدی را کشف کند و از این طریق منجر به یادگیری تجربی در او می‌شود و در او احساس قدرت، خودآگاهی و مسئولیت را فراهم می‌نماید [۳۸] تعامل با فضاهای باز و ایجاد فضاهای بازی و بحث‌های گروهی، وجود آزمایشگاه‌های طبیعی و فضاهای اجتماعی و ورزشی بیرونی می‌تواند به تعاملات اجتماعی میان نوجوانان کمک کند و همچنین باعث تمرکز بیشتر در کار گروهی شود. (شکل ۲) بیوفیلیک

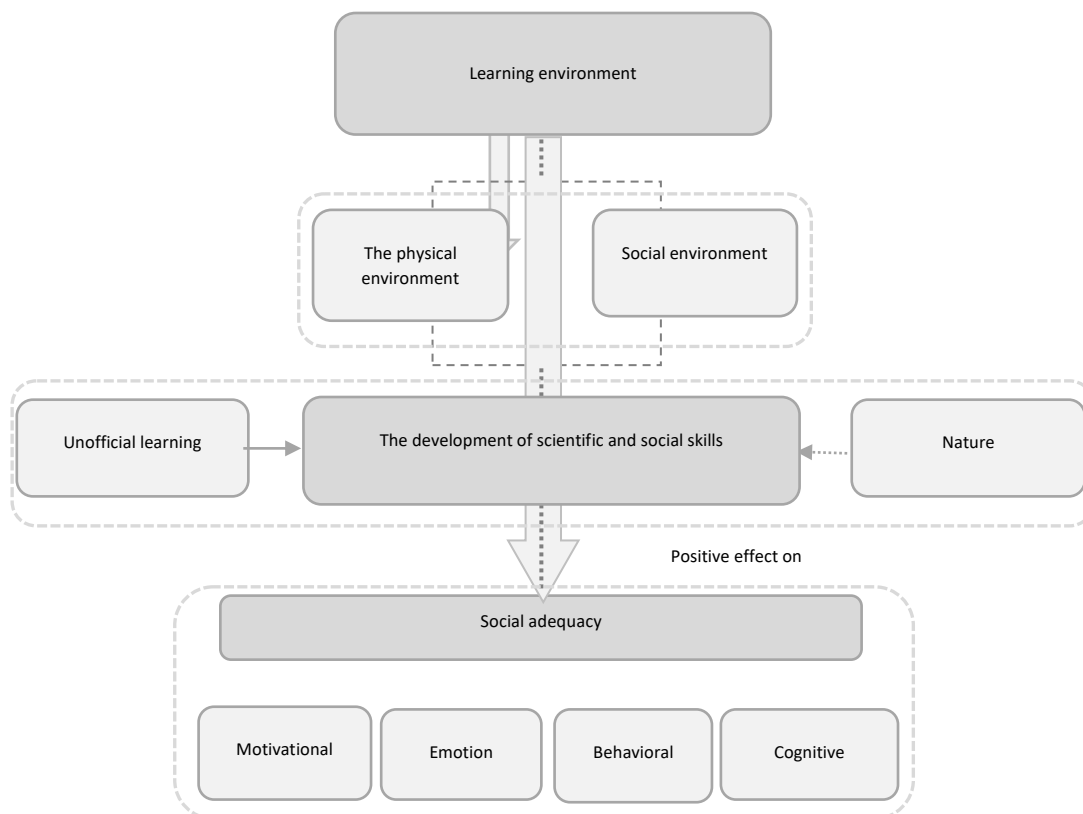
واژه‌ی بیوفیلی (Biophilia) از دو جزء Bio و Philia تشکیل شده است. واژه‌ی Bio فرمی‌ست که در ابتدای اسم‌ها، صفت‌ها و قیدهایی استفاده می‌شود که به چیزهای زنده یا زندگی انسان‌ها مربوط می‌شود [۳۹]. واژه Philia جذابیت و احساس مثبتی است که مردم نسبت به عادت‌ها و فعالیت‌ها و تمام چیزهایی که در طبیعت اطراف ماست دارند [۴۰]. در نتیجه واژه بیوفیلیا به معنای عشق یا احساس مثبت به حیات و تمام چیزهای موجود در طبیعت اطراف می‌باشد [۱۹]. در واقع ریشه این واژه از زیست‌شناسی و روانشناسی سرچشمه گرفته [۴۱] و سپس با سایر زمینه‌ها سازگار شده است. ذهن، جسم و احساس بشر طبیعت‌محور

در مرحله میدانی، به منظور آزمون فرضیه‌های پژوهش دو پرسشنامه برای دو جامعه آماری متخصص (روانشناسان و معماران) طراحی شد که در طراحی پرسشنامه روانشناسان از تجارب طراحی بیوفیلیک در سه بخش و اثر آن‌ها روی هر یک از الگوهای چهاربعدی کفایت اجتماعی فلنر¹² و همکاران که شامل چهار مجموعه توانمندی (شناختی، رفتاری، هیجانی و انگیزشی) است و در طراحی پرسشنامه معماران از سه نوع تجربه (تجربه مستقیم طبیعت، تجربه غیرمستقیم طبیعت و تجربه فضا و مکان) با بیست و چهار مشخصه مطابق مطالعه کلرت و کالبرس (Kellert&Calabrese) با توجه به جدول ۳ در رابطه با طراحی بیوفیلیک استفاده شد و مورد سنجش قرار گرفت. تعداد نمونه براساس جدول مورگان بدست آمد. پس از جمع‌آوری پاسخ‌های روانشناسان و معماران به پرسشنامه‌ها، داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS مورد تحلیل قرار گرفت و برای آزمون معناداری رابطه متغیرها در فرضیات پژوهش از آزمون خی‌دو، برای بررسی میزان همبستگی متغیرهای مستقل و وابسته از آزمون پیرسون و جهت اولویت‌بندی رابطه‌ها و راهکارها از آزمون فریدمن استفاده گردید

اکتشاف و کنجکاوی را ایجاد کند [۵۶]. براونینگ (Browning) و همکاران روابط انسان و طبیعت را در ارتباط با طراحی بیوفیلیک به سه دسته: ۱- طبیعت در فضا ۲- آنالوگ‌های طبیعی ۳- طبیعت فضا تقسیم کردند که هرکدام شامل تعدادی الگوهای طراحی هستند که بر عوامل فیزیکی، رفتاری و روانی اثر مثبت دارند. طی تحقیقاتی که کلرت و کالبرس در رابطه با طراحی بیوفیلیک انجام دادند سه نوع تجربه با بیست و چهار مشخصه در چارچوب این طراحی معرفی کردند (۱- تجربه مستقیم طبیعت (شامل هشت شاخص) ۲- تجربه غیرمستقیم طبیعت (شامل ده شاخص) ۳- تجربه فضا و مکان (شامل شش شاخص) که جمع بندی آن در جدول ۳ آورده شده است:

جمع‌آوری داده‌ها و تجزیه و تحلیل یافته‌ها

بر اساس آنچه از تحلیل محتوای مبانی نظری پژوهش حاصل می‌گردد می‌توان به این جمع‌بندی (مدل مفهومی) دست یافت که الگوهای طراحی بیوفیلیک از طریق ارتقا کفایت اجتماعی می‌تواند در سلامت روان تاثیر گذار باشد. (شکل ۳)

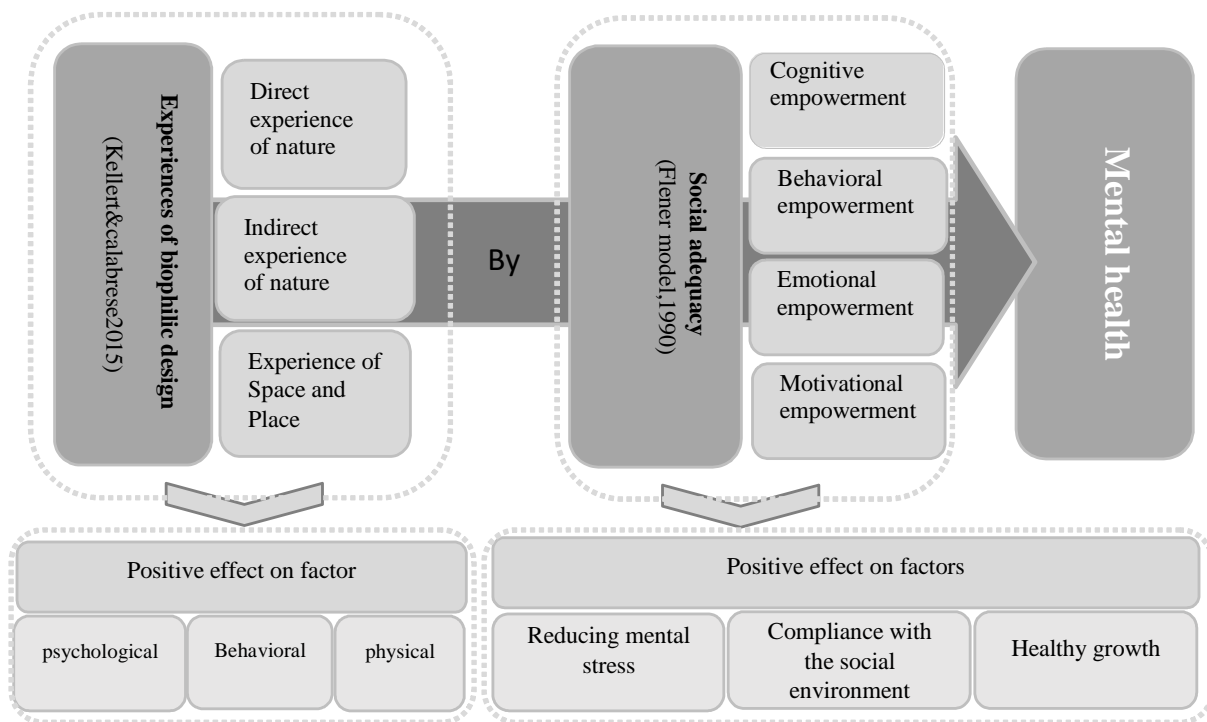


شکل ۲: نقش محیط یادگیری طبیعی بر ارتقا کیفیت توانمندی‌های نوجوانان

Fig. 2: The role of the natural learning environment on improving the quality of adolescents' abilities

جدول ۲: مزایای روحی و روانی طراحی بیوفیلیک
Table 2: Psychological benefits of the biophilic design

Solutions	Reference	Psychological benefits of biophilic design
Get more information from limited views, corridors, paths	[14]	Positive effect on the mind and body
View the general landscape, non-visual connection with nature, shelter (under the trees, partitions), fractal patterns, horizontals, plant choices, colors and textures.	[13,16,46,9,43,14]	Positive effects on mental health, improving comfort and mood
Seeing the real nature, interconnected nature, multisensory water experience, fractal patterns, horizons, plant selection, colors and textures, landscape, shelter (subcategories, partitions), access to more information from narrower views, corridors, routes	[14,13,42,47,43,48]	Stress relief
All over windows, high passageways, waterways (creating a sense of danger), proper lighting	[43]	Reduce depression
Exposure to nature, dynamic vision to nature	[16,43,49]	Improve cognitive function
See the real nature	[20,14,43]	Reduce crime and violence
Presence in nature	[50,14]	Improving social relationships
Seeing real nature, air changes, Sensory experience with water, shelter, all over windows, high passageways, waterways (creating a sense of danger), proper lighting	[14,42,16,43,46]	Improve memory, increase focus
Invisible connection with nature, the use of materials in nature	[48,43,49,51]	Increasing creativity
Landscape, shelter (under the trees, partitions), air changes, direct connection with nature	[43,48,52]	Decreased mental fatigue
Dynamic lighting, multi-sense water experience	[42]	Improve mood
Landscape, shelter (under the trees, partitions)	[53,54]	Reduce vulnerability
All over windows, Get more information from more limited views, corridors, paths, windows, high passageways, waterways (creating a sense of danger), proper lighting	[43]	Create curiosity
Sensory experience of water (water wall, water passage), seeing real nature	[43]	Increasing the self confidence
All over windows, high passageways, waterways (creating a sense of danger), proper lighting	[43]	Motivating
Change the intensity of light and shadow at different times	[43]	Improve sleep quality
See a general view of the distance (landscape)	[52]	Reduce fear



شکل ۳: مدل مفهومی (تاثیر الگوهای طراحی بیوفیلیک از طریق ارتقا کفایت اجتماعی بر سلامت روان)

Fig. 3: The conceptual model (the impact of biophilic design patterns through the enhancement of social competence on mental health)

جدول ۳: سه تجربه در چارچوب طراحی بیوفیلیک، (اقتباس از Kellert&Calabres, 2015 [۱۹])

Table 3: Three experiences in the Biophilic design framework [19]

Solutions	Efficacy	Index	Experiences of biophilic design
1-Creative interplay of light and shadow, 2-Diffusion of light, 3-The integration of light with different spaces,4- Use of reflective materials and colors,5- Contrast with create light at different times	Helping to feel comfortable and satisfied	1-Light	Direct experience of nature
Changes in air flow, temperature, humidity and pressure, access to the outside environment	Ventilation to create comfort and efficiency	2- Air	
Involve the senses of sight, hearing, touch, taste and movement by water, water Statue, aquariums, artificial lagoons	Helping to increase sense of satisfaction and reduce stress	3-Water	
The use of continuous and local plants	Helping to reduce stress and comfort and efficiency	4-plants	
Roof garden, aquarium, bird nest 2- technology: video, camera	Positive relationship with animals create	5-Animals	
Communication with the outside through the window, porch, balcony,...	Create excitement and satisfaction	6- Weather	
Dispersion of trees, under the trees, water existence, artificial , water environments ponds design, roof garden,	Helping to increase the sense of satisfaction and strengthen communication with natural systems	7- Natural landscapes and ecosystems	
Creative use of light and color and motion	The creative presence of fire creates a positive feeling	8- Fire	
Photo, painting, statue, film ...	Make Satisfaction	9- Images of nature	Indirect Experience of Nature
Positive vision responses tactile stimulate :wood, stone, flax, leather	Reducing stress	10- Natural materials	
1- Inclined colors rocky and plants ... 2-Not recommended artificial colors	Helping to feel comfortable and satisfied	11- Natural colors	
1-Design of sunshine 2- processed air	Reduce the feeling of tiredness from constant conditions	12- Simulating natural light and air	
Create natural forms: the shape of plants and animals on the fabric and the wall and	Convert constant environment to living environment	13- Naturalistic shapes and forms	
Use of mental images of nature such as: inspiration for the Sydney opera house from the wings of the bird	Stimulation of mind, positive emotional feeling	14- Evoking nature	
Variety of natural or artificial environments	Creating a positive response to opportunities and choices	15- Information richness	
The sense of change and passage of time by old materials, erosion and ...	Positive response to dynamic forces and time and satisfaction	16- Age, change, and the patina of time	
Fractal patterns and golden ratio and Fibonacci sequence	Stimulation of mind, positive emotional feeling	17- Natural geometries	
Modeling of inhuman features in nature, such as the structural power of the spider blades and the insulating nature of the hair of some animals	Stimulate creativity	18- Biomimicry	
Visual communication between internal spaces and creating secure environments	Helping get opportunities and risks	19- Prospect and refuge	Experience of Space and Place
Create complex and orderly spaces	Increase the power of choice	20- Organized complexity	
Connectivity of sequential spaces, transparent borders, and the use of a focal point	Successful routing	21- Integration of parts to wholes	
Create distinctive links between spaces such as: corridors, entrances, patios, columns, ...	Successful routing	22- Transitional spaces	
Easy movement between different spaces and no confusion	Creating a sense of mobility and security	23- Mobility and routing	
Relationship between location and human identity with the landscape of plants and fauna and ...	Creating a sense of belonging	24- Cultural and ecological attachment to place	

در ادامه جهت اولویت‌بندی راهکارهای مرتبط با تجربیات طراحی مطرح شده در پرسشنامه روانشناسان از آزمون فریدمن استفاده شد و پس از دستیابی به میانگین رتبه پیرامون فرضیه اول نتایج حاصل در (شکل ۴) نشان داده شد. اولویت هر یک از سوالات بر اساس میانگین رتبه قابل مشاهده است که نشان از این دارد که ارتباط مستقیم نوجوان با طبیعت در میان سه تجربه طراحی بیوفیلیک (تجربه مستقیم طبیعت، تجربه غیر مستقیم طبیعت، تجربه فضا و مکان) اثر بیشتری در کسب توانمندی شناختی از میان توانمندی‌های (شناختی، رفتاری، هیجانی، انگیزشی) دارد. همچنین بر اساس اطلاعات به دست آمده از آزمون فرضیه اول کسب توانمندی‌های اجتماعی از طریق تجارب طراحی بیوفیلیک اولویت‌بندی شدند (جدول ۵) که در تجربه مستقیم طبیعت از الگوهای طراحی بیوفیلیک ارتباط مستقیم نوجوان با طبیعت دارای بیشترین اثر در کسب توانمندی‌های شناختی است و در تجربه غیرمستقیم طبیعت دیدن تصاویر طبیعت دارای بیشترین اثر در کسب توانمندی‌های شناختی است و همچنین در تجربه فضا و مکان، چشم‌اندازها و پناهگاه‌ها بیشترین تاثیر را در کسب توانمندی رفتاری نسبت به سایر توانمندی‌ها دارد.

همچنین به منظور اولویت‌بندی راهکارهای طراحی در پرسشنامه معماران نیز از آزمون فریدمن استفاده شد و پس از دستیابی به میانگین رتبه‌ها پیرامون فرضیه دوم، نتایج حاصل در (شکل ۵) نشان داده شده است و اولویت هر یک از سوالات بر اساس میانگین رتبه قابل مشاهده است که طراحی فضاهایی جهت ارتباط مستقیم نوجوان با طبیعت مانند بام سبز، دیوار سبز، باغ‌های طبیعی و ... که اثر بیشتری در بازده کاری نوجوانان دارد، دارای بیشترین اولویت در هر سه تجربه (مستقیم طبیعت، غیرمستقیم طبیعت و فضا و مکان) است و در تجربه غیر مستقیم طبیعت استفاده از فرم‌ها و هندسه طبیعی با رنگ‌های موجود در طبیعت بیشترین اثر را در تحریک ذهن و احساس مثبت روانی نوجوانان دارد و همچنین در تجربه فضا و مکان طراحی فضاها به نحوی که حرکت بین فضاهای مختلف راحت و بدون سردرگمی صورت گیرد در ایجاد امنیت نوجوانان بیشترین اثر را دارد. جهت برقراری تعامل سازگار میان معماری و طبیعت پس از دستیابی به اطلاعات بدست آمده از آزمون فریدمن پیرامون فرضیه دوم تجارب طراحی بیوفیلیک اولویت‌بندی شدند که به ترتیب تجربه مستقیم طبیعت، تجربه غیرمستقیم طبیعت و تجربه فضا و مکان می‌باشد.

در این پژوهش جهت تعیین اعتبار اندازه‌گیری روایی پرسشنامه از روایی محتوا استفاده شده است و همچنین پرسشنامه‌ها بین اساتید معماری و روانشناسی استان گیلان توزیع و تایید گشت. جهت بررسی پایایی پرسشنامه نیز از آزمون آلفای کرونباخ در نرم افزار Spss استفاده شده است. براساس جدول مورگان با توجه به تعداد معماران عضو سازمان نظام مهندسی ساختمان استان گیلان، تعداد ۱۶۲ پرسشنامه بین نمونه آماری معمار و با توجه به تعداد روانشناسان عضو سازمان نظام روانشناسی گیلان، تعداد ۱۸۶ پرسشنامه بین روانشناسان توزیع شد. میزان آلفای کرونباخ برای پرسشنامه روانشناسان ۰/۸۳۲ و برای پرسشنامه معماران ۰/۸۲۹ است. هدف از این ارزیابی بررسی میزان دقت و نارسایی هر سوال و نشان دادن نقاط ضعف، قوت و اعتبار پرسشنامه است. نتایج نشان می‌دهد که همه متغیرها و سوالات پرسشنامه پایا می‌باشند و به عنوان یافته علمی مورد قبول تلقی می‌گردند. پس از جمع‌آوری اطلاعات بدست آمده حاصل از پرسشنامه‌های توزیع شده میان روانشناسان و معماران جهت آزمون معناداری فرضیه اول و دوم از آزمون خی‌دو استفاده شد که نتایج آزمون نشان می‌دهد که مقدار معنی داری در فرضیه اول (Sig=0.001) و در فرضیه دوم (Sig=0.005) کمتر از ۰/۰۵ می‌باشد و این بدان معنی است که مطابق فرضیه اول اثر بخشی تعامل سازگار میان نوجوان و طبیعت بر مبنای الگوهای طراحی بیوفیلیک در کسب نوع کفایت اجتماعی دارای تفاوت معنادار است و همچنین نتیجه معناداری آزمون فرضیه دوم حاکی از این امر است که میان تجربیات طراحی بر مبنای رویکرد بیوفیلیک (تجربه مستقیم طبیعت، تجربه غیرمستقیم طبیعت و تجربه فضا و مکان) جهت برقراری تعامل سازگار نوجوان و طبیعت تفاوت معناداری وجود دارد. جهت بررسی میزان همبستگی بین متغیرهای پژوهش از آزمون پیرسون استفاده شد. (جدول ۴) بیانگر برقراری رابطه همبستگی بین متغیرهای پژوهش است که نشان می‌دهد بین تمامی متغیرهای تجارب طراحی بیوفیلیک و انواع توانمندی‌های کفایت اجتماعی دقت کمتر از ۰/۰۵ برقرار است و ضریب همبستگی تمامی رابطه‌ها مثبت است که این بدین معناست که با افزایش هر یک از متغیرهای تجارب طراحی بیوفیلیک متغیرهای کفایت اجتماعی افزایش می‌یابد که در نتیجه طبق ادبیات پژوهش سلامت روان را به دنبال خواهد داشت. ضریب همبستگی بین تمامی متغیرها بالای ۰/۶ است و این به معنای برقراری رابطه مثبت و قوی بین تمامی متغیرهاست.

جدول ۴: بررسی همبستگی بین متغیرهای پژوهش (آزمون همبستگی پیرسون)

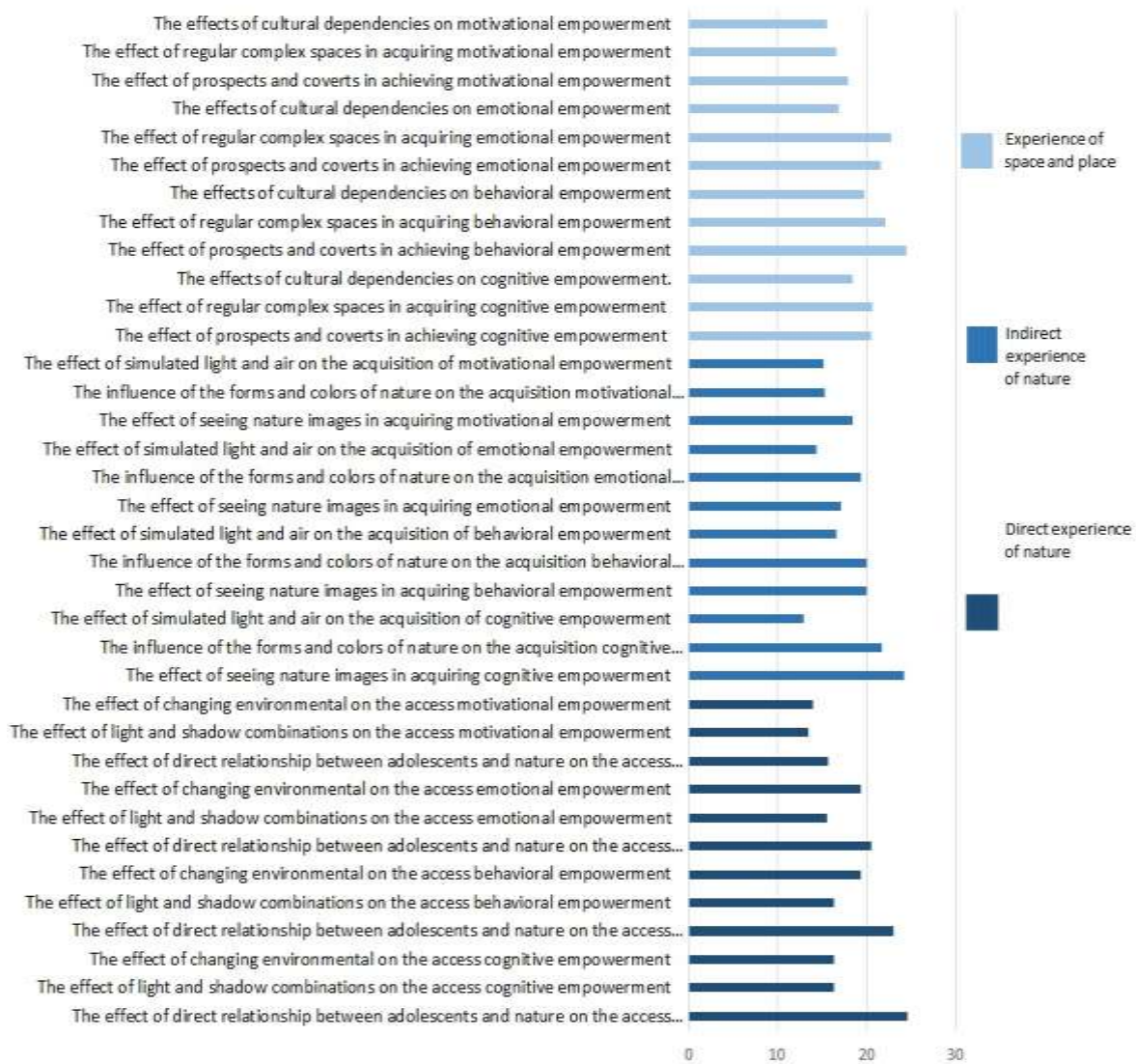
Table 4: Correlation between research variables (Pearson correlation test)

The dependent variable		Social adequacy				
		Cognitive empowerment	Behavioral empowerment	Emotional empowerment	Motivational empowerment	
independent variable						
Experiences of biophilic design	Direct experience of nature	0.784	0.658	0.656	0.749	Coefficient correlation (r)
		0.0	0.0	0.0	0.0	Significance level (sig)
	Indirect experience of nature	0.800	0.838	0.758	0.655	Coefficient correlation (r)
		0.0	0.0	0.0	0.0	Significance level (sig)
	Experience of space and place	0.767	0.841	0.685	0.659	Coefficient correlation (r)
		0.0	0.0	0.0	0.0	Significance level (sig)

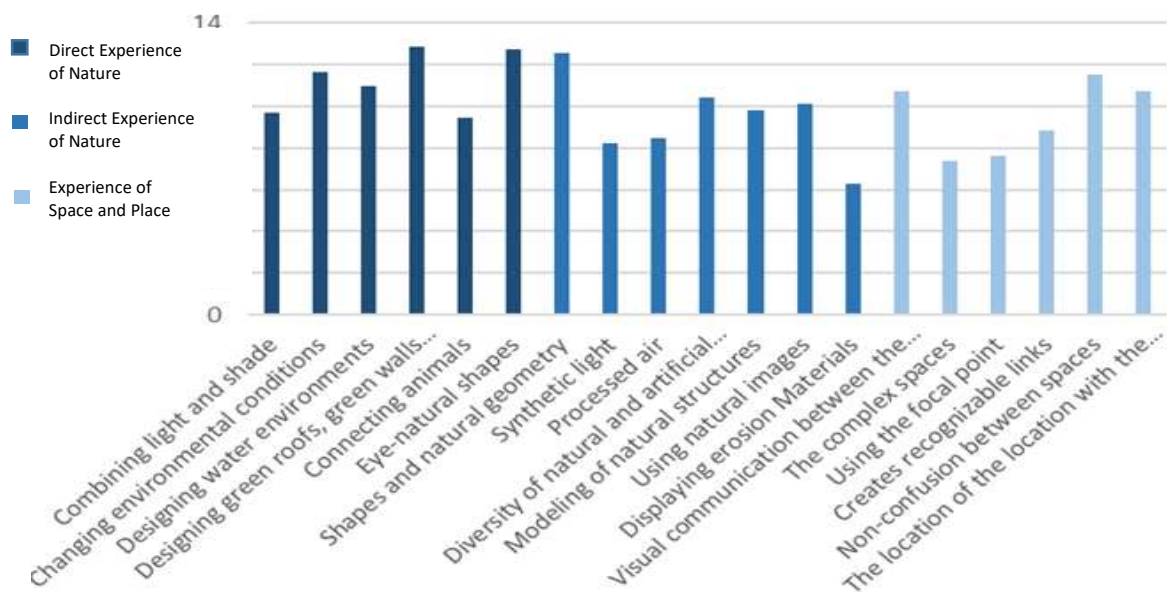
جدول ۵: اولویت بندی توانمندی های اجتماعی در هر یک از تجارب طراحی بیوفیلیک

Table 5: Prioritizing social capabilities in each biophile design experience

Priority	Experiences of biophilic design	Social capacity (Social adequacy)			
		Cognitive empowerment	Behavioral empowerment	Emotional empowerment	Motivational empowerment
1	Direct experience of nature	*			
2	Experience of space and Place		*		
3	Indirect experience of nature	*			



شکل ۴: میانگین رتبه اثربخشی الگوهای طراحی بیوفیلیک در کسب نوع کفایت اجتماعی جهت برقراری تعامل سازگار میان نوجوان با طبیعت، براساس نتایج آزمون فریدمن
 Fig. 4: The average impact score of biophilic patterns on gaining to earn the type of social adequacy to establish a consistent interaction between teenagers and the nature, by Friedman test results



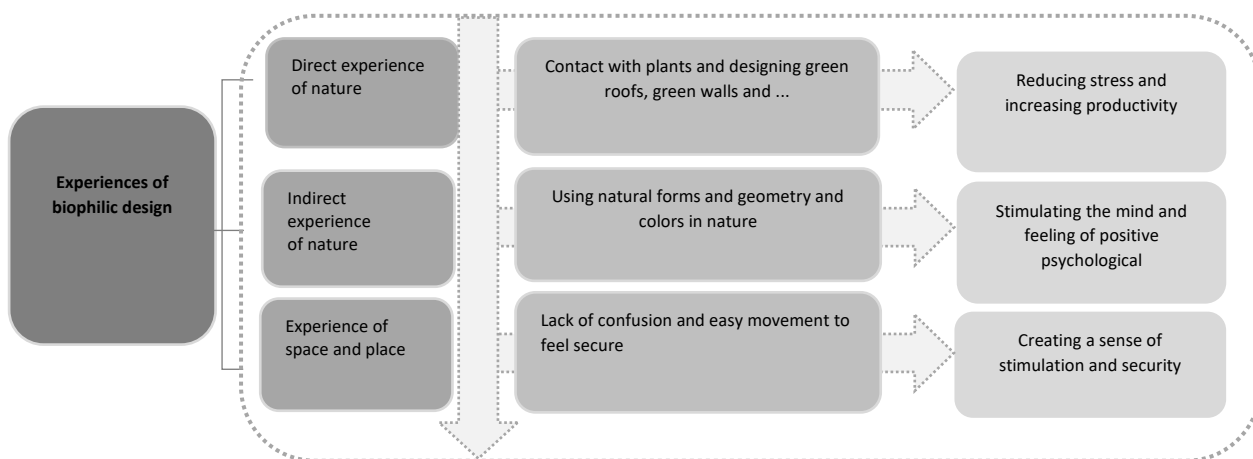
شکل ۵: میانگین رتبه الگوهای طراحی در رویکرد بیوفیلیک (تجربه مستقیم طبیعت، غیر مستقیم طبیعت، تجربه فضاومکان)، بر اساس نتایج آزمون فریدمن
 Fig. 5: Average rank of design patterns in a biophilic approach (direct experience of nature, indirect experience of nature and experience of space and place) by Friedman test results

نتیجه‌گیری

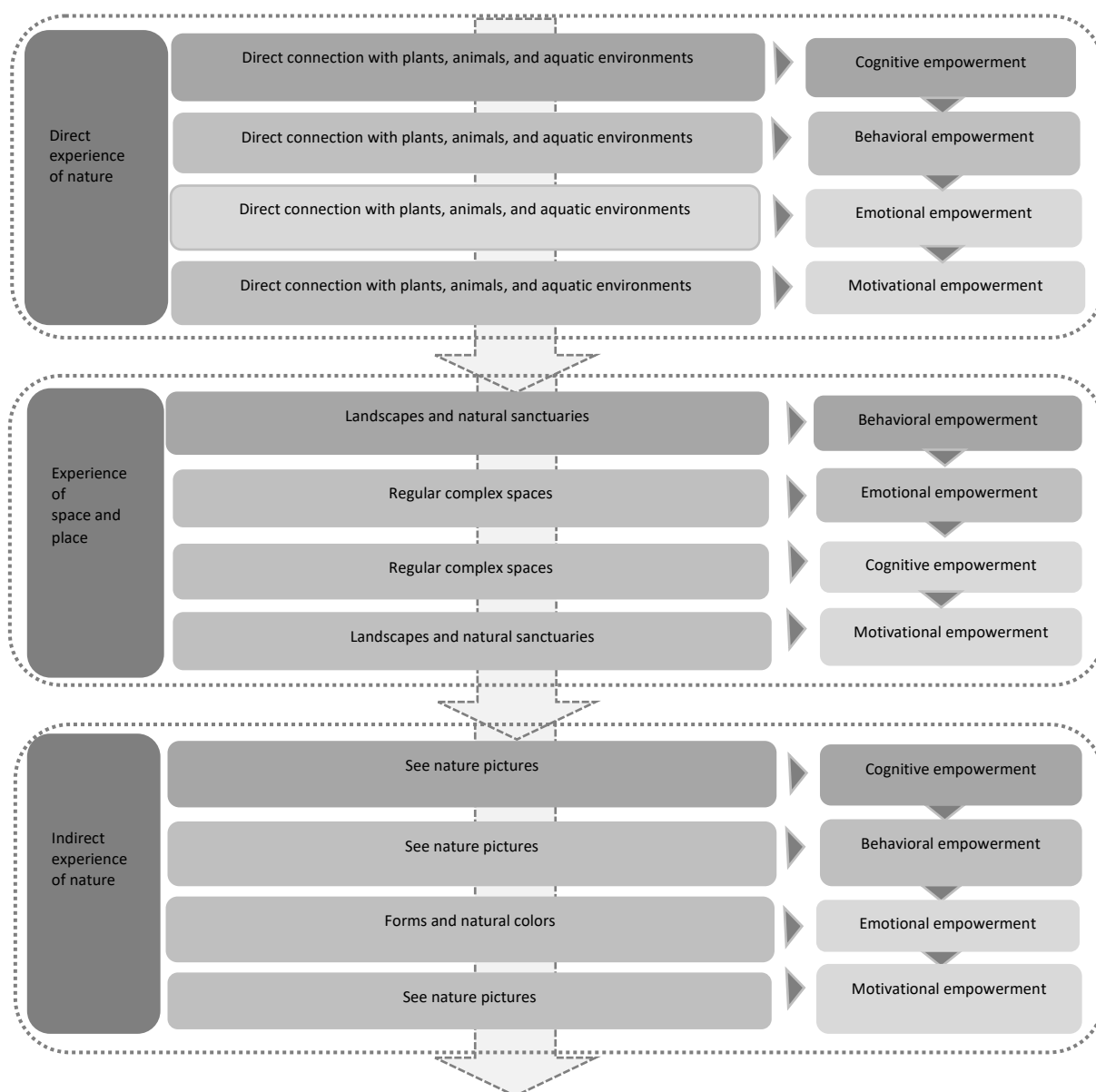
انعطاف‌پذیری و ایجاد مسیرهای حرکت در ارتفاع، جهت بهره‌مندی از چشم‌اندازی مطلوب برای پردازش و کسب اطلاعات، تصمیم‌گیری و توانایی تشخیص فرصت و خطر می‌تواند در طراحی مورد استفاده قرار گیرد. همچنین تجربه مستقیم طبیعت دارای بیشترین اولویت از میان تجارب طراحی بیوفیلیک است که کاهش استرس و افزایش بازده کاری را به دنبال دارد که ایجاد ترانس‌هایی به صورت طبقاتی برای ایجاد چشم‌انداز مطلوب به فضاهای اطراف و بهره‌گیری از تغییرات جریان هوا و استفاده از بازشوهای بزرگ برای دید مطلوب به فضای سبز و امکان ادغام و ترکیب دو فضا با یکدیگر و استفاده درختان موجود و ترکیب آن با فضاهای داخلی و بهره‌گیری از فضای زیر آن می‌تواند در طراحی لحاظ گردد. با توجه به اینکه در تجربه غیر مستقیم طبیعت استفاده از فرم‌ها، هندسه طبیعی و رنگ‌های موجود در طبیعت دارای بیشترین اولویت بوده‌اند، می‌تواند از فرم‌های نرم و منحنی برای تبدیل محیط ساکن به محیطی زنده و پویا در طراحی استفاده نمود و با ایجاد ریتم و حرکت سطوح ذهن را تحریک نمود که سبب احساس مثبت روانی در نوجوان می‌شود. در تجربه فضاومکان عدم سردرگمی و حرکت راحت بین فضاها دارای بیشترین اولویت بوده که با ترکیب فضاهای داخلی و خارجی، با طراحی فضاهای شاخص می‌توان بخش‌های مختلف را از یکدیگر تفکیک و از عناصر طبیعی به عنوان المان برای ایجاد نقاط کانونی استفاده نمود که این فضاهای شاخص و نقاط کانونی می‌تواند هم در فضاهای تجمعی و هم در فضاهای دنج برای ایجاد حس امنیت ایجاد شود. (شکل ۷و۶)

طبق نتایج حاصل از مطالعه حاضر، در جهت آزمون فرضیه اول پژوهش، رابطه الگوهای طراحی رویکرد بیوفیلیک با سلامت روان به واسطه امکان دستیابی به توانمندی‌های اجتماعی در نوجوانان، مورد تایید قرار گرفت و از میان سه تجربه (تجربه مستقیم طبیعت، تجربه غیرمستقیم طبیعت، تجربه فضا و مکان)، تجربه ارتباط مستقیم نوجوان با طبیعت باکسب توانمندی‌شناختی از میان چهار توانمندی کفایت اجتماعی (شناختی، رفتاری، هیجانی، انگیزشی) بیشترین تاثیر را در ارتقا سلامت روان نوجوانان دارد.

بر این اساس فرضیه دوم پژوهش نیز که حاکی از وجود تفاوت معناداری میان تجربیات طراحی بر مبنای رویکرد بیوفیلیک جهت برقراری تعامل سازگار نوجوان و طبیعت دارد، مورد تایید قرار می‌گیرد. در نتایج آزمون فرضیه دوم، جهت تجربه غیرمستقیم طبیعت نیز دیدن تصاویر طبیعت بیشترین تاثیر را در افزایش توانمندی شناختی داشته که می‌تواند در فضاهای مکث، دنج و خلوت که بیشترین امکان تفکر و اندیشه نسبت به تصاویر و اجسام اطراف وجود دارد از مجسمه‌ها یا تصاویر طبیعی یا انتشار صداهای طبیعت استفاده کرد که در افزایش توانمندی شناختی نوجوان موثر است. در تجربه فضا و مکان قرار گرفتن در معرض چشم‌اندازها و پناهگاه‌های طبیعی جهت دریافت فرصت و خطر در افزایش توانمندی رفتاری نوجوان دارای بیشترین اولویت بوده که با ترکیب فضاهای داخلی و خارجی توسط بازشوهای بزرگ برای ایجاد



شکل ۶: رتبه‌بندی تجارب طراحی بیوفیلیک و نحوه اثر آن در ارتقا سلامت روان
 Fig. 6: Ranking of biophilic design experiences and its effectiveness in promoting mental health



شکل ۷: اولویت بندی الگوهای طراحی بیوفیلیک در کسب توانمندی‌های اجتماعی (کفایت اجتماعی)
 Fig. 7: Prioritizing biophilic design patterns in obtaining social abilities (social adequacy)

[10] Ajzen I. The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*.1991; 50: 179–211.

[11] Stokes DL. Conservators of experience. *BioScience*.2006; 56(1): 7–8.

[12] Zhang W, Goodale E, Chen J. How contact with nature affects children's biophilia, biophobia and conservation attitude in China. *Biological Conservation*.2014; 177:109–116.

[13] Ulrich RS. Visual landscapes and psychological wellbeing. *Landscape Research*. 1979; 4(1): 17-23.

[14] Söderlund J, Newman P. Biophilic architecture: a review of the rationale and outcomes. *Aims press Environmental Science*.2015; 2(4): 950-969.

[15] Van den Berg AE, Koole SL, van der Wulp NY. Environmental Preference and Restoration: (How) Are They Related? *Environmental Psychology*.2003; 23(2): 135-146.

[16] Berman MG, Jonides J, Kaplan S. The cognitive benefits of interacting with nature. *Psychological Science*. 2008;19(12): 1207-1212.

[17] Tyrväinen L, Ojala A, Korpela K, et al. The influence of urban green environments on stress relief measures: A field experiment. *Environmental Psychology*. 2014;38: 1-9.

[18] Berto R. Exposure to restorative environments helps restore attentional capacity. *Environmental Psychology*. 2005;25(3): 249-259.

[19] Kellert SR, Calabrese EF. *The practice of Biophilic design*. US: Yale University Press; 2018

[20] Kuo FE, Sullivan WC. Environment and crime in the inner city - Does vegetation reduce crime? *Environment and Behavior*. 2001; 33(3): 343-367.

[21] Greenwood A, Gatersleben B. Let's go outside! Environmental restoration amongst adolescents and the impact of friends and phones. *Environmental Psychology*. 2016; 48(1): 131-139.

[22] Bezold CP, Banay RF, Coull BA, Hart JE, Peter J, Kubzansky LD, Missmer SA, Laden F. The association between natural environments and depressive symptoms in adolescents living in the United States. *Adolescent Health*. 2017; 62(4):488-495.

[23] Ahadi H, Jamhari F. *Psychology of adolescence, adulthood (youth, middle aged and aging)*. Qom: Bright Future; 2010. Persian.

[24] Safari M, Ghofranipour F, Mahmoudi M, Montazeri A. [Stress, coping strategies and related factors in a sample of Iranian adolescents]. *Iranian Red Crescent Medical Journal*. 2011; 13(9): 641-6.

[25] Rezaei S. *The social adequacy of children and adolescent*. Tehran: Avaya Noor Publications; 2016. Persian.

مشارکت نویسندگان

نویسندگان تقریباً سهم برابر در نگارش مقاله داشته اند. بخش جمع بندی و تحلیل ادبیات پژوهش و مطالعات میدانی بر عهده نویسنده اول و بخش طراحی مدل مفهومی و چارچوب عملکردی پژوهش بر عهده نویسنده دوم بوده است.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد فاطمه رجبی پور به راهنمایی خانم دکتر مهسا دلشاد سیاهکلی می باشد که با عنوان (طراحی خانه حیات نوجوان برمبنای رویکرد بیوفیلیک) در دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان در تاریخ ۱۳۹۷/۶/۱۱ به ثبت رسیده است. اینجانب از خانم دکتر مهسا دلشاد سیاهکلی که در انجام و ارتقا کیفی پژوهش یاری رساندند تشکر می نمایم.

تعارض منافع

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

منابع و مآخذ

[1] Moran Emilo F. *People and Nature: An introduction to human ecological relation*. US: Wiley- Blackwell; 2006.

[2] Moss S. *Natural childhood*. London: The National Trust Publications.

[3] Bradley GL, Inglis BC. Adolescent leisure dimensions, psychosocial adjustment, and gender effects. *Journal of Adolescence*. 2012; 35(5): 1167- 1176.

[4] Sepehrmanesh Z, Ahmadvand A, Yavari P, Saeiy R. [School adolescents' mental health]. *Journal of Epidemiology*.2008; 4(2): 43-9. Persian.

[5] Hizomi H, AllahVerdipour H, Safaian AR. [Stress and Predicting Factors of Psychological Well-being among Adolescents]. *Monthly Journal of Yazd School of Public Health*. 2016; 15 (3): 78-91. Persian.

[6] Turpie JK. The existing value of biodiversity in South Africa: how interest, experience, knowledge, income and perceived level of threat influence local willingness to pay. *Ecological Econom*.2003; 46(2): 199–216.

[7] Collado S, Corraliza JA. Children's restorative experiences and selfreported environmental behaviors. *Environment and Behavior*. 2013; 47(1):38-56.

[8] Bowler D, Buyung-Ali L, Knight T, Pullin A. The importance of nature for health: Is there a specific benefit of contact with green space?. *Environmental Evidence*.

[9] Kellert SR, Heerwagen J, Mador M. *Biophilic design: The theory, science, and practice of bringing buildings to life*. Hoboken, New Jersey: Wiley; 2008.

- International Congress of new Horizons in Architectur and Urban with Technological Development Approach, Tehran, Tarbiat Modares University, Ferdowsi University:2016 January, Tehran. Persian.
- [42] Ryan CO, Browning WO, Clancy JO, et al. Biophilic design patterns: Emerging nature-based parameters for health and wellbeing in the built environment. *Archnet-IJAR International Journal of Architectural Research*.2014; 8(2): 62-76.
- [43] Browning WD, Ryan CO, Clancy JO. *14 Patterns of biophilic design*. New York: Terrapin Bright Green LLC.
- [44] Nazemi E, Ghasemi E. *Explaining solutions to promote consistent interactions between architectural and natural monuments with the approach of biophilic architecture*. Paper presented in the Biennial Conference of Community and Contemporary Architecture. Isfahan, the Architectural and Urban Development Institute of the Amiraran-e Mehrzai.2016. Persian.
- [45] Burns G. Naturally happy, naturally healthy: The role of the environment in wellbeing. In: Huppert FA, Baylis N, Keverne B (Eds). *The science of wellbeing*. Oxford, UK: Oxford University Press. 2005; 405-434.
- [46] Biederman I, Vessel E. Perceptual pleasure & the brain. *American Scientist*. 2006;94(1): 249-255.
- [47] Salingaros NA. Fractal art and architecture reduce physiological stress. *Journal of Biourbanism*.2012; 2: 11-28.
- [48] Alvarsson J, Wiens S, Nilsson M. Stress recovery during exposure to nature sound and environmental noise. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2010; 7(3): 1036-1046.
- [49] Lichtenfeld S, Elliot AJ, Maier MA, Pekrun R. Fertile green: Green facilitates creative performance. *Personality and Social Psychology Bulletin*. 2012 ; 38 (6): 784-797.
- [50] Guéguen N, Stefan J. Green Altruism: Short immersion in natural green environments and helping behavior. *Environment and Behavior*. 2014; 48(2): 324-342.
- [51] Mehta R, Zhu R, Cheema A. Is noise always bad? Exploring the effects of ambient noise on creative cognition. *Journal of Consumer Research*. 2012; 39(4): 784-799.
- [52] Clearwater YA, Coss RG. Functional esthetics to enhance wellbeing in isolated and confined settings. In Harrison, Clearwater and McKay (Eds.). *From Antarctica to outer space*. New York: Springer-Verlag.1991; 331-348.
- [53] Petherick N. Environmental design and fear: The prospect-refuge model and the University College of the Cariboo Campus. *WesternGeography*.2000; 10(1):89-112.
- [54] Wang K, Taylor RB. Simulated walks through dangerous alleys: Impacts of features and progress on fear. *Journal of Environmental Psychology*.2006; 26(4): 269-283.
- [26] Flener RD, Lease AM. Social work and the human services. *Chicago:Nelson-hall*.1990; 1-17.
- [27] Yarahmadyan N. [Improving individual social abilities and general health of adolescents through enhancement of social competence]. *Behavioral Sciences*.2012; 6 (3):279-288. Persian.
- [28] Botvin GJ, Griffin KW. Life skills training as and another problem behaviors. *International Journal of Emergency Mental Health and Human Resilience*. 2002; 4(1):41-7.
- [29] Kangas M. Finnish children's views on the ideal school and learning environment, *learning. Environment Research*. 2010; 13(3):205-223.
- [30] Shuhana S, hanim B,norsiah A. Relationship between the outdoor physical Environment and students social Behavior in urban secondary school. *Procedia -social and Behavioral sciences*.2012 ;50-148-160.
- [31] Kasali A, Dogan F. Fifth-sixth- and seventh – grade students use of non –classroom spaces during recess: The case of three private schools in Izmir, Turkey. *Environmental Psychology* .2010; 30(4):518-532.
- [32] Mozaffar F, Mehdizadeh Seraj F, Mirmoradi S. [Recognition of nature's role in educational spaces. *Technology of Education Journal*. 2009; 4 (1): 37-46. Persian.
- [33] Mozaffar F, Mirmoradi S. [A study of the common patterns of Iranian schools based on the principles of relationship between classroom and exterior]. *Architecture and Urban Planning Arman Shahr*. 2014; 13: 105-93. Persian.
- [34] Spaces4learning. *The shape of learning*.
- [35] Designshare. *The outdoor classroom: A jewel in the crown of public education*.
- [36] Ma"kinen K, Tyrva"inen L. Teenage experiences of public green spaces in suburban Helsinki. *Urban Forestry & Urban Greening*. 2008; 7(4): 277–289.
- [37] Delshad M, Bemanian MR, Mahdavi Nejad MJ. [Analysis the role of the environmental interoperability capacity in interstitial spaces to formation the collective spatial system of urban schools affected by the type of organization system].*Journal of Urban Management Quarterly*. 2018;(50): 413-433. Persian.
- [38] Cherney ID, London K. Gender-linked differences in the toys, television shows, computer games, and outdoor activities for 5- to 13-year-old children. *Sex Roles*. 2006; 54(9): 717–726.
- [39] *Oxford Advanced Learner's Dictionary*. Oxford: Oxford University Press; 2010.
- [40] Psychology wiki. *Biophilia hypothesis*.
- [41] Aref Z, Taheri J. *Interactive child-nature environments based on Biophilic design approach*. Paper presented in the 2nd

مهندسی معماری را در سال ۱۳۸۶ از دانشگاه گیلان و مدرک کارشناسی ارشد مهندسی معماری را به عنوان دانشجوی نمونه در سال ۱۳۸۹ از دانشگاه علم و صنعت ایران و مدرک دکتری خود را از واحد علوم و تحقیقات تهران در سال ۱۳۹۵ اخذ نمودند. ایشان دارای مقالات متعدد در همایش های علمی داخلی و بین المللی و همچنین در نشریات علمی می باشند. زمینه های تخصصی ایشان عبارتند از: اصول و ضوابط طراحی محیط های آموزشی و فرهنگی - قواعد و مفاهیم مرتبط با طراحی فضاهای بینابینی طراحی منظر در ارتباط با بنا



Delshad Siahkali, M. Assistant Professor, Architecture, Islamic Azad University Lahijan branch, Lahijan, Iran
✉ Delshad_mah@liau.ac.ir

[55] Kellert SR. Dimensions, elements, and attributes of biophilic design. In: Kellert SR, Heerwagen J, Mador ML (Eds). *Biophilic Design*. New Jersey, US: John Wiley and Sons. 2008; pp. 3-19.

معرفی نویسندگان


AUTHOR(S) BIOSKETCHES



فاطمه رجبی پور فارغ التحصیل کارشناسی ارشد مهندسی معماری در سال ۱۳۹۷ از دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان می باشد و مدرک کارشناسی را در سال ۱۳۹۴ از موسسه آموزش عالی غیرانتفاعی دیلمان لاهیجان اخذ نمود.

Rajabi-pour, F. MS, Architecture, Islamic Azad University Lahijan branch, Lahijan, Iran
✉ rajabipoor_fateme@yahoo.com

مهسا دلشاد سیاهکلی عضو هیات علمی دانشکده هنر و معماری دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان می باشند. ایشان مدرک کارشناسی

Citation (Vancouver): Rajabi-pour F, Delshad Siahkali M. [An exploration on the responsibility to social dequacy in adolescent learning environments affected by the type of design experience based on the biophilic attitude]. *Tech. Edu. J.* 2020; 14(3): 723-738
 <http://dx.doi.org/10.22061/jte.2019.4655.2097>



COPYRIGHTS



©2020 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.



ORIGINAL RESEARCH PAPER

The impact of computer game-making on the creativity of elementary students

M. Roshanian Ramin¹, Kh. Aliabadi^{*1}, A. Delavar²

¹ Department of Educational Technology, Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

² Department of Assessment and Measurement, Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

ABSTRACT

Received: 15 April 2020
Reviewed: 27 May 2020
Revised: 26 July 2020
Accepted: 18 August 2020

KEYWORDS:

Creativity
Computer Game
Game Making

* Corresponding author
aliabadikh@atu.ac.ir
① (+98912) 5865389

Background and Objectives: Today computer games are one of the most effective media among various educational media. However, playing games can be used as a training method in education process. In the opinion of many researchers, making the game by the students can have deeper effects and it is an instructive and enjoyable experience for people, especially students. Computer game-making will stimulate thinking and creativity because in this action individuals are engaged in the multi-dimension activities. Due to the fact that computer game-making by students is a new phenomenon and lack of enough research on the impact of this activity on creativity, there is a need for more research in this area. In this regard, the main purpose of this study was to investigate the effect of computer game-making on the creativity of elementary male students and its secondary goals were: 1- investigating the effect of computer game-making on the fluid dimension of creativity. 2- investigating the effect of computer game making on the originality dimension of creativity. 3- investigating the effect of computer game making on the flexibility dimension of creativity. 4- investigating the effect of computer game making on the expansion dimension of creativity.

Methods: The research method in this study was a quasi-experimental pre-test and post-test design with a control group. The statistical population was all boys' primary schools in the city of Islamshahr. One of these schools was selected. The sample of this study was 40 students from fourth to sixth grade who were selected using simple random sampling method and were randomly assigned to the control and experimental groups. The data collection tool was the Torrance Form B Creativity Test, which includes four subscales: fluidity, flexibility, originality, and expansion. The method of data collection was survey and the method of data analysis was differential t-test.

Findings: Data analysis showed that computer game-making had a positive effect on creativity and its dimensions. Regarding the sub-hypotheses, the results showed that the mean score of the fluidity dimension of creativity in the experimental group was 9.21 with a standard deviation of 4.52 and the mean score of the control group was 2.25 with a standard deviation of 1.43. Analysis of the data showed that the experimental group experienced more changes in the creative fluid dimension than the control group and their fluidity increased as was compared to before playing, (sig .001). Therefore, the research hypothesis was confirmed at the level of $p < .01$. Regarding the second hypothesis, the results showed that the mean score of the creativity originality dimension of the experimental group was 32.28 with a standard deviation of 9.12 and the mean score of the control group was 8.43 with a standard deviation of 4.6. Analysis of the data showed that the experimental group experienced more changes in the originality dimension of creativity than the control group and their originality dimension increased compared to before the implementation of game-making (sig .001). As a result, the research hypothesis was confirmed at the level of $p < .01$. Regarding the third hypothesis, the results showed that the mean score of the creativity flexibility dimension of the experimental group was 9.71 with a standard deviation of 4.35 and the mean score of the control group was 2.06 with a standard deviation of 2.43. Analysis of the data showed that the experimental group experienced more changes in the flexibility dimension of creativity than the control group and their flexibility dimension increased compared to before the game-making (sig .001). As a result, the research hypothesis was confirmed at the level of $p < .01$. Regarding the fourth hypothesis, the results showed that the mean score after the development of creativity in the experimental group was 79.92 with a standard deviation of 29.32 and the mean score of the control group was 18.68 with a standard deviation of 8.63. Analysis of the data showed that the experimental group experienced more changes in the creative expansion dimension than the control group and their expansion dimension increased compared to before the game-making (sig. 0.001). Therefore, the research hypothesis was confirmed at the level of $p < .01$.

Conclusion: game-making involves the user in a real multidimensional problem, and it can provide the context for fostering creativity. Game-making required the presentation of new ideas in the process of designing and producing games, and students saw the result of their work objectively, they had an inner motivation to keep working and continued to complete their ideas as well as come up with new ideas, and this is the point that has been emphasized in theories of creativity.



NUMBER OF REFERENCES

0



NUMBER OF FIGURES

0



NUMBER OF TABLES

5

مقاله پژوهشی

بررسی تأثیر بازی‌سازی رایانه‌ای بر خلاقیت دانش‌آموزان دوره ابتدایی

محسن روشنیان رامین^۱، خدیجه علی‌آبادی^{۱*}، علی دلاور^۲^۱ گروه تکنولوژی آموزشی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران^۲ گروه سنجش و اندازه‌گیری، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: بازی‌های رایانه‌ای امروزه یکی از رسانه‌های موثر در بین رسانه‌های مختلف آموزشی می‌باشد. گرچه انجام بازی می‌تواند در جریان آموزش به عنوان یک روش آموزشی بکار گرفته شود اما به اذعان بسیار از محققان ساختن بازی توسط خود دانش‌آموزان می‌تواند تأثیرات عمیق‌تری داشته و یکی از تجارب آموزنده و لذت بخش برای افراد بویژه دانش‌آموزان است. در بازی‌سازی رایانه‌ای به دلیل درگیری فرد با فعالیت‌های چندوجهی باعث رشد تفکر و خلاقیت خواهد شد. با توجه به جدید بودن پدیده بازی‌سازی رایانه‌ای توسط دانش‌آموزان و کمبود پژوهش در زمینه بررسی تأثیر این فعالیت بر خلاقیت، نیاز به پژوهش بیشتر در این زمینه احساس می‌شود. در همین راستا، هدف اصلی این مقاله، بررسی تأثیر بازی‌سازی رایانه‌ای بر خلاقیت دانش‌آموزان پسر ابتدایی انجام شد و اهداف فرعی شامل: ۱- بررسی تأثیر بازی‌سازی رایانه‌ای بر بعد سیالی خلاقیت؛ ۲- بررسی تأثیر بازی‌سازی رایانه‌ای بر بعد اصالت خلاقیت؛ ۳- بررسی تأثیر بازی‌سازی رایانه‌ای بر بعد انعطاف‌پذیری خلاقیت؛ ۴- بررسی تأثیر بازی‌سازی رایانه‌ای بر بعد بسط خلاقیت، بود.

روش‌ها: روش تحقیق در این پژوهش، شبه آزمایشی از نوع طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه گواه بود. جامعه آماری کلیه مدارس ابتدایی پسر شهرستان اسلامشهر بود که یکی از مدارس انتخاب شد. نمونه این پژوهش ۴۰ دانش‌آموز از پایه چهارم تا ششم بود که با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب شدند و به‌صورت جایگزینی تصادفی در گروه گواه و آزمایش قرار داده شدند. ابزار گردآوری داده‌ها آزمون تصویری فرم ب خلاقیت تورنس بود که شامل چهار خرده مقیاس: سیالی، انعطاف‌پذیری، اصالت و بسط می‌باشد. روش گردآوری داده‌ها به‌صورت پیمایشی و روش تجزیه و تحلیل داده‌ها از طریق آزمون آماری تی افتراقی بود.

یافته‌ها: تحلیل داده‌ها نشان داد که بازی‌سازی رایانه‌ای بر خلاقیت و ابعاد آن تأثیر مثبت داشته است. در مورد فرضیه‌های فرعی نتایج نشان داد که میانگین نمره بعد سیالی خلاقیت گروه آزمایش ۹/۲۱ با انحراف معیار ۴/۵۲ و میانگین گروه کنترل ۲/۲۵ با انحراف معیار ۱/۴۳ بود. تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل تغییراتی بیشتری را در بعد سیالی خلاقیت تجربه کرده‌اند و نسبت به قبل از اجرای بازی‌سازی، سیالی آن‌ها افزایش یافته است ($sig < 0/001$) در نتیجه فرضیه پژوهشی در سطح $P < 0/01$ تأیید شد. در مورد فرضیه دوم نتایج نشان داد که میانگین نمره بعد اصالت خلاقیت گروه آزمایش ۳۲/۲۸ با انحراف معیار ۹/۱۲ و میانگین گروه کنترل ۸/۴۳ با انحراف معیار ۴/۶ بود. تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل تغییراتی بیشتری را در بعد اصالت خلاقیت تجربه کرده‌اند و نسبت به قبل از اجرای بازی‌سازی، بعد اصالت آن‌ها افزایش یافته است ($sig < 0/001$) در نتیجه فرضیه پژوهشی در سطح $P < 0/01$ تأیید شد. در مورد فرضیه سوم نتایج نشان داد که میانگین نمره بعد انعطاف‌پذیری خلاقیت گروه آزمایش ۹/۷۱ با انحراف معیار ۴/۳۵ و میانگین گروه کنترل ۲/۰۶ با انحراف معیار ۲/۴۳ بود. تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل تغییراتی بیشتری را در بعد انعطاف‌پذیری خلاقیت تجربه کرده‌اند و نسبت به قبل از اجرای بازی‌سازی، بعد انعطاف‌پذیری آن‌ها افزایش یافته است ($sig < 0/001$) در نتیجه فرضیه پژوهشی در سطح $P < 0/01$ تأیید شد. در مورد فرضیه چهارم نتایج نشان داد که میانگین نمره بعد بسط خلاقیت گروه آزمایش ۷۹/۹۲ با انحراف معیار ۲۹/۳۲ و میانگین گروه کنترل ۱۸/۶۸ با انحراف معیار ۸/۶۳ بود. تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل تغییراتی بیشتری را در بعد بسط خلاقیت تجربه کرده‌اند و نسبت به قبل از اجرای بازی‌سازی، بعد بسط آن‌ها افزایش یافته است ($sig < 0/001$) در نتیجه فرضیه پژوهشی در سطح $P < 0/01$ تأیید شد.

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد بازی‌سازی به دلیل اینکه کاربر را در یک مسئله واقعی چندبعدی درگیر می‌کند می‌تواند زمینه را برای پرورش خلاقیت فراهم نماید، بازی‌سازی نیازمند ارائه ایده‌های جدید در فرآیند طراحی و تولید بازی بوده و دانش‌آموزان چون به صورت عینی نتیجه کار خود را می‌دیدند برای ادامه کار داری انگیزه درونی بودند و به تکمیل ایده‌های خود و همچنین ارائه ایده‌های جدید ادامه می‌دادند و این همان نکته‌ای که در نظریه‌های خلاقیت به آن تأکید شده است.

تاریخ دریافت: ۲۷ فروردین ۱۳۹۹
تاریخ داوری: ۷ خرداد ۱۳۹۹
تاریخ اصلاح: ۵ مرداد ۱۳۹۹
تاریخ پذیرش: ۲۸ مرداد ۱۳۹۹

واژگان کلیدی:

خلاقیت
بازی رایانه‌ای
بازی‌سازی

* نویسنده مسئول

✉ aliabadikh@atu.ac.ir

① ۰۹۱۲-۵۸۶۵۳۸۹

مقدمه

یادگیرندگان قرن ۲۱ باید بتوانند در میان دریای خروشان اطلاعات و ارتباطات نیازهای خود را برطرف کرده و به اهداف خود برسند این امر نیازمند داشتن برخی مهارت‌های خاص از جمله توانایی حل مسئله، داشتن تفکر انتقادی، آشنایی و مهارت استفاده از فناوری‌های جدید و داشتن قدرت خلاقیت است. خلاقیت یکی از اهداف آموزشی در دنیای متغیر امروز است [۱]. تورنس، محقق آمریکایی در مورد خلاقیت این‌گونه بیان می‌کند «ما برای بقا نیازمند آن هستیم که خلاقیت کودکان خود را برانگیزیم، چراکه در این زمانه و با وجود استرس‌های روانی، اسلحه‌ای جز خلاقیت وجود ندارد که با آن بتوان به جنگ مشکلات رفت» [۲]. دبونو (De Bonon) [۳] این‌گونه از اهمیت خلاقیت سخن می‌گوید «بدون خلاقیت، هیچ پیشرفتی اتفاق نخواهد افتاد و ما برای همیشه الگوهای یکسانی را در زندگی تجربه خواهیم کرد». گیلفورد (Gilford) [۴] تفکر واگرا را با خلاقیت مرتبط می‌داند و معتقد است که از چهار مؤلفه تشکیل است: ۱- سیالی (توانایی تولید ایده‌های زیاد در یک مدت‌زمان کوتاه یا تعداد پاسخ به یک محرک است)، ۲- انعطاف‌پذیری (دادن پاسخ‌های قابل تقسیم به طبقات متفاوت)، ۳- اصالت یا تازگی (توانایی تولید ایده‌های نو و غیرمعمول برای مسائل)، ۴- بسط (توانایی توجه به جزئیات و غنی کردن ایده‌ها). گیلفورد مطالعه منظم و علمی خلاقیت را با پردازش «الگوی ساختار ذهن» خود آغاز کرد. الگو یا ساخت ذهنی گیلفورد از سه بخش یا سه طبقه اصلی بانام‌های عملیات، محتوا و فرآورده و تعدادی خرده طبقات یا فعالیت تشکیل یافته و از تعامل آن‌ها با هم ۱۲۰ عامل یا توانش ذهنی به وجود می‌آید. گیلفورد در این نظریه دو عامل تفکر همگرا و تفکر واگرا را از یکدیگر متمایز می‌کند و کلید خلاقیت را در تفکر واگرا می‌داند. تفکر واگرا یک جستجوی ذهنی است که به دنبال تمام راه‌حل‌های ممکن برای یک مسئله و در مقابل تفکر همگرا قرار دارد که در آن فرد می‌کوشد تا با ادغام اطلاعات به روش منطقی فقط به یک پاسخ صحیح برسد. در نظریه گیلفورد، تفکر واگرا از چند عامل مختلف تشکیل شده است؛ که این عوامل عبارت‌اند از:

- سیالی (روانی) تولید تعدادی اندیشه در یک‌زمان معین؛
- انعطاف‌پذیری (نرمش) تولید اندیشه‌ها و راه‌حل‌های متنوع و غیرمعمول برای یک مسئله؛
- تازگی (اصالت) استفاده از راه‌حل‌های منحصر به فرد و نو؛
- گسترش (بسط) توجه به جزئیات و تعیین تلویحات و کاربردها؛
- ترکیب کنار هم قرار دادن اندیشه‌های ناهمخوان؛
- تحلیل شکستن ساختارهای نمادین به عناصر تشکیل‌دهنده؛
- سازمان دادن تغییر شکل دادن کارکردها، طرح‌ها و مورد استفاده‌ها؛
- پیچیدگی توانایی برخورد کردن با تعدادی اندیشه‌ها مختلف و مرتبط به‌طور هم‌زمان؛

از میان ویژگی‌های مذکور سه ویژگی اول از همه مهم‌تر هستند. یکی دیگر از دانشمندان که درباره خلاقیت نظریه‌پردازی کرده و پژوهش‌های زیادی انجام داده است پاول تورنس است. تورنس (Torrance) [۵] در جدیدترین اظهارنظرش در مجله بازنگاری روانشناسی پرورشی سه تعریف برای خلاقیت ارائه داده است. یک تعریف پژوهشی، یک تعریف هنری و یک تعریف وابسته به بقاء. در تعریف پژوهشی او، تفکر خلاق یا آفریننده عبارت است از فرایند حس کردن مشکلات، مسائل، شکاف در اطلاعات، عناصر گم‌شده، چیزهای ناجور، حدس زدن و فرضیه‌سازی درباره این نواقص و ارزیابی و آزمودن این حدس‌ها و فرضیه‌ها، تجدیدنظر کردن و دوباره آزمودن آن‌ها و بالاخره انتقال نتایج. بسیاری از متخصصان بر این باورند که خلاقیت، مهارتی است که به‌ویژه در سنین پایین قابل پرورش و رشد می‌باشد [۶]. پس باید دید که خلاقیت جهت رشد نیاز به چه شرایطی دارد و یا به‌عبارت‌دیگر خلاقیت در چه شرایطی رشد می‌کند این شرایط را چگونه می‌توان فراهم کرد و چگونه می‌توان در راه پرورش خلاقیت قدم برداشت. آموزش در هر سنی راه و روش خاص خود را دارد و بهترین وسیله و روش آموزشی در دوران کودکی بازی است و کودکان هر دوره با توجه به ویژگی‌های عصر خود به بازی‌های خاصی علاقه دارند. زندگی دیجیتال امروز بروی بازی‌های کودکان تأثیر گذاشته و بازی‌های موردعلاقه کودکان نیز حالت دیجیتال به خود گرفته است. بازی‌های رایانه‌ای، بازی‌هایی است که امروزه کودکان، نوجوانان، جوانان و حتی بزرگسالان ساعت‌ها وقت خود را صرف آن می‌کنند. چرا افراد بازی می‌کنند؟ هدف از بازی چیست؟ یک بازی رایانه‌ای بازی است که برای اجرا شدن به رایانه نیاز دارد. یک معیار مهم برای کیفیت بازی داشتن قواعد آشکار یا پنهانی است که با کمک برنامه‌نویسی رایانه‌ای در بازی طراحی و تعبیه می‌شوند. بازی ممکن است یک یا چند هدف داشته باشد، اما حداقل یک هدف آشکار که با صرف زمان و در فضای بازی قابل‌دستیابی باشد، باید در آن وجود داشته باشد. داوطلبانه بودن بازی باید از تعریف بازی خارج شود، زیرا در هیچ‌یک از بازی‌های آموزشی رسمی، حتی باوجود درجاتی از امکان انتخاب برای بازیکن یا یادگیرنده، تکالیفی که به بازیکن داده می‌شود داوطلبانه نیستند [۷].

سالن و زیمرمان (Salen & Zimmerman) [۸] بیان می‌کنند که جذابیت و لذت بردن تجربه اصلی و انگیزه درونی برای انجام بازی است. لذت بردن چیزی است که نمی‌تواند به‌آسانی توضیح داده شود ولی چیزی است که افراد تمایل دارند آن را تجربه کنند این متخصص همچنین بیان می‌کنند بازیکنان، بازی را به‌عنوان فعالیت غیر سودمند در نظر می‌گیرند یعنی بازی فعالیتی است که برای به دست آوردن سود و منفعتی انجام نمی‌شود. بازی‌ها به این دلیل انجام می‌شوند که فقط انجام شوند به عبارتی افراد برای تجربه کردن خود بازی آن را انجام می‌دهند؛ بنابراین بازی‌ها دارای انگیزش درونی زیادی هستند و افرادی که به بازی مشغول می‌شوند برای به دست آوردن سود بیرونی

در پژوهش خود به این نتیجه رسید که بین استفاده از بازی‌های رایانه‌ای و تفکر واگرا همبستگی مثبتی وجود دارد و همچنین به‌طور کلی استفاده از بازی‌های رایانه‌ای کاربر را در یک موقعیت اکتشافی درگیر نموده و تأثیرات مثبتی بر حل مسئله، تفکر، تفکر واگرا و آفرینندگی کاربران دارند. محمدجانی [۱۳] در پژوهشی که انجام داد به این نتیجه رسید که بازی‌های رایانه‌ای در افزایش خلاقیت گروه‌های آموزشی پسر و دختر مؤثر بوده است. بازی‌های رایانه‌ای در دختران موجب افزایش مؤلفه‌های سیال بودن، ابتکار و انعطاف‌پذیری و در پسران، مؤلفه‌های سیال بودن و بسط را فراهم آورده است. موفات کرومبی و شابالینا در پژوهشی به بررسی تأثیر سه نوع بازی رایانه‌ای معمایی، پایان باز و اول‌شخص جنگی بر خلاقیت دانشجویان ۱۸ تا ۳۰ سال پرداختند و به این نتیجه رسیدند که این بازی‌ها در خلاقیت دانشجویان تأثیر دارند [۲۴]. برخی بازی‌های رایانه‌ای مانند بازی‌های معمایی با توجه به ویژگی‌هایی مانند مسئله محور بودن، یادگیری به‌وسیله شکست و داشتن چالش‌هایی برای حل شدن، پتانسیل تأثیرگذاری بر خلاقیت را دارند [۲۵] که می‌توان این ویژگی‌ها را در روش بازی‌سازی نیز پیدا کرد.

بازی‌سازی روشی است که با آموزش‌های لازم زمینه‌ای را فراهم می‌کند که از طریق آن دانش‌آموزان می‌توانند موارد زیر را انجام دهند: - به‌طور فعال با مؤلفه‌های بازی (مهارت‌ها و استراتژی) درگیر شوند و یا آن‌ها را کشف کنند و به‌نوبه خود، درک عمیق‌تری از این مؤلفه‌ها بسازند.

- به‌صورت انتقادی در مورد تجارب بازی کردن و با ورزش‌هایی که بعد از بازگشت از مدرسه انجام می‌دهند فکر کنند.
- یاد بگیرند که چگونه به‌طور مشارکتی یاد بگیرند و مشکلات را در گروه‌ها حل کنند [۲۶].

بازی‌سازی روش مناسبی برای پرورش خلاقیت است. یکی از مزایای بارز این روش این است که ساختن بازی یک فعالیت گروهی است و در فضایی انجام می‌شود که تعامل غنی بین اعضای گروه و کلاس اتفاق می‌افتد. این تعامل‌ها برای ساخت بازی‌ها اساسی است زیرا اعضای گروه‌ها نه‌تنها برای طراحی بازی باهم کار می‌کنند بلکه با ارائه و آزمایش بازی‌ها با دیگران دانش‌آموزان (گروه‌های دیگر)، قبل از ارائه محصول نهایی، بازخورد را دریافت می‌کنند. هدف اصلی از بازی‌سازی به‌وسیله دانش‌آموزان، تسهیل دانش، نوآوری و تأمل است. بازی‌سازی فرآیند آزمایش و اصلاح است [۲۷].

در فرآیند بازی‌سازی چون دانش‌آموز با وسایل و روش‌های مختلف آشنا شده و مدارم درگیر طراحی، تولید و اصلاح است باعث بهبود قدرت خلاقیت در فرد خواهد شد. وقتی دانش‌آموزان بازی‌ها را طراحی می‌کنند، آن‌ها در فضایی هستند که به همکاری، مدارا، احترام به دیگران و به اشتراک‌گذاری ایده‌ها نیاز دارد به‌عبارت‌دیگر بازی‌سازی بیشتر بر همکاری و مشارکت گروهی تأکید دارد تا رقابت بین افراد [۲۶].

آن را انجام نمی‌دهند. طبق اعلام مرکز تحقیقات بازی‌های دیجیتال (دایرک) سال ۱۳۹۶ از جمعیت ۸۱ میلیون نفر کشور ایران از هر ۱۰۰ ایرانی ۳۵ نفر بازیکن هستند. به‌این‌ترتیب ۲۸ میلیون نفر بازیکن در ایران وجود دارد که از میان آن‌ها ۶۵ درصد بازیکنان مرد و ۳۵ درصد بازیکنان زن هستند. همچنین از جمعیت ۸۱ میلیون نفری ایران از هر ۱۰۰ زن در ایران ۲۴ نفر و از هر ۱۰۰ مرد در ایران ۴۵ نفر بازیکن هستند. در هر خانوار ایرانی به‌طور متوسط ۱ نفر بازی دیجیتال انجام می‌دهد و متوسط سن بازیکنان ایرانی ۱۹ سال است. در میان بازی‌کنندگان ۳۱ درصد را کودکان زیر ۱۲ سال، ۳۶ درصد را نوجوانان ۱۲ تا ۱۹ سال، ۲۶ درصد را جوانان ۲۰ تا ۳۴ سال، ۶ درصد را میان‌سال‌های ۳۵ تا ۵۹ سال و یک درصد را کهن‌سال‌های بالای ۶۰ سال تشکیل می‌دهند. مصرف بازی‌های دیجیتال دو برابر سرانه مطالعه کتاب در کشور می‌باشد [۹]. با توجه به آمارهای ارائه‌شده می‌توان نتیجه گرفت که بازی‌های رایانه‌ای امروزه به رسانه‌ای محبوب نزد اقشار مختلف جامعه تبدیل شده است. در سال‌های اخیر بازی‌های رایانه‌ای به‌عنوان یک پدیده اجتماعی در کنار دیگر رسانه‌ها قرار گرفته‌اند و با کشش و جاذبه فراوان خود کودکان، نوجوانان و حتی بزرگسالان را به خود مشغول داشته‌اند [۱۰].

بازی‌های رایانه‌ای شرایطی را برای فرد فراهم می‌کنند که فرض می‌کند در یک موقعیت واقعی قرار دارد و جهت حل معما، مشکل و مسئله‌ی بازی احساس مسئولیت کند و از طی کردن مراحل بازی احساس خرسندی و اطمینان خاطر به او دست دهد [۱۱]. بازی‌های رایانه‌ای هیجان‌انگیزند و نیاز آدمی به محرک‌های جدید و جالب‌توجهی که در این بازی‌ها وجود دارد، نقش مهمی در گرایش افراد به این بازی‌ها به‌عهده‌دارند. طرح موضوع‌های شگفت‌انگیز، خلق صحنه‌های اعجاب‌آور، ارائه موضوع‌های ورزشی پرتحرک، توجه به مد و ادغام قدرت و زیبایی و هیجان از دلایل جذابیت بازی‌های رایانه‌ای هستند [۱۲] و این ویژگی‌ها می‌تواند در راستای پرورش خلاقیت بکار گرفته شود. با توجه به نظر متخصصان حیطه خلاقیت، خلاقیت مهارتی است که از طریق فراهم کردن شرایط و آموزش، قابل ارتقا و افزایش است. به ادعای محققان، یکی از راه‌های افزایش خلاقیت بازی‌های رایانه‌ای است [۱۳-۱۹].

باوجوداینکه بازی‌های رایانه‌ای امروزه می‌توانند به‌عنوان ابزاری توانمند در آموزش و یادگیری مورد استفاده قرار بگیرند اما آن‌چنان توسط متخصصان حیطه آموزش مورد توجه قرار نگرفته‌اند. بازی‌های رایانه‌ای دارای قابلیت‌های بسیاری در آموزش و یادگیری هستند زیرا این بازی‌ها کاربران خود را در چالش‌های بازی درگیر کرده و با بازخوردهای آنی و آموزش‌های سازماندهی‌شده باعث افزایش انگیزه آنان می‌شوند [۲۰]. بازی‌های رایانه‌ای به‌ویژه بازی‌های رایانه‌ای آموزشی باعث افزایش مهارت فضایی یادگیرندگان و تأثیر مثبت بر توانایی حل مسئله نوجوانان [۲۱]، اثرات مثبت بر توانایی ادراکی، شناختی، رفتاری، هیجانی و انگیزشی [۲۲] خواهد شد. نجفی [۲۳]

مؤلفه‌های آن مؤثر واقع شوند. روش بازی‌سازی یکی از روش‌های آموزش مبتنی بر بازی محسوب می‌شود. از جمله ضرورت‌های انجام این پژوهش، کمبود پژوهش در این حیطه مشهود می‌باشد و جهت رسیدن به یکسری اصول کاربردی نیازمند پژوهش‌های میدانی بیشتری هست که نقاط مبهم را روشن نماید و با توجه به شکاف بین تئوری و عمل در این زمینه، محبوبیت بازی‌های رایانه‌ای و اهمیت پرورش خلاقیت در سنین ابتدایی، پژوهشگر در این مقاله به دنبال پاسخگویی به این سؤال بود که آیا روش بازی‌سازی بر خلاقیت دانش‌آموزان پسر ابتدایی تأثیر دارد؟

از جمله دستاورد پژوهش‌هایی مانند پژوهش حاضر بررسی نقاط ضعف و قوت بازی‌های رایانه‌ای جهت استفاده از این نوع بازی‌ها در سیستم آموزشی کشور می‌باشد و پژوهش‌هایی از این دست باعث تغییر نگرش نسبت به پتانسیل بازی‌ها در آموزش و باعث دستیابی به نتایج علمی در راستای بهبود بازی‌های آموزشی خواهد شد.

اهداف پژوهش:

هدف اصلی:

بررسی تأثیر بازی‌سازی رایانه‌ای بر خلاقیت دانش‌آموزان پسر ابتدایی؛

اهداف فرعی:

۱- بررسی تأثیر بازی‌سازی رایانه‌ای بر بعد سیالی خلاقیت دانش‌آموزان پسر ابتدایی؛

۲- بررسی تأثیر بازی‌سازی رایانه‌ای بر بعد اصالت خلاقیت دانش‌آموزان پسر ابتدایی؛

۳- بررسی تأثیر بازی‌سازی رایانه‌ای بر بعد انعطاف‌پذیری خلاقیت دانش‌آموزان پسر ابتدایی؛

۴- بررسی تأثیر بازی‌سازی رایانه‌ای بر بعد بسط خلاقیت دانش‌آموزان پسر ابتدایی؛

فرضیه اصلی:

بازی‌سازی رایانه‌ای بر خلاقیت دانش‌آموزان پسر ابتدایی تأثیر دارد.

فرضیه‌های فرعی:

۱- بازی‌سازی رایانه‌ای بر بعد سیالی خلاقیت دانش‌آموزان پسر ابتدایی تأثیر دارد.

۲- بازی‌سازی رایانه‌ای بر بعد اصالت خلاقیت دانش‌آموزان پسر ابتدایی تأثیر دارد.

۳- بازی‌سازی رایانه‌ای بر بعد انعطاف‌پذیری خلاقیت دانش‌آموزان پسر ابتدایی تأثیر دارد.

۴- بازی‌سازی رایانه‌ای بر بعد بسط خلاقیت دانش‌آموزان پسر ابتدایی تأثیر دارد.

روش تحقیق

روش تحقیق در این پژوهش، نیمه آزمایشی از نوع طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه گواه بود، جامعه آماری کلیه مدارس ابتدایی پسر شهرستان اسلامشهر بود که یکی این مدارس انتخاب شد. نمونه این

موزلیوس (Mozelius) [۲۸] در پژوهش خود این‌گونه بیان می‌کند در تکالیف پایان باز که دانش‌آموزان بازی‌های دیجیتالی را طراحی، پیاده‌سازی و آزمایش می‌کنند، هم‌زمان با افزایش مهارت‌های برنامه‌نویسی آنان، خلاقیت این دانش‌آموزان نیز افزایش می‌یابد.

مطالعاتی که توسط کافایی و کافایی (Kafai & Kafai) [۲۹] انجام شده است نشان می‌دهد که یادگیری مبتنی بر بازی به‌وسیله ساخت بازی‌ها می‌تواند خلاقیت را برای بچه‌های دبستان تحریک کند. یادگیری مبتنی بر بازی به‌وسیله ساخت بازی، به‌عنوان راهی برای ایجاد انگیزه در دانش‌آموزان [۲۸] و همچنین برای تحریک یادگیری فعال و تقویت خلاقیت شناخته‌شده است [۳۰]. چنگ [۲۷] در پژوهش خود به این نتیجه رسید که استفاده از روش بازی‌سازی می‌تواند در افزایش انگیزه یادگیری، توانایی حل مسئله و خلاقیت دانش‌آموزان مؤثر باشد. نجفی

[۲۳] در تحقیق خود این‌گونه نتیجه‌گیری می‌کند که بین استفاده از بازی‌های رایانه‌ای و تفکر واگرا همبستگی مثبتی وجود دارد و همچنین به‌طور کلی استفاده از بازی‌های رایانه‌ای کاربر را در یک

موقعیت اکتشافی درگیر نموده و تأثیرات مثبتی بر حل مسئله، تفکر، تفکر واگرا و آفرینندگی کاربران دارند. در پژوهشی که توسط خزایی و

جلیلیان [۱۵] انجام شد، گروه آزمایش به مدت سه ماه در معرض بازی‌های آموزشی رایانه‌ای می‌شا و کوشا قرار گرفتند و گروه کنترل

روش تدریس معمولی برای آنان اجرا شد، در پایان و پس از اجرای آزمون خلاقیت تصویری تورنس مشخص شد که گروه آزمایش در

مؤلفه‌های انعطاف‌پذیری و سیالی از گروه کنترل عملکرد بهتری دارند. با بررسی اولیه پژوهش‌های انجام‌شده می‌توان به این نکته پی برد که

برخی تناقضات در این پژوهش‌ها وجود دارد از جمله اینکه برخی به نتایج مثبت و برخی عدم تأثیر بازی‌های رایانه‌ای بر خلاقیت و

مؤلفه‌های آن را نشان داده است و این قضیه می‌تواند به این دلیل باشد که بازی‌ها هدفمند انتخاب‌نشده‌اند و این بازی‌ها به‌صرف بازی

رایانه‌ای بودن و بدون توجه به نوع و ویژگی‌های بازی، تأثیر آن‌ها بر خلاقیت موردبررسی قرار گرفته است که طبیعتاً نمی‌توان به نتایج

یکسانی رسید زیرا بازی‌ها دارای اهداف مختلف و نیز مکانیک‌ها و ویژگی‌های مختلفی هستند. در حالیکه بازی‌هایی رایانه‌ای توانایی

تأثیرگذاری بر خلاقیت را دارند که دارای ویژگی‌های خاص خود باشند. در پژوهشی که دایسون و همکاران (Dyson et al.) [۳۱] انجام دادند

نتایج نشان داده که این بازی‌ها بر پتانسیل خلاقانه تأثیرگذار هستند اما درزمینه‌ی خلاقیت احساسی بین گروه آزمایش و کنترل تفاوت

معناداری مشاهده نشد. اینچامنان و همکاران (Inchamnan et al.) [۲۵] در پژوهش‌های خود به این نتیجه رسیدند که بازی‌های رایانه‌ای

باید برای تأثیرگذاری بر خلاقیت دارای برخی ویژگی‌ها مانند داشتن اهداف انعطاف‌پذیر، خط داستانی، نیاز داشتن به تفکر و برنامه‌ریزی

برای حل مسئله بازی، چالش‌های متنوع، بازخورد فوری و موارد از این دست باشد. نتایج نشان می‌دهد بازی‌ها و نیز روش‌های استفاده از

آن باید ویژگی‌های خاص داشته باشند که بتواند بر خلاقیت و

مشخصات دموگرافیک نمونه‌های پژوهش شامل موارد زیر بود: دانش‌آموز پایه ۴-۶ دبستان بودند که سن آن‌ها ۱۰-۱۲ سال و جنسیت آنان پسر بود و در مناطق متوسط به لحاظ اقتصادی و فرهنگی ساکن بودند.

روش اجرای کلاس‌ها به این صورت شد که ابتدا آزمون خلاقیت تورنس برای هر دو گروه اجرا شد، سپس گروه کنترل روال عادی (بدون آموزش و بازی‌سازی) خود را طی کرد اما گروه آزمایش ۱۶ جلسه یک ساعت و نیم طی دو ماه (هر هفته ۲ جلسه) از فرآیند آموزش و بازی‌سازی استفاده کردند. فرآیند به این صورت بود در چند جلسه اول به گروه آزمایش اصول اولیه بازی‌سازی و نرم‌افزار پاورپوینت آموزش داده شد. در جلسات بعدی از آن‌ها خواسته می‌شد در زمینه‌ای خاص سناریوی بازی را طراحی کنند و با کمک آموزش‌دهنده و دیگر افراد گروه آن را ویرایش کرده و برای تولید کاربردی کنند در ادامه دانش‌آموزان گروه‌بندی شده و به صورت گروهی بازی را تولید می‌کردند سپس هر گروه بازی خود را ارائه می‌داد و بقیه اعضا در مورد بازی ارائه‌شده و نحوه بهبود آن نظرات خود را بیان می‌کردند و گروه بازی خود را اصلاح می‌کرد. در طی جلسات، موضوعات مختلفی به انتخاب اعضا یا مربی، ارائه می‌شد و گروه‌ها در آن موضوع، بازی را طراحی و تولید می‌کردند و فرآیند ارزیابی و اصلاح در مورد بازی گروه‌های مختلف انجام می‌شد.

نتایج و بحث

فرضیه اصلی

دانش‌آموزانی که از روش بازی‌سازی مبتنی بر الگوی پیشنهادی استفاده می‌کنند در مقایسه با دانش‌آموزانی که از این روش استفاده نمی‌کنند در خلاقیت عملکرد بهتری دارند.

در این پژوهش گروه آزمایش و گواه هرکدام ۲۰ نفر بودند که از گروه آزمایش ۶ نفر و از گروه کنترل ۴ نفر ریزش داشت. میانگین نمره خلاقیت گروه آزمایش ۱۳۱/۱۴ با انحراف معیار ۴۱/۱۱ و میانگین گروه گواه ۳۱/۴۳ با انحراف معیار ۱۱/۸۷ بود. تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل تغییراتی بیشتری را در خلاقیت خود تجربه کرده‌اند و نسبت به قبل از اجرای بازی‌سازی، خلاقیت آن‌ها افزایش یافته است ($\text{sig} < 0/001$) در نتیجه فرضیه پژوهشی در سطح $P < 0/01$ تأیید شد. این نتیجه با نتایج تحقیقات قبلی [۲۵، ۲۷، ۲۸، ۳۰] همسو می‌باشد همان‌طور که در طول مقاله اشاره شد بازی‌سازی دانش‌آموزان را در یک فعالیت واقعی و چندبعدی درگیر می‌کند که انجام آن مستلزم تفکر و نوآوری است و از طرفی با بازخوردهایی که از هم‌گروهی‌ها، دیگر اعضای کلاس و همچنین معلم دریافت می‌کند ایده‌های خود را اصلاح کرده و آن‌ها را کاربردی می‌کند. نتایج مربوط به این فرضیه در جدول ۱ ارائه شده است.

۱- دانش‌آموزانی که از روش بازی‌سازی مبتنی بر الگو استفاده می‌کنند در مقایسه با دانش‌آموزانی که از این روش استفاده نمی‌کنند در بعد سیالی خلاقیت عملکرد بهتری دارند.

پژوهش ۴۰ دانش‌آموز این مدرسه از پایه چهارم تا ششم بود که با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب شدند و به صورت جایگزینی تصادفی در گروه گواه و آزمایش قرار داده شدند که پس از ریزش‌هایی که در طی فرآیند پژوهش اتفاق افتاد نهایت گروه آزمایش ۱۴ نفر و گروه گواه ۱۶ نفر شدند. /بزر آزمون تصویری فرم ب خلاقیت تورنس بود. این آزمون در اصل آزمون تفکر واگرا می‌باشد که دارای چهار خرده مقیاس است که شامل: ۱- سیالی (توانایی تولید ایده‌های زیاد در یک مدت‌زمان کوتاه یا تعداد پاسخ به یک محرک)، ۲- انعطاف‌پذیری (دادن پاسخ‌های قابل تقسیم به طبقات متفاوت)، ۳- اصالت یا تازگی (توانایی تولید ایده‌های نو و غیرمعمول برای مسائل)، ۴- بسط (توانایی توجه به جزئیات و غنی کردن ایده‌ها) می‌باشد. این آزمون شامل سه قسمت ساخت تصویر، تکمیل تصویر و دایره‌ها است. زمان پاسخگویی به هر فعالیت ۲۰ دقیقه و کل آزمون ۶۰ دقیقه به طول می‌انجامد. محاسبه روایی سازه و محتوایی آزمون که به روش تحلیل عاملی صورت گرفته است، شواهد نظری و تجربی قابل قبولی در حمایت از روایی هر یک از قسمت‌های آزمون به دست داده است. تورنس [۳۲] ضریب همبستگی بین ۰/۸۶ تا ۰/۹۹ را بین نمرات نمره دهندگان آموزش‌دیده و آموزش‌ندیده گزارش کرده است. در بررسی دیگری، میانگین ضریب پایایی برای آزمون‌های تصویری از ۰/۸۸ تا ۰/۹۶ گزارش شده است. در ایران، پیر خائفی [۳۳] ضریب پایایی ۰/۸۰ را در فاصله زمانی دوهفته‌ای به شیوه باز آزمایی بر روی ۴۸ دانش‌آموز در عناصر سیالی ۰/۷۸ ابتکار ۰/۷۴، انعطاف‌پذیری ۰/۸۱ و بسط ۰/۹۰ گزارش نمود.

روش گردآوری داده‌ها به صورت پرسشنامه‌ای و روش تجزیه و تحلیل داده‌ها از طریق آزمون آماری تی افتراقی بود. روش اجرا به این صورت بود از طریق نمونه‌گیری تصادفی ساده نمونه‌ها انتخاب شدند، به این صورت که ابتدا یکی از مدارس ابتدایی پسرانه اسلامشهر انتخاب شد، سپس از بین دانش‌آموزان پایه چهارم تا ششم ۴۰ نفر به صورت تصادفی از روی لیست دانش‌آموزان انتخاب، و به صورت جایگزینی تصادفی (از ابتدای لیست افراد انتخاب‌شده یک نفر در گروه آزمایش و یک نفر در گروه گواه قرار داده شد) در دو گروه آزمایش (۲۰ نفر) و کنترل (۲۰ نفر) قرار داده شدند (پس از ریزش‌هایی که در طی فرآیند پژوهش اتفاق افتاد نهایت گروه آزمایش ۱۴ نفر و گروه گواه ۱۶ نفر شدند). جهت جلوگیری از تأثیر عوامل مخدوش‌کننده و تأثیرگذار بر متغیر وابسته (خلاقیت)، دانش‌آموزان گروه آزمایش و گواه تقریباً در تمام زمینه‌ها به جز متغیر مستقل شرایط یکسانی داشتند زیرا هر دو گروه در یک مدرسه بودند و از برنامه‌های یکسانی استفاده می‌کردند همچنین دانش‌آموزان مربوط به یک منطقه بوده و از لحاظ شرایط فرهنگی تقریباً در سطح یکسانی بودند. جهت اطمینان از پدیده تسری اثر متغیر مستقل، از دانش‌آموزان گروه آزمایش خواسته شد از کلاس‌های بازی‌سازی خود اطلاعاتی در اختیار گروه گواه قرار ندهند. مهم‌تر از همه جهت کنترل عوامل ناخواسته از هر دو گروه پیش‌آزمون و پس‌آزمون به عمل آمد.

دارد. بازی‌سازی زمینه را برای ایده‌های جدید و نو فراهم می‌کند به عبارت دیگر به هر میزان ایده‌ها جدیدتر باشد جذاب‌تر بوده و ارزش بیشتری خواهد داشت. یکی از شرایط لازم برای پرورش بعد اصالت در خلاقیت فراهم بودن شرایط و ارزش داشتن و تشویق ایده‌های جدید است که در بازی‌سازی این شرایط فراهم است. نتایج مربوط به این فرضیه در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳: آزمون تی برای مقایسه‌ی گروه آزمایش و کنترل در بعد اصالت
Table 3: T-test for comparison of experimental and control groups in the originality dimension

Group گروه	Mean میانگین	Std. deviation انحراف معیار	T آزمون تی	Df درجه آزادی	P سطح معنادای
(n=14) Experimental آزمایش (14 نفر)	32.28	9.12	8.84	28	< 0.01
(n=16) Control کنترل (16 نفر)	8.43	4.6			

۳- دانش‌آموزانی که از روش بازی‌سازی مبتنی بر الگو استفاده می‌کنند در مقایسه با دانش‌آموزانی که از این روش استفاده نمی‌کنند در بعد انعطاف‌پذیر خلاقیت عملکرد بهتری دارند.

نتایج نشان داد که میانگین نمره بعد انعطاف‌پذیری خلاقیت گروه آزمایش ۹/۷۱ با انحراف معیار ۴/۳۵ و میانگین گروه کنترل ۲/۰۶ با انحراف معیار ۲/۴۳ بود. تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل تغییراتی بیشتری را در بعد انعطاف‌پذیری خلاقیت تجربه کرده‌اند و نسبت به قبل از اجرای بازی‌سازی، بعد انعطاف‌پذیری آن‌ها افزایش یافته است ($\text{sig } 0/001$) در نتیجه فرضیه پژوهشی در سطح $P < 0/01$ تأیید شد. این نتیجه با نتایج تحقیقات قبلی [۱۵، ۲۳، ۲۵، ۲۷، ۲۸، ۳۰] همسو می‌باشد. انعطاف‌پذیری به تنوع ایده‌ها و راهکارها اشاره دارد. برای تنوع ایده‌ها باید زمینه فراهم بوده و وظیفه و کار مورد نظر برای ایده پردازان متنوع مناسب باشد. بازی‌سازی زمینه را برای ایده پردازان مختلف و متنوع فراهم می‌کند زیرا هر فرد می‌تواند در زمینه‌های گوناگون به طراحی و ساخت بازی بپردازد. از طرفی آگاهی از نظرات و ایده‌های دیگران باعث باز شدن دید فرد و توجه به مسائل از دیدگاه‌های جدید می‌شود که خود زمینه‌ساز ایده پردازان متنوع خواهد شد. نتایج مربوط به این فرضیه در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴: آزمون تی برای مقایسه‌ی گروه آزمایش و کنترل در بعد انعطاف‌پذیری
Table 4: T-test for comparison of experimental and control groups in flexibility dimension

Group گروه	Mean میانگین	Std. deviation انحراف معیار	T آزمون تی	Df درجه آزادی	P سطح معنادای
(n=14) Experimental آزمایش (14 نفر)	9.71	4.35	5.82	28	< 0.01
(n=16) Control کنترل (16 نفر)	2.06	2.43			

جدول ۱: آزمون تی برای مقایسه‌ی گروه آزمایش و کنترل در خلاقیت
Table 1: T-test for comparison of experimental and control groups in creativity

Group گروه	Mean میانگین	Std. deviation انحراف معیار	T آزمون تی	Df درجه آزادی	P سطح معنادای
(n=14) Experimental آزمایش (14 نفر)	131.14	41.11	8.75	28	< 0.01
(n=16) Control کنترل (16 نفر)	31.43	11.87			

نتایج نشان داد که میانگین نمره بعد سیالی خلاقیت گروه آزمایش ۹/۲۱ با انحراف معیار ۴/۵۲ و میانگین گروه کنترل ۲/۲۵ با انحراف معیار ۱/۴۳ بود. تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل تغییراتی بیشتری را در بعد سیالی خلاقیت تجربه کرده‌اند و نسبت به قبل از اجرای بازی‌سازی، سیالی آن‌ها افزایش یافته است ($\text{sig } 0/001$) در نتیجه فرضیه پژوهشی در سطح $P < 0/01$ تأیید شد. این نتیجه با نتایج تحقیقات قبلی [۱۵، ۲۳، ۲۵، ۲۷، ۲۸، ۳۰] همسو می‌باشد. سیالی در واقع به این نکته اشاره می‌کند که در یک مدت‌زمان معین چه تعداد ایده و راه‌حل به ذهن فرد می‌رسد. چون بازی‌سازی یک عمل بدون ساختار می‌باشد فرد در انتخاب ایده و راهکار آزادی عمل داشته و این امر باعث بهبود بعد سیالی می‌گردد و از طرفی به اشتراک‌گذاری اطلاعات و ایده‌ها در گروه و کلاس دید دانش‌آموز را باز می‌کند و این خود باعث بهبود سیالی خواهد شد. نتایج مربوط به این فرضیه در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲: آزمون تی برای مقایسه‌ی گروه آزمایش و کنترل در بعد سیالی
Table 2: T-test for comparison of experimental and control groups in fluency dimension

Group گروه	Mean میانگین	Std. deviation انحراف معیار	T آزمون تی	Df درجه آزادی	P سطح معنادای
(n=14) Experimental آزمایش (14 نفر)	9.21	4.52	5.51	28	< 0.01
Control (n=16) کنترل (16 نفر)	2.25	1.43			

۲- دانش‌آموزانی که از روش بازی‌سازی مبتنی بر الگو استفاده می‌کنند در مقایسه با دانش‌آموزانی که از این روش استفاده نمی‌کنند در بعد اصالت خلاقیت عملکرد بهتری دارند.

نتایج نشان داد که میانگین نمره بعد اصالت خلاقیت گروه آزمایش ۳۲/۲۸ با انحراف معیار ۹/۱۲ و میانگین گروه کنترل ۸/۴۳ با انحراف معیار ۴/۶ بود. تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل تغییراتی بیشتری را در بعد اصالت خلاقیت تجربه کرده‌اند و نسبت به قبل از اجرای بازی‌سازی، بعد اصالت آن‌ها افزایش یافته است ($\text{sig } 0/001$) در نتیجه فرضیه پژوهشی در سطح $P < 0/01$ تأیید شد. این نتیجه با پژوهش‌های [۱۵، ۲۳، ۲۵، ۲۷، ۲۸، ۳۰] همسو است. بعد اصالت به تازگی و جدید بودن ایده‌ها و راه‌حل‌ها اشاره

درزمینه‌های متنوع، طرح‌های جالب و متفاوتی ارائه می‌دادند. شاید بتوان یکی از روش‌های مناسب برای پرورش خلاقیت به‌وسیله بازی رایانه‌ای روش بازی‌سازی است زیرا در تعداد زیادی از عوامل مؤثر بر خلاقیت رشد داشتند از جمله این موارد می‌توان به افزایش انگیزه، پشتکار، مسئولیت‌پذیری، کارگروهی، دانش و تجربه بازی‌سازی اشاره کرد که پژوهشگر از نزدیک شاهد آن بود. این روش یک تمرین خلاقانه به معنی واقعی بود زیرا طیفی از فعالیت‌های منعطف با راه‌های مختلف را شامل می‌شد که کاربر باید در همه آن‌ها چیز جدید را طراحی کرده و می‌ساخت. یکی از دلایل موفقیت این روش داشتن خروجی عینی و قابل مشاهده برای دانش‌آموزان بود هر جلسه نتایج کار خود را ارزیابی می‌کردند و هر جلسه حس می‌کردند که نسبت به جلسه قبل باتجربه‌تر شده‌اند و کیفیت بازی‌های آن‌ها بهتر می‌شود. از دیگر دلایل رشد خلاقیت این دانش‌آموزان تخیل جهت کشف ایده‌های جدید و نو بود. به‌طور کلی این دانش‌آموزان در پایان هر جلسه از اینکه چیزی خلق کرده بودند احساس خوبی داشتند و این احساس به آن‌ها انگیزه می‌داد که بیشتر انگیزه درونی بود که درزمینه خلاقیت توسط متخصصانی چون آمابیل موردتوجه قرار گرفته است.

مشارکت نویسندگان

با توجه به اینکه مقاله فوق برگرفته از رساله دکتری می باشد خانم دکتر علی آبادی مسئولیت راهنمای کار و آقای دکتر دلاور مسئولیت مشاوره کار و آقای دکتر روشنیا رامین مسئولیت انجام کار را عهده دار بودند.

تشکر و قدردانی

مقاله حاضر برگرفته از رساله دکتری آقای دکتر محسن روشنیا رامین می‌باشد، در انجام این کار از آقای دکتر حسن رستگارپور، آقای دکتر سعید پورروستایی اردکانی، آقای دکتر محمدرضا نیلی احمدآبادی، آقای دکتر مهدی واحدی و سرکار خانم دکتر افضل السادات حسینی که ما را یاری نمودند تشکر می‌کنیم.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مآخذ

- [1] Yeh YC, Lai SC, Lin CW. The dynamic influence of emotions on game-based creativity: An integrated analysis of emotional valence, activation strength, and regulation focus. *Computers in Human Behavior*. 2016; (55):817-25.
- [2] Green G, Kaufman JC. *Video games and creativity*. US: Academic Press; 2015.
- [3] Lucas RW. *The creative training idea book: Inspired tips and techniques for engaging and effective learning*. UK: Amacom Books; 2003.

۴- دانش‌آموزانی که از روش بازی‌سازی مبتنی بر الگو استفاده می‌کنند در مقایسه با دانش‌آموزانی که از این روش استفاده نمی‌کنند در بعد بسط خلاقیت عملکرد بهتری دارند.

نتایج نشان داد که میانگین نمره بعد بسط خلاقیت گروه آزمایش ۷۹/۹۲ با انحراف معیار ۲۹/۳۲ و میانگین گروه کنترل ۱۸/۶۸ با انحراف معیار ۸/۶۳ بود. تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل تغییراتی بیشتری را در بعد بسط خلاقیت تجربه کرده‌اند و نسبت به قبل از اجرای بازی‌سازی، بعد بسط آن‌ها افزایش یافته است ($\text{sig } 0/001$) در نتیجه فرضیه پژوهشی در سطح $P < 0/01$ تأیید شد. بعد بسط خلاقیت به میزان جزئیات ایده و راه‌حل اشاره دارد، به عبارت دیگر ایده و راه‌حل پیشنهادی به چه میزان برای اجرا جزئیات دارد. بازی‌سازی به تقویت بعد بسط کمک خواهد کرد زیرا در بازی‌سازی ایده‌های بازی دانش‌آموزان باید دارای جزئیات بوده به‌گونه‌ای که بازی موردنظر را بتوان ساخت و بتوان ایده‌ها را برای دیگران با جزئیات توضیح داد. در بازی‌سازی ارائه ایده و بازی برای دیگران و همچنین بحث و نظرات دیگران، باعث کاربردی‌تر شدن ایده و رفع نقاط ضعف ایده خواهد شد. پس بازی‌سازی تمرینی برای پرورش بعد بسط می‌باشد. نتایج مربوط به این فرضیه در جدول ۵ ارائه شده است.

جدول ۵: آزمون تی برای مقایسه‌ی گروه آزمایش و کنترل در بعد بسط
Table 5: T-test for comparison of experimental and control groups in the elaboration dimension

Group گروه	Mean میانگین	Std. deviation انحراف معیار	T آزمون تی	Df درجه آزادی	P سطح معناداری
Experimental(n=14) آزمایش(14 نفر)	79.92	29.32	7.53	28	<0.01
Control(n=16) کنترل(16 نفر)	18.68	8.63			

نتیجه‌گیری

نتایج آزمون تحلیل آماری نشان داد که دانش‌آموزانی که از روش بازی‌سازی استفاده کرده‌اند در مقایسه با دانش‌آموزانی که از این روش استفاده نکرده‌اند در خلاقیت و ابعاد آن یعنی سیالی، انعطاف‌پذیری، اصالت و بسط عملکرد بهتری داشتند فعالیت اصلی گروه آزمایش طراحی و ساخت بازی‌های ساده با پاورپوینت بود. این نتیجه با نتایج [۲۳، ۱۵، ۱۳، ۲۴، ۳۱، ۲۸، ۲۵، ۲۷] همسو بود. علاوه بر نتایج آزمون آماری، مشاهدات پژوهشگر حاکی از پیشرفت دانش‌آموزان در ویژگی‌هایی مانند ریسک‌پذیری، ممکن اندیشی و انعطاف‌پذیری بود. دانش‌آموزان ابتدا جرات نشان دادن طرح‌ها و بیان ایده‌های خود نبودند و یا به‌سختی این کار را انجام می‌دادند. جلسه به جلسه بهتر شدند و در جلسات بعدی با غرور طرح‌های خود را برای کلاس ارائه می‌کردند. ابتدا معمولاً از چارچوب تفکرات خود خارج نمی‌شدند و فکر می‌کردند که بازی رایانه‌ای فقط شامل بازی‌های رایانه‌ای مانند فیفا، بازی‌های جنگی و مسابقه‌ای است و نمی‌توانستند خارج از فضای این بازی‌ها ایده‌ای بدهند ولی رفته‌رفته انعطاف‌پذیری فراوانی پیدا کردند و

- [19] Farhudi Hajar. *Investigating the impact of using computerized educational games on creativity enhancement in third-grade children* [master's thesis]. Tehran; Kharazmi University, 2012. Persian.
- [20] Lester JC, Spires HA, Nietfeld JL, Minogue J, Mott BW, Lobene EV. Designing game-based learning environments for elementary science education: A narrative-centered learning perspective. *Information Sciences*. 2014; 264:4-18.
- [21] Adachi PJ, Willoughby T. More than just fun and games: The longitudinal relationships between strategic video games, self-reported problem solving skills, and academic grades. *Journal of youth and adolescence*. 2013; 42(7):1041-52.
- [22] Connolly TM, Boyle EA, MacArthur E, Hainey T, Boyle JM. A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. *Computers & education*. 2012; 59(2):661-86.
- [23] Najfi A. [The relationship between computer games, divergent thinking, and perceived family social support]. *Journal of Public Opinion Studies*. 2016; 4(15): 573-584. Persian.
- [24] Moffat DC Crombie W, Shabalina O. Some video games can increase the player's creativity. *International Journal of Game-Based Learning (IJGBL)*. 2017; 7(2):35-46.
- [25] Inchamnan W, Wyeth P, Johnson D, Conroy D. A method for measuring the creative potential of computer games. In *International Conference on Entertainment Computing*. Springer, Berlin, Heidelberg; 2012. pp. 270-283
- [26] Hastie P. *Student-designed games: Strategies for promoting creativity, cooperation, and skill development*. US: Human Kinetics; 2010.
- [27] Cheng G. Using game making pedagogy to facilitate student learning of interactive multimedia. *Australasian Journal of Educational Technology*. 2009; 25(2): 215-217.
- [28] Mozellius P. *Game-based learning as bedrock for creative learning*. Paper presented in the 10th European Conference on Games Based Learning (ECGBL), Paisley, United Kingdom, 6th to 7th October 2016. Academic Conferences Publishing 2016 Oct 1.
- [29] Kafai YB. *Minds in play: Computer game design as a context for children's learning*. Routledge; 2012.
- [30] Frossard F, Barajas M, Trifonova A. A learner-centred game-design approach: Impacts on teachers' creativity. *Digital Education Review*. 2012; 21:13-22.
- [31] Dyson SB, Chang YL, Chen HC, Hsiung HY, Tseng CC, Chang JH. The effect of tabletop role-playing games on the creative potential and emotional creativity of Taiwanese college students. *Thinking Skills and Creativity*. 2016; 19:88-96.
- [32] Torrance ER. *The Torrance tests of creative thinking. Norms-technical manual*. 1990.
- [33] Pair Khaeifi A. Investigating the relationship between intelligence and creativity among secondary school students in
- [4] Dziedziewicz D, Gajda A, Karwowski M. Developing children's intercultural competence and creativity. *Thinking Skills and Creativity*. 2014; 13, 32-42.
- [5] Saif, A. A. *Modern educational psychology (Sixth Edition)*. Tehran, Doran publishing; 2008. Persian.
- [6] YEH YC, LI ML. Age, emotion regulation strategies, temperament, creative drama, and preschoolers' creativity. *The Journal of Creative Behavior*. 2008; 42(2):131-149.
- [7] Dehghanzadeh H. *Developing and validating the design pattern of educational computer games in the cognitive area* [doctoral dissertation]. Tehran; ATU University, 2016. Persian.
- [8] Salen K, Tekinbaş KS, Zimmerman E. *Rules of play: Game design fundamentals*. MIT press; 2004.
- [9] Digital Gaming Research Center (DIRC). *Namaye Bazz 2017*. National foundation for computer games. 2018. Persian.
- [10] Nasr Esfahani Z, Aliabad Kh, Zarei Zavaraki I. [Case study of 9 educational computer games with general principles and standards of educational computer games design]. *Journal of New Media Studies*. 2017; 4(15): 281-315. Persian.
- [11] Roshanian Ramin M, Fazelian P, Rastegarpour H. [The relationship between the use of computer games and problem solving ability among preuniversity boy students]. *Journal of Educational Sciences*. 2014; 6(2): 117-130. Persian.
- [12] Manteghi M. *Parents' guide to children using new communication technologies: computer video games*. Tehran: Abed; 2007. Persian.
- [13] Mohammadjani F. *The impact of computer games on increasing students' creativity*. Paper presented at the national conference on management of creativity and innovation in basic sciences and engineering, 2008, Tehran. Persian.
- [14] Farrhodi H. *The impact of computerized educational games on the creativity dimensions of third grade children, Tehran*. Paper presented at the first national conference on creativity, TRIZ and engineering and innovation management, 2008; 2-3, Tehran. Persian.
- [15] Khazaei K, Jalilian N. [The impact of computer education games on academic achievement and creativity in elementary students]. *Journal of Information and Communication Technology in Educational Sciences*. 2015; 5(2): 23-23. Persian.
- [16] Kholami Turan Poshti M, Karimzadeh S. [The influence of computer games on creativity and its relationship with students' psychological adjustment]. *Journal of New Thoughts in Educational Sciences*. 2012; 7(1), 68-55. Persian.
- [17] Jackson LA, Witt EA, Games AI, Fitzgerald HE, Von Eye A, Zhao Y. Information technology use and creativity: Findings from the Children and Technology Project. *Computers in human behavior*. 2012; 28(2):370-6.
- [18] Chung TS. Table-top role playing game and creativity. *Thinking Skills and Creativity*. 2013; 8:56-71.

داشته‌اند و دارای مقالات و کتب فراوان در زمینه آموزش و یادگیری هستند.

Aliabadi, Kh. Associate Professor, Department of Educational Technology, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran
 ✉ aliabadikh@atu.ac.ir



علی دلاور در سال ۱۳۲۰ در خرم‌آباد متولد و در سال ۱۳۵۸ مدرک دکتری خود را در دانشگاه ایالتی فلوریدا در رشته روش‌های تحقیق و آمار اخذ نمودند. ایشان دارای مرتبه علمی استادی می‌باشند که تاکنون تعداد زیادی مقاله در

سمینارهای علمی داخلی و خارجی ارائه و عناوین متعددی کتاب نیز ترجمه و تألیف نموده‌اند. در حال حاضر آقای دکتر علی دلاور عضو هیات علمی گروه روان‌شناسی تربیتی، سنجش و اندازه‌گیری دانشگاه علامه طباطبایی هستند.

Delavar, A. Professor, Department of Assessment and Measurement, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

✉ delavarali@atu.ac.ir

Tehran secondary school [master's thesis]. Tehran, ATU University, 1995.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



محسن روشنیان رامین فارغ‌التحصیل دکتری رشته تکنولوژی آموزشی دانشگاه علامه طباطبائی می‌باشد. ایشان دو مقطع قبلی خود را نیز در همین رشته بوده‌اند. زمینه مطالعاتی ایشان آموزش مبتنی بر بازی است و در این زمینه دارای کتاب و چندین مقاله هستند.

Roshanian Ramin, M. PhD, Educational Technology, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

✉ Mohsen.roshanian@atu.ac.ir



خدیدجه علی‌آبادی استاد بازنشسته گروه تکنولوژی آموزشی دانشگاه علامه طباطبائی هستند. ایشان در دانشگاه علامه طباطبائی در تعداد زیادی از رساله‌ها و پایان‌نامه‌ها به‌عنوان استاد راهنما یا مشاور و یا داور نقش فعال

Citation (Vancouver): Roshanian Ramin M, Aliabadi Kh, Delavar A. [The impact of computer game-making on the creativity of elementary students]. *Tech. Edu. J.* 2020; 14(3): 739-748

 <http://dx.doi.org/10.22061/tej.2020.5851.2295>



COPYRIGHTS



©2020 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.

The role of mathematical thought in improvement of architecture students' abilities on logical aspects of design	615-628
E. Mohammadzadeh Chianeh, H. Soltanzadeh, M. Dehbashi Sharif, Gh. Keramati	
Pathology of vocational agricultural training centers from the perspective of students, administrators and trainers	629-642
M. Taghibaygi, B. Khosravipour	
The ability of 11th grade students to evaluate mathematical reasoning	643-656
N. Yaftian, M. R. Ansari	
A comparative study of architecture curriculum content based on Zeitgeist	657-670
S. Dashtgard, K. Bazrafkan, H. Jahanbakhsh	
Identifying and ranking the barriers to the effectiveness of e-learning in-service training (case study of Kurdistan University of Medical Sciences)	671-680
M. Mohamadi, R. Sohrabi, F. Seraji	
The effect of mathematical skills training in teaching physics on promoting task value and minimizing educational burnout among high school grade twelve students	681-688
N. Karimi, H. Vahedi	
Evaluating the impact of Brainstorming and Scamper technique on promoting the creativity of architectural design skills	689-706
M. Talebi, M. Moosavi, K. Poshneh	
Enhancing functional thinking: Identifying the prior schemas of seventh grade students in generalization of two-variable figural patterns	707-722
R. Afkhami, N. Asghary, A. Medghalchi	
An exploration on the responsibility to social adequacy in adolescent learning environments affected by the type of design experience based on the biophilic attitude	723-738
F. Rajabipour, M. Delshad Siahkali	
The impact of computer game-making on the creativity of elementary students	739-748
M. Roshanian Ramin, Kh. Aliabadi, A. Delavar	

Technology of Education Journal

CONTENTS

Volume 14, Issue 3, - Serial Number 55, Summer 2020

The development and validation of teaching-learning process instrument in smart schools in educational system of the Islamic Republic of Iran	493-505
J. Jahani, R. Mazaheri, M. Mohamadi, M. Shafiei Sarvestani	
The effect of self-control skills training with follow-up through virtual group on reducing problematic mobile phone use	507-519
Z. Allahi, F. Barzegar-Bafrouei, A. N. Ali-Soofi, A. Molla-Zehi	
The nature of the relationship between teacher and learner in comprehensive e-learning process with an emphasis on ideas of Deleuze	521-532
N. Tari, S. Zarghami, A. Mahmmudnia, Y. Ghaedi	
Investigating the relationship between satisfaction of environmental factors and students' academic achievement	533-540
H. Keshmiri, K. Sajjadi	
Identifying e-governance criteria in higher education (Case study: Qazvin Islamic Azad university)	541-556
F. Nazemi Jenabi, H. Rahmani	
Learners' frequent pattern discovering in a dynamic collaborative learning environment designed based on game theory	557-570
S. F. Noorani, M. H. Manshaei, E. MahmmodZade, M. A. Montazeri	
The impact of interactive augmented reality based education on the learning and remembering of empirical science lesson	571-582
S. A. Faregh, M. Jafari Sisi	
The impact of using social networks on students' learning in Sirjan University of Technology	583-590
L. Dehyadegari, S. Khajehasani	
The effect of mathematical education based on TPACK model on changing teachers' beliefs	591-602
M. Alizadehjamal, A. Shahvarani, A. Iranmanesh, A. Tehranian	
The impact of assistant robot teacher on improving productive English skills emphasizing communicative language teaching approach: Research synthesis	603-614
Sh. Khosravinezhad, Z.Taleb, A. Ahmadi, D. Noroozi	