



فصلنامه علمی

نشریه فناوری آموزش

QUARTERLY PUBLICATION

Technology of Education Journal (TEJ)

نشریه فناوری آموزش

دوره ۱۴ شماره ۴ پاییز ۱۳۹۹



دوره ۱۴، شماره ۴، پاییز ۱۳۹۹



Volume 14, Issue 4, Autumn 2020



نشریه علمی فناوری آموزش

دوره ۱۴، شماره ۴، پاییز 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
پروفسور عباس افشار
پروفسور سعید شبستری
پروفسور علی شکوه فر
پروفسور علی خاکی صدیق
پروفسور غلامرضا قدرتی امیری
پروفسور رضا ابراهیم پور
پروفسور محمود قضاوی
پروفسور بهروز حسنی
دکتر مهرک رحیمی
دکتر محمد شمس اسفندآبادی
پروفسور حمیدرضا آراسته
پروفسور حمیدرضا عظمتی
پروفسور علیرضا آزموده اردلان
دکتر حمید مسگرانی
دکتر حامد ارزانی
پروفسور علی غفاری

دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه علم و صنعت ایران
دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه علم و صنعت ایران
دانشکده مهندسی مواد، دانشگاه علم و صنعت ایران
دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
دانشکده مهندسی برق، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه علم و صنعت ایران
دانشکده مهندسی کامپیوتر، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی
دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شاهرود
دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی
دانشکده مهندسی برق، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی
دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه خوارزمی
دانشکده مهندسی معماری و شهرسازی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی
دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه تهران
دانشکده علوم پایه، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی
دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی
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: ۰۹-۲۲۹۷۰۰۶۰ 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 نمایه‌سازی می‌شود:

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

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 ۴، پاییز ۱۳۹۹

۷۴۹-۷۶۴	واکاوی نظریه‌های یادگیری در شبکه‌های اجتماعی؛ بسترسازی نظری برای طراحی برنامه درسی صادق حامدی نسب، محسن آیتی، محمدعلی رستمی‌نژاد، فرهاد سراجی
۷۶۵-۷۷۴	بررسی اثرات استفاده از نرم‌افزار آموزشی جئوجبرا بر بدفهمی‌های دانش‌آموزان پایه دوم دوره متوسطه در مبحث توابع مثلثاتی فرزاد رادمهر، حوریه رحیمیان
۷۷۵-۷۹۰	شناسایی و رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر استقرار شهر هوشمند با رویکرد آموزشی (دبیرستان‌های شهر زاهدان) مریم راشکی، محبوبه عرب‌عنانی
۷۹۱-۷۹۹	تأثیر رویکرد چندرسانه‌ای پروژه‌محور بر یادگیری هنرجویان رشته کامپیوتر محمدعلی رستمی‌نژاد، محمدرضا محمدی
۸۰۱-۸۱۲	تأثیر شبکه‌های اجتماعی مجازی بر عملکرد کمی تحصیلی دانش‌آموزان دختر مقطع متوسطه دوم شهر تهران تهمینه شاوردی، محمد جواد چیت ساز قمی، حسین حیدری
۸۱۳-۸۲۰	مقایسه تأثیر الگوهای طراحی آموزشی مریل و گانیه بر بار شناختی، یادگیری و بهره‌وری آموزشی وحید صالحی، بهزاد قنبری
۸۲۱-۸۳۴	پیش‌بینی و تحلیل عملکرد دانشجویان به کمک تکنیک‌های داده‌کاوی به منظور بهبود عملکرد تحصیلی محمد قدوسی، فاطمه میرسعیدی، حمیدرضا کوشا
۸۳۵-۸۴۶	تأثیر مداخلات آموزشی مبتنی بر الگوهای بدیعه‌پردازی و 5E در عملکرد تحصیلی هندسه دانش‌آموزان زهرا کلانترنیا، احمد شاهورانی سمنانی، محمد حسن بهزادی، محسن رستمی مال خلیفه، محمدرضا مردان بیگی

۸۴۷-۸۶۶	مطالعه‌ای پدیدارشناسانه فرآیند کسب شایستگی فناوریانه معلمان ایران با هدف ارائه یک مدل بومی افسانه حبیبی آذر، جواد کیهان، بهنام طالبی
۸۶۷-۸۷۵	بررسی اثربخشی محیط یادگیری همیارانه مبتنی بر رایانه (CSCL) و نرم‌افزار ریاضی پویا بر مهارت حل مسایل مثلثاتی سینا اسدی، نسرین محمدحسینی
۸۷۷-۸۹۰	تأثیر درس‌افزار الکترونیکی مبتنی بر مغز بر عملکرد حل مسأله و انگیزش دانش‌آموزان در درس برنامه‌نویسی کامپیوتر الهه بدیعی، محمدرضا نیلی، یاسمین عابدینی، بی‌بی‌عشرت زمانی
۸۹۱-۹۰۰	سنجش میزان تأثیرگذاری واقعیت مجازی بر یک بازی جدی با هدف مهارت‌آموزی ارائه شفاهی فرجاد داوری، مجتبی وحیدی‌اصل، پرستو علیخانی، مرتضی رضایی‌زاده
۹۰۱-۹۱۳	تأثیر تدریس به شیوه بحث گروهی بر توانایی استدلال دانش‌آموزان در حل مسائل فیزیک غلامعلی احمدی، منیژه صابری، فاطمه احمدی
۹۱۵-۹۳۶	بررسی وضعیت موجود آموزش عالی کشاورزی استان خوزستان از منظر رویکرد فراشناختی معصومه تقی بیگی، مسعود برادران، امیرحسین علی بیگی
۹۳۷-۹۴۸	شناسایی مؤلفه‌های واکاوی یادگیری در آموزش و ارائه چارچوب مفهومی برای بهینه‌سازی یادگیری سید کاظم بنی هاشم
۹۴۹-۹۵۸	مدیریت استعداد مدیران مدارس متوسطه شهر شیراز و ارائه مدل مناسب مرجان مشفق، هادی رزقی شیرسوار، محمد صادق رضایی، مریم مصلح
۹۵۹-۹۷۰	بررسی اشتباهات دانش‌آموزان در ساده کردن عبارات‌های جبری و یافتن منشا این اشتباهات از دیدگاه معلمان ریاضی نوشین فرامرزپور، محمدرضا فدایی
۹۷۱-۹۸۰	بررسی سهم معلمان در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان سال سوم نظری بر پایه داده‌های امتحانات کشوری اسد حجازی، رضا ساکی، سعداله هاشمی، غلامعلی یوسلیانی
۹۸۱-۹۹۰	شناسایی و اولویت‌بندی عوامل موثر در استقبال از دوره‌های کوتاه‌مدت آموزش فرش‌بافی در فرهنگسراهای شهرداری تهران فریده کامیاب کهران، سید محمود طباطبایی، مجید اسدی فارسانی، مسعود احمدخانی
۹۹۱-۱۰۰۰	بررسی تأثیر روش آموزش استقرایی بر نتایج طراحی در درس طراحی معماری ۴ (نمونه موردی: دانشگاه خیام مشهد) احمد میرزاکوچک خوشنویس، شادی ضیائی



REVIEW PAPER

Investigating learning theories in social networks; providing a theoretical framework for curriculum design

S. Hamedinasab¹, M. Ayati^{*1}, M. Rostaminejad¹, F. Seraji²

¹ Department of Education, Faculty of Education and Psychology, University of Birjand, Birjand, Iran

² Department of Educational Sciences, Faculty of Humanities, Bu-Ali Sina University, Hamadan, Iran

ABSTRACT

Received: 17 February 2020

Reviewed: 10 March 2020

Revised: 8 July 2020

Accepted: 19 July 2020

KEYWORDS:

Learning Theories
Social Networks
Curriculum

* Corresponding author

Mayati@birjand.ac.ir

☎ (+98915) 5612561

Background and Objectives: To use social media effectively, we need to identify and apply the implications of supportive theories of using social media. Different learning theories provide a variety of interpretations of learning and lead to diverse orientations and outcomes in curriculum planning. Therefore, learning theories serve as a framework for guiding decisions during the design and implementation of the curriculum. The aim of this study was to identify the types of learning theories that support the use of social networks and to analyze learning theories on social networks in order to provide a theoretical basis for designing curricula.

Methods: For this study, qualitative content analysis method was used. The statistical population of this study consists of all valid documents related to the subject- supportive theories of learning in social networks- from 1995 to 2018 (n=30) selected based on purposeful sampling. The content of 30 documents were analyzed. The analysis unit is the theme. To analyze the findings, the main and sub-classes were extracted after open coding. To ensure the validity of the research, the methods of review by members, triangulation of data sources and review by colleagues were used, and to ensure reliability, the agreement method between the two coders was used.

Findings: The findings showed a variety of context-based, community-based, and person-centered theories that support learning on social media. The findings also include four main categories: it showed the dimensions of social networks, network interactions, types of learning, and curriculum elements. It was shown that network communication in social networks includes social interaction, interpersonal communication and interactive communication with admin and teacher-student communication, which is broad and based on community sharing, central agreement and based on sharing ideas. Types of learning on social networks include network learning, situational learning, problem-based learning, personal learning, and indirect learning. Elements of the curriculum include network objectives, network content, network learning environment, network inclusiveness, and network evaluation. Network objectives are features such as unpredictability, divergence, unpredictability, variability, nonlinearity, flexibility, value, reproductive and interactive. Network content has some features such as distributed knowledge, multiplicity of resources, reliable resources, accessibility, context-based knowledge, shared knowledge, inclusive knowledge, self-centered information, voluntary knowledge creation, interchangeable content. The network environment includes technical and educational features. Among the technical features of this environment, the diversity of language, the existence of communication tools, the possibility of customizing the message and simulating communication can be mentioned. The educational features of this environment also include being rich as one of the tools of knowledge management, situational awareness, personalized information, open and flexible environment. The network learner is knowledgeable and up-to-date, independent and active, and able to do multitasking. The network learner is an actor and social agent who processes, publishes, and manages knowledge on a regular basis. Evaluation on social media is a nonlinear, formative and conscious, and continuous process accompanied by the elimination of standard rankings and tests.

Conclusion: Based on the results, it is suggested that those in charge of education use the coordinates of social network-based curriculum elements to design a curriculum based on social networks. For further research it is suggested that researchers implement the findings in an experimental environment to take a positive step towards the optimal use of social networks to learners' learning outcome.



NUMBER OF REFERENCES

85



NUMBER OF FIGURES

1



NUMBER OF TABLES

6

مقاله مروری

واکاوی نظریه‌های یادگیری در شبکه‌های اجتماعی؛ بسترسازی نظری برای طراحی برنامه درسی

صادق حامدی نسب^۱، محسن آیتی^{۱*}، محمدعلی رستمی‌نژاد^۱، فرهاد سراجی^۲^۱ گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران^۲ گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: برای استفاده اثربخش از شبکه‌های اجتماعی نیازمند شناسایی و به‌کارگیری پیامدهای نظریه‌های حمایت‌کننده استفاده از شبکه‌های اجتماعی هستیم. نظریه‌های یادگیری متفاوت تفاسیر متنوعی از یادگیری فراهم می‌کنند. نظریه‌های یادگیری متفاوت منجر به جهت‌گیری‌ها و نتایج مختلفی در برنامه‌ریزی درسی می‌شوند؛ از این‌رو نظریه‌های یادگیری به‌عنوان چارچوب برای هدایت تصمیم‌گیری‌ها در طول طراحی و اجرای برنامه درسی عمل می‌کنند. هدف از انجام این پژوهش شناسایی انواع نظریات یادگیری حمایت‌کننده استفاده از شبکه‌های اجتماعی و واکاوی نظریه‌های یادگیری در شبکه‌های اجتماعی به‌منظور بسترسازی نظری برای طراحی برنامه درسی بود.

روش‌ها: برای این پژوهش از روش تحلیل محتوای کیفی استفاده شد. جامعه آماری این پژوهش را کلیه اسناد و مدارک معتبر مرتبط با موضوع، از سال ۱۹۹۵ تا سال ۲۰۱۸ تشکیل می‌دهد که محتوای آن‌ها به روش نمونه‌گیری هدفمند و بر اساس انتخاب نظریه‌های حمایت‌کننده یادگیری در شبکه‌های اجتماعی که تعداد آن‌ها ۳۰ مورد بود، مورد تحلیل قرار گرفت. واحد تحلیل آن مضمون (تم) است. برای تحلیل یافته‌ها، پس از کدگذاری باز، طبقات اصلی و فرعی استخراج شد. جهت اطمینان از روایی پژوهش، از روش‌های بررسی توسط اعضا، مثلث‌سازی منابع داده‌ها و بازبینی توسط همکاران استفاده شد و برای اطمینان از پایایی، روش توافق بین دو کدگذار به کار برده شد.

یافته‌ها: یافته‌ها، انواع نظریه‌های زمینه‌محور، اجتماع‌محور و فردمحور حمایت‌کننده یادگیری در شبکه‌های اجتماعی را مشخص کرد. همچنین یافته‌ها، ۴ طبقه اصلی شامل ابعاد شبکه‌های اجتماعی، تعاملات شبکه‌ای، انواع یادگیری و عناصر برنامه درسی را نشان داد. یافته‌ها بیانگر این نکته است که روابط شبکه‌ای در شبکه‌های اجتماعی شامل تعامل اجتماعی، ارتباطات بین فردی و ارتباط تعاملی با ادمین و ارتباط استاد و دانشجو است که این تعاملات گسترده و مبتنی بر تشریک‌مساعی، توافق محوری و مبتنی بر اشتراک عقاید است. انواع یادگیری در شبکه‌های اجتماعی، شامل یادگیری شبکه‌ای، یادگیری موقعیتی، یادگیری مسأله محور، یادگیری شخصی و یادگیری غیرمستقیم است. عناصر برنامه درسی دربردارنده اهداف شبکه‌ای، محتوای شبکه‌ای، محیط یادگیری شبکه‌ای، فراگیر شبکه‌ای و ارزشیابی شبکه‌ای بود. اهداف شبکه‌ای، ویژگی‌هایی از قبیل پیش‌بینی‌نشده، واگرا، از پیش تعیین‌شده نبودن، متغیر بودن، عدم خطی بودن، منعطف، ارزشی و تعاملی را دارند. محتوای شبکه‌ای از ویژگی‌هایی مثل دانش توزیع‌شده، تعدد منابع، منابع قابل اعتماد، دسترس‌پذیری، دانش زمینه محور، دانش اشتراکی، دانش فراگیر، اطلاعات خودمحور، خلق داوطلبانه دانش و محتوای تبادل‌پذیر برخوردارند. محیط شبکه‌ای شامل ویژگی‌های فنی و آموزشی هستند. از جمله ویژگی‌های فنی این محیط می‌توان به تنوع زبان، وجود ابزارهای ارتباطی، امکان سفارشی‌سازی پیام و شبیه‌سازی ارتباطات اشاره کرد. ویژگی‌های آموزشی این محیط نیز شامل غنی بودن از ابزارهای مدیریت دانش، شناخت موقعیتی، اطلاعات شخصی‌سازی‌شده، محیط باز و منعطف، است. فراگیر شبکه‌ای، آگاه و بروز، مستقل و فعال است که توانایی انجام چند کار را باهم دارد. فراگیر شبکه‌ای، بازیگر و عامل اجتماعی است که به پردازش منظم، انتشار و مدیریت دانش می‌پردازد. ارزشیابی در شبکه‌های اجتماعی نیز فرآیندی، غیرخطی، تکوینی، آگاهانه، سریع و مداوم است که با حذف رتبه‌ها و آزمون‌های استاندارد همراه است.

نتیجه‌گیری: بر اساس نتایج پژوهش پیشنهاد می‌شود متصدیان امر تعلیم و تربیت از مختصات عناصر برنامه درسی مبتنی بر شبکه‌های اجتماعی برای طراحی برنامه درسی مبتنی بر شبکه‌های اجتماعی استفاده کنند. همچنین برای تحقیقات آتی نیز پیشنهاد می‌شود که یافته‌های این پژوهش را در محیط‌های آموزشی آزمایش و اجرا کنند تا گامی مثبت در جهت استفاده بهینه از شبکه‌های اجتماعی برای یادگیری فراگیران برداشته شود.

تاریخ دریافت: ۲۸ بهمن ۱۳۹۸

تاریخ داوری: ۲۰ اسفند ۱۳۹۸

تاریخ اصلاح: ۱۸ تیر ۱۳۹۹

تاریخ پذیرش: ۲۹ تیر ۱۳۹۹

واژگان کلیدی:

نظریه‌های یادگیری

شبکه‌های اجتماعی

برنامه درسی

* نویسنده مسئول

✉ Mayati@birjand.ac.ir

① ۰۹۱۵-۵۶۱۲۵۶۱

مقدمه

مهم‌ترین اجزای یک سیستم آموزشی، برنامه‌های درسی آن سیستم هستند. بدون برنامه درسی، تعلیم و تربیت نمی‌تواند مسیر و راه خود را پیدا نموده و آن مسیر را به‌طور موفقیت‌آمیز طی کند [۱]. برنامه درسی یک نوع فرآیند رسمی یا غیررسمی است که توسط آن، یادگیرنده، دانش یا مهارت جدید را یاد گرفته و ارزش و نگرش خود را تغییر می‌دهد [۲]؛ بنابراین برنامه درسی می‌تواند رسمی یا غیررسمی باشد. برنامه درسی رسمی، مجموعه فعالیت‌هایی است که نظام آموزش رسمی آن‌ها را اعلام می‌کند و در بسیاری از موارد در قالب کتاب‌های درسی در مدارس و دانشگاه‌ها تدریس می‌شود [۳]، اما برنامه درسی غیررسمی به مجموع آموخته‌ها و یادگیری‌هایی اطلاق می‌گردد که در چارچوب کتاب‌های مدارس و دانشگاه‌ها شکل نمی‌گیرد و مکمل آن‌ها است [۴]. برای برنامه درسی غیررسمی وصف‌هایی چون غیررسمی، مادام‌العمر، فعالیت‌های خارج از مدرسه، آموزش در فضای باز و آموزش برای گذراندن اوقات فراغت، برنامه مکمل درسی و فراتر از کلاس نیز صورت گرفته است [۵].

یادگیری، با توجه به رشد فناوری در چند سال اخیر تغییر کرده [۶] و بیشتر یادگیری‌های رسمی و غیررسمی تحت تأثیر رسانه‌های جمعی به‌ویژه شبکه‌های اجتماعی صورت می‌گیرد [۷]. ظهور سایت‌های شبکه‌های اجتماعی در سال ۱۹۹۵ با سایت هم‌کلاسی که به اعضا کمک می‌کرد تا دوستان دوران تحصیلی خود را در مقاطع ابتدایی، دبیرستان و دانشگاه را پیدا کنند کلید خورد [۸] و هم‌اکنون نیز روزبه‌روز بر تعداد شبکه‌های اجتماعی و مخاطبان آن در سراسر جهان افزوده می‌شود. افزایش نفوذ شبکه‌های اجتماعی تغییرات قابل‌توجهی را در توزیع اطلاعات و همچنین در چارچوب‌های فرهنگی به وجود آورده است [۹].

شبکه‌های اجتماعی به دلیل باز بودن، تعاملی و اجتماعی بودن، پتانسیل خوبی برای تعلیم و تربیت هستند [۱۰]. پژوهش‌گران نشان دادند که ابزارهای شبکه‌های اجتماعی دارای پنج عملکرد مؤثر شامل: ایجاد گروه‌های درهم‌تنیده، دسترسی به دیدگاه‌های متنوع‌تر، ساخت‌وساز دانش و به اشتراک‌گذاری آن‌ها، بسیج کردن مردم و هماهنگی منابع و اقدامات هستند [۱۱]. همچنین فراگیران از شبکه‌های اجتماعی برای گپ زدن، بحث و گفتگوی آنلاین، تولید محتوا، به اشتراک‌گذاری اطلاعات، لذت و سرگرمی [۱۲]، ارائه محتوای آموزشی [۱۳] و برای اهداف آموزشی [۱۴] استفاده می‌کنند. استفاده از شبکه‌های اجتماعی منوط به تعامل پویا بین افراد، فعالیت‌ها، ابزارها و نرم‌افزارهای تعاملی است [۱۵] که منجر به تجربه یادگیری مشترک بین یادگیرنده و یاد دهنده شده و باعث می‌شود که با همکاری یکدیگر ساخت معنا را شکل دهند [۱۶]، همچنین شبکه‌های اجتماعی امکان دستیابی به تجارب دیگران را فراهم می‌کنند، در نتیجه برای فراگیران امکان فعال بودن و خود راهبری فراهم شده، به‌طوری‌که آن‌ها بسته به نیاز خود تصمیم می‌گیرند که چه چیزی یاد

بگیرند و می‌توانند برای حل مشکلات خاص خود با دیگران ارتباط برقرار کنند [۱۷].

برای استفاده اثربخش از شبکه‌های اجتماعی نیازمند شناسایی و به‌کارگیری پیامدهای نظریه‌های حمایت‌کننده استفاده از شبکه‌های اجتماعی هستیم. نظریه‌ها اساس هر رشته و علمی را شکل می‌دهند و با ارائه دیدگاه منسجم و منظم از پدیده‌ها، امکان توصیف، تبیین و پیش‌بینی آن‌ها را فراهم می‌آورند [۱۸]. نظریه‌ها زمینه‌های عملی فعالیت‌های تعلیم و تربیت را فراهم می‌کنند و به فرایند تعلیم و تربیت نظم، انسجام و جهت می‌بخشند. افزون بر این نظریه‌ها، تا حدودی نوع منش، شخصیت و صفاتی را که فراگیران باید دارا باشند و نیز نوع دانش و بینشی را که شایسته است فراگیرند، مشخص می‌کنند [۱۹]. نظریه‌های یادگیری متفاوت، تفاسیر متنوعی از یادگیری فراهم می‌کنند و منجر به جهت‌گیری‌ها و نتایج مختلفی در برنامه‌ریزی درسی می‌شوند. از این‌رو نظریه‌های یادگیری به‌عنوان چارچوبی برای هدایت تصمیم‌گیری‌ها در طول طراحی و اجرای برنامه درسی عمل می‌کنند. لذا مهم است که ارزیابی کنیم که چه نظریه یادگیری راهنمای ما در طراحی و اجرای برنامه درسی باشد [۲۰].

نظریه‌های متعددی مانند نظریه سازنده‌گرایی، فردگرایی شبکه‌ای و نظریه ارتباط‌گرایی، یادگیری در فضای مجازی و به‌ویژه در شبکه‌های اجتماعی را حمایت می‌کنند. نظریه سازنده‌گرایی، بر ساختن دانش توسط یادگیرندگان به‌صورت انفرادی یا اجتماعی اشاره دارد و از این اندیشه حمایت می‌کند که دانش مستقل از معنی نسبت داده شده به تجربه که یادگیرنده یا جامعه یادگیرندگان می‌سازند، وجود ندارد [۲۱]. علاوه بر این، طبق نظریه فردگرایی شبکه‌ای، «مردم به‌جای اینکه در گروه‌ها قرار داشته باشند، به‌طور فزاینده‌ای به‌عنوان فردهایی شبکه‌ای شده هستند. در دنیای فردهای شبکه‌ای این فرد است که در مرکز توجه قرار دارد نه خانواده، واحد کار، همسایگی و نه گروه اجتماعی» [۲۲]. طبق نظریه ارتباط‌گرایی، یادگیری در عصر دیجیتال به‌صورت فرایند شکل‌دهی به شبکه‌ها روی می‌دهد و یادگیری فرایند مرتبط کردن، رشد دادن و هدایت این شبکه‌ها است. یکی از امتیازات ارتباط‌گرایی توجه به ارزش‌سنجی اطلاعات یا دانش قبل از دریافت یا یادگیری آن است [۲۳].

پژوهش‌های مختلفی درباره اثرات انواع یادگیری در شبکه‌های اجتماعی انجام شده است. به‌عنوان مثال یادگیری مسأله محور مبتنی بر فناوری موجب بهبود عملکرد دانشی و مهارتی شده [۲۴] و یادگیری موقعیتی تلفیقی باعث افزایش پیشرفت تحصیلی، افزایش انگیزش تحصیلی و کاهش اضطراب امتحان می‌شود [۲۵] و برای شخصی‌سازی محیط یادگیری باید از محیط توزیع‌شده مبتنی بر محتوای آموزشی استفاده کرد [۲۶].

همچنین در ارتباط با نقش مثبت شبکه‌های اجتماعی در یادگیری غیررسمی پژوهش‌های متعددی انجام شده است. فعالیت در شبکه‌های اجتماعی از طریق به اشتراک‌گذاری دانش منجر به تعامل پویای

از حضور اجتماعی دانش‌آموزان و معلمان در محیط آنلاین باخبر کند [۴۴] و معلمان برای حمایت از بهبود یادگیری فراگیران، باید از ارزشیابی تشریحی برای بهبود روند کلی تدریس خود در رسانه‌های اجتماعی استفاده کنند [۴۵].

شبکه‌های اجتماعی مجازی می‌توانند در توسعه و ارتقای سطح علمی کلاس درس نقش مثبتی داشته باشند و مربیان و مترجمان می‌توانند دامنه فرآیند یادگیری خود را به خارج از محدوده کلاس گسترش دهند و به تعامل و تبادل اطلاعات بپردازند [۴۶]. خلأ اساسی که در این زمینه وجود دارد عدم به‌کارگیری نظام‌مند تحولات نظریه‌های یادگیری برای غنی‌سازی محیط یادگیری در کلاس و خارج از کلاس درس و عدم وجود الگوی مناسب برای بهره‌مندی از این نظریات است؛ بنابراین برای استفاده اثربخش از ابزارهای فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌ویژه شبکه‌های اجتماعی لازم است که این ابزارها آگاهانه و هدفمند و بر اساس اصول علمی و مبانی نظری طراحی شوند [۴۷]. با توجه به این‌که هر یک از نظریه‌ها بر عناصر برنامه درسی اعم از اهداف، محتوا، روش‌های یاددهی و یادگیری و ارزشیابی اثر تعیین‌کننده‌ای می‌گذارد، همچنین مرور پژوهش‌های قبلی نشان داد که پژوهشی به‌طور خاص به واکاوی نظریه‌های یادگیری در شبکه‌های اجتماعی به‌منظور بسترسازی نظری برای طراحی برنامه درسی نپرداخته است؛ این پژوهش در پی پاسخ‌گویی به سؤال‌های زیر است:

۱. انواع نظریه‌های حمایت‌کننده از یادگیری در شبکه‌های اجتماعی چیست؟
۲. نظریه‌های حمایت‌کننده از یادگیری در شبکه‌های اجتماعی برای طراحی برنامه درسی چه دلالت‌هایی دارد؟

روش پژوهش

به‌منظور واکاوی نظریه‌های یادگیری در شبکه‌های اجتماعی به‌منظور بسترسازی نظری برای طراحی برنامه درسی، از روش تحلیل محتوای کیفی میرینگ استفاده شد. بر اساس تقسیم‌بندی که میرینگ از روش‌های تحلیل محتوا ارائه کرده است؛ تحلیل محتوا به سه شکل تحلیل محتوای کمی، تحلیل محتوای کیفی قیاسی و تحلیل محتوای کیفی استقرایی قابل انجام است [۴۸]. برای این پژوهش از روش تحلیل محتوای استقرایی استفاده شد. ابتدا برای مرحله آماده‌سازی، منابع مرتبط با سؤال پژوهش جمع‌آوری شد. در این راستا به‌منظور دستیابی به مستندات و شواهد علمی مرتبط با موضوع مطالعه، از کلیدواژه‌ها و سایت‌های مرتبط استفاده شد (جدول ۱)؛ بنابراین جامعه آماری آن کلیه مقالات مرتبط با موضوع پژوهش بود که در بازه ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۸ منتشر شده بودند. با جستجویی که در مقالات استخراجی انجام شد تعداد ۵۶ نظریه یافت شد. با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند و بر مبنای این‌که نظریه انتخابی، حمایت‌کننده یادگیری در شبکه‌های اجتماعی باشد، ۳۰ مورد از نظریه‌های یادگیری مبتنی بر

فراگیران می‌شود [۲۷]، همچنین استفاده از شبکه‌های اجتماعی در خارج از مدرسه یادگیرندگان را قادر به توصیف و بررسی ابعاد مختلف هویتشان می‌نماید و آن‌ها را بر مهارت‌های یادگیری در قرن بیست‌ویک مسلط می‌کند [۲۸]. علاوه بر این استفاده از شبکه‌های اجتماعی منجر به تقویت یادگیری غیررسمی فراگیران [۲۹]، تأثیر مثبت بر اقدامات کلاس درس، بهبود انگیزه فراگیران و تقویت عزت‌نفس و خودکارآمدی شده [۳۰، ۳۱] و باعث می‌شود که فراگیران از دانششان بهره بیشتری ببرند [۳۲].

استفاده از شبکه‌های اجتماعی فواید متعددی مانند برقراری ارتباط، معاشرت با دوستان، تعامل یادگیرنده و مربی، به اشتراک‌گذاری اطلاعات، رشد احساس تعلق [۳۳]، تکرارپذیری، انعطاف‌پذیری و در دسترس بودن دارد [۳۴]. همچنین معلمان، شبکه‌های اجتماعی را برای برقراری ارتباط بین دانش‌آموزان و معلمان، رفتارهای حرفه‌ای مناسب و توسعه حرفه‌ای خود به‌کار می‌برند [۳۵]. با این‌وجود استفاده از شبکه‌های اجتماعی با چالش‌هایی مانند مقاومت‌های فرهنگی، مسائل آموزشی و محدودیت‌های نهادی [۱۰]، فقدان زیرساخت‌های فناورانه، عدم داشتن سواد فناورانه کاربران [۳۳]، حفظ حریم شخصی، پیدا کردن دوست واقعی و مدیریت زمان روبرو است [۳۴].

برای استفاده هدفمند از شبکه‌های اجتماعی ضرورت دارد به عناصر برنامه درسی در طراحی آن توجه شود. طراحی برنامه درسی فعالیتی است که به شناسایی عناصر برنامه درسی و تصمیم‌گیری درباره نحوه روابط بین آن‌ها می‌پردازد [۳۶]. یکی از عناصر برنامه درسی، اهداف آن است که در شبکه‌های اجتماعی متعدد و متنوع است [۳۷] و فراگیران از شبکه‌های اجتماعی برای اهداف آموزشی، برقراری ارتباط با دیگران، ایجاد اسناد جدید، ویرایش و اشتراک‌گذاری استفاده می‌کنند [۳۸]. در شبکه‌های اجتماعی باید با تبدیل محتوای متنی طولانی به محتوای فراگیرمحور، تجسمی و موردعلاقه فراگیران، فرآیند یادگیری را برای کاربران آسان‌تر، جذاب‌تر و سرگرم‌کننده‌تر کرد [۳۹]. استفاده از روش‌های تدریس مبتنی بر شبکه‌های اجتماعی منجر به کیفیت‌بخشی به آموزش [۴۰] می‌شود و برای اثربخشی تدریس باید مدرس هنگام استفاده از روش‌های تدریس مبتنی بر شبکه‌های اجتماعی به مقایسه، ترکیب، جمع‌بندی، طبقه‌بندی و ارزشیابی تشریحی بپردازد [۴۱].

پژوهش‌های قبلی نشان داد که عوامل متعددی مانند سن، جنس، سوابق تدریس، رشته تخصصی و رتبه دانشگاهی بر روابط علمی بین دانشگاهیان مؤثر است [۳۵]. همچنین روابط مبتنی بر شبکه‌های اجتماعی منجر به پیشرفت تحصیلی و رضایت دانشجویان می‌شود [۴۲]. محیط شبکه‌ای دارای ویژگی‌های اطلاعاتی، ارتباطی، چندرسانه‌ای، چندحسی، هرزمانی و هر مکانی، شخصی‌سازی و تعاملی است [۴۳] و استفاده از محیط شبکه‌ای باعث گسترش زمینه یادگیری، ترکیب اطلاعات و منابع یادگیری و غنی‌سازی تجارب می‌شود [۳۵]. استفاده از ارزشیابی آنلاین باعث می‌شود که معلمان را

پیامدهای گروه‌ها در شبکه‌های اجتماعی مبادرت می‌ورزند و نظریات فرد محور برخلاف نظریات اجتماع‌محور، محوریت اصلی آن‌ها فرد است و به بررسی انگیزه‌ها، دل‌بستگی‌ها و شخصیت و ... فرد می‌پردازند و از ویژگی‌های فردی فراگیران به‌عنوان متغیرهای بیش بین رفتار آن‌ها در شبکه‌های اجتماعی استفاده می‌کنند. به‌طور کلی در جدول زیر انواع نظریه‌ها و آموزه‌های آن‌ها بررسی شده است (جدول شماره ۲).

نظریه‌های حمایت‌کننده از یادگیری در شبکه‌های اجتماعی برای طراحی برنامه درسی غیررسمی چه دلالت‌هایی دارد؟
یافته‌ها نشان داد که طبقات اصلی مستخرج از تحلیل محتوای کیفی نظریه‌های حمایت‌کننده یادگیری غیررسمی در شبکه‌های اجتماعی شامل ابعاد شبکه‌های اجتماعی، تعاملات شبکه‌ای، انواع یادگیری و عناصر برنامه درسی شبکه‌ای است که در ادامه به تشریح طبقات و دلالت‌های آن برای طراحی عناصر برنامه درسی پرداخته می‌شود.

ابعاد شبکه‌های اجتماعی

یافته‌ها، ابعاد مختلف شبکه‌های اجتماعی مانند ویژگی‌ها، کاربردها و استلزامات استفاده از شبکه‌های اجتماعی را نشان داد (جدول شماره ۳).

یافته‌های پژوهش در خصوص ویژگی‌ها و کاربردهای شبکه‌های اجتماعی نشان داد که شبکه‌های اجتماعی رسانه‌های مشارکتی قوی هستند که امکان برقراری ارتباطات فرامرزی و مبادله اطلاعات را بر اساس علایق فراهم می‌کنند. این شبکه‌ها فواید متعددی دارند که از جمله آن‌ها می‌توان به بهبود فرآیند یادگیری، حل مسائل، جامعه‌پذیری و تأمین‌کنندگی نیازهای شناختی و روانی اشاره کرد؛ به‌عبارتی دیگر شبکه‌های اجتماعی از طریق برقراری ارتباطات مجازی و تناسبی که با نیازها و علایق فراگیران دارند، فرآیند یادگیری را برای فراگیران آسان می‌کنند. همچنین مضرات آن‌ها شامل عدم اعتماد کاربران به اشتراک پیام، دسترسی هکرها به اطلاعات اعضا و عدم امنیت کاربران است. این یافته همسو با یافته‌های پژوهش‌های [۳۳] و [۳۴] است. در این راستا می‌توان گفت برای بهسازی استفاده از شبکه‌های اجتماعی لازم است چالش‌های استفاده از شبکه‌ها کاهش یابد و بستر مناسب برای بهره‌گیری از مزایای آن‌ها فراهم شود.

همچنین یافته‌ها نشان داد که شبکه‌های اجتماعی کاربردهای متعددی مانند سرگرمی، اجتماعی شدن، برقراری و تقویت ارتباطات، بحث در مورد مسائل و ... دارند که برای استفاده از شبکه‌های اجتماعی لازم است. افراد در شبکه‌های اجتماعی احساس راحتی کنند و بتوانند آزادانه به تعامل و گفت‌وگو بپردازند. به‌عبارتی استفاده اثربخش از شبکه‌های اجتماعی منوط به داشتن آزادی بیان فراگیران است. این یافته همسو با یافته‌های پژوهش [۱۳] و [۳۵] و ناهمسو با یافته‌های [۱۲] است.

شبکه‌های اجتماعی جهت تحلیل شد. واحد تحلیل آن مضمون (تم) بود.

در مرحله بعدی به سازمان‌دهی داده‌های کیفی که شامل کدگذاری باز، ایجاد طبقه‌ها و انتزاع است، پرداخته شد. در مرحله اول یا کدگذاری باز، با استفاده از نرم‌افزار MAXQDA10 به بررسی متن جهت استخراج مفاهیم مستتر در اطلاعات پرداخته شد. سپس برای ایجاد طبقه‌ها از کدگذاری محوری استفاده گردید. بدین ترتیب که مجموعه‌ای از مفاهیم (کدها) اولیه استخراج شدند و مفاهیم مشترک بر اساس مقایسه‌های ثابت، تشابه‌ها و تفاوت‌ها در قالب مقولات عمده دست‌بندی شدند. کدگذاری محوری تا اشباع مؤلفه‌ها (مفاهیم) ادامه پیدا کرد. اشباع مفاهیم تا زمانی رخ داد که مفاهیم اصلی شناسایی شد و مابقی مفاهیم به‌نوعی در زیرمجموعه آن‌ها قرار گرفت و درواقع مفاهیم به تکرار رسید. در گام نهایی به جمع‌بندی پرداخته شد که به‌وسیله آن متن تلخیص شده انتزاعی شد. جهت اطمینان از روایی پژوهش، از روش‌های بررسی توسط اعضا، مثلث‌سازی منابع داده‌ها و بازبینی توسط همکاران استفاده شد. در این پژوهش، برای پایایی از روش توافق بین دو کدگذار استفاده شد. بدین ترتیب که میزان (درصد) توافق درون موضوعی دو کدگذار (بر مبنای ۶۰ درصد یا بیشتر) در مورد یک متن (کنترل تحلیل) به‌عنوان روشی برای پایایی تحلیل داده‌ها منظور شد.

جدول ۱: کلیدواژه‌ها و سایت‌های جستجوی منابع

Table 1: Keywords and resource search websites			
Websites		Keywords	Language
Scientific Database	Information (SID), Comprehensive database of humanities (Enساني), Database of publications of the country (Magiran), Noor specialized journals database (Noormags)	Social networking theories, social media theories, informal learning theories on social media, social media supportive theories	Persian
Elsevier, Google Scholar	ScienceDirect, ProQuest	Social network theories, social media theories, informal learning theories in social networks, social network support theories	English

نتایج و بحث

انواع نظریه‌های حمایت‌کننده از یادگیری در شبکه‌های اجتماعی چیست؟

یافته‌ها نشان داد که نظریه‌های حمایت‌کننده از شبکه‌های اجتماعی را می‌توان بر اساس آموزه‌های آن‌ها و تمرکز و تأکیدی که روی موضوعات مختلف دارند در سه طبقه اصلی نظریات زمینه‌محور، اجتماع‌محور و فرد محور طبقه‌بندی کرد. نظریات زمینه‌محور به تحلیل مفاهیم بنیادی و واکاوی زمینه یادگیری می‌پردازند. نظریات اجتماع‌محور با تمرکز بر فعالیت‌های گروهی به بررسی ویژگی‌های و

جدول ۲: طبقه‌بندی نظریه‌های حمایت‌کننده از شبکه‌های اجتماعی و آموزه‌های آنها

Table 2: Classification of supporting theories of social networks and their teachings

Teachings	Founder(s)	Sub-classes (Theories)	Main classes
Knowledge is not separate from the field, emphasis on situational and problem-based learning,	[۴۹]	Constructivism	Context-based theories
Teacher guidance and grounding for thinking, emphasis on formative evaluation			
Emphasis on learning as a process of network formation through specific nodes, emphasis on networked teacher and student, emphasis on continuous learning and evaluation	[۵۰]	Connectivism	
The realization of authentic learning tasks based on partnership, the realization of authentic learning in virtual space by simulation and virtual labs	[۵۱]	Authentic Learning	
Emphasis on regular and exploratory processing, conscious evaluation of topics compared to existing knowledge structure	[۵۲]	Information Processing	
Adapting media to user's needs, instant feedback, language diversity and the possibility of message personalization, emphasis on communication satisfaction	[۵۳]	Rich media	
Use of cognitive mapping based on support for (what-if) analyses, understanding of voluntary group behaviour based on group commitment, loyalty and social participation	[۵۴]	Cognitive mapping	
Ensuring and maintaining social capital based on the use of social networks, promoting cooperation between members despite social capital	[۵۵]	Social capital	Community-based theories
Learning in response to social participation, emphasis on observational learning and learning through imitation and modelling	[۵۶]	Social Learning	
Feeling worthless in a team, more inclination to individual effort	[۵۷]	Social loafing	
Action based on individual and collective goals, individual goals based on individualism and individual commitment, collective goals based on collectivism and collective commitment	[۵۸]	Intentional social action	
Explanation of group activities based on mental, group and social identity norms	[۵۹]	Effective Social Processes	
Carrying out voluntary group behaviours based on social commitment, loyalty and social participation, preference of group interests over individual interests	[۶۰]	Volunteer behaviour of online community	
Creating new interactions in different media, learning the outcome of interactions	[۶۱]	Social interaction	
Explanation of why information is exchanged between people, information is exchanged directly and indirectly	[۶۲]	Social exchange	
The need to assess the interests of the group to increase participation, the need for the comfort and active voice of the group, increase group commitment with responsive interaction	[۶۳]	Perceived social support and commitment	
Controlling one's behaviour based on one's knowledge (expectations and beliefs), strengthening the level of participation based on building trust and mutual communication	[۶۴]	Social cognition	
Emphasis on network-influenced individualism, inclusive content production and sharing, emphasis on the era of free agents with individual agency, emphasis on me connected	[۶۵]	Network individualism	Person-centred theories
Selection and use of media based on the satisfaction and motivation, stop using the media based on lack of rewards	[۶۶]	Use and gratification	
The use of media based on internal and external motivations, external motivations based on usefulness and internal motivations based on enjoyment	[۶۷]	Motivation	
Teamwork based on interpersonal connections between members, emphasizing the common identity and communicate common concepts	[۶۸]	Attachment	
The emphasis on the concept of virtual participation through the production of documents, receipt, distribution and exchange of information through digital encryption	[۶۹]	Digital Literacy	
Supporting cognitive curiosity, constructing personal meaning, emphasizing the search for self-centred information based on individual decision making, using action to expand thinking, emphasizing meaningful learning	[۷۰]	Student-centred	
Members act in accordance with the purposes and under the influence of attitude and subjective norms	[۷۱]	Reasoned action	
Acceptance of technology based on emotional attitudes (feeling related to a post) and cognitive attitude (post cognitive evaluation)	[۷۲]	Technology acceptance	
Reduced participation in the group online because of potential risks, risks in the online groups more perception than traditional groups	[۷۳]	Perceived risk	
Attitudes that determine users' behavioural goals, perceived behavioural control of the determinant of goal and behaviour	[۷۴]	Planned Behaviour	
The individual's desire to perform purposeful behaviour based on existence, relatedness and growth needs	[۷۵]	Existence, relatedness and growth needs	
Change in the intensity, direction and stability of the conflict, the conflict influenced by personal factors, situation and structural characteristics of the media	[۷۶]	Involvement	
Personality factors (extraversion, neuroticism, open experiences, consent and conscientiousness) potential predictors of social media use	[۷۷]	Personality	
Knowledge sharing in virtual groups affected by knowledge quality, sense of worth and social interactions	[۷۸]	Expectancy disconfirmation	

جدول ۳: طبقات اصلی، فرعی و دلالت‌های حاصل از تحلیل محتوای کیفی مبانی نظری درباره ابعاد شبکه‌های اجتماعی

Table 3: Main classes, sub-classes and implications of qualitative content analysis of the theoretical frameworks on the dimensions of social networks

Implications	Basic codes Implications	Sub-classes	Main classes
According to the mentioned features, it is necessary in designing the elements of the curriculum	General features: participatory media, sites related to interests, possibility of personalizing messages, possibility of selecting groups by individuals, chat room for anonymous people, network operating system, multi-user operating system, exchange of information in the operating system, including all communication tools, cross-border communication, global communication, strong media, multiple networks	Attributes	Social Networks
Paying attention to the opportunities and challenges facing social networks	Benefits: Improving learning processes, improving information processing, opportunity to reflect on replay, online accessibility, problem solving, knowledge and skill development, sociability, increased service to the organization, innovation, self-production, regularity of activities, improved communication learning, source of sociability, providing cognitive and psychological needs, increasing social capital, performing genuine activities on the web, supporting the expertise and wisdom of individuals, generating communication capital, not isolating individuals		
Learning content: multimedia, interactive and usable on social networks	Disadvantages: Lack of trust in group message sharing, limited interaction with strangers, user insecurity, lack of group participation due to existing risks, people's risk-taking to participate in the group, perceived risk, hackers' access to members' information, access to people's information without informing them		
Considering the capacities and facilities of social networks in teaching and learning methods	Joint online research, sharing common goals, socializing, entertainment, automated information retrieval, effective and appropriate communication, curiosity about others, popularity, strengthening relationships, maintaining and caring for relationships, spending time and forming virtual groups, discussion about issues and ideas, access to rare tools, the ability to communicate with the audience	Applications	
The teacher can use different applications of social networks to deepen and consolidate learners' learning to assimilate her teaching method with learners' learning styles.	The need for freedom of speech, the need for interactive communication between group members, the expectation of active voice in the group, the need for members to feel comfortable	Implications for use	
Curriculum planners and other elements involved in the curriculum increase learners' participation in teaching and learning by providing network use requirements			

یادگیری

تحلیل محتوای کیفی نظریه‌های مرتبط با یادگیری در شبکه‌ها، انواع یادگیری، شبکه‌ای، موقعیتی، مسئله محور، شخصی و غیرمستقیم را نشان داد (جدول شماره ۵).

یافته‌ها نشان داد که انواع یادگیری در شبکه‌های اجتماعی شامل یادگیری شبکه‌ای [۳۱، ۷۹]، یادگیری موقعیتی [۲۵، ۲۱] یادگیری مسئله محور [۸۰، ۲۴]، یادگیری شخصی [۲۱، ۶، ۲۶] و یادگیری غیرمستقیم [۸۱] است. به عبارتی دیگر یادگیری در شبکه‌های اجتماعی به صورت فردی‌سازی شده، غیرمستقیم و مبتنی بر مسائل، موقعیت‌ها و ارتباط با گروه‌های مختلف است. این یافته در راستای پژوهش‌های مذکور است. به عنوان مثال، پژوهش [۶] نشان داد که با رشد فناوری، اشخاص به سمت یادگیری‌های مادام‌العمر، شخصی‌سازی شده، شبکه‌ای، فارغ از زمان و مکان پیش می‌روند. در تبیین این یافته می‌توان گفت، شبکه‌های اجتماعی ویژگی‌های منحصربه‌فردی مانند تناسب دانش با موقعیت‌ها، کنش فعال فراگیر با محتوای شبکه‌ها و امکان برقراری ارتباطات غیرمستقیم را فراهم می‌کنند که این ویژگی‌ها، یادگیری موقعیتی، مسئله محور و غیرمستقیم را نشان می‌دهند.

عناصر برنامه درسی شبکه‌ای

یافته‌های پژوهش عناصر برنامه درسی شبکه‌ای که شامل اهداف شبکه‌ای، محتوای شبکه‌ای، روش تدریس شبکه‌ای، محیط یادگیری

به‌عنوان مثال پژوهش‌گرانی [۱۲] به کاربردهایی مانند بحث و گفت‌وگوی آنلاین، تولید محتوا، به اشتراک‌گذاری اطلاعات و سرگرمی و لذت بردن اشاره کردند. در تبیین این یافته می‌توان گفت به این‌که زیرساخت‌های فناورانه هر کشور و همچنین سواد فناورانه و سطح دسترسی افراد باهم فرق دارد؛ کاربردهای شبکه‌های اجتماعی برای افراد مختلف نیز متفاوت است.

تعاملات شبکه‌ای

یافته‌های پژوهش ویژگی‌ها، انواع روابط و فواید ارتباط تعاملی را نشان داد (جدول شماره ۴).

یافته‌ها نشان داد که تعاملات شبکه‌ای در شبکه‌های اجتماعی شامل تعامل اجتماعی، ارتباطات بین فردی و ارتباط تعاملی با ناظر و ارتباط استاد و دانشجو است که این تعاملات گسترده و مبتنی بر تشریک‌مساعی، توافق محوری و مبتنی بر اشتراک عقاید است؛ به عبارتی دیگر تعاملات متعدد در شبکه‌های اجتماعی با اشتراک نظرات مخاطبین و مبتنی بر توافق گروهی و همکاری بین اعضای گروه است. ازجمله فواید این نوع تعاملات می‌توان به افزایش رضایت، تعهد و اعتماد اشاره کرد. همچنین این تعاملات منجر به همکاری و مشارکت بیشتر و به‌وجود آمدن نگرش مثبت به اشتراک دانش می‌شود. این یافته در راستای پژوهش‌های [۴۲] و [۳۵] است. پژوهش‌گران [۴۲] دریافتند که ارتباطات علمی استاد و دانشجو منجر به پیشرفت تحصیلی و رضایت دانشجویان می‌شود.

یافته‌ها نشان داد که اهداف در شبکه‌های اجتماعی به‌طور کلی سه دسته اهداف یادگیری، اهداف فردی و اهداف جمعی هستند. همچنین اهداف ویژگی‌هایی از قبیل پیش‌بینی‌نشده، واگرا، از پیش تعیین‌شده نبودن، متغیر بودن، عدم خطی بودن، منعطف، ارزشی، زایشی و تعاملی دارا هستند؛ بدین معنی که اهداف در شبکه‌های اجتماعی پیش‌بینی‌شده نیست و طراحی اهداف زایشی بوده و به‌صورت خطی نیست و در تعامل با سایر عناصر برنامه درسی صورت می‌گیرد. این یافته همسو با پژوهش‌های [۳۷]، [۱۴] و [۳۸] است.

شبکه‌ای، مدرس شبکه‌ای، فراگیر شبکه‌ای و ارزشیابی شبکه‌ای بود را نشان داد (جدول شماره ۶). به‌طور کلی نگاره زیر نحوه ارتباط بین طبقات اصلی و فرعی حاصل از یافته‌های پژوهش را نشان می‌دهد. همان‌طور که شکل شماره یک نشان می‌دهد؛ در زیست‌بوم شبکه‌های اجتماعی، تعاملات شبکه‌ای رخ می‌دهد که این تعاملات، عناصر برنامه درسی را تحت‌الشعاع قرار می‌دهد و از ارتباطات چندگانه عناصر برنامه درسی غیررسمی، انواع یادگیری مانند یادگیری شبکه‌ای، موقعیتی، مسأله محور، شخصی و غیرمستقیم رخ می‌دهد.

جدول ۴: طبقات اصلی، فرعی و دلالت‌های حاصل از تحلیل محتوای کیفی مبانی نظری درباره تعاملات شبکه‌ای در شبکه‌های اجتماعی
Table 4: Main classes, sub-classes and implications of qualitative content analysis of the theoretical frameworks on network interactions in social networks

Implications	Basic codes	Sub-class	Main class
Communication and interaction on social media should be agreement-oriented, collaborative, reciprocal, and based on the interests of network learners	Expansion of communication, change in communication, strengthening communication with the Internet, highlighting the influence and role of individuals, changing the nature of communication, communication based on information flow, collaborative effort, mutual communication, common group interests, agreement of members on sharing ideas	Characteristics of network interactions	Network interactions
The networked teacher should not only communicate with learners to achieve learning goals, but should also consider the types of network relationships, such as learners' interactions with each other and with foreign professionals, important	Creating new relationships, developing people's networks, working together, social interaction, interpersonal behaviours, interactive communication with admin, teacher and inclusive communication	Types of network relationshipS	
	Thinking and researching community, collaboration on the web, more participation, more use of resources, social identity, positive attitude towards knowledge sharing, group growth, increased satisfaction and commitment, increased trust	The benefits of interactive communication	

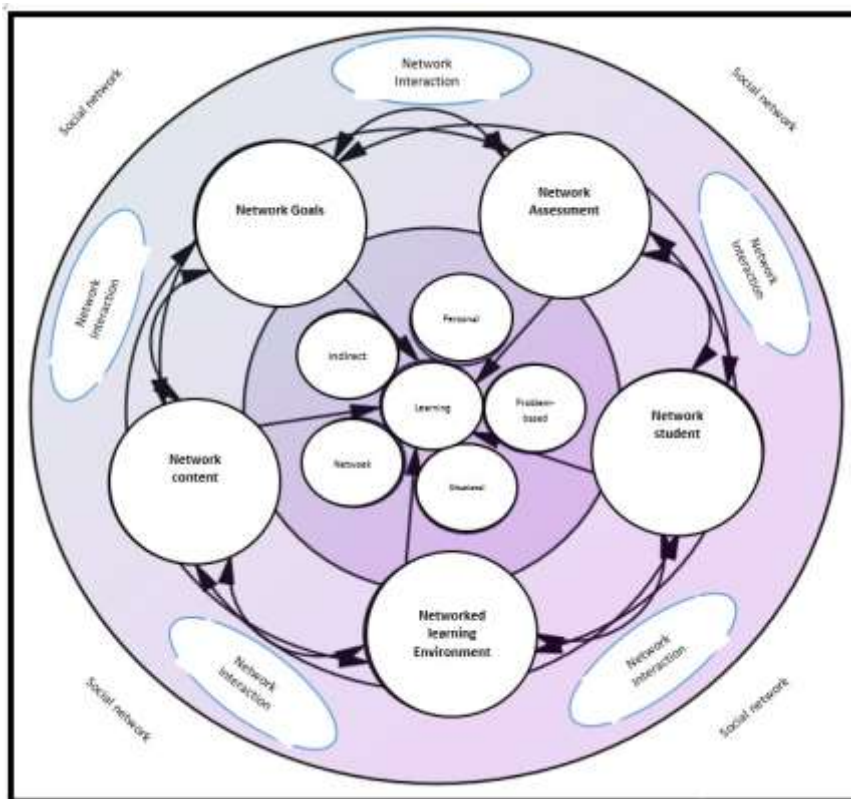
جدول ۵: طبقات اصلی، فرعی و دلالت‌های حاصل از تحلیل محتوای کیفی مبانی نظری درباره یادگیری در شبکه‌های اجتماعی
Table 5: Main classes, sub-classes and implications of qualitative content analysis of the theoretical frameworks of social media learning

Implications	Basic Codes	Sub-class	Main class
Due to the characteristics of this type of learning, the elements of the curriculum must also be networked and interactive.	Network formation, network communication, communication growth, knowledge deployment in diverse perspectives, nonlinear learning, communication knowledge	Networked learning	Learning
Based on the characteristics of this type of learning, in designing the elements of the curriculum, attention should be paid to the context and situation of learning.	Background-based learning, learning based on active interaction with the environment, learning based on receiving people from the environment	Situational learning	
Accordingly, in curriculum elements, especially in teaching strategies, problem-solving approaches should be considered.	Active construction of knowledge, little attention to knowledge transfer, learning, problem-solving	Problem-based learning	
According to this type of learning, the design of curriculum elements should be personalized and tailored to the characteristics of the learners.	Building individual and group knodge, lack of external knowledge, building knowledge inside, not outside, building personal knowledge	Personal learning	
According to this type of learning, curriculum design elements for inclusive learning implied attention.	Indirect communication, implicit learning, condemnation of direct learning, negation of speech method	Indirect learning	

جدول ۶: طبقات اصلی و فرعی، کدهای اولیه و دلالت‌های مستخرج از تحلیل محتوای کیفی میانی نظری درباره عناصر برنامه درسی شبکه‌ای
 Table 6: Main, sub-classes and implications of qualitative content analysis of the theoretical frameworks of networked curriculum elements

Implications	Basic codes	Sub-class 2	Sub-class 1	Main class
Curriculum designers should consider the characteristics of networked goals such as unpredictability and nonlinearity in setting goals	Knowledge flow, learning facilitation, tool accessibility, direction of learning type, direction of learners' action	Functioning of goals	Network goals	
In curriculum design, other elements need to be influenced by the characteristics of the goals	Unpredictable, divergent, unpredictable goals, instability, nonlinearity, flexibility, value, reproductive and interactive	Goals features		
Individual and collective goals need to be adopted based on learning goals such as the development of critical thinking	Learning goals: Problem solving, reasoning, critical thinking skills, self-regulation, mastery of the learning process Individual goals: individual commitment, personal action Collective goals: collectivism, social commitment, human interaction	A variety of goals		
Curriculum content needs to be multiple, interchangeable, and self-directed	Distributed knowledge, multiple resources, reliable resources, accessibility, background knowledge, shared knowledge, comprehensive knowledge, self-centred information, voluntary knowledge creation, exchangeable content	Attributes	Network content	
The network teacher needs to use a variety of content to provide learners with a learning environment based on their learning styles	Emotional and cognitive posts, technological content updates, innovative content production, problem solving resources	Content types		
The networked student needs to be technically literate and capable of evaluating content in order to use networking content	Citation management tools, content sharing, digital literacy, information processing, the ability to recognize important and unimportant information, the need for knowledge network communication, promoting the construction of individual and collective knowledge	Content usage requirements		
To designing networked learning environments, it is necessary to consider the unique features of this environment, such as language diversity, the ability to customize messages, and the richness of knowledge management tools	Interactive multimedia environments, freedom of communication with anonymity, interest-based networking, language diversity, the ability to customize messages based on needs, the ability to create private and semi-private profiles, the ability to view communications, simulate communications	Technical features	Network learning environment	
A network educator needs to take advantage of the opportunities in this environment to adapt the environment to the interests and needs of learners	Improving the quality of learning, rich in knowledge information, unspecified experiences, freedom of communication with unknown identity, chaotic, time, budget and available technology, open and flexible environment, diverse stimuli, change-based	Educational Features		
Curriculum designers and planners need to design other curriculum elements based on the characteristics of this learning environment	Interconnection, the ability to change the structure of the network, partnership, easy access to information, fast and easy dissemination, online experiences, facilitate knowledge sharing, fast communication, continuous interaction with experiences, the ability to strengthen or weaken relationships	Conditional environment		
Students' learning and learning activities should not be limited to a fixed and specific time and place, such as a classroom, and should be possible to learn at any time and place	Condition-dependent communication, the need to understand the social context for understanding the consequences, conservative communication in networks, open and closed environment, opportunistic or restrictive environment Ability to develop relationships, make better decisions, create shared systems of meaning, develop critical thinking	Networking opportunities		
It is necessary to design the curriculum in such a way as to meet the developmental, existential and communication needs and needs of students	Attachment, behavioural dependence, computer behaviour, Behaviour Influenced by Behaviour, planned behaviour based on behavioural control, importance of self-efficacy in behaviour, closed experiences, open experiences	Behaviour and experiences	Network student	Networked curriculum elements
For optimal use of network students, it is necessary for educational designers and network instructors to pay attention to students' internal and external motivations	Existence, relatedness and growth needs, choice based on need, adaptation of media to needs, user satisfaction with satisfaction of needs, needs of personal identity and self-management, perception of usefulness, choice based on need, non-use of media with no reward	Interests and needs		
Students' open and closed experiences should not cause them to become overly attached to social networks and waste their time	Media selection and frequent use based on motivation, external motivation, internal motivation, motivational use goals, perception of usefulness, receiving material rewards, promoting reputation, interest in doing work	Motives		
A networked student, an up-to-date, active, self-directed web learner who manages	Regular and systematic processing, belonging, group attachment, social actor, social factor, student self-management, information pattern recognition, knowledge flow manager, production and	Roles		

Implications	Basic codes	Sub-class 2	Sub-class 1	Main class
<p>knowledge and has the ability to do multiple things at the same time</p> <p>The network student should be equipped with the skills to use technology and search for information, to provide positive attitudes toward the use of social networks</p>	<p>reproduction ability, individual and organizational identity selection, learning process centre, information management, change basis And interactions, knowledge dissemination, better understanding of messages, constant information retrieval, individual agency</p> <p>Awareness and awareness, self-management, free agents, independent, networked person, socially committed, more connected to networks, involved in networks, active user, doing multiple things at the same time</p> <p>Adjusted skills, emphasis on individual cognition in knowledge sharing, importance of potential ability, skills in using technologies, search methods among library resources</p> <p>Behavioural determinant attitudes, different attitudes toward different positions, emotional and cognitive attitudes in networks, self-governing attitudes, subordinate attitudes</p>	<p>Attributes</p> <p>Essential skills</p> <p>Attitudes</p>		
<p>Network educators should consider the characteristics of evaluation in social networks such as, process, nonlinearity, continuity and developmental in their evaluation methods.</p> <p>Network educators need to use network assessment methods such as self-assessment and peer assessment in addition to the usual methods of compression evaluation.</p>	<p>Lack of assessment in assessment, complex evaluation of individuals, elimination of standard grades and tests, evaluation of non-compression process, change in evaluation system, integration of cognitive and emotional judgments, preference for formative evaluation, continuous evaluation, rapid evaluation, continuous feedback, evaluation for learning no Learning, process-based evaluation, not result-oriented, high accuracy and low error, conscious evaluation, nonlinear evaluation</p> <p>Determining student needs in assessment, computer support for assessment, feedback in practice, emphasis on self-assessment, attention to classroom assessment, textual and audio feedback, informal assessment in communication, peer assessment methods, online assessment, recording and retransmission assessment</p>	<p>Attributes</p> <p>Methods</p>		Network Assessment



شکل ۱: نحوه ارتباط مقوله‌های مستخرج از تحلیل کیفی مبانی نظری
 Fig. 1: Qualitative analysis of how the categories derived from the theoretical framework

در تبیین این یافته می‌توان گفت، سایت‌های شبکه‌های اجتماعی مختلف، قابلیت‌های متعددی دارند که در هر موقعیت آموزشی کاربردهای خاص خود را دارد.

یافته‌ها نشان داد که فراگیر شبکه‌ای در شبکه‌های اجتماعی برای تأمین نیازهای رشدی، وجودی و ارتباطی خود رفتار رایانه‌ای انجام می‌دهد. انگیزه این فراگیر می‌تواند درونی یا بیرونی باشد. نگرش‌های عاطفی و شناختی فراگیران تعیین‌کننده رفتار آن‌ها است. فراگیر شبکه‌ای، آگاه و بروز، مستقل و فعال است که توانایی انجام چند کار را باهم دارد. فراگیر شبکه‌ای، بازیگر و عامل اجتماعی است که به پردازش منظم، انتشار و مدیریت دانش می‌پردازد. به عبارتی دیگر یادگیرنده در شبکه‌های اجتماعی به صورت خودراهبر، توانایی حل مسائل، پردازش اطلاعات و اشتراک دانش در رسانه‌های اجتماعی را دارد. این یافته در راستای یافته‌های [۸۳]، [۸۴] و [۸۵] است. پژوهش‌گران [۸۳] دریافتند که دانشجویان نسل جدید با غوطه‌وری در میان فناوری، رشد یافته و تحصیل کرده‌اند. آن‌ها مسائل مختلف عملی را با استفاده از همکاری با یکدیگر حل می‌کنند و توانایی انجام چند کار با هم را نیز دارا هستند. همچنین آن‌ها با کار تیمی و هم‌کارانه، همکاری مشارکتی دارند. در این راستا لازم است، فعالیت‌های یاددهی و یادگیری فراگیرمحور و با مشارکت فعال فراگیران صورت گیرد.

یافته‌های پژوهش نشان داد که ارزشیابی در شبکه‌های اجتماعی، با روش‌های آنلاین، همسال سنجی، خودارزیابی همراه با بازخورد صوتی و متنی صورت می‌گیرد. ارزشیابی در شبکه‌های اجتماعی؛ فرآیندی، غیرخطی، تکوینی، آگاهانه، سریع و مداوم است که با حذف رتبه‌ها و آزمون‌های استاندارد همراه است؛ بدین معنی که ارزشیابی شبکه‌ای مبتنی بر خودارزیابی بوده و فراگیر به‌طور خودمحور می‌تواند به ارزیابی یادگیری خود بپردازد و این ارزشیابی سریع و همیشگی است. این یافته در راستای پژوهش‌های [۴۴] و [۴۵] است. پژوهش‌گری [۴۵] درباره ارزشیابی مبتنی بر نظریه سازنده گرا این‌گونه بیان می‌کند که ارزشیابی باید فرآیندی باشد و بر ارزشیابی برای یادگیری تأکید می‌کند. همچنین وی روش‌های ارزشیابی همسال‌سنجی و خودارزیابی را برای یادگیری بهتر در شبکه‌های اجتماعی پیشنهاد می‌کند.

نتیجه‌گیری

در عصر حاضر برنامه درسی با چالش ایجاد فرصت‌های جدید یادگیری مواجه است که به‌واسطه پیشرفت فناوری به‌ویژه گسترش شبکه‌های اجتماعی مطرح شده است. برای تبدیل این چالش به فرصت نیازمند طراحی الگوی برنامه درسی مبتنی بر شبکه‌های اجتماعی هستیم که بر اساس آموزه‌های نظریه‌های یادگیری مبتنی بر شبکه‌های اجتماعی باشد؛ بنابراین هدف از انجام این پژوهش، واکاوی نظریه‌های یادگیری در شبکه‌های اجتماعی به‌منظور بسترسازی نظری برای طراحی برنامه درسی بود. یافته‌ها نشان داد که نظریات حمایت‌کننده از یادگیری در

در این خصوص پژوهش‌گران [۳۸] دریافتند که دانشجویان در شبکه‌های اجتماعی برای تحقق اهداف یادگیری خود با همکاری و تعامل با پروژه‌ها و گروه‌ها، ضمن ملاقات با سایر محققان، دانش خود را با آن‌ها به اشتراک می‌گذارند و به بهبود مدیریت زمان خود می‌پردازند. در این خصوص می‌توان گفت در شبکه‌های اجتماعی لازم است، برای تحقق اهداف یادگیری و اهداف فردی، از اهداف جمعی نیز تبعیت کرد.

یافته‌ها نشان داد که انواع محتوا در شبکه‌های اجتماعی شامل؛ محتوای عاطفی و شناختی، محتوای فناورانه و بروز، محتوای نوآورانه و محتوای حل مسأله است. این محتوا از ویژگی‌هایی از قبیل دانش توزیع شده، تعدد منابع، منابع قابل اعتماد، دسترس‌پذیری، دانش زمینه محور، دانش اشتراکی، دانش فراگیر، اطلاعات خودمحور، خلق داوطلبانه دانش و محتوای تبادل پذیر برخوردار است. به عبارتی محتوای شبکه‌های اجتماعی علاوه بر دسترس‌پذیری، قابلیت انتقال‌پذیری بین رسانه‌های مختلف را دارند و فراگیر می‌تواند براساس علایق خود به تولید محتوای مناسب مبادرت ورزد. برای استفاده از این محتوا لازم است فراگیر ضمن داشتن سواد دیجیتال، توانایی تشخیص اطلاعات مهم و غیرمهم را داشته باشد و علاوه بر آشنایی با ابزارهای مدیریت استناد، توانایی به اشتراک‌گذاری محتوا را هم کسب کند. در این راستا پژوهش‌گران [۳۹] بیان کردند که در شبکه‌های اجتماعی باید با تبدیل محتوای متنی طولانی به محتوای فراگیرمحور، تجسمی و موردعلاقه فراگیران، فرایند یادگیری را برای کاربران آسان‌تر، جذاب‌تر و سرگرم‌کننده‌تر کرد. با توجه به این یافته باید محتوای به اشتراک گذاشته شده در شبکه‌ها، کاربرپسند و فراگیر محور باشد تا زمینه استفاده فراگیران از آن‌ها فراهم شود.

یافته‌ها نشان داد که محیط یادگیری شبکه‌ای شده است. این محیط از ویژگی‌های فنی و آموزشی برخوردار است. از جمله ویژگی‌های فنی این محیط می‌توان به تنوع زبان، وجود ابزارهای ارتباطی، امکان سفارشی‌سازی پیام و شبیه‌سازی ارتباطات اشاره کرد. ویژگی‌های آموزشی این محیط شامل غنی بودن از ابزارهای مدیریت دانش، شناخت موقعیتی، اطلاعات شخصی‌سازی شده، محیط باز و منعطف است. در این محیط با توجه به نحوه برخورد و شرایط موجود برای فراگیران می‌تواند فرصت‌ساز یا محدودیت‌ساز باشد. از جمله فرصت‌های آن می‌توان به امکان توسعه روابط، تصمیم‌گیری بهتر، ایجاد سیستم‌های مشترک معنا و توسعه تفکر انتقادی اشاره کرد. به عبارتی دیگر محیط شبکه‌ای با وجود امکانات رسانه‌ای مختلف و ابزارهای متعددی که اشتراک دانش را آسان می‌کند؛ زمینه یادگیری موقعیتی را فراهم می‌کند. این یافته در راستای پژوهش‌های [۸۲] و ناهمسو با پژوهش [۳۸] است. پژوهش‌گران [۴۳] به ویژگی‌های اطلاعاتی، ارتباطی، چندرسانه‌ای، چندحسی، هرزمانی و هر مکانی، شخصی‌سازی و تعاملی محیط مجازی اشاره کردند؛ که ویژگی‌های چندحسی و هرزمانی و هر مکانی در زمره یافته‌های این پژوهش نبود.

- به کارگزاران تعلیم و تربیت پیشنهاد می‌شود، از ویژگی‌های عناصر برنامه درسی مبتنی بر شبکه‌های اجتماعی برای بهبود فعالیت‌های یاددهی و یادگیری استفاده کنند.

- برای تحقیقات آتی نیز پیشنهاد می‌شود که یافته‌های این پژوهش را در محیط‌های آموزشی آزمایش و اجرا کنند تا گامی مثبت در جهت استفاده بهینه از شبکه‌های اجتماعی برای یادگیری فراگیران برداشته شود.

مشارکت نویسندگان

این مقاله با مشارکت و همکاری صددرصدی هر چهار نویسنده نگاشته شده است.

تشکر و قدردانی

این مقاله مستخرج از رساله دکتری برنامه‌ریزی درسی دانشگاه بیرجند است که تحت راهنمایی دکتر محسن آیتی و با مشاوره دکتر محمدعلی رستمی نژاد و دکتر فرهاد سراجی انجام شده است. در این مجال لازم است از راهنمایی‌های ارزنده اساتید دانشگاه بیرجند کمال تشکر را داشته باشیم.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مأخذ

- [1] Maleki H. *Curriculum (Action guide)*. Tehran: Borhan School of Culture Institute Publications; 2005. Persian.
- [2] Barani G, Azma F, Seyyedrezai SH. Quality indicators of hidden curriculum in centres of higher education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 2011; 30:1657-61.
- [3] Eisner EW. *The educational imagination*. New York: Macmillan; 198.
- [4] Maleki H. *Introduction to social education activities (extracurricular)*. Tehran: Aig; 2007. Persian.
- [5] Musapour N, Falahati L, Mazinani M. [Assessing the effects of informal curriculum on Farhangian University in fulfilling the mission of teacher training]. *Quarterly Journal of Curriculum Studies*. 2017; 12(47): 1-36. Persian.
- [6] Abbasi Kassani H, Shams Morkani G. [Technology growth, learning change]. *Technology Growth*. 2019; 14 (54): 17-25. Persian.
- [7] Haythornthwaite C. Participatory transformations. In W Cope and M Kalantzis (eds.), *Ubiquitous learning*. Urbana, IL: University of Illinois Press; 2009. pp. 31-48.

شبکه‌های اجتماعی را می‌توان در سه طبقه نظریات زمینه‌محور، اجتماع‌محور و فرد محور جای داد؛ بدین معنی که هر نظریه مبتنی بر شبکه‌های اجتماعی بر مقوله خاصی تمرکز دارد. برخی نظریات بر فرد و جامعه و برخی نظریات بر شناخت زمینه یادگیری تأکید دارند. همچنین یافته‌ها نشان داد که طبقات اصلی شامل ابعاد شبکه‌های اجتماعی، تعاملات شبکه‌ای، یادگیری و عناصر برنامه درسی شبکه‌ای بود که عناصر برنامه درسی شبکه‌ای شامل اهداف، محتوای شبکه‌ای، محیط یادگیری شبکه‌ای، فراگیر شبکه‌ای و ارزشیابی شبکه‌ای می‌باشد.

بر اساس یافته‌های پژوهش برای طراحی عناصر برنامه درسی لازم است به فرصت‌ها و چالش‌های پیش روی شبکه‌های اجتماعی توجه شود. همچنین طراحی عناصر برنامه درسی باید شخصی‌سازی شده باشد و ضمن توجه به رویکردهای حل مسئله، به زمینه و موقعیت یادگیری و یادگیری ضمنی توجه شود. مدرس برای تعمیق و تثبیت یادگیری فراگیران، ضمن استفاده از روش‌های یاددهی و یادگیری و محتوای یادگیری متناسب با شبکه‌های اجتماعی، باید روش تدریس خود را با سبک‌های یادگیری فراگیران تطبیق دهد و انواع روابط شبکه‌ای مانند ارتباط فراگیران باهم دیگر و با متخصصان خارجی را نیز مهم بداند.

بر اساس یافته‌های پژوهش، طراحان برنامه درسی برای تعیین اهداف باید ویژگی‌های اهداف شبکه‌ای مانند پیش‌بینی نشده بودن و غیرخطی بودن را مدنظر قرار دهند. محتوای برنامه درسی لازم است چندگانه، تبادل پذیر باشد و موجبات خود راهبری فراگیران را فراهم کند. برای طراحی محیط‌های یادگیری شبکه‌ای، لازم است ویژگی‌های منحصربه‌فرد این محیط مانند تنوع زبان، امکان سفارشی ساختن پیام‌ها و غنی بودن از ابزارهای مدیریت دانش موردتوجه قرار گیرد. همچنین فعالیت‌های یاددهی و یادگیری شاگردان محدود به زمان و مکان ثابت و خاصی مثلاً کلاس درس نباشد و امکان یادگیری در هر زمان و مکان فراهم شود.

با توجه به این‌که فراگیر شبکه‌ای، یادگیرنده‌ای آگاه و بروز، فعال و خود راهبر است که به مدیریت دانش می‌پردازد لازم است طراحی برنامه درسی به‌گونه‌ای باشد که تأمین‌کننده علایق و نیازهای رشدی، وجودی و ارتباطی فراگیران باشد. همچنین مدرسان شبکه‌ای باید ضمن استفاده از روش‌های ارزشیابی شبکه‌ای مانند خودارزیابی و همسال سنجی، ویژگی‌های ارزشیابی در شبکه‌های اجتماعی مانند، فرآیندی، غیرخطی، مداوم و تکوینی بودن را در روش‌های ارزشیابی خود لحاظ کنند. با توجه به یافته‌های پژوهش پیشنهادات زیر قابل توصیه است:

- با توجه به ویژگی‌های عناصر برنامه درسی مبتنی بر شبکه‌های اجتماعی، به برنامه‌ریزان درسی پیشنهاد می‌شود که برای طراحی برنامه درسی مجازی به‌ویژه طراحی برنامه درسی مبتنی بر شبکه‌های اجتماعی از مختصات این عناصر استفاده کنند.

- [23] Zarei J. [Knowledge and learning: Fundamentals of communication theory]. *Journal of Information and Communication*. 2015; 1 (3 & 4): 141-152. Persian.
- [24] Karami M, Karami Z, Attaran M. [Developing content knowledge and teaching skills for teacher students through a problem-based integration model of information and communication technology]. *Journal of Information and Communication Technology in Educational Sciences*. 2013; 2(3): 173- 151. Persian.
- [25] Naeemi Hosseini F, Zare H, Hormozi M, Shaghghi F, Kaveh, M. [The effect of integrated situation learning on academic motivation, academic achievement, and student test anxiety]. *Curriculum Research*. 2012; 1(2): 177-200. Persian.
- [26] Naseri H, Norouzi R, Meibodi M. *Personalization of adaptive e-learning in distributed agent-based environments*. Paper presented in 13th Annual Iranian Computer Society Conference, Kish Island, Computer Society, Sharif University of Technology. 2008. Persian.
- [27] Lisbôa ES, Coutinho CP. Informal learning in social networks: A study of the Orkut social network. *Issues in Educational Research*. 2011; 21(2):162-74.
- [28] Greenhow C, Robelia B. Informal learning and identity formation in online social networks. *Learning. Media and Technology*. 2009; 34(2):119-40.
- [29] Rehm M, Notten A. Twitter as an informal learning space for teachers!? The role of social capital in Twitter conversations among teachers. *Teaching and Teacher Education*. 2016; 60:215-23.
- [30] Barrot JS. Using Facebook-based e-portfolio in ESL writing classrooms: impact and challenges. *Language, Culture and Curriculum*. 2016; 29(3):286-301.
- [31] Anders AD. Networked learning with professionals boosts students' self-efficacy for social networking and professional development. *Computers & Education*. 2018; 127:13-29.
- [32] Elloitt K, Barnett S. A conceptual model for analysing informal learning in online social networks for health professionals. In *Investing in E-Health: People, Knowledge and Technology for a Healthy Future: Selected Papers from the 22nd Australian National Health Informatics Conference (HIC 2014)*. Australia: IOS Press; 2014 Aug 14. Vol. 204, p. 80.
- [33] Razak NA, Saeed M, Ahmad Z. Adopting Social Networking Sites (SNSs) as interactive communities among English foreign language (EFL) learners in writing: Opportunities and challenges. *English Language Teaching*. 2013; 6(11):187-98.
- [34] Zaidieh AJ. The use of social networking in education: Challenges and opportunities. *World of Computer Science and Information Technology Journal (WCISIT)*. 2012; 2(1): 18-21.
- [35] Manca S, Ranieri M. Exploring digital scholarship: A study on use of social media for scholarly communication among Italian academics. In: Esposito, A. (ed) *Research 2.0 and the impact of digital technologies on scholarly inquiry*. US: IGI Global; 2017. pp. 117-142.
- [8] Boyd DM, Ellison NB. Social network sites: Definition, history, and scholarship. *Journal of computer-mediated Communication*. 2007;13(1):210-30.
- [9] Manasijević D, Živković D, Arsić S, Milošević I. Exploring students' purposes of usage and educational usage of Facebook. *Computers in Human Behavior*. 2016; 60:441-50.
- [10] Manca S, Ranieri M. Facebook and the others. Potentials and obstacles of social media for teaching in higher education. *Computers & Education*. 2016; 95:216-30.
- [11] Lim J, Richardson JC. Exploring the effects of students' social networking experience on social presence and perceptions of using SNSs for educational purposes. *The Internet and Higher Education*. 2016; 29:31-9.
- [12] Eid MI, Al-Jabri IM. Social networking, knowledge sharing, and student learning: The case of university students. *Computers & Education*. 2016; 99:14-27.
- [13] Buragga K, Dhir A, Boreqqah AA. Facebook an open education platform: Exploring its educational uses. In *Proceedings of International Conference on Human-Computer Interaction*; 2013. pp. 18-22.
- [14] Van Der Rhee B, Verma R, Plaschka GR, Kickul JR. Technology readiness, learning goals, and eLearning: Searching for synergy. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*. 2007; 5(1):127-49.
- [15] Leach J, Moon B. Pedagogy, information and communications technology and teachers' professional knowledge. *The Curriculum Journal*. 2000; 11(3):385-404.
- [16] Dede C. Emerging influences of information technology on school curriculum. *Journal of Curriculum Studies*. 2000; 32(2):281-303.
- [17] Lieberman A, Mace DP. Making practice public: Teacher learning in the twenty-first century. *Journal of Teacher Education*. 2010; 61(1-2):77-88.
- [18] Rezaei J, Nesari S. [Theoretical framework for communicative educational design model]. *Educational Technology*. 2013; 6(29): 36-40. Persian.
- [19] Pakseresht M. [Educational theories and challenges of theory of theory]. *Quarterly Journal of Educational Innovation*. 2007; 20: 125-148. Persian.
- [20] Mugisha WR, Mugimu CB. Application of learning theories in curriculum development and implementation of the MLT diploma programme in Uganda. *Journal of Education, Society and Behavioural Science*. 2015; 5(3): 256-75.
- [21] Izadi, S, Salehi Omran I, Mansouri Kelley S. [Investigating the professional competencies of middle school male teachers based on the constructivist approach]. *Education and Learning Studies*. 2013; 1(1): 4-28. Persian.
- [22] Rainie H, Wellman B. *Networked: The new social operating system*. Cambridge, MA: Mit Press; 2012.

- [50] Siemens G. Connectivism: Learning as network-creation. *ASTD Learning News*. 2005; 10(1):1-28.
- [51] Lombardi MM. Authentic learning for the 21st century: An overview. *Educause learning initiative*. 2007; 1(2007):1-2.
- [52] Atkinson R Shiffrin RM. Human memory: A proposed system and its control processes. In Spence KW, Spence JT. (eds.). *The psychology of learning and motivation*. New York: Academic Press. 1968; pp. 89–195.
- [53] Daft RL, Lengel RH. Organizational information requirements, media richness and structural design. *Management Science*. 1986; 32(5):554-71.
- [54] Tolman EC. Cognitive maps in rats and men. *Psychological Review*. 1948; 55(4):189.
- [55] Coleman JS. Social capital in the creation of human capital. *American Journal of Sociology*. 1988; 94:S95-120.
- [56] Bandura A. Social-learning theory of identificatory processes. In: Goslin DA (ed) *Handbook of socialization theory and research*. 1969; pp. 213-262.
- [57] Karau SJ, Williams KD. Social loafing: A meta-analytic review and theoretical integration. *Journal of personality and social psychology*. US: Rand McNally College Publishing Company; 1993; 65(4):681.
- [58] Bagozzi RP, Dholakia UM. Intentional social action in virtual communities. *Journal of Interactive Marketing*. 2002; 16(2):2-1.
- [59] Sarasvathy SD. Causation and effectuation: Toward a theoretical shift from economic inevitability to entrepreneurial contingency. *Academy of Management Review*. 2001; 26(2):243-63.
- [60] Van Dyne L, Graham JW, Dienesch RM. Organizational citizenship behavior: Construct redefinition, measurement, and validation. *Academy of Management Journal*. 1994; 37(4):765-802.
- [61] Turner JH. *A theory of social interaction*. UK: Stanford University Press; 1988.
- [62] Emerson RM. Social exchange theory. *Annual Review of Sociology*. 1976; 2(1):335-62.
- [63] Kim AJ. *Community building on the web: Secret strategies for successful online communities*. UK: Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc.; 2000.
- [64] Holt EB, Brown HC. *Animal drive and the learning process, an essay toward radical empiricism*. New York: H. Holt and Co; 1931.
- [65] Wellman B. I was a teenage network analyst: the route from the Bronx to the information highway. *Connections*. 1994; 17(2):28-45.
- [36] Mehr Mohammadi, M. *Curriculum: Views, approaches and perspectives*. Mashhad: Astan Qods Razavi Publications; 2005. Persian.
- [37] Zuga KF. *Relating technology education goals to curriculum planning*. *JTE*. 1989; 1(1): 1-14.
- [38] Nández G, Borrego Á. *Use of social networks for academic purposes: A case study*. The electronic library. 2013; 781-791.
- [39] Nguyen TT, Song I. Learning space model for educational social networks. In *2016 International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN)*. Canada, Vancouver: IEEE; 2016 Jul 24. pp. 3116-3123.
- [40] Wang HY, Zhang FB, Dilidaer K, Chen F, Zhao YJ, Ding JB. Using a variety of modern teaching methods to improve the effect of medical microbiology teaching. *Procedia Computer Science*. 2019; 154:617-21.
- [41] Lytvynova S, Pinchuk O. The evolution of teaching methods of students in electronic social networks. In *Proceedings of the 13th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer*. Kiev, Ukraine; 2017. pp. 360-371.
- [42] Sarapin SH, Morris PL. Faculty and Facebook friending: Instructor–student online social communication from the professor's perspective. *The Internet and Higher Education*. 2015; 27:14-23.
- [43] Carr D, Oliver M, Burn A. Learning, teaching and ambiguity in virtual worlds. In: Peachey A, Gillen J, Livingstone D, Smith-Robbins S. (eds.) *Researching learning in virtual worlds*. Springer, London; 2010. pp. 17-30.
- [44] Stacey E, Rice M. Evaluating an online learning environment. *Australasian Journal of Educational Technology*. 2002; 18(3): 321- 339.
- [45] Saidi, A. *Using formative assessment and social media for effective learning*. Sweden: Goteborgs Universitet; 2015.
- [46] Zarei Zavaraki I, Ghorbani, H. *The impact of virtual social networks on English language learning for Students*. Paper presented in the National Conference on Virtual Social Networks. Tehran; 2015. Persian.
- [47] Vallance M, Towndrow PA. Towards the 'informed use' of information and communication technology in education: a response to Adams' PowerPoint, habits of mind, and classroom culture'. *Journal of Curriculum Studies*. 2007; 39(2):219-27.
- [48] Adel Mehraban M. *A review of qualitative content analysis and its application in research*. Isfahan: Isfahan University of Medical Sciences and Health Services. 2016. Persian.
- [49] Von Glasersfeld E. Footnotes to 'the many faces of constructivism'. *Educational Researcher*. 1996; 25(6):19.

[82] Manca S, Ranieri M. Is it a tool suitable for learning? A critical review of the literature on Facebook as a technology-enhanced learning environment. *Journal of Computer Assisted Learning*. 2013; 29(6):487-504.

[83] Gonzalez R, Gasco J, Llopis J. University students and online social networks: Effects and typology. *Journal of Business Research*. 2019 1;101: 707-14.

[84] Milošević I, Živković D, Arsić S, Manasijević D. Facebook as virtual classroom—Social networking in learning and teaching among Serbian students. *Telematics and Informatics*. 2015; 32(4):576-85.

[85] Yago H, Clemente J, Rodriguez D, Fernandez-de-Cordoba P. ON-SMMILE: Ontology Network-based Student Model for Multiple Learning Environments. *Data & Knowledge Engineering*. 2018; 115:48-67.

[66] Lamb R, Kling R. *Reconceptualizing users as social actors in information systems research*. *MIS quarterly*. 2003; 27(2): 197-236.

[67] Davis FD, Bagozzi RP, Warshaw PR. Extrinsic and intrinsic motivation to use computers in the workplace 1. *Journal of Applied Social Psychology*. 1992; 22(14):1111-32.

[68] Ren Y, Kraut R, Kiesler S. Applying common identity and bond theory to design of online communities. *Organization Studies*. 2007; 28(3):377-408.

[69] Knobel M, Lankshear C. Digital literacy and participation in online social networking spaces. *Digital literacies: Concepts, Policies and Practices*. 2008; 11: 249-278.

[70] Hannafin MJ, Land SM. The foundations and assumptions of technology-enhanced student-centered learning environments. *Instructional Science*. 1997; 25(3):167-202.

[71] Ajzen I, Fishbein M. *Theory of reasoned action-theory of planned behavior*. Us: University of South Florida; 2007.

[72] Davis FD. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*. 1989; 1:319-40.

[73] Mitchell VW. Understanding consumers' behavior: Can perceived risk theory help. *Management Decision*. 1992; 30(3):26-31.

[74] Ajzen I. The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*. 1991; 50(2):179-211.

[75] Alderfer CP. *Existence, relatedness, and growth: Human needs in organizational settings*. New York: Free Press; 1972.

[76] Zaichkowsky JL. The personal involvement inventory: Reduction, revision, and application to advertising. *Journal of Advertising*. 1994; 23(4):59-70.

[77] McCrae RR, Costa Jr PT. Personality trait structure as a human universal. *American Psychologist*. 1997; 52(5):509.

[78] Oliver RL. A Cognitive Model of the Antecedents and Consequences of Satisfaction Decisions. *Journal of Marketing Research*. 1980; 17: 460-9.

[79] Ozturk HT. Examining value change in MOOCs in the scope of Connectivism and Open Educational Resources movement. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*. 2015; 16(5): 1-25.

[80] Herrington J, Oliver R. An instructional design framework for authentic learning environments. *Educational Technology Research and Development*. 2000; 48(3): 23-48.

[81] Blanchard AL. Testing a model of sense of virtual community. *Computers in Human Behavior*. 2008; 24(5): 2107-2123.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



صادق حامدی نسب دانشجوی دکتری برنامه‌ریزی درسی دانشگاه بیرجند می‌باشند که مدرک کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی درسی خود را در سال ۱۳۹۴ از دانشگاه بیرجند اخذ نمودند. ایشان بیش از ۲۰ مقاله علمی در مجلات و کنفرانس‌های علمی ارائه نموده‌اند و همچنین در کمیته علمی و داوری برخی از مجلات و کنفرانس‌های علمی فعالیت داشته‌اند. سوابق پژوهشی ایشان در زمینه‌ی برنامه درسی، خوش‌بینی علمی، آموزش در شبکه‌های اجتماعی و توسعه حرفه‌ای معلمان است.

Hamedinasab, S. PhD Student, Curriculum, University of Birjand, Birjand, Iran

Hamedij_s@birjand.ac.ir



محسن آیتی دانشیار گروه علوم تربیتی دانشگاه بیرجند می‌باشند که در سال ۱۳۷۵ مدرک کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی درسی را از دانشگاه علامه طباطبایی و در سال ۱۳۸۵، مدرک دکتری همین رشته را از دانشگاه خوارزمی دریافت نمودند. ایشان مقالات علمی متعددی را در مجلات و کنفرانس‌های علمی ارائه نموده‌اند و همچنین در کمیته علمی و داوری مجلات و کنفرانس‌های علمی مختلفی فعالیت داشته‌اند. زمینه‌های تخصصی ایشان عبارت‌اند از: برنامه درسی، فناوری در برنامه درسی، یاددهی و یادگیری الکترونیکی.

Ayati, M. Associate Professor, Curriculum, Birjand Teacher Training University, Birjand, Iran

mayati@birjand.ac.ir



فرهاد سراجی دانشیار گروه علوم تربیتی دانشگاه بوعلی سینا همدان می‌باشند که در سال ۱۳۸۲ مدرک کارشناسی ارشد تکنولوژی آموزشی را از دانشگاه علامه طباطبایی (ره) و در سال ۱۳۸۷ مدرک دکتری برنامه‌ریزی درسی خود را از دانشگاه

تربیت مدرس اخذ نمودند. ایشان مقالات علمی متعددی را در مجلات و کنفرانس‌های علمی ارائه نموده‌اند و همچنین در کمیته علمی و داوری مجلات و کنفرانس‌های علمی مختلفی فعالیت داشته‌اند. علایق پژوهشی ایشان عبارتند از: برنامه درسی، آموزش مجازی، دانشگاه مجازی و یادگیری الکترونیکی

Seraji, F. Associate Professor, Educational Technology, Bualisina Teacher Training University, Hamadan, Iran
✉ fseraji@basu.ac.ir



محمدعلی رستمی‌نژاد استادیار گروه علوم تربیتی دانشگاه بیرجند می‌باشند که به ترتیب در سال‌های ۱۳۸۶ و ۱۳۹۲، مدرک کارشناسی ارشد و دکتری تخصصی خود را در رشته‌ی تکنولوژی آموزشی از دانشگاه علامه طباطبایی (ره) دریافت نمودند. ایشان

مقالات علمی متعددی را در مجلات و کنفرانس‌های علمی ارائه نموده‌اند و همچنین در کمیته علمی و داوری مجلات و کنفرانس‌های علمی مختلفی فعالیت داشته‌اند. زمینه‌های تخصصی ایشان عبارتند از: سنجش فناوری در آموزش، فناوری برنامه درسی، فناوری در آموزش افراد با نیازهای ویژه، علوم شناختی و فناوری‌های یاددهی-یادگیری و یاددهی-یادگیری الکترونیکی.

Rostaminejad, M. Assistant Professor, Educational Technology, Birjand Teacher Training University, Birjand, Iran
✉ marostami@birjand.ac.ir

Citation (Vancouver): Hamedinasab S, Ayati M, Rostaminejad M, Seraji F. [Investigating learning theories in social networks; providing a theoretical framework for curriculum design]. *Tech. Edu. J.* 2020; 14(4): 749-764

 <http://dx.doi.org/10.22061/tej.2020.6639.2424>



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

Exploring the impacts of using Geogebra software on secondary school students' misconceptions in trigonometric functions

F.Radmehr*, H.Rahimian

Department of Applied Mathematics, Faculty of Mathematical Sciences, Ferdowsi University, Mashhad, Iran

ABSTRACT

Received: 24 March 2020
Reviewed: 4 June 2020
Revised: 22 July 2020
Accepted: 18 August 2020

KEYWORDS:

Educational software
Geogebra
Misconception
Trigonometric Functions
Upper secondary school students

* Corresponding author
f.radmehr@um.ac.ir
① (+98915) 6240532

Background and Objectives: Previous studies in Iran have explored the impact of using technology on improving students' mathematical understanding. However, no study was conducted in relation to the impact of using technology on students' mathematical misconceptions. This study explored the impact of using software in developing students' misconceptions. In detail, the impact of using GeoGebra software on secondary school students' misconceptions related to concepts such as angle scale, trigonometric angles, periodicity, minimum and maximum of trigonometric functions were explored using a two-tier diagnostic test.

Methods: The statistical population of this study comprises all grade 11 students of Golbahar and Golmakan in the academic year 2015-2016. Three classes were chosen from two different schools in these cities, one was considered as the control group (40 students) and the other two classes were considered as the experimental groups (26 students). The instruments were a pre-test and a post-test (two-tier diagnostic test). Four categories of misconceptions were identified based on the relevant literature and students' responses to the pre-test. Finally, these misconceptions were analyzed by the chi-square test.

Findings: The findings showed that Geogebra software helped students in the experimental group enormously in understanding concepts such as periodicity, identifying minimum and maximum of trigonometric functions, and prevented developing misconceptions related to them. Analyzing students' responses in the control group that received traditional teaching showed that several students were not able to calculate the periodicity of trigonometric functions. This difficulty was observed both when students calculated the periodicity from the graphs and also when calculated the periodicity from the algebraic form of trigonometric functions. The strength of using the software includes observing many trigonometric graphs in the software environment, the ability to place trigonometric functions with different input on a coordinate axis and comparing them, and the manipulations performed by the students themselves on trigonometric graphs. These strengths prevented students from developing misconceptions about the concepts of frequency and minimum and maximum values. However, in relation to trigonometric angles, using the software caused developing more misconceptions for the experimental group, and had no significant impact on preventing misconceptions in relation to the scale of angle. It seems that due to the nature of the angle scale, in which the conversion from radians to degrees (or vice versa) is done by a series of mathematical operations, using Geogebra could not impact students' misconceptions in this matter.

Conclusion: The results of this study indicate that teachers should be very cautious in selecting and using teaching aids in the classroom to prevent developing mathematical misconceptions associated with using the teaching aids. Therefore, we recommend mathematics education researchers and mathematics curriculum planners to conduct several studies on different software programs frequently used in mathematics classes, determine the pros and cons of these tools, and share their results with mathematics teachers. Sharing these results will help mathematics teachers to adapt their teaching accordingly based on the findings of these empirical studies.



NUMBER OF REFERENCES

29



NUMBER OF FIGURES

0



NUMBER OF TABLES

4

مقاله پژوهشی

بررسی اثرات استفاده از نرم‌افزار آموزشی جنوجبرا بر بدفهمی‌های دانش‌آموزان پایه دوم دوره متوسطه در مبحث توابع مثلثاتی

فرزاد رادمهر*، حوریه رحیمیان

گروه ریاضی کاربردی، دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه فردوسی، مشهد، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: پژوهش‌های گذشته در ایران به تأثیر استفاده از فناوری بر ارتقای یادگیری ریاضی دانش‌آموزان پرداخته است. در حالیکه پژوهشی در ارتباط با تأثیر استفاده از فناوری بر بدفهمی‌های ریاضی دانش‌آموزان صورت نپذیرفته است. این پژوهش به بررسی نقش استفاده از نرم‌افزار در ایجاد بدفهمی‌های ریاضی پرداخته است. بدین منظور تأثیر استفاده از نرم‌افزار جنوجبرا بر بدفهمی‌های مربوط به مقیاس زاویه، مفهوم زاویه مثلثاتی، مفهوم تناوب و مفاهیم حادقلی و حداکثری در مبحث توابع مثلثاتی در میان دانش‌آموزان پایه دوم دوره متوسطه دوم از طریق آزمون تشخیصی دولایه مورد پژوهش قرار گرفت. یکی از نوآوری‌های این پژوهش استفاده از آزمون تشخیصی دولایه برای کشف بدفهمی‌های حاصل از استفاده از نرم‌افزار است.

روش‌ها: جامعه آماری این تحقیق کلیه دانش‌آموزان پایه دوم دوره متوسطه دوم شهرستان‌های گلبهار و گلکان در سال تحصیلی ۲۰۱۵-۲۰۱۶ بوده است. سه کلاس از کلاس‌های دوم دبیرستان از دو مدرسه مختلف این شهرستان‌ها انتخاب و یکی از آن‌ها به‌عنوان گروه کنترل (۴۰ دانش‌آموز) و دو کلاس دیگر به‌عنوان گروه آزمایش (۲۶ دانش‌آموز) در نظر گرفته شد. ابزار اندازه‌گیری، پیش‌آزمون و پس‌آزمون (آزمون تشخیصی دولایه) بوده است. با مطالعه پیشینه تحقیق و استفاده از پاسخ‌های دانش‌آموزان در پیش‌آزمون، چهار دسته از بدفهمی‌ها شناسایی گردید که در نهایت، این بدفهمی‌ها با آزمون کای‌دو تحلیل گردید.

یافته‌ها: نتایج آزمون تشخیصی دولایه نشان داد که نرم‌افزار جنوجبرا در درک مفاهیمی چون تناوب و تشخیص مقدار اکسترمم‌های توابع مثلثاتی به دانش‌آموزان گروه آزمایش بسیار کمک کرده و مانع از بدفهمی‌های مرتبط با آن شده است. بررسی پاسخ‌های دانش‌آموزان گروه کنترل که تدریس به روش سنتی برای آن‌ها صورت گرفت، نشان داد برخی از دانش‌آموزان نتوانستند دوره‌ی تناوب توابع مثلثاتی را محاسبه نمایند. این مشکل هم در محاسبه دوره‌ی تناوب توابع مثلثاتی به کمک نمودار و همه محاسبه آن به کمک ضابطه توابع مثلثاتی مشاهده شد. از جمله نقاط قوت استفاده از نرم‌افزار می‌توان به مواردی همچون مشاهده‌های پرتکرار نمودارهای توابع مثلثاتی در محیط نرم‌افزار، امکان قرار دادن توابع مثلثاتی با مقادیر مختلف از متغیرهای ورودی بر روی یک محور مختصات و مقایسه آن‌ها و دستکاری‌هایی که توسط خود دانش‌آموزان بر روی نمودارهای توابع مثلثاتی انجام شد، اشاره کرد. نقاط قوت ذکر شده، باعث شدند از به‌وجود آمدن بدفهمی‌های دانش‌آموزان در مفاهیم تناوب و مقادیر حادقلی و حداکثری جلوگیری شود. در خصوص مفهوم زاویه‌ی مثلثاتی، بالعکس این نرم‌افزار تا حدی باعث ایجاد بدفهمی‌های بیشتر در گروه آزمایش شد، اما در جلوگیری از بروز بدفهمی‌های مربوط به مفهوم مقیاس زاویه، اثر معناداری از کاربرد نرم‌افزار مشاهده نگردید. به نظر می‌رسد به دلیل ماهیت مقیاس زاویه، که در آن تبدیل از رادیان به درجه (و یا بالعکس) به وسیله یک سری عملیات ریاضی انجام می‌شود، استفاده از جنوجبرا نتوانست بر بدفهمی‌های دانش‌آموزان در این قسمت تأثیری بگذارد.

نتیجه‌گیری: نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که معلمان باید نهایت دقت را در انتخاب و استفاده از ابزار کمک آموزشی در کلاس‌های درس به کار برده تا از به‌وجود آمدن بدفهمی‌های ریاضی به علت استفاده از ابزار کمک آموزشی حد الامکان جلوگیری شود. لذا توصیه می‌گردد پژوهشگران حوزه آموزش ریاضی و برنامه ریزان درسی حوزه ریاضی با انجام پژوهش‌های متعدد بر روی نرم‌افزارهای رایج مورد استفاده در کلاس‌های ریاضی، به شناسایی نقاط قوت و ضعف این ابزارها بیشتر پرداخته و نتایج آنها را در اختیار معلمان ریاضی قرار دهند. به اشتراک گذاری این نتایج به معلمان ریاضی کمک می‌نماید تا محتوای آموزشی خود را با توجه به نقاط قوت و ضعف این ابزارها، تطبیق دهند.

تاریخ دریافت: ۵ فروردین ۱۳۹۹
تاریخ داوری: ۱۵ خرداد ۱۳۹۹
تاریخ اصلاح: ۱ مرداد ۱۳۹۹
تاریخ پذیرش: ۲۸ مرداد ۱۳۹۹

واژگان کلیدی:

نرم‌افزار آموزشی
جنوجبرا
بدفهمی
توابع مثلثاتی

دانش‌آموزان دوره‌ی متوسطه دوم

* نویسنده مسئول

f.radmehr@um.ac.ir

۰۹۱۵-۶۲۴۰۵۳۲

مقدمه

یکی از دروس مهم در برنامه درسی دوره دبیرستان، مبحث مثلثات می‌باشد. توابع مثلثاتی یک پیشنیاز مهم برای درک موضوعاتی در فیزیک، معماری، نقشه‌برداری و بسیاری از شاخه‌های دیگر مهندسی می‌باشد. علاوه بر این، مثلثات یکی از موضوعات قدیمی از ریاضیات است که جبر، هندسه و استدلال‌های نموداری را به یکدیگر پیوند می‌دهد و می‌تواند زمینه‌هایی را برای فهم حسابان مهیا کند [۱]. تحقیقات در حوزه‌ی آموزش ریاضی بر روی مبحث مثلثات محدود می‌باشد [۲،۳] و در این تحقیقات نشان داده شده است که دانش‌آموزان درک ناقص و پراکنده‌ای از موضوعات مطرح شده در مبحث مثلثات دارند [۴،۵].

نکته قابل توجه این است که هرچا بحث آموزش و یادگیری در میان باشد امکان فراگیری ناقص و نادرست برخی از مطالب و مفاهیم مورد آموزش و به تعبیر دیگر بدفهمی‌ها و ناتوانی‌های ناشی از آن‌ها مطرح است. در مبحث مثلثات هم از جمله در حوزه‌های مهمی نظیر مقیاس زاویه، مفهوم زاویه‌ی مثلثاتی، مفهوم تناوب و مفاهیم حداقلی و حداکثری، این پنداشته‌های غلط و بدفهمی‌ها بنا بر دلایل مختلف و با شیوه‌های متفاوت توسط معلمان و شاگردان بروز می‌نماید که عرصه‌ی آن‌ها را از اشکالات و ابهام‌های جزیی تا ناتوانی‌های گسترده و مهم می‌توان تصور کرد. بدفهمی‌ها در واقع چگونگی شکل‌گیری ناقص دانش و تجربه‌ی ریاضی یک شاگرد را در یک موقعیت یاددهی - یادگیری ریاضی نشان می‌دهد و تأکید بر آن است که باید شناسایی و ریشه‌یابی گردد [۶]. استفاده از منابع درسی خوب، مواد درسی مورد نیاز و مناسب، مانند تجهیزات از جمله راهکارهای رفع موانع، مشکلات و بدفهمی‌ها می‌باشد؛ که هر کدام از این موارد می‌تواند به گسترش درک و بالا رفتن اعتماد به نفس دانش‌آموزان در توانایی‌های ریاضی آن‌ها کمک کند [۷،۸]. از جمله ابزارهایی که می‌تواند در رفع موانع، مشکلات و بدفهمی‌ها کمک کند، فناوری می‌باشد. امروزه فناوری به صورت یک عامل رو به گسترش در زندگی روزمره در آمده است و به طور هم‌زمان سازمان‌های آموزشی شروع به گسترش استفاده از فناوری‌های استاندارد برای تلفیق فناوری در امر یاددهی و یادگیری می‌کنند [۹].

دانش‌آموزان می‌توانند با استفاده مناسب از فناوری به فهم عمیقی از ریاضیات نائل شوند و همچنین این ابزار می‌تواند به دانش‌آموزان فرصتی برای تمرکز روی تصمیم‌سازی، استدلال، بازتاب و حل مسئله دهد. قدرت فناوری و استفاده گسترده از آن، این امر را ممکن می‌سازد که با بازنگری مجدد در آنچه که می‌خواهیم به دانش‌آموزان تدریس کنیم، مواد درسی طوری ارائه گردد که یادگیری به بهترین نحو صورت پذیرد [۱۰].

با توجه به مقدمه‌ی ذکر شده، هدف از این پژوهش پاسخ به سؤال ذیل است:

تدریس مبتنی بر نرم‌افزارهای ریاضیات چه تأثیری بر بدفهمی‌های مربوط به مقیاس زاویه، مفهوم زاویه‌ی مثلثاتی، مفهوم تناوب و مفاهیم

حداقلی و حداکثری در مبحث توابع مثلثاتی، دارد؟
واژه‌ی «بدفهمی» در متون پژوهش معمولاً برای بیان موقعیتی به کار می‌رود که در آن ایده‌ای که دانش‌آموز از یک مفهوم در ذهن می‌سازد با ایده‌ی کارشناسان آن علم در تقابل باشد. این موقعیت با جایی که در آن یک خطای سهوی اتفاق می‌افتد تفاوت دارد زیرا موجب بروز خطاهای مفهومی نظام‌مند می‌شود یعنی اشتباهاتی که در موقعیت‌های مشابه نیز اتفاق می‌افتد [۱۱]. برخی از بدفهمی‌ها بر اثر یاددهی نامناسب، تفکر غیررسمی یا یادآوری ضعیف گذشته ایجاد می‌شوند. شناخت بدفهمی‌ها و ریشه‌های ایجاد آن‌ها در حوزه‌های مفهومی و در سطوح مختلف تحصیلی، می‌تواند موجب ارتقای یادگیری شود [۱۲]. در حوزه‌ی مثلثات نیز ماهیت پیچیده از موضوع باعث می‌شود که درک مفهومی این قسمت، برای دانش‌آموزان دشوار باشد. این ماهیت پیچیده به دلیل اینکه برای استفاده از توابع مثلثاتی به استدلال هندسی و استدلال جبری نیاز است، به وجود می‌آید [۳].

موور طبق گزارش‌هایی که با موضوع یادگیری مثلثات توسط دانش‌آموزان انجام شده است، بیان می‌کند هنگامی که دانش‌آموزان درباره‌ی توابع مثلثاتی استدلال کنند، با مشکل مواجه می‌شوند. اغلب مشاهده شده است که ارتباط‌های شناختی محدودی بین زمینه‌های مختلف حوزه‌ی مثلثات وجود دارد [۲]. به نظر می‌رسد که دانش‌آموزان فاقد درک بنیادی لازم برای ساخت این اتصالات می‌باشند. این درک بنیادی شامل مفاهیم اندازه‌گیری زاویه، رادیان به عنوان یک واحد اندازه‌گیری و نقش دایره واحد در مثلثات می‌باشد [۳]. به عنوان نمونه برخی از پژوهشگران نشان دادند که دانش‌آموزان درک ناقصی درباره‌ی اندازه‌گیری زاویه به وسیله‌ی مقیاس درجه [۴،۱۳] و به وسیله‌ی مقیاس رادیان [۱۶-۴، ۳] دارند.

شاما در بررسی مشکلات دانش‌آموزان در قسمت مربوط به مفهوم تناوب توضیح می‌دهد که دانش‌آموزان یک الگوی تکراری را به عنوان معنای مفهوم تناوب به کار می‌برند. در حقیقت آن‌ها تنها یک رابطه‌ی تصویری از این مفهوم در ذهن خود می‌سازند. همچنین دانش‌آموزان تمایل دارند که تنها قسمتی از نمودار که بین نقاط پیوستگی رسم شده است را به عنوان بازه‌ی برای مشخص کردن دوره‌ی تناوب در نظر بگیرند [۱۷]. شکی وجود ندارد که دوره‌ی تناوب یک ایده‌ی بسیار مهم در مبحث مثلثات می‌باشد. بهتر است که این قسمت از درس مورد توجه معلمان قرار گیرد و برای غنی‌سازی و تقویت دانش یادگیرندگان، کلاس‌های خود را به ابزارها و ایده‌هایی برای نمایش نمودارهای توابع در طول تدریس مجهز کنند [۱۸].

همچنین براون در پژوهش خود بیان می‌کند که دانش‌آموزان در ساخت ارتباط پایه‌ای بین یک دایره‌ی مثلثاتی و نمودارهای تابع سینوس ناتوان هستند؛ یعنی دانش‌آموزان از موقعیت نقطه‌ی دلخواه روی دایره‌ی مثلثاتی و جایگاه این نقطه‌ی دلخواه بر روی نمودار تابع سینوس آگاه نیستند [۴]. دانستن ارتباط بین دایره‌ی واحد مثلثاتی و نمودارهای مثلثاتی برای درک عمیق از مبحث مثلثات بسیار مهم هستند. این

بdfهمی‌های مربوط به مقیاس زاویه، مفهوم زاویه‌ی مثلثاتی، مفهوم تناوب و مفاهیم حداقلی و حداکثری در مبحث توابع مثلثاتی دارد؟» به عبارت دیگر می‌خواهد تأثیر متغیر مستقل (اثر نرم‌افزار جئوجبرا در فرآیند یاددهی - یادگیری ریاضی) بر متغیر وابسته (بdfهمی‌های مربوط به مقیاس زاویه، مفهوم زاویه‌ی مثلثاتی، مفهوم تناوب و مفاهیم حداقلی و حداکثری در مبحث توابع مثلثاتی) را بررسی کند. از آنجائیکه در تحقیقات تجربی متغیرهای مستقل دستکاری می‌شوند، سایر متغیرها به‌جز متغیرهای وابسته ثابت نگه داشته شده و کنترل می‌شوند و نهایتاً تأثیر متغیر مستقل بر متغیرهای وابسته مشاهده می‌شوند؛ بنابراین روش مناسب برای انجام این پژوهش، روش تجربی است. در این پژوهش جامعه‌ی آماری عبارتند از کلیه‌ی دانش‌آموزان سال دوم دبیرستان رشته‌ی ریاضی و تجربی در شهرستان گلبهار و گلمکان که در سال تحصیلی ۲۰۱۵-۲۰۱۶ مشغول به تحصیل بوده‌اند. در این تحقیق، سه کلاس از کلاس‌های دوم دبیرستان از دو مدرسه مختلف انتخاب و با توجه به طرح آزمایشی به تصادف، یکی از آن‌ها به‌عنوان گروه کنترل و دو کلاس دیگر به‌عنوان گروه آزمایش در نظر گرفته شد. در واقع در این تحقیق، از روش نمونه‌گیری در دسترس به صورت هدفمند استفاده شده است. برای تعیین حجم نمونه از نرم‌افزار PASS و نتایج به دست آمده از مقاله «اثر نرم‌افزار آموزشی کبری بر روی بdfهمی‌های دانش‌آموزان راهنمایی در مبحث نمودارهای درجه دو» کمک گرفته شد. با توجه به نتایج این مقاله و با در نظر گرفتن حداقل توان ۸۰٪ در آزمون t و سطح معناداری ۵٪ برای دو گروه مستقل اطلاعات مورد نظر استخراج شد. میانگین و انحراف استاندارد گروه کنترل به ترتیب ۵۱/۹۷ و ۱۹/۹۶ و برای گروه آزمایش ۵۰/۰۷ و ۱۹/۰۸ گزارش شد و حداقل حجم نمونه برای انجام تحقیق در گروه کنترل و آزمایش ۳۳ نفر می‌باشند.

جدول ۱: فراوانی آماری نمونه‌ی پژوهش
Table 1: Statistical frequency of research sample

Group	Number of students	Frequency of students majoring in mathematics and physics	Number of students majoring in natural science
Experimental group	26	16	10
Control group	40	-	40

پس از تعیین گروه‌های آزمایش و کنترل، پیش‌آزمون با هدف اطمینان از برابری یا معادل بودن میزان توانایی و آگاهی دانش‌آموزان دو گروه در متغیر وابسته «بdfهمی» برگزار شد. سپس گروه آزمایش در یک دوره آموزشی ۵ جلسه‌ای (هر جلسه دوساعت) با استفاده از نرم‌افزار جئوجبرا مبحث توابع مثلثاتی را آموزش دیدند؛ اما برای گروه کنترل تنها تدریس به روش سنتی صورت گرفت. پس از پایان جلسات آموزشی، آزمون نهایی برای هر دو گروه کنترل و آزمایش برگزار شد. هدف از این آزمون سنجش تغییرات متغیر وابسته است که فرض می‌شود متغیر مستقل علت آن است. پیش از برگزاری آزمون‌ها اعتبار محتوای آن‌ها توسط سه

یافته‌ها نشان می‌دهد که باید زمان بیشتری را به تدریس و توسعه درک بنیادی مفاهیم حوزه‌ی مثلثات اختصاص داد. همچنین روش‌های تدریس سنتی مثلثات نمی‌تواند به دانش‌آموزان در غلبه بر مشکلات موجود در این قسمت، کمک کند [۳].

در پژوهشی تحت عنوان «اثر نرم‌افزار آموزشی کبری بر روی بdfهمی‌های دانش‌آموزان راهنمایی در مبحث نمودارهای درجه دو» که کوکولو و تاپکو بر روی ۴۴ دانش‌آموز کلاس دهم در کشور ترکیه با استفاده از روش شبه‌تجربی انجام داده است. در گروه آزمایش معلم برای تدریس خود از نرم‌افزار کبری استفاده کرده است و فرصت استفاده از این نرم‌افزار در اختیار دانش‌آموزان قرار داده شده است. در گروه کنترل تدریس مبحث توابع درجه دو به روش سنتی صورت گرفته است. این بررسی‌ها نشان داد که این ابزار کمک آموزشی باعث شده است که فراوانی بdfهمی‌های گروه آزمایش در پایان دوره از گروه کنترل کمتر شود. همچنین یک تفاوت معناداری بین نمرات کسب شده در دو گروه وجود داشت به طوری که نمرات گروه آزمایش در آزمون توابع درجه دو به طور معناداری از نمرات گروه کنترل بیشتر بوده است [۱۹].

در حوزه‌ی استفاده از فناوری آموزشی در ایران، به‌عنوان نمونه خوشه‌چرخ و همکاران گزارش داده‌اند که عملکرد دانش‌آموزان گروه آزمایش که هندسه را با کمک نرم‌افزار جئوجبرا فراگرفته بودند، به طور قابل ملاحظه‌ای بهتر از عملکرد دانش‌آموزانی است که به شیوه سنتی آموزش دیده بودند [۲۰]. در پژوهشی دیگر، یافنه‌ها حاکی از آن است که استفاده از جئوجبرا در مبحث بهینه‌سازی درس حسابان، باعث بهبود عملکرد دانش‌آموزان در حل مسایل می‌شود [۲۱].

علی‌رغم وجود نمونه‌های مذکور، باید گفت که تعداد این قبیل پژوهش‌ها راجع به تأثیر استفاده از فناوری بر ارتقای یادگیری دانش‌آموزان، به ویژه تأکید بر مفاهیم خاص و استفاده از فناوری در جهت فراهم کردن موقعیت برای حدس علمی دانش‌آموزان و یا حل مسئله، اندک است [۲۲]. حال آنکه رادیچ بیان می‌کند دانش‌آموزانی که کتاب الکترونیکی تعاملی را استفاده کردند یادگیری آن‌ها به شدت ارتقا پیدا کرده و درک عمیقی در درس خود پیدا کردند. این محیط تعاملی برای یادگیری درس سبب شد دانش‌آموزان انگیزه بیشتری برای انجام تکالیف خود چه در مدرسه و چه در خانه داشته‌باشند [۲۳].

برای نخستین بار این پژوهش با هدف بررسی نقش نرم‌افزار در ایجاد بdfهمی یا جلوگیری از آن، به بررسی تأثیر استفاده از نرم‌افزار جئوجبرا بر بdfهمی‌های توابع مثلثاتی در میان دانش‌آموزان سال دوم دوره‌ی متوسطه پرداخت. همچنین وجه دیگر نوآوری این تحقیق استفاده از آزمون تشخیصی دولایه برای کشف بdfهمی‌های دانش‌آموزان در مبحث توابع مثلثاتی، است.

روش تحقیق

هدف از انجام پژوهش پاسخ به این سؤال است که استفاده از جئوجبرا به عنوان ابزاری در فرآیند یاددهی - یادگیری ریاضی چه تأثیری بر

نتایج و بحث

دسته‌بندی بدفهمی‌های موجود در پاسخ‌های دانش‌آموزان به سؤالات آزمون تشخیصی دولایه

در آزمون تشخیصی دولایه، در یک سطح، انتخاب گزینه صحیح - به زعم دانش‌آموز و در سطحی دیگر دلیل این انتخاب از سوی دانش‌آموز، مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. برای رسیدن به نوع بدفهمی دانش‌آموزان، چهار دسته از بدفهمی‌ها که مربوط به: زاویه‌ی مثلثاتی، تبدیل مقیاس رادیان به درجه، مفهوم دوره‌ی تناوب، و مفاهیم حداقلی و حداکثری بودند در قالب سؤالاتی گنجانده شدند.

مقیاس زاویه

در این قسمت بنا به ادبیات تحقیق تنها تبدیل مقیاس رادیان به درجه مورد توجه محققان قرار گرفت و از بررسی توانایی دانش‌آموزان در تبدیل درجه به رادیان صرف نظر شد.

مفهوم زاویه مثلثاتی

در این قسمت دو مورد بدفهمی در پاسخ‌های دانش‌آموزان مشاهده شد. نبود درک کافی از زاویه‌های بزرگتر از 360° درجه بر روی نمودار و همچنین عدم درک زاویه‌های منفی از جمله موارد مشاهده شده، می‌باشد. انتخاب هر کدام از گزینه‌ها و دلایل مربوط به آن‌ها توسط دانش‌آموزان نشان‌دهنده‌ی وجود این بدفهمی‌ها در دانش‌آموزان می‌باشد.

در پاسخ به سؤال ۱- قسمت الف (سؤالات پس‌آزمون)، برای یافتن مقدار $\cos(40^\circ)$ برخی از دانش‌آموزان در این قسمت برای یافتن زاویه‌ی 40° درجه دچار مشکل بودند. چون این زاویه بزرگتر از 360° درجه می‌باشد، همانطور که بر روی دایره‌ی مثلثاتی مقدار بیشتر از 360° درجه را از مبدأ نشان می‌دهیم، بر روی نمودار نیز از مبدأ نمودار شروع به حرکت کردند و زاویه‌ی 40° درجه را به عنوان پاسخ صحیح این سؤال مشخص کرده‌اند.

جدول ۲: مستند بدفهمی‌ها در سؤالات پس‌آزمون

Table 2: Authentication of misconceptions in post-test questions

Misconceptions' categories	Authentication
Scale of angle	-Research literature [2,4,77,13,14,15,16] - Pre-test
Trigonometric angle	- Pre-test
Periodicity	-Research literature [1,3]
Minimum and maximum	-Research literature [1,3,15]

این پاسخ از دانش‌آموزان نشان‌دهنده‌ی عدم وجود ارتباط صحیح بین جایگاه مؤلفه‌ها بر روی دایره‌ی مثلثاتی و نمودارهای مثلثاتی برای آنان می‌باشد. همانطور که در کلاس درس نیز مشاهده شد اکثر دانش‌آموزان درک درستی از جایگاه زاویه‌های منفی بر روی دایره‌ی مثلثاتی ندارند در نتیجه در هنگام گذر از دایره‌ی مثلثاتی به نمودار تابع مثلثاتی دچار

استاد آموزش ریاضی و نیز چهار تن از دبیران ریاضی مقطع دبیرستان، مورد بررسی قرار گرفت و اصلاحات آنان اعمال گردید. سؤالات این آزمون‌ها با تکیه بر اهداف کتاب ریاضی سال دوم دبیرستان از قسمت مثلثات، به صورت آزمون تشخیصی دولایه ۲ طراحی شد.

آزمون تشخیصی دولایه

روش‌های گسترده‌ای همچون آزمون‌های چندگزینه‌ای، مصاحبه و سؤال‌های پاسخ‌باز برای ارزیابی مفاهیم شکل گرفته در ذهن دانش‌آموزان، استفاده می‌شود. این در حالی است که بسیاری از محققان ادعا می‌کنند که تشخیص بدفهمی‌های دانش‌آموزان به وسیله‌ی ابزارهای سنتی، دشوار می‌باشد [۲۴]. برخی از آموزشگران علوم از آزمون‌های تشخیصی دولایه برای تشخیص بدفهمی‌های دانش‌آموزان استفاده کرده‌اند و نتایج قابل قبولی را گزارش کرده‌اند [۲۵،۲۶،۲۷،۲۸]. این آزمون شامل دولایه می‌باشد در ابتدا سؤال مورد نظر بیان می‌شود. در لایه‌ی اول چند گزینه برای پاسخ سؤال طرح می‌شود، یکی از گزینه‌ها پاسخ صحیح سؤال می‌باشد. برای طراحی گزینه‌های پاسخ سؤال، می‌توان از گزاره‌ها و بخش‌هایی از نقشه‌ی مفهومی مبحثی که مورد سؤال قرار گرفته شده است، استفاده نمود. در لایه‌ی دوم مجموعه‌ای از دلایل در اختیار دانش‌آموز قرار داده می‌شود که هر کدام دلیلی برای هر گزینه در لایه‌ی اول می‌باشند. این دلایل شامل پاسخ‌هایی علمی و بدفهمی‌های ممکن دانش‌آموزان در مبحثی که مورد سؤال قرار گرفته شده، می‌باشد. در نتیجه تنها یکی از گزینه‌ها باید انتخاب شود. در این قسمت دانش‌آموزان نیاز دارند که گزینه‌ی انتخابی خود را (در لایه‌ی اول) به وسیله‌ی دلیل (در لایه‌ی دوم) توجیه کنند [۱۹]. نمونه‌ای از سؤالات آزمون‌های استفاده شده در این پژوهش به قرار زیر است: برد تابع $y = a \cos(bx)$ کدامیک از گزینه‌های زیر است:

لایه اول:

الف) $[-1, 1]$ (ب) $[b, -b]$ (ج) $[a, -a]$

لایه دوم:

الف) چون برد به ضریب x بستگی دارد.

ب) چون برد به مقدار a بستگی دارد.

ج) برد تابع کسینوس همواره ثابت است.

هدف از طراحی سؤالات به صورت آزمون تشخیصی دولایه یافتن بدفهمی‌های دانش‌آموزان در حوزه‌ی مثلثات و به طور خاص‌تر، توابع مثلثاتی می‌باشد. برای رسیدن به این منظور، محقق از چهار دسته بدفهمی‌های موجود در این مبحث برای طراحی سؤالات پس‌آزمون استفاده کرده است. این چهار دسته بدفهمی از روی ادبیات تحقیق و همچنین از مشاهده و بررسی پاسخ‌های دانش‌آموزان در قسمت پیش‌آزمون، گردآوری شده است. جدول ۲ انواع بدفهمی‌های در نظر گرفته شده در هر سؤال و مستندات مربوط به هر بدفهمی را مشخص کرده است.

بدفهمی‌ها را مورد بررسی قرار می‌دهیم. با انجام این آزمون p کمتر از $0/001$ به دست آمده است که مقدار آن از $0/05$ کمتر می‌باشد. در نتیجه اختلاف معناداری بین نمرات کسب شده از بدفهمی‌ها در هر دو گروه کنترل و آزمایش وجود دارد. براساس فراوانی‌های به دست آمده از هر دو گروه، نتیجه می‌شود که گروه آزمایش کمتر از دانش‌آموزان گروه کنترل دچار بدفهمی شده‌اند.

در جدول ۴ نتیجه‌ی آزمون کای‌دو برای بررسی وجود اختلاف معنادار بین توزیع فراوانی بدفهمی‌ها در گروه آزمایش و گروه کنترل، گزارش شده است.

با توجه به p - مقدار که برای بدفهمی زاویه‌ی مثلثاتی مقدار $0/022$ گزارش شده است، این مقدار از $0/05$ کمتر می‌باشد در نتیجه بین توزیع فراوانی مشاهده شده درباره‌ی بدفهمی‌های گزارش شده در گروه آزمایش و کنترل تفاوت معناداری وجود دارد. همچنین طبق فراوانی‌های گزارش شده برای بدفهمی‌های دو گروه در جدول ۳، تدریس مبحث مثلثات با استفاده از نرم‌افزار جئوجبرا، تأثیر معناداری بر جلوگیری از به وجود آمدن بدفهمی‌های دانش‌آموزان گروه آزمایش در قسمت زاویه‌ی مثلثاتی نداشته است.

طبق جدول ۴ مشاهده می‌شود $p=0/186$ مقدار برای بدفهمی مقیاس زاویه گزارش شده است. این مقدار چون از $0/05$ بزرگتر می‌باشد در نتیجه تفاوت معناداری بین توزیع فراوانی‌های مشاهده شده مربوط به بدفهمی مقیاس زاویه در گروه آزمایش و کنترل، وجود ندارد. در نتیجه درباره‌ی تأثیر تدریس مبتنی بر نرم‌افزار بر کاهش بدفهمی مربوط به مقیاس زاویه نمی‌توان اظهار نظر کرد.

مقایسه بین توزیع فراوانی بدفهمی درباره‌ی مفهوم تناوب، در بین دو گروه آزمایش و کنترل و همچنین نتایج آزمون کای‌دو براساس جدول ۴، $p=0/004$ مقدار گزارش شده است که این مقدار از $0/05$ کمتر می‌باشد در نتیجه در بین فراوانی‌های مشاهده شده بدفهمی مربوط به مفهوم تناوب، اختلاف معناداری وجود دارد. با توجه به درصد فراوانی‌های مربوط به مفهوم تناوب برای دو گروه آزمایش و کنترل در جدول ۳، دانش‌آموزان گروه آزمایش کمتر از دانش‌آموزان گروه کنترل، دچار این بدفهمی شده‌اند.

جدول ۴: نتایج آزمون کای‌دو برای هر دسته از بدفهمی‌ها

Table 4: Chi-square test results for each category of misconceptions

Misconceptions	P-value
Trigonometric angle	0.022
Scale of angle	0.186
Periodicity	0.004
Minimum and maximum	Less than 0.001

همانند مراحل قبل، در این قسمت برای بررسی توزیع فراوانی‌های مشاهده شده مربوط به بدفهمی مفاهیم حداقلی و حداکثری در دو گروه آزمایش و کنترل و انجام آزمون کای‌دو طبق جدول ۴، p کمتر از

مشکل می‌شوند. دانش‌آموزان تنها حرکت در خلاف جهت را به عنوان تعریف زاویه‌ی منفی درک کرده‌اند و به مقدار زاویه‌ها توجه ندارند.

مفهوم تناوب

با بررسی پاسخ‌های دانش‌آموزان برخی از دانش‌آموزان نتوانستند از روی نمودار یک تابع مثلثاتی، دوره‌ی تناوب آن را محاسبه کنند. برخی دیگر از دانش‌آموزان نیز توانایی محاسبه‌ی دوره‌ی تناوب را از روی ضابطه‌ی یک تابع مثلثاتی ندارند. در این دسته تعدادی از دانش‌آموزان از یادآوری فرمول دوره‌ی تناوب ناتوان هستند و یا اینکه ضرایب a و b را از روی ضابطه‌ی تابع نمی‌توانند تشخیص دهند.

مفاهیم حداقلی و حداکثری در توابع مثلثاتی

برخی از دانش‌آموزان قادر نیستند به وسیله‌ی نمودار تابع مثلثاتی، مقادیر حداقلی و حداکثری یک تابع را بیابند و تأثیر آن را بر روی ضابطه‌ی تابع مثلثاتی درک کنند. تعدادی از دانش‌آموزان نیز در تشخیص اینکه کدامیک از ضرایب a و b در ضابطه‌ی تابع مثلثاتی بر مفاهیم حداقلی و حداکثری تأثیر دارد، ناتوان می‌باشند. در جدول ۳ درصد دانش‌آموزانی که از گروه آزمایش و گروه کنترل دچار هر دسته از بدفهمی‌ها شده‌اند (به دلیل انتخاب گزینه‌های مرتبط به بدفهمی در پس‌آزمون)، مشخص شده است.

جدول ۳: بدفهمی‌های دانش‌آموزان گروه آزمایش و کنترل

Table 3: Students' misconceptions in the experimental and control groups

Categories of misconceptions	Description of the misconceptions	Experimental group	Control group
Scale of angle	Difficulty in converting radian to degree	8.3%	23.68%
Trigonometric angle	Angles larger than 360° begin at zero.	13.6%	5.26%
	Wrong values were taken for negative angles.	20.83%	13.15%
Periodicity	Total	34.43%	18.41%
	Difficulty in recognizing the periodicity from a given graph.	8.33%	42.10%
	Difficulty in calculating the periodicity using a formula.	12.50%	10.52%
Minimum and maximum	Total	20.83%	52.62%
	Difficulty in identifying the maximum and minimum of a trigonometric function from its graph	0.00%	23.68%
	Difficulty in identifying the role of coefficients of trigonometric functions in its range	8.33%	34.21%
Total		8.33%	57.89%

اکنون از آزمون کای‌دو استفاده می‌کنیم تا بتوانیم پاسخ به این سؤال را بیابیم که بین توزیع فراوانی بدفهمی‌های مشاهده شده در گروه آزمایش و توزیع فراوانی بدفهمی‌های مشاهده شده در گروه کنترل، اختلاف معناداری وجود دارد یا خیر؟ ابتدا به طور کلی نمرات کسب شده از انواع

یک تابع مثلثاتی، دوره‌ی تناوب آن را محاسبه کنند. برخی دیگر از دانش‌آموزان نیز توانایی محاسبه‌ی دوره‌ی تناوب را از روی ضابطه‌ی یک تابع مثلثاتی ندارند. در این دسته تعدادی از دانش‌آموزان از یادآوری فرمول دوره‌ی تناوب ناتوان هستند و یا اینکه ضرایب a و b را از روی ضابطه‌ی تابع نمی‌توانند تشخیص دهند.

اما در گروه آزمایش که تدریس از طریق نرم‌افزار جنوجبرا صورت گرفت، مواردی همچون مشاهده‌های پرتکرار نمودارهای توابع مثلثاتی در محیط نرم‌افزار، امکان قرار دادن توابع مثلثاتی، مانند تابع $y = a \sin(bx)$ با مقادیر مختلف از متغیرهای a و b ، بر روی یک محور مختصات و مقایسه آن‌ها و دستکاری‌هایی که توسط خود دانش‌آموزان بر روی نمودارهای توابع مثلثاتی انجام شد را می‌توان از جمله نقاط قوت استفاده از نرم‌افزار نام برد. نقاط قوت ذکر شده، باعث شدند از به‌وجود آمدن بدفهمی‌های دانش‌آموزان در مفاهیم تناوب و مقادیر حداقلی و حداکثری جلوگیری شود. در این راستا اورهان نیز در پژوهش خود بیان می‌کند که اشتباهات دانش‌آموزان در قسمت مثلثات سیستماتیک می‌باشد. طبق یافته‌های او توابع مثلثاتی باید به وسیله‌ی نمودارهایشان به دانش‌آموزان تدریس شود و همچنین آن دسته از توانایی‌های دانش‌آموزان که کمک به تفسیر این نمودارها می‌کند نیز توسعه پیدا کند [۱۵].

به نظر می‌رسد به دلیل ماهیت مقیاس زاویه، که در آن تبدیل از رادیان به درجه (و یا بالعکس) به وسیله یک سری عملیات ریاضی انجام می‌شود، استفاده از جنوجبرا نتوانست بر بدفهمی‌های دانش‌آموزان در این قسمت تأثیری بگذارد. معلمان و طراحان آموزشی برای طراحی تمرین‌های مربوط به مفهوم زاویه‌ی مثلثاتی در محیط نرم‌افزار باید بسیار دقت کنند. به طوریکه در این تمرین‌ها زوایای منفی و زوایای بزرگتر از ۳۶۰ درجه بررسی شود. به عنوان مثال با نمایش نمودار یکی از توابع مثلثاتی و دایره‌ی واحد مثلثاتی به طور هم‌زمان، دانش‌آموز تصور می‌کند که زوایای بیشتر از ۳۶۰ درجه مطابق با شروع از نقطه مبدا نمودار می‌باشد. در این پژوهش نیز اغلب دانش‌آموزان گروه آزمایش در قسمت زوایای منفی و زوایای بزرگتر از ۳۶۰ درجه دچار بدفهمی شدند. به نظر می‌رسد که نرم‌افزار باعث به‌وجود آمدن این دسته از بدفهمی‌ها شده است.

در برخی پژوهش‌ها تنها به نکات قوت استفاده از نرم‌افزار پرداخته شده است. فرمهر (۱۳۸۷) بیان می‌کند استفاده از نرم‌افزار با فعالسازی طرحواره‌های مرتبط و مناسب، تشویق فرد به استفاده از راهبردهای حل مسئله، تأثیر مثبت در نحوه‌ی کنترل فرایند حل و باورهای فرد، توانایی‌های حل مسئله به ویژه ساخت حدس‌های منطقی و خلاقانه را افزایش و توسعه می‌دهد [۲۲]. همچنین بلکت و تال نشان دادند که استفاده از نرم‌افزارهای کامپیوتری در قسمت تدریس روابط مثلثاتی از طریق مثلث قائم‌الزاویه، اثر مثبت بر روی یادگیری دانش‌آموزان داشته است [۲۹]. در طرف مقابل برخی دیگر با نگاهی چالش برانگیز به استفاده از فناوری در کلاس‌های درس پرداخته‌اند. بررسی‌های انجام شده توسط کوکولو و تاپکو (۲۰۱۲) نشان داد که استفاده از ابزار کمک

گزارش شده است که چون این عدد از $۰/۰۵$ کوچکتر می‌باشد در اینجا نیز اختلاف معناداری بین توزیع فراوانی بدفهمی‌های مربوط به مفاهیم حداقلی و حداکثری بین دو گروه آزمایش و کنترل مشاهده می‌شود. همچنین با توجه به فراوانی پاسخ سؤال‌های مربوط به این بدفهمی در جدول ۳، دانش‌آموزان گروه آزمایش کمتر از دانش‌آموزان گروه کنترل دچار این نوع بدفهمی شده‌اند.

پاسخ به سؤال تحقیق

اثر نرم‌افزار جنوجبرا بر چهار دسته بدفهمی‌های مربوط به مبحث مثلثات، قسمت توابع مثلثاتی بررسی شد که در خصوص بدفهمی‌های مربوط به مفهوم مقیاس زاویه، به دلیل اینکه اختلاف معناداری بین توزیع فراوانی مربوط به این بدفهمی در بین دو گروه آزمایش و کنترل مشاهده نشده است، نتیجه‌ای را درباره‌ی اثر تدریس مبتنی بر نرم‌افزار بر کاهش بدفهمی‌های مربوط به مقیاس زاویه، نمی‌توان گزارش کرد؛ اما در مورد دسته‌های دیگر، بدفهمی‌های مربوط به مفهوم زاویه مثلثاتی، مفهوم تناوب و مفهوم مقادیر حداقلی و حداکثری، این موضوع قابل بحث است. با مقایسه توزیع فراوانی‌های بدفهمی‌ها، دانش‌آموزان گروه آزمایش در هر یک از این بدفهمی‌ها، به جز قسمت بدفهمی‌های مربوط به زاویه‌ی مثلثاتی، نمرات پایین‌تری نسبت به گروه کنترل کسب کرده‌اند. تنها در قسمت مفهوم زاویه‌ی مثلثاتی گروه کنترل موفق‌تر بوده‌اند؛ یعنی دانش‌آموزان گروه کنترل کمتر دچار بدفهمی‌های مربوط به مفهوم زاویه‌ی مثلثاتی شده‌اند.

نتیجه‌گیری

همانطور که در پیشینه تحقیق بیان گردید در حوزه‌ی استفاده از فناوری آموزشی در ایران، تنها تأثیر استفاده از فناوری بر ارتقای یادگیری دانش‌آموزان پژوهش شده است و درباره‌ی اثر استفاده از فناوری بر بدفهمی‌های ریاضی دانش‌آموزان پژوهشی انجام نشده است. برای نخستین بار این پژوهش با هدف بررسی نقش نرم‌افزار در ایجاد بدفهمی یا جلوگیری از آن، به بررسی تأثیر استفاده از نرم‌افزار جنوجبرا بر بدفهمی‌های توابع مثلثاتی در میان دانش‌آموزان سال دوم دبیرستان پرداخت. وجه دیگر نوآوری این تحقیق استفاده از آزمون تشخیصی دولایه برای کشف بدفهمی‌های حاصل از استفاده از نرم‌افزار است که در نهایت، این بدفهمی‌ها با آزمون کای‌دو تحلیل گردید. نتایج این پژوهش نشان داد، استفاده از نرم‌افزار جنوجبرا از بروز بدفهمی‌ها در زمینه مفاهیم تناوب و مقادیر حداقلی و حداکثری جلوگیری می‌کند. اما تأثیری در بدفهمی‌های مربوط به مفهوم مقیاس زاویه ندارد. همچنین نتایج پژوهش نشان داد نرم‌افزار جنوجبرا ابزار مناسبی برای جلوگیری از ایجاد بدفهمی‌های مربوط به زاویه‌ی مثلثاتی نیست، زیرا این نرم‌افزار تا حدی باعث ایجاد بدفهمی‌های بیشتر در این زمینه شده است.

با بررسی پاسخ‌های دانش‌آموزان گروه کنترل که تدریس به روش سنتی برای آن‌ها صورت گرفت، برخی از دانش‌آموزان نتوانستند از روی نمودار

ارتقای یادگیری ریاضی و کاهش بدفهمی‌های دانش‌آموزان سال دوم دبیرستان در مبحث توابع مثلثاتی» در گروه ریاضی کاربردی دانشکده علوم ریاضی دانشگاه فردوسی مشهد است. بدینوسیله از مسؤولان محترم دانشگاه فردوسی مشهد بابت تأمین منابع مالی این پایان‌نامه قدردانی به عمل می‌آید.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مأخذ

- [1] Weber K. Students' understanding of trigonometric functions. *Mathematics Education Research Journal*. 2005; 17(3): 91-112.
- [2] Moore KC. *The Role of Quantitative Reasoning in Precalculus Students Learning Central Concepts of Trigonometry* [doctoral dissertation]. Us: Arizona State University; 2010.
- [3] Demir O. Students' concept development and understanding of sine and cosine functions. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences*. 20120; 43(1), 97-129.
- [4] Brown SA. *The trigonometric connection: students' understanding of sine and cosine*. Paper presented in the 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education; Prague, Czech Republic; 2006.
- [5] Challenger M. *From triangles to a concept: a phenomenographic study of A-level students' development of the concept of trigonometry* [doctoral dissertation]. UK University of Warwick; 2009.
- [6] Alamolhodaei H. *Principles of mathematics education*. Mashhad: Jahane Farad; 2010. Persian.
- [7] Gür H. Trigonometry Learning. *New Horizons in Education*. 2009; 57(1): 67-80.
- [8] Swain C, Pearson T. Educators and technology standards. *Journal of Research on Technology in Education*. 2002; 34(3): 326-335.
- [9] Hohenwarter J, Hohenwarter M, Lavicza Z. Introducing Dynamic Mathematics Software to Secondary School Teachers: The Case of GeoGebra. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*. 2009; 28(2): 135-146.
- [10] NCTM. *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics; 2000.
- [11] Hesam A, Gooya Z. [The role of schemas in the formation of students' misconceptions]. *Roshd Mathematics Education*. 2006; 1(2): 177-200. Persian.
- [12] Reyhani E, Hamidi F, Rashedi F. [A study on negative numbers conception of students and their misconceptions]. *Technology of Education Journal*. 2016; 10(2): 115-131. Persian.

آموزشی-نرم‌افزار کبری- اثر معنادار آماری روی بدفهمی‌های دانش‌آموزان نداشته است، اما فراوانی بدفهمی‌های گروه آزمایش در پایان دوره از گروه کنترل تا حدی کمتر بود. همچنین یک تفاوت معناداری بین نمرات کسب شده در دو گروه وجود داشت به طوری که نمرات گروه آزمایش در آزمون توابع درجه دو به طور معناداری از نمرات گروه کنترل بیشتر بوده است [۱۹].

در انتخاب و استفاده از ابزار کمک آموزشی برای کلاس‌های درس توسط معلمان، باید نهایت دقت را به کار برده شود، تا از به‌وجود آمدن بدفهمی‌های مربوط به مباحث ریاضی دانش‌آموزان توسط خود ابزار، جلوگیری شود. به همین دلیل به برنامه‌ریزان درسی توصیه می‌گردد با انجام چند آزمون و خطا بر روی برخی از نرم‌افزارها و وسایل مناسب کمک آموزشی نقاط قوت و ضعف این ابزارها مشخص گردد. پس از آن، نتایج به دست آمده در اختیار معلمان و طراحان آموزشی قرار گیرد. در نتیجه معلمان می‌توانند محتوای آموزشی خود را با توجه به نقاط قوت و ضعف این ابزارها، تطبیق دهند. همچنین با استفاده از نتایج به دست آمده از این پژوهش می‌توان در کنار کتاب‌های درسی، تمرین‌هایی از پیش طراحی شده در محیط نرم‌افزار که امکان کمترین بروز بدفهمی در مبحث مورد نظر را برای دانش‌آموزان داشته باشد، در اختیار معلمان قرار داده شود تا از این تمرین‌ها برای کلاس‌های درسی خود استفاده کنند.

از آنجایی که جامعه آماری این پژوهش محدود است، بهتر است پژوهش‌هایی با همین موضوع در گروه‌های وسیع‌تر انجام گیرد تا تعمیم‌پذیری نتایج با اطمینان بیشتری میسر شود. پژوهش حاضر تنها بر روی دانش‌آموزان دختر انجام شده است و لذا شاید نتایج آن به طور کامل، قابل تعمیم به دانش‌آموزان پسر نباشد. همچنین تنها مبحث توابع مثلثاتی از کتاب ریاضی دوم دبیرستان مورد بررسی قرار گرفته شده است، که این امر قدرت تعمیم‌پذیری نتایج پژوهش را در مورد استفاده از نرم‌افزار پایین می‌آورد. پیشنهاد می‌شود این پژوهش را بر روی جامعه آماری معلمان مقطع دبیرستان، دانش‌آموزان مقاطع دیگر و همچنین دانشجویان دانشگاه در مباحث دیگری از ریاضی انجام داد و نتایج آن بررسی گردد.

مشارکت نویسندگان

در این پژوهش در مرحله ایده‌پردازی و طرح پژوهش و همچنین تجزیه و تحلیل داده‌ها هر دو نویسنده باهم مشارکت داشته‌اند. نگارش پیش‌نویس دست‌نوشته‌ها و جمع‌آوری داده‌ها حاصل تلاش خانم رحیمیان است. اما ویراستاری علمی و نگارشی یا اصلاح اساسی نسخه اولیه دست‌نوشته برعهده آقای دکتر رادمهر بوده است.

تشکر و قدردانی

این مقاله مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد خانم حوریه رحیمیان در رشته آموزش ریاضی با عنوان «اثر تدریس مبتنی بر نرم‌افزار بر

representation. *Chemistry Education Research and Practice*. 2007; 8(3): 293-307.

[25] Tamir P. Some issues related to the use of justifications to multiple-choice answers. *Journal of Biological Education*. 1989; 23(4): 285-292.

[26] Treagust DF. Development and use of diagnostic tests to evaluate students' misconceptions in science. *International Journal of Science Education*. 1988; 10(2), 159-169.

[27] Tuysuz C. Development of two-tier diagnostic instrument and assess students' understanding in chemistry. *Scientific Research and Essays*. 2009; 4(6): 626-631.

[28] Tan KCD, Goh NK, Chia LS, Treagust DF. Development and application of a two-tier multiple choice diagnostic instrument to assess high school students' understanding of inorganic chemistry qualitative analysis. *Journal of Research in Science Teaching*. 2002; 39(4), 283-301.

[29] Blacket N, Tall DO. Gender and the versatile learning of trigonometry using computer software. In *Proceedings of the 15th Conference of the Int. Group for the Psychology of Mathematics Education*. Lisbon, Portugal: PME; 1991. Vol. 1, pp. 144-151.

[13] Martinez-Sierra G. *On the transit from trigonometry to calculus: the case of the conceptual breaks in the construction of the trigonometric functions in school*. Paper presented in the 11th International Congress on Mathematical Education. Mexico; 2008.

[14] Topçu T, Kertil M, Akkoç H, Yılmaz K, & Önder O. *Pre-Service and In-Service Mathematics Teachers' Concept Images of Radian*. Paper presented in the 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Educatio. Prague, Czech Republic; 2006.

[15] Orhun N. Students' mistakes and misconceptions on teaching of trigonometry. *Journal of Curriculum Studies*. 2004; 32(6): 797-820.

[16] Akkoç H, Akbaş Gül N. Analysis of a teaching approach aiming at eliminating student. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences*. 2010; 43(1): 97-129.

[17] Shama, G. (1998). Understanding periodicity as a process with a gestalt structure. *Educational Studies in Mathematics*, 35(3), 255-281.

[18] Stupel M. On Periodicity of Trigonometric Functions and Connections with Elementary Number Theoretic Ideas. *Australian Senior Mathematics Journal*. 2012; 26(1): 50-63.

[19] Koklu O, Topcu A. Effect of Cabri-assisted instruction on secondary school students' misconceptions about graphs of quadratic functions. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*. 2012; 43(8): 999-1011.

[20] Khooshecharkh M, Hemmati Nasab, M, Nejad Sadeghi N. *The Effect of Using GeoGebra Software on Student's Math Progress in the Concept of Middle-Level Geometry*. Paper presented in the 45th Annual Iranian Mathematics Conference; 2014. Persian.

[21] Heidari Ghezeljeh R, Gooya Z. Integration of "Dynamic Mathematics Software" with formal calculus curriculum in the 11th grade to enhance students' problem solving abilities. *Journal of Curriculum Studies*. 2012; 6(24): 83-108. Persian.

[22] Farmehr F. The role of dynamic Geometry Software in problem solving, emphasizing on conjecture. [master's thesis]. Tehran: Shahid Rajaei Teacher Training University; 2008. Persian.

[23] Radović S, Radojičić M, Veljković K, Marić M. Examining the effects of Geogebra applets on mathematics learning using interactive mathematics textbook. *Interactive Learning Environments*. 2018; 1-18.

[24] Chandrasegaran A, Treagust DF, Mocerino M. The development of a two-tier multiple-choice diagnostic instrument for evaluating secondary school students' ability to describe and explain chemical reactions using multiple levels of

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



فرزاد رادمهر استادیار دانشکده علوم ریاضی دانشگاه فردوسی مشهد می باشند. ایشان مدرک کارشناسی ریاضی محض خود را از دانشکده علوم ریاضی دانشگاه فردوسی مشهد در سال ۱۳۸۸ و مدرک کارشناسی ارشد خود در رشته آموزش

ریاضی را از همین دانشگاه در سال ۱۳۹۰ دریافت نمودند. ایشان دارای دو مدرک دکتری در رشته آموزش ریاضی از دانشگاه فردوسی مشهد و دانشگاه ویکتوریا ویلینگتون کشور نیوزلند هستند. ایشان به پژوهش در زمینه یاددهی و یادگیری ریاضی در دوره متوسطه دوم و ریاضیات دانشگاهی و مشکلات دانشجویان در آموزش عالی می‌پردازند و در حال حاضر ۳۳ مقاله در مجلات علمی-پژوهشی شامل ۱۴ مقاله نمایه شده در مجلات Scopus و JCR در این دو زمینه به چاپ رسانده‌اند.

Radmehr, F. Assistant Professor, Mathematics Education, Ferdowsi University, Mashhad, Iran

f.radmehr@um.ac.ir



حوریه رحیمیان در سال ۱۳۹۶ در مقطع کارشناسی ارشد رشته آموزش ریاضی از دانشگاه فردوسی مشهد دانش‌آموخته گردید. وی مدرک کارشناسی خود را در رشته ریاضیات و کاربردها را از دانشگاه فردوسی مشهد در سال ۱۳۹۳ اخذ

 h.rahimian25@gmail.com

نموده است. قبلاً دو مقاله از ایشان در همایش‌های مرتبط با آموزش ریاضی به چاپ رسیده است.

Rahimian, H. MS of Mathematics Education, Ferdowsi University of Mashhad, Iran

Citation (Vancouver): Radmehr F, Rahimian H. [Exploring the impacts of using Geogebra software on secondary school students' misconceptions in trigonometric functions]. *Tech. Edu. J.* 2020; 14(4): 765-774

 <http://dx.doi.org/10.22061/jte.2019.4688.2105>



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.



RESEARCH PAPER

Identification and ranking of factors affecting the establishment of smart city with educational approach (high-schools of Zahedan)

M. Rashki*, M. Arab Anani

Public Administration Department, Faculty of Management and Economics, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran

ABSTRACT

Received: 9 March 2020
Reviewed: 13 April 2020
Revised: 21 May 2020
Accepted: 2 June 2020

KEYWORDS:

Smart City
Smart Schools
Smart Learning
Intelligence
Smart City Deployment

* Corresponding author

maryam2118@mgmt.usb.ac.ir
① (+98915)1491398

Background and Objectives: Teaching-learning is essential for the development of creativity and sustainability of the needs of modern cities, and the intelligent learning environment has been created to respond to the needs of the new knowledge society in smart city design. Community quality is a challenge for smart city development; because in the social field, the quality of society with a professional approach is not used comprehensively and systematically. The quality of society is based on the quality of organizations, universities, educational institutions and collaborative learning. The purpose of this study was to identify and rank factors affecting smart city design with an educational approach.

Methods: In this research, a researcher-made questionnaire was used to collect data. The statistical population of the study included all high school teachers and educators in Zahedan City. In the first step, by studying valid scientific and citation sources and becoming sufficiently familiar with the concepts and definitions of smart city, development of smart city and the factors affecting it, a preliminary list of factors affecting the smart city was identified with an educational approach. In this study, the indicators in terms of structure and practical procedures in smart city learning were identified and accordingly the research questionnaire was designed and compiled and provided to the tutor and consultant who were used to collect data after the corrections. Then with using Cronbach's alpha method, the reliability of the questionnaires was calculated and found to be 0.84. Simple random sampling method was used. SPSS 21 software was used to analyze the data. Data analysis was done by logistic regressions method.

Findings: The education industry changes and enhances urban services, and this value-added and driving force industry can be identified as an advanced industry in the smart city. The results showed that intelligent governance (9.526), intelligent interaction and integration (8.926), intelligent people (8.875), infrastructure (8.872), human resources (7.757), technology acceptance (7.567), smart economy (7.236) and the medium of electronic interaction based on multimedia content (5.765), respectively, have the most important role in the establishment of smart city.

Conclusion: In order to build a smart city education system, the process of encouraging citizen participation and creating different communication channels is critical. The 'smart city' label is not limited to cities that simply adopt high technology. The ultimate goal of the smart city development includes: improving the quality of life of individuals, families and local people through advanced information and communication technologies and education systems, by creating a communication channel between citizens that can provide systems that enhance smart integration. The learning structure in the process of developing smart skills in smart schools are required to be rebuilt. The essence of the smart city is the promotion of social cooperation, social networking and social participation, and it transforms community members into using smart learning as a tool to better comply with social behavioral norms. Collaboration and development of information technology removes barriers to the sharing of information and knowledge, as well as the learning frontier in smart schools, and creates three main changes. The first is to change teaching methods; the second is the reconstruction of the knowledge system; and the third is the influence on the formation of a new generation of learning methods among students.



NUMBER OF REFERENCES

54



NUMBER OF FIGURES

5



NUMBER OF TABLES

9

مقاله پژوهشی

شناسایی و رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر استقرار شهر هوشمند با رویکرد آموزشی (دبیرستان‌های شهر زاهدان)

مریم راشکی*، محبوبه عرب عنانی

گروه مدیریت دولتی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: یادگیری برای توسعه خلاقیت و پایداری از ضرورت‌های شهرهای امروزی است و محیط یادگیری هوشمند برای پاسخ به نیازهای جامعه دانش‌محوری جدید در طراحی شهر هوشمند ایجاد شده است. کیفیت جامعه چالشی برای توسعه شهر هوشمند است؛ زیرا در زمینه اجتماعی، کیفیت جامعه با رویکرد حرفه‌ای، به طور جامع و سیستماتیک مورد استفاده قرار نمی‌گیرد. کیفیت جامعه بر کیفیت سازمان‌ها، مؤسسات دانشگاهی، آموزشی و یادگیری مشارکتی استوار است. هدف از انجام این پژوهش شناسایی و رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر طراحی شهر هوشمند با رویکرد آموزشی می‌باشد.

روش‌ها: در این پژوهش برای گردآوری اطلاعات از ابزار پرسش‌نامه محقق ساخته استفاده شده است. جامعه آماری پژوهش حاضر شامل کلیه دبیران، مدیران دبیرستان‌ها و کارکنان آموزش و پرورش شهرستان زاهدان می‌باشد. روش نمونه‌گیری پژوهش احتمالی و از نوع تصادفی ساده بود. در گام اول، با مطالعه منابع معتبر علمی و قابل استناد، ضمن آشنایی کافی با مفاهیم و تعاریف شهر هوشمند، توسعه شهر هوشمند و عوامل مؤثر بر آن، فهرست اولیه‌ای از عوامل مؤثر بر شهر هوشمند با رویکرد آموزشی شناسایی شد. در این مطالعه شاخص‌ها از لحاظ ساختاری و رویه‌های کاربردی در یادگیری شهر هوشمند مشخص گردید و بدین ترتیب پرسش‌نامه پژوهش طراحی و تدوین شد و در اختیار استاد راهنما و مشاور قرار گرفت که پس از اصلاحات مد نظر برای گردآوری داده مورد استفاده قرار گرفت و سپس با استفاده از روش آلفای کرونباخ، پایایی پرسش‌نامه‌های مذکور محاسبه شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده از نرم‌افزار SPSS استفاده شده است. ضریب آلفای کرونباخ پرسش‌نامه ۰/۸۴ می‌باشد. تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش با آزمون رگرسیون لجستیک صورت گرفته است.

یافته‌ها: صنعت آموزش و پرورش باعث تغییر و ارتقای خدمات شهری می‌شود و این صنعت با ارزش افزوده و نیروی محرکه می‌تواند به عنوان صنعت پیشرفته در شهر هوشمند شناسایی شود. نتایج حاصل نشان داد که حکومت هوشمند (۹/۵۲۶)، تعامل و یکپارچگی هوشمند (۹/۹۲۶)، مردم هوشمند (۸/۸۷۵)، زیرساخت (۸/۸۷۲)، نیروی انسانی (۷/۷۵۷)، پذیرش فناوری (۵/۵۶۷)، اقتصاد هوشمند (۷/۲۳۶) و بستر تعامل الکترونیکی مبتنی بر محتوای چندرسانه‌ای (۵/۷۵۶) به ترتیب بیشترین اهمیت را در استقرار شهر هوشمند دارند.

نتیجه‌گیری: به منظور ایجاد یک سیستم آموزش هوشمند شهری، روند تشویق مشارکت شهروندان و ایجاد کانال‌های مختلف ارتباطی بسیار مهم است. برچسب «شهر هوشمند» محدود به شهرهایی نمی‌شود که به سادگی فناوری بالایی را اتخاذ می‌کنند. هدف نهایی از توسعه شهرستان‌های هوشمند؛ افزایش کیفیت زندگی افراد، خانواده‌ها و مردم محلی از طریق فناوری اطلاعات و ارتباطات پیشرفته و سیستم آموزش و پرورش با ایجاد کانال ارتباطی بین شهروندان است؛ که می‌تواند سامانه‌هایی را ایجاد نماید که یکپارچگی هوشمند را افزایش دهد. ساختار یادگیری در روند توسعه مهارت‌های هوشمند در مدارس هوشمند باید مورد بازسازی قرار گیرد. جوهر شهر هوشمند، ارتقای همکاری اجتماعی، شبکه اجتماعی و مشارکت اجتماعی است و اعضای جامعه را به استفاده از یادگیری هوشمند به عنوان ابزاری برای رعایت بهتر هنجارهای رفتاری اجتماعی تبدیل می‌کند. همکاری و توسعه فناوری اطلاعات موانع به اشتراک‌گذاری اطلاعات و دانش و همچنین مرز یادگیری را در مدارس هوشمند از بین می‌برد و سه تغییر را ایجاد می‌کند. اول تغییر روش‌های آموزشی است؛ دومین مورد، بازسازی سیستم دانش و سومین بخش نفوذ در شکل‌گیری نسل جدیدی از روش یادگیری در بین دانش‌آموزان است.

*نویسنده مسئول

maryam2118@mgmt.usb.ac.ir

۰۹۱۵-۱۴۹۱۳۹۸ ③

مقدمه

هزاره سوم میلادی هزاره شهرنشینی است و از آن به عنوان موج دوم شهرنشینی یاد می‌شود [۱]. هوشمند بودن شهرها یا جامعه مسأله بسیار وسیع و فرآیند بی‌پایان و ناپایدار است. شهر هوشمند هیچ مرز مشخصی با جامعه اطراف ندارد و در تعامل مستمر با بازیگران خارج از منطقه شهر هوشمند است [۲]. شهرهای هوشمند جهت بهبود کارایی شهری با استفاده از داده‌ها، ارتباطات و فناوری اطلاعات جهت فراهم نمودن سرویس‌های مؤثر و مفید برای شهروندان ابتکاراتی را ایجاد کرده‌اند و مدل تجارت خلاق را به منظور نظارت و کنترل زیرساخت‌های موجود و تشویق بخش‌های خصوصی و دولتی گسترش داده‌اند [۳، ۴]. پژوهش‌های علمی و عملی شهر هوشمند بر چگونگی استفاده از فناوری اطلاعات برای بهبود کارایی اقتصادی و سیاسی متمرکز می‌باشد [۵] و تا سال ۲۰۱۲، حدود ۱۴۳ پروژه در حال اجرا و یا اجرا شده در زمینه شهر هوشمند در سراسر جهان وجود داشته است. در میان این پروژه‌ها، شهرهای آمریکای شمالی (۳۵ پروژه) و اروپا (۴۷ پروژه) توانسته‌اند از طریق تحقیقات، مشکلات شهری از جمله کمبود انرژی، تراکم ترافیک، زیرساخت‌های نامناسب شهری و بعضی مقوله‌های سلامتی و آموزشی را بررسی کنند [۶، ۷].

کیفیت جامعه چالشی برای توسعه شهر هوشمند است؛ زیرا در زمینه اجتماعی، کیفیت جامعه با رویکرد حرفه‌ای، به طور جامع و سیستماتیک مورد استفاده قرار نمی‌گیرد. کیفیت جامعه بر کیفیت سازمان‌ها، مؤسسات دانشگاهی، آموزشی و یادگیری مشارکتی استوار است [۸]. بسیاری از سازمان‌هایی که با توسعه شهر هوشمند مشغول به کار هستند، سازمان‌های کوچک و متوسط (SME) یا سازمان‌های نوپا می‌باشند. بسیاری از شهرهای عمده جهان مانند سنول، نیویورک، توکیو، شیکاگو، آمستردام، قاهره، دوی و کوچی پروژه شهر هوشمند را آغاز کرده‌اند. علاوه بر این بسیاری از سازمان‌های صنعتی و بین‌المللی دستور کار شهر هوشمند را توسعه دادند. بررسی منابع مطالعاتی نشان می‌دهد که شهر هوشمند در ایران مقوله‌ای کاملاً نوپا محسوب می‌شود و به تازگی مطرح شده و در مراحل اولیه می‌باشد [۹].

درک اهمیت ورود فناوری اطلاعات به کشور و جبری بودن این مسأله سبب شده در ایران نیز به این امر توجه شود. و شهرهایی مانند کیش و مشهد به عنوان نمونه‌هایی جهت هدف شهر هوشمند را که همان آسان‌سازی رابطه انسان است، در کشور اجرا نمایند. اما عمده فعالیت‌ها در زمینه احداث شهر هوشمند در کشورمان در زمینه طراحی مهندسی، تدوین و ایجاد ساختارهای اجرایی و عملیاتی بوده است [۱۰]. مطالعات قبلی در مورد شهرهای هوشمند عمدتاً بر تحلیل عوامل کلیدی در زمینه فناوری و زیرساخت‌های فنی متمرکز بوده‌اند. در حال حاضر، ضعف استانداردها برای تحلیل شهر هوشمند از دیدگاه آموزشی وجود دارد [۱۱]. مهم‌ترین موضوع در شهر هوشمند شهروندان هستند؛ با این حال فرصت‌های آموزشی و یادگیری برای شهروندان که محرک پایداری و رقابت شهر است اغلب نادیده گرفته می‌شود [۸، ۹]. آموزش هوشمند

یکی از اهداف توسعه شهر هوشمند است و همچنین توسعه سالم و موفق شهر هوشمند را تضمین می‌کند. همان‌طور که ساختن یک شهر هوشمند به تعداد زیاد روشنفکران با کیفیت نیاز دارد، به همان اندازه یا بیش از آن هم به شهروندان هوشمند نیاز دارد که آموزش و پرورش باید بتواند با رویکرد آموزش هوشمندانه آنها را پرورش دهد. آموزش هوشمندانه می‌تواند به عنوان یک نوع سامانه دیده شود. سامانه آموزشی که توسط یک مدرسه، منطقه و یا یک کشور برای تحقق بخشیدن به هدف‌هایی مانند افزایش تعامل در فرایند یاددهی-یادگیری و غنی‌سازی تجربه، بالا بردن کیفیت محتوا و راندمان این فرایند طراحی می‌شود که با استفاده از علم و فناوری‌های مدرن، مجموعه‌ای از خدمات متمایز پشتیبانی و ... را براساس تقاضای دانش آموزان، معلمان و والدین ارائه می‌دهد [۱۰]. مهارت‌های قرن بیست و یکم الزامات نسل جدیدی از دانش‌آموزان را در جامعه اطلاعاتی شکل داده است. چارچوب مهارت‌های قرن بیست و یکم شامل مهارت‌های زندگی و حرفه‌ای، مهارت‌های یادگیری و نوآوری، رسانه‌های اطلاعاتی و مهارت‌های فناوری است و ایجاد سیستم‌های پشتیبانی برای توسعه مهارت‌های قرن ۲۱ نیاز به سیستم‌های استاندارد، ارزیابی برنامه درسی و سیستم‌های آموزشی، توسعه حرفه‌ای فردی و محیط یادگیری است. در حال حاضر، یادگیری با ارائه مدل دریافت در کلاس درس سنتی و یا حتی کلاس با تکنولوژی بر پایینی مهارت‌های شناختی متمرکز است [۱۲].

نسل جدید دانش‌آموزان خواسته‌های جدید در محیط یادگیری را فراهم می‌کنند. آنها می‌خواهند دسترسی به اینترنت و تلفن همراه را داشته باشند تا بتوانند انواع اطلاعات و منابع آموزشی شخصی را به دست آورند. آنها می‌خواهند در هر زمان و هر جایی که نیاز دارند با استفاده از ابزارهای فناوری یاد بگیرند. آنها می‌خواهند که محیط یادگیری به اندازه کافی راحت باشد تا بتوانند از یادگیری لذت ببرند، درست مانند زمانی که آنها فیلم‌ها را در سینما تماشا می‌کنند و هنگام سفر به موسیقی گوش می‌دهند. همچنین می‌خواهند از طریق به اشتراک گذاشتن نظرات خود و داشتن ارتباطات و گفتگوها از طریق شبکه اجتماعی لذت ببرند [۱۳]. بنابراین تعریف مجدد و نوینی از نقش و کارکرد مدارس به عنوان اصلی‌ترین نهادهای آموزشی در جامعه از ضروریات است. نظام آموزشی کشور به مدرسه‌ای نیاز دارد که با بهره‌گیری از فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا)، امکان یادگیری پیوسته را فراهم نموده و فرصت‌های نوینی را در اختیار افراد برای تجربه زندگی در جامعه اطلاعاتی قرار دهد؛ به گونه‌ای که این فناوری نه به عنوان ابزار، بلکه در قالب زیرساخت توانمندساز برای تعلیم و آموزش حرفه‌ای محسوب می‌شود [۱۴].

نوآوری در فناوری اطلاعات و ارتباطات همواره در قلب اجرای شهرهای جدید از جمله شهرهای هوشمند بوده است. در حقیقت با معرفی شهرهای هوشمند، بسیاری از شهرها در مورد توسعه فناوری اطلاعات با استفاده از اصطلاحاتی مانند «مجازی»، «هوشمند»، «دیجیتال» و «فراگیر» بحث کرده‌اند. در نتیجه، در بسیاری از مطالعات، شهرهای هوشمند با استفاده از فناوری پیشرفته بر بهبود سیستم‌های شهری

این اصطلاح در میانه سال‌های نخستین ۲۰۰۰ از طریق بعضی از شرکت‌های فناوری مثل ای.بی.ا (۲۰۰۹)، سیسکو (۲۰۰۵) و زیمنس (۲۰۰۴) به منظور ادغام سیستم‌های اطلاعاتی و خدمات و زیرساخت‌های شهری مورد توجه جدی قرار گرفت. این زیرساخت‌ها و خدمات شامل ساختمان‌ها، مسیرهای حمل و نقل، زیرساخت‌های برق، زیرساخت‌های آب و فاضلاب، امنیت و بهداشت و درمان است. در واقع از سال ۲۰۰۰ به بعد رهیافت رشد هوشمند جای خود را به شهر هوشمند داد که بر پیشرفت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات در برنامه‌ریزی، توسعه، پایداری و خدمات شهری استوار است [۹]. مفهوم شهر هوشمند در سه حوزه اصلی دانشگاهی، صنعتی و حکومتی توسعه پیدا کرده است:

از دیدگاه دانشگاهی، شهر هوشمند، شهری است که به خوبی در حال اجرای راه‌های رو به جلو در خصوصیات شش‌گانه (مردم هوشمند، تحرک هوشمند، حکمروایی هوشمند، زندگی هوشمند، اقتصاد هوشمند و محیط هوشمند) است که در ترکیبی هوشمند از دارایی‌ها و فعالیت‌های سرنوشت‌ساز، مستقل و آگاه شهروندان ساخته می‌شود [۱۱]. در ادبیات صنعتی با گرایش به کسب و کار و ابزارهای صنعتی، مفهوم هوشمند به خدمات و محصولات هوشمند، هوش مصنوعی و ابزارهای هوشمند اشاره دارد [۱۳]. شرکت ای.بی.ام شهر هوشمند را به عنوان شهری که فناوری را برای تغییر و دگرگونی سامانه‌های اصلی و بهینه‌سازی بازگشت منابع کاملاً محدود مورد استفاده قرار می‌دهد، تعریف می‌کند [۱۲]. رویکرد حکومتی بیشتر بر جنبه‌های اداری و مالی شهر هوشمند و بر اهداف زیست محیطی مانند انتشار گازهای گلخانه‌ای تأکید می‌کند و بر چالش‌های بین‌المللی شامل کیفیت زندگی، رشد اقتصادی، محیط‌زیست، انرژی، پایداری، ایمنی، بهداشت و درمان و تحرک اجتماعی متمرکز شده است و شهر هوشمند را به‌عنوان اجتماعی که یادگیری، نوآوری و سازگاری را آموزش می‌دهد، تعریف کرده‌اند [۱۳ و ۱۴]. هوانگ که یکی از دانشمندان پیشرو برای ساخت شهر هوشمند در چین است، می‌گوید هدف از توسعه شهر هوشمند: (۱) ساخت شهرک‌های سالم، دارای رفاه و اطلاعات (۲) تمرکز بر ایجاد مدل‌های توسعه اقتصادی کارآمد (۳) تشکیل گروه برای برنامه‌ریزی علمی، تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی است. اولین بخش شامل ابعاد آموزش و پرورش، محیط زیست، ترافیک و غیره است که با تجربه شهری قابل دسترسی است. هدف اول تمرکز بر تجربیات شهروندی است. هدف دوم شامل ابعاد اقتصادی، محیط زیستی، یادگیری و غیره است که با توسعه اقتصادی مرتبط است و هدف سوم عمده‌تاً به بعد حکومت اشاره دارد [۱۴].

شهر هوشمند به عنوان یک توانایی فکری خاص درک می‌شود که به ابعاد مختلف رشد اقتصادی-اجتماعی و فنی-اجتماعی نوآورانه (سبز و متصل) می‌پردازد. این ابعاد به مفهوم شهر هوشمند منجر می‌شود؛ به طوری که «سبز» به زیرساخت‌های شهری برای حفاظت از محیط زیست و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای اشاره دارد و «به هم متصل» به تکامل اقتصاد باند پهن مربوط می‌شود. «هوشمند یا باهوش» ظرفیت

متمرکز شده‌اند و بسیاری از مطالعات بر اهمیت فناوری اطلاعات و ارتباطات جدید در رابطه با زیرساخت‌های مدرن در شهرها متمرکز شده‌اند. به عبارت دیگر، آنها با چگونگی هوشمندتر کردن جوامع و شهرها، باید برای پیاده‌سازی فناوری اطلاعات طراحی شوند [۱۵]. شهرهای هوشمند به‌عنوان «آهن‌ربای امید» برای طیف گسترده‌ای از افراد ماهر که برای یافتن معیشت و شیوه زندگی بهتر به سمت آنها می‌روند، عمل می‌کنند. ساکنان شهر با شاخص توسعه انسانی نسبتاً بالاتری، تنها در صورتی می‌توانند زنده بمانند که در مسیر یادگیری مستمر قرار بگیرند و می‌توانند به عنوان یک انبار خلاقیت و نوآوری برتر برای رقابت با محصولات و خدمات با کیفیت بهتر خود در سرتاسر جهان تبدیل شوند. با توجه به همه این عوامل، در دهه‌های اخیر رشد اقتصادی به رهبری شهرها در سیاست‌های اقتصادی ملی بسیاری از کشورها برجسته بوده است [۱۶].

بنابراین هوش سرویس‌محور مردم یک تغییر الگوی طبیعی در عصر داده‌های بزرگ است و اطلاعات سرویس‌محور و مردم نظریه‌ها، استراتژی‌ها و فناوری‌های ناشی از آن مطابق با درخواست‌ها و خواسته‌های شهروندان شهری می‌باشد [۱۷]. هوشمندسازی محیط آموزشی در زاهدان یکی از اولویت‌های تجهیزاتی مدارس است که نقش مؤثری در تسهیل یادگیری و کیفیت بخشی آموزشی دارد. یکی از مشکلات هوشمندسازی در استان عدم شناخت اولویت‌ها برای برنامه‌ریزی جهت مدارس هوشمند می‌باشد. با توجه به تعدد و تنوع مدارس در زاهدان و عدم شناخت عوامل استقرار مدارس هوشمند، برنامه‌ریزی برای هوشمندسازی آنها را مشکل ساخته است؛ بنابراین در این پژوهش محقق به دنبال پاسخگویی به این سؤال است که چه عواملی بر استقرار و پیاده‌سازی شهر هوشمند با رویکرد آموزشی در شهر زاهدان مؤثر است؟ هدف اصلی پژوهش نیز شناسایی و رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر استقرار شهر هوشمند با رویکرد آموزشی (دبیرستان‌های شهر زاهدان) می‌باشد.

مدل شهری قرن ۲۱ با بهره‌برداری از پتانسیل‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات قابل درک است. تافلر اشاره می‌کند که پیشرفت‌های صورت گرفته در فناوری اطلاعات و ارتباطات باعث ایجاد موج سوم در تکامل شهرها شده است [۹]. براساس رهیافت رشد هوشمند، تصمیمات توسعه بر روی همه ابعاد جامعه از زندگی شخصی تا جوامع و ملت‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. اصطلاح شهر هوشمند برای اولین بار در مورد بریزبن استرالیا و بلکسیرگ در ایالات متحده آمریکا به کار گرفته شد؛ جایی که فناوری اطلاعات و ارتباطات از مشارکت اجتماعی، کاهش شکاف دیجیتال و دسترسی به خدمات و اطلاعات پشتیبانی می‌کرد [۱۸].

شهر هوشمند به‌عنوان سازگاری فناوری‌های هوشمند در خدمت به مدیریت شهرها تعبیر شده است، تا سرعت شهرنشینی را با ارائه زیرساخت‌های شهری مورد نیاز شهروندان مطابقت دهد [۱۹]. فناوری‌ها در شهر برای ایجاد سیستم کارآمدتر، که ارتباط و به اشتراک‌گذاری اطلاعات بین بدن‌های مختلف سیستم شهری را امکان‌پذیر می‌سازد، اعمال می‌شود [۲۰].

محققان بسیاری با هدف روشن ساختن آنچه یک شهر هوشمند را به وجود می‌آورد؛ این مفهوم را به خصوصیات و ابعاد متعددی تقسیم کرده‌اند و علت آن را پیچیدگی شهر هوشمند به عنوان یک رویکرد جامع عنوان می‌کنند. در این میان دیرکس و کیلینگ (۲۰۰۹) بر اهمیت یکپارچگی طبیعی سیستم‌های مختلف (حمل و نقل، انرژی، آموزش و پرورش، بهداشت و درمان، ساختمان‌ها، زیرساخت‌های فیزیکی، غذا، آب و امنیت عمومی) در ایجاد شهر هوشمند، محققانی که از این یکپارچگی شهر هوشمند حمایت می‌کنند، اغلب بر این باورند که در یک محیط متراکم مانند شهرها، هیچ سیستمی نمی‌تواند در انزوا عمل کند [۱۸].

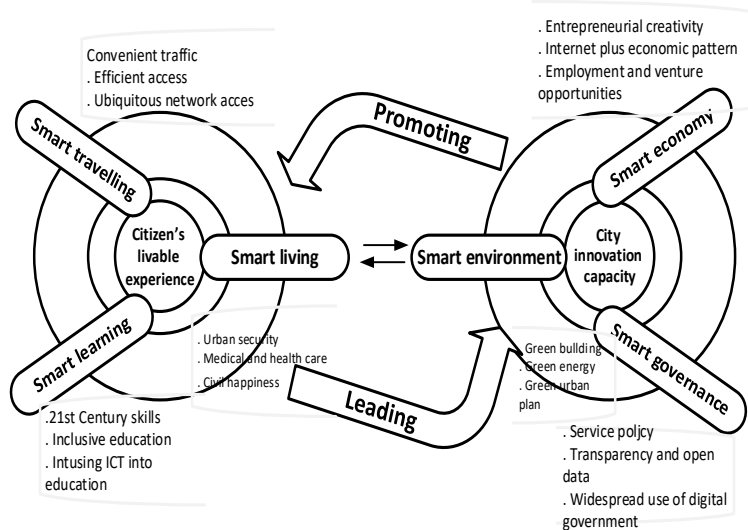
با توجه به دو عامل مؤثر در شکل‌گیری شهر هوشمند، یادگیری هوشمند، پیشران نیروی انسانی شهر است که نقش کلیدی در پایداری شهر نیز ایفا می‌نماید. شهر هنگامی که یادگیری را منطبق با ساختارهای خود ایجاد کند، هوشمند می‌شود [۱۶].

یادگیری یعنی تداوم یک تغییر کم و بیش پایدار در آنچه فرد یا گروهی از مردم می‌دانند و می‌توانند انجام دهند. شهر هوشمند دارای امکانات فراوانی برای ایجاد یادگیری، به ویژه در زمینه‌های غیررسمی و اجتماعی است [۱۷، ۱۹]. سیستم‌های آموزش هوشمند چندین مدل دقیق را ارائه می‌دهند که نشان‌دهنده دانش (یا تخصص) لازم برای انجام آموزش‌های معنی‌دار است.

سه واژه مرتبط با مفهوم یادگیری هوشمند وجود دارد: «هوشمند»، «باهوش» و «خرد». «هوشمند» به معنی توانایی تنظیماتی مشابه مواردی که از تصمیم‌گیری‌های انسانی گرفته می‌شود، این مدیریت با استفاده از سنسورهای الکترونیکی و تکنولوژی کامپیوتری است [۹]. سیستم‌های آموزش هوشمند (ITS) برنامه‌های کامپیوتری هستند که آموزش بسیار تعاملی، شخصی و آموزنده را پشتیبانی می‌کنند. هدف از ITS، شبیه‌سازی یک معلم فردی است که از پیشرفت دانش‌آموزان پیروی می‌کند.

تولید ارزش افزوده اطلاعات را از طریق پردازش داده‌های شهری در زمان واقعی با استفاده از سنسورها بیان می‌کند؛ در حالی که شهرهای خلاق و دانش‌محور که به جای هم‌دیگر به کار می‌روند به توانایی شهرها برای افزایش نوآوری بر پایه سرمایه‌های انسانی خلاق و دانش‌محور اشاره دارد [۱۵]. ویژگی‌های هوشمندسازی که شهروندان می‌توانند احساس کنند، شامل تجربیات قابل توجه شهروندان از قبیل مسافرت هوشمند، زندگی هوشمند و یادگیری هوشمند است. مفهوم «شهروندان هوشمند» در چارچوب «شهر هوشمند» در نهایت به یادگیری هوشمندانه اشاره دارد. بر همین اساس شکل‌گیری شهرهای هوشمند مبتنی بر دو عامل متفاوت است: «تجربیات زندگی شهروند» از سطح خرد و «ظرفیت نوآوری شهر» از سطح کلان که چارچوب اصلی شهر هوشمند را شکل می‌دهند. عامل تجربه زندگی شهروند شامل مسافرت هوشمند، یادگیری هوشمند و زندگی هوشمند است که باهم تجربه زندگی شهری را برای شهروندان فراهم می‌کند و ظرفیت نوآوری شهر شامل محیط هوشمند، اقتصاد هوشمند و حکومت‌داری هوشمند است که موجب نوآوری می‌شوند [۱۶]. مارکویس (۲۰۰۵) دو عامل را در ایجاد و توسعه شهر هوشمند مؤثر می‌داند. (شکل ۱).

دو عامل یادشده در ساخت شهرک‌های هوشمند به عنوان یک وسیله اساسی برای ترویج توسعه شهر مورد استفاده قرار می‌گیرند که هدف اصلی آن ارتقای عملکرد مطلوب شهر و حل مشکلات ایجاد شهر هوشمند است. حمایت از «یادگیری هوشمند» نقش برجسته فرهنگی را برای تحریک حیاتی نوآوری‌های شهری ایفا می‌کند و همچنین حمایت علمی از تجربیات زندگی شهروندان را فراهم می‌سازد. در حقیقت هدف نهایی ایجاد شهر هوشمند این است که انسان‌ها محیط زندگی شهری بهتری داشته باشند. مدل دو عاملی ویژگی‌های شهر هوشمند را نشان می‌دهند که یادگیری هوشمند، نیروی محرک اصلی برای افزایش حکمت شهروندان و راه‌حل اساسی برای بهبود تجربیات زندگی مردم است [۱۷].



شکل ۱: مدل دو عاملی شهر هوشمند [۱۵]

Fig. 1: Dual-Core smart city model [15]

جدول ۱: مقایسه محیط‌های یادگیری دیجیتال معمول و محیط یادگیری هوشمند [۲۱]

Table 1: The comparison of common digital learning environments and smart learning environments [21]

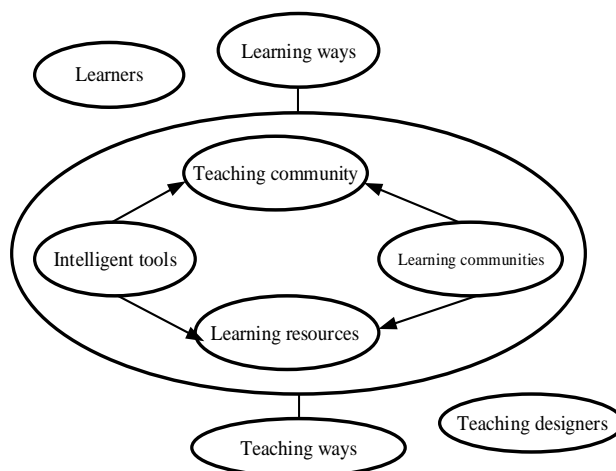
	Common digital learning environment	Smart learning environment
Learning resources	1) Digital resources based on rich media 2) Online access becomes the mainstream; 3) Users select resources.	1) Digital resources independent of the devices; 2) Seamless connection or automatic synchronization becomes fashionable; 3) Deliver on-demand resources.
Learning tools	1) All-function in one tools, systematized tools; 2) Learners judge the technology environment; 3) Learners judge the learning scenarios.	1) Specialized tools and miniaturized tools; 2) Automatically sensing technology environment; 3) Learning scenarios are Automatically recognized.
Learning community	1) Virtual community focusing on online communication; 2) Self-selected community; 3) Restricted to information skills.	1) Combine with the mobile interconnected real community to communicate anytime and anywhere; 2) Automatically matched communities; 3) Depend on media literacy.
Teaching community	1) Difficult to form a community, which is highly dependent on experience; 2) Make the regional community possible.	1) Automatically form community, which highly concerns about the users' experience; 2) Make the cross-regional community fashionable.
Learning methods	1) Emphasize resource design and explanation; 2) Summative evaluation of the learning outcomes based on the learners' behaviors; 3) Observation of learning behaviors.	1) Emphasize activity design and guidance; 2) Adaptive evaluation of learning outcomes based on the cognitive characteristics of learners; 3) Intervention in learning activities.

برای ترویج یادگیری بهتر و سریع‌تر تعریف می‌شود [۱۸]. شکل (۲) نشان می‌دهد همان‌طور که با پشتیبانی از فن‌آوری، کلاس‌های هوشمند تبدیل به مکان‌هایی می‌شوند که معلمان و دانش‌آموزان می‌توانند تجربیات تدریس و یادگیری غنی داشته باشند که تاکنون تجربه نکرده‌اند [۹، ۲۱، ۲۰].

نقاط قوت و مشکلات فعلی خود را درک می‌کند و نظرات به موقع در قالب نکات و توضیحات ارائه می‌دهد. به‌منظور انجام این کار، ITS به طیف وسیعی از فن‌آوری‌ها از زمینه‌های هوش مصنوعی و روانشناسی شناختی تکیه می‌کنند [۲۰]. یادگیری هوشمند به‌عنوان یک فرایند نمی‌تواند بدون استفاده از محیط‌های یادگیری هوشمند به‌کاربرده شود. یادگیری هوشمند بر تعامل بین یادگیرنده و محیط اطراف تأکید دارد. محیط یادگیری هوشمند یک مکان یادگیری یا فضای فعالیت است که می‌تواند از سناریوهای یادگیری آگاه باشد؛ ویژگی‌های یادگیرندگان را شناسایی کند؛ منابع یادگیری مناسب و ابزارهای تعامل مناسب را فراهم کند؛ فرایند یادگیری را به‌طور خودکار ثبت کند و نتایج یادگیری را برای ترویج مؤثر یادگیری دانش‌آموزان فراهم نماید [۹]. محیط‌های یادگیری هوشمند محیط‌های فیزیکی و مجازی را برای ارائه پشتیبانی و خدمات مشخص شده توسط فرد اختصاص می‌دهند. با توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش و پرورش و با توجه به افزایش نوآوری آموزش پیشرفته فن‌آوری، محققان شروع به مفهوم‌سازی کرده‌اند که چگونه محیط‌های یادگیری را می‌توان مؤثرتر، کارآمدتر و جذاب‌تر و در مقیاس بزرگ و پایدارتر نموده‌اند [۱۷].

محیط‌های یادگیری هوشمند نتیجه اجتناب‌ناپذیری توسعه تکنولوژی آموزشی است. تفاوت‌های قابل توجهی در منابع یادگیری، ابزار یادگیری، جوامع یادگیری، آموزش جامعه، روش‌های یادگیری و روش‌های تدریس بین محیط‌های یادگیری هوشمند و محیط یادگیری دیجیتال معمول وجود دارد [۲۱].

در فضای یادگیری نسل بعدی، مفاهیم محیط یادگیری هوشمند و کلاس‌های هوشمند ظاهر شده است. فضای یادگیری یک حیطة تحقیقاتی جدید در حال ظهور است که هدف آن ارتقا یادگیری مستقل، انعطاف‌پذیر و مشارکتی از طریق ارائه آموزش و پرورش مبتنی بر فناوری و پویایی مناسب است [۹]. محیط یادگیری هوشمند به‌عنوان محیط فیزیکی تعریف شده است که با ابزارهای دیجیتال، زمینه‌ساز و سازگار،



شکل ۲: اجزای محیط یادگیری هوشمند [۲۲]

Fig. 2: The components of a smart learning environment [22]

از دانش‌آموزان و دانشجویان، عدالت آموزش و پرورش در میان گروه‌های مردمی، ادغام طبیعی و هماهنگی عناصر آموزشی، ویژگی‌های ذاتی آموزش هوشمند را تشکیل می‌دهند. به‌طور خاص، آگاهی از محیط یادگیری و تطبیق محتوای یادگیری در محدوده محیط‌های هوشمند یادگیری قرار دارد که عملکرد آن «تحقق» یک سیستم آموزشی است. نوع جدید مدل آموزشی به تفاوت‌ها و دانش‌آموزان مختلف، با هدف ارتقای آسان‌تر و یادگیری مؤثرتر توجه می‌کند [۹]. ویژگی‌های آموزش هوشمند در شکل (۳) نشان داده شده است که شامل سه سطح می‌شود. سطح اول و پایه‌ای، محیط‌های یادگیری هوشمند با ویژگی‌های اساسی حساسیت و سازگاری برای انتقال هوشمندانه است. سطح دوم، روش‌های ابتکاری آموزشی با ویژگی‌های توجه به استعداد یادگیرندگان و سطح سوم سیستم آموزشی جدید با ویژگی‌های هماهنگی و عدالت برای گسترش فضیلت انسانی است [۱۵].

همان‌طور که در شکل (۴) نشان داده شده است؛ در شهر هوشمند، خروجی اساسی توسط یادگیری هوشمند شامل سه جنبه می‌شود: آموختن برای یادگیری، یادگیری برای عمل و یادگیری برای تحقق بالقوه‌ها. یادگیری هوشمند در این زمینه نه تنها تمام محتوای آموزشی هوشمند در مدارس را پوشش می‌دهد؛ بلکه شامل ساخت محیط یادگیری آموزشی نیز می‌شود که هدف آن آموزش مهارت‌های حرفه‌ای برای کارکنان و شهروندان است [۱۵].

ویژگی‌های فنی محیط یادگیری هوشمند عمدتاً بر چهار جنبه ردیابی، شناخت، ارتباط و آگاهی بازتاب داده می‌شود که هدف آن ترویج یادگیری آسان و موثر یادگیرندگان است.

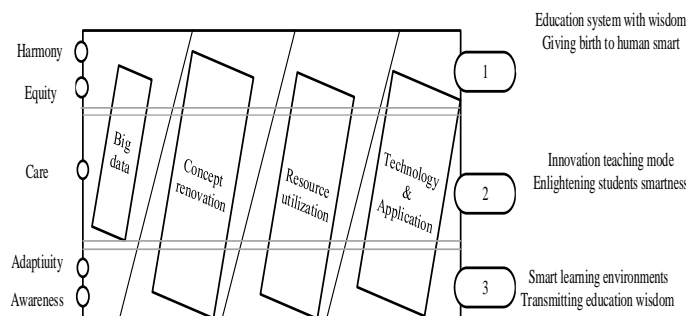
- ردیابی روند یادگیری محیط یادگیری هوشمند می‌تواند وضعیت یادگیرندگان را در جنبه‌های کسب دانش، تعامل کلاس درس، همکاری گروهی و غیره دنبال کند.

- شناسایی سناریوی یادگیری محیط یادگیری هوشمند می‌تواند منابع و ابزارهای شخصی را برای یادگیرندگان با توجه به مدل یادگیرنده و سناریوهای یادگیری برای تسهیل وقوع یادگیری مؤثر فراهم کند.

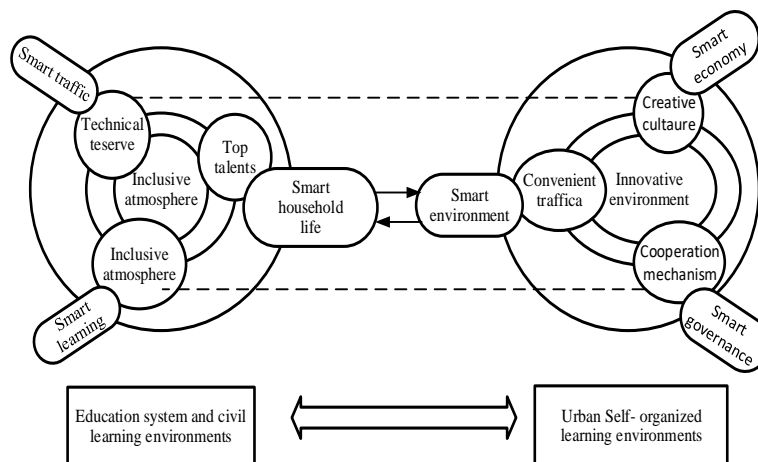
- آگاهی از محیط فیزیکی محیط یادگیری هوشمند می‌تواند هوا، دما، نور، صدا، بویایی و دیگر فاکتورهای محیطی فیزیکی را با تکنولوژی حسگر برای فراهم کردن محیط زیست مناسب برای زبان آموزان، کنترل کند.

- اتصال جامعه یادگیری با محیط یادگیری هوشمند [۲۳]
چین (۱۹۹۷) معتقد است که «محیط‌های یادگیری هوشمند محیطی کاملاً مبتنی بر استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات با ویژگی‌های زیر هستند: ۱- سازگاری با سبک‌های مختلف یادگیری و توانایی یادگیری فراگیران ۲- حمایت از یادگیری مادام‌العمر فراگیران ۳- حمایت از توسعه یادگیرندگان [۲۱].

آگاهی از محیط یادگیری، تطبیق محتوای یادگیری، احترام و مراقبت



شکل ۳: سیستم آموزش هوشمند [۱۵]
Fig. 3: Intelligent Learning System [15]



شکل ۴: عملکرد یادگیری هوشمند در شهر هوشمند [۱۵]
Fig. 4: Smart learning performance in a smart city [15]

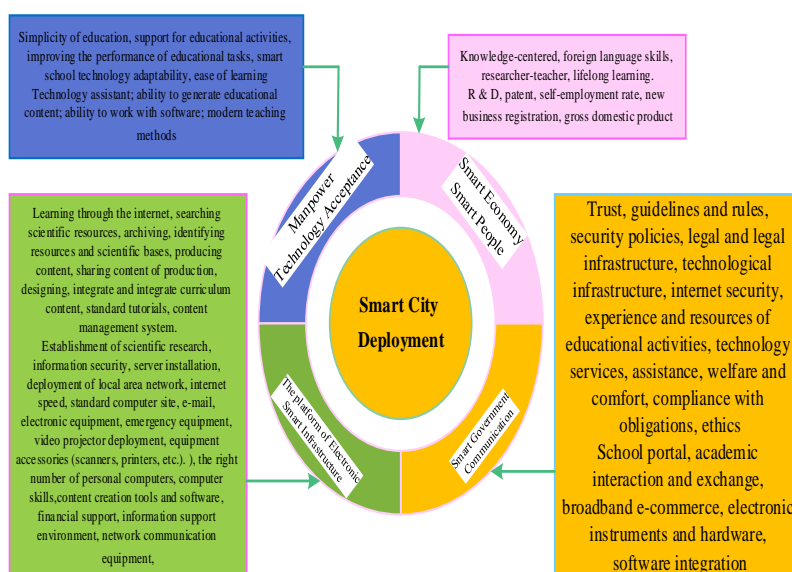
صیدی (۲۰۱۷) پژوهشی باعنوان «تدوین استانداردهای هوشمندسازی مدارس و میزان رعایت این استانداردها در مدارس شهر تهران» انجام دادند که نتایج نشان داد که وضعیت کنونی مدارس هوشمند از نظر محتوای یاددهی و یادگیری در سطح پایینی قرار دارند و همچنین زیرساخت‌های سخت‌افزاری و دانش معلمان آموزش دیده در سطح بالا و زیرساخت‌های نرم‌افزاری و مدیریت در حد متوسط قرار دارند [۲۸].

طلایی و همکاران (۲۰۱۶) پژوهشی باعنوان «هوشمندسازی مدرسه در ایران از سیاست‌گذاری تا عمل: مطالعه موردی چندگانه» انجام دادند که نتایج نشان داد فاصله‌ای قابل ملاحظه میان تلقی اسناد سیاست‌گذاری از مدارس هوشمند و آنچه به واقع در حال اتفاق افتادن است، وجود دارد. این شکاف به ویژه در خصوص عوامل فرآیندی چشمگیر است [۲۹]. آلبینو و همکاران (۲۰۱۵) پژوهشی باعنوان «به سوی آموزش شهری هوشمند ظهور فناوری‌های شهر هوشمند» انجام دادند که نتایج نشان داد که به آینده پایدارتر شهرکمک نموده است. مهارت‌های جدید برای کار در شهرهای بزرگ شامل مجموعه‌ای از نوآوری‌هاست که باید به نسل‌های آینده تدریس شود تا این اطمینان حاصل شود که آنها می‌توانند شهروندانی فعال در شهر هوشمند باشند. اکنون در مدارس بریتانیا توزیع جنبه‌های مختلف آموزش مهارت‌های داده‌ها در سراسر برنامه درسی وجود دارد [۳۰].

در حالی که دیدگاه‌های مختلف در مورد نقش آموزش در شهر هوشمند وجود دارد، واضح است که شهر هوشمند تکنولوژی‌های جدید را به منظور بهبود کارایی مرتبط با کاربرد زیرساخت‌های شهری تابع به تصویب می‌رساند. شهر هوشمند به دنبال بهبود کیفیت زندگی شهروندان خود است. بنابراین، شهر هوشمند مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات هوشمند و شبکه اجتماعی است؛ همگرایی بین ICT و زمان واقعی؛ و همگرایی با صنایع دیگر که ارزش افزوده جدید را همراه با

مدارس هوشمند، با تقویت فرایندهای یاددهی - یادگیری و ایجاد محیط تعاملی، در پی ارتقای مهارت‌های دانش آموزان هستند. مدارس هوشمند به آن گروه از واحدهای آموزشی اطلاق می‌شود که با استفاده از یادگیری الکترونیکی و به صورت حضوری و با حفظ فضای فیزیکی مدرسه، معلم، دانش آموز و با برخورداری از نظام آموزش هوشمند و با رویکرد تلفیقی و جامع نسبت به ارائه خدمات آموزشی و پرورشی به دانش‌آموزان تلاش می‌کنند. به عبارت دیگر، مدارس هوشمند شامل اجزای در هم تنیده است که به منظور انگیزش حس کنجکاوی دانش آموزان و مشارکت فعال آنها طراحی شده‌اند تا با هماهنگ نمودن تلاش دانش‌آموزان، معلمان و مدیران در محیطی جامع و تلفیقی نسبت به برآورد نمودن تمامی نیازهای آموزشی افراد اقدام نمایند [۲۴]. زمانی که دانش‌آموزان فرصت‌هایی برای ارتباط متقابل با یکدیگر دارند تا اهداف مشترک‌شان را تحقیق بخشند، هم از لحاظ علمی و هم از لحاظ اجتماعی پیشرفت می‌کنند. از طریق روابط متقابل، دانش‌آموزان می‌آموزند تا در مورد مسائل توضیح بخواهند، ایده‌هایشان را مطرح کنند؛ اختلاف‌نظرها را واضح سازند و برداشت‌ها و استنباط‌های جدیدی به وجود آورند [۲۳]. مفهوم مدرسه هوشمند در کشورها جای تأمل دارد؛ چرا که در پیشینه بین‌المللی اش - به جز در مالزی - هیچ‌گاه با مفهوم فناوری ملازم نبوده است [۲۴]. شیوه‌نامه هوشمندسازی مدارس، مشتمل بر بخش‌هایی از جمله ارائه مدل‌های مفهومی برای ابعاد مدیریتی، مهارتی، زیرساختی و فرایند یاددهی-یادگیری است [۲۵].

مدرسه هوشمند براساس مدل مفهومی شامل ۵ مؤلفه اصلی زیر است: زیرساخت توسعه‌یافته فناوری اطلاعات، محیط یاددهی و یادگیری مبتنی بر محتوای چندرسانه‌ای، مدیریت مدرسه توسط سیستم یکپارچه‌ای رایانه، توانمندسازی معلمان در حوزه فناوری اطلاعات، برقراری ارتباط یکپارچه رایانه‌ای با مدارس دیگر [۲۶].



شکل ۵: مدل تحقیق

Fig. 5: The research model

گام سوم، در این تحقیق از پرسشنامه محقق ساخته استفاده شد. این پرسشنامه شامل ۶۳ سؤال و ۸ مقیاس اقتصاد هوشمند (سؤالات ۱ تا ۵) مردم هوشمند (سؤالات ۶ تا ۱۰)، حکومت هوشمند (سؤالات ۱۱ تا ۲۲) ارتباطات و یکپارچگی هوشمند (سؤالات ۲۳ تا ۲۷) بستر تعامل الکترونیکی مبتنی بر محتوای چند رسانه‌ای (سؤالات ۲۸ تا ۳۶) زیرساخت‌های هوشمند (سؤالات ۳۷ تا ۵۵) نیروی انسانی (سؤالات ۵۶ تا ۵۸) پذیرش فناوری (سؤالات ۵۹ تا ۶۳) می‌باشد.

برای تعیین روایی ابزار سنجش، از روش روایی محتوایی استفاده شد. بدین ترتیب پرسشنامه پژوهش طراحی و تدوین شد و در اختیار استاد راهنما و مشاور قرار گرفت که پس از اصلاحات مد نظر برای گردآوری داده مورد استفاده قرار گرفت و سپس با استفاده از روش آلفای کرونباخ، پایایی پرسشنامه‌های مذکور محاسبه شد. نتایج آزمون آلفای کرونباخ در جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول ۳: پایایی پرسشنامه

Table 3: Reliability of the questionnaire

Row	Variable	Reliability
1	Smart economy	0.794
2	Smart people	0.847
3	Smart government	0.822
4	Communication and intelligent integration	0.921
5	The platform of electronic interaction based on multimedia content	0.735
6	Smart infrastructure	0.801
7	Manpower	0.861
8	Technology acceptance	0.831

جدول ۲: شناسایی عوامل مؤثر بر استقرار شهر هوشمند

Table 2: Identification of factors affecting smart city deployment

Concept level	Dimensions	References
Knowledge-centered, foreign language skills, researcher-teacher, lifelong learning.	Smart economy	[29, 10, 30, 5, 11 31, 32, 8, 33, 44],
R & D, patent, self-employment rate, new business registration, gross domestic product	Smart people	[31, 8, 10, 44, 6, 30],
Trust, guidelines and rules, security policies, legal and legal infrastructure, technological infrastructure, internet security, experience and resources of educational activities, technology services, assistance, welfare and comfort, compliance with obligations, ethics	Smart government	[33, 8, 10, 30, 21, 2, 44, 3, 5, 14, 18]
School portal, academic interaction and exchange, broadband e-commerce, electronic instruments and hardware, software integration	Communication and intelligent integration	[8, 16, 10, 33, 2, 11, 32, 5, 19, 18, 34, 35, 12, 36, 1],
Learning through the internet, searching scientific resources, archiving, identifying resources and scientific bases, producing content, sharing content of production, designing, integrate and integrate curriculum content, standard tutorials, content management system	The platform of electronic interaction based on multimedia content	[36, 31, 30, 2, 11, 44]
Establishment of scientific research, information security, server installation, deployment of local area network, internet speed, standard computer site, e-mail, electronic equipment, emergency equipment, video projector deployment, equipment accessories (scanners, printers, etc.), the right number of personal computers, computer skills, content creation tools and software, financial support, information support environment, network communication equipment,	Smart infrastructure	[34, 30, 31, 28, 18]
Technology assistant; ability to generate educational content; ability to work with software; modern teaching methods;	Manpower	[29, 30, 25, 18, 2]
Simplicity of education, support for educational activities, improving the performance of educational tasks, smart school technology adaptability, ease of learning	Technology acceptance	[5, 7, 23, 11, 33]

نوآوری جامعه ایجاد می‌کند؛ از جمله سبک‌های کار، شیوه زندگی، فرهنگ، سیاست و اقتصاد در جوامع است [۳۱]. بر همین اساس در این مطالعه عوامل مؤثر بر استقرار شهر هوشمند با رویکرد آموزشی شناسایی شدند.

بر اساس عوامل شناسایی شده مدل تحقیق طراحی می‌شود.

روش تحقیق

پژوهش حاضر یک مطالعه کاربردی است که در آن با استفاده از رویکرد کمی، داده‌ها جمع‌آوری و تحلیل شد. در گام اول، با مطالعه منابع معتبر علمی و قابل استناد، ضمن آشنایی کافی با مفاهیم و تعاریف شهر هوشمند، توسعه شهر هوشمند و عوامل مؤثر بر آن، فهرست اولیه‌ای از عوامل مؤثر بر شهر هوشمند با رویکرد آموزشی شناسایی شد. در این مطالعه شاخص‌ها از لحاظ ساختاری و رویه‌های کاربردی در یادگیری شهر هوشمند مطابق جدول ۲ مشخص گردید. شهر هوشمند بر تکنولوژی، سیستم‌ها و عوامل انسانی متمرکز است؛ اما اکثر شاخص‌ها در تحقیقات، به حداکثر رساندن عملکرد زیرساخت‌های شهری از طریق فناوری اطلاعات تمرکز می‌کنند. عوامل حاصل از این گام که در مجموع شامل ۸ مؤلفه و ۶۳ شاخص توسعه شهر هوشمند می‌باشند، شناخته شدند. در گام دوم، با بهره‌گیری از نظرات کارشناسی اساتید، تعدادی از مناسب‌ترین عوامل مؤثر بر شهر هوشمند با رویکرد آموزشی از بین فهرست اولیه استخراج گردید. با تجزیه و تحلیل آماری اطلاعات، همه عوامل به عنوان مهم‌ترین عوامل از نظر خبرگان برگزیده شدند.

(۶-۳/۶۷) قرار گیرد در سطح قوی برآورد می‌گردد. مقادیر میانگین بیانگر این است که همه عوامل استقرار شهر هوشمند در بازه (۶-۳/۶۷) قرار گرفته است که حاکی از اهمیت این عوامل در استقرار شهر هوشمند می‌باشد. همچنین میانگین متغیرها نشان می‌دهد که پذیرش فناوری و بستر تعامل الکترونیکی مبتنی بر محتوای چندرسانه‌ای دارای بیشترین میانگین و مردم هوشمند و ارتباطات و یکپارچگی هوشمند از کمترین میانگین برخوردار است.

جهت استفاده از آزمون‌های آماری به منظور بررسی فرضیات تحقیق و تشخیص انتخاب آزمون‌های آماری پارامتریک و یا ناپارامتریک وضعیت نرمال بودن توزیع متغیرهای مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور برای توزیع نرمال متغیرهای مستقل از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف استفاده شده است که نتایج در جدول (۵) ارائه شد.

در پژوهش حاضر، به‌منظور بررسی عوامل مؤثر بر استقرار شهر هوشمند از رگرسیون لجستیک استفاده می‌شود. یکی از پیش‌فرض‌های روش رگرسیون لجستیک، توزیع نرمال متغیرهای مستقل است که در این صورت مدل از برازش خوبی برخوردار می‌باشد. تحلیل رگرسیون لجستیک اسمی دووجهی زمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد که متغیر وابسته در سطح اسمی دووجهی است و به‌منظور بررسی وجود یا عدم وجود رابطه، مجموعه‌ای از متغیرهای مستقل را پیش‌بینی می‌کند [۲۷]. یکی از مفروضات رگرسیون لجستیک، چند هم خطی نبودن متغیر مستقل می‌باشد؛ چرا که در صورت چند هم خطی بودن این متغیرها برآوردها دارای اربیب بوده و خطاهای استاندارد نیز نوسان زیادی خواهند داشت. بدین منظور از آماره تولرانس و عامل تورم واریانس استفاده می‌شود.

جدول ۵: بررسی نرمال بودن متغیرهای پژوهش

Table 5: Investigating the normality of research variables

Row	Variable dimensions	Significance level	K-S statistics	Result
1	Smart economy	0.00	0.164	Distribution is normal
2	Smart people	0.00	0.133	Distribution is normal
3	Smart government	0.00	0.164	Distribution is normal
4	Communication and intelligent integration	0.00	0.145	Distribution is normal
5	The platform of electronic interaction based on multimedia content	0.00	0.150	Distribution is normal
6	Smart infrastructure	0.00	0.164	Distribution is normal
7	Manpower	0.00	0.192	Distribution is normal
8	Technology acceptance	0.00	0.232	Distribution is normal

نمره‌گذاری این پرسش‌نامه براساس طیف ۶ درجه‌ای لیکرت از خیلی زیاد (۶) تا خیلی کم (۱) می‌باشد. پرسش‌نامه محقق‌ساخته در میان کارکنان و مدیران دبیرستان‌ها توزیع و پرسش‌نامه‌های تکمیل‌شده جمع‌آوری شد؛ جامعه آماری تحقیق شامل ۵۶۰ نفر از کارکنان و مدیران ۱۷ دبیرستان شهرستان زاهدان با برنامه هوشمندسازی بودند که در دو منطقه ۱ و ۲ زاهدان قرار داشتند. نمونه آماری براساس جدول مورگان ۱۲۷ نفر برآورد گردید که ۶۰ درصد زن و ۴۰ درصد مرد بودند. سطح تحصیلات ۹۰ درصد کارشناسی و ۱۰ درصد کارشناسی ارشد به سؤالات پرسش‌نامه پاسخ دادند. با استفاده از نرم‌افزار SPSS آزمون رگرسیون لجستیک اسمی دووجهی محاسبه و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

نتایج و بحث

مقادیر شاخص‌های توصیفی در خصوص متغیرهای تحقیق (اقتصاد هوشمند، مردم هوشمند، حکومت هوشمند، ارتباطات و یکپارچگی هوشمند، بستر تعامل الکترونیکی مبتنی بر محتوای چندرسانه، زیرساخت، نیروی انسانی و پذیرش فناوری) نشان می‌دهد که از توزیع مناسبی برخوردار هستند و برهمین اساس می‌توان فرضیه‌های تحقیق را آزمون نمود. فرضیه اصلی تحقیق به تبیین و توصیف اهمیت عوامل استقرار شهر هوشمند در شهرستان زاهدان (دبیرستان‌های شهر زاهدان) اشاره دارد. برای مشخص کردن وضعیت موجود استقرار شهر هوشمند میانگین ۸ مؤلفه با یکدیگر مقایسه می‌شوند.

برای مشخص کردن وضعیت موجود استقرار شهر هوشمند میانگین ۸ مؤلفه با یکدیگر مقایسه می‌شوند. از آنجا که آماره میانگین با توجه به طیف لیکرت (کاملاً مخالفم، مخالفم، نه مخالف نه موافق، موافقم، کاملاً موافقم) می‌تواند عددی در بازه ۱-۶ باشد که این بازه به ۳ دسته تقسیم می‌شود.

جدول ۴: تبیین و توصیف اهمیت عوامل استقرار شهر هوشمند

Table 4: Explaining and describing the importance of smart city deployment factors

Variable	Average	Period	Condition
Smart economy	3.68	3.66-2.34	Top
Smart people	3.67	3.66-2.34	Top
Smart government	3.73	3.66-2.34	Top
Communication and intelligent integration	3.67	3.66-2.34	Top
The platform of electronic interaction based on multimedia content	3.75	3.66-2.34	Top
Smart infrastructure	3.68	3.66-2.34	Top
Manpower	3.69	3.66-2.34	Top
Technology acceptance	3.75	3.66-2.34	Top

اگر میانگین به‌دست آمده در بازه (۱-۲/۳۳) قرار گیرد در سطح ضعیف، اگر در بازه (۲/۳۴-۳/۶۶) قرار گیرد در سطح متوسط و اگر در بازه

جدول ۷: نتایج آزمون نکویی برازش مدل
Table 7: The results of non-conformity test model

Test	Schools in Smart City
-2Log likelihood	37.523
Cox & Snell R Square	0.413
Nagelkerke R Square	0.603

به منظور ارزیابی کل مدل، از آزمون نکویی برازش هوسمر-لمشو استفاده شده است. این آزمون بیان می‌کند که در سطح خطای کوچکتر از ۰/۰۱ مدل تحقیق مناسب بوده و از برازش لازم برخوردار است؛ یعنی متغیر مستقل می‌تواند تغییرات متغیر وابسته را پیش‌بینی کند. نتایج مربوط به ارزیابی مدل در پژوهش حاضر در جدول ۸ نمایش داده شده است.

جدول ۸: نتایج آزمون هوسمر در جامعه مورد مطالعه
Table 8: Hosmer test results in the studied population

Hausmer test	Sample for study
Chi-square	24.384
Sig	0.002

نتایج آزمون هوسمر-لمشو در نمونه آماری، در سطح خطای کمتر از ۰/۰۱ به دست آمده است که بیانگر این است که مدل تحقیق مناسب بوده و از برازش لازم برخوردار است.

به منظور بررسی معنی‌داری و میزان تأثیر هر متغیر مستقل بر متغیر وابسته در رگرسیون لجستیک از آماره‌های Wald و Exp(B) استفاده می‌شود. آماره Wald مهم‌ترین آماره برای آزمون معناداری حضور هر متغیر مستقل در مدل در سطح خطای کوچکتر از ۰/۰۵ می‌باشد. چنانچه سطح خطا کوچکتر از ۰/۰۵ باشد؛ بیانگر این است که وجود آن متغیر در مدل مفید و اثر آن معنی‌دار خواهد بود و بالعکس و برای پی بردن به میزان تأثیر هر یک از این متغیرها بر متغیر وابسته از آماره Exp(B) استفاده می‌شود [۲۷]. بر این اساس نتایج معنی‌داری و میزان تأثیر هر یک از عوامل استقرار شهر هوشمند در جامعه مورد مطالعه در جدول (۹) نمایش داده شده است.

جدول ۹: نتایج روش رگرسیون لجستیک در جامعه مورد مطالعه

Table 9: Results of the logistic regression method of the sample

Variables	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Smart economy	1.843	0.611	8.756	1	0.002	7.236
Smart people	2.230	0.586	11.459	1	0.00	8.875
Smart government	2.245	0.632	10.987	1	0.00	9.526
Communication and intelligent integration	2.213	0.675	9.673	1	0.001	8.926
The platform of electronic interaction based on multimedia content	1.256	0.673	5.965	1	0.003	5.765
Smart infrastructure	2.237	0.654	9.864	1	0.001	8.872
Manpower	1.964	0.606	10.864	1	0.002	7.757
Technology acceptance	2.11	0.554	9.221	1	0.001	7.567

جدول ۶: نتایج آزمون هم خطی
Table 6: Coherent test results

Variable	VIF	Tolerance
Smart economy	1.205	0.830
Smart people	1.302	0.738
Smart government	1.246	0.803
Communication and intelligent integration	1.248	0.801
The platform of electronic interaction based on multimedia content	1.928	0.519
Smart infrastructure	1.986	0.652
Manpower	1.185	0.844
Technology acceptance	1.429	0.700

نتایج جدول فوق نشان می‌دهد که به طور میانگین تولرانس متغیرها در جامعه مورد مطالعه بالا می‌باشد که بیانگر این است که میزان هم خطی بین متغیرها پایین می‌باشد. همچنین نتایج شاخص دیگر یعنی عامل تورم واریانس در جوامع مورد پژوهش جوامع از عدد ۲ کوچکتر می‌باشد؛ به عبارت دیگر داده‌ها در اجرای رگرسیون در سطح اطمینان بالایی قرار دارند.

به منظور نکویی برازش مدل از آماره درست‌نمایی و ضریب تعیین پژوهش (شامل ضریب تعیین کاکس و نل و ضریب تعیین نیجل کرک) استفاده می‌شود. این آزمون به منظور بررسی نقش متغیرهای مستقل در تبیین واریانس متغیر وابسته به کار می‌رود و مقادیر آن بین ۰ تا ۱ نوسان دارد. هرچه مقدار این آزمون به عدد ۱ نزدیک‌تر باشد نشان می‌دهد نقش متغیر مستقل در تبیین واریانس متغیر وابسته زیاد است و بالعکس مقادیر نزدیک به صفر دلالت بر نقش ضعیف متغیرها در این امر دارد. مقادیر آزمون نکویی در جدول ۷ نمایش داده شده است. همان‌طور که در جدول ۷ نمایش داده شده است؛ مقادیر آماره Nagelkerke R Square) نزدیک به ۱ می‌باشد، که این مقادیر نشان می‌دهد نقش متغیر مستقل در تبیین واریانس متغیر وابسته زیاد است.

پهن (ارتباطات بی‌سیم، ماهواره‌ای و کابلی و ...) تا حد زیادی پتانسیل‌های تعامل بازیگران مختلف (افراد، کسب و کارهای کوچک، نهادها و حکومت محلی) را از طریق دسترسی به منابع اطلاعات و دانش در سراسر شهر و همچنین طیف وسیعی از ابزارها برای اتصال در سطح محلی و جهانی تحت تأثیر قرار می‌دهد. چورابی و همکاران (۲۰۱۲) هشت عامل اصلی را در چارچوب یکپارچه‌سازی شهرهای هوشمند مهم ارزیابی کرده‌اند (۱) مدیریت و سازمان ۲. فناوری ۳. حکمروایی ۴. سیاست ۵. مردم و جوامع ۶. اقتصاد ۷. زیرساخت‌ها و ۸. محیط طبیعی).

آنها فناوری را به عنوان یک فراعامل در نظر می‌گیرند که هشت عامل دیگر را تحت تأثیر قرار می‌دهد. بر همین اساس این پژوهش مشخص کرد که عوامل شناسایی شده می‌تواند از سوی برنامه‌ریزان استانی جهت استقرار مدارس در شهر زاهدان جهت گسترش و توسعه شهر هوشمند مورد توجه قرار گیرد. بر همین اساس راهبردهای کاربردی جهت پیاده‌سازی شهر هوشمند با رویکرد آموزشی پیشنهاد می‌شود.

- به منظور ساخت سیستم آموزش و پرورش در شهر هوشمند، فرایند تشویق مشارکت شهروندان و ایجاد کانال‌های مختلف ارتباطی حیاتی است. برچسب «شهر هوشمند» محدود به شهرهایی نیست که به سادگی فناوری پیشرفته را اتخاذ کنند. هدف نهایی از توسعه شهرستان‌های هوشمند، افزایش کیفیت زندگی افراد، خانواده‌ها و مردم محلی از طریق فناوری اطلاعات و ارتباطات پیشرفته، به جای توسعه فناوری‌های پیشرفته است و سیستم آموزش و پرورش هم با ایجاد کانال ارتباطی بین شهروندان می‌تواند سامانه‌های را ایجاد نماید که یکپارچگی هوشمند را افزایش دهد. مدیران مدارس نقش اساسی در پیشبرد برنامه‌های هوشمند مدرسه در مؤسسات خود دارند. مطالعات نشان می‌دهد که بدون رهبری حامی، چنین برنامه‌هایی محکوم به شکست هستند. فولان (۲۰۱۱) اظهار داشت که شهروندان دروازه‌بانان هر نوآوری و تغییر در مدارس هستند. دولت می‌تواند با ارائه دوره‌های آموزشی، تشویق معلمان و برگزاری تورهای داخلی و خارجی، حمایت جدی نشان دهد (۵۲). با این وجود، پشتیبانی در سطح وزرا محدود به پشتیبانی سخت‌افزاری و همکاری است. سیاست‌های وزارت آموزش و پرورش یک مانع بزرگ برای توسعه مدارس هوشمند است. بنابراین، رویکرد سیاست پایین به بالا، در فرآیند ساختن سیستم آموزشی مؤثر در شهر هوشمند مورد نیاز است.

-مشارکت شهروندان در سیستم آموزش و پرورش باید بر مبنای حمایت همکاری میان دولت و شهروندان تضمین شود. حمایت سیاسی با پشتیبانی شدید، یکی از عوامل مهم در توسعه سیستم آموزشی در شهر هوشمند است. پوته و ویکزبانی (۲۰۰۴) اظهار داشت که ادغام فناوری اطلاعات و ارتباطات در استرالیا بهتر از مدارس هوشمند مالزی بوده است (۵۳). بر همین اساس دولت باید مقررات بیش از حد را که توسعه فناوری‌های جدید را محدود می‌کنند، به حداقل برساند و به عنوان رهبر عمل کند و با شرکت‌های خصوصی و همچنین جامعه مدنی ارتباط نزدیک داشته باشد. این امر باعث می‌شود تا سیستم آموزش و پرورش در مسیر درستی برای توسعه شهر هوشمند گام بردارد.

نتایج مربوط به آزمون لجستیک بیانگر این موضوع است که همه متغیرهای پژوهش در سطح خطای کمتر از ۰/۰۱ معنادار می‌باشند. همچنین یافته‌ها بیانگر این است که حکومت هوشمند (۹/۵۲۶)، تعامل و یکپارچگی هوشمند (۸/۹۲۶)، مردم هوشمند (۸/۸۵۷)، زیرساخت (۸/۸۷۲)، نیروی انسانی (۷/۷۵۷)، پذیرش فناوری (۷/۵۶۷)، اقتصاد هوشمند (۷/۲۳۶) و بستر تعامل الکترونیکی مبتنی بر محتوای چندرسانه‌ای (۵/۷۵۶) با توجه به آماره $\text{Exp}(B)$ به ترتیب بیشترین اهمیت را در استقرار شهر هوشمند دارند.

نتیجه‌گیری

صنعت آموزش و پرورش باعث تغییر و ارتقای خدمات شهری می‌شود و این صنعت با ارزش افزوده و نیروی محرکه می‌تواند به عنوان صنعت پیشرفته در شهر هوشمند شناسایی شود. مهارت‌های قرن ۲۱ شامل آموزش فراگیر، فناوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش و پرورش و غیره در راستای فرهنگ منجر به توسعه شهری می‌شوند. نظام آموزشی ایران متمرکز تعریف می‌شود که وزارت آموزش و پرورش مسئول توسعه برنامه درسی برای مؤسسات آموزشی در سراسر کشور است و توسعه هوشمندسازی مدارس در شهر هوشمند می‌تواند از وظایف این وزارتخانه باشد.

ادغام ICT در مدارس کشور هوشمندسازی را فراهم می‌کند که برای نظام آموزش متمرکز عوامل مختلفی می‌تواند این امر را تسهیل نمایند. این پژوهش نتایج نشان می‌دهد که متغیرهای شناسایی شده (عوامل حکومت هوشمند، تعامل و یکپارچگی هوشمند، مردم هوشمند، زیرساخت، نیروی انسانی، پذیرش فناوری، اقتصاد هوشمند و بستر تعامل الکترونیکی مبتنی بر محتوای) بر استقرار شهر هوشمند با رویکرد آموزشی مؤثر می‌باشند. نتایج این تحقیق توسط مبنای نظری پشتیبانی می‌شود. برای مثال هولر و همکاران (۲۰۱۴) نشان دادند که ظهور فناوری‌های نوین اطلاعاتی به عنوان نوش دارویی برای استفاده از زیرساخت‌های شهرهای سنتی به کار گرفته می‌شود تا به دنبال آن سبب بهبود کیفیت زندگی و سیستم آموزشی شهروندان شود. فلیپ (۲۰۱۰) نشان داد با پذیرش و به‌کارگیری فناوری نوین ارتباطات (ICT) می‌توان در راستای حکومت هوشمند و اقتصاد هوشمند گام برداشت و همچنین با تشویق سرمایه‌گذاری‌ها و به دنبال آن ایجاد یک محیط پایدار شهری می‌توان شهروندان هوشمند پرورش داد. هبیتات (۲۰۱۰) ضمن تأکید ویژه بر حکمروایی شهر هوشمند، اشاره می‌کند تلاش‌های سیستم‌های هوشمند، نه تنها کارایی سیستم‌های پیچیده شهری را تقویت می‌کند؛ بلکه کیفیت و ارائه کارآمد خدمات اساسی را از طریق راه‌حل‌های متنوع الکترونیک افزایش داده، شهروندان را از طریق دسترسی به دانش و فرصت‌ها توانمند می‌سازد و با چالش‌های زیست محیطی و مخاطرات فاجعه‌آمیز از طریق اقدامات توانمندشده به وسیله فناوری‌های جدید مقابله می‌کند.

نم و همکاران (۲۰۱۱) عوامل کلیدی شهر هوشمند را فناوری، انسان و نهادها می‌دانند. آنستزیا (۲۰۱۲) نشان داد که پیشرفت‌های شبکه باند

فناوری اطلاعات موانع به اشتراک‌گذاری اطلاعات و دانش و همچنین مرز یادگیری را در مدارس هوشمند از بین می‌برد و سه تغییر را ایجاد می‌کند. اول تغییر روش‌های آموزشی است؛ دومین مورد، بازسازی سیستم دانش و سومین بخش نفوذ در شکل‌گیری نسل جدیدی از روش یادگیری در بین دانش‌آموزان است. نرم‌افزار ترمینال هوشمند شریک یادگیری آینده است.

در نهایت، اگر چه این مطالعه با یک گروه کارشناسان و کارکنان در شهرستان زاهدان برای تعیین عوامل تعیین‌کننده مؤثر بر سیستم آموزش در شهر هوشمند و ارزیابی اولویت آنها انجام شد؛ اندازه و دامنه نمونه محدود بود. پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آینده، کارشناسان زمینه‌های مختلف در محدوده گسترده‌ای، مانند محققان فناوری، مهندسان و مقامات اجرایی در ارتباط با شهرهای هوشمند مورد بررسی قرار گیرد.

مشارکت نویسندگان

نویسنده مسئول دکتر مریم راشکی ۷۰ درصد و محبوبه عرب عنانی ۳۰ درصد در نگارش مقاله مشارکت داشته اند.

تشکر و قدردانی

مقاله ارسالی حاصل نتایج مستخرج از پایان‌نامه محبوبه عرب عنانی در دانشگاه سیستان و بلوچستان می‌باشد و از همکاری آموزش و پرورش زاهدان و کارکنان دبیرستان‌های سطح شهرستان زاهدان که در انجام مطالعه همکاری نموده‌اند، قدردانی می‌گردد.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مأخذ

[1] OUN (Organisation des Nations Unies) World urbanization prospects: The 2003 revision population database. *Revision 4. Etudes statistiques, Serie M*, New York. 2008; 58(1).

[2] Marsal-Llacuna ML, Colomer-Llinàs J, Meléndez-Frigola J. Lessons in urban monitoring taken from sustainable and livable cities to better address the Smart Cities initiative. *Technological Forecasting and Social Change*, 2015; 90: 611-622.

[3] Mohammadi A, Ostovar S. [The feasibility study areas of the city's smart city concepts; the cities of Sanandaj]. *Journal of Development and Futures Research*. 2015; 2(2), 17-30. Persian.

[4] Roller LH, Waverman L. Elecommunications infrastructure and economic development: A simultaneous approach. *American Economic Review*. 2001; 91(4): 909-923.

- گرچه اهمیت عوامل زیربنایی در رده سوم از دیدگاه کارکنان و مدیران شهرستان زاهدان قرار گرفته است؛ اما ساخت و ساز شهر هوشمند در مرحله اول به شدت به کاربرد و توسعه فناوری پیشرفته در سیستم آموزش و پرورش بستگی دارد. بنابراین، سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه برنامه‌های کاربردی فناوری شهر هوشمند باید به صورت موازی در سیستم آموزش و پرورش انجام شود. به‌طور مشابه، توسعه و تجاری‌سازی فناوری‌هایی مانند ساختمان‌های هوشمند، سنسورهای هوشمند، ترافیک هوشمند و مدیریت بحران هوشمند باید به منظور پیوستن به توابع متنوع مانند شبکه‌های عصبی در سراسر شهر دنبال شود. در عین حال، لازم است که استعدادهای هوشمند را برای استفاده از فناوری‌های هوشمند در این عرصه، پرورش دهیم.

- یادگیری هوشمند باید به‌عنوان نقطه رشد جدید در توسعه اقتصادی منطقه‌ای مورد توجه قرار گیرد. لازمه تطابق قوانین و الزامات برای ادغام نرم‌افزارها با تکنولوژی بالا، مدیریت هوشمند و مدیریت مدرن شهر هوشمند ارتقای الگوی صنعتی یادگیری هوشمند در محیط‌های آموزشی می‌باشد. دولت باید مدل‌های جدید را برای ترویج توسعه یادگیری هوشمند از طریق مکانیزم آموزش و پرورش مورد بررسی قرار دهد و روش‌های ادغام یادگیری خانواده، یادگیری اجتماعی و یادگیری مدرسه پیاده‌سازی شود.

- مدیران مدارس باید با اقتباس‌های خاص و ارتقای برنامه درسی دانش‌آموزان و معلمان خود، سرمایه‌گذاری خود را برای ساختن دانش داخلی ادامه دهند و مدارس و دانشگاه‌ها می‌توانند در هسته ساختمان اکوسیستم‌های هوشمند شهر واقع شوند و می‌توانند در توسعه و حفظ روابط کلیدی در داخل و سراسر اکوسیستم یک شهر فعال باشند. این بدان معناست که آنها ممکن است در ابتکارات شهر هوشمند نقش اصلی را در ایجاد روابط خارجی ایفا کنند. این امر به طور منطقی نیاز به تغییر در طرز فکر مدیریت عالی پروژه‌های شهر هوشمند دارد [۵۴].

- رفتارهای یادگیری دانش‌آموزان باید توسط آی‌سی‌تی (ICT) مورد بازسازی قرار گیرد. دانش‌آموزان دارای شرایط متفاوت محیط یادگیری هستند. محیط یادگیری هوشمند می‌تواند به چهار دسته تقسیم شود: «خودآموزی»، «یادگیری تحقیقی»، «یادگیری در مدارس»؛ و «یادگیری عملی». محیط یادگیری هوشمند و مدارس هوشمند؛ یادگیرنده‌محور است که رفتار یادگیری را از چهار بعد سیستم شهری، سیستم دانش، سیستم محیطی و سیستم شناختی بازسازی می‌کند. یادگیری محور مبتنی بر تأکید بر انگیزه یادگیری و کمک به یادگیرندگان در برنامه‌ریزی زندگی آنها است.

ساختار یادگیری در روند توسعه مهارت‌های هوشمند در مدارس هوشمند باید مورد بازسازی قرار گیرد. جوهر شهر هوشمند، ارتقای همکاری اجتماعی، شبکه اجتماعی و مشارکت اجتماعی است و اعضای جامعه را به استفاده از یادگیری هوشمند به عنوان ابزاری برای رعایت بهتر هنجارهای رفتاری اجتماعی تبدیل می‌کند. همکاری و توسعه

- [18] Koper R. Conditions for effective smart learning environments. *Smart Learning Environments*. 2014; 1(1), 5.
- [19] Li B, Kong SC, Chen G. Development and validation of the smart classroom inventory. *Smart Learning Environments*. 2015; 2(1): 3-5.
- [20] Huang R, Yang J, Zheng L. The components and functions of smart learning environments for easy, engaged and effective learning. *International Journal of Educational Media and Technology*. 2013; 7(1): 4-10.
- [21] Yen NL, Bakar KA, Roslan S, Luan WS, Abd Rahman PZ M. Predictors of self-regulated learning in Malaysian smart schools. *International Education Journal*. 2005; 6(3): 343-353.
- [22] Attaran M. [Evaluation of smart school design in Tehran high schools]. *School Growth Tomorrow*. 2003; 3(4): 8-11. Persian.
- [23] Lubis MA, Ariffin SR, Muhamad TA, Ibrahim MS, Wekke IS. The integration of ICT in the teaching and learning processes: A study on Smart School of Malaysia. In *Proceedings of the 5th WSEAS/IASME International Conference on Education Technology*. Wisconsin; 2009. pp. 189-197.
- [24] Perkins D. *Smart schools: From training memories to educating minds*. New York: The Free Press, 2008;
- [25] Jalali, AA. *Road map for smart schools*. Tehran: Iran Publishing. 2011; Persian.
- [26] *Executive school style intelligence style*. Tehran: Ministry of Education. 2011. Persian.
- [27] Anttila J, Jussila K. Universities and smart cities: The challenges to high quality. *Total Quality Management & Business Excellence*. 2018; 29(9): 1058-1073.
- [28] Myeong S, Jung Y, Lee E. A study on determinant factors in smart city development: An analytic hierarchy process analysis. *Sustainability*. 2018; 10(8): 2606.
- [29] UN World Urbanization Prospects. *The Revision*. 2014; 1–32. Available online:
- [30] Tuballa ML, Abundo ML. A review of the development of Smart Grid technologies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2016; 59: 710-725.
- [31] Shapiro JM. Smart cities: Quality of life, productivity, and the growth effects of human capital. *The Review of Economics and Statistics*. 2006; 88(2): 324-335.
- [32] Pereira ÂG, Quintana SC. From technocratic to participatory decision support systems: responding to the new governance initiatives. *Journal of Geographic Information and Decision Analysis*. 2002; 6(2): 95-107.
- [5] Lee JH., Hancock MG, Hu MC. Towards an effective framework for building smart cities: Lessons from Seoul and San Francisco. *Technological Forecasting and Social Change*. 2014; 89: 80-99.
- [6] Caragliu A, Del Bo C, Nijkamp P. Smart cities in Europe. *Journal of Urban Technology*. 2011; 18(2): 65-82.
- [7] Neirotti P, De Marco A, Cagliano AC, Mangano G, Scorrano F. Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts. *Cities*, 2014; 38, 25-36.
- [8] Allam Z, Newman P. Redefining the smart city: Culture, metabolism and governance. *Smart Cities*. 2018; 1(1), 4-25.
- [9] Hwang G J. Definition, framework and research issues of smart learning environments-a context-aware ubiquitous learning perspective. *Smart Learning Environments*. 2014; 1(1): 4-12.
- [10] Mosannenzadeh F, Vettorato D. Defining smart city. A conceptual framework based on keyword analysis. *Tema. Journal of Land Use, Mobility and Environment*. 2014; 4(3): 45-60.
- [11] Nam T, Pardo, TA. *Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions*. In Proceedings of the 12th Annual International Digital Government Research Conference: Digital Government Innovation in Challenging Times. Maryland: ACM; 2011. pp. 282-291.
- [12] Caragliu A, Del Bo C, Nijkamp P. Smart cities in Europe. *Journal of Urban Technology*. 2011; 18(2): 65-82.
- [13] Sinkiene J, Grumadaite K, Liugailaite-Radzvickiene L. Diversity of theoretical approaches to the concept of smart city. In *Proceedings of the 8th international scientific conference Business and Management*. 2014; pp. 15-16.
- [14] Wenge R, Zhang X, Dave C, Chao L, Hao S. Smart city architecture: A technology guide for implementation and design challenges. *China Communications*. 2014; 11(3): 56-69.
- [15] Markovic L, Sofronijevic A. Building a Gamified system for capturing MOOC related data: Smart city learning community as its most precious source of intangible cultural heritage. In *Culture and Computing (Culture Computing) International Conference*, Kyoto, Japan: IEEE; 2015. pp. 175-182.
- [16] Novotný R, Kuchta R, Kadlec J. Smart city concept, applications and services. *Journal of Telecommunications System & Management*. 2014; 3(2): 1-5.
- [17] Spector JM. Conceptualizing the emerging field of smart learning environments. *Smart Learning Environments*. 2014; 1(1): 2-6.

- [46] Albino V, Beradi U, Dangelico RM. Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives. *Journal of Urban Technology*. 2015; 22(1): 3-21.
- [47] Šiurytė A, Davidavičienė V. An analysis of key factors in developing a smart city/Pagrindinių faktorių kuriant išmanų miestą analizė. *Mokslas–Lietuvos ateitis/Science–Future of Lithuania*. 2016; 8(2): 254-262.
- [48] Siddi S, Badleh A. Developing the standards of school intelligence and compliance with these standards in schools in Tehran; *Journal of Research Technology Education*; 2016; 11(4): 343 – 361. Persian.
- [49] Talai I, Ansari N, Pahlavan M. [School of psychology in Iran from policy to practice: A multiple case study]. *Quarterly Journal of Education*. 2015; 127: 124-162. Persian.
- [50] Vinod Kumar TM. *Smart economy in smart cities international collaborative research*. Singapore: Springer; 2017.
- [51] Xu H, Geng X. People-centric service intelligence for smart cities. *Smart Cities*. 2019; 2(2): 135-152.
- [52] Fullan M. *The of new meaning educational change*. New York, NY: Teachers College Press. 2001.
- [53] Puteh M, Vicziány AM. *How smart are Malaysia's smart schools?* Paper presented at the 4th Global Congress on Engineering Education, Bangkok, Thailand. 2004.
- [54] Ardito L, Ferraris A, Petruzzelli AM., Bresciani S, Del Giudice M. The role of universities in the knowledge management of smart city projects. *Technological Forecasting and Social Change*. 2019; 142-156.
- [33] Hollands RG. Will the real smart city please stand up? Intelligent, progressive or entrepreneurial? *City*. 2008; 12(3), 303-320.
- [34] Nam T, Pardo TA. Smart city as urban innovation: Focusing on management, policy, and context. In *Proceedings of the 5th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance*, Tallinn, Estonia. 2011; 185–194.
- [35] Komninos N. *Intelligent cities: Innovation, knowledge systems and digital spaces*. UK: Routledge: Abingdon; 2013.
- [36] *Smart cities navigant research*. Available online.
- [37] Albino V, Berardi U, Dangelico RM. Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives. *J. Urban Technol.* 2015; 22: 3–21.
- [38] Alawadhi S, Aldama-Nalda A, Chourabi H, Gil-Garcia JR, Leung S, Mellouli S, Nam T, Pardo T, Scholl HJ, Walker, S. Building understanding of smart city initiatives. In *Proceedings of the International Conference on Electronic Government*, Kristiansand, Norway: Springer; 2012. pp. 40–53.
- [39] Huang R, Yang J, Zheng L. The components and functions of smart learning environments for easy, engaged and effective learning. *International Journal for Educational Media and Technology*. 2018; 7(1): 4-14.
- [40] Li X. The problems and countermeasures on the applications in multimedia network classroom. *China Modern Education Equipment*. 2017; (3): 25-27.
- [41] Herder E, Sosnovsky S, Dimitrova V. Adaptive intelligent learning environments. *Technology Enhanced Learning, Springer and Cham*. 2017; 109-114.
- [42] Mikulecký P. Smart environments for smart learning. In *Proceedings of DIVAI International Scientific Conference on Distance Learning in Applied Informatics*. 2012; 213-222.
- [43] Kabir MM. Nigeria Smart City initiatives (NSCI): The Geospatial perspectives. *Geospatial Information for a Smarter Life and Environmental Resilience*. Hanoy, Vietnam. 2019; 22–26.
- [44] Pourahmad A, Ziyari K, Hatami Nejad H, Parsa Pasha Abadi S. [Explaining the concept and features of the smart city]. *Journal of the Art Research Center, Architecture and Urban Development*. 2017; 58(15): 5-26. Persian.
- [45] Álvarez F, Cleary F, Daras P, Domingue J, Galis A, Garcia A, Lotz V. (Eds.). *The future Internet: Future Internet assembly: From promises to reality*. 2012; Switzerland: Springer.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



مریم راشکی دکتری مدیریت رفتاری از دانشگاه سیستان و بلوچستان می‌باشند. ایشان مدرک کارشناسی و کارشناسی ارشد مدیریت دولتی را در سال‌های ۱۳۸۲ و ۱۳۸۵ از دانشگاه سیستان و بلوچستان دریافت نمودند و در سال ۱۳۹۶ موفق به اخذ مدرک دکتری تخصصی گردیدند. ایشان

بیش از ۳۰ مقاله علمی در مجلات و کنفرانس‌های علمی ارائه و ۴ کتاب تألیفی چاپ نموده‌اند. زمینه‌های تخصصی ایشان عبارتند از: مدیریت دولتی و منابع انسانی، مدیریت رفتاری، کارآفرینی و مدیریت فناوری اطلاعات، مدیریت تغییر و تحول و فرهنگ سازمانی.



سال ۱۳۹۷ موفق شدند مدرک کارشناسی ارشد مدیریت دولتی گرایش تحول را دریافت کنند.

Rashki, M. PhD in Behavioral Management, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran
 ✉ maryam2118@mgmt.usb.ac.ir

Arab Anani, M. MA, Public Administration, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran
 ✉ ArabAnani.M@mgmt.usb.ac.ir

محبوبه عرب عنانی کارشناسی ارشد مدیریت دولتی از دانشگاه سیستان و بلوچستان می‌باشند. ایشان مدرک کارشناسی مهندسی شهرسازی را در سال ۱۳۹۳ از دانشگاه آزاد زابل دریافت نمودند و در

Citation (Vancouver): Rashki M, Arab Anani M. [Identification and ranking of factors affecting the establishment of smart city with educational approach (high schools of Zahedan)]. *Tech. Edu. J.* 2020; 14(4): 775-790

 <http://dx.doi.org/10.22061/tej.2020.4937.2143>



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.



RESEARCH PAPER

The effect of project-based multimedia approach on computer science students' learning

M. Rostaminezhad^{*1}, M. Mohammadi²¹ Department of Educational Sciences and Psychology, University of Birjand, Birjand, Iran² Computer Science Group, Department of Educational Sciences and Psychology, Farhangian University, Birjand, Iran.

ABSTRACT

Received: 20 April 2020

Reviewed: 4 June 2020

Revised: 20 July 2020

Accepted: 25 July 2020

KEYWORDS:

Multimedia
project-Based Learning
Constructivism
Learning

* Corresponding author

Marostami@birjand.ac.ir

(+9856) 32202241

Background and Objectives: It is certainly known that due to the diversity and multiplicity of different media around children, their taste for learning has changed and there is no choice but using technology in education and taking advantage of tools and methods of teaching based on multimedia. Today, in addition to textbooks, multimedia, digital teaching and learning environments have also come to the educational support of learners. While we all know that the use of computers and multimedia alone does not have an educational benefit; combining them with a good educational and self-learning thinking makes them applicable and useful. Meanwhile, in disciplines such as computer, teaching is software-based and the teacher is required to teach a software program and at the same time provide the teaching training directly on the relevant software. For this condition, there are now coursewares and multimedia that can be used along with textbooks as a source of teaching aid. However, one important point in designing these coursewares and multimedia is that most of them do not benefit from sound educational approaches and designs. One of the appropriate educational models and approaches for this purpose is constructivism. This model is based on an issue, question or project as the focus and support of the mental system. The student's goal is to interpret the problem or solve the problem or complete the project. In order to reflect on actions, students must imitate the performance that has been modeled for them, and teachers must re-demonstrate student performance so that students engage in action-reflecting. Modeling strategies focus on how experts work. In addition, for project-based training, there are three practice-based, position-based, and project-based models. In this study, after designing a multimedia software program with a project-oriented constructivist (PBL) approach, which generally uses two models of practice-based and project-based learning, the extent of the impact of multimedia with a project-based approach on learning memory learning of tenth grade students in the field of computer science in Birjand city has been investigated

Methods: The study design is quasi-experimental. The statistical population of this study consists of all second grade boy students of technical and vocational schools in Birjand. The sample was divided into experimental and control groups, which 25 participants in each. The experimental and control groups were trained with multimedia and traditional methods, respectively. Students' academic achievement was measured by teacher-made tests (pretests and the posttests) and their reliabilities were estimated using Cronbach's alpha estimated to be %77. Data were analyzed through inferential statistics (Analysis of variance with repeated measures and Covariance).

Findings: The results indicated that the impact of project-based multimedia training on students' learning-retention had more positive effect (68.5%) in comparison to the traditional method.

Conclusion: The present study shows that computer-based instruction with multimedia with project-based approach affects both low level of learning (knowledge, understanding and use) and high level of learning (analysis, evaluation, and creation) and retention among students in vocational and technical schools.

NUMBER OF REFERENCES
25NUMBER OF FIGURES
1NUMBER OF TABLES
5

مقاله پژوهشی

تأثیر رویکرد چندرسانه‌ای پروژه‌محور بر یادگیری هنرجویان رشته کامپیوتر

محمدعلی رستمی نژاد^{۱*}، محمدرضا محمدی^۲^۱ گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه بیرجند، ایران^۲ گروه کامپیوتر، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه فرهنگیان، بیرجند، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: به طور حتم همه ما به این موضوع واقفیم که به دلیل تنوع و تعدد رسانه‌های مختلف در اطراف فرزندانمان، امروزه ذائقه یادگیری آنها تغییر کرده و برای یادگیری به آنان چاره‌ای جز استفاده از فن‌آوری در آموزش و استفاده از ابزارها و روش‌های تدریس مبتنی بر چندرسانه‌ای وجود ندارد. امروزه در کنار کتاب‌های درسی، چندرسانه‌ای‌ها، محیط‌های یاددهی و یادگیری دیجیتال نیز به حمایت و پشتیبانی آموزشی فراگیران آمده‌اند. ضمن اینکه همه می‌دانیم استفاده از کامپیوتر و چندرسانه‌ای به تنهایی تأثیر آموزشی ندارد بلکه ترکیب آن با یک تفکر آموزشی خوب و خود آموز است که کاربرد دارد. در این میان، در رشته‌هایی مانند کامپیوتر، که تدریس آنها نرم افزار محور است و معلم لازم است برای آموزش یک نرم‌افزار، به طور همزمان آموزش خود را به طور مستقیم بر روی نرم‌افزار مربوطه ارائه نماید، درس ابزارها و چندرسانه‌ای‌هایی تهیه و تولید شده اند که معلمان برای تدریس و دانش آموزان نیز برای یادگیری، در کنار کتب درسی تخصصی رشته، از آنها به عنوان یک منبع کمک درسی بهره می‌برند. اما مهمترین نکته در طراحی این درس ابزارها و چندرسانه‌ای‌ها، عدم استفاده از یک رویکرد آموزشی مناسب همراه با طراحی آموزشی کارآمد می‌باشد. یکی از الگوها و رویکردهای آموزشی مناسب برای این منظور الگوی ساختن گرای است این الگو، بر یک مساله، سوال یا پروژه به عنوان کانون و نظام‌های پشتیبانی و ذهنی در برگیرنده آن است. هدف شاگرد، تفسیر مساله یا حل مساله یا اتمام پروژه است. شاگردان برای تامل بر عمل باید از عملکردی که برایشان الگو سازی شده، تقلید کنند و معلمان نیز باید عملکرد شاگردان را دوباره به نمایش گذارند تا شاگردان درگیر تامل بر عمل شوند. راهبردهای الگوسازی بر نحوه عملکرد افراد متخصص متمرکز می‌شود. ضمن اینکه برای آموزش‌های مبتنی بر پروژه سه مدل تمرین محور، موقعیت محور و پروژه محور وجود دارد که در این پژوهش پس از طراحی یک نرم افزار چند رسانه ای با رویکرد ساختن گرای پروژه محور، که عموماً از دو مدل تمرین محور و پروژه محور برای یادگیری استفاده شده، در نهایت میزان تأثیر چندرسانه‌ای با رویکرد پروژه محور بر یادگیری و یادسپاری هنرجویان پایه دهم رشته کامپیوتر هنرستان در شهرستان بیرجند مورد بررسی قرار گرفته است.

روش‌ها: روش پژوهش نیمه تجربی است و جامعه پژوهش را دانش آموزان پایه دهم هنرستان در رشته کامپیوتر شاخه فنی و حرفه‌ای و کار دانش شهرستان بیرجند تشکیل می‌دهند. از بین جامعه تحقیق دو گروه آزمایش و گواه ۲۵ نفره به عنوان گروه نمونه و به شیوه نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند. گروه آزمایش با استفاده از شیوه چندرسانه‌ای پروژه محور و گروه گواه با استفاده از روش سنتی آموزش دیدند. یادگیری هنرجویان از طریق آزمون‌های معلم‌ساخته (پیش‌آزمون و پس‌آزمون) مورد سنجش و ارزیابی قرار گرفت و پایایی آنها به کمک آلفای کرونباخ ۷۷٪ برآورد گردید. داده‌ها از طریق آمار استنباطی (تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و تحلیل کواریانس) تجزیه و تحلیل شد.

یافته‌ها: نتایج تحقیق نشان داد که تأثیر آموزش با استفاده از چندرسانه‌ای با رویکرد پروژه‌محور بر یادگیری یادسپاری هنرجویان ۶۸/۵٪ بیشتر از روش سنتی تأثیر مثبت داشته است.

نتیجه‌گیری: پژوهش حاضر نشان می‌دهد که آموزش مبتنی بر رایانه با استفاده از چندرسانه‌ای با رویکرد پروژه‌محور هم بر یادگیری در سطوح پایین (دانش، فهمیدن و کاربرد) و هم بر سطوح بالای حیطه شناختی (تجزیه و تحلیل، ارزشیابی و آفریدن) و هم بر یادسپاری هنرجویان هنرستان تأثیر به‌سزایی دارد.

تاریخ دریافت: ۱ اردیبهشت ۱۳۹۹

تاریخ داری: ۱۵ خرداد ۱۳۹۹

تاریخ اصلاح: ۳۰ تیر ۱۳۹۹

تاریخ پذیرش: ۴ مرداد ۱۳۹۹

واژگان کلیدی:

چندرسانه‌ای

پروژه‌محور

ساخت‌گرایی

یادگیری

*نویسنده مسئول

✉ Marostami@birjand.ac.ir

① ۰۵۶-۳۲۲۰۲۲۴۱

مقدمه

ارتقاء صلاحیت‌ها و عملکرد هستند. برنامه درسی هم اکنون بیشتر متوجه چگونگی کاربرد اطلاعات‌اند تا اینکه آنها چه اطلاعاتی هستند. چنین برنامه‌هایی مستلزم دسترسی به انواع منابع اطلاعات، دسترسی به انواع اشکال و گونه‌های اطلاعات، وضعیت یادگیری فراگیرمحور و مبتنی بر امکان دسترسی برای جستجوی اطلاعات، محیط‌های یادگیری

در تدریس متعارف، محتوی مورد تأکید است. برای سال‌ها، دوره‌های آموزشی در قالب کتاب‌های درسی نوشته شده است. معلمین از طریق سخنرانی‌ها و ارائه، آموزش داده‌اند و فعالیت‌های یادگیری برای تقویت محتوی، طراحی شده‌اند. در صورتی که برنامه‌های معاصر معطوف به

(۱) مشارکت فعال (۲) شرکت در گروه ها (۳) عمل و عکس العمل مداوم (۴) ارتباط با مفاهیم جهان واقعی [۹].

در شیوه‌های جدید آموزش علوم سعی می‌کنند یادگیری را از قطب آموزش و یادگیری انفعالی به قطب آموزش یادگیری فعال نزدیک کنند. مراد از یادگیری فعال آن نوع یادگیری است که یادگیرنده خود به نحوی در تولید مفاهیم شرکت داشته باشد. طرح‌های جدید آموزش تنها یک پیام برای معلمان دارد و آن این است که در هر نقطه‌ای که قرار دارند بکوشند حداقل از یادگیری انفعالی یک گام به سوی یادگیری فعال بردارند و در هر شرایطی لازم است نزدیکترین روش را به یادگیری فعال انتخاب نمایند [۸]. و در این میان، ساخت‌وسازگرایی یکی از رویکردهای ایجاد یادگیری فعال یا به‌دست‌آوردن فعالانه دانش اطلاعات و مفاهیم است. ساخت‌وسازگرایی معمولاً نقش فعالی برای یادگیرنده در نظر می‌گیرد و دانش‌آموز به جای آنکه فقط بشنود بخواند و به حل تمرین‌های کاملاً تکراری و عادی بپردازد باید بحث و گفتگو، تحقیق و طراحی کند. ساخت‌وسازگرایان اغلب تأکید دارند که دانش و مفاهیم باید به صورت اجتماعی و همراه با دیگران بنا شود و نمی‌توان آن را به صورت انفرادی بنیان نهاد. یکی دیگر از مشخصه‌های دیدگاه ساخت‌وسازگرا، یادگیری خلاق و خلق یا دوباره پدید آوردن مفاهیم دانش‌ها است. ساخت‌وسازگرایان می‌گویند که کافی نیست یادگیرنده در موضع فعال قرار گیرد، بلکه معلم نیز باید او را هدایت کند. دلیل بکارگیری نظریه ساخت‌گرایی بر این است که ما دائماً در جستجوی روش‌های یاددهی و یادگیری هستیم. پیازه (۱۹۶۴-۱۹۶۷) از بنیانگذاران نظریه ساخت‌وسازگرایی و ویگوستکی (۱۸۹۶-۱۹۳۴) از کسانی است که ساخت‌گرایی از تفکرات او متأثر است. به‌طوریکه در نظریه شناختی آنان فرض بر این است که یادگیرنده در جریان یادگیری فعال است و دانش را خود می‌سازد [۱۰]. وسعه جنبه‌های علمی ساخت‌وسازگرایی و طراحی آموزشی می‌تواند رویکرد بسیار مناسبی را برای توسعه آموزش فراهم آورد. مریل می‌گوید: ساخت‌وسازگرایی میانه‌رو می‌تواند منطق نظری مناسبی به منظور توسعه محیط‌های یادگیری قابل دسترس برای تمامی یادگیرندگان فراهم آورد از جمله این محیط‌ها می‌توان به محیط‌های "فرارسانه‌ای" که به یادگیرنده امکان کنترل بیشتر محیط را می‌دهد و دارای فرایندی غیرخطی است اشاره کرد [۱۱].

الگوی طراحی ساخت‌وسازگرایی شامل بر یک مساله، سوال یا پروژه به عنوان کانون و نظام‌های پشتیبانی و ذهنی در برگیرنده آن است. هدف شاگرد، تفسیر مساله یا حل مساله یا اتمام پروژه است. موارد مرتبط با مساله و منابع اطلاعاتی به فهم مساله و ارائه راه‌حل‌ها کمک می‌کند، ابزارهای شناختی به شاگرد در تفسیر و کار روی جنبه‌های مختلف مساله کمک می‌کند، ابزارهای مباحثه/همکاری جمع شاگردان را برای توافق بر ساختن مساله کمک می‌کند، و سیستم‌های پشتیبانی اجتماعی/زمینه‌ای به کاربران برای به کارگیری محیط یادگیری ساخت‌وسازگرایی کمک می‌کند. در این رویکرد به جای شروع کردن آموزش با اصول کلی و تدریجاً کار روی کاربردهای آن، آموزش می‌تواند با موارد خاص (تفسیر مجموعه‌ای

متمرکز شده بر روی فعالیت‌های مشکل‌محور و مبتنی بر تحقیق و جستجو، وضعیت اصیل و مثال‌ها است. و معلمین بعنوان مربیان و هدایت‌گران عمل می‌کنند بیشتر از آنکه متخصصان محتوی باشند و از طرفی نیز باید اضافه نمود که ابزارهای فناوری اطلاعات و ارتباطات حمایت قوی برای همه این استلزامات فراهم می‌آورند [۱].

سیستم‌های چندرسانه‌ای روی ایجاد یک محیط یادگیری موثر و کامل تمرکز دارند [۲]. اگرچه بکارگیری فناوری چندرسانه‌ای در آموزش، نقش عمده‌ای بر فرایندهای آموزش و یادگیری داشته ولی ظرفیت‌های آموزشی‌شان، وابسته به آن است که چگونه از آنها استفاده شود. استفاده از کامپیوتر و چندرسانه‌ای به تنهایی تأثیر آموزشی ندارد بلکه ترکیب آن با یک تفکر آموزشی خوب و خودآموز است که کاربرد دارد [۳].

در قرن بیست و یکم که آن را محیط چندرسانه‌ای می‌نامند، پیشرفت فن‌آوری موجب شده است که استفاده از این رویکرد در محیط‌های یادگیری و آموزشی به شدت رونق گیرد [۴]. همچنین، فناوری اطلاعات و ارتباطات به طور چشم‌گیری تمام زمینه‌ها به خصوص محیط‌های آموزشی را متحول ساخته است. تمام شیوه‌های آموزشی اعم از سنتی، از راه دور و الکترونیکی از این فن‌آوری بهره می‌گیرند. بنابراین تمام موسسات آموزشی روش‌های یادگیری جدید و فضای مجازی را سرلوحه تغییرات اساسی خود قرار داده‌اند که لازمه‌اش بهره‌گیری از ابزارها و سیستم‌هایی است که دستاورد فناوری اطلاعات و ارتباطات است [۵].

از مزایای چندرسانه‌ای می‌توان، به ایجاد خلاقیت، صرفه‌جویی در زمان، حذف فعالیت‌های غیر مفید، افزودن زمان برای ارتباط با شاگرد و مباحثه، آرایه مطالب در قالب‌های متنوع، شناسایی سبک‌های متفاوت یادگیری، یادگیری فعال همراه با بازخورد، امکان تکرار، یادگیری متناسب با سرعت ویژه فراگیر ضمن کنترل فرآیند یادگیری، تسهیل مشارکت در فعالیت‌ها، برقراری تعامل و رابطه دوسویه با کاربر، ترکیب مهارت‌های زبانی مثل خواندن، نوشتن، گوش‌دادن و صحبت کردن، نشان‌دادن نحوه عملکرد برخی پدیده‌ها، آموزش مفاهیم غیرانتزاعی اشاره کرد [۶].

زمانی و همکاران در سال ۲۰۱۲ در بررسی گسترده‌ای، استفاده از چندرسانه‌ای را نه تنها در تدریس معمولی و آموزش ویژه، مثبت ارزیابی کرده بلکه اذعان داشته که استفاده از فن‌آوری بر پیامدهای آتی آموزش نیز موثر است [۷].

مربیان با تجربه با تمایل به اینکه دانش‌آموزان با اتکا بر پروژه‌های واقعیت‌محور و عمل‌محور به بهترین یادگیری دست می‌یابند و نیز قادر به کشف تمامی موارد موردنظر و درک آن به بهترین شکل می‌باشند امکان استفاده از ابزارهای تکنولوژیکی به‌عنوان یک ابزار کمکی نه به عنوان مهمترین ابزار جهت انجام آموزش و یادگیری را موثر می‌دانند [۸]. به عبارتی حضور کامپیوترها در کلاس درس، استفاده‌ی موثر از آنها را تضمین نمی‌کند. عوامل بسیاری این امر را که چه کسانی و چگونه در کلاس، یاد می‌گیرند را تحت تأثیر قرار می‌دهد، نشان می‌دهند مانند:

[۱۴]. باراک و همکاران (۲۰۰۰) نشان دادند: حضور فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌تواند باعث پیشرفت دانش‌آموزان در رسیدن به مراحل تحصیلی بالاتر و غلبه بر مشکلات شناختی و عاطفی افراد شود [۱۵]. در تحقیقی که پاپاسترجیو در سال ۲۰۰۵ انجام داد، نشان داد که روش یادگیری پروژه‌محور بر انگیزه و مهارت طراحی و توسعه صفحات وب آنها تاثیر داشته است [۱۶].

یلدریم (۲۰۰۵) در تحقیقی نشان داد که دانش‌آموزان موضوعات درسی را زمانی که در آموزش آنها از محیط‌های یادگیری ساختن گرا با ابررسانه استفاده شده به طور موثر تر و کارا تر یاد می‌گیرند [۱۷].

در مطالعه‌ای که در سال ۲۰۰۷ سئووپلگرینوهر روی نگرش معلمان پیش از خدمت نسبت به رویکرد یادگیری پروژه‌محور با استفاده از چندرسانه‌ای انجام داد، نشان داد که نه تنها این رویکرد به افزایش دانش و رشد حرفه‌ای آنها کمک می‌کند بلکه افزایش مهارت‌های چندرسانه‌ای می‌تواند از بازتاب فرایند تدریس و یادگیری پشتیبانی کند [۱۸].

در مطالعه‌ای که چانلین (۲۰۰۸) انجام داد نشان داده شد که دانش‌آموزان از کامپیوتر به عنوان یک ابزار برای جمع‌آوری اطلاعات، سازماندهی و ارائه آن به هم‌سالان خود در یادگیری مبتنی بر پروژه استفاده کردند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که همه دانش‌آموزان به اهداف پژوهش دست یافتند [۱۹].

روش تحقیق

در الگوی طراحی آموزشی مورد استفاده در این پژوهش، نرم‌افزار چندرسانه‌ای به تنهایی به کار برده نشده است، بلکه معلم نیز سرکلاس حضور داشته است بنابراین عمل آزمایشی در این پژوهش نزدیکی بیشتری به وضعیت واقعی کلاس‌های درس در نظام آموزشی کشور داشته است و انتظار می‌رود یافته‌های پژوهش کاملاً بتواند مورد استفاده دست‌اندرکاران نظام آموزشی قرار گیرد. هدف کلی پژوهش بر این اساس، ساخت و آزمون نرم‌افزار چندرسانه‌ای "طراح امور گرافیکی با رایانه" در رشته کامپیوتر بر اساس رویکرد ساخت‌وسازگرایی با استفاده از الگوی پروژه محوری بوده است. این پژوهش درصدد برآمده است مشخص نماید که آیا روش آزمایشی بر یادگیری هنرجویان (دست‌یابی دانش‌آموزان به سطوح بالا و پایین اهداف حیطه شناختی) مؤثر بوده است؟

این پژوهش از جهت نتایج پژوهشی "کاربردی" و از نظر شیوه اجرا، شبه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون می‌باشد. روش اجرا بدین صورت انجام گرفت که ابتدا در درس طراح امور گرافیکی با رایانه سال دوم رشته کامپیوتر مطابق شکل ۱، درس افزار آموزشی چندرسانه‌ای پروژه‌محور تهیه و تولید گردید که مهمترین تفاوت آن با سایر درس افزارهای مشابه، سازمان‌دهی محتوا بر مبنای چند پروژه بود به طوری که مفاهیم آموزش، تکمیل‌کننده پروژه پایانی بودند و در یک بخش مجزا چند پروژه کاربردی و مورد استفاده در بازار پس از تجزیه و تحلیل به

از مشاهدات یا داده‌های آموزشی، تحلیل یک مطالعه موردی، یا حل یک مسئله از جهان واقعی) شروع شود. وقتی شاگردان اقدام به تحلیل داده‌ها یا سناریوها و یا حل مسائل می‌کنند، نیاز به دانستن حقایق، قواعد، روش کارها و اصول راهنما ایجاد می‌شود که در این صورت می‌توان این اطلاعات را به آنها ارائه کرد یا به آنها کمک کرد تا خود به این اطلاعات دست یابند. این رویکرد به یادگیری و آموزش را استقرائی یا ساختن‌گرا نامیده‌اند که مبتنی بر اصل مقبول ساختن معنای واقعیت توسط شاگرد و نه جذب آن از معلم است. و شامل روش‌های آموزشی یادگیری مبتنی بر پروژه و مورد، یادگیری مساله محور و یادگیری اکتشافی است [۱۲]. یادگیری پروژه‌محور ترکیبی از اهداف سنتی و اشیاء به همراه محیط یادگیری صحیح است. منطبق اولیه برای استفاده از فعالیت‌های معتبر به عنوان مدلی برای فعالیت‌های یادگیری مناسب درک، افزایش یافته است که توسعه از طریق نرم‌افزار و دانش در زمینه علوم مرتبط می‌باشد. به عبارت دیگر یادگیری پروژه محور مولد محیط برای توسعه فراشناخت را فراهم می‌کند [۱۳].

کلیر و همکاران (۱۹۸۱) چهار ویژگی عمده از آموزش مبتنی بر پروژه را مورد توجه قرار داده‌اند:

- تفکر و یادگیری با مسئولیت خود؛
- آگاهی از مسئولیت‌های اجتماعی؛
- فکرو عمل از دیدگاه علمی اما در یک کاربرد عملی؛
- فرآیند مربوط به هر گروه و تولید محصول با عملکرد حرفه‌ای؛
- ضمن اینکه مورگان (۱۹۸۳) سه مدل کلی برای آموزش‌های مبتنی بر پروژه در نظر گرفته است:

- تمرین‌محور: هدف از این پروژه، آن است که دانش‌آموزان دانش و تکنیک لازم درباره موضوع یک مسئله علمی که به آن آشنایی دارند را بدست آورند. این مدل سنتی‌ترین آموزش مبتنی بر پروژه بوده به طوری که تمرینات پروژه‌های، از نوع پروژه معلم محور می‌باشد.
- موقعیت‌محور: در این نوع از کارهای پروژه‌ای که اهداف آن گسترده‌تر و دامنه وسیع‌تری دارد، پروژه بیشتر میان رشته‌ای و در طبیعت بوده و اغلب به دنیای واقعی مسائل مربوط است و هدف آن شامل توسعه توانایی حل مسئله و افزایش ظرفیت برای کار مستقل است. اغلب دوره‌ها به صورت سنتی آموزش داده شده و به صورت موازی با دوره‌های پروژه مورد مطالعه قرار می‌گیرد.

- پروژه‌محور: این اصطلاح نشان دهنده کل فلسفه برنامه درسی مورد مطالعه است. پروژه‌هایی که دانش‌آموزان، شکل‌دهی به آموزش‌های اساسی مدرسه‌ای خود را توسط آن کامل می‌کنند. در حالی که آموزش‌ها تنها تکمیل‌کننده موضوعات مورد نیاز پروژه می‌باشند، مواد موضوع مورد مطالعه، توسط موضوعات پروژه تعیین می‌شود. بنابراین می‌توان گفت که این مدل در تضاد با مدل اول می‌باشد.

امروزه آموزش مبتنی بر پروژه با فناوری اطلاعات و ارتباطات مورد استفاده قرار می‌گیرد. فناوری اطلاعات و ارتباطات یک محیط آموزشی غنی با انواع شکل ارائه و پیکربندی در معرض یادگیرنده قرار می‌دهد

لذا در این پژوهش از روش آموزش نرم‌افزار به کمک نرم‌افزار استفاده شده است که به نوع خود کاری بدیع و نو می‌باشد. همزمان با این موضوع درس افزار مربوطه نیز طراحی و اجرا گردید که هم اکنون همراه با کتاب درسی مورد نظر در سطح کشور در حال استفاده می‌باشد، لذا در این پژوهش تاکید بر استفاده از نرم‌افزار چندرسانه‌ای و شیوه پروژه‌محوره منظور کاربردی کردن آموخته‌ها و پرورش هنرجویان خلاق، کارآمد و کارآفرین در هنرستان هاست.

نتایج و بحث

در این پژوهش برای بررسی اثر نرم‌افزار چندرسانه‌ای "طراح امور گرافیکی با رایانه" بر افزایش میزان یادگیری-یادسپاری آموخته‌ها در هنرجویان از دو گروه کنترل و آزمایش در طی سه مرحله (پیش از آزمون، پس از آزمون و پیگیری) با استفاده از یک آزمون معلم‌ساخته استفاده شد که این آزمون‌ها به صورت پیش‌آزمون و پس‌آزمون در تدریس سنتی و تدریس چند رسانه‌ای مورد استفاده قرار گرفت. در مجموع آزمون‌ها هریک دارای ۱۴ سوال به صورت تستی، کوتاه‌پاسخ و تشریحی بودند. طراحی سوالات به گونه‌ای انجام گرفت که از تمامی سطوح حیطه شناختی، در طرح سوالات استفاده شد هرچند که تعدادی از سوالات نیز با نظر کارشناسان علوم تربیتی و رشته کامپیوتر حذف یا اصلاح شدند ضمن اینکه در میان سوال‌ها به دلیل ماهیت درس تدریس شده یک سوال نیز به صورت عملی طرح شده بود که برای داشتن روایی مناسب، ژوری عملی این سوال نیز از ژوری کشوری مسابقات علمی-کاربردی شاخه کاردانش در سال تحصیلی ۱۲-۲۰۱۱ استفاده شد.

صورت عملی از ابتدا تا انتها به روش شبیه‌سازی نرم‌افزاری، آموزش داده شدند. در این پژوهش از یک آزمون معلم‌ساخته برای اندازه‌گیری تاثیر چندرسانه‌ای با رویکرد پروژه‌محور بر یادگیری هنرجویان، برای جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز تحقیق در دو گروه گواه و آزمایش استفاده شد که این آزمون‌ها به صورت پیش‌آزمون و پس‌آزمون در تدریس سنتی و تدریس چند رسانه‌ای مورد استفاده قرار گرفت. برای نمونه‌گیری در این پژوهش، از شیوه نمونه‌گیری هدفمند استفاده شد. ضمن اینکه جامعه آماری، شامل کلیه هنرجویان پسر پایه دوم هنرستان رشته کامپیوتر شهرستان بیرجند در سال تحصیلی ۲۰۱۳-۲۰۱۴ بود که در مجموع ۸ هنرستان با ۲۰۰ هنرجو را شامل می‌شد. از بین این مدارس یک هنرستان و در این هنرستان دو کلاس به صورت هدفمند انتخاب شدند. حجم نمونه برای گروه آزمایش برابر ۲۵ و برای گروه گواه نیز برابر با ۲۵ هنرجو بود. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات علاوه بر روش آمار توصیفی (میانگین، انحراف استاندارد، جدول و نمودار) از روش‌های آمار استنباطی (تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و تحلیل کواریانس) نیز استفاده شده است. البته با توجه به اینکه در این پژوهش از روش نمونه‌گیری هدفمند استفاده شده، لازم است تعمیم‌پذیری نمونه به جامعه مورد نظر، با احتیاط و ملاحظات بیشتری صورت گیرد. جدید بودن پژوهش از جنبه استفاده از نرم‌افزار چندرسانه‌ای همراه با طراحی آموزشی مبتنی بر ساخت‌وسازگرایی پروژه‌محور (PBL) است که برای اولین بار در سال تحصیلی ۲۰۱۳-۲۰۱۴ در بین هنرجویان پسر رشته کامپیوتر شاخه کاردانش هنرستان‌ها صورت گرفت. از آنجایی که محتوای غالب دروس آنها، آموزش نرم‌افزارهای مختلف رشته کامپیوتر می‌باشد، کمتر به جنبه کاربردی و بازاری آنها در نگارش کتب توجه شده است.



شکل ۱: نمونه‌ای از صفحه طراحی شده در نرم‌افزار چندرسانه‌ای

Fig. 1: A sample page designed in the multimedia software

جدول ۳: نتایج آزمون لون برای بررسی تساوی واریانس خطای دو گروه
Table 3: Results of Levene's test to examine the error variances of both groups

Group	Test statistics	DF	DF2	p-value
Pretest	0.343	1	48	0.561
Posttest	2.212	1	48	0.143

پس از اطمینان از برقراری پیش فرض‌های لازم، آزمون تحلیل کواریانس انجام گرفته است و نتایج تحلیل در جدول ۴ و ۵ ارائه شده است.

جدول ۴: نتایج آزمون تحلیل کواریانس تاثیر نرم‌افزار بر یادگیری دانش‌آموزان
Table 4: Results of Analysis of Covariance for the impact of software on students' learning

Source of change	Sum of squares	DF	Mean of squares	F	p-value	Eta of squares
Pretest	10.533	1	10.533	1.869	0.178	0.038
Group	575.650	1	575.650	102.141	0.000	0.685

داده‌ها به دلیل ثابت نگه‌داشتن اثر متغیر پیش‌آزمون با تحلیل کواریانس مورد بررسی قرار گرفت و با توجه نرمال بودن و همگنی واریانس‌ها که توسط آزمون کولموگوروف-اسمیرنوف و آزمون لون انجام شد نتایج زیر بدست آمد و نمرات میانگین تعدیل شده در جدول ۴ نیز نشان می‌دهند میزان یادگیری هنرجویان پسر سال دوم رشته کامپیوتر در شاخه فنی و حرفه‌ای و کاردانش پس از استفاده از نرم افزار چند رسانه ای افزایش یافته است. خطای استاندارد، انحراف معیار یک توزیع نمونه‌برداری آماری است که برای تخمین انحراف معیار بدست آمده از تعدادی نمونه کاربرد دارد.

جدول ۵: نمرات میانگین تعدیل شده یادگیری بر حسب گروه

Table 5: Weighted mean scores of learning across group

Group	Mean	Standard error
Test	16.573	0.475
Evidence	9.776	0.475

نتایج جدول ۵ حاکی از آن است که مقدار آماره آزمون محاسبه شده برای نمرات پس از آزمون در دو گروه آزمایش و کنترل بعد از ثابت نگه داشتن اثر نمرات پیش‌آزمون معنا دار است. به عبارتی در سطح اطمینان ۹۵ درصد، نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای در یادگیری دانش‌آموزان موثر می‌باشد. و نتایج مجذور اتا در جدول ۴ نشان داده است که متغیر گروه صرفاً ۰/۶۸۵ (۶۸/۵٪) از تغییرات متغیر وابسته یادگیری را تبیین می‌کند. از مجذور اتا برای تبیین میزان تاثیر متغیرهای تحقیق بر یکدیگر استفاده می‌شود.

پایایی این آزمون معلم‌ساخته نیز با استفاده از آلفای کرونباخ پس از حذف یک سوال، ۷۷٪ محاسبه شد و با استفاده از آنالیز واریانس اندازه‌های مکرر به بررسی اثر نرم‌افزار چندرسانه‌ای بر یادگیری-یادسپاری پرداختیم.

بر اساس اطلاعات جدول ۲، میانگین پس از آزمون گروه آزمایش و کنترل نسبت به پیش از آزمون همین گروه بیشتر است. قبل از اعمال تحلیل بر روی اطلاعات، لازم است ابتدا پیش‌فرض‌های استفاده از تحلیل واریانس با اندازه‌های مکرر آزمون شود که بر این اساس نتایج حاصل به صورت زیر است:

جدول ۱: شاخص‌های توصیفی گروه آزمایش و کنترل

Table 1: Descriptive indicators of experimental and control groups

Group	Test statistics	Count	Mean	Variance
Test	Pretest Learning	25	2.6456	1.04347
	Posttest Learning	25	16.5984	2.04471
Evidence	Reminder after the test	25	19.5224	3.66956
	Pretest Learning	25	2.7612	1.08065
	Posttest Learning	25	9.7508	2.70091
	Reminder after the test	25	10.7896	5.24804

نرمال بودن توزیع داده‌ها

در این قسمت به بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها با استفاده از روش کولموگوروف-اسمیرنوف می‌پردازیم. براساس جدول ۲ مقدار p-value بدست آمده در گروه پیش‌آزمون و پس از آزمون از سطح خطای ۰/۰۵ بیشتر است، لذا در سطح اطمینان ۹۵ درصد توزیع داده‌ها نرمال می‌باشد.

جدول ۲: نتایج آزمون کولموگوروف-اسمیرنوف

Table 2: Results of Kolmogorov-Smirnov test

Group	Test statistics	DF	p-value
Pretest	0.114	50	0.124
Posttest	0.108	50	0.198

آزمون همگنی واریانس‌ها

در این قسمت به بررسی همگنی واریانس‌ها با استفاده از آزمون لون می‌پردازیم:

بر اساس نتایج جدول ۳ مقدار p-value حاصل در بین گروه آزمایش و کنترل در مراحل پیش از آزمون و پس از آزمون از سطح خطای ۰/۰۵ بیشتر است لذا در سطح اطمینان ۹۵ درصد بین واریانس‌ها همگنی وجود دارد.

منطقه ۸ آموزش و پرورش تهران پرداخته است [۲۵]. روش تحقیق نیمه تجربی و از طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون در دو گروه آزمایش و گواه استفاده شده است. تحلیل آماری نشان داد که گروه آزمایش (تدریس با رایانه) نسبت به گروه گواه (تدریس سنتی) در حیطه‌های کاربرد و تجزیه و تحلیل روند یادگیری بهتری داشتند و در سطح دانش تفاوت معناداری نسبت به گروه گواه نشان ندادند.

نتیجه‌گیری

امروزه آموزش و پرورش مدرن بیش از پیش نیازمند استفاده درست و صحیح از تکنولوژی در جهت بهبود بخشیدن به آموزش‌هایی است که هدف اصلی آنها مهارت‌آموزی و انتقال تجربیات فنی به هنرجویان است. نتایج بدست آمده از مطالعات انجام شده در این زمینه و نتایج حاصل از یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهند که نرم‌افزارهای آموزشی چند رسانه‌ای با قابلیت‌های بی‌شمار خود می‌توانند یک ابزار آموزشی موثر و کارآمد در فرایند یاددهی و یادگیری باشند.

در رشته کامپیوتر با توجه به اینکه تمامی دروس تخصصی رشته شامل معرفی نرم‌افزارهای مختلف است برای اینکه بتوان قابلیت کاربردی و بازاری این نرم‌افزارها را در جهت مهارت‌آموزی بهتر هنرجویان و تبدیل آنها به فارغ‌التحصیلانی کارآمد مورد استفاده قرار داد استفاده از قابلیت‌های چندرسانه‌ای کامپیوترها برای معرفی کاربردهای ویژه نرم‌افزارهاست به طوری که به راحتی می‌توان پروژه‌های مختلف نرم‌افزاری را توسط افراد متخصص، در قالب فیلم شبیه‌سازی شده، برای هنرجویان به نمایش گذاشت.

نرم‌افزار چندرسانه‌ای ساخته‌شده در پژوهش حاضر به دلیل شبیه‌سازی محیط نرم‌افزار و استفاده از پروژه‌های کاربردی گرافیک کامپیوتری توانست به خوبی، پروژه‌های بازار کار را برای هنرجویان شبیه‌سازی و جذابیت بیشتری را نسبت به کتاب درسی صرف، برای آنان فراهم سازد که این موضوع باعث سهولت یادگیری و درک بهتر و کاربردی مطالب شده است. نتایج نشان داد که استفاده از چندرسانه‌ای در کلاس درس، به دلیل بهره‌گیری از حواس بیشتر به یادگیری مؤثر و عمیق‌تر هنرجویان می‌انجامد. همچنین تسهیل مشارکت میان هنرجویان و تمرین بیشتر برای رسیدن به حد تسلط و تکرار درس برای کاربرد در صورت تمایل، موجب افزایش پیشرفت مهارت‌های تفکر در سطوح پایین و سطوح بالای شناختی شده است. چندرسانه‌ای ساخته شده در این پژوهش، ریشه در نظریه ساخت‌وسازگرایی دارد که در این نظریه از الگوی پروژه‌محوری استفاده شد.

پژوهش حاضر نشان می‌دهد که آموزش مبتنی بر رایانه با رویکرد پروژه‌محور بر یادگیری در سطوح پایین (دانش، فهمیدن و کار بست) و بالای حیطه شناختی (تجزیه و تحلیل، ارزشیابی و آفریدن) هنرجویان هنرستان تأثیر به‌سزایی دارد.

در پاسخ به فرضیه پژوهش که استفاده از نرم‌افزار چندرسانه‌ای "طراح امور گرافیکی با رایانه" با رویکرد ساخت‌وسازگرایی پروژه‌محور بر میزان یادگیری هنرجویان تأثیر مثبت دارد، با توجه به نتایج بدست آمده مشخص گردید که استفاده از چندرسانه‌ای آموزشی در تدریس درس طراح امور گرافیکی با رایانه باعث افزایش میزان یادگیری در هنرجویان شده است و بین استفاده از چندرسانه‌ای و افزایش یادگیری هنرجویان رابطه معناداری وجود دارد.

نتیجه به دست آمده در این پژوهش با مطالعات انجام گرفته خارجی توسط دالو تریش (۲۰۰۱) که با انجام تحقیقی با عنوان دیدگاه آموزشی معلمان و استفاده از نرم‌افزار نشان دادند که نرم‌افزارهای ساخت و سازگرایی، هنرجویان را با تجارب و فعالیت‌های دارای اهداف باز روبه‌رو می‌کنند و فرصت اکتشاف و اختراع مجدد مفاهیم و درک بسیار پیچیده و عمیق را برای دانش‌آموزان فراهم می‌کنند، مطابقت دارد [۲۰].

همچنین این نتایج با تحقیقات یلدریم (۲۰۰۵) که نشان داد دانش‌آموزان موضوعات درسی را زمانی که در آموزش آن‌ها محیط‌های یادگیری ساختن‌گرا با ابر رسانه استفاده شده به طور موثرتر و کارا تر یاد می‌گیرند، مطابقت دارد [۱۷].

علاوه بر مطابقت نتایج این تحقیق با نمونه‌های خارجی فوق، در ایران نیز سعادت‌مند (۲۰۰۲) در تحقیق خود نشان داد که فناوری‌های جدید مانند رایانه و زمینه‌های وابسته به آن و چندرسانه‌ای‌ها به بهبود فرایند یاددهی-یادگیری کمک می‌کنند و بکارگیری آن‌ها را در آموزش و یادگیری موثر است [۲۱]. علاوه بر این ذاکری (۲۰۰۳)، با انجام تحقیقی نشان داد عملکرد دانش‌آموزانی که به وسیله نرم‌افزار آموزشی، آموزش دیده‌اند در مقایسه با دانش‌آموزانی که به شیوه سنتی آموزش دیده‌اند در آزمون پیشرفت تحصیلی ریاضی به طور قابل ملاحظه‌ای بهتر بوده است [۲۲]. ضمن اینکه شیخ‌زاده و مهرمحمدی (۲۰۰۴)، در تحقیق خود نشان دادند که میزان پیشرفت تحصیلی هنرجویان در گروه آزمایش که با استفاده از رایانه آموزش دیده‌اند در مقایسه با هنرجویان گروه گواه که تدریس غیررایانه‌ای داشته‌اند بیشتر بوده است [۲۳].

در تحقیقی که نوری طراز خاکی در ۲۰۰۸ با عنوان تأثیر برنامه چندرسانه‌ای در درس علوم زیستی و بهداشت پایه اول متوسطه با استفاده از الگوی کاوشگری در شهر بیرجند انجام داد، نشان داد که چند رسانه‌ای با الگوی کاوشگری بر سطوح بالای حیطه شناختی تأثیر مثبت دارد و باعث افزایش یادگیری دانش‌آموزان نسبت به گروه گواه در این سطوح می‌شود [۲۴].

همچنین در نتایج پژوهش انجام گرفته توسط شیخ‌زاده و مهرمحمدی که در سال ۲۰۰۴ انجام گرفت نشان داده شد دانش‌آموزان در پاسخگویی به سوال‌های مراحل بالای حیطه شناختی در گروه آزمایش که با استفاده از رایانه آموزش دیده‌اند، در مقایسه با دانش‌آموزان گروه گواه که تدریس سنتی داشتند، عملکرد بهتری داشته‌اند [۲۳].

رضائیان (۲۰۰۳) همچنین به تحقیقی با عنوان بررسی تأثیر آموزش به کمک رایانه بر یادگیری جغرافیای دانش‌آموزان پسر سال اول راهنمایی

(2004). Persian.

[11] Karagiorgi Y, Symeou L. Translating constructivism into instructional design: Potential and limitations. *Educational Technology & Society*. 2005; 8(1), 17-27.

[12] Fardanesh H. [Classification of the models based on learning and teaching approaches]. *Studies of Education and Psychology*. 2008; 9(2): 5-21. Persian.

[13] Downing K, Kwong T, Chan S, Lam T, Downing W. Problem-based learning and the development of metacognition. *Higher Education*. 2009; 57 (5): 609-621.

[14] Juuti K, Lavonen J, Aksela M, Meisalo V. Adoption of ICT in science education: a case study of communication channels in a teachers' professional development project. *Eurasia J Math Sci Technol Educ*. 2009; 5:103-118.

[15] Doppelt Y. Implementation and assessment of project-based learning in flexible environment. *Int J Technol Design Educ* 2003; 13:255-272.

[16] Papastergiou M. Learning to design and implement educational websites within pre-service training: A project-based learning environment and its impact on student teachers. *Learning. Media and Technology*. 2005; 30(3): 263-279.

[17] Yildirim Z. Hypermedia as a cognitive tool: Student teachers' experiences in learning by doing. *Educational Technology & Society*. 2005; 2(8): 107-117.

[18] Seo K, Pellegrino D. Double your trouble, double your fun: Multimedia-Assisted Project Based Learning. In *Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference 2007*; (pp. 2102-2104). Chesapeake, VA: AACE.

[19] Chanlin JL. Technology integration applied to project-based learning in science. *Innovations in Education and Teaching International*. 2008; 45(1): 55-65.

[20] Dale S, Trish S. Teachers' instructional perspectives and use of educational software. *Teaching and Teacher Education* 2001; 17(1): 15-31.

[21] Sa'adatmand M. *The study of the effect of Computer Aided Learning (CIA) on the learning of English in the first year of high school and its comparison with traditional teaching methods*. [master's thesis]. Tehran: Tehran Teacher Training University; 200. Persian.

[22] Zakeri A. *The comparison of the effect of using educational software with traditional method on the academic centers*. [master's thesis]. Tehran: Tehran Teacher Training University; 2003. Persian.

[23] Sheikh Z, Mehr Mohammadi M. *Achievement of the mathematical course of the first grade students in Tehran District 8*, [master's thesis]., Tehran: Tehran Teacher Training University; 2004. Persian.

[24] Nuri Taraz Khaki S. *Development and testing of multimedia program in the Bioscience and Hygiene of the first elementary*

مشارکت نویسندگان

میزان مشارکت نویسندگان در نگارش مقاله به صورت ۵۰ درصد نویسنده مسئول و ۵۰ درصد نویسنده دوم بوده است.

تشکر و قدردانی

مقاله برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد رشته برنامه ریزی درسی بوده و جا دارد از اساتید راهنما و مشاور و تمامی کسانی که بنده را در تهیه این مقاله یاری نمودند تشکر و قدردانی نمایم.

تعارض منافع

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

منابع و مآخذ

[1] Ayati M. *Social Foundations of Curricula in the World of Globalization*. Paper presented in the 8th Conference of the Curriculum Presentation Association. 2008 October 29: Babolsar, Iran. Persian.

[2] Cerghit I. *Alternative and complementary system of education structures, style and strategies*. Romania: Iasi: Ed. Polirom; 2008.

[3] Ionescu M, Bocos M. *Treatise on the modern teacher* (45). Romania: Pitesti: Ed. Paralel; 2009.

[4] Leow F T, Neo M. Interactive multimedia learning: Innovating classroom education in a Malaysia university. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2014; 13(2): 99-110.

[5] Alvites Huamani C. Simulation and virtual learning environment: Tools for teaching psychology in higher education. *Psychology Research*. 2014; 4(5):374-382.

[6] Razavi A. *New topics in educational Technology*. Ahvaz: University of Ahvaz. 2007. Persian.

[7] Zamani BS, Saeedi M, Saeedi A. [Effectiveness and sustainability of the effect of self- efficacy and academic motivation math multimedia]. *Journal of Information and Communication Technologies in Education*, 2012; VI: 87-67. Persian.

[8] Blumenfeld PC, Soloway E, Marx RW, Krajcik JS, Guzdial M, Palincsar A. Motivating project-based learning: sustaining the doing, supporting the learning. *Educ Psychol*. 1991; 26:369-398.

[9] Omale N, Hung W, Luetkehans L, & Cooke-Plagwitz J. Learning in 3-D multiuser virtual environments: Exploring the use of unique 3-D attributes for online problem-based learning. *British Journal of Educational Technolog*. 2009; 40(3), 480-495.

[10] Atarn M, Hajhosaininejad G, Karami Z. *IT-based elementary school science education*. Tehran: Mehrab Ghalam Publications.



محمد رضا محمدی مدرس دانشگاه فنی و حرفه‌ای و پردیس‌های دانشگاه فرهنگیان و هنرستان‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش استان خراسان جنوبی و شهرستان بیرجند، دارای لیسانس تکنولوژی آموزشی و فارغ‌التحصیل سال ۷۴ از دانشکده تربیت

دبیر فنی تهران و دارای مدرک کارشناسی‌ارشد برنامه‌ریزی درسی از دانشگاه پیام‌نور تهران در سال ۱۳۹۳ است. مولف هشت جلد از کتاب-های درسی شاخه فنی و حرفه‌ای و کارودانش وزرات آموزش و پرورش، که حوزه تخصصی مورد علاقه، در زمینه تولید محتوا و چندرسانه‌ای است که حاصل آن کسب چندین رتبه کشوری از جشنواره تولید محتوای الکترونیکی وزرات آموزش و پرورش است.

Mohammadi, M. Instructor, Computer Science Group, Department of Educational Sciences and Psychology, Farhangian University, Birjand, Iran.

mrm.mohammady@gmail.com

school of high school using a scientific exploration model in Birjand, [master's thesis]. Birjand University; 2008. Persian.

[25] Rezaeian, F. *The effect of computer-assisted education on the geographical learning of male students in the first year of middle school in District 8 of Tehran. Education. [master's thesis]. Tehran Teacher Training University; 2003. Persian.*

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



محمد علی رستمی نژاد در حال حاضر استادیار فناوری آموزشی دانشگاه بیرجند بوده و اولین دانش‌آموخته فناوری آموزشی ایران از دانشگاه علامه طباطبایی می باشند. حوزه پژوهشی مورد علاقه ایشان، طراحی محتوای الکترونیکی، فناوری در آموزش ویژه، یادگیری الکترونیکی، هوش مصنوعی، رایانش نرم و داده کاوی آموزشی است.

Rostaminezhad, M. Assistant Professor, Department of Educational Sciences and Psychology, University of Birjand, Birjand, Iran

Marostami@birjand.ac.ir

Citation (Vancouver): Rostaminezhad M, Mohammadi M. [The effect of project-based multimedia approach on computer science students' learning]. *Tech. Edu. J.* 2020; 14(4): 791-799

 <http://dx.doi.org/10.22061/tej.2020.834.1226>



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 effects of online social networks on the quantitative academic performance of secondary high-school girls' students in Tehran

T. Shaverdi*, M. J. Chitsaz, H. Heidari

Academic Center for Education, Cultural and Research, Sociology Department, Tehran, Iran

ABSTRACT

Received: 11 February 2019
Reviewed: 25 March 2019
Revised: 6 May 2019
Accepted: 14 May 2019

KEYWORDS:

Female
Students
Online Social Networking
Quantitative Academic Performance
Middle High School

* Corresponding author
shaverdi@acecr.ac.ir
① (+98912) 6870229

Background and Objectives: One of the important indicators in measuring the quality of education is the academic performance of students, which is important both from a scientific and practical point of view. Extensive studies have been conducted worldwide on how social networks affect the quantitative academic performance of students. Many studies concluded on the denial of social media show that these networks have a negative impact on the younger generation and students. These researchers believe that virtual social networks have an effect on students' annual grade point average, drop in academic grades, damage of writing style and spelling, decrease in English language standards, etc. They have measured these variables separately with the use of social networks among students. At the same time, others believe that the emergence of social media has a positive trend on students' performance and their achievement in gaining higher grades. These studies have also found that students spend most of their time doing their homework and research in this way. Therefore, in the review of previous studies, both approaches are discussed separately. The main purpose of this study is to be aware of the impact of virtual social networks on the quantitative academic performance of female high-school students. Secondary objectives are to examine the extent of students' dependence on virtual social networks and awareness of the impact of using virtual social networks on students' quantitative academic performance.

Methods: In this research, a survey method has been used and the sample population includes 855 female students of high-schools in Tehran. The data gathering instrument is Jeffrey Single's Social Media Dependency Questionnaire that includes social networks addiction, educational use, grammar, writing, reading, and course questions. In this study, descriptive tests (percentage, mean, and inferential statistics (chi-square, Pearson correlation coefficient and t-test) were used.

Findings: The findings show that there is no relationship between the students' last year GPA and their academic quantitative performance and their use of the online social network; but there is a relationship between their GPAs and their scientific information exchange (test questions) and use of online social networks. The findings show that there is no relationship between last year's students' grade point average and their poor academic performance using a virtual social network. There is only a relationship between their GPA and the exchange of scientific information (exam questions) through social networks. There is also a link between social media use and poor academic performance, social media addiction, learning and receiving questions and course questions. However, the effect of social networks on the quantitative performance of students is moderate and its effect on other educational activities of students is low.

Conclusion: Online social networks can be used as an appropriate way of interaction between students, as well as between teachers and students to convey scientific content, share questions and problem-solving skills, and help each other understand the correct path to problem solving. Although in this study, the use of virtual social networks does not have a negative effect on students' quantitative academic performance, it should be noted that membership in these networks as a group and as a channel, if it creates dependency and students spend a lot of time in their school hours, can affect the quantitative academic performance of students.



NUMBER OF REFERENCES
30



NUMBER OF FIGURES
0



NUMBER OF TABLES
7

مقاله پژوهشی

تأثیر شبکه‌های اجتماعی مجازی بر عملکرد کمی تحصیلی دانش‌آموزان دختر مقطع متوسطه دوم شهر تهران

تهمینه شاوردی*، محمد جواد چیت ساز قمی، حسین حیدری

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات اجتماعی جهاد دانشگاهی، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: از جمله شاخصه‌های مهم در سنجش کیفیت آموزش، عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان است که از نقطه نظر علمی و کاربردی دارای اهمیت است. تاکنون در سطح جهان مطالعات گسترده‌ای در مورد چگونگی تأثیر شبکه‌های اجتماعی روی عملکرد کمی تحصیلی دانش‌آموزان آن‌ها انجام شده است. بسیاری از مطالعات انجام شده در نفي رسانه‌های اجتماعی به این نتیجه رسیده‌اند که این شبکه‌ها روی نسل جوان و دانش‌آموزان اثر منفی دارند. این محققین معتقدند شبکه‌های اجتماعی مجازی بر معدل سالانه دانش‌آموزان، افت نمرات تحصیلی، نحوه نگارش و اغلاط نوشتاری، کاهش استانداردهای زبان انگلیسی، ... تأثیر دارند و به تفکیک این متغیرها را با میزان استفاده از شبکه‌های اجتماعی در میان دانش‌آموزان سنجیده‌اند. در عین حال برخی دیگر معتقدند ظهور رسانه اجتماعی دارای روندی مثبت روی عملکرد دانش‌آموزان و دستیابی آن‌ها به نمرات بالا می‌باشد. این مطالعات همچنین به این نتیجه رسیده‌اند که این دانش‌آموزان بیشتر اوقات را از این طریق، صرف انجام فعالیت‌ها و تحقیقات درسی خود می‌کنند. لذا در بررسی مطالعات پیشین به تفکیک به هر دو رویکرد پرداخته می‌شود. هدف اصلی پژوهش حاضر آگاهی از تأثیر شبکه‌های اجتماعی مجازی بر عملکرد کمی تحصیلی دانش‌آموزان دختران مقطع متوسطه دوم می‌باشد. اهداف فرعی عبارتند از بررسی میزان وابستگی دانش‌آموزان به شبکه‌های اجتماعی مجازی و آگاهی از تأثیر استفاده از شبکه‌های اجتماعی مجازی بر عملکرد کمی تحصیلی دانش‌آموزان.

روش‌ها: در این پژوهش از روش پیمایشی استفاده شده است و جامعه نمونه شامل ۵۸۸ نفر از دانش‌آموزان دختر که در دبیرستان‌های ۵ منطقه جغرافیایی شهر تهران به تحصیل اشتغال دارند. ابزار جمع‌آوری اطلاعات در این بررسی پرسشنامه استاندارد وابستگی به رسانه‌های اجتماعی می‌باشد که توسط جفری مینگل طراحی شده است و شامل عملکرد، اعتیاد به شبکه‌های اجتماعی، استفاده آموزشی، دست‌ورزان، نوشتن و خواندن و سؤالات درسی می‌باشد. در این پژوهش از آزمون‌های توصیفی (درصد، میانگین، و آزمون‌های تحلیلی (مربع خی دو، ضریب همبستگی پیرسون و آزمون t) استفاده شده است.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان می‌دهد که هیچ‌گونه رابطه‌ای میان معدل سال گذشته دانش‌آموزان و عملکرد کمی تحصیلی آن‌ها با استفاده از شبکه اجتماعی مجازی وجود ندارد و تنها میان معدل آن‌ها و تبادل اطلاعات علمی (سؤالات امتحانی) از طریق شبکه‌های اجتماعی رابطه وجود دارد. همچنین میان استفاده از شبکه‌های اجتماعی و عملکرد کمی تحصیلی، اعتیاد به شبکه‌های اجتماعی، یادگیری و دریافت سؤالات و پرسش‌های درسی ارتباط وجود دارد. با این وجود میزان تأثیر شبکه‌های اجتماعی بر عملکرد کمی تحصیلی در سطح متوسط و تأثیر آن بر سایر فعالیت‌های تحصیلی دانش‌آموزان در سطح ضعیف می‌باشد.

نتیجه‌گیری: شبکه‌های اجتماعی مجازی می‌تواند به‌عنوان یک شیوه مناسب برای تعامل میان دانش‌آموزان از یک سو و نیز معلم و دانش‌آموزان برای انتقال مطالب علمی، به اشتراک‌گذاری سؤالات و مسئله‌های درسی و کمک به یکدیگر در شناخت مسیر درست حل مسائل مورد استفاده قرار گیرد. گرچه در این بررسی استفاده از شبکه اجتماعی مجازی بر روی عملکرد کمی تحصیلی دانش‌آموزان از تأثیر منفی برخوردار نیست لکن باید توجه داشت که عضویت در این شبکه‌ها در قالب گروه و هم به شکل یک کانال در صورتی که ایجاد وابستگی نماید و دانش‌آموزان وقت زیادی از اوقات درسی خود را به آن اختصاص دهند، می‌تواند روی عملکرد کمی تحصیلی دانش‌آموزان تأثیرگذار باشد.

تاریخ دریافت: ۲۲ بهمن ۱۳۹۷
تاریخ داوری: ۵ فروردین ۱۳۹۸
تاریخ اصلاح: ۱۶ اردیبهشت ۱۳۹۸
تاریخ پذیرش: ۲۴ اردیبهشت ۱۳۹۸

واژگان کلیدی:

دانش‌آموزان دختران
شبکه‌های اجتماعی
عملکرد کمی تحصیلی
متوسطه دوم

* نویسنده مسئول

✉ shaverdi@acecr.ac.ir

① ۰۹۱۲-۶۸۷۰۲۲۹

مقدمه

بر کیفیت آموزش تأکید داشته و از این طریق برای دست‌یابی به مراحل توسعه‌یافتگی تلاش کنند.

از جمله شاخصه‌های مهم در سنجش کیفیت آموزش، عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان است که از نقطه نظر علمی و کاربردی دارای اهمیت است. به اعتقاد تیلور اهداف اساسی هر نظام آموزشی فراهم آوردن شرایط و

یکی از مهم‌ترین نهادی‌های اجتماعی نهاد آموزش و پرورش است. نهادی که اهمیت آن باعث شده برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران در تصمیمات خود توجه ویژه‌ای به آن نمایند و آن را زیربنای توسعه جوامع تلقی کنند. بنابراین متولیان این نهاد نه فقط بر کمیت که مهم‌تر از آن باید

بر اساس نظر محمود و تاویر، یکی از مهم‌ترین عواملی است که می‌تواند بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان تأثیر مثبت یا منفی بگذارد، استفاده از فناوری‌هایی همچون شبکه‌های رسانه‌های اجتماعی و اینترنت [۶]. این پژوهشگران به "مشارکت" دانش‌آموزان در این شبکه‌ها به‌عنوان یک عامل تأثیرگذار مثبت بر عملکرد تحصیلی آن‌ها اشاره می‌کنند. امین و همکاران نیز معتقدند تحولات در حوزه فناوری ارتباطات، کاربران را قادر می‌سازد با استفاده از چند کلیک به رسانه‌های اجتماعی دست یابند. از این نگاه تأثیر بالای رسانه‌ها بر روی عملکرد دانش‌آموزان توسط محققان بسیاری مورد بررسی قرار گرفته و اثبات شده است. در کنار نتایج پژوهش‌هایی که تأثیر منفی رسانه‌های اجتماعی را روی عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان تأیید کرده‌اند، تحقیقاتی نیز به تأثیر مثبت رسانه‌های اجتماعی بر یادگیری و بهبود مهارت‌های ارتباطی دانش‌آموزان و توسعه این ظرفیت‌ها اشاره داشته‌اند [۷].

از سوی دیگر، بررسی‌های انجام‌شده نشان می‌دهد که میزان استفاده دانش‌آموزان شبکه‌های اجتماعی مجازی روزبه‌روز در حال گسترش است. بر اساس یک پژوهش انجام‌شده در ایران حدود ۱۴ میلیون نفر کاربر زیر ۱۸ سال در فضای مجازی وجود دارد و دانش‌آموزان به‌طور متوسط روزانه ۵ تا ۹ ساعت از شبکه‌های اجتماعی استفاده می‌کنند [۸]. که این امر بیانگر جذابیت این رسانه نوین برای نوجوانان می‌باشد. با این وجود ابعاد پیچیده و گسترده‌ای که این شبکه‌ها دارند و میانگین زمانی که قشر نوجوان برای استفاده از این رسانه‌ها اختصاص می‌دهد طبیعی است که مهم‌ترین بُعد از زندگی آن‌ها در این مقطع سنی، یعنی وضعیت تحصیلی آن‌ها را هم به لحاظ کمی و هم کیفی تحت تأثیر قرار دهد. سنجش این تأثیر در هر یک از ابعاد مستلزم مطالعه‌ای دقیق و روشمند است. بر این اساس هدف کلی این پژوهش سنجش تأثیر استفاده از شبکه‌های اجتماعی مجازی بر عملکرد کمی تحصیلی دانش‌آموزان می‌باشد.

اهداف جزئی نیز عبارت‌اند از:

آگاهی از میزان وابستگی استفاده دانش‌آموزان متوسطه دوم از شبکه‌های اجتماعی مجازی

آگاهی از تأثیر استفاده از شبکه‌های اجتماعی بر وضعیت تحصیلی دانش‌آموزان

آگاهی از تأثیر استفاده از شبکه‌های اجتماعی بر عملکرد کمی تحصیلی دانش‌آموزان

مبانی نظری

انقلاب اینترنت، جهان اطلاعات را از منظر به اشتراک‌گذاری، سرعت، ذخیره‌سازی، تغییر و بازیابی اطلاعات به هر شکلی و با در نظر گرفتن موقعیت فرد تغییر داده است. با استفاده از اینترنت تعدادی از فناوری‌های وب ظهور کرده‌اند و فناوری به اشتراک‌گذاری داده‌ها و ارتباطات امواجی را ایجاد می‌کند که شبکه رسانه‌های اجتماعی از آن جمله است. انقلاب رسانه‌های اجتماعی همه ابعاد اجتماعی با اثرات مثبت و منفی را در برمی‌گیرد. رسانه‌های اجتماعی روی ارتباطات،

استفاده از شیوه‌های نوین و مفید است تا فراگیران به کمک آن‌ها بتوانند حداکثر توانمندی‌های خود را بروز داده و به موفقیت‌های بیشتری نائل آیند. از نظر او نیز شاخص چنین پیشرفتی، «عملکرد تحصیلی» است [۱].

توکنم نیز عملکرد تحصیلی را «تصویر آشکار از درک، مفاهیم، مهارت‌ها، ایده‌ها و دانش یک فرد و طرحی که به‌وضوح نمرات عملکرد یک دانش‌آموز نشان می‌دهد»، تعریف می‌کند. از این‌رو، عملکرد تحصیلی آنان باید با در نظر گرفتن تمام عوامل مثبت یا منفی که می‌تواند بر عملکرد آموزشی‌شان را تحت تأثیر قرار دهد به‌طور مؤثری مدیریت شود [۲]. بدیهی است عملکرد منفی می‌تواند منجر به افت تحصیلی گردد که این امر هزینه‌هایی را بر دوش اقتصاد کشور تحمیل می‌کند به‌گونه‌ای که هزینه ناشی از افت تحصیلی و ترک تحصیلی در ایران در سال ۲۰۰۸، ۴۲۰ میلیارد تومان برآورد شده است [۳]. از سوی دیگر افت تحصیلی منجر به کاهش احتمال بازگشت به تحصیل این دسته از دانش‌آموزان شده و ادامه این روند موجب افزایش میزان آسیب‌پذیری دانش‌آموزان در برابر ناهنجاری‌های اجتماعی می‌شود. ترک تحصیل آسیب‌های فراوانی دارد و برای حل این موضوع باید برنامه‌ریزی دقیق و جامع انجام شود و عزمی راسخ شکل بگیرد.

بنا به گزارش‌های ارائه‌شده، بیش از ۱،۳۰۰،۰۰۰ دانش‌آموز در امتحانات نهایی سال ۲۰۰۶ شرکت کردند که ۸۰ درصد این دانش‌آموزان با میانگین نمره ۱۲ قبول شدند. در حالی که برخی از کارشناسان آموزشی افت تحصیلی دانش‌آموزان را در سالهای اخیر؛ پایین بودن کیفیت در آموزش و پرورش می‌دانند، برخی دیگر جدا از این مسئله، ورود دانش‌آموزان به فضای مجازی و سرگرم شدن در شبکه‌های اجتماعی مجازی و بازی‌های اینترنتی را هم بی‌تأثیر بر افت تحصیلی نمی‌دانند [۴]. به عبارتی معتقدند شبکه‌های اجتماعی مجازی در کنار ظرفیت‌هایی که برای فعالیت‌های کاربران ایجاد می‌کند، در معرض اتهاماتی همچون تأثیرگذاری منفی بر وضعیت و عملکرد تحصیلی کمی دانش‌آموزان نیز قرار دارد.

در تعریف شبکه‌های اجتماعی مجازی آمده است: اجتماع مجازی یا شبکه اجتماعی اینترنتی، وب‌سایت یا مجموعه‌ای از وب‌سایت‌هایی است که به کاربران امکان می‌دهد، علاقه‌مندی‌ها، افکار و فعالیت‌های خود را با یکدیگر به اشتراک بگذارد؛ به عبارت دیگر، شبکه‌های اجتماعی مجازی سایت‌هایی هستند که با استفاده از یک موتور جستجوگر و افزودن امکاناتی مانند چت، پیام‌رسانی الکترونیک، انتقال تصویر و صدا و... امکان ارتباط کاربران را در قالب شبکه‌ای از روابط فردی و گروهی فراهم می‌آورند [۵]. از جمله شبکه‌های اجتماعی مجازی می‌توان از وبلاگ‌ها، فیس‌بوک، توییتر و یوتیوب نام برد که کاربران زیادی را در فضای مجازی به خود جذب کرده‌اند.

درواقع، تحولاتی که طی دهه اخیر در حوزه فناوری ارتباطات رخ داد از جمله ورود تلفن همراه هوشمند به این حوزه، دسترسی به شبکه‌های اجتماعی را تسهیل و زمینه افزایش کاربران این شبکه‌ها را مهیا نمود.

ایجاد می‌کند که به آن‌ها برای یادگیری، بهبود مهارت‌ها در یک حیطه دانش خاص کمک می‌کند.

همچنین "نظریه لذت"، افراد را مسئول انتخاب یک رسانه خاص برای رفع نیازهایشان می‌داند. این رسانه به‌نوبه خود با منابع دیگر اطلاعاتی برای رضایت مخاطبین، رقابت می‌کند. بنابراین، عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان به‌عنوان نتیجه رقابتی میان رسانه اجتماعی و عملکرد تحصیلی وی ارائه می‌شود. این رویکرد نشان می‌دهد که زمان صرف شده برای شرکت در رسانه‌های اجتماعی روی زمان اختصاص داده‌شده به مطالعه توسط دانش‌آموزان اثر گذاشته و می‌تواند نتایج یادگیری آن‌ها را نیز تحت تأثیر قرار دهد [۱۲].

در طیف گسترده نظراتی که در خصوص تأثیر شبکه‌های اجتماعی بر عملکرد کمی تحصیلی دانش‌آموزان مطرح شده است، لنه‌هات و همکاران، چن، برابر معتقدند که باوجود محبوبیت شبکه‌های اجتماعی، برای استفاده شخصی تنها درصد کمی از دانش‌آموزان و دانشجویان از آن‌ها برای کارهای علمی استفاده می‌کنند. بر این اساس شبکه‌های اجتماعی تأثیری برافزایش توانمندی‌های علمی دانش‌آموزان ندارند [۱۰].

از نظر یانگ نیز استفاده مفرد از اینترنت ممکن است سطوح تشدید یافته‌ای از برانگیختگی روان‌شناختی، در نتیجه کم شدن خواب، کاهش اشتها برای یک دوره طولانی و فعالیت جسمی محدود را به وجود آورد [۱۱]. که تمامی این عوامل باعث برهم خوردن تعادل بدن و در نتیجه بازماندن از انجام فعالیت‌های لازم تحصیلی می‌گردد که امروزه از معضلات مورد توجه مسئولین آموزش و پرورش می‌باشد. کاپوساوی نیز معتقد است تحصیلات بخش ضروری زندگی شخصی است و برای هر نوجوانی آموزش مهم‌تر از هر چیزی در زندگی است و امروزه نوجوان نشان می‌دهد که علاقه زیادی به استفاده از شبکه‌های اجتماعی دارد. با این وجود وی اذعان دارد که شبکه‌های اجتماعی تأثیری منفی روی تحصیلات فرد دارد [۱۲].

برخی نظریه‌پردازان شبکه‌های اجتماعی را عاملی برای تقویت تعاملات دانش‌آموزان در قالبی اصولی‌تر و تأثیرگذار می‌دانند. در این زمینه تاواریس معتقد است شبکه‌های اجتماعی به یک بخش جدایی‌ناپذیر زندگی اجتماعی دانش‌آموزان تبدیل شده‌اند. این شبکه‌ها از این نظر که برنامه‌هایی برای کاربران در راستای تعامل و ارتباط با همسالان آن‌ها می‌باشند، اهمیت دارند. از این منظر شبکه‌های اجتماعی اکنون به‌عنوان برنامه‌هایی آموزشی یا ارتباطی دیده شده‌اند که می‌توانند برای افزایش عملکرد دانش‌آموزان به کار روند. در این راستا برخی از محققان در به‌کارگیری جوامع آنلاین در میان دانش‌آموزان و همسالانشان به نتایج مثبتی رسیده‌اند. مطالعه‌ای توسط تین نشان داده است که ارتباطات نوشتاری در فضای مجازی دانش‌آموزان را قادر به بحث در زمانی مناسب ساخته و ایده‌های آن‌ها را در روش‌های اصولی‌تر و ساختاری‌تر شکل می‌دهد [۱۳].

همچنین دنگ و تاواریس در حمایت از تین، بر این امر صحنه گذاشته‌اند که مباحث وب محور می‌توانند برای توسعه توانایی بازتاب دانش‌آموزان

آموزش و پژوهش در تمام سطوح جامعه تأثیر گذاشته‌اند. در میان طیف گسترده‌ای از ابزارهای آنلاین که برای ارتباطات در دسترس هستند، به نظر می‌رسد که سایت‌های شبکه اجتماعی دارای مدرن‌ترین و جذاب‌ترین بازار برای ارتباط مردم در سراسر دنیا هستند.

همان‌گونه که پیش‌تر اشاره شد، به‌طور کلی دو رویکرد نسبت به تأثیر شبکه‌های اجتماعی بر وضعیت تحصیلی دانش‌آموزان وجود دارد. از یک منظر استفاده از این شبکه‌ها باعث وابستگی و استفاده طولانی‌مدت از این شبکه‌ها شده است و این امر به‌صورت غیرمستقیم بر وضعیت تحصیلی آن‌ها تأثیر می‌گذارد. از رویکردی دیگر استفاده از این شبکه‌ها هیچ‌گونه تأثیر بر وضعیت تحصیلی دانش‌آموزان نداشته است. از این رو، میزان استفاده آنان از این شبکه‌ها باید با در نظر گرفتن تمام عوامل مثبت یا منفی که می‌تواند بر عملکرد آموزشی‌شان را تحت تأثیر قرار دهد، به‌طور مؤثری مدیریت شود. با تأیید این رویکرد محمود و تاواریس استفاده از فناوری‌هایی همچون شبکه‌های رسانه‌های اجتماعی و اینترنت یکی از مهم‌ترین عواملی است که می‌تواند بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان تأثیر مثبت یا منفی بگذارد [۲].

از منظر یادگیری اجتماعی، آنین و همکاران معتقدند سه عنصر دانش‌آموزان، همسالان و شرایط به‌صورت بالقوه روی نتایج یادگیری اثر می‌گذارد. از نظر آن‌ها نظریه یادگیری اجتماعی چگونگی همکاری اجزای محیطی و شناختی را برای تأثیرگذاری روی یادگیری فرد و الگوی رفتاری توضیح می‌دهد. این نظریه، یادگیری را به‌عنوان فرایندی اجتماعی نشان می‌دهد. بر اساس نظریه سه وجهی بندورا، مبنای یادگیری خودتنظیمی، شناخت اجتماعی است. به عقیده وی، فعالیت‌های یادگیری دانش‌آموزان به‌وسیله سه عامل فرآیندهای شخصی، محیطی و رفتاری آنان تعیین می‌شود. در ارتباط با نظریه یادگیری اجتماعی، همان‌طور که بندورا اظهار داشته است، استفاده از شبکه‌های اجتماعی (توسط اشخاص یا دانش‌آموزان) با دوستان در مورد برنامه رسانه‌های متنوع اجتماعی (شرایط محیطی) روی عملکرد علمی او (نتایج یادگیری و رفتاری) اثر می‌گذارد. این موضوع توسط آنین که معتقد است شناخت و رفتار اشخاص تحت تأثیر مشاهدات و تعاملات با همسالان و شرایط قرار دارد (برای مثال، یادگیری هنجارهای محیطی و سیاست‌ها) نیز مورد تأیید قرار گرفته است. صاحب‌نظران یادگیری اجتماعی معتقدند این تعامل افراد با محیط است که منجر به نتایج رفتاری آن‌ها می‌شود. بنابراین تعامل افراد با همسالان، حمایت اجتماعی همسالان و درک آن‌ها از مؤلفه‌های مهم و تأثیرگذار روی نتیجه یادگیری فرد هستند. بنابراین زمانی که تعامل با همسالان از طریق رسانه‌های اجتماعی صورت می‌گیرد می‌تواند روی نتایج و عملکرد علمی آن‌ها به‌صورت منفی یا مثبت اثر بگذارد [۹].

در همین زمینه ایتو و همکاران اظهار داشته‌اند که نوجوانان از این فناوری برای برخی فعالیت‌های مثبت از جمله درک عمیق‌تر اجتماعی و شرکت در فعالیت‌های مختلف استفاده می‌کنند. آن نیز معتقد است که شبکه‌های اجتماعی صفحه‌ای برای جوانان برای شرکت در ارتباطات

کولک و ساندرز نیز هیچ همبستگی بین معدل کلی و حضور در رسانه‌های اجتماعی همچون فیس‌بوک نیافتند. بلکه رسانه‌های اجتماعی تعامل بین دانش‌آموزان و دبیران را بیشتر افزایش می‌دهند [۱۲].

در پژوهشی که توسط جانکو و لوکنت به منظور بررسی روابط رسانه اجتماعی، میان وابستگی دانش‌آموزان به رسانه‌های اجتماعی و نمرات دانش‌آموزان انجام شده است. آنان نمونه‌ای به حجم ۱۳۲ نفر از دانش‌آموزان انتخاب کرده‌اند. آنان برای بررسی این روابط، دانش‌آموزان را به دو گروه تقسیم کرده‌اند. یک گروه از توییت‌ر استفاده کرده و گروه دیگر استفاده نمی‌کردند. نتایج نشان داد که توییت‌ر برای انجام مباحثی در مورد مسائل درسی، سازمان‌دهی گروه‌های مطالعه و پست‌گذاری‌های کلاس و ارتباط با همکلاسی‌ها مورد استفاده قرار گرفته است. همچنین آن‌ها دریافته‌اند که کاربران توییت‌ر معدل بالاتری را نسبت به گروه دیگر به دست آورده‌اند. همچنین جی اس پژوهشی با ارسال پرسشنامه‌های آنلاین به افرادی که دارای تلفن هوشمند بودند و بارها از شبکه‌های اجتماعی استفاده کرده و به سادگی به این سایت‌ها دسترسی داشتند انجام داد. نتایج این پژوهش نشان داد که دانش‌آموزان جوان و بزرگسال به توییت‌ر و لینکدین و خواندن وبلاگ‌ها بیشتر علاقه‌مند هستند. ضمن اینکه دانش‌آموزان از توییت‌ر و لینکدین بیشتر برای ارتباط و به اشتراک‌گذاری اطلاعات و تکالیف یا دوستانشان به کار می‌رفت و افراد جوان‌تر از فیس‌بوک برای فعالیت‌های مختلف استفاده می‌کردند. درعین حال او دریافت که استفاده از چنین رسانه‌هایی هیچ اثر منفی روی نمرات دانش‌آموزان نداشته‌اند [۱۷].

در پژوهشی دیگر شمبر و همکاران روی عادات دانش‌آموزان در شبکه‌های اجتماعی تحقیقاتی انجام داده‌اند. نتایج به دست آمده حاکی از این است که چنین رسانه‌هایی اغلب توسط افراد جوان‌تر به کار رفته و فیس‌بوک به صورت گسترده توسط تعداد زیادی از جوامع استفاده شده و دارای تأثیر مثبت روی زندگی دانش‌آموزان می‌باشد. سرعت بالا و رویکرد سریع اینترنت و توسعه فناوری تلفن‌های هوشمند از مهم‌ترین عوامل استفاده بیشتر از رسانه‌های اجتماعی بوده و این نتیجه به دست آمده که شبکه‌های اجتماعی مجازی موجب افزایش سطح علمی دانش‌آموزان می‌شود [۱۴].

محمود و تاسویر طی یک نظرسنجی که در میان ۱۰۰۰ دانش‌آموز انجام داده‌اند، در خصوص شبکه‌های اجتماعی مورد استفاده، زمان سپری شده برای آن‌ها و معدل کل آن‌ها سؤالاتی را مطرح کردند. نتایج به دست آمده نشان داده است که هیچ ارتباطی بین چگونگی صرف زمان روی شبکه اجتماعی و نمرات وجود ندارد [۱۵].

نگوسیه و کتمان نیز طی مطالعه‌ای در اتیوپی نشان داده‌اند که هیچ ارتباط معنی‌داری میان زمان سپری شده در شبکه‌های اجتماعی مانند فیس‌بوک با میانگین نمرات دانش‌آموزان وجود ندارد [۱۶].

مطالعه دیگری تأثیر استفاده، وابستگی و اعتیاد از رسانه‌های اجتماعی را روی عملکرد تحصیلی مورد بررسی قرار داده است. گرچه نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که میانگین زمان سپری شده در رسانه‌های

و مهارت‌های تفکر انتقادی آنان به کار روند. در مقایسه با تعامل رودرو، دانش‌آموزان بیشتر مشتاق رساندن صدایشان به دیگران یا بیان مخالفت‌هایشان در مباحث آنلاین هستند. بر اساس گفته دانسو دانش‌آموزان معتقدند که استفاده از رسانه‌های اجتماعی برای سخنرانی برایشان جالب است. همچنین نمرات آن‌ها در صورتی که بتوانند از طریق رسانه‌های اجتماعی با استادانشان ارتباط داشته باشند بهتر خواهد شد [۲].

تبادل اطلاعات علمی به‌عنوان یکی از ظرفیت‌های شبکه‌های اجتماعی از دیگر کاربردهایی است که می‌تواند بر عملکرد کمی دانش‌آموزان تأثیرگذار باشد. تعدادی از محققان مزایای ارتباط دانش‌آموزان در رسانه‌های اجتماعی را بررسی و بیان کرده‌اند. نتایج مطالعات یانوس و همکاران نشان می‌دهند که دانش‌آموزان لغات بیشتری را آموخته و مهارت‌های نوشتاری آن‌ها به‌عنوان نتیجه شرکت در شبکه‌های اجتماعی همچون فیس‌بوک و توییت‌ر بهبود می‌یابد. اسد، مامون و کلمنت تبادل تکالیف، منابع و مباحث در مورد فعالیت علمی و مسائل دیگر را در شبکه‌های اجتماعی عنوان کردند. بر اساس نظریه سالویشن و آدژار دین، دانش‌آموزان قادر به فرمول‌سازی مباحث گروهی برای مبادله ایده‌ها و ارتباط با معلمین و بحث با دوستانشان هستند. آن‌ها معتقدند که معلمین مطالب دوره‌های مربوط را با دانش‌آموزان به اشتراک گذاشته و زمینه را برای فعالیت گروه‌های دانش‌آموزی روی پروژه‌ها و ارتباط با معلمین خود از طریق شبکه‌های اجتماعی مجازی فراهم می‌کنند. از این طریق آموزش و یادگیری را تسهیل نموده و عملکرد تحصیلی را بهبود می‌بخشند. دانکن هاول همچنین از فیس‌بوک به‌عنوان ابزاری برای افزایش حمایت همسالان در طول برنامه‌های آموزشی و تشویق و حمایت و افزایش همبستگی گروهی استفاده نمود [۲].

پیشینه تحقیق

همان‌گونه که ذکر شد تاکنون در سطح جهان مطالعات گسترده‌ای در مورد چگونگی تأثیر شبکه‌های اجتماعی روی عملکرد کمی تحصیلی دانش‌آموزان آن‌ها انجام شده است. بسیاری از مطالعات انجام شده در نفی رسانه‌های اجتماعی به این نتیجه رسیده‌اند که این شبکه‌ها روی نسل جوان و دانش‌آموزان اثر منفی دارند. این محققین معتقدند شبکه‌های اجتماعی مجازی بر معدل سالانه دانش‌آموزان، افت نمرات تحصیلی، نحوه نگارش و اغلاط نوشتاری، کاهش استانداردهای زبان انگلیسی، ... تأثیر دارند و به تفکیک این متغیرها را با میزان استفاده از شبکه‌های اجتماعی در میان دانش‌آموزان سنجیده‌اند.

درعین حال برخی دیگر معتقدند ظهور رسانه اجتماعی دارای روندی مثبت روی عملکرد دانش‌آموزان و دستیابی آن‌ها به نمرات بالا می‌باشد. این مطالعات همچنین به این نتیجه رسیده‌اند که این دانش‌آموزان بیشتر اوقات را از این طریق، صرف انجام فعالیت‌ها و تحقیقات درسی خود می‌کنند. لذا در بررسی مطالعات پیشین به تفکیک به هر دو رویکرد پرداخته می‌شود.

هفته صرف مطالعه می‌کنند، بنابراین نسبت به کسانی که از فیس‌بوک استفاده نمی‌کنند معدل پایین‌تری دارند [۱۴]. این پژوهشی توسط کیرشنر (کسی که معتقد به رابطه منفی بین استفاده از فیس‌بوک و عملکرد علمی بوده است) نیز مورد تأیید قرار گرفته است [۲۰]. از دیگر محققین و صاحب‌نظرانی که معتقد به تأثیر منفی این شبکه‌ها بر عملکرد کمی تحصیلی دانش‌آموزان هستند می‌توان از جانکو نام برد. وی در بررسی ارتباط میان چندین شاخصه مربوط به استفاده از فیس‌بوک و عملکرد تحصیلی دریافته است که مدت‌زمانی که دانش‌آموز در فیس‌بوک سپری می‌کند و به چک کردن صفحه پروفایلش می‌پردازد، رابطه معکوس با "معدل کل" دانش‌آموزان دارد. همچنین زمان سپری‌شده در فیس‌بوک ارتباط معکوس با «میزان زمان مطالعه درسی» دارد [۲۱].

کیرشنر و کارپینسکی از دیگر پژوهشگرانی هستند که در پژوهش خود به رابطه منفی معناداری میان استفاده از فیس‌بوک و عملکرد تحصیلی دست‌یافته‌اند. نتایج پژوهش آن‌ها نشان داده است که کاربران فیس‌بوک دارای میانگین معدل تحصیلی پایین‌تری هستند، ضمن اینکه کاربران اظهار داشته‌اند به دلیل اختصاص ساعات کمتری در هفته برای درس و مطالعه، معدل آن‌ها نسبت به دانش‌آموزان غیر کاربر فیس‌بوک است پایین‌تر است. آن‌ها معتقدند افرادی که دارای آدرس کاربری فیس‌بوک می‌باشند، هنگام انجام تکالیف، ایمیل‌ها و پیام‌هایشان را مرتب چک می‌کنند [۲۲].

ادموند اپونگ پپراه در مورد میزان استفاده از رسانه‌های اجتماعی و اینترنت جوانان غنا پژوهشی انجام داده است و معتقد است ظهور رسانه‌های اجتماعی منجر به سقوط استانداردهای دانش‌آموزان در زبان کوئینز (انگلیسی) شده و مطالعات آن‌ها را تحت تأثیر قرار داده است، زیرا انگلیسی‌زبان جهانی مورد کاربرد دبیران برای آموزش در مدارس می‌باشد. او اظهار داشته است که دانش‌آموزان به نوشتن علائم اختصاری در هنگام نوشتن علاقه نشان می‌دهند. این وضعیت روی دیکته و نگارش دانش‌آموزان اثر داشته است. از نظر او "دانش‌آموزان کلمات خام را همان‌طور که می‌شنوند، می‌نویسند". این امر توسط تحقیقی که هورتون، الووی، و داوسون انجام داده‌اند نیز مورد تأیید قرار گرفته است. این پژوهشگران دریافته‌اند که استفاده از فیس‌بوک در نحوه نگارش بعضی از دانش‌آموزان تأثیر داشته است. همچنین وود و همکاران، در تحقیقی دیگر اظهار داشته‌اند که استفاده از زبان «پیام کوتاه» به ضرر درک دستوری دانش‌آموزان است [۲].

تحقیقات مقدماتی و مصاحبه با برخی دبیران و دانش‌آموزان نیز چالش‌هایی را در ارتباط با شرکت دانش‌آموزان در مورد شبکه‌های اجتماعی نشان داده است. نتایج این چالش‌ها بیانگر این بود که زمان مطالعه دانش‌آموزان و کاربرد غلط دستور زبان و املاء در رسانه‌های اجتماعی و عدم تمرکز دانش‌آموزان از درسشان، تحت تأثیر رسانه‌ها قرار دارند. این نتایج تأیید کننده نظریه ناداکو است که دانش‌آموزان زمان بسیاری را صرف شبکه‌های اجتماعی به‌جای انجام فعالیت‌های علمی خود می‌کنند و این مسئله روی عملکرد علمی آن‌ها تأثیر می‌گذارد [۲۳].

اجتماعی در هر بار، ارتباط معکوس با عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان دارد. باین‌وجود بخشی از نتایج این پژوهش که به بررسی تأثیر میزان مشارکت در رسانه‌های اجتماعی را بر روی عملکرد تحصیلی را با استفاده از پرسشنامه وابستگی به شبکه‌های اجتماعی مطالعه کرده است نشان می‌دهد که میزان مشارکت در رسانه‌های اجتماعی هیچ تأثیر معناداری روی عملکرد تحصیلی ندارد. درواقع شاخصه‌های که به‌دست‌آمده است نشان می‌دهد که استفاده از رسانه اجتماعی، به‌تنهایی نمی‌تواند بر عملکرد تحصیلی تأثیرگذار باشد. نهایتاً اینکه مطالعه به دنبال "اعتیاد رسانه اجتماعی و تأثیر آن بر روی عملکرد تحصیلی" است. لذا مقیاس اعتیاد به شبکه اجتماعی برای این هدف انتخاب‌شده است و تحلیل عاملی برای تعیین ابعاد مقیاس اعتیاد به رسانه‌های اجتماعی مورد استفاده قرار گرفته است. این تحلیل سه عامل به همراه داشت که دو تا از آن‌ها تأثیر منفی در عملکرد تحصیلی داشتند. درواقع همان‌گونه که محقق پیش‌بینی کرده است تنها اعتیاد (استفاده زیاد) به این شبکه‌هاست که تأثیر منفی بر عملکرد تحصیلی نشان داده است و نه صرف استفاده از این رسانه ایجاد نمی‌شوند [۱۷].

آنچه در بخش فوق بدان اشاره شد نظراتی است که از منظر تأثیرات مثبت شبکه‌های اجتماعی مجازی، بر عملکرد کمی تحصیلی دانش‌آموزان یا عدم ارتباطات میان این دو متغیر بحث کرده‌اند. باین‌حال بسیاری از پژوهشگران در مطالعات خود دریافته‌اند که یک رابطه منفی میان استفاده از اینترنت، شبکه‌های اجتماعی مجازی و عملکرد کمی آکادمیک دانش‌آموزان وجود دارد. آن‌ها دریافته‌اند دانش‌آموزانی که از اینترنت استفاده می‌کنند نمرات پایین‌تری در "عملکرد تحصیلی" داشته‌اند.

در پژوهشی که مالانی انجام داده است، اکثریت دانش‌آموزان اظهار داشته‌اند که حداقل یک روز در هفته از فیس‌بوک استفاده می‌کنند. بر اساس نتایج این پژوهش ۸/۹ درصد دانش‌آموزان در سال ۲۰۰۰ و ۴/۴ درصد در سال ۲۰۰۳، اظهار داشته‌اند که معدل آن‌ها در نتیجه زمان زیادی که در اینترنت سپری کرده‌اند از جمله شبکه‌های رسانه‌های اجتماعی لطمه دیده است [۱۸].

پاسک و همکاران نیز با بررسی‌های خود به این نتیجه رسیده‌اند که یک فرهنگ خاص می‌تواند هم به‌صورت مثبت و هم منفی روی ساختار سرمایه اجتماعی اثر بگذارد با این وجود در مطالعات خود دریافتند که کاربران فیس‌بوک نمرات پایین‌تری نسبت به افرادی که عضو فیس‌بوک نیستند دارند [۱۹].

در پژوهشی که توسط انجمن تحقیقات آموزشی آمریکا انجام شده است، نتایج نشان داده است کاربران شبکه‌های اجتماعی مجازی دارای مطالعه کمتر و نمرات پایین‌تری بوده‌اند. همچنین به‌طور مشابه، بنکویل و همکاران افت نمرات را در میان افرادی که از سایت‌های اجتماعی استفاده می‌کردند، نشان دادند. وی که رابطه میان استفاده از شبکه‌های اجتماعی و افت نمرات دانش‌آموزان را مورد بررسی قرار داده است دریافته است کسانی که از فیس‌بوک استفاده می‌کنند، ساعات کمتری را در

شبکه‌های مجازی بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان را مورد بررسی قرار داده‌اند. روش پژوهش اسنادی می‌باشد و همچنین از مشاهده میدانی و نظرخواهی از جمعی از کارشناسان نظام آموزشی کشور استفاده شده و سپس با جمع‌آوری نظرات و تطبیق آن‌ها باهم و انتخاب نکات مورد تأکید و مشابه این افراد رویکرد آن‌ها مورد بررسی قرار گرفته است. این پژوهش ضمن برجسته ساختن اهمیت شبکه‌های مجازی و مزایای آن، به دلیل مورد تهدید قرار گرفتن دانش‌آموزان از سوی شبکه‌های اجتماعی، پیشنهادهایی جهت مصون ماندن دانش‌آموزان از آسیب‌های احتمالی شبکه‌های اجتماعی بیان شده است [۲۸].

حسن‌زاده کیخا نیز به بررسی شبکه‌های اجتماعی و تأثیر آن بر رفتار اجتماعی و عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان دبیرستان‌های جنوب شهر زاهدان می‌پردازد. روش تحقیق در این پژوهش از نوع تحلیل توصیفی با رویکرد همبستگی می‌باشد. جامعه مورد بررسی در این پژوهش ۳۰۲ نفر دانش‌آموزان پسر دوره دوم متوسطه جنوب زاهدان و ابزار گردآوری اطلاعات پرسشنامه محقق ساخته است. نتایج به دست آمده از این پژوهش نشان می‌دهند که استفاده از شبکه‌های اجتماعی مجازی بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان دبیرستان‌های جنوب شهر زاهدان هیچ تأثیری نداشته است [۲۸].

ابراهیم‌خانی نیز به منظور بررسی نقش شبکه‌های اجتماعی مجازی بر سازگاری تحصیلی و خودکارآمدی تحصیلی دانش‌آموزان دوره متوسطه دوم مطالعه‌ای انجام داده است. جامعه نمونه این پژوهش را ۱۳۷ نفر از دانش‌آموزان دوره دوم متوسطه ناحیه یک آموزش و پرورش اردبیل در سال تحصیلی ۲۰۱۴-۱۵ تشکیل می‌دهد. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که تأثیر تعامل بین جنسیت و کاربست شبکه‌های اجتماعی مجازی بر سازگاری تحصیلی و خودکارآمدی تحصیلی دانش‌آموزان، معنی‌دار نیست. اما تأثیر جداگانه جنسیت بر خودکارآمدی تحصیلی معنی‌دار است [۲۹].

در مجموع نتایج مطالعات انجام شده به دو نتیجه متفاوت دست یافته‌اند. بخشی از پژوهش‌ها شبکه‌های اجتماعی را تهدیدی برای دانش‌آموزان تلقی کرده‌اند که بر عملکرد کمی تحصیلی آن‌ها تأثیر می‌گذارد و گروهی دیگر این تأثیر را نفی کرده‌اند. بررسی نظرات موجود در این خصوص می‌تواند تکمه‌ای بر مطالعات پیشین نیز باشد که در ذیل به آن می‌پردازیم.

روش تحقیق

در این بررسی از روش پیمایشی که در زمره تحقیقات توصیفی است استفاده شده است. این تحقیق از نظر زمانی مقطعی یا عرضی است و از نظر اهداف تحقیق از تحقیقات کاربردی محسوب می‌شود.

جامعه آماری شامل دانش‌آموزان دختر دبیرستان‌های ۵ منطقه جغرافیایی شهر تهران می‌باشد که با استفاده از فرمول کوکران نمونه‌ای به حجم ۸۵۵ نفر انتخاب شده است. همچنین از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای برای جمع‌آوری اطلاعات استفاده شده است. دانش‌آموزان از

اسکیرا و منایس نیز در مطالعات خود به این نتیجه رسیده‌اند که وابستگی بیش‌ازحد به رسانه‌های اجتماعی می‌تواند تأثیر مضر بر عملکرد تحصیلی داشته باشد. این امر باعث برانگیخته شدن بحث میان اساتید تعلیم و تربیت از حوزه‌های مختلف علمی در مورد مضر بودن و اعتبار رسانه‌های اجتماعی به عنوان یک وسیله آموزشی گردید [۲۴]. جدول شماره ۱ خلاصه‌ای از پژوهش‌های انجام شده در سایر کشورها را نشان می‌دهد.

جدول ۱: پژوهش‌های پیشین در ارتباط میان استفاده از رسانه‌های اجتماعی و عملکرد کمی تحصیلی

Table 1: Previous research on the relationship between using social media and academic performance [12]

Study	Major finding	Measure of academic performance	Measure of social media usage
[19]	No connection between Facebook usage and academic performance	Self-reported GPA	Self-reported binary measure of Facebook usage
[22]	Negative relation between Facebook usage and academic performance	Self-reported GPA	Self-reported measure of Facebook usage
[25]	Negative relation between social networks exposure and academic performance	Self-reported GPA	Self-reported time-diary on use usage of electronic media
[21]	Negative relation between Facebook usage time and academic performance	GPA obtained from university records	Self-reported time spent on Facebook
[26]	Negative relation between social networks usage time and academic performance	Self-reported GPA	Self-reported time spent on social networks
[27]	Negative relation between social networks usage and academic performance	Self-reported GPA	Self-reported measure of social media usage
[17]	Negative relation between social networks usage and academic performance	Self-reported GPA	Self-reported time spent on social media

در ایران نیز مطالعاتی در این حوزه انجام شده است که هم به تأثیر و هم عدم تأثیر شبکه‌های اجتماعی مجازی بر عملکرد کمی تحصیلی دانش‌آموزان اشاره داشته‌اند. در این راستا رضایی و کیهان زاده به بررسی تأثیرات شبکه‌های اجتماعی بر افت تحصیلی دانش‌آموزان از جمله ایجاد اعتیاد اینترنتی، ایجاد مشکلات خانوادگی، مسائل مربوط به گروه دوستان و مسائل مربوط به محتوای این شبکه‌ها پرداخته‌اند و نظرات جمع‌آوری شده کارشناسان حوزه تعلیم و تربیت در خصوص تأثیرات

این میزان در میان دانش‌آموزانی که ۳۰ تا ۶۰ دقیقه در هر بار از شبکه‌های اجتماعی استفاده می‌کنند ۲۲/۱ درصد می‌باشد.

جدول ۲: ویژگی‌های فردی پاسخگویان

Table 2: Individual characteristics of the respondents

Variable	Groups	Percent
Age	15 years	15.2
	16 years	40.0
	17 years	29.0
	19-18 years	15.8
	Second (10th)	49.7
	Third(11th)	31.3
Grade	Fourth(12th)	18.9
	Last year's average	1.8
	14-16	11.0
	17-18	21.5
Zone	18+	58.5
	No Response	7.3
	North (Zone 3, 4)	33.2
	Center(Zone 7)	17.0
	South(Zone 16)	16.1
	Western (Zone 22)	17.0
	East (Zone 8)	16.7

۲۲/۸ درصد دانش‌آموزان نیز دو ساعت و بیشتر در هر بار چک کردن در این شبکه‌ها حضور دارند.

با توجه به اینکه در این بخش از سؤالات پاسخ‌ها بر اساس طیف لیکرت دریافت شده در جدول زیر میانگین هر سؤال ذکر شده است. این میانگین از ۱۰۰ در نظر گرفته شده است.

جدول ۳: میزان استفاده از شبکه‌های اجتماعی مجازی

Table 3: The rate of using online social networks

Average	Frequency	Percent
Very less	218	25.5
less	242	28.3
High	173	20.0
Very High	157	18.4
No Response	65	7.6
Total	855	100

همانگونه که در جدول شماره ۳ مشاهده می‌شود میزان استفاده دانش‌آموزان بر اساس زمانی که در شبکه‌های اجتماعی مجازی هستند در چهار سطح سنجیده شده است. نتایج نشان می‌دهد که مجموعاً ۵۳/۸ درصد دانش‌آموزان کم یا بسیار کم از این شبکه‌ها استفاده می‌کنند و ۳۸/۴ درصد از این شبکه‌ها زیاد یا بسیار زیاد استفاده می‌کنند. مقایسه میان میانگین نظرات نشان می‌دهد که میانگین سه سؤال ۲ و ۹ و ۱۰ بیش از ۵۰ (از ۱۰۰) می‌باشد که بیانگر موافقت بالای دانش‌آموزان با این سه سؤال بوده است.

دبیرستان‌های دخترانه واقع در مناطق شمال (منطقه ۳ و ۴)، جنوب (منطقه ۱۶)، شرق (منطقه ۸)، مرکز (منطقه ۷) و غرب (منطقه ۲۲) تهران انتخاب شده‌اند. ابزار نمونه‌گیری در این بررسی پرسشنامه استاندارد وابستگی به رسانه‌های اجتماعی می‌باشد که توسط جفری مینگل طراحی شده است و شامل عملکرد کمی تحصیلی، وابستگی، استفاده آموزشی، دستور زبان، دیکته و خواندن و سؤالات درسی می‌باشد. میزان معناداری متغیرها در آزمون بارلت در تحلیل اکتشافی که وی انجام داده است برابر ۰/۰۰۰ می‌باشد. که نشان می‌دهد تعداد نمونه انتخاب شده در تحلیل عاملی اکتشافی کافی می‌باشد. همچنین میزان KMO برابر با ۰/۶۲۵ است که میزان قابل قبولی در محاسبات آماری می‌باشد. آلفای کرونباخ نیز برابر با ۰/۷۱۳ می‌باشد.

مفاهیم و متغیرهای پژوهش

دختران دانش‌آموزان مقطع متوسطه دوم: منظور دختران شاغل به تحصیل در مقطع متوسطه دوم در دبیرستان‌های شهر تهران در ۵ منطقه جغرافیایی (شش منطقه آموزش و پرورش) در سال تحصیلی ۱۳۹۶ می‌باشد.

عملکرد تحصیلی: تصویر آشکار از درک، مفاهیم، مهارت‌ها، ایده‌ها و دانش یک فرد و طرحی که به‌وضوح نمرات عملکرد یک دانش‌آموز نشان می‌دهد [۲]. در این بررسی عملکرد کمی تحصیلی عبارت است از: معدل دانش‌آموزان (سال گذشته و ترم گذشته)، نمره دروس زبان، ادبیات و ریاضی دانش‌آموز، استفاده آموزشی، دستور زبان، نوشتن و خواندن و سؤالات درسی.

شبکه‌های اجتماعی مجازی: شبکه‌های اجتماعی مجازی سایت‌هایی هستند که با استفاده از یک موتور جستجوگر و افزودن امکاناتی مانند چت، پیام‌رسانی الکترونیک، انتقال تصویر و صدا و... امکان ارتباط کاربران را در قالب شبکه‌ای از روابط فردی و گروهی فراهم می‌آورند [۵].

میزان استفاده از شبکه‌های اجتماعی مجازی: میزان استفاده دانش‌آموزان در شبکه‌های اجتماعی مجازی از ترکیب دو شاخص «تعداد دفعات چک کردن شبکه‌های اجتماعی» در هفته و نیز «میزان دقایقی که در هر بار چک کردن به‌طور متوسط در این شبکه‌های حضور دارند» استفاده شده است.

نتایج و بحث

با توجه به اینکه جامعه آماری در این بررسی دانش‌آموزان دبیرستانی متوسطه دوم در پنج منطقه شهر تهران بوده است در جدول شماره ۲ به معرفی جامعه آماری می‌پردازیم که شامل سن، پایه تحصیلی، میانگین معدل سال گذشته و منطقه محل سکونت می‌باشد.

با توجه به اینکه طبق آمار آموزش و پرورش در منطقه ۴ تعداد دانش‌آموزان بیش از سایر مناطق می‌باشد لذا در این منطقه دو مدرسه انتخاب شد. نتایج نشان داده است که ۳۸/۱ درصد دانش‌آموزان در هر بار چک کردن شبکه اجتماعی کمتر از ۳۰ دقیقه از آن استفاده می‌کنند.

دانش‌آموزان از طریق شبکه‌های اجتماعی افزایش داشته است. تقریباً به همین میزان نیز اظهار داشته‌اند که استفاده از شبکه‌های اجتماعی تأثیری بر مطالعه درسی آن‌ها نگذاشته است. کمترین میانگین مربوط به نظر دانش‌آموزان در خصوص تأثیر شبکه‌های اجتماعی بر اغلاط دیکته‌ای در هنگام امتحان می‌باشد که میانگین آن از ۱۰۰، ۳۱/۵ بوده است که بیانگر نظر منفی دانش‌آموزان در پاسخ به این سؤال بوده است. به عبارتی پاسخ اکثریت آنان به این سؤال کم یا بسیار کم بوده است. محاسبات انجام‌شده نیز میزان میانگین به دست آمده از این نتایج را تأیید کرده است. به نظر می‌رسد ویژگی اصلی فضای مجازی سرعت تبادل اطلاعات است و سرعت‌بالا معمولاً دقت را پایین می‌آورد. در فضاهایی مانند شبکه‌های اجتماعی که گپ‌ها با سرعت‌بالا صورت می‌گیرد و مطالب غالباً از پیش آماده نمی‌شوند، حتی در میان متخصصان ادبیات، نویسندگان و ویراستاران سرعت در انتقال پیام‌ها - البته به میزان خیلی کمتر از بقیه - وجود دارد. بنابراین در شبکه‌های اجتماعی این اشتباهات رایج می‌باشد که این امر عمدتاً به دلیل غلبه املائی نزدیک به آوانگاری کلمات است (مثلاً راجب به جای راجع به). لذا به نظر می‌رسد هم سرعت در انتقال پیام و هم مسئله آوانگاری باعث ایجاد اغلاط املائی می‌شود که کمتر به چشم کاربر می‌آید که این توجه کمتر می‌تواند املا به این دلیل باشد که اهمیت «درست‌نویسی» برای اغلب مردم آشکار نیست و ثانیاً به این علت آشکار که واقعاً بیش‌تر مردم ما «بلد نیستند» درست بنویسند و این فقدان در شبکه‌های اجتماعی که در سطح گسترده‌ای از جامعه نمود می‌یابد بیشتر تجلی می‌یابد [۳۰].

جدول ۵: تأثیر میزان استفاده از شبکه‌های اجتماعی بر وضعیت تحصیلی دانش‌آموزان
Table 5: The effect of the use of social networks on students' educational status

	Use of Online Social networks		
	Pearson	Sig	Frequency
Last year's GPA	-0.067	0.070	737
Last Term's GPA	0.006	0.888	486
English score	-0.054	0.148	719
Literary score	-0.105	0.005	706
Math score	-0.123	0.001	710

بررسی تأثیر میزان استفاده از شبکه‌های اجتماعی مجازی بر معدل سال گذشته و ترم گذشته و همچنین نمرات انگلیسی، ادبیات و ریاضیات دانش‌آموزان نیز نشان می‌دهد که میزان استفاده از این شبکه‌ها تنها بر نمره ادبیات و ریاضیات تأثیرگذار بوده است که این تأثیر نیز بسیار ضعیف بوده است.

جدول شماره ۶. بیانگر میزان همبستگی میان میزان استفاده از شبکه‌های اجتماعی و چهار شاخص مورد بررسی در این مطالعه می‌باشد. نتایج نشان می‌دهد که میان استفاده از شبکه‌های اجتماعی و عملکرد کمی تحصیلی، اعتیاد به شبکه‌های اجتماعی، یادگیری و دریافت سؤالات و پرسش‌های درسی ارتباط وجود دارد. باین‌وجود میزان تأثیر شبکه‌های اجتماعی بر عملکرد کمی تحصیلی در سطح متوسط و تأثیر آن بر سایر فعالیت‌های تحصیلی دانش‌آموزان در سطح ضعیف می‌باشد.

جدول ۴: توزیع میانگین متغیرها

Attitude	Mean from 100	t	df	Sig
1. Comparing my grades before and after participating on social media networks and I experienced drop in my academic performance as a result	33.5	54.4	850	0.000
2. During vacation I spend a lot of time participating on social media than reading my books	53.5	71.1	848	0.000
3. These networking sites influence my academic performance negatively, because they distract me from my studies	33.7	56.3	484	0.000
4. Finding it hard concentrating on my study knowing that I can play online games and visit these sites just by logging into them	35.5	54.6	842	0.000
5. Social Media use has affected my spelling when writing examination	21.5	47.4	848	0.000
6. Addiction to social media is a problematic issue that affects my academic life	32.7	56.0	841	0.000
7. My grades will improve if I stop participating on social networks	43.2	57.6	838	0.000
8. Social network sites are personal/ social and cannot be used for educational purposes	35.7	63.6	835	0.000
9. Social Media has improved my reading skills	52.2	73.0	847	0.000
10. I receive examination questions and papers through social media	69.2	85.7	843	0.000
11. My grades will improve if I stop participating on social networks	49.0	62.4	845	0.000
12. The Using virtual social networks has replaced with my other daily activities	40.5	59.4	851	0.000

میانگین نظرات پاسخگویان در سؤال ۲ به این دلیل است که قابلیت بالای گوشی‌های هوشمند در دسترسی سریع در هر مکانی به منابع اطلاعاتی، باعث شده دانش‌آموزان این وسیله را جایگزین کتاب نمایند. در واقع دانش‌آموزان اطلاعات متنوع مورد نیاز خود را اعم از اطلاعات علمی یا غیرعلمی را در کانال‌های مختلف شبکه‌های اجتماعی به جای کتاب جستجو می‌کنند. مسئله‌ای که در سطح جامعه نیز مشاهده می‌شود. همچنین مهارت خواندن کاربران به دلیل متنی بودن غالب پیام‌ها در شبکه‌های اجتماعی باعث شده در سنجش نگرش دانش‌آموزان میانگین سؤال ۹ بیش از ۵۰ باشد.

این میزان در سؤال دهم نزدیک به ۷۰ است و نشان می‌دهد دانش‌آموزان عمدتاً از طریق شبکه‌های اجتماعی سؤالات درسی و تکالیف خود را از هم‌کلاسی‌های خود سؤال می‌کنند.

با وجود اینکه دانش‌آموزان اظهار داشته‌اند در طول تعطیلات، زمان زیادی را صرف شرکت در رسانه‌های اجتماعی می‌کنند تا خواندن کتاب‌های درسی؛ لکن به نظر می‌رسد این زمانی است که اوقات فراغت دانش‌آموزان را تشکیل می‌دهد. همچنین مهارت‌های خواندن

میزان استفاده آن‌ها از این شبکه وجود ندارد. بررسی تأثیر استفاده از شبکه‌های اجتماعی بر وضعیت درسی دانش‌آموزان (معدل سال گذشته، معدل ترم گذشته، نمرات انگلیسی، ادبیات و ریاضیات) نیز حاکی از عدم تأثیر استفاده از این شبکه‌ها بر دو معدل و نیز نمره انگلیسی می‌باشد. ضمن اینکه تأثیر آن بر نمره ادبیات و ریاضیات دانش‌آموزان در سطح ضعیف می‌باشد.

همبستگی میان میزان استفاده از شبکه‌های اجتماعی و چهار شاخص موردبررسی نیز نشان می‌دهد که استفاده از شبکه‌های اجتماعی بر عملکرد کمی تحصیلی، اعتیاد به شبکه‌های اجتماعی، یادگیری و دریافت سؤالات و پرسش‌های درسی تأثیرگذار است. باین وجود میزان تأثیر شبکه‌های اجتماعی بر عملکرد کمی تحصیلی در سطح متوسط و تأثیر آن بر سایر فعالیت‌های تحصیلی دانش‌آموزان در سطح ضعیف می‌باشد.

شایان‌ذکر است که دانش‌آموزان فعال در شبکه‌های اجتماعی در انجام امور درسی نیز از فعالیت زیادی در انجام امور درسی برخوردارند (۲۸/۱۹). درحالی‌که ۴/۶ درصد دانش‌آموزانی که در شبکه‌های اجتماعی فعال می‌باشند جزء دانش‌آموزانی هستند که بسیار کم به انجام امور درسی می‌پردازند.

گرچه در این بررسی استفاده از شبکه اجتماعی مجازی بر روی عملکرد کمی تحصیلی دانش‌آموزان از تأثیر منفی برخوردار نیست لکن باید توجه داشت که عضویت در این شبکه‌ها در قالب گروه و هم به شکل یک کانال در صورتی که ایجاد وابستگی نماید و دانش‌آموزان وقت زیادی از اوقات درسی خود را به آن اختصاص دهند، می‌تواند روی عملکرد کمی تحصیلی دانش‌آموزان تأثیرگذار باشد. باین وجود این شبکه‌ها در قالب کانال به شکلی است که امکان تعامل میان کاربران وجود ندارد و اطلاعات توسط مدیر کانال در اختیار کاربران قرار می‌گیرد. استفاده از کانال‌های علمی می‌تواند زمینه‌ای برای دریافت اطلاعات و تجارب علمی است که دانش‌آموزان می‌توانند در جهت افزایش عملکرد کمی تحصیلی خود از آن استفاده نمایند.

همچنین به نظر می‌رسد لازم است معلمین نحوه مدیریت استفاده از شبکه‌های اجتماعی را به دانش‌آموزان بیاموزند و مشکلاتی را که استفاده از این برنامه می‌تواند برای آن‌ها به همراه داشته باشد برای آن‌ها توضیح دهند. برگزاری جلسات مشترک با حضور والدین، اولیاء مدرسه و صاحب‌نظران در حوزه رسانه‌های اجتماعی و فضای مجازی می‌تواند خانواده‌ها و اولیاء مدرسه را نسبت به چالش‌ها و فرصت‌های شبکه‌های اجتماعی آگاه سازد و تهدیدهای احتمالی را نیز به فرصت‌ها تبدیل کند.

مشارکت نویسندگان

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

تشکر و قدردانی

در پایان از ریاست محترم پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات اجتماعی جهاددانشگاهی تشکر و قدردانی می‌کنم.

جدول ۶: رابطه میزان استفاده از شبکه‌های اجتماعی و فعالیت‌های تحصیلی دانش‌آموزان

Table 6: The relationship between the use of social networks and students' academic activities

	Use social networks		
	Pearson	Sig	Frequency
Educational performance	0.327	0.000	761
Educational use of social networks	0.156	0.000	7666
Get quiz questions and resources	0.130	0.000	779
Addicted to social networks	0.131	0.000	765

جدول ۷: رابطه میزان استفاده از شبکه اجتماعی و انجام امور درسی از طریق این شبکه

Table 7: The relationship between the amount of social network use and doing homework through this network

Doing homework	Use social networks			
	Very less active	Less active	Active	Very active
Very less	10.1	7.9	4.7	4.6
less	18.0	12.1	13.5	11.8
High	8.8	7.1	8.8	9.2
Very High	38.7	29.2	34.1	28.9
No Response	24.4	43.8	38.8	45.4
Total	100	100	100	100

$\chi^2=28.965$ df=12

Sig=0.004

از منظر صاحب‌نظرانی که اعتقاد به تأثیر مثبت شبکه‌های اجتماعی بر عملکرد کمی تحصیلی دانش‌آموزان داشتند، این شبکه‌ها به مکان‌هایی مجازی برای تعاملات علمی و انتقال و به اشتراک‌گذاری مطالب درسی و آموزشی میان دانش‌آموزان و یا دانش‌آموزان با معلمین خود تبدیل شده است. همان‌گونه که پیش‌تر نیز اشاره شده ۶۸/۸ درصد دانش‌آموزان از شبکه‌های اجتماعی استفاده زیاد یا بسیار زیادی برای انتقال و به اشتراک‌گذاری مطالب آموزشی استفاده می‌کنند. نتایج به‌دست‌آمده در جدول شماره ۷ نیز بیانگر این است که دانش‌آموزانی که جزء گروه کاربران بسیار فعال این شبکه‌ها محسوب می‌شوند بیش از سایر دانش‌آموزان از این شبکه برای انتقال و به اشتراک‌گذاری مطالب آموزشی استفاده می‌کنند.

نتیجه‌گیری

با توجه به اهداف پژوهش در مجموع نتایج نشان می‌دهد ۵۳ درصد دانش‌آموزان در سطح کم و ۳۸/۴ درصد آن‌ها در سطح زیاد از شبکه‌های اجتماعی استفاده می‌کنند.

که دانش‌آموزان بسیار فعال بیش از سایر گروه‌های فعالیتی از شبکه‌های اجتماعی مجازی برای انتقال و به اشتراک‌گذاری مطالب استفاده می‌کنند (۴۵/۴ درصد). این امر مؤید تأیید فرضیه مقاله در خصوص می‌باشد. در خصوص رابطه میان سن و میزان استفاده از شبکه‌های اجتماعی مجازی بیانگر این است که رابطه‌ای میان سن دانش‌آموزان و

تعارض منافع

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

منابع و مأخذ

- [14] Shambare R, Rugimbana R, Sithole N. Social networking habits among students. *African Journal of Business Management*. 2012; 6(2):578-786.
- [15] Chuck, M. *Social networking usage and grades among college students*. Media Relations, University of New Hampshire. UNH Whittemore School of Business and Economics; 2009.
- [16] Negussie N, Ketema G. Relationship between Facebook practice and academic performance of university students. *AJHSS*. 2014; 2(2):1-7.
- [17] Al-Menayes JJ. Social media use, engagement and addiction as predictors of academic performance. *International Journal of Psychological Studies*. 2015; 7(4):86-94.
- [18] Malaney GD. Student use of the internet. *Journal of Educational Technology Systems*. 2004; 33(1):53-66.
- [19] Pasek J, Hargittai E. Facebook and academic performance: Reconciling a media sensation with data. *First Monday*. 2009. 26;14(5).
- [20] Banquil K, Chuna NA, Leano GA, Rivero MA, Bruce CA, Dianalan SN. & Timog, NU. *Social networking sites affect one's academic performance adversely*. UST College of Nursing 1-42. 2009.
- [21] Junco R. The relationship between frequency of Facebook use, participation in Facebook activities, and student engagement. *Computers & Education*. 2012; 58(1):162-71.
- [22] Kirschner PA, Karpinski AC. Facebook® and academic performance. *Computers in Human Behavior*. 2010; 26(6):1237-45.
- [23] Ndaku AJ. Impact of social media on students' academic performance. *A study of students of university of Abuja*. [master's thesis]. Department of Mass Communication Management and Social Sciences. Caritas University, Enugu, Nigeria; 2013.
- [24] Skiera B, Hinz O, Spann M. Social media and academic performance: Does the intensity of Facebook activity relate to good grades? *Schmalenbach Business Review*. 2015; 67(1):54-72.
- [25] Jacobsen WC, Forste R. The wired generation: Academic and social outcomes of electronic media use among university students. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*. 2011;14(5):275-80.
- [26] Paul JA, Baker HM, Cochran JD. Effect of online social networking on student academic performance. *Computers in Human Behavior*. 2012; 28(6):2117-27.
- [27] Karpinski AC, Kirschner PA, Ozer I, Mellott JA, Ochwo P. An exploration of social networking site use, multitasking, and academic performance among United States and European university students. *Computers in Human Behavior*. 2013; 29(3):1182-92.
- [1] Dortaj F. *An investigation of the impact of resultant and prossesive mental simulation on students' academic performance, develop of educational performance test*. [master's thesis], Tehran: Allameh Tabatabai University. 2002. Persian.
- [2] Mingle J, Adams M. Social media network participation and academic performance in senior high schools in Ghana. *Library Philosophy and Practice*. 2015; 1:1.
- [3] Khabar Online. *Four million survivors from educational inefficiencies*, Code: 3315], Persian.
- [4] Mehr News Agency. *Education quality disorder / Problem named academic conduct*. News Code 2769126, Persian.
- [5] Resnick P, Kuwabara K, Zeckhauser R, Friedman E. Reputation systems. *Communications of the ACM*. 2000; 43(12):45-8.
- [6] Mehmood S, Taswir T. The effects of social networking sites on the academic performance of students in college of applied sciences, Nizwa, Oman. *International Journal of Arts and Commerce*. 2013; 2(1):111-25.
- [7] Amin Z, Mansoor A, Hussain SR, Hashmat F. Impact of social media of student's academic performance. *International Journal of Business and Management Invention*. 2016;5(4):22-9.
- [8] Sedigh Mirzaee M. *Frequency of Students in Online Social Networking*. Tabnak.
- [9] DeAndrea DC, Ellison NB, LaRose R, Steinfield C, Fiore A. Serious social media: On the use of social media for improving students' adjustment to college. *The Internet and Higher Education*. 2012;15(1):15-23.
- [10] Lenhart A, Purcell K, Smith A, Zickuhr K. *Social media and young Adults*.
- [11] Hassanzadeh Kikha A. *Social networks and its impact on social behavior of high school students in south of Zahedan city*. Paper presented at the 1st National Congress of Strategies for Achieving Sustainable Development in Science and Technology. Tehran, Iran; 2015 November 29. Persian.
- [12] Kuppuswamy S, Narayan PS. The impact of social networking websites on the education of youth. *IJVCNS*. 2010; 2(1): 67-79.
- [13] Tiene D. Online discussions: A survey of advantages and disadvantages compared to face-to-face discussions. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*. 2000; 9(4): 369-382.



انقلاب فرهنگی و مرکز مطالعات و تحقیقات رسانه‌های وزارت ارشاد، در سال ۱۳۸۰ به عنوان عضو هیات علمی به پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات اجتماعی جهاددانشگاهی پیوسته و همکاری خود را با گروه جامعه شناسی آغاز کرد. ایشان در دوره فعالیت

خود در پژوهشگاه بیش از ۳۰ مقاله علمی در مجلات و کنفرانس‌های علمی ارائه کرده و در بیش از ۶۰ طرح پژوهشی به عنوان مجری و همکار اصلی فعالیت کرده‌اند. زمینه‌های تخصصی ایشان عبارتند از: مطالعات هویت، دینداری و هویت دینی و مطالعات اجتماعی شبکه های اجتماعی مجازی.

Chitsaz, M.J. Assistant Professor, Sociology, Institute for Humanities & Social Studies, Tehran, Iran

J.Chitsaz@ihss.ac.ir / J.Chitsaz@gmail.com



حسین حیدری استادیار پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات اجتماعی جهاددانشگاهی است. ایشان مدرک کارشناسی تعاون و رفاه اجتماعی را در سال ۱۳۸۴ از دانشگاه تهران و مدرک کارشناسی ارشد توسعه اجتماعی را در سال ۱۳۸۷ از دانشگاه تهران و مدرک دکترای خود را در دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات اخذ کردند. ایشان نزدیک به ۵۰ مقاله علمی در مجلات و کنفرانس‌های علمی ارائه و در بیش از ۵۰ طرح پژوهشی به عنوان مجری و همکار اصلی فعالیت کرده‌اند. زمینه‌های تخصصی ایشان عبارتند از: مطالعات هویت، محرومیت نسبی، خانواده و مطالعات اجتماعی شبکه های اجتماعی مجازی.

Heidari, H. Assistant Professor, Sociology, Institute for Humanities & Social Studies, Tehran, Iran

hs.heidari@ihss.ac.ir / hs.heidari@gmail.com

[28] Rezaei M., Kayhanzadeh, P. *The effects of the Internet and virtual social networks on students' education*. Paper presented in the International Conference on Islamic Humanities.Iran; 2016 May 20, Persian.

[29] Ebrahim Khani M, Lotfi Monazam Z, Khalegh Khah A. *The role of virtual social networks on academic adjustment and academic self-efficacy of students*. Paper presented in the 1st Scientific Conference on Educational Sciences and Psychology of Social and Cultural Dangers in Iran, 2015 March18, Persian.

[30] National Center for Space, Telegram, Persian writing and language, Persian.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



تهمینه شاوردی دانشیار پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات اجتماعی است. ایشان تحصیلات کارشناسی خود را در دانشگاه تهران، کارشناسی ارشد را در دانشگاه آزاد اسلامی و دکترای خود را در دانشگاه جواهر لعل نهرو هند (JNU) به اتمام رسانده‌اند.

ایشان مدیر یا همکار بیش از ۵۰ پژوه تحقیقاتی، دبیر علمی ۳ همایش ملی، مولف ۳۰ مقاله علمی - پژوهشی بوده و ۲۰ مقاله علمی در همایش های ملی و بین المللی ارائه داده‌اند. عضو هیات مدیره انجمن ایرانی مطالعات زنان بوده و حوزه تخصصی ایشان رسانه ها، آسیب های اجتماعی و زنان می باشد.

Shaverdi, T. Associate Professor, Sociology, Institute for Humanities & Social Studies, Tehran, Iran

shaverdi@acecr.ac.ir / t.shaverdi@yahoo.com

محمدجواد چیت ساز استادیار پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات اجتماعی جهاددانشگاهی است. دارای تحصیلات حوزی و همچنین فارغ التحصیل کارشناسی ارشد در سال ۱۳۷۵ از دانشگاه تربیت مدرس می باشند. ایشان بعد از فعالیت در دبیرخانه شورا عالی

Citation (Vancouver): Shaverdi T, Chitsaz M. J, Heidari H. [The effects of online social networks on the quantitative academic performance of secondary high school girls' students in Tehran]. *Tech. Edu. J.* 2020; 14(4): 801-812

 <http://dx.doi.org/10.22061/jte.2019.3513.1887>



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.



RESEARCH PAPER

Comparing the effects of Merrill & Gagne's instructional design models on cognitive load, learning and instructional efficiency

V. Salehi^{*1}, B. Ghanbari²¹Department of Educational Sciences, Sayyed Jama'leddin Asadabadi University, Asadabad, Iran²Department of Educational Sciences, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran

ABSTRACT

Received: 11 February 2019

Reviewed: 16 March 2019

Revised: 10 June 2019

Accepted: 18 June 2019

KEYWORDS:

Instructional Multimedia

Instructional Design Model

Cognitive Load

Learning

Instructional Efficiency

* Corresponding author

salehi@sjau.ac.ir

(+98918) 5004068

Background and Objectives: With the increasing importance of instructional multimedia and the use of their interactive and unique features in the teaching-learning process, the design and production of this technology and its use in teaching courses and different levels of the educational system is observed. Cognitive load theory, as one of the theories related to information processing, is one of the most effective theories in instructional design and an effective guide for designing multimedia and other instructional materials. The basic premise of this theory is that learners have very limited working memory capacity to process when facing new information. The purpose of this theory is to predict learning outcomes by considering the capabilities and limitations of human cognitive structure. Cognitive load theory is based on the idea that the design of instructional materials should be based on our knowledge of how the human mind works. Based on this assumption, various processes of acquiring knowledge and understanding are explained considering the load they place on human cognitive system (which is an active system with limited information processing capacity). Because this theory links the design features of instructional materials to the principles of human cognitive processing, it can be used in a wide range of learning environments. The present study aimed to compare the effects of Merrill and Gagne's instructional design models on students' cognitive load, learning and instructional efficiency in science lesson.

Methods: The study was quasi-experimental with pretest and posttest design with two experimental and one control groups. The statistical population consisted of all male students of the sixth grade elementary school of Qazvin. The sample including three 30 students' classes were selected through convenience sampling procedure and the classes were randomly assigned to experimental and control groups. The materials and instruments included instructional multimedia contents, learning tests, and cognitive load assessment scale. The first experimental group studied the multimedia based on the Merrill model, the second group studied the multimedia based on the Gagne model and the control group studied non-model multimedia. Data were analyzed by using analysis of covariance (ANCOVA).

Findings: The results of the study showed that multimedia based on the Merrill instructional design model compared to multimedia based on Gagne instructional design model and non-model multimedia, has led to less cognitive load, more learning and instructional efficiency. Also, multimedia based on Gagne's instructional design model compared to non-model multimedia led to less cognitive load, more learning and instructional efficiency.

Conclusion: One of the concerns of educational designers in the process of designing the content of multimedia educational materials and other learning materials has always been the appropriate selection of instructional design models. Since there are different models for instructional design of learning materials, to choose a suitable model, one should rely on theoretical foundations and the results of research conducted in various theoretical areas, including cognitive load theory. According to the findings of this study, it is suggested that in order to reduce the cognitive load and increase students' learning, Merrill instructional design model be used in designing instructional multimedia content.



NUMBER OF REFERENCES

26



NUMBER OF FIGURES

1



NUMBER OF TABLES

7

مقاله پژوهشی

مقایسه تأثیر الگوهای طراحی آموزشی مریل و گانیه بر بار شناختی، یادگیری و بهره‌وری آموزشی

وحید صالحی^{۱*}، بهزاد قنبری^۲^۱ گروه علوم تربیتی، دانشگاه سید جمال الدین اسدآبادی، اسدآباد، ایران
^۲ گروه علوم تربیتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: با اهمیت یافتن روز افزون چند رسانه ای های آموزشی و بهره گیری از ویژگیهای تعاملی و منحصر بفرد آنها در فرایند یاددهی یادگیری، شاهد طراحی و تولید بیش از پیش این فناوری و استفاده از آن در آموزش دروس و سطوح مختلف سیستم آموزشی می باشیم. نظریه بار شناختی به عنوان یکی از نظریه های مرتبط با پردازش اطلاعات، از تأثیر گذارترین نظریه ها در طراحی آموزشی و راهنمایی مؤثر برای طراحی چندرسانه ای ها و سایر مواد آموزشی است. فرض اساسی این نظریه بر آن است که یادگیرندگان به هنگام مواجهه با اطلاعات جدید، از ظرفیت حافظه فعال بسیار محدودی برای پردازش برخوردارند. هدف این نظریه، پیش بینی نتایج یادگیری با در نظر گرفتن قابلیت ها و محدودیت های ساختار شناختی انسان است. نظریه بار شناختی بر مبنای این ایده استوار است که طراحی مواد آموزشی باید بر اساس دانش ما درباره نحوه عملکرد ذهن انسان باشد. بر اساس این فرض، فرایندهای مختلف کسب دانش و درک و فهم، بر اساس باری که بر سیستم شناختی انسان (که سیستمی فعال و دارای ظرفیت محدود پردازش اطلاعات است) وارد می کنند توضیح داده می شوند. از آنجا که این نظریه بین ویژگیهای طراحی مواد آموزشی و اصول پردازش شناختی انسان پیوند برقرار می کند، می توان از آن در طیف گسترده ای از محیط های یادگیری استفاده نمود. هدف پژوهش حاضر مقایسه تأثیر الگوهای طراحی آموزشی مریل و گانیه بر بار شناختی، یادگیری و بهره‌وری آموزشی دانش آموزان در درس علوم تجربی بود.

روش ها: این پژوهش از نوع نیمه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با دو گروه آزمایش و یک گروه کنترل بود. جامعه آماری را کلیه دانش آموزان پسر پایه ششم ابتدایی شهر قزوین تشکیل می‌دادند. نمونه آماری شامل سه کلاس ۳۰ نفره با استفاده از روش نمونه گیری در دسترس انتخاب و این کلاس‌ها به صورت تصادفی به عنوان گروه‌های آزمایش و کنترل در نظر گرفته شدند. مواد و ابزار پژوهش شامل چندرسانه‌ای‌های آموزشی، آزمون‌های یادگیری و نیز مقیاس سنجش بار شناختی بود. گروه آزمایش اول با چندرسانه‌ای مبتنی بر الگوی مریل، گروه آزمایش دوم با چندرسانه‌ای مبتنی بر الگوی گانیه و گروه کنترل با چندرسانه‌ای بدون الگو آموزش دیدند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون تحلیل کوواریانس (آنکوا) استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج پژوهش حاضر نشان می دهد که چندرسانه‌ای مبتنی بر الگوی طراحی آموزشی مریل در مقایسه با چندرسانه‌ای‌های مبتنی بر الگوی طراحی آموزشی گانیه و چندرسانه‌ای بدون الگو منجر به بار شناختی کمتر، یادگیری و همچنین بهره‌وری آموزشی بیشتری شده است. همچنین، چندرسانه‌ای مبتنی بر الگوی طراحی آموزشی گانیه در مقایسه با چندرسانه‌ای بدون الگو منجر به بار شناختی کمتر و یادگیری و بهره‌وری آموزشی بیشتری شد.

نتیجه گیری: همواره یکی از دغدغه های طراحان آموزشی در فرایند طراحی محتوای چندرسانه‌ای‌های آموزشی و سایر مواد یادگیری، معطوف به انتخاب مناسب الگوهای طراحی آموزشی بوده است. از آنجا که الگوهای مختلفی برای طراحی آموزشی مواد یادگیری وجود دارد، جهت انتخاب الگویی مناسب، باید به مبانی نظری و نتایج پژوهش های انجام شده در حوزه های نظری مختلف از جمله نظریه بار شناختی تکیه کرد. با توجه به یافته های این پژوهش پیشنهاد می شود که به منظور کاهش بار شناختی و افزایش میزان یادگیری دانش آموزان، در طراحی محتوای چندرسانه‌ای‌های آموزشی، از الگوی طراحی آموزشی مریل استفاده گردد.

واژگان کلیدی:

چندرسانه ای آموزشی
الگوی طراحی آموزشی
بار شناختی
یادگیری
بهره‌وری آموزشی

* نویسنده مسئول

salehi@sjaou.ac.ir

① ۰۹۱۸-۵۰۰۴۰۶۸

مقدمه

مبنای تلفیق توجه انتخابی محرک‌ها، بازنمایی این محرک‌ها به صورت رمزهای کلامی و تصویری، بازیابی اطلاعات مرتبط با این محرک‌ها از حافظه‌ی بلندمدت و پردازش فعال و تلفیق بازنمایی‌ها با یکدیگر بنا گردیده است [۲]. از جمله مزایای چندرسانه‌ای‌های آموزشی می‌توان به ایجاد فرصت درگیر ساختن یادگیرنده در فرایند یادگیری و حل مسأله و ایجاد انگیزه اشاره نمود [۳]. با این وجود، استفاده صرف از چندرسانه‌ای‌های آموزشی بدون توجه به اصول و الگوهای طراحی

با رشد و گسترش استفاده از فناوری رایانه در فرایند یاددهی-یادگیری، طراحی محیط‌های یادگیری چندرسانه‌ای نیز اهمیت فزاینده‌ای یافته است. یادگیری چندرسانه‌ای، یادگیری از طریق محتوای آموزشی متشکل از چندین رسانه شامل متن، تصویر، پویانمایی، تصاویر ویدیویی و صوت است که این محتوای آموزشی عمدتاً از طریق کانال‌های دیداری و شنیداری به یادگیرنده عرضه می‌شود [۱]. یادگیری چندرسانه‌ای، بر

چهار شکل ارائه به دست می‌آید که مریل آنها را انواع ارائه اولیه می‌نامد. علاوه بر ارائه اولیه نوع دیگری از ارائه وجود دارد که ثانویه نامیده می‌شود. ارائه ثانویه مکمل ارائه اولیه است و آموزش را غنی‌تر می‌سازد. انواع ارائه ثانویه به انواع شرح و بسط نیز معروف است. انواع ارائه ثانویه به این دلیل مورد استفاده قرار می‌گیرد تا فرایند پردازش اطلاعات دانش‌آموزان را تسهیل کند یا در آن‌ها ایجاد علاقه نماید. یادیارها (شرح و بسط حافظه‌ای)، تعریف واژگان (شرح و بسط واژگانی)، تدارک زمینه (شرح و بسط زمینه‌ای)، جلب توجه (شرح و بسط کمکی)، تدارک ارائه چندگانه (شرح و بسط شکل ارائه یا شیوه جانشین ارائه)، تدارک بازخورد (شرح و بسط بازخورد) و تدارک کمک (راهنمایی). طراح آموزشی به منظور استفاده از نظریه نمایش اجزا، پس از تعیین نوع مطلب و عملکرد مورد انتظار، انواع ارائه اولیه و ثانویه را مشخص می‌کند؛ آن‌گاه با ترکیب این دو نوع و رعایت چهار قاعده اصلی (تفکیک، تنوع، دشواری و هم‌تاسازی) به طراحی آموزشی می‌پردازد [۷].

همان‌گونه که اشاره شد؛ دو الگوی طراحی آموزشی گانیه و مریل از نظریه‌های یادگیری شناختی منشأ گرفته‌اند [۵]. نظریه‌های یادگیری شناختی، تأثیرات بسیاری بر دانش طراحی آموزشی گذاشته‌اند. برای نظریه پردازان شناختی، یادگیری، کسب و بازسازی ساختارهای شناختی (طرح‌واره‌ها) است که از طریق آن اطلاعات، پردازش و در حافظه ذخیره می‌شوند [۸]. رویکرد شناختی در یادگیری انسانی، بر مکانیزم‌های شناختی درونی تأکید می‌کند. از جمله نظریه‌هایی که براساس دیدگاه پردازش اطلاعات برای حمایت از فرآیند پردازش داده‌ها در حافظه فعال ایجاد گردیده است، نظریه بار شناختی می‌باشد. نظریه بار شناختی، به‌عنوان یکی از نظریه‌های مرتبط با پردازش اطلاعات، چارچوبی را برای طراحی مواد آموزشی چندرسانه‌ای فراهم آورده است [۹]. فرض اساسی این نظریه بر آن است که یادگیرندگان به هنگام مواجهه با اطلاعات جدید، از ظرفیت حافظه فعال بسیار محدودی برای پردازش برخوردارند [۱۰]. اصطلاح بار شناختی، به میزان باری اشاره دارد که در هنگام پردازش اطلاعات بر روی حافظه فعال یا کوتاه مدت فرد وارد می‌آید تا بتواند آن اطلاعات را برای جای‌دهی در حافظه دراز مدت رمزگذاری کند [۱۱]. براساس این نظریه، اگر بار ذهنی حاصل از محتوای آموزشی فراتر از ظرفیت محدود حافظه فعال یادگیرنده باشد، در یادگیری وی اختلال ایجاد خواهد شد [۱۲]. بر این اساس، بیان شده است که علت غیرمؤثر بودن تعداد زیادی از مواد آموزشی چندرسانه‌ای، بی‌توجهی آنها به محدودیت‌های نظام پردازش اطلاعات انسان، به ویژه محدودیت ظرفیت پردازش حافظه فعال می‌باشد [۱۳]. بار شناختی، اشاره به منابع مورد نیاز حافظه فعال برای به انجام رساندن فعالیت‌های شناختی ویژه دارد. اصطلاح بار شناختی، یک مفهوم نظری است که منابع مورد نیاز برای پردازش اطلاعات در موقعیت‌های ویژه را توسط یک شخص خاص که سعی در انجام وظیفه‌ای دارد، توصیف می‌کند [۱۴]. مقدار واقعی از این منابع که صرف یک فعالیت شناختی می‌شود، به عوامل بسیاری از قبیل سطوح انگیزش، نگرش‌ها و دیگر ویژگی‌های

آموزشی در تولید محتوای آنها، نمی‌تواند تضمین کننده آموزشی اثربخش باشد [۴]. طراحی آموزشی به‌عنوان یک حوزه علمی که زیرمجموعه‌ای از رشته فناوری آموزشی است، می‌کوشد فرصت‌های مناسب برای یادگیری را در اختیار یادگیرندگان قرار دهد و با ایجاد تجارب یادگیری معنادار، زمینه ایجاد یادگیری اثربخش را فراهم سازد. به‌طور کلی طراحی آموزشی را می‌توان علم، هنر و شیوه ایجاد برنامه‌های آموزشی یا تهیه آموزش دانست [۵].

براساس یک تعریف تخصصی‌تر، طراحی آموزشی «فرایند پیش‌بینی روش‌ها براساس اهداف در شرایط خاص» است. در طراحی آموزشی، فعالیت‌هایی از قبیل تعیین هدف، تحلیل آموزشی، گزینش محتوا و رسانه‌ها، و تعیین نظام ارزشیابی انجام می‌شود. طراحی آموزشی، یک فرآیند نظام‌مند است که در آن، از نظریه‌های یادگیری برای برنامه‌ریزی و ارائه آموزش جهت ارتقای یادگیری استفاده می‌شود. این فرآیند ممکن است شامل روش‌های آموزشی از قبیل کاربرد مثال‌ها و یا فعالیت، همراه با بازخوردهایی که معلم به یادگیرنده می‌دهد، یادگیری مسئله محور، یا یادگیری مستقل باشد [۶]. در طراحی آموزشی از الگوهای مختلفی استفاده می‌شود که از جمله پرکاربردترین آنها می‌توان به الگوهای طراحی آموزشی گانیه و مریل اشاره کرد. الگوی طراحی آموزشی گانیه یا الگوی رویدادهای آموزشی، یکی از الگوهای سیستمی است که می‌تواند در سطح خرد و کلان طراحی آموزشی به کار رود. این الگو بر مبنای رویکرد روانشناسی شناختی طراحی شده است. گانیه بازده‌های یادگیری را به پنج دسته شامل مهارت‌های ذهنی، راهبردهای شناختی، اطلاعات کلامی، مهارت‌های حرکتی و نگرش‌ها تقسیم بندی می‌کند و برای تحقق هر یک از قابلیت‌های پنج‌گانه، وجود دو دسته از شرایط درونی و بیرونی را ضروری می‌داند. وی برای دستیابی به بازده‌های یادگیری مورد نظر، مجموعه‌ای از رویدادهای آموزشی را مطرح می‌کند که تأمین‌کننده شرایط درونی و بیرونی برای یادگیری می‌باشند. این رویدادهای نه‌گانه عبارتند از: جلب توجه، مطلع کردن یادگیرندگان از هدف‌های آموزشی، یادآوری آموخته‌های قبلی، ارائه مطالب محرک یادگیری، تدارک راهنمایی، فراخواندن عملکرد، تدارک بازخورد، ارزیابی عملکرد و افزایش یادداری و انتقال [۷].

الگوی طراحی آموزشی مریل که نظریه نمایش اجزا نیز نامیده می‌شود، در واقع توصیفی از عناصر خرد در آموزش است و بدین سبب یک الگوی طراحی آموزشی در سطح خرد قلمداد می‌شود. مریل در این نظریه، ابتدا یک طبقه‌بندی از هدف‌های آموزشی ارائه می‌دهد که ماتریس عملکرد-محتوا نامیده می‌شود. این ماتریس چهار نوع موضوع (حقایق، مفاهیم، روش کارها و اصول یا قوانین) و سه نوع عملکرد (یادآوری، کاربرد و کشف) را به نمایش می‌گذارد. براساس الگوی طراحی آموزشی مریل هر آموزشی تنها شامل دو عنصر تشکیل دهنده است: تعمیم و نمونه. براساس نظریه نمایش اجزا، هر یک از عناصر یا اجزای آموزشی (تعمیم‌ها و نمونه‌ها) را می‌توان به دو شیوه توضیحی و پرسشی ارائه کرد [۵]. از ترکیب عناصر محتوایی (تعمیم، نمونه) با شیوه ارائه (توضیحی، پرسشی)

بودند؛ نسبت به آنهایی که قابلیت‌های سطح بالاتری در این دو زمینه داشتند، در سطح پایین‌تری قرار داشت. این مسأله زمانی مشاهده شد که دانشجویان، سرمشق‌های بصری برای این دسته از کلمات را دریافت کرده بودند؛ در صورتی که در شرایط دریافت سرمشق‌های کلامی، هیچ‌گونه تفاوت معناداری بین آنها دیده نشد. از سوی دیگر درک و فهم متن برای تمام یادگیرنده‌ها در شرایط دریافت سرمشق‌های بصری دشوار بود. نتایج این بررسی با نظریه شناختی یادگیری چندرسانه‌ای و با نظریه بار شناختی انطباق داشت [۲۲]. پاستر در پژوهش خود نشان داد که گوش کردن به آموزش فشرده شده زمانی با سرعت متوسط ۲۵ درصد در یک محیط چندرسانه‌ای، بر روی یادگیری اثر حمایت‌کننده‌ای داشته است؛ در حالیکه با این سرعت فشرده‌سازی، بار شناختی یادگیرنده‌ها افزایش نیافته و در نتیجه به یادگیرنده‌ها اجازه داده شد تا درک مفهومی خود را از مواد آموزشی افزایش دهند [۲۳]. در پژوهش مهرورز و همکاران نشان داده شد که آموزش مبتنی بر الگوهای گانیه و دیک و کاری تفاوتی در میزان تأثیر بر انگیزش یادگیری ندارند؛ اما مشخص شد که آموزش مبتنی بر الگوی گانیه نسبت به آموزش مبتنی بر الگوی دیک و کاری، منجر به یادگیری بیشتری می‌شود [۲۴]. نتایج پژوهش مرادی و همکاران نشان داد که بهره‌گیری از الگوی طراحی آموزشی گانیه در طراحی محتوای آموزشی برای دانش‌آموزان کم توان ذهنی، منجر به یادگیری و یادداری بیشتر آنان می‌شود [۲۵].

در همین راستا، پژوهش حاضر با هدف مقایسه تأثیر الگوهای طراحی آموزشی گانیه و مریل بر بار شناختی، یادگیری و بهره‌وری آموزشی دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی در درس علوم تجربی انجام گرفته است.

در این پژوهش، بر مبنای هدف فوق‌الذکر، سؤالات زیر مطرح شدند:

۱- الگوهای طراحی آموزشی گانیه و مریل چه تأثیری بر یادگیری دارند؟
 ۲- الگوهای طراحی آموزشی گانیه و مریل چه تأثیری بر بار شناختی دارند؟

۳- الگوهای طراحی آموزشی گانیه و مریل چه تأثیری بر بهره‌وری آموزشی دارند؟

نتایج این پژوهش می‌تواند به طراحان آموزشی و معلمان در جهت یافتن الگوی مناسب طراحی محتوای چندرسانه‌ای‌های آموزشی درس علوم تجربی، به نحوی که با ظرفیت‌ها و ساختارهای شناختی دانش‌آموزان هماهنگی داشته باشند، کمک نماید.

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نوع پژوهش‌های نیمه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با دو گروه آزمایش و یک گروه کنترل بود. جامعه آماری پژوهش را کلیه دانش‌آموزان پسر پایه ششم ابتدایی شهر قزوین در سال تحصیلی ۹۶-۱۳۹۵ تشکیل می‌دادند. نمونه آماری شامل سه کلاس ۳۰ نفره بود که با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب و این کلاس‌ها به صورت تصادفی به‌عنوان گروه‌های آزمایش و کنترل در نظر گرفته شدند.

شخصی بستگی دارد [۱۵]. نظریه بار شناختی، سعی در بهینه‌سازی پیامدهای یادگیری از طریق مورد توجه قرار دادن قابلیت‌ها و محدودیت‌های ساختار شناختی انسان دارد. این نظریه، بر اساس نحوه کارکرد حافظه فعال، به طراحی مواد یادگیری می‌پردازد [۱۲]. در این نظریه، سه نوع بار شناختی تحت‌عنوان بار شناختی درونی (ناشی از پیچیدگی ذاتی و درونی محتوای آموزشی)، بار شناختی بیرونی (ناشی از نحوه ارائه محتوای آموزشی به یادگیرنده) و بار شناختی مطلوب (مرتبط با میزان تلاش ذهنی برای پردازش اطلاعات وارده به حافظه فعال) مطرح شده است [۱۶].

همان‌گونه که اشاره شد، نظریه بار شناختی، یکی از مهم‌ترین نظریه‌ها در طراحی آموزشی محسوب می‌شود. این نظریه راهبردهایی را برای طراحی مواد یادگیری که در قالب چندرسانه‌ای و سایر قالب‌ها هستند ارائه می‌کند [۱۳]. هدف نظریه بار شناختی، پیش‌بینی پیامدهای یادگیری با توجه به قابلیت‌ها و محدودیت‌های ساختار شناختی انسان است [۱۵]. به دلیل این گستردگی کاربرد نظریه بار شناختی، پژوهش‌های وسیعی انجام پذیرفته است که ارتباط میان ساختار شناختی انسان، طراحی مواد آموزشی و یادگیری موفق را به نمایش می‌گذارند. صالحی و همکاران [۴] در پژوهش خود نشان دادند که اعمال اثر پیش‌آموزی در محتوای چندرسانه‌ای آموزشی، منجر به کاهش بار شناختی درونی تجربه شده توسط یادگیرندگان، افزایش یادگیری و بهره‌وری آموزشی آنان می‌شود. عبدی و رستمی در پژوهش خود دریافتند که دانش‌آموزانی که از طریق روش آموزشی مبتنی بر اثرات بار شناختی آموزش دیده بودند، نمره پیشرفت درسی و انگیزش بالاتری در مقایسه با دانش‌آموزان آموزش دیده با روش تدریس سنتی داشتند. همچنین، دانش‌آموزان گروه آزمایش، بار شناختی کمتری نسبت به دانش‌آموزان گروه کنترل ادراک کردند [۱۷]. نتایج پژوهش زارع و همکاران نشان داد که بار شناختی بیرونی در آموزش درس زیست‌شناسی با استفاده از الگوی طراحی آموزشی مریل در شیوه چندرسانه‌ای، کمتر از شیوه سنتی است [۱۸]. همچنین، نتایج پژوهشی دیگر نشان داد که برای یادداری اثربخش اطلاعات در حافظه فعال، نیاز به تکرار و مرور ذهنی است. یافته این پژوهش نشان می‌دهد که استفاده از اصول مربوط به نظریه بار شناختی، باعث افزایش میزان یادآوری می‌شود [۱۹]. یافته‌های پژوهش زارع و همکاران حاکی از آن بود که استفاده از راهبردهای آموزشی مربوط به نظریه بار شناختی در طراحی و تولید چندرسانه‌ای آموزشی، باعث کاهش بار شناختی بیرونی و افزایش یادگیری دانشجویان در درس فیزیولوژی می‌شود [۲۰]. نتایج پژوهشی دیگر نشان داد که استفاده از اصول مربوط به نظریه بار شناختی در طراحی و تولید اخبار آنلاین، تأثیر مثبتی بر روی میزان یادآوری اطلاعاتی دارد که دانش‌آموزان در نتیجه خواندن اخبار آنلاین دریافت کرده بودند [۲۱]. در پژوهشی که توسط پلاس و همکاران انجام شد؛ مشخص گردید که فراخوانی و به یادآوری ترجمه کلمات برای دانشجویانی که از توانایی‌های فضایی و کلامی سطح پایین‌تری برخوردار

را با هم ترکیب می‌کند استفاده شد $(E = \frac{P-R}{\sqrt{2}})$ [۲۶]. در این فرمول، میزان بهره‌وری آموزشی با تبدیل مقادیر بار شناختی و نمرات عملکرد به نمره‌های Z (P و R) و تلفیق نمرات Z محاسبه می‌شود.

در پژوهش حاضر برای تجزیه و تحلیل آماری ابتدا از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف و لوین برای اطمینان از طبیعی بودن توزیع داده‌ها و همگنی واریانس‌ها استفاده شد. و در سطح آمار استنباطی تحلیل کوواریانس (آنکوا) به منظور آزمون فرضیات پژوهش مورد استفاده قرار گرفت. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

نتایج و بحث

در جدول ۱ نتایج توصیفی متغیرهای یادگیری، بار شناختی و بهره‌وری آموزشی در سه گروه پژوهش (الگوی مریل، الگوی گانیه، بدون الگو)، به صورت میانگین و انحراف معیار در مراحل پیش‌آزمون- پس آزمون گزارش شده است.

جدول ۱: میانگین و انحراف معیار متغیرهای پژوهش
Table 1: Means and standard deviations of the variables

Models	Learning		Cognitive load	Efficiency
	Pretest	Posttest		
	M±SD	M±SD	M±SD	M±SD
Merrill model	10.53 ± 2.92	16.76 ± 2.31	3.54 ± 1.72	0.82 ± 0.75
Gagne model	10.03 ± 2.22	15.10 ± 2.27	4.53 ± 1.11	0.03 ± 0.64
None	10.36 ± 2.84	13.86 ± 3.00	5.68 ± 1.57	-0.85 ± 0.89

برای بررسی تفاوت بین گروه‌های پژوهش در متغیر یادگیری، از آزمون تحلیل کوواریانس (آنکوا) استفاده شد که نتایج آن در جدول ۲ آمده است (نمرات پیش‌آزمون به‌عنوان متغیر همپراش برای کنترل تفاوت آزمودنی‌ها قبل از اجرای آزمایش در تحلیل وارد شد).

جدول ۲: نتایج آزمون تحلیل کوواریانس یادگیری
Table 2: The results of ANCOVA for learning

Source	Sum of squares	df	Mean	F	Sig.
Pretest	300.38	1	300.38	96.70	.000
Group	117.30	2	58.65	18.88	.000*
Error	267.14	86	3.10		

* p < .01.

طبق اطلاعات جدول شماره ۲، نتایج آزمون تحلیل کوواریانس نشان می‌دهد مقدار آماره F برابر با ۱۸/۸۸ است که این امر بیانگر آن است که چندرسانه‌ای مبتنی بر الگوی طراحی آموزشی بر یادگیری دانش‌آموزان اثرگذار بوده است (p=0.000). برای تعیین محل معناداری

مواد و ابزار پژوهش شامل چندرسانه‌ای‌های آموزشی، آزمون یادگیری (پیش‌آزمون و پس‌آزمون) و نیز مقیاس سنجش بار شناختی بود. محتوای چندرسانه‌ای آموزشی شامل فصل دوازدهم کتاب علوم تجربی پایه ششم ابتدایی بود. محتوای چند رسانه‌ای گروه آزمایش ۱ براساس الگوی طراحی آموزشی گانیه، چندرسانه‌ای گروه آزمایش ۲ براساس الگوی طراحی آموزشی مریل و چندرسانه‌ای گروه کنترل بدون استفاده از الگوی طراحی آموزشی و بدون تغییر در محتوای کتاب درسی و با استفاده از نرم‌افزار استوری لاین طراحی شدند. مطابقت محتوای آموزشی چندرسانه‌ای‌ها با الگوهای طراحی آموزشی گانیه و مریل، توسط سه نفر از متخصصان تکنولوژی آموزشی تأیید شد. آزمون یادگیری شامل ۲۰ سؤال چهارگزینه‌ای از فصل ۱۲ کتاب علوم تجربی پایه ششم بود که به هر سؤال ۱ نمره اختصاص داده شد. جهت تعیین روایی آزمون، سؤالات در اختیار چهار نفر از معلمان پایه ششم قرار داده شد و پس از جمع‌آوری نظرات آنان و پس از انجام اصلاحات مورد نظر، مورد تأیید آنان قرار گرفت. همچنین، پایایی سؤالات پیش‌آزمون با استفاده از روش آلفای کرونباخ ۰/۷۱، و پایایی سؤالات پس‌آزمون با روش آلفای کرونباخ میزان ۰/۷۹، محاسبه شد. برای اندازه‌گیری بار شناختی درک شده حاصل از محتوای آموزشی، از پرسش‌نامه (مقیاس) ساخته شده توسط پاس و ون مرینبوئر استفاده شد [۲۶]. پایایی این پرسش‌نامه توسط پژوهشگران مذکور ۰/۹، گزارش شده است. این پرسش‌نامه شامل ۲ سؤال در طیف لیکرت ۹ درجه‌ای بود. سؤال اول این مقیاس، سطح دشواری محتوای آموزشی را از (۱) بسیار بسیار آسان تا (۹) بسیار بسیار دشوار می‌سنجید که هر آزمودنی با توجه به تجربه خود از برنامه آموزشی آن را مشخص می‌ساخت. سؤال دوم این مقیاس، میزان تلاش ذهنی آزمودنی‌ها را از (۱) بسیار بسیار کم تا (۹) بسیار بسیار زیاد اندازه‌گیری می‌کرد؛ به‌گونه‌ای که آزمودنی‌ها براساس میزان تلاش ذهنی که برای درک محتوای آموزشی داشتند آن را مشخص می‌ساختند. در پژوهش حاضر، پایایی پرسش‌نامه ۰/۸۳، محاسبه شد. این پرسش‌نامه پس از ترجمه، در اختیار دو نفر از مترجمان زبان انگلیسی قرار گرفته و توسط آنان تأیید شد.

ابتدا یک هفته پیش از اجرای آموزش، از کلیه آزمودنی‌ها پیش‌آزمون گرفته شد. سپس گروه آزمایش ۱ چندرسانه‌ای طراحی شده براساس الگوی طراحی آموزشی مریل، گروه آزمایش ۲ چندرسانه‌ای طراحی شده بر اساس الگوی گانیه و گروه کنترل چندرسانه‌ای طراحی شده بدون استفاده از الگوی طراحی آموزشی را طی سه جلسه ۴۵ دقیقه‌ای آموزش دیدند. در پایان هر جلسه، آزمودنی‌ها به پرسش‌نامه سنجش میزان بار شناختی پاسخ دادند. در آخرین جلسه آموزش، پس آزمون یادگیری از آزمودنی‌ها به‌عمل آمد. این آزمون شکل موازی پیش‌آزمون بود که در آن به‌منظور جلوگیری از اثر تمرین و انتقال، شماره سؤالات و گزینه‌ها در مقایسه با پیش‌آزمون تغییر داده شده بود.

به‌منظور اندازه‌گیری میزان بهره‌وری آموزشی گروه‌های آزمایش و کنترل، از فرمول زیر که اندازه‌های بار شناختی و عملکرد بر روی تکلیف

طبق نتایج آزمون بنفرونی، چندرسانه‌ای مبتنی بر الگوی طراحی آموزشی مریل در مقایسه با چندرسانه‌ای ساخته شده بدون استفاده از الگوی طراحی، منجر به بار شناختی کمتر شده است ($p=0.000$). همچنین، چندرسانه‌ای مبتنی بر الگوی طراحی آموزشی گانیه در مقایسه با چندرسانه‌ای ساخته شده بدون استفاده از الگوی طراحی، منجر به بار شناختی کمتر ($p=0.001$)، و چندرسانه‌ای مبتنی بر الگوی طراحی آموزشی مریل در مقایسه با چندرسانه‌ای مبتنی بر الگوی طراحی آموزشی گانیه، منجر به بار شناختی کمتر شده‌اند ($p=0.005$). به منظور بررسی تفاوت بین گروه‌های پژوهش در متغیر بهره‌وری آموزشی، از آزمون تحلیل واریانس یک‌راهه (آنوا) استفاده شد که نتایج آن در جدول ۶ آمده است.

جدول ۶: تحلیل واریانس یک‌راهه برای متغیر بهره‌وری آموزشی
Table 6: The results of one-way ANOVA for instructional efficiency

Source	Sum of squares	df	Mean	F	Sig.
Between groups	42.15	2	21.07	18.87	.000*
Within groups	97.18	87	1.117		
Total	139.33	89			

* $p < .01$.

با توجه به نتایج جدول ۶، آماره F آزمون برابر با ۱۸/۸۷ است که با توجه به سطح معناداری مشخص می‌شود چندرسانه‌ای مبتنی بر الگوی طراحی آموزشی بر بهره‌وری آموزشی اثرگذار بوده است ($p=0.000$). همچنین، برای تعیین محل معناداری جفتی بین گروه‌ها از آزمون تعقیبی بنفرونی استفاده شد (جدول ۷).

جدول ۷: نتایج آزمون تعقیبی بنفرونی برای متغیر بهره‌وری آموزشی
Table 7: Bonferroni results for instructional efficiency

Models	Gagne model		None	
	Statistics	Sig.	Statistics	Sig.
Merrill model	0.78	.015*	1.67	.000*
Gagne model			0.88	.005*

* $p < .01$.

طبق نتایج آزمون بنفرونی، بین بهره‌وری آموزشی چندرسانه‌ای مبتنی بر الگوی طراحی آموزشی مریل با چندرسانه‌ای ساخته شده بدون استفاده از الگوی طراحی، تفاوت معنادار وجود دارد ($p=0.000$). علاوه بر این، بین بهره‌وری آموزشی چندرسانه‌ای مبتنی بر الگوی طراحی آموزشی گانیه با چندرسانه‌ای ساخته شده بدون استفاده از الگوی طراحی تفاوت معناداری وجود دارد ($p=0.005$). همچنین، بین بهره‌وری آموزشی چندرسانه‌ای مبتنی بر الگوی طراحی آموزشی مریل با چندرسانه‌ای ساخته شده بدون استفاده از الگوی طراحی تفاوت معناداری وجود دارد ($p=0.015$).

جفتی بین گروه‌ها از آزمون تعقیبی بنفرونی استفاده شد که نتایج آن در جدول ۳ آمده است.

جدول ۳: نتایج آزمون تعقیبی بنفرونی برای متغیر یادگیری
Table 3: Bonferroni results for learning

Models	Gagne model		None	
	Statistics	Sig.	Statistics	Sig.
Merrill model	1.35	.011*	2.79	.000*
Gagne model			1.44	.007*

طبق نتایج جدول ۳، چندرسانه‌ای مبتنی بر الگوی طراحی آموزشی مریل در مقایسه با چندرسانه‌ای ساخته شده بدون استفاده از الگوی طراحی، منجر به یادگیری بیشتر ($p=0.000$)، و چندرسانه‌ای مبتنی بر الگوی طراحی آموزشی گانیه در مقایسه با چندرسانه‌ای ساخته شده بدون استفاده از الگوی طراحی، منجر به یادگیری در سطح بالاتری شده‌اند ($p=0.007$). همچنین چندرسانه‌ای مبتنی بر الگوی طراحی آموزشی مریل در مقایسه با چندرسانه‌ای مبتنی بر الگوی طراحی آموزشی گانیه، منجر به یادگیری بیشتری شده است ($p=0.011$). برای بررسی تفاوت بین گروه‌های پژوهش در متغیر بار شناختی، از آزمون تحلیل واریانس یک‌راهه (آنوا) استفاده شد که نتایج آن در جدول ۴ آمده است.

جدول ۴: تحلیل واریانس یک‌راهه برای متغیر بار شناختی
Table 4: The results of one-way ANOVA for cognitive load

Source	Sum of squares	df	Mean	F	Sig.
Between groups	68.86	2	34.43	24.82	.000*
Within groups	120.68	87	1.38		
Total	189.54	89			

* $p < .01$.

با توجه به نتایج جدول ۴، آماره F آزمون برابر با ۲۴/۸۲ است که با توجه به سطح معناداری مشخص می‌شود که چندرسانه‌ای مبتنی بر الگوی طراحی آموزشی بر بار شناختی دانش‌آموزان اثرگذار بوده است ($p=0.000$). همچنین، برای تعیین محل معناداری جفتی بین گروه‌ها از آزمون تعقیبی بنفرونی استفاده شد (جدول ۵).

جدول ۵: نتایج آزمون تعقیبی بنفرونی برای متغیر بار شناختی
Table 5: Bonferroni results for cognitive load

Models	Gagne model		None	
	Statistics	Sig.	Statistics	Sig.
Merrill model	-0.99	.005*	-2.14	.000*
Gagne model			-1.15	.001*

* $p < .01$.

تشکر و قدردانی

مقاله حاضر مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته تکنولوژی آموزشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران به شماره ثبت ۱۰۲۱ می‌باشد. از کلیه دانش‌آموزان و معلمان گرامی که در انجام این پژوهش با پژوهشگران کمال همکاری را داشتند سپاسگزاری می‌کنیم.

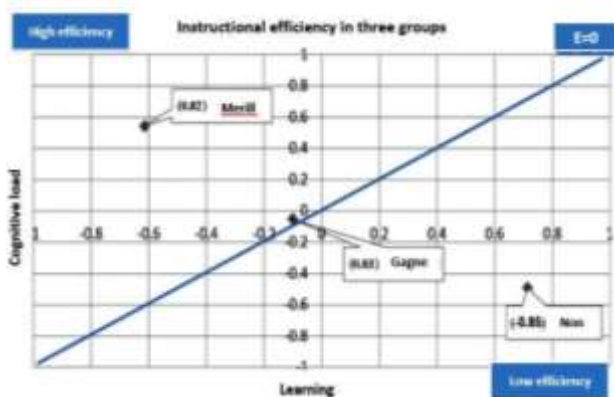
تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مآخذ

- [1] Mayer, RE. *Multimedia learning* (2nd Ed.). New York: Cambridge University Press; 2009.
- [2] Nückles M, Hübner S, Dümer S, Renkl A. Expertise reversal effects in writing-to-learn. *Instructional Science*. 2010; 38(3):237-58.
- [3] Seufert T, Schütze M, Brünken R. Memory characteristics and modality in multimedia learning: An aptitude-treatment-interaction study. *Learning and Instruction*. 2009; 19(1):28-42.
- [4] Salehi V, Moradimokhles H, Ghasemtabar, SA, Qarabaghi H. [Effect of pre-training on nursing students' intrinsic cognitive load, learning and instructional efficiency]. *Research in Medical Science Education*. 2017; 9(3): 38-46. Persian.
- [5] Norouzi D, Razavi A. *Instructional design foundations*. Tehran: Samt; 2016. Persian.
- [6] Jonassen D. *Learning to solve problems: An instructional design guide*. US: John Wiley & Sons; 2004.
- [7] Fardanesh H. *Theoretical foundations of instructional technology*. Tehran: Samt; 2012. Persian.
- [8] Kalyuga S. *Managing cognitive load in adaptive multimedia learning*. New York: Hershey; 2009.
- [9] Sweller J, Ayres P, Kalyuga S. *Cognitive load theory*. New York: Hershey; 2011.
- [10] Sweller J, Paas F. Should self-regulated learning be integrated with cognitive load theory? A commentary. *Learning and Instruction*. 2017; 51: 85-89.
- [11] Sweller J. Measuring cognitive load. *Perspectives on Medical Education*. 2018; 7(1): 1-2.
- [12] Kirschner PA, Sweller J, Kirschner F, Zambrano J. From cognitive load theory to collaborative cognitive load theory. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*. 2018; 13(2): 213-233.
- [13] Plass JL, Moreno R, Brunken R. *Cognitive load theory*. New York: Cambridge University Press; 2010.

نمودار مقایسه‌ای شاخص بهره‌وری آموزشی در سه گروه آموزشی در شکل ۱ آورده شده است.



شکل ۱: نمودار شاخص بهره‌وری آموزشی در سه گروه

Fig. 1: Graphic presentation of the instructional efficiency index for three groups

همان‌گونه که از نتایج جدول شماره ۷ مشخص است و در نمودار شماره ۱ نیز نشان داده شده است؛ چندرسانه‌ای مبتنی بر الگوی طراحی آموزشی مریل به صورت معناداری بیشترین بهره‌وری آموزشی را نسبت به دو گروه دیگر داشته است.

نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف مقایسه الگوهای طراحی آموزشی گانه و مریل بر بار شناختی، یادگیری و بهره‌وری آموزشی دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی در درس علوم تجربی انجام شد. یافته‌های پژوهش حاکی از آن بود که چندرسانه‌ای مبتنی بر الگوی طراحی آموزشی مریل در مقایسه با چندرسانه‌ای‌های مبتنی بر الگوی طراحی آموزشی گانه و چند رسانه‌ای بدون الگو، منجر به بار شناختی کمتر، یادگیری بیشتر و بهره‌وری آموزشی بالاتری شده است. همچنین، چندرسانه‌ای آموزشی طراحی شده براساس الگوی آموزشی گانه در مقایسه با چندرسانه‌ای بدون الگو، بار شناختی کمتر، یادگیری و بهره‌وری بیشتری ایجاد کرده است.

مطالعات انجام شده در محیط‌های آموزشی واقعی و آزمایشگاهی که از نظریه بار شناختی نشأت گرفته‌اند؛ بیانگر آن بوده‌اند که با بازنگری در طراحی آموزشی، می‌توان یادگیری را به میزان قابل توجهی تسهیل کرد. با توجه به اهمیت یافتن روز افزون چندرسانه‌ای‌های آموزشی و بهره‌گیری از ویژگی‌های تعاملی و منحصر به فرد آنها در فرایند یاددهی یادگیری، لازم است تا طراحی محیط‌های یادگیری چندرسانه‌ای مبتنی بر اصول علمی (نه به صورت اتفاقی و نظرات شخصی) صورت بگیرد. این اصول باید براساس یافته‌های حوزه شناخت و پردازش اطلاعات، ساز و کارهای شناختی انسان و محدودیت ظرفیت پردازش حافظه فعال یادگیرندگان باشد.

مشارکت نویسندگان

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

motivation and learning]. *Journal of Curriculum Research*. 2014; 3(2), 73-93. Persian.

[25] Moradi R, Khazaei S, Karimi R, Velayati E. [Impact of the multimedia instructional based instructional design model Ganyeh on learning and retention of mentally retarded students]. *Technology of Instruction and Learning*. 2016; 2(5): 47-66. Persian.

[26] Paas FG, Van Merriënboer JJ. The efficiency of instructional conditions: An approach to combine mental-effort and performance measures. *Human Factors*. 1993; 35: 737-743.

[14] Abeysekera L, Dawson P. Motivation and cognitive load in the flipped classroom: definition, rationale and a call for research. *Higher Education Research & Development*. 2015; 34(1): 1-14.

[15] Moreno R, Mayer RE. Interactive multimodal learning environments. *Educational Psychology Review*. 2007; 19 (3): 309-326.

[16] Sweller J. Cognitive load theory. *Psychology of Learning and Motivation*. 2011; 55: 37-76.

[17] Abdi A, Rostami M. [The effect of instruction based on cognitive load theory on academic achievement, perceived cognitive load and motivation to learning in science courses]. *Journal of Instruction and Evaluation*. 2018; 10(40): 43-67. Persian.

[18] Zare M, Zarei Zavaraki E, Amirteimoury M, Sarikhani R. [Comparing the extraneous cognitive load of designing an instruction with Merrill's Model between instruction by multimedia and traditional methods]. *Information and Communication Technology in Educational Sciences*. 2016; 3(23): 25-40. Persian.

[19] Camos V, Portrat S. The impact of cognitive load on delayed recall. *Psychonomic Bulletin & Review*. 2015; 22(4): 1029-1034.

[20] Zare M, Salari M, Sarikhani R. [The impact of educational strategies of cognitive load theory on extraneous cognitive load and learning in physiology course]. *Journal of Medical Education Development*. 2016; 9(22): 44-52. Persian.

[21] Debieu N, Van De Leemput C. What does germane load mean? An empirical contribution to the cognitive load theory. *Frontiers in Psychology*. 2014; 5: 1099.

[22] Plass JL, Chun DM, Mayer RE, Leutner D. Cognitive load in reading a foreign language text with multimedia aids and the influence of verbal and spatial abilities. *Computers in Human Behavior*. 2003; 19 (2): 221-243.

[23] Pastore R. The effects of time-compressed instruction and redundancy on learning and learners' perceptions of cognitive load. *Computers & Education*. 2012; 58(1): 641-651.

[24] Mehrvarz M, Moradi M, Abdoli S. [Comparing the effect of teaching methods based on Dick & Carey's instructional design model and Gagne's instructional design model on students'

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



وحید صالحی استادیار گروه علوم تربیتی دانشگاه سید جمال‌الدین اسدآبادی می‌باشند. ایشان مدرک کارشناسی ارشد تکنولوژی آموزشی را در سال ۱۳۸۸ و مدرک دکتری تکنولوژی آموزشی را از دانشگاه علامه طباطبائی در سال ۱۳۹۴ دریافت نمودند. تاکنون مقالات علمی متعددی در حوزه تعلیم و تربیت و فناوری آموزشی در مجلات و کنفرانس‌های علمی ارائه نموده‌اند و همچنین در کمیته علمی و داوری بیش از پانزده مجله و کنفرانس علمی فعالیت داشته‌اند. زمینه‌های تخصصی ایشان عبارتند از: طراحی آموزشی، تربیت رسانه‌ای، یادگیری الکترونیکی، یادگیری چندرسانه‌ای، بار شناختی.

Salehi, V. Assistant Professor, Educational Technology, Sayyed Jamaledin Asadabadi University, Asadabad, Iran

✉ salehi@sjau.ac.ir



بهزاد قنبری دانش‌آموخته کارشناسی ارشد رشته تکنولوژی آموزشی از دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران می‌باشد. زمینه‌های مورد علاقه پژوهشی ایشان عبارتند از: روش‌های تدریس، یادگیری چندرسانه‌ای، بار شناختی.

Ghanbari, B. MA, Educational Technology, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran

✉ behzad.ghanbari1365@gmail.com

Citation (Vancouver): Salehi V, Ghanbari B. [Comparing the effects of Merrill & Gagne's instructional design models on cognitive load, learning and instructional efficiency]. *Tech. Edu. J.* 2020; 14(4): 813-820

 <http://dx.doi.org/10.22061/jte.2019.4827.2123>



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

Predicting and analyzing the performance of students through data mining techniques to improve academic performance

M. Ghodoosi^{*1}, F. Mirsaedi¹, H. Koosha²

¹ Department of Industrial Engineering, University of Torbat Heydarieh, Torbat Heydarieh, Iran

² Department of Industrial Engineering, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

ABSTRACT

Received: 2 March 2019
Reviewed: 3 April 2019
Revised: 9 June 2019
Accepted: 19 June 2019

KEYWORDS:

Educational Data Mining
Unit Selection
Academic Performance
Logit Boost

* Corresponding author

M.ghodoosi@torbath.ac.ir

① (+9851) 51240149

Background and Objectives: Nowadays, significant advancements in information technology and communication field in different societies are seen. Given that universities as a leading institution in the field of science have moved towards electronic processes in the management of education and educational environments, there are databases with a large amount of information. By analyzing this massive data of educational systems, methods can be provided to improve the educational status of students. Educational data mining has sought to discover the knowledge contained in the data of the educational system. One of the applications of educational data mining is to predict students' academic performance. Predicting students' academic performance and providing useful solutions is of particular importance in the success of educational systems and can help managers make right decisions to increase the efficiency of the educational system and better student performance. The purpose of this paper is to identify effective indicators on academic performance, predict students' academic status using data mining techniques, and finally present a new trend for modifying unit selection and educational strategies to increase the efficiency of the education system.

Methods: Steps of this research are determined according to CRISP model. In current research, databases containing 9 datasets of specialized courses in industrial engineering were used. The students had bachelor degrees. Indicators affecting students' performance have been identified based on previous research and expert opinions. Demographic data and academic records of undergraduate students were entered in database. After data preprocessing, 13 attributes were selected and different models were proposed to predict student's academic status in the next semester. Then, a comparison between the results of 4 different algorithms has been done.

Findings: All 13 attributes were identified to be effective according to information gain and gain ratio. These 13 attributes are as follow: GPA, total passed units, number of conditional terms, type of admission, marital status, gender, university admission year, living place, age, current semester, prerequisite course score, instructor of the course, repetition of the course. Among the 4 considered models, the Logit Boost algorithm is known as the best model for categorizing two class and multi-class according to the accuracy rate and ROC.

Conclusion: Because of acceptable performance of data mining algorithms, the use of these algorithms in predicting student performance is appropriate and the proposed model can be used as a support tool for decision making in educational systems. According to the obtained results and the opinion of academic experts, the unit selection process was redesigned. The proposed model can be used as a decision support tool in educational systems. The presented process uses the available data in educational systems and data mining science, provides useful knowledge to decision-makers to make the right and appropriate decision. Decision makers can make appropriate decisions by examining the predictions made by the data mining algorithm and obtaining useful information, in order to make the educational system more efficient.



NUMBER OF REFERENCES

58



NUMBER OF FIGURES

3



NUMBER OF TABLES

4

مقاله پژوهشی

پیش‌بینی و تحلیل عملکرد دانشجویان به کمک تکنیک‌های داده‌کاوی به منظور بهبود عملکرد تحصیلی

محمد قدوسی^{۱*}، فاطمه میرسعیدی^۱، حمیدرضا کوشا^۲^۱ گروه مهندسی صنایع، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه تربیت مدرس، تربیت مدرس، تهران، ایران^۲ گروه مهندسی صنایع، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: در حال حاضر پیشرفت‌های قابل توجهی در عرصه فناوری اطلاعات و ارتباطات در جوامع مختلف دیده می‌شود. با توجه به این پیشرفت‌ها، دانشگاه‌ها به عنوان یک نهاد پیشرو در عرصه علم، به سمت فرآیندهای الکترونیکی در مسیر مدیریت آموزش حرکت نموده‌اند و در محیط‌های آموزشی، پایگاه‌های اطلاعاتی با حجم اطلاعات زیاد وجود دارد. با تحلیل این داده‌های انبوه سیستم‌های آموزشی، می‌توان روش‌هایی را برای بهبود وضعیت آموزشی دانشجویان ارائه داد. داده‌کاوی آموزشی به دنبال کشف دانش موجود در داده‌های سیستم آموزشی بوده‌است. یکی از کاربردهای داده‌کاوی آموزشی، پیش‌بینی عملکرد تحصیلی دانشجویان است. پیش‌بینی عملکرد تحصیلی دانشجویان و ارائه راهکارهای مفید از اهمیت ویژه‌ای در موفقیت نظام‌های آموزشی برخوردار است و می‌تواند به تصمیم‌گیری درست مدیران، جهت افزایش بازدهی سیستم آموزشی و عملکرد بهتر دانشجویان، کمک شایانی کند. هدف مقاله حاضر، شناسایی شاخص‌های مؤثر بر عملکرد تحصیلی، پیش‌بینی وضعیت تحصیلی دانشجویان با استفاده از تکنیک‌های داده‌کاوی و در نهایت، ارائه روندی جدید برای اصلاح روش انتخاب واحد و راهکارهای آموزشی در جهت افزایش کارایی سیستم آموزش است.

تاریخ دریافت: ۱۱ اسفند ۱۳۹۷

تاریخ داوری: ۱۴ فروردین ۱۳۹۸

تاریخ اصلاح: ۱۹ خرداد ۱۳۹۸

تاریخ پذیرش: ۲۹ خرداد ۱۳۹۸

واژگان کلیدی:

داده‌کاوی آموزشی

انتخاب واحد

عملکرد تحصیلی

روش‌ها: گام‌های این پژوهش بر اساس مدل Crisp تعیین شده است. در پژوهش حاضر، پایگاه‌داده‌ای شامل ۹ مجموعه داده از درس‌های تخصصی رشته مهندسی صنایع استفاده شدند. دوره تحصیلی دانشجویان در نظر گرفته شده کارشناسی بوده‌است. شاخص‌های تاثیرگذار بر عملکرد دانشجویان، بر اساس تحقیقات قبلی و نظر خبرگان شناسایی شده‌است. داده‌های جمعیت‌شناختی و سوابق تحصیلی دانشجویان مقطع کارشناسی رشته مهندسی صنایع وارد پایگاه داده شدند. پس از پیش‌پردازش داده‌ها، ۱۳ شاخص در نظر گرفته شد و با کمک الگوریتم‌های مختلف، مدل‌های مختلفی برای پیش‌بینی وضعیت تحصیلی دانشجویان در نیمسال بعدی ارائه گردید. مدل‌های شبکه بیزی، لوجیت بوست، پارت و درخت تصمیم به عنوان پرکاربردترین الگوریتم‌های داده‌کاوی آموزشی در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفته و جهت بررسی عملکرد الگوریتم‌ها از دو شاخص صحت و سطح زیر نمودار عملکرد استفاده شد. ۹ پایگاه داده دروس در دو حالت دو و چند کلاس در نظر گرفته شدند. در ادامه، مقایسه‌ای میان نتایج حاصل از ۴ الگوریتم مختلف صورت گرفته‌است.

یافته‌ها: با توجه به شاخص‌های بهره اطلاعات و نسبت بهره، تمامی ۱۳ شاخص در نظر گرفته شده، به عنوان شاخص‌های مؤثر شناسایی شدند. این شاخص‌ها عبارتند از: معدل، کل واحدهای گذرانده، تعداد ترم‌های مشروطی، نوع پذیرش، وضعیت تأهل، جنسیت، سال ورود به دانشگاه، سن، محل زندگی، ترم حاضر، نمره درس پیش‌نیاز، استاد درس، تکرار در اخذ واحد. از بین ۴ مدل در نظر گرفته شده، بهترین مدل در دسته‌بندی و پیش‌بینی عملکرد آموزشی دانشجویان، الگوریتم Logit Boost شناخته شد. این الگوریتم، در هر دو حالت دو و چندکلاس براساس شاخص‌های درصد صحت و سطح زیر نمودار ROC عملکرد بهتری از خود نشان داده‌است.

نتیجه‌گیری: با توجه به عملکرد قابل قبول الگوریتم‌های داده‌کاوی، استفاده از این الگوریتم‌ها در پیش‌بینی عملکرد دانشجویان مناسب است و می‌توان مدل پیشنهادی را به عنوان یک ابزار پشتیبان تصمیم‌گیری در سیستم‌های آموزشی مورد استفاده قرار داد. در نهایت، با توجه به نتایج به دست آمده و نظرخواهی از خبرگان دانشگاهی، فرایند انتخاب واحد، بازطراحی گردید. فرایند ارائه شده با استفاده از داده‌های موجود در سیستم‌های آموزشی و علم داده‌کاوی، دانش مفیدی به تصمیم‌گیرندگان جهت تصمیم صحیح و مناسب ارائه می‌دهد. تصمیم‌گیرندگان می‌توانند با بررسی پیش‌بینی‌های انجام شده توسط الگوریتم داده‌کاوی و کسب اطلاعات مفید، تصمیمات مناسب اخذ نمایند، تا سیستم آموزشی بازدهی بیشتری داشته‌باشد.

* نویسنده مسئول

✉ M.ghodoosi@torbath.ac.ir

① ۵۱-۵۱۲۴۰۱۴۹

مقدمه

مسئله بررسی عملکرد تحصیلی، یکی از مباحث مهم و مورد توجه محققین حوزه مدیریت آموزشی به شمار می‌رود [۱-۳]. یکی از موضوعات قابل توجه در عملکرد تحصیلی، پیش‌بینی درست عملکرد تحصیلی دانشجویان و اقدام به موقع و مشاوره به دانشجویان در معرض خطر افت تحصیلی است [۴].

از سوی دیگر، موضوعی که عصر حاضر را از دوران گذشته متمایز کرده، فناوری اطلاعات و ارتباطات است. میزان بهره‌مندی و کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات با شکاف بین کشورها و افراد رابطه مستقیم دارد. بنابراین شاید بتوان گفت مهم‌ترین شاخص پیشرفت، میزان توسعه و کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات در امر آموزش است [۵]. از آنجا که مؤسسات آموزش عالی و دانشگاه‌ها اصلی‌ترین نهادهای ادغام‌کننده فناوری رایانه در فرایندهای آموزشی هستند [۶] باید زیرساخت‌های لازم برای الکترونیکی شدن را فراهم کنند [۷].

با الکترونیکی شدن بسیاری از فرایندها، مؤسسات آموزشی پایگاه‌های داده‌ای متعددی در اختیار دارند که در بردارنده حجم بالایی از داده‌های مربوط به سوابق آموزشی، تحصیلی و ... است. داده‌های آموزشی، روش‌هایی را برای تحلیل این داده‌های انبوه سیستم‌های آموزشی توسعه می‌دهد تا بتوان الگوهایی را برای بهبود وضعیت آموزشی و تصمیم‌گیری‌ها ارائه داد [۸]. نتایج حاصل از داده‌کاوی می‌تواند فرایند آموزش و یادگیری را برای طراحی یا بازطراحی محیط آموزشی به خوبی بهبود دهد [۹]. زیرا این نتایج می‌تواند سیستم‌های آموزش عالی را در تصمیم‌گیری بهتر و داشتن طرح پیشرفته‌تر در هدایت و مشاوره دانشجویان یاری کند [۱۰].

در مقاله بیکر [۱۱] پنج رویکرد در داده‌کاوی آموزشی ارائه شده است: پیش‌بینی، خوشه‌بندی، استخراج رابطه، کشف درون مدل‌ها و تقسیم داده‌ها برای قضاوت انسانی. در این زمینه، طبقه‌بندی و خوشه‌بندی فراگیران، جزء موضوعات فرعی اما مطرح در سالیان اخیر بوده است. بسیاری از پژوهشگران، اعضای یک جامعه آماری از فراگیران را به طبقه یا خوشه شامل: متوسط (اکثریت)، ضعیف و ممتاز تقسیم می‌کنند. پژوهشگران دیگری دو طیف بسیار ضعیف و بسیار قوی را نیز به سه طیف قبلی اضافه می‌کنند [۱۲].

یک کاربرد کلیدی عمده پیش‌بینی در داده‌کاوی آموزشی پیش‌بینی خروجی‌های آموزشی دانشجویان است. پژوهش‌ها در این حوزه در چند سطح مختلف انجام شده است: در سطح سیستم آموزش و پرورش، سطح دوره، یا در سطح درجه تحصیلی و غیره [۴]. دانش قابل کشف از طریق داده‌کاوی آموزشی نه تنها برای صاحبان سیستم (مدرسين و مسئولین آموزشی) بلکه برای کاربران سیستم (دانشجویان) نیز قابل استفاده است [۱۳]. بدین صورت که به دانشجویان کمک می‌کند تا در فرایند یادگیری از بازخوردهای داده‌کاوی آموزشی استفاده کرده و موفق عمل کنند. از سوی دیگر، مدرسین می‌توانند کارایی فرایند یادگیری را ارتقا دهند و مسئولین آموزشی منابع سازمانی اعم از مادی

و انسانی را به نحو مناسب‌تری تخصیص دهند [۱۴]. به عنوان مثال، اگر در یک مدل پیش‌بینی، برای دانشجویی نمره پایین پیش‌بینی شود، آن دانشجو به طور بالقوه ضعیف شناخته می‌شود و با راهکارهایی از قبیل مسائل تکنیکی اضافه و بازنگری دروس قبلی می‌توان عملکرد وی را بهبود داد [۱۵]. شخصی‌سازی آموزش، بیشینه کردن کارایی سیستم آموزش و کاهش هزینه‌ها از فواید داده‌کاوی آموزشی است [۱۶].

برخی از پژوهشگران، با بررسی مقالات در حوزه داده‌کاوی آموزشی، مطالعات از نوع پیش‌بینی را به عنوان رایج‌ترین مطالعات در این حوزه شناسایی کردند. در حالی که در پژوهش‌های داخلی در حوزه پیش‌بینی اغلب از شیوه‌های کلاسیک آماری بهره می‌برند. البته با رایج شدن شیوه‌های نوین داده‌کاوی در حوزه‌های مهندسی و مدیریت، می‌توان امیدوار بود این روش‌ها در حوزه مدیریت آموزشی نیز رواج پیدا کند و شکاف ایجاد شده بین پژوهش‌های داخلی و خارجی از بین برود [۱۷]. از سویی دیگر، شناسایی فاکتورهای تأثیرگذار بر عملکرد دانشجویان در داده‌کاوی آموزشی یک ورودی حیاتی و بسیار مهم برای فهم و بهبود محیط آموزشی است [۱۸].

دسته‌بندی‌های مختلفی برای مقالات داده‌کاوی آموزشی ارائه شده است. برای مثال، پنا آیللا [۱۸] پژوهش‌های داده‌کاوی آموزشی را بررسی و تحلیل کرده و مقالات را براساس مدل، روش و الگوریتم مورد استفاده دسته‌بندی کرده است. شهیری، هوساین و رشید [۱۹] مقالاتی را که عملکرد دانشجویان را با استفاده از تکنیک داده‌کاوی پیش‌بینی کرده‌اند، بر اساس شاخص‌ها و روش‌ها بررسی و دسته‌بندی نمودند. رودریگز، زرات و ایسوتونی [۲۰] به بررسی مقالات در حوزه داده‌کاوی آموزشی در طول ۲۰ سال گذشته پرداخته و مقالات را براساس هدف اجرای داده‌کاوی آموزشی تقسیم کردند، شامل مدل‌های شناسایی الگوی رفتاری دانشجویان، شناسایی فاکتورهای تأثیرگذار، مدل‌های بهبود عملکرد تحصیلی و افزایش همکاری و هماهنگی دانشجویان و اساتید. در مقاله حاضر از این دسته‌بندی استفاده شده و جدیدترین مقالات در این حوزه براساس این دسته‌بندی در هر زیربخش، توضیح داده شدند.

مدل‌های شناسایی الگوی رفتاری دانشجو

برخی از مقالات، که به دنبال شناسایی الگوی رفتاری دانشجو در طول تحصیل هستند مورد بررسی قرار می‌گیرند. این مقالات از نظر شاخص ارزیابی، دسته‌بندی شدند. برخی از مقالات تنها از شاخص درصد صحت برای ارزیابی الگوریتم‌ها استفاده کردند. از جمله، حیدری و یقینی [۲۱] با مقایسه تکنیک‌های مختلف داده‌کاوی، به شناسایی بهترین روش برای پیش‌بینی وضعیت تحصیلی دانشجویان داخل کشور پرداخته و به این نتیجه رسید که در خوشه‌بندی وضعیت تحصیلی، تکنیک نزدیک‌ترین همسایه و در پیش‌بینی وضعیت تحصیلی، شبکه عصبی کارآمدتر از سایر تکنیک‌ها می‌باشد. مقصودی و همکاران [۲۲] به کشف الگوهای نهفته در انتخاب واحد دانشجویان و پیش‌بینی نمرات

فراهی و نیکنام پیرزاده [۳۹] عوامل مؤثر در میزان مشروطی دانشجویان دانشگاه پیام نور استان قم را بررسی کرده‌اند. احمدی و همکاران [۴۰] فاکتورهای تأثیرگذار بر رویگردانی دانشجویان شهریه‌پرداز را با استفاده از تکنیک‌های داده‌کاوی شناسایی و تحلیل کرده و از الگوریتم‌های دسته‌بندی برای پیش‌بینی انصراف استفاده کردند. رحمتی و همکاران [۴۱] به شناسایی عوامل تأثیرگذار بر مشروطی دانشجویان دانشگاه شهید باهنر پرداخته‌اند. امین بیدختی و همکاران [۱۲] با استفاده از شبکه عصبی به پیش‌بینی آسیب‌پذیری تحصیلی دانشجویان مقطع کارشناسی رشته‌های مهندسی در کوتاه مدت (نیمسال تحصیلی) اقدام کرده‌اند. در این پژوهش، معدل نیمسال قبل، معدل کل، زوج یا فرد بودن نیمسال، نوع واحدهای اخذشده و مبادرت به فعالیت‌های فوق برنامه در نیمسال، از مؤثرترین عوامل در پیش‌بینی وضعیت تحصیلی دانشجویان شناخته شده‌است. رستمی و همکاران [۵] با استفاده از خوشه‌بندی فازی به شناسایی روابط عوامل تأثیرگذار بر یادگیری پرداختند و در ادامه با استفاده از تکنیک‌های داده‌کاوی نمرات دانشجویان را پیش‌بینی کردند.

مدل‌های بهبود عملکرد دانشجو

هدف برخی مقالات، بهبود عملکرد دانشجو به وسیله برجسته کردن مهارت‌ها یا دغدغه‌های دانشجو در طول فرایند یادگیری است. مانند، دی پیر و رابو [۴۲] ابتدا ابعاد مختلف سبک یادگیری را در قالب مدل فلدر-سیلورمن سنجیده‌اند و سپس، با استفاده از الگوریتم k -میانگین به گروه‌بندی یادگیرندگان براساس سبک یادگیری پرداخته‌اند. این مدل در دوره‌ای واقعی مورد ارزیابی قرار گرفته و نتایج مطلوبی از جمله موفقیت تحصیلی بالاتر و جذابیت بیشتر به همراه داشته‌است. رومرو و ونتورا [۸] مناسب بودن کمی و کیفی و اطلاعات شبکه اجتماعی را در مورد استفاده انجمنی در برابر الگوریتم‌های دسته‌بندی و خوشه‌بندی کلاسیک برای شکست یا موفقیت دانشجویان در یک دوره بررسی کرده‌اند. شوکر و همکاران [۴۳] تأثیر داده‌کاوی را بر اثربخشی آموزش آنلاین بررسی کردند. بولدو و آگکان [۴۴] به داده‌کاوی آموزشی بر روی پایگاه‌های داده در استانبول ترکیه پرداختند. آنها از قوانین انجمنی استفاده نمودند و خاطر نشان کردند با استفاده از نتایج تحقیق می‌توان مهارت‌های دانشجویان را شناسایی و عملکرد آنان را بهبود بخشید. عبدالله، هراوان، احمد و دریس [۴۵] رویکردی برای پشتیبانی از قوانین انجمنی در داده‌کاوی آموزشی ارائه دادند. اعتقاد این پژوهشگران بر این است که با استفاده از نتایج داده‌کاوی آموزشی می‌توان استانداردها و مدیریت آموزشی فعلی را بررسی کرد و ارتقا بخشید. همسا و همکاران [۴۶] از الگوریتم ژنتیک فازی و درخت تصمیم برای پیش‌بینی نمره ریاضی دانشجویان لیسانس و ارشد گروه کامپیوتر استفاده کردند و معتقدند روش‌های سیستماتیک می‌توانند به دلیل پیش‌بینی زود هنگام، عملکرد دانشجویان در امتحان پایانی را بهبود بخشند.

آنها در سامانه‌های آموزش الکترونیکی پرداخته‌اند. سن و اوکار [۱۷] به پیش‌بینی عملکرد دانشجویان مهندسی کامپیوتر پرداختند. سن و همکاران [۲۳] از الگوریتم‌های مختلف برای پیش‌بینی نمرات دانش‌آموزان استفاده کردند. نلتک و زوئیلینگ [۲۴] مطالعه‌ای روی اطلاعات دانشجویان در سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۳ انجام داده و نمرات را پیش‌بینی کردند. استرچ، کروز، سوآرس، موریلا و آبرن [۲۵] موفقیت یا شکست و نمره دانشجو را در یک دوره با استفاده از متغیرهای اجتماعی از قبیل سن و جنسیت و ... پیش‌بینی می‌کنند. راجپوری و همکاران [۲۶] داده‌کاوی آموزشی را بر روی ۶۸۸۴ رکورد بین سال‌های ۲۰۰۴ تا ۲۰۱۰ انجام دادند. نق و همکاران [۲۷] عملکرد دانشجویان را در چند دانشگاه پیش‌بینی کرده‌اند. برای این کار حالات چهار کلاس، سه و دو کلاس را بررسی نموده و از الگوریتم‌های درخت تصمیم و شبکه بیضی با 10-fold Cross-validation استفاده کرده‌اند. دسته‌ی دیگری از مقالات، علاوه بر نرخ صحت، سایر شاخص‌ها را نیز مورد بررسی قرار دادند؛ مانند کابکچیا و همکاران [۲۸] و کابکچیا [۲۹] که در پژوهش‌های خود عملکرد ۱۰۳۳۰ دانشجو را در بخش آموزش بلغارستان مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها از الگوریتم‌های دسته‌بندی مختلف برای ۵ کلاس و با 10-fold Cross-validation استفاده کرده‌اند. اسکوتی و اکبری [۳۰] ۵۰۰ دانش‌آموز دبیرستانی و ۶۰۰ دانشجو در مقطع لیسانس را از نظر عملکرد با الگوریتم‌های مختلف در دو کلاس قبول یا رد مورد بررسی قرار دادند. یهوآلا [۳۱] پذیرش یا رد ۱۱۸۷۳ دانشجو را با الگوریتم‌های درخت تصمیم و بیزی ساده و 10-fold Cross-validation مورد بررسی قرار داده‌است. کار و همکاران [۳۲] پنج الگوریتم را در داده‌کاوی آموزشی در هند با هم مقایسه کردند. پندی و تارونا [۳۳] رویکردی ترکیبی برای پیش‌بینی عملکرد دانشجویان در هند ارائه داده و با الگوریتم‌های دسته‌بندی مقایسه کردند که الگوریتم ترکیبی بهتر عمل کرده‌است. برخی دیگر از مقالات نیز از شاخص صحت استفاده نکردند و از سایر شاخص‌ها مانند مساحت منحنی مشخصه عملکرد، دقت و ... استفاده کردند. ابوسعا [۳۴] براساس فاکتورهای اجتماعی و شخصی، داده‌کاوی آموزشی را انجام داده‌است. یحیی [۳۵] از الگوریتم PSO برای دسته‌بندی در داده‌کاوی آموزشی استفاده کرده و با سایر الگوریتم‌ها مقایسه نموده است. سنتانا و همکاران [۳۶] اثربخشی الگوریتم‌های داده‌کاوی در دو پایگاه داده دانشگاهی را در برزیل بررسی کردند. ماشین بردار پشتیبان بسیار بهتر از سایر الگوریتم‌ها عمل کرده‌است. فرناندس و همکاران [۳۷] موفقیت یا عدم موفقیت دانش‌آموزان برزیلی را پیش‌بینی کردند. ونلی و همکاران [۳۸] نیز برای داده‌کاوی آموزشی از الگوریتم ژنتیک استفاده کرده‌اند.

مدل‌های شناسایی فاکتورهای تأثیرگذار بر عملکرد

مقاله‌ای که به شناسایی فاکتورهای اصلی تأثیرگذار بر عملکرد تحصیلی دانشجو می‌پردازد در این زیربخش بررسی می‌شوند. تارو، مینایی،

دانشجویان مبتنی بر تکنیک‌های داده‌کاوی در این پژوهش ارائه شده‌است.

در این مقاله، پس از مقدمه، در بخش روش تحقیق، گام‌های پژوهش توضیح داده شده و در ادامه، نتایج و نتیجه‌گیری به تفصیل آمده‌است.

روش تحقیق

در این پژوهش، گام‌های تحقیق، مطابق با روش CRISP-DM تعیین شده‌است. مدل مرجع CRISP-DM برای داده‌کاوی یک نمای کلی از چرخه زندگی یک پروژه داده‌کاوی را نشان می‌دهد و شامل فازهای پروژه است: [۴۹]

○ شناخت سیستم: اولین گام، بر اهداف و نیازمندی‌های پروژه از نمای کسب و کار تمرکز دارد. سپس این دانش را به تعریف یک مسأله داده‌کاوی تبدیل می‌کند و یک نقشه مقدماتی از نقشه طراحی می‌کند تا اهداف محقق شود.

○ شناخت داده‌ها: این مرحله با یک مجموعه داده شروع می‌شود و با عملیات‌ها ادامه می‌یابد. به منظور آشنا شدن با داده‌ها، مسایل کیفیت داده را تعریف کرد و یک دید کلی نسبت به داده‌ها کشف می‌کند یا زیرمجموعه‌های جالبی را که مفروضات را برای اطلاعات پنهان شکل می‌دهد، پیدا می‌کند. یک رابطه بسیار نزدیک بین درک داده و درک کسب و کار وجود دارد. فرموله کردن مسأله داده‌کاوی و نقشه پروژه به حداقل مقدار درک از داده‌های در دسترس نیاز دارد.

○ آماده‌سازی داده‌ها: مرحله آماده‌سازی داده‌ها، شامل همه فعالیت‌هایی است که پایگاه داده نهایی را می‌سازد. فعالیت‌هایی مانند مطرح کردن، ثبت کردن، انتخاب مشخصه، پالایش داده، ایجاد مشخصه‌های جدید و تغییر داده برای ابزارهای مدل‌سازی.

○ مدل‌سازی: روش‌های مختلف مدل‌سازی انتخاب و به کار بسته می‌شود. پارامترهای آن‌ها اندازه‌گیری می‌شود تا مقادیر، بهینه شود. به طور معمول، چند روش برای یک نوع مسأله داده‌کاوی وجود دارد. بعضی روش‌ها به قالب‌های خاصی از داده نیاز دارد.

○ ارزیابی: قبل از ادامه کار تا گسترش نهایی مدل، بسیار مهم است که مدل ارزیابی شود و گام‌های طی شده تا ساخت مدل بازبینی شود تا مطمئن شویم اهداف کسب و کار محقق می‌شود.

○ توسعه: ساخت مدل معمولاً پایان پروژه نیست. اغلب نیاز است، دانش به دست آمده در مسیری که مشتری بتواند از آن استفاده کند، سازماندهی و ارائه شود.

شکل ۱، مراحل انجام پژوهش را نشان می‌دهد. در ادامه توضیح هر یک از مراحل به تفصیل آمده‌است که براساس روش CRISP، گام اول (تعیین اهداف پروژه) را می‌توان به عنوان شناخت سیستم در نظر گرفت؛ زیرا در این مرحله با هدفی که از انجام پروژه داریم آشنا می‌شویم. گام دوم (استخراج شاخص‌های تأثیرگذار) را می‌توان به عنوان شناخت داده‌ها در نظر گرفت؛ زیرا داده ابتدایی براساس این گام‌ها جمع‌آوری می‌شود. مرحله تدوین پایگاه داده، نیز دقیقاً همان

همکاری و هماهنگی بین استاد و دانشجو

تحقیقاتی به جهت همکاری و هماهنگی بین استاد و دانشجو در طول اجرای فعالیت‌های آموزشی انجام شده‌است؛ مانند، گیتوئی [۴۷] الگوریتمی هوشمند برای مشاوره انتخاب واحد دانشجو بر مبنای تحلیل چارت دروس و پیش‌بینی نمرات طراحی و تحلیل کرده‌اند. هوآنگ و فنگ [۱۵] عملکرد دوره را براساس عملکرد دانشجویان در دوره‌های پیش‌نیاز و امتحانات میان ترم پیش‌بینی کرده‌اند. الگامل [۴۸] براساس فاکتورهای مختلف از جمله پیشینه ریاضی دانشجو، مهارت حل مسأله و ... به پیش‌بینی عملکرد تحصیلی با استفاده از قوانین انجمنی پرداختند. در نتیجه‌گیری این مقاله آمده‌است که می‌توان با استفاده از نتایج داده‌کاوی آموزشی، قرابند برنامه‌ریزی تحصیلی را تغییر داد و تأثیرات این تغییر را ارزیابی نمود. آسیف، مرکرون، علی و حیدر [۴] عملکرد دانشجویان دوره کارشناسی را بررسی کردند. ابتدا دستاوردهای دانشجو را در پایان برنامه چهار ساله پیش‌بینی کردند؛ سپس پیشرفت‌های معمول را مطالعه نمودند و آنها را با نتایج پیش‌بینی ترکیب کردند. با استفاده از درخت تصمیم و الگوریتم k-means به مدل‌سازی پرداختند و با استفاده از این مدل می‌توان به دانشجویان با عملکرد بالا مشاوره و فرصت داد و به دانشجویان با عملکرد پایین به موقع هشدار داد و پشتیبانی کرد.

خلاصه‌ای از مقالات در جدول ۱ (در انتهای مقاله)، آمده و شاخص‌های تأثیرگذار در جدول آورده شده است. شاخص‌های مذکور در جدول، مطابق شاخص‌های استفاده شده در این مقاله است. پژوهش پیش رو را می‌توان در هر چهار دسته جای داد. در دسته اول است؛ زیرا با پیش‌بینی نمرات دانشجویان در هر نیمسال می‌توان الگوی رفتاری دانشجو در دروس تخصصی مهندسی صنایع را شناسایی کرد. در دسته دوم است؛ زیرا ابتدا با بررسی مقالات و با استفاده از نظر خبرگان، شاخص‌های تأثیرگذار بر نمرات دانشجویان استخراج می‌شوند و سپس، با استفاده از ابزار انتخاب ویژگی شاخص‌ها، موارد تأثیرگذار شناخته شدند و هیچ یک از مقالات تمام این شاخص‌ها را در کنار هم استفاده نکردند. در دسته سوم هم قرار می‌گیرد؛ زیرا می‌توان مهارت‌ها یا ضعف‌های دانشجو را در هر یک از دروس تشخیص داد و برای بهبود عملکرد دانشجویان راه‌حل ارائه نمود. در دسته چهارم قرار دارد؛ زیرا دانشجویان، استادان و مسئولین آموزشی در ابتدای نیمسال می‌توانند با همفکری یکدیگر با توجه به پیش‌بینی‌های صورت‌گرفته، برنامه‌ریزی بهتری برای طول ترم تحصیلی ارائه دهند.

در این پژوهش، از الگوریتم‌های داده‌کاوی برای پیش‌بینی نمرات دانشجویان مهندسی صنایع در دروس تخصصی استفاده شده‌است. علاوه بر شاخص‌های تأثیرگذار مذکور در سایر مقالات، دو شاخص استاد درس و نمره درس پیش‌نیاز، براساس نظر خبرگان به لیست شاخص‌ها اضافه شده و تمامی شاخص‌ها بر پیش‌بینی، مؤثر شناسایی شدند. براساس نتایج، کارایی و دقت الگوریتم‌ها در پیش‌بینی نمرات دانشجویان، به اثبات رسیده و مدلی برای بهبود فرایند انتخاب واحد

○ پارت (PART): از این الگوریتم برای کشف قوانین مختلف و شناسایی دانش و الگو استفاده می‌شود [۵۳].

○ درخت تصمیم 48: درخت‌های تصمیم ابزارهای قوی و متداولی برای دسته‌بندی هستند. مزیت درختان تصمیم در این است که قواعدی را ایجاد می‌کنند که به راحتی قابل فهم و تفسیر است. نیاز به آماده‌سازی پیچیده داده‌ها ندارند و برای متغیرهای عددی و بازه‌ای عملکرد مناسب دارند [۵۱].

در این پژوهش، تقسیم‌بندی کل داده‌ها به مجموعه داده‌های آموزشی و آزمایشی به روش اعتبارسنجی k-بار (K-fold) انجام شده است. در این روش، داده‌ها به k دسته تقسیم می‌شوند و k-1 دسته برای آموزش و دسته kام برای آزمایش استفاده می‌شود و تا زمانی که همه دسته‌ها به عنوان دسته آزمایش به کار روند؛ این روند ادامه می‌یابد. برآورد دقت الگوریتم‌ها در این روش از سایر روش‌ها بسیار بیشتر است [۵۴]. در این مقاله، مقدار k، برابر ۱۰ در نظر گرفته شده است. الگوریتم‌های مختلف بر اساس شاخص‌های صحت و مساحت منحنی مشخصه عملکرد با یکدیگر مقایسه شدند. در ادامه تعریف هر یک آمده است و در جدول ۳، مقالاتی که از این شاخص‌ها برای ارزیابی استفاده کردند مشخص شده است.

○ صحت: یکی از معیارهای ارزیابی مدل‌های دسته‌بندی است که مقدار آن برابر درصد مشاهداتی است که توسط روش مورد استفاده، به درستی دسته بندی شده است [۵۵].

○ نمودار مشخصه عملکرد (ROC): مساحت زیر منحنی ROC یک شاخص ترکیبی است که نشان می‌دهد مدل با چه احتمالی موقعیت مثبت را نسبت به موقعیت منفی انتخاب می‌کند. بیشترین حد این شاخص ۱ و کمترین آن ۰/۵ است [۵۶]. این شاخص، کارایی الگوریتم را نشان می‌دهد.

ارائه راهکارهای آموزشی

با استفاده از بازخوردهایی که از پایگاه داده به هنگام پیش انتخاب واحد دانشجویان به مدیر گروه و دانشجویان ارائه می‌شود؛ می‌توان راهکارهایی برای بهبود وضعیت تحصیلی دانشجویان و خدمات آموزشی ارائه داد. برای این کار، در دروسی که نسبت دانشجویان با عملکرد ضعیف زیاد هستند می‌توان با استفاده از الگوریتم رگرسیون لجستیک، شاخص‌های مؤثر را شناسایی و براساس آن‌ها راهکار ارائه داد. رگرسیون لجستیک ابزاری برای توصیف روابط میان یک متغیر اسمی و مجموعه‌ای از متغیرهای پیش‌بینی‌کننده (شاخص‌های مؤثر) است. این تکنیک زمانی که متغیر برچسب محدود به دو یا چند مقدار اسمی باشد؛ قابل استفاده است. رگرسیون لجستیک فرمولی را بدست می‌آورد که احتمال رخ دادن یک اتفاق را به عنوان تابعی از متغیرهای مستقل پیش‌بینی می‌کند [۵۷-۵۸].

کارهایی را انجام می‌دهد که در آماده‌سازی داده‌ها بدان اشاره شد. استفاده از ابزارهای مختلف داده‌کاوی مطابق مرحله مدل‌سازی است. در بررسی صحت پیش‌بینی به طور هم‌زمان هم مدل، ارزیابی می‌شود، هم می‌توان برای گسترش مدل تصمیم گرفت.

تعیین اهداف و دامنه پروژه

در این مقاله، داده‌کاوی آموزشی برای دانشجویان مهندسی صنایع دانشگاه تربت حیدریه انجام می‌شود تا بتوان با استفاده از این تکنیک، در هنگام انتخاب واحد، بازخورد اطلاعاتی به دانشجو و اساتید برای افزایش کارایی و پیشرفت تحصیلی ارائه داد.

استخراج شاخص‌های تأثیرگذار

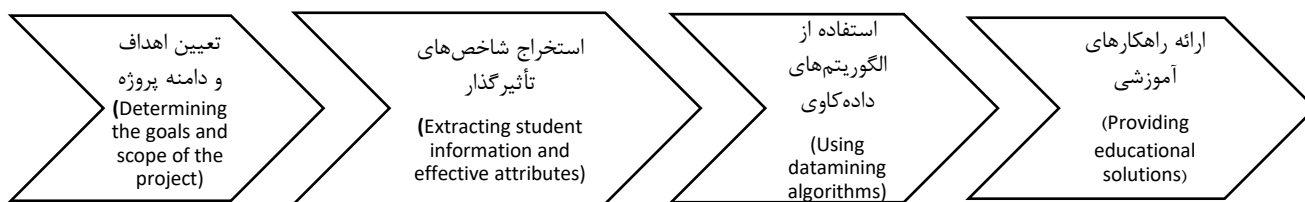
انتخاب شاخص‌های مورد استفاده در پیش‌بینی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. با مرور پژوهش‌های پیشین می‌توان متغیرهای کارآمد را شناسایی و گزینش کرد [۱۲]. بنابراین، با بررسی مقالات داده‌کاوی آموزشی، شاخص‌های تأثیرگذار در داده‌کاوی آموزشی استخراج شده است. علاوه بر شاخص‌های مذکور در مقالات، شاخص استاد درس، تکرار در اخذ واحد درسی و نمرات دروس پیش‌نیاز نیز براساس نظر خبرگان به شاخص‌ها اضافه شد. لیست کامل شاخص‌ها به همراه مشخصات، در جدول ۲ آمده است.

استفاده از الگوریتم‌های داده‌کاوی

پس از بررسی مقالات ارائه شده در این زمینه و با استفاده از نرم‌افزار وکا (WEKA) پس از پیش‌پردازش داده‌ها (تخمین مقادیر از دست رفته و ...) با استفاده از انتخاب مشخصه از روش‌های نسبت بهره و بهره اطلاعات، تمامی شاخص‌ها انتخاب شدند. مزایای این روش‌ها، آسانی، سادگی، استقلال از مدل پیش‌بینی و آسانی فهم خروجی است [۵۰]. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت شاخص‌های مذکور، در پیش‌بینی نمرات دانشجویان تأثیرگذار هستند. سپس، از الگوریتم‌های مختلف دسته‌بندی برای پیش‌بینی نمرات استفاده شده که معرفی هر یک در ادامه مطالب آمده است.

○ شبکه بیزی: این الگوریتم، مدل گرافیکی است که می‌تواند توزیع احتمال شرطی را توصیف کند. دسته‌بندی بیزی، الگوریتم‌های دسته‌بندی متداولی هستند که با توجه به سادگی، کارایی محاسباتی عملکرد خوبی در مسایل دنیای واقعی دارند. مزیت دیگر این مدل‌ها در این است که سرعت آموزش و ارزیابی بالایی دارند و از درصد صحت قابل توجهی برخوردارند [۵۱].

○ لوجیت بوست: این الگوریتم در چند سال اخیر گسترش یافته است. Boosting ارائه شده تا چند الگوریتم را ترکیب می‌کند و عملکرد پیش‌بینی را بهبود می‌بخشد [۵۲].



شکل ۱: مراحل انجام پژوهش
Fig. 1: Steps of research

جدول ۲: شاخص‌ها
Table 2: Attributes

ردیف (Sort)	شاخص‌ها (Attribute)	مقیاس (Scale)	وضعیت‌های قابل اطلاق (Applicable situations)
1	معدل	پیوسته	[0,20]
2	کل واحدهای گذرانده	گسسته	$x \geq 0$
3	تعداد ترم‌های مشروطی	گسسته	$x \geq 0$
4	نوع پذیرش	گسسته	4 3 2 1
5	وضعیت تأهل	دودویی	Married متاهل Single مجرد
6	جنسیت	دودویی	Male مرد Female زن
7	سال ورود به دانشگاه	گسسته	92 91 90 89
8	سن	گسسته	$x \geq 18$
9	محل زندگی	دودویی	2 1
10	ترم حاضر	گسسته	$1 \leq x \leq 11$
11	نمره درس پیشینیا	پیوسته	[0,20]
12	استاد درس	گسسته	Codding ($x \geq 1$) کدگذاری
13	تکرار در اخذ واحد	گسسته	$x \geq 1$

جدول ۳: بررسی پیشینه پژوهش شاخص ارزیابی
Table 3: The literature review of evaluation index

منبع (Reference)	شاخص (Criteria)
[51] [28] [27] [17] [23] [32] [24] [31] [26] [60] [21] [40] [47][22]	Accuracy
[32] [31] [37] [12]	Area under ROC

نتایج و بحث

پایگاه‌های داده برای هر درس با الگوریتم‌های مختلف طبقه‌بندی آزمایش شدند. برای مقایسه حالت‌های دو و چندکلاسه، درصد صحت الگوریتم‌های مختلف بین دروس میانگین گرفته و نتایج مطابق شکل ۲ است.

همان‌طور که در شکل ۲ نشان داده شده، حالت دوکلاسه از صحت بیشتری برخوردار است. ولی در صورت نیاز سیستم به بررسی دقیق‌تر نمرات، حالت چندکلاسه کارایی بیشتری دارد؛ زیرا اطلاعات دقیق‌تری از عملکرد دانشجو ارائه می‌کند. حال برای بررسی دقیق‌تر و مقایسه بین الگوریتم‌ها، از دو شاخص نرخ صحت و منحنی ROC در جدول ۳ استفاده شده‌است.

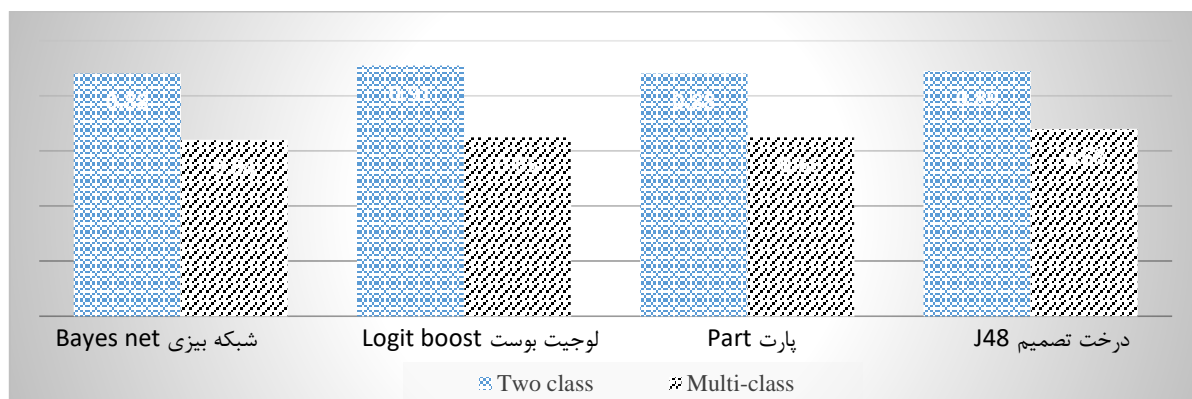
براساس نظر پژوهشگران و مقالات داده‌کاوی آموزشی بهتر است نمرات براساس بازه پیش‌بینی شوند [۵۹]. پس از آماده‌سازی داده‌ها، دو مجموعه داده برای هر یک از دروس تخصصی براساس متغیر پیش‌بینی تدوین شد که شامل موارد زیر است:

- دو کلاسه: برچسب متغیر پیش‌بینی به صورت a و b که به ترتیب شامل بازه‌های $(1-0)$ و $(2-1)$ در نظر گرفته شده‌است.
- چندکلاسه: برچسب متغیر پیش‌بینی به صورت a و b و c که به ترتیب شامل بازه‌های $(1-0)$ ، $(1-0)$ و $(2-1)$ در نظر گرفته شده‌است.

استخراج شده و شامل موارد زیر است:

- بررسی افزایش زمان کلاس ۳ ساعته به ۴ ساعت در سقف قانونی و ارائه به مدیر آموزش؛
 - تصمیم جهت برگزاری کلاس حل تمرین برای درس؛
 - استفاده از استادان با تجربه در گروه آموزشی؛
 - استفاده از استادان با نمره ارزشیابی بالاتر؛
 - گذاشتن دوره‌های مکمل نرم‌افزار و آموزش مفاهیم توسط انجمن علمی جهت افزایش یادگیری؛
 - برگزاری بازدید از صنایع مرتبط با درس؛
 - پیشنهاد مرور بخش‌های مهم دروس پیش‌نیاز در صورت نیاز؛
 - بررسی عملکرد مدرس دروس پیش‌نیاز؛
 - بررسی مجدد نحوه تدریس، سرفصل طرح درس و بازنگری در طرح درس؛
 - تخصیص زمان مناسب به دروس بحرانی و استفاده از روزهای آزاد دانشجویان جهت تمرکز بیشتر.
- از این مدل می‌توان به عنوان یک ابزار پشتیبانی در سیستم‌های آموزش دانشگاه استفاده کرد. مزایای مدل پیشنهادی و راهکارهای ارائه شده در این مقاله عبارتند از:
- جلوگیری از افت تحصیلی دانشجویان؛
 - شناسایی شاخص‌های مؤثر بر عملکرد تحصیلی؛
 - مشاوره به موقع به دانشجویان؛
 - شناسایی نقاط قوت و ضعف در عملکرد تحصیلی؛
 - تخصیص مناسب زمان و هزینه جهت کارایی بیشتر؛
 - کاهش هزینه‌های فرایندی سیستم دانشگاه؛
 - افزایش مزیت رقابتی در بین سایر گروه‌ها و دانشگاه‌ها؛
 - نزدیک شدن به سطح استاندارد آکادمیک؛
 - افزایش رضایت‌مندی دانشجویان؛
 - تقویت پایه علمی و افزایش موفقیت در آزمون ورودی کارشناسی ارشد؛
 - افزایش سطح اطلاعات و آمادگی بیشتر جهت ورود به بازار کار.

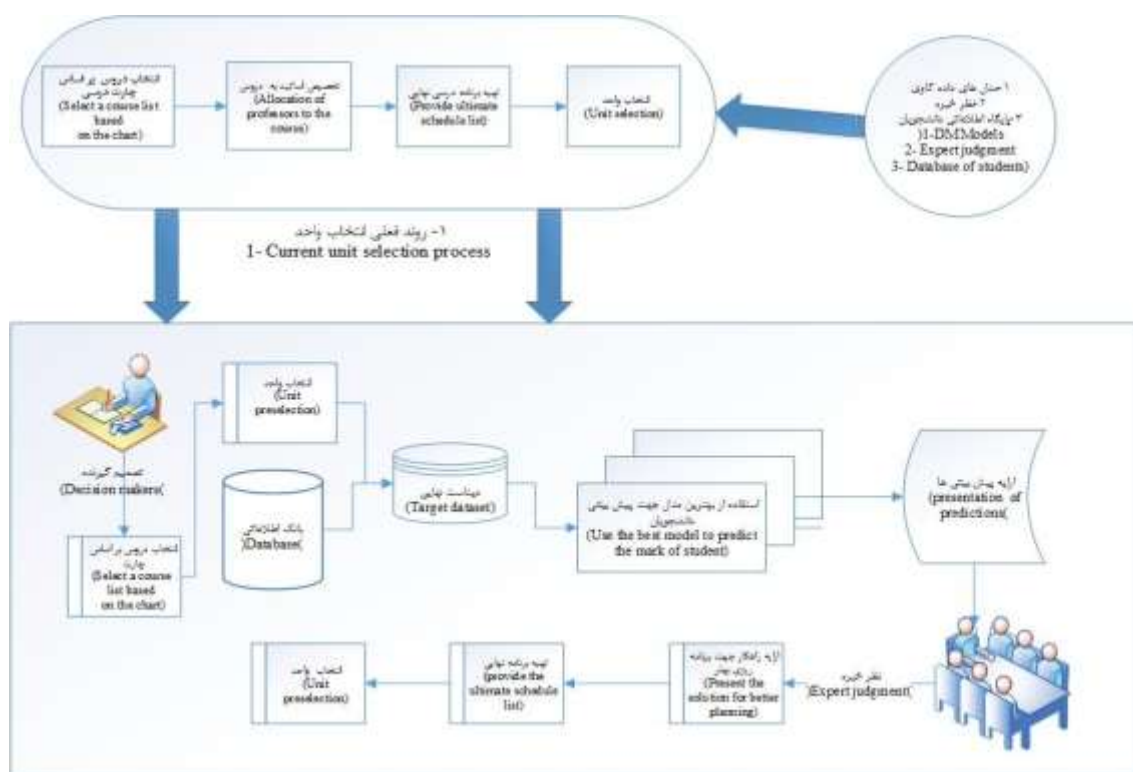
همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود؛ در تمامی دروس و در حالت دو و چندکلاسه الگوریتم Logit Boost در هر دو شاخص بهتر از سایر الگوریتم‌ها عمل کرده‌است. با توجه به مقادیر جدول ۴، توانایی الگوریتم‌های داده‌کاوی در سیستم آموزش دانشگاه به اثبات رسیده‌است. مقالاتی که در حوزه داده‌کاوی آموزشی کار شده‌است؛ کارایی و صحت پیش‌بینی الگوریتم‌های داده‌کاوی را تصدیق می‌کنند. برای نمونه امین بیدختی و همکاران (۱۳۹۶) [۱۲] و راجپوری و همکاران (۲۰۱۸) [۲۶] به این نتیجه رسیدند که می‌توان از نتایج داده‌کاوی آموزشی در جهت پیش‌بینی عملکرد تحصیلی دانشجویان و کمک به بهبود عملکرد آنان استفاده کرد. بنابراین می‌توان روند انتخاب واحد را بهبود داد و از نتایج داده‌کاوی آموزشی در این فرایند به جهت افزایش کارایی آموزش و پیشرفت تحصیلی دانشجویان بهره برد. روند انتخاب واحد پیشنهادی و سنتی در شکل ۳ آمده‌است. همان‌طور که در این شکل نشان داده شده، مدل‌های داده‌کاوی، پایگاه‌های داده دانشجویان و نظرات خبرگان در روند انتخاب واحد لحاظ شده‌است. در مرحله داده‌کاوی آموزشی، اطلاعات دانشجویان (کسانی که پیش‌ثبت‌نام انجام دادند) وارد پایگاه داده دروس مربوطه می‌شود. سپس با استفاده از الگوریتم Logit Boost عملکرد دانشجویان پیش‌بینی می‌شود و نتایج به دانشجو و مدیر گروه برای تصمیم‌گیری و ارتقاء عملکرد دانشجویان، اطلاع‌رسانی خواهد شد. مدیر گروه، عملکرد دانشجویان در دروس تخصصی را بررسی و نسبت دانشجویان با عملکرد ضعیف را محاسبه می‌کند. در دروسی که نسبت زیادی از دانشجویان از عملکرد ضعیفی برخوردارند، با استفاده از الگوریتم رگرسیون لجستیک شاخص مؤثر، شناسایی و براساس آن راهکارهای آموزشی ارائه می‌شود. برای مثال، اگر شاخص نمره پیش‌نیاز، بر عملکرد دانشجویان تأثیر دارد؛ از استاد درس مربوطه تقاضا شود تا قسمت‌های مهم درس پیش‌نیاز در ترم آتی مرور شود. یا اگر شاخص استاد درس از اهمیت بالایی برخوردار است از استادان با تجربه و نمره ارزشیابی بالا در گروه برای درس مورد نظر استفاده شود. با توجه به عملکرد دانشجویان و بررسی شاخص‌های مؤثر بر عملکرد، می‌توان راهکارهایی ارائه داد که از مراجعه به خبرگان دانشگاهی



شکل ۲: میانگین نرخ صحت
Fig. 2: Average of accuracy

جدول ۴: مقایسه الگوریتم‌ها در حالت دو و چندکلاسه
 Table 4: Comparison of algorithms in two class and multi-class

چندکلاسه (Multi-class)		دو کلاسه (Two class)		الگوریتم‌ها (algorithms)		درس (Course)	
سطح زیر منحنی مشخصه عملکرد (ROC)	صحت (Accuracy)	سطح زیر منحنی مشخصه عملکرد (ROC)	صحت (Accuracy)				
0.599	0.71	0.721	0.89	Bayes Net	شبکه بیزی	Engineering economics	اقتصادمهندسی
0.666	0.74	0.759	0.89	Logit Boost	لوجیت بوست		
0.576	0.66	0.622	0.88	PART	پارت		
0.532	0.71	0.572	0.88	J48	درخت تصمیم		
0.575	0.56	0.675	0.83	Bayes Net	شبکه بیزی	Inventory control	کنترل موجودی
0.655	0.67	0.735	0.85	Logit Boost	لوجیت بوست		
0.643	0.62	0.613	0.8	PART	پارت		
0.653	0.66	0.538	0.83	J48	درخت تصمیم		
0.557	0.61	0.5	0.99	Bayes Net	شبکه بیزی	Facility layout	طرح‌ریزی واحدهای صنعتی
0.703	0.67	0.5	0.99	Logit Boost	لوجیت بوست		
0.663	0.65	0.5	0.99	PART	پارت		
0.631	0.63	0.5	0.99	J48	درخت تصمیم		
0.445	0.76	0.5	0.95	Bayes Net	شبکه بیزی	Operations research 1	تحقیق در عملیات ۱
0.709	0.8	0.603	0.95	Logit Boost	لوجیت بوست		
0.675	0.72	0.5	0.9	PART	پارت		
0.549	0.76	0.5	0.95	J48	درخت تصمیم		
0.557	0.47	0.579	0.76	Bayes Net	شبکه بیزی	Operations research 2	تحقیق در عملیات ۲
0.697	0.62	0.796	0.84	Logit Boost	لوجیت بوست		
0.592	0.51	0.674	0.79	PART	پارت		
0.603	0.57	0.538	0.8	J48	درخت تصمیم		
0.531	0.64	0.493	0.81	Bayes Net	شبکه بیزی	Probability	احتمال
0.616	0.72	0.74	0.89	Logit Boost	لوجیت بوست		
0.611	0.65	0.576	0.83	PART	پارت		
0.582	0.67	0.548	0.84	J48	درخت تصمیم		
0.658	0.72	0.145	0.98	Bayes Net	شبکه بیزی	Project control	کنترل پروژه
0.703	0.74	0.336	0.98	Logit Boost	لوجیت بوست		
0.647	0.64	0.135	0.97	PART	پارت		
0.612	0.59	0.145	0.98	J48	درخت تصمیم		
0.61	0.57	0.836	0.87	Bayes Net	شبکه بیزی	Quality control	کنترل کیفیت
0.711	0.77	0.841	0.91	Logit Boost	لوجیت بوست		
0.595	0.71	0.72	0.9	PART	پارت		
0.588	0.74	0.793	0.9	J48	درخت تصمیم		
0.511	0.74	0.523	0.84	Bayes Net	شبکه بیزی	Statistics	آمار
0.63	0.77	0.691	0.85	Logit Boost	لوجیت بوست		
0.594	0.7	0.579	0.84	PART	پارت		
0.562	0.75	0.502	0.82	J48	درخت تصمیم		



شکل ۳: مقایسه انتخاب واحد پیشنهادی با روش فعلی

Fig. 3: Comparison of the proposed unit selection with the current method

نتیجه گیری

تحصیلی دانشجویان شود. در این خصوص چهار رویکرد وجود دارد شامل شناسایی الگوی رفتاری دانشجو، شناسایی عوامل و شاخص‌های تأثیرگذار بر عملکرد تحصیلی، بهبود عملکرد تحصیلی و ایجاد همکاری و هماهنگی بین استاد و دانشجو که تمامی این موارد با داده کاوی آموزشی و نتایج مستخرج شده از آن امکان پذیر است.

در راستای اجرای روش پیشنهادی، ممکن است محدودیت‌هایی نیز وجود داشته باشد؛ از جمله:

- جمع‌آوری اطلاعات: برای تشکیل پایگاه داده نیاز به تعداد زیادی داده وجود دارد که این امر زمان‌بر است. برخی از این داده‌ها در سیستم آموزش موجود و برخی دیگر باید جمع‌آوری شوند و به درستی برای تشکیل یک پایگاه داده آماده برای داده کاوی کنار هم قرار بگیرند.
- وجود داده‌های پرت: با توجه به حجم بالای داده‌ها در سیستم آموزش ممکن است شرایط خاص یک دانشجو باعث به وجود آمدن داده پرت در سیستم شود. در صورتی که داده‌های پرت یا از دست رفته زیادی در پایگاه داده وجود داشته باشد منتج به نتایج اشتباه و گمراه کننده خواهد شد؛ که این امر با پیش پردازش صحیح و اصولی تا حدی قابل کنترل است.
- محدودیت اجرای راهکارها: در برخی از موارد راهکارهایی جهت بهبود شرایط و عملکرد تحصیلی دانشجویان ارائه می‌شود که با توجه به شرایط دانشگاه و استادان ممکن است در برهه زمانی خاصی، امکان پذیر نباشد؛ مانند افزایش ساعت تدریس، تغییر استاد درس و مواردی از این قبیل.

در این مقاله، به پیش‌بینی عملکرد تحصیلی دانشجویان پرداختیم. جامعه آماری مورد مطالعه، دانشجویان کارشناسی مهندسی صنایع دانشگاه تربت حیدریه هستند. ابتدا شاخص‌های مؤثر بر عملکرد تحصیلی دانشجویان از مقالات مرتبط استخراج و چند شاخص جدید نیز براساس نظر خبرگان به لیست شاخص‌ها اضافه شد. با استفاده از اطلاعات دموگرافیک و تحصیلی دانشجویان، پایگاه داده برای هر یک از دروس تخصصی مهندسی صنایع تدوین گردید. سه نوع پایگاه داده بر حسب متغیر برچسب تشکیل شد. یک پایگاه دوکلاسه و یک پایگاه سه کلاسه، که با توجه به نرخ صحت پیش‌بینی پایگاه دوکلاسه از صحت بالاتری برخوردار بود. پس از بررسی شاخص‌های نرخ صحت و منحنی مشخصه عملکرد، الگوریتم Logit Boost از عملکرد بهتری برخوردار بود. بنابراین توانایی و کارایی این الگوریتم در پیش‌بینی عملکرد تحصیلی دانشجویان به اثبات رسید. با استفاده از نظر خبرگان، روند جدیدی برای انتخاب واحد دانشجویان با استفاده از داده کاوی آموزشی ارائه شد. در این روند، پس از انجام پیش‌انتخاب واحد دانشجویان، اطلاعات وارد پایگاه داده مربوطه می‌شود و عملکرد دانشجویان برای ترم آتی پیش‌بینی می‌شود.

تحقیقاتی هم‌سو با پژوهش پیش رو انجام شده که توانایی و کارایی دانش داده کاوی را در پیش‌بینی و بهبود عملکرد تحصیلی دانشجویان

به اثبات رسانده‌اند. مقالاتی که در مقدمه مقاله به آن‌ها اشاره شد گواه بر این قضیه است که داده کاوی آموزشی می‌تواند سبب ارتقا و پیشرفت

[8] Romero C, Ventura S. Data mining in education. *Wiley Interdisciplinary Review: Data Mining Knowledge Discovery*. 2013; 3(1): 12-27.

[9] Romero C, Ventura S. Educational data mining: A Survey from 1995 to 2005. *Expert Systems with Applications*. 2007; 33: 135-146.

[10] Yang M. *Data Mining Techniques Applied to Texas Woman's University's Enrollment data – What Can the Data Tell us?* [master's thesis]. US: Texaz Woman's University; 2006.

[11] Baker R. Data mining for Education. *International Encyclopedia of Education*. 2010; 7(3): 112-118.

[12] Aminbeidokhti A, Fathian Borojeni M, Nameni A. [A Neural Network Based Model for Predicting Educational Vulnerability of Undergraduate Students]. *Journal of Management and Planning In Educational Systems*. 2017; 10(18): 81-102. Persian.

[13] Ranjan J, Malik K. Effective educational process: a datamining approach. *Journal of Information and Knowledge Management Systems*. 2007; 37(4): 502-515.

[14] Romero C, Ventura S, Garcia E. Data mining in course management systems: Moodle case study and tutorial. *Computers & Education*. 2008; 51: 368-384.

[15] Huang S, Fang N. Predicting student academic performance in an engineering dynamics course: A comparison of four types of predictive mathematical models. *Computers & Education*. 2013; 61: 133-145.

[16] Zhang Y, Oussena S, Clark T, Kim H. *Use data mining to improve student retention in higher education – A case study*. Paper presented at ICEIS. Funchal, Portugal; 2010.

[17] Sen B, Ucar E. Evaluating the achievements of computer engineering department of distance education students with data mining methods. *Procedia Technology*. 2012; 1: 262-267.

[18] Pena-Ayala A. Educational data mining: A survey and a data mining-based analysis of recent works. *Expert Systems with Applications*. 2014; 41: 1426-1432.

[19] Shahiri AM, Husain W, Rashid NA. A Review on Predicting Student's Performance using Data Mining Techniques. The Third Information Systems International Conference. *Procedia Computer Science*. 2015; 72: 414-422.

[20] Rodrigues MW, Zarate LE, Isotani S. Educational Data Mining: A review of evaluation process in the e-learning. *Telematics and Informatics*. 2018; 35(6): 1701-1717.

[21] Heydari S, Yaghini M. [Classification and prediction of students' educational status using data mining techniques]. *Higher Educaion Letter*. 2011; 12: 107-124. Persian.

[22] Maghsoudi B, Sulaimany S, Amiri A, Afsharchi M. Teaching [Quality Improvement of electronic learning systems using educational data mining]. *Technology of Education Journal*. 2013; 6(4): 277-286. Persian.

برای تحقیقات آتی در این زمینه می‌توان از نتایج ارزشیابی اساتید در روند داده‌کاوی استفاده نمود و شاخص‌های علمی و اخلاقی اساتید را در پایگاه داده در نظر گرفت.

مشارکت نویسندگان

این مقاله با مشارکت و همکاری نویسندگان نگارش شده است و تمامی نویسندگان نقش یکسانی در نگارش مقاله داشته‌اند. ارایه ایده اولیه، جمع‌آوری داده‌ها، اجرای مدل‌های داده‌کاوی، تحلیل و آنالیز نتایج، نگارش مقاله و نظارت بر مسیر پژوهش از بخش‌های نگارش مقاله بوده است.

تشکر و قدردانی

این مقاله مستخرج از نتایج طرح تحقیقاتی اجرا شده به شماره قرارداد ۱۳ از محل اعتبارات پژوهشی دانشگاه تربت‌حیدریه است که به این وسیله تشکر و قدردانی می‌گردد.

تعارض منافع

این پژوهش با حمایت مالی دانشگاه تربت‌حیدریه در قالب طرح پژوهشی انجام شده است.

منابع و مآخذ

[1] Pokay P, Blumenfeld PC. Predicting achievement early and late in the semester: the role of motivation and use of learning strategies. *Journal of Educational Psychology*. 1990; 82(1): 41-50.

[2] Grudnitski G. A forecast of achievement from student profile data. *Journal of Accounting Education*. 1997; 15(4): 549-558.

[3] Ransdell S. Predicting college success: the importance of ability and non-cognitive variables. *International Journal of Educational Research*. 2001; 35 (4): 357-364.

[4] Asif R, Merceron A, Ali SA, Haider NG. Analyzing undergraduate students' performance using educational data mining. *Computers & Education*. 2017; 113: 177-194.

[5] Rostami M, Ayat S, Saghari F, Yaghoobi F. [Applying fuzzy clustering to assess and anticipate students' educational progress in learning environments]. *Technology of Education Journal*. 2015; 10(1): 23-36. Persian.

[6] Akour I. *Factors influencing faculty computer literacy and use in Jordan: A multivariate analysis*. D.B.A. dissertation. US: Louisiana Tech University; 2010.

[7] Sarboland K. [Providing an e-learning model on teachers' satisfaction of learning in Ardabil Islamic Azad University]. *Technology of Education Journal*. 2019; 13(3): 603-614. Persian.

- [35] Yahya AA. Swarm intelligence-based approach for educational data classification. *Journal of King Saud University – Computer and Information Sciences*. 2018; 31: 35-51.
- [36] Santana MA, Costa EB, Fonseca B, Rego J, Araujo FF. Evaluating the effectiveness of educational data mining techniques for early prediction of students' academic failure in introductory programming courses. *Computers in Human Behavior*. 2017; 73: 247-256.
- [37] Fernandes EP, Holanda, M., Victorino, M., Borges, V., Carvalho, R., & Erven, G. V. (2018). Educational data mining: Predictive analysis of academic performance of public school students in the capital of Brazil. *Journal of Business Research*. 2018; 94(C):335-343.
- [38] Wanli X, Rui G, Eva P, Sean G. Participation-based student final performance prediction model through interpretable Genetic Programming: Integrating learning analytics, educational data mining and theory. *Computers in Human Behavior*. 2015; 47: 168-181.
- [39] Tari M, Minai B, Farahi A, Niknam Pirzadeh M. *Prediction of educational performance using CART algorithm, neural network and predictive accuracy increase using combination model*. Paper presented in the 3rd Iranian Conference on Electrical and Electronics Engineering (ICEEE2011), Gonabad; 2011. Persian.
- [40] Ahmadi A, Karimzadgan D, Khairati Kazeroon T. [Data mining of Students Withdrawal at University of Tehran, Focusing on Fee Paid Students (to prevent customer churn)]. *Journal of Information Technology Management*. 2015; 7(2): 217-238. Persian.
- [41] Rahmati A, Lesani M, Khalilzadeh R. *The related factors to the students of Shahid Bahonar Kerman in 2009-2010 and its analytical model* [master's theses] Kerman: Shahid Bahonar University; 2012. Persian.
- [42] Deypir M, Raboo A. [Using Educational Data Mining for Grouping Learners in an E-Learning Environment for Customizing Learning Program]. *Journal of Management and Planning in Educational Systems*. 2018; 11(1): 83-108. Persian
- [43] Shukor NA, Tasir Z, Meijden HV. *An examination of online learning effectiveness using data mining*. Papere presented in the Global Conference on Business & Social Science. Kuala Lumpur; 2014.
- [44] Buldu A, Ucgun K. Data mining application on students' data. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 2010; 2: 5251-5259.
- [45] Abdullah Z, Herawan T, Ahmad N, Deris MM. Mining significant association rules from educational data using critical relative support approach. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 2011; 28: 97-101.
- [46] Hamsa H, Indiradevi S, Kizhakkethottam JJ. Student academic performance prediction model using decision tree and fuzzy genetic algorithm. *Global Colloquium in recent Advancement and Effectual Researches in Engineering, Science*
- [23] Sen B, Ucar E, Delen D. Predicting and analyzing secondary education placement-test scores: A data mining approach. *Expert Systems with Applications*. 2012; 39: 9468-9476.
- [24] Natek S, Zwilling M. Student data mining solution-knowledge management system related to higher education institutions. *Expert Systems with Applications*. 2014; 41(14): 6400-6407.
- [25] Strecht P, Cruz L, Soares C, Merdes-Moreria J, Abren R. *A Comparative Study of Classification and Regression Algorithms for Modelling Students' Academic Performance*. Paper presented at the 8th International Conference on Educational Data Mining. Madrid, Spain; 2015.
- [26] Rachburee N, Punlumjeak W, Rugtanom S, Jaithavil D, Pracha M. A Prediction of Engineering Students Performance from Core Engineering Course using Classification. *Computer Science and Engineering*. 2018; 6(7): 43-48.
- [27] Nghe TN, Janecek P, Haddawy P. *A Comparative Analysis of Techniques for Predicting Academic Performance*. Paper presented in the 37th ASEE /IEEE Frontiers in Education Conference; 2007.
- [28] Kabakchieva D, Stefanova K, Kismov VS. *Analyzing University Data for Determining Student Profiles and Predicting Performance*. Paper presented in the 4th International Conference on Educational Data Mining. The Netherlands; 2011.
- [29] Kabakchieva D. Predicting Student Performance by Using Data Mining Methods for classification. *Cybernetics and Information Technologies*. 2013; 13(1): 61-72.
- [30] Oskouei RJ, Askari M. Predicting Academic Performance with Applying Data Mining Techniques (Generalizing the results of two Different Case Studies). *Computer Engineering and Applications Journal*. 2014; 79-88.
- [31] Yehuala MA. Application of Data Mining Techniques for Student Success and Failure Prediction (The Case of Debre Markos University). *International Journal of Scientific & Technology Research*. 2015; 4(4): 91-94.
- [32] Kaur P, Singh M, Josan GS. Classification and prediction based data mining algorithms to predict slow learners in education sector. In 3th International Conference on Recent Trends in Computing 2015(ICRTC-2015). *Procedia Computer Science*. 2015; 57: 500-508.
- [33] Pandey M, Taruna S. Towards the integration of multipleclassifier pertaining to the Student'sperformance prediction. *Perspectives in Science*. 2016; 8: 364-366.
- [34] Abu Saa A. Educational Data Mining & Students' Performance Prediction. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*. 2016; 5(7): 212-220.

[58] Asif R, Merceron A, Pathan M. Predicting student academic performance at degree level: A case study. *Intelligent Systems and Applications*. 2015; 1: 49-61.

and Technology (RAEREST 2016). *Procedia Technology*. 2016; 25: 326-332.

[47] Gitue A. *The intelligent algorithm is to advise on the selection of student units based on the analysis of the chart of courses, the prediction of the grades and the pattern chosen by the previous students* [master's thesis]. Sanandaj: University of Kordestan; 2014. Persian.

[48] ElGamal AF. An Educational Data Mining Model for Predicting Student Performance in Programming Course. *International Journal of Computer Applications*. 2013; 70(17): 22-28.

[49] Wirth R, Hipp J. *CRISP-DM: Towards a Standard Process Model for Data Mining*. Paper presented in the 4th International Conference on the Practical Application of Knowledge Discovery and Data Mining. Manchester, UK; 2000.

[50] Bagherzadeh F, Ramezankhani A, Azizi F, Hadaegh F, Khalili D. A tutorial on variable selection for clinical prediction models: Feature selection methods in data-mining could improve the results. *Journal of Clinical Epidemiology*. 2015; 71: 76-85.

[51] Cai YD, Chou KC. Using LogitBoost classifier to predict protein structural classes. *Journal Theoretical Biology*. 2006; 238(1): 172-176.

[52] Setayesh M, Fatahi Nafchi H, Abaspoor S, Roostayi M. [Providing a New Approach to Issuing Audit Report Using Data Mining (Case Study: Companies Listed in Tehran Stock Exchange)]. *Audit Science*. 2014; 19 (57): 5-26. Persian.

[53] Toloui Ashlaghi A, Nikoumaram H, Maghdoori Sharbiani F. Classification of applicants for credit facilities of banks using Support Vector Machine. *Management Researches*. 2010; 84: 1-19. Persian.

[54] Han J, Kamber M, Pei J. *Data Mining: Concepts and Techniques*. US: Morgan Kaufman; 2012.

[55] Alimohammadi AM, Abbasimehr MH, Javaheri A. Prediction of Stock Return Using Financial Ratios: A Decision Tree Approach. *Journal of Financial Management Strategy*. 2016; 3(4): 125-146.

[56] Hand D, Mannila H, Smyth P. *Principles of Data Mining*. Cambridge: MIT Press; 2001.

[57] Giudici P. *Applied data mining: statistical methods for business and industry*. New York: John Wiley & Sons; 2003.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



محمد قدوسی کارشناسی ارشد مهندسی صنایع و فارغ التحصیل دانشگاه صنعتی شریف بوده و در حال حاضر روی روش‌های داده کاوی و بهینه سازی سیستم‌های آموزشی به کمک روش‌های داده کاوی به عنوان زمینه تخصصی پژوهش می‌کنند.

Ghodoosi, M. Instructor, Industrial Engineering, University of Torbat Heydarieh, Torbat Heydarieh, Iran

M.ghodoosi@torbath.ac.ir



فاطمه میرسعیدی فارغ التحصیل کارشناسی ارشد مهندسی صنایع از دانشگاه صنعتی سجاد هستند و روی کاربرد روش‌های داده کاوی در سیستم‌های آموزشی و مدیریت استراتژیک سازمان‌ها تحقیقات خود را انجام می‌دهند.

Mirsaedi, F. Lecturer, Industrial Engineering, University of Torbat Hydarieh, Torbat Heydarieh, Iran

Fatemeh.mirsaedi@yahoo.com



حمیدرضا کوشا فارغ التحصیل دکتری مهندسی صنایع از دانشگاه تربیت مدرس هستند. ایشان مقاطع کارشناسی و ارشد خود را در دانشگاه صنعتی شریف در رشته مهندسی صنایع گذارنده‌اند و روی روش‌ها و تکنیک‌های داده کاوی و کاربرد آن‌ها، مشغول به پژوهش هستند.

Koosha, M. Assistant Professor, Industrial Engineering, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

koosha@um.ac.ir

Citation (Vancouver): Ghodoosi M, Mirsaedi F, Koosha H. [Predicting and analyzing the performance of students through data mining techniques to improve academic performance]. *Tech. Edu. J.* 2020; 14(4): 821-834

 <http://dx.doi.org/10.22061/jte.2019.4902.2134>



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 educational interventions based on synectics and 5E patterns on students' academic performance in geometry

Z. Kalantarnia¹, A. Shahvarani Semnani¹, M.H. Behzadi^{*2}, M. Rostamy-Malkhalifeh¹, M.R. Mardanbeigi¹

¹ Department of Mathematics, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

² Department of Statistics, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

ABSTRACT

Received: 4 March 2020
 Reviewed: 21 April 2020
 Revised: 7 July 2020
 Accepted: 14 July 2020

KEYWORDS:

Education
 Synectics Model
 5E Model
 Performance
 Geometry

* Corresponding author

behzadi@srbiau.ac.ir

☎ (+9821) 44865308

Background and Objectives: Educating creative people is one of the important goals of educational systems. Undoubtedly, using educational models appropriate to educational content provides a suitable platform for achieving this goal. Innovative and 5 E patterns lead to increasing student creativity. In the innovation model, the student tries to look at the problem with a new perspective and turn it into a familiar problem by analogy and simile. In the 5E inclusive model, the student discovers relationships, solutions, and concepts through participation in a variety of activities. The aim of the present study was to investigate the effect of educational interventions based on innovation and 5E patterns on the academic performance of 9th grade students' geometry.

Methods: The research method was quasi-experimental in which pre-test, post-test design with control group was used. From the statistical population of 9th grade female students of Tehran public high-schools, 3 classes, each with 30 students, were selected by convenience sampling method. Then two classes were randomly selected as the experimental groups of innovation and 5E and one class as the control group. Data collection instruments included researcher-made performance tests tailored to innovation models and 5E, while the reliability and validity of these tests were assessed only for group 5E and the results were generalized for innovation groups and 5E. In order to collect the data, at the first phase, performance pre-tests based on the basic geometric concepts were administered for innovation, 5E and control groups. Then, the content based on innovation and 5E patterns and the traditional method for innovation, 5E and control groups were implemented by the researcher in 8 sessions for 60 minutes in five consecutive weeks. Finally, the researcher-made post-test based on the geometric concepts was run for innovation, 5E and control groups. To analyze the data descriptive statistics (including mean and standard deviation) and inferential statistics containing Kolmogorov-Smirnov (to check the normality of the data) and the ANOVA were used by SPSS statistical software.

Findings: The results of the research in the descriptive statistics section showed that the mean differences between the pretests of the performance tests of the innovation groups (2.73) and 5E (3.16) compared to the control group (0.42) were significant. Also in the inferential statistics section, the results of the ANOVA for pretests of the innovation, 5E and control groups indicated that the academic level of the students of innovation, 5E and control groups was the same ($0.05 < 0.963$). The results of ANOVA for posttests of innovation, 5E, and control groups showed that 5E and innovation had a positive effect on the performance of 9th grade students in geometry ($0.00 < 0.05$).

Conclusion: The use of innovation models and 5E led to students' performance, so the educational system should emphasize the use of the methods that aim to increase interaction and cooperation among students. Therefore, it is suggested that the necessary training should be introduced in the curriculum of teacher training in order to get acquainted with and apply active teaching methods such as the ones used in this study. Also, the content of textbooks should be organized based on active teaching methods, so that these methods can be taught and implemented in teaching materials. This research has been accompanied by limitations that may affect the generalizability of the research findings, as was not possible for the researcher to control disturbing variables such as intelligence and gender, and these variables may have had some effects on the results. Also, due to time and space constraints and the issue of necessary permissions, this study was conducted only among 9th grade female students. Naturally, increasing the sample will lead to more accurate results.



NUMBER OF REFERENCES

26



NUMBER OF FIGURES

7



NUMBER OF TABLES

5

مقاله پژوهشی

تأثیر مداخلات آموزشی مبتنی بر الگوهای بدیعه‌پردازی و 5E در عملکرد تحصیلی هندسه دانش‌آموزان

زهرا کلانتریان^۱، احمد شاهورانی سمنانی^۱، محمد حسن بهزادی^{۲*}، محسن رستمی مال خلیفه^۱، محمدرضا مردان بیگی^۱^۱گروه ریاضی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران^۲گروه آمار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: تربیت افراد خلاق یکی از اهداف مهم نظام‌های آموزشی است. بی‌شک به‌کارگیری الگوهای آموزشی متناسب با محتوای آموزشی، فراهم‌کننده بستر مناسبی جهت تحقق این هدف است. الگوهای بدیعه‌پردازی و 5E منجر به افزایش خلاقیت دانش‌آموزان می‌گردند. در الگوی بدیعه‌پردازی فرد تلاش می‌کند تا با دید تازه‌ای به مسأله بنگرد و آن را به وسیله قیاس و تشبیه به مسأله‌ای آشنا تبدیل کند. در الگوی 5E فراگیر از طریق شرکت در فعالیت‌های متنوع به کشف روابط، راه حل‌ها و مفاهیم نایل می‌شود. هدف تحقیق حاضر بررسی تأثیر مداخلات آموزشی مبتنی بر الگوهای بدیعه‌پردازی و 5E در عملکرد تحصیلی هندسه دانش‌آموزان پایه نهم است.

روش‌ها: روش پژوهش نیمه آزمایشی بوده که در آن از طرح پیش‌آزمون، پس‌آزمون با گروه کنترل استفاده شده است. از جامعه آماری دانش‌آموزان دختر پایه نهم دبیرستان دولتی شهر تهران، ۳ کلاس پایه نهم به روش نمونه‌گیری در دسترس، هر کلاس شامل ۳۰ نفر دانش‌آموز به عنوان نمونه انتخاب شدند. سپس دو کلاس به صورت تصادفی به عنوان گروه‌های آزمایشی بدیعه‌پردازی و 5E و یک کلاس به عنوان گروه کنترل انتخاب شد. ابزار گردآوری داده‌ها شامل آزمون‌های عملکرد محقق ساخته، متناسب با الگوهای بدیعه‌پردازی و 5E بود که پایایی و روایی این آزمون‌ها فقط برای گروه 5E بررسی شد و نتایج آن برای گروه‌های بدیعه‌پردازی و 5E تعمیم داده شد. به منظور جمع‌آوری داده‌ها در ابتدا پیش‌آزمون‌های عملکرد مبتنی بر مفاهیم پایه‌ای هندسی مورد نظر برای گروه‌های بدیعه‌پردازی، 5E و کنترل اجرا شد. سپس محتوای درسی مبتنی بر الگوهای بدیعه‌پردازی و 5E و روش سنتی برای گروه‌های بدیعه‌پردازی، 5E و کنترل، در ۸ جلسه ۶۰ دقیقه‌ای در پنج هفته متوالی توسط محقق اجرا شد. در انتها پس از آزمون‌های عملکرد محقق ساخته مبتنی بر مفاهیم هندسی تدریس شده برای گروه‌های بدیعه‌پردازی، 5E و کنترل اجرا شد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش‌های آمار توصیفی شامل میانگین و انحراف معیار و در بخش آمار استنباطی از آزمون‌های کولموگروف اسمیرنوف (جهت بررسی نرمال بودن داده‌ها) و آزمون آنوا توسط نرم افزار آماري Spss استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج پژوهش در بخش آمار توصیفی نشان داد که اختلاف میانگین بین پیش‌آزمون پس‌آزمون‌های عملکرد گروه‌های بدیعه‌پردازی با ۲/۳۷ نمره و 5E با ۳/۶۱ نمره نسبت به گروه کنترل با ۰/۴۲ نمره از افزایش قابل توجهی برخوردار است. همچنین در بخش آمار استنباطی نتایج آزمون آنوا برای پیش‌آزمون‌های گروه‌های بدیعه‌پردازی، 5E و کنترل حاکی از آن است که سطح علمی دانش‌آموزان گروه‌های بدیعه‌پردازی، 5E و کنترل یکسان است (۰/۹۶۳ > ۰/۰۵). نتایج آزمون آنوا برای پس‌آزمون‌های گروه‌های بدیعه‌پردازی، 5E و کنترل نشان داد که آموزش مبتنی بر الگوهای بدیعه‌پردازی، 5E بر عملکرد دانش‌آموزان پایه نهم در درس هندسه تأثیر مثبت دارد (۰/۰۵ > ۰/۰۰).

نتیجه‌گیری: کاربرد الگوهای بدیعه‌پردازی و 5E منجر به بهبود عملکرد دانش‌آموزان گردیده است؛ لذا باید تأکید سیستم آموزشی بر استفاده از روش‌هایی باشد که هدفشان افزایش تعامل و همکاری بین دانش‌آموزان است؛ لذا پیشنهاد می‌شود آموزش‌های لازم جهت آشنایی و کاربرد شیوه‌های تدریس فعال مانند استفاده از الگوهای بدیعه‌پردازی، بایستی و ... در برنامه درسی معلمان تربیت‌معلم و دانشکده‌ها گنجانده شود. همچنین محتوای کتاب‌های درسی براساس شیوه‌های تدریس فعال، به‌صورتی که این روش‌ها قابل آموزش و اجرا باشند، سازماندهی شود. این پژوهش با محدودیت‌هایی همراه بوده که ممکن است در تعمیم‌پذیری یافته‌های پژوهش تأثیرگذار باشند. از آنجاکه امکان کنترل متغیرهای مزاحمی چون هوش و جنسیت برای محقق وجود ندارد؛ این متغیرها تا حدودی در نتایج تأثیرگذارند. همچنین به‌دلیل محدودیت‌های زمانی و مکانی و صدور مجوزهای لازم، این پژوهش فقط در بین دانش‌آموزان دختر پایه نهم انجام شد. طبیعی است افزایش نمونه منجر به نتایج دقیق‌تری خواهد شد.

واژگان کلیدی:

آموزش
الگوی بدیعه‌پردازی
الگوی 5E
عملکرد
هندسه

* نویسنده مسئول

behzadi@srbiu.ac.ir

۰۲۱-۴۴۸۶۵۳۰۸

مقدمه

شکل‌گیری شهود فضایی. منظور از شهود فضایی آن است که فرد چگونه فضا و ناحیه (مساحت‌ها) را در دنیای واقعی می‌نگرد [۱].
یوسسکین در اهمیت تدریس هندسه دو دلیل بیان می‌کند: ۱- هندسه به‌صورت منحصر به فردی ارتباط ریاضی را با دنیای واقعی برقرار

هندسه شاخه مهمی از ریاضیات است و مهارت‌های هندسی به‌عنوان مهارت اصلی ریاضیات شناسایی شده‌اند. هندسه برای دانش‌آموزان از این رو اهمیت دارد که در سایر شاخه‌های ریاضی هم تأثیرگذار است. اساساً یادگیری هندسه دو هدف دارد: یکی توسعه مهارت تفکر و دیگری

نظام آموزشی کشور باشند، مهم‌ترین دلیلی است که اهمیت و ضرورت پژوهش حاضر را توجیه می‌کند. هدف از انجام این تحقیق بررسی تأثیر مداخلات آموزشی مبتنی بر الگوهای بدیعه‌پردازی و 5E در عملکرد تحصیلی هئنده دانش‌آموزان می‌باشد.

ادبیات تحقیق

در این بخش، به معرفی و ادبیات تحقیق الگوهای بدیعه‌پردازی و 5E پرداخته می‌شود. روش تدریس بدیعه‌پردازی از روش‌های پرورش خلاقیت محسوب می‌شود که به‌وسیله ویلیام جی جی گوردون و همکارانش (۱۹۶۱) ابداع شد. سه نوع قیاس ذکر شده پایه توالی فعالیت‌های بدیعه‌پردازی را تشکیل می‌دهند. از آن‌ها می‌توان به‌طور مجزا یا با هم برای آمادگی و شروع یک جریان خلاقیت یا حل مسأله استفاده کرد. فعالیت‌های استعاره‌ای عبارت است از جایگزین کردن یکی به جای دیگری به منظور درک و فهم پدیده‌های موجود. جریان خلاقیت در خلال این جایگزینی‌ها رخ می‌دهد؛ یعنی مطالب آشنا را با مطالب ناآشنا مرتبط می‌سازد. استعاره‌ها فاصله مفهومی میان دانش‌آموزان و هدف را معرفی می‌کند و افکار اولیه را ارتقا می‌بخشد. الگوها و مراحل آن‌ها بر اساس تشخیص معلم قابل تغییر هستند و حتی محتوا و موضوعات دروس را نیز معلمان بر اساس تشخیص خودشان مطابق یک الگو و مراحل آن تدریس می‌کنند. از سوی دیگر چون بدیعه‌پردازی بر محیطی تأکید دارد که مشوق خلاقیت، یکپارچگی گروهی، فعالیت‌های متقابل و نوآفرینی دانش‌آموزان در درون دنیای استعارات باشد؛ لذا به تسهیلات کافی و رهبری شایسته نیازمند است. بدون فضای کار مناسب و معلم کارآمد، امکان اجرای این روش وجود ندارد [۱۱]. فرایند بدیعه‌پردازی بر پایه مفروضاتی در زمینه روان‌شناسی خلاقیت به‌وجود آمده که عبارتند از:

الف) با کمک به افراد می‌توان جریان خلاقیت را به سطح آگاهی رساند و به‌طور مستقیم می‌توان خلاقیت افراد و گروه‌ها را افزایش داد.
ب) در فرایند خلاقیت بعد عاطفی بینش، مهم‌تر از بعد عقلانی آن است. حضور بعد بینشی، فضایی را برای بسط تفکر به‌وجود می‌آورد و سرانجام منجر به تفکری می‌شود که ظهور نظریه‌های جدید را ممکن می‌سازد.
ج) فرض سوم آن است که عناصر غیرمعقول و عاطفی باید به ترتیبی که احتمال موفقیت یک موقعیت حل مسأله را افزایش دهند، درک شوند. به بیان دیگر تحلیل جریانات غیرمعقول و عاطفی معین می‌تواند به فرد و گروه کمک کند تا با استفاده صحیح و سازنده از حالات غیرمعقول ذهنی، خلاقیت خود را افزایش دهند. حالات غیرمعقول و عاطفی را می‌توان فهمید و آگاهانه کنترل کرد. چنین کنترلی با استفاده از استعاره و قیاس صورت می‌گیرد که در واقع هدف روش بدیعه‌پردازی است [۱۲].

در ادامه به توضیح مراحل آن می‌پردازیم که عبارتند از:

۱. توصیف مسأله یا وضعیت جدید: معلم و دانش‌آموزان به توضیح و تشریح درس می‌پردازند.

می‌سازد. ۲- هئنده به‌صورت منحصر به فردی در روشن ساختن ایده‌ها در دیگر عرصه‌های ریاضیات تواناست [۲].

ریاضیات علمی است که بازتاب آن را گاهی اوقات در زندگی خود به‌طور مستقیم مشاهده کرده و گاهی اوقات برای به‌دست آوردن معنا در زندگی از آن استفاده می‌کنیم. به همین دلیل لازم است دوره‌های ریاضی را به‌گونه‌ای اجرا کنیم که برای دانش‌آموزان توانایی حل مشکلات واقعی را فراهم کند. مفاهیم ریاضی با رویدادهایی که در زندگی روزمره روبرو هستیم مرتبط هستند [۳]. کایزر (Kaiser) (۱۹۶۸) خلاقیت را به‌کارگیری توانایی‌های ذهنی برای ایجاد یک فکر یا مفهومی جدید می‌داند [۴]. فرایند حل کردن خلاقانه مسائل، به‌صورت کاربرد خلاقیت در جهان واقعی، صنعت، سازمان یا بافت اجتماعی تعریف می‌شود که در مسأله‌یابی، ارائه و اجرای راه حل برای مسائل پیچیده کاربرد دارد [۵]. طبق مطالعات انجام شده در آزمون تیمز، حدود ۸۰ تا ۹۰ درصد دانش‌آموزان کشورهای مختلف، درک صحیحی از چگونگی کاربرد هئنده در دنیای واقعی ندارند و همین مانع نوآوری و تفکر خلاق در آنان شده و باعث دلسردی آنان نسبت به هئنده می‌شود [۶]. استراتژی‌های آموزشی استفاده شده توسط معلمان ما، اغلب برای دانش‌آموزان نامفهوم هستند [۷]. بنابراین به نظر می‌رسد انتخاب و به‌کارگیری استراتژی‌های آموزشی مناسب، توسط معلمان امری مهم و ضروری در تعلیم و تربیت است. یکی از روش‌های پرورش تفکر خلاق، روش بدیعه‌پردازی است. این روش توسط ویلیام جی جی گوردون (William J.J Gordon) و دستیارانش جهت ایجاد نوآوری تدوین شد. اصطلاح بدیعه‌پردازی به یک شیوه جالب آموزشی اشاره دارد که مهم‌ترین عنصر آن استفاده از قیاس‌هاست. این روش دانش‌آموز را قدری به دنیای غیر منطقی می‌کشاند. دانش‌آموزان با انواع مقایسه‌ها به منظور ایجاد مقایسه‌های استعاری‌تر کار می‌کنند. سپس آنها از مقایسه‌های ساخته شده برای ارائه یک ایده جدید استفاده می‌کنند. در واقع هدف اصلی بدیعه‌پردازی، شکستن قوانین متعارف و ایجاد راه حل‌های جدید برای مسأله است [۸].

محققان نشان داده‌اند که آموزش ریاضی هنگامی که دانش‌آموزان به‌طور فعال در روند یادگیری مشارکت می‌کنند، موثر هستند؛ بنابراین معلمان ریاضی نباید از رویکرد آموزشی توضیحی استفاده کنند؛ بلکه باید از فعالیت‌های گروهی تعاملی استفاده کنند تا دانش‌آموزان را تشویق کنند که بهتر یاد بگیرند. یکی از رویکردهایی که دانش‌آموزان در فرایند یادگیری به‌صورت فعالانه شرکت می‌کنند مدل آموزشی بایبی است [۹]. این مدل، مدل چرخه‌ای آموزشی 5E نامیده می‌شود چون هر مرحله از آن با حرف "E" آغاز می‌شود. این الگو در اوایل دهه ۱۹۸۰ توسط راجر بایبی (Roger Bybee) مطرح شد و شامل فعالیت‌هایی است که علاقه دانش‌آموزان را به تحقیق افزایش می‌دهد و باعث استفاده فعالانه از اطلاعات می‌شود و در هر مرحله دانش‌آموزان را تشویق می‌کند تا در فعالیت‌ها درگیر شده و هم‌زمان دانش خودشان را بسازند [۱۰]. ضرورت معرفی روش‌های جدید تدریس که می‌توانند راهگشای بعضی از مسائل

این الگو بر تولید، کنترل، تعمیم دانش و یادگیری اصیل و عمیق تأکید دارد و اولین بار براساس برنامه درسی علوم بیولوژیک ایجاد شد. در این روش مدرس نقش تسهیل کننده را دارد؛ بدین ترتیب در این روش فراگیران نقش اساسی در فرآیندهای یادگیری و یاددهی ایفا می‌کنند. به بیان دیگر در این روش هدف اصلی، جستجوی فعالانه فراگیران از طریق فعالیت‌های گوناگون برای کشف راه‌حل‌ها، مفاهیم و اصول و قوانین است. این شیوه، یکی از پویاترین و کارآمدترین روش‌های تدریس محسوب می‌شود که منجر به تقویت روحیه کاوشگری در فراگیران برای ایجاد سؤال، طراحی، اجرا، ابداع و غیره است [۱۳]. البته منطبق نبودن این روش با نظام سنتی ارزشیابی، کمبود منابع و مواد آموزشی متنوع در مدارس و آشنا نبودن معلمان مدارس با الگوی 5E را می‌توان از معایب این الگو به‌شمار آورد.

در ادامه به توضیح مراحل آن می‌پردازیم.

۱. درگیر کردن: معلم با فعالیت آموزشی دانش قبلی یادگیرنده را ارزیابی می‌کند و به آن‌ها کمک کند که با استفاده از فعالیت‌های کوتاهی به کنجکاوی تشویق شده و آن‌ها را درگیر موضوع جدید می‌کند.

۲. قیاس مستقیم: ضمن توضیح مفهوم قیاس مستقیم، از فراگیران خواسته می‌شود، چند قیاس در رابطه با موضوع درس بگویند.

۳. قیاس شخصی: دانش‌آموزان خود را درون موضوع برده و با نزدیک کردن خود به وضعیت قیاسی چند مثال مطرح می‌کنند.

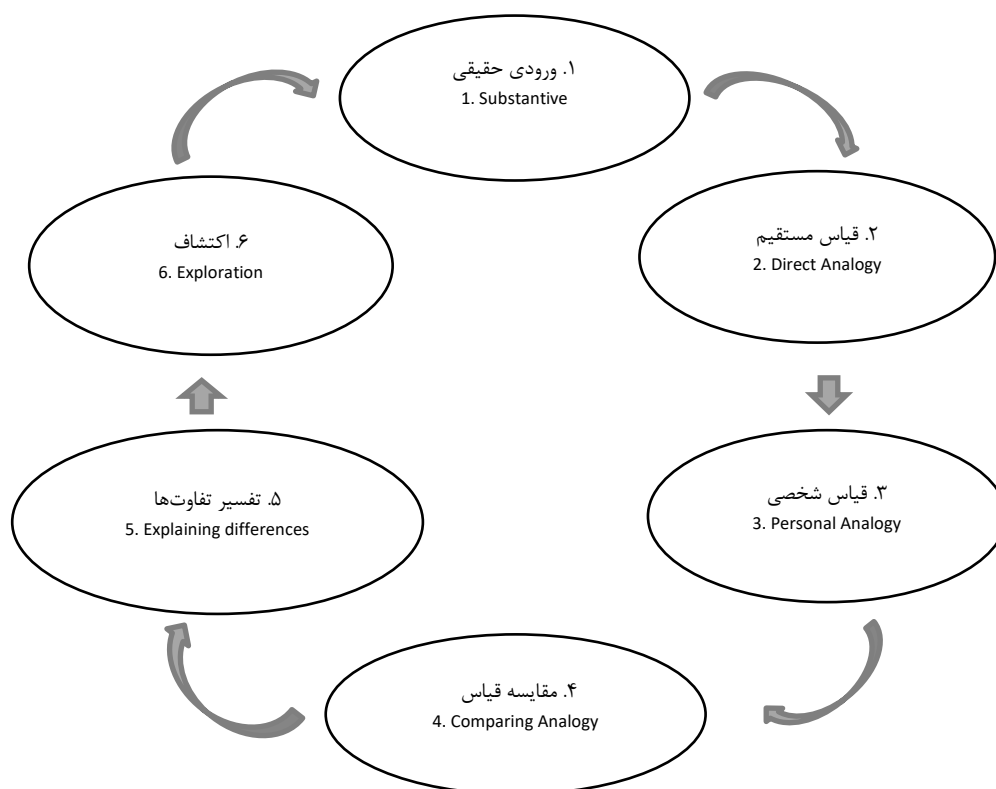
۴. قیاس فشرده: وقتی فراگیر دو صورت یا وضعیت یک شیء یا کاری را در نظر می‌گیرد که در تضاد یا تعارض با هم هستند؛ در واقع قیاس فشرده را به‌کار گرفته است. در این مرحله، بر اساس قیاس‌های مطرح شده چند قیاس فشرده از فراگیران گرفته می‌شود و بهترین‌ها انتخاب می‌شوند.

۵. قیاس مستقیم: پس از آنکه فراگیران با مرحله بدیعه‌پردازی آشنا شدند؛ باید به‌صورت مستقل چند قیاس مستقیم برگرفته از قیاس‌های فشرده بیان کنند.

۶. بررسی مجدد تکلیف: بر اساس آنچه آموخته‌اند، باید به‌صورت خلاقانه کاری در رابطه با موضوع درس انجام دهند. مانند: نوشتن متن، نقاشی یا هر چیز دیگری [۱۱].

بازنمایی مراحل این الگو در شکل ۱ آمده است.

روش تدریس دیگری که در این پژوهش استفاده شد؛ روش تدریس مبتنی بر 5E است. در این بخش به معرفی این الگو می‌پردازیم. الگوی ۵ مرحله‌ای بابی توسط راجر بابی (۱۹۸۰) مطرح شد.



شکل ۱: مراحل بدیعه‌پردازی

Fig. 1: Synectics process

پرداختند. مشخص شد که استفاده از این الگو منجر به افزایش مهارت حل مسأله و سطح تفکر انتقادی و ابعاد آنها در دانش‌آموزان می‌شود [۱۵].

معروفی و همکاران (۲۰۱۵)، در پژوهشی به بررسی تأثیر روش تدریس بدیعه‌پردازی بر پرورش خلاقیت دانش‌آموزان پایه پنجم ابتدایی پرداخته‌اند و نتایج نشان داد که میزان توانایی ابتکار و بسط دانش‌آموزان گروه بدیعه‌پردازی به‌طور معناداری بالاتر از دانش‌آموزان گروه سنتی است؛ ولی تفاوت بین میزان سیالی و انعطاف‌پذیری دانش‌آموزان دو گروه معنادار نیست [۱۶].

رامندی و همکاران (۲۰۱۴)، در پژوهشی به بررسی تأثیر روش تدریس بدیعه‌پردازی به افزایش خلاقیت و پیشرفت تحصیلی دروس تعلیمات اجتماعی دانش‌آموزان پسر سال دوم راهنمایی پرداخته‌اند. در بخش آمار استنباطی این پژوهش، از تحلیل کوواریانس استفاده شد. نتایج نشان داد روش بدیعه‌پردازی باعث افزایش مؤلفه‌های خلاقیت دانش‌آموزان شده است [۱۷].

خدیبی و همکاران (۲۰۱۴)، در پژوهشی به بررسی تأثیر آموزش به روش بدیعه‌پردازی بر تفکر خلاق دانش‌آموزان چهارم ابتدایی در درس علوم تجربی پرداخته‌اند. در این رابطه پنج فرضیه مورد آزمون قرار گرفتند. نتایج نشان داد استفاده از الگوی بدیعه‌پردازی باعث افزایش قابلیت ابتکار در پاسخ‌ها، ایده‌ها و فعالیت‌های دانش‌آموزان می‌شود [۱۸].

آزادبخواه (۲۰۱۱)، در پژوهشی به بررسی رابطه خلاقیت، انگیزش تحصیلی و مهارت‌های شناختی با عملکرد تحصیلی در دانش‌آموزان متوسطه شهر زرقان پرداخت. نتایج نشان داد بین ابعاد خلاقیت با عملکرد تحصیلی رابطه مثبت معنی داری وجود دارد [۱۹].

زارع و همکاران (۲۰۱۵)، در پژوهشی به مقایسه روش تدریس 5E و روش سنتی بر میزان خلاقیت و بار شناختی در درس شیمی پرداخته‌اند. در این پژوهش از پرسش‌نامه‌های بارشناختی و فرم B آزمون تورنس استفاده شد. آزمون تی مستقل و تحلیل کوواریانس برای تحلیل اطلاعات به‌کار گرفته شد و مشخص گردید به‌کارگیری روش تدریس 5E در مقایسه با روش تدریس سنتی موجب افزایش میزان خلاقیت و همچنین کاهش بار شناختی آزمودنی‌ها در درس شیمی می‌شود [۲۰].

کارلسلی و ایاس (karsli and Ayas) (۲۰۱۴)، در تحقیقی به بررسی تأثیر مدل 5E بر یادگیری دانش‌آموزان پرداختند. نتایج نشان داد که استفاده از این مدل افزایش انگیزش و توانایی فعال بودن دانش‌آموزان در فعالیت‌های کلاسی را به همراه خواهد داشت [۲۱].

والیا (Walia) (۲۰۱۲)، در تحقیقی به بررسی تأثیر الگوی 5E بر خلاقیت ریاضی دانش‌آموزان پرداخت. نتایج نشان داد استفاده از این الگو بر خلاقیت ریاضی دانش‌آموزان تأثیر مثبتی داشته است [۲۲].

یادگاروغلو و دمیرچیوغلو (۲۰۱۲)، در پژوهشی به بررسی تأثیر الگوی 5E بر یادگیری دانش‌آموزان پرداختند، مشخص شد این روش موجب افزایش سطح درک دانش‌آموزان شده است [۲۳].

این فعالیت‌ها باید تجربیات قدیم و جدید را به هم متصل کند؛ باعث بروز دانش قدیمی شود و تفکر دانش‌آموز را به سمت نتیجه فعالیت، یعنی یادگیری سازماندهی کند.

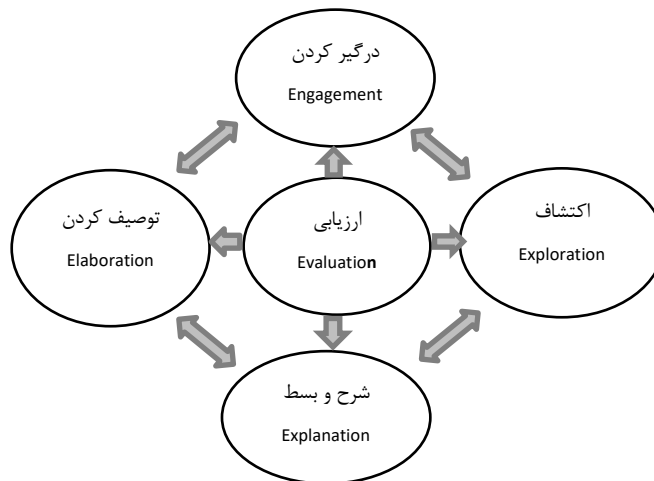
۲. اکتشاف: تجربیات کاوشی، دانش‌آموزان را مجهز به پایه‌ای از اطلاعات مشترک می‌کند که در آن‌ها اطلاعات «مثلاً تصورات غلط»، روندها و مهارت‌هایشان تشخیص داده می‌شود و تغییرات مفهومی را آسان می‌کند. ممکن است یادگیرنده‌ها یک فعالیت آزمایشگاهی را که به آن‌ها کمک می‌کند تا با استفاده از دانش قبلی ایده‌های جدید تولید کنند را کامل کنند.

۳. توصیف: مرحله توضیح دادن روی توجه دانش‌آموزان به یک وجه خاص از فعالیت آن‌ها و تجربه کاوشی آنان متمرکز می‌شود و فرصت‌هایی را فراهم می‌کند که درک مفهومی، روند مهارت‌ها یا رفتارهایشان را نشان دهند. یادگیرنده مطالبی را که از موضوع فهمیده، توضیح می‌دهد. یک توضیح از طرف معلم ممکن است آن‌ها را به سمت درک عمیق‌تر که بخش مهمی از این مرحله است، هدایت کند.

۴. شرح و بسط: معلم درک مفهومی و مهارت‌های دانش‌آموز را به چالش کشیده و توسعه می‌بخشد. دانش‌آموزان از طریق تجربیات جدید، فهم عمیق و گسترده‌تر، اطلاعات بیشتر و مهارت‌های مناسب به‌دست می‌آورند. دانش‌آموزان درک خود را با اجرای فعالیت‌های جدید به‌کار می‌گیرند.

۵. ارزیابی: مرحله ارزیابی دانش‌آموزان را به برآورد فهم و توانایی‌هایشان تشویق می‌کند و برای معلم زحمت ارزیابی پیشرفت دانش‌آموزان به سمت دست‌یابی هدف آموزشی را ایجاد می‌نماید [۱۴].

شکل ۲ چگونگی ارتباط بین مراحل را نشان می‌دهد.



شکل ۲: مدل آموزشی 5E

Fig. 2: The 5E instructional model

در این بخش به نتایج برخی تحقیقات در ارتباط با الگوهای بدیعه‌پردازی و 5E می‌پردازیم.

عابد و همکاران (۲۰۱۵)، در پژوهشی به بررسی الگوی بدیعه‌پردازی در افزایش مهارت‌های حل مسأله و تفکر در دانش‌آموزان استان البرز

مبحث هم‌نهشتی مثلث‌ها مطابق با الگوی بدیعه‌پردازی در مرحله توصیف مسأله (با وضعیت جدید) طی سؤالاتی از دانش‌آموزان خواسته می‌شود دانش قبلی خود را درباره مطلب مورد بحث بیان کنند. دانش‌آموزان به صورت ۶ گروه ۵ نفره گروه‌بندی شدند. در هر گروه نماینده‌ای توسط دانش‌آموزان مشخص گردید و وسایل مورد نیاز از قبیل کاغذ شطرنجی، قیچی، پرگار، نقاله و خط کش بین گروه‌ها توزیع شد. در مرحله (قیاس مستقیم) از گروه‌ها خواسته شد تا نمونه‌هایی از انواع مثلث‌ها در کتاب یا در کلاس درس را پیدا کرده، ویژگی‌های آنها را بیان نموده و خواص مشترک مثلث‌ها را مشخص کنند. تعدادی از نمونه‌ها به صورت زیر بیان شد.

وجوه هرم، مثلث‌های متساوی‌الاضلاع یا متساوی‌الساقین است که باعث دوام و استحکام هرم می‌شود. شیروانی منازل به شکل مثلث متساوی‌الساقین است که سطح شیب‌دار آن باعث می‌شود تا برف و باران روی آن نماند. از ویژگی مثلث‌های قائم‌الزاویه تنگ‌رام می‌توان در ساخت اشکال مختلف بهره برد.

در مرحله (قیاس فشرده) از دانش‌آموزان خواسته شد تا با استفاده از توصیف‌های مرحله قبل چند قیاس فشرده را بیان کنند. آنها انواع مثلث‌ها را با کلمات متضاد ترکیب کرده و گروه‌ها با راهنمایی محقق، مثلث‌های قابل انطباق و غیرقابل انطباق را انتخاب کردند. در انتها محقق مفهوم هم‌نهشتی را توضیح داد.

در مرحله قیاس مستقیم دوباره از دانش‌آموزان خواسته شد تا مثال‌های بیشتری از مثلث‌ها ارائه دهند و این بار نیز از کلمات متضاد استفاده کنند و مثال‌های جدیدتری را بیان نمایند.

در مرحله قیاس شخصی از دانش‌آموزان خواسته شد تا کلاس را جهانی کوچک از افراد مثلثی شکل در نظر بگیرند. در انتها ۵ مثلث مختلف در پنج حالت مختلف هم‌نهشتی به گروه‌ها داده و از آنها خواسته شد تا با وسایلی که در اختیار دارند آنها را تهیه کرده و هرکس همزاد خودش را پیدا کند.

در مرحله بررسی مجدد تکلیف محقق از گروه‌ها خواست تا ویژگی‌ها و خصوصیات مثلث‌های تهیه شده را بیان کرده و با دیگر گروه‌ها مقایسه کنند. سپس محقق به وسیله انیمیشن‌هایی به شرح و تکمیل حالات هم‌نهشتی پرداخت.

مبحث حجم کره و مساحت کره مطابق با الگوی 5E در مرحله اول (درگیر کردن) ابتدا محقق برای جلب توجه فراگیران علت کروی بودن اجرام در آسمان را از دانش‌آموزان سؤال کرد. در پاسخ به این سؤال محقق بیان کرد اجرام در آسمان برای اینکه کمترین انرژی را صرف کنند تا به حداکثر پایداری برسند کروی هستند. محقق با ارائه سؤالاتی، دانش قبلی دانش‌آموزان را استخراج کرده و آنها را درگیر موضوع جدید می‌کند. به همین منظور از دانش‌آموزان خواسته شد تا تعاریفی از دایره و استوانه ارائه دهند و فرمول محاسبه حجم استوانه و مساحت دایره را که قبلاً یاد گرفته بودند، بیان کنند. آیا رابطه‌ای بین حجم کره و حجم استوانه وجود دارد؟

در مطالعات انجام شده به تأثیر الگوهای بدیعه‌پردازی و 5E بر خلاقیت، حل خلاق مسأله، تفکر خلاق، یادگیری و عملکرد دانش‌آموزان پرداخته شده است. از آنجا که تاکنون تحقیقی در زمینه تأثیر استفاده از الگوهای بدیعه‌پردازی و 5E بر عملکرد دانش‌آموزان پایه نهم در درس هندسه انجام نشده است، این تحقیق درصدد آن است تا به بررسی تأثیر مداخلات آموزشی مبتنی بر الگوهای بدیعه‌پردازی و 5E در عملکرد تحصیلی هندسه دانش‌آموزان بپردازد.

روش تحقیق

این پژوهش، نیمه آزمایشی از نوع پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل است. با انجام پیش‌آزمونی مبتنی بر مفاهیم پایه‌ای هندسی مورد نظر برای تمامی گروه‌ها، مشخص شد سطح علمی همه گروه‌ها یکسان است. سپس محتوای درسی مبتنی بر الگوهای بدیعه‌پردازی و 5E برای گروه‌ها در ۸ جلسه ۶۰ دقیقه‌ای در پنج هفته متوالی توسط محقق اجرا شد. سپس پس‌آزمون‌های عملکرد محقق ساخته برای گروه‌ها اجرا گردید و به بررسی نتایج پرداخته شد.

شرکت‌کنندگان

جامعه آماری این پژوهش شامل تمام دانش‌آموزان دختر پایه نهم دبیرستان در شهر تهران، بود. با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس ۳ کلاس شامل ۹۰ دانش‌آموز دختر (۱۵ ساله) به عنوان نمونه انتخاب شدند. سپس دو کلاس به صورت تصادفی به عنوان گروه‌های آزمایشی بدیعه‌پردازی و 5E و یک کلاس به عنوان گروه کنترل انتخاب شد. دانش‌آموزان این مدرسه از لحاظ وضعیت اجتماعی و اقتصادی در حد متوسط بودند. طرح درس‌های متناسب با الگوهای بدیعه‌پردازی و 5E توسط محقق ایجاد گردید؛ سپس طرح درس‌ها توسط کمیته‌ای شامل کارشناسان بررسی و اصلاح شد.

ابزار پژوهش

آزمون‌های محقق ساخته

برای پیش‌آزمون از آزمونی محقق ساخته شامل ۱۰ سؤال مبتنی بر دانش قبلی دانش‌آموزان از مفاهیم هندسی که قرار بود آموزش داده شوند، استفاده شد. پس‌آزمون، آزمونی محقق ساخته حاوی ۹ سؤال مربوط به مباحث تدریس شده از هندسه پایه نهم، بود. روایی آزمون‌ها به روش روایی محتوایی توسط استادان و کارشناسان خبره مورد تأیید قرار گرفت. برای بررسی پایایی آزمون‌های عملکرد، مجموع سؤالات زوج و فرد هر دانش‌آموز محاسبه شد و نمرات به دست آمده به روش دو نیمه کردن با مقدار $0/72$ برای گروه 5E اعتباریابی و نتیجه برای سایر گروه‌ها تعمیم داده شد.

نمونه مباحث تدریس شده

مطابق با الگوهای بدیعه‌پردازی و 5E مباحث مختلفی از جمله حجم هرم و مخروط، حجم و مساحت کره، هم‌نهشتی و... تدریس شد. در ادامه به نمونه‌هایی از مباحث مطرح شده اشاره می‌شود.

در راه‌حل‌های گروه بدیعه‌پردازی ابتکار عمل و خلاقیت نوشتاری دیده می‌شود که نشان از درک بهتر دانش‌آموزان از مسأله است. به‌عنوان نمونه (شکل ۴) یکی از دانش‌آموزان با استفاده از آموزه‌های کلاسی (۳ برابر بودن حجم استوانه نسبت به نیم کره محاط) به این نتیجه رسید که حجم کره محاط شده در استوانه، دو سوم حجم استوانه است؛ بنابراین فضای خالی بین کره و استوانه برابر با یک سوم حجم استوانه است. در بسیاری از راه‌حل‌های گروه کنترل مانند (شکل ۵) دانش‌آموزان با استفاده از راه‌حل‌های طولانی به محاسبات اضافی پرداخته‌اند. و یا در نمونه‌های دیگر از گروه کنترل بی‌دقتی‌هایی محرز بود که نشان از درک نادرست آن‌ها از هندسه بود و اکثر جواب‌هایی که می‌نوشتند نتیجه یادگیری سطحی و حفظ کردن مطالب بود نه یادگیری عمیق. در یکی از این نمونه‌ها (شکل ۶) جهت یافتن حجم فضای بین کره و استوانه، ابتدا حجم کره و حجم استوانه محاسبه شد سپس به محاسبه مساحت قاعده پرداخته شد. در انتها به جای محاسبه تفاضل حجم‌ها از تقسیم حجم‌ها استفاده شد. و یا در نمونه‌ای دیگر (شکل ۷) اشتباه نوشتن فرمول حجم کره $\frac{3}{4}\pi r^3$ به جای $\frac{4}{3}\pi r^3$ منجر به پاسخ نادرست گردید.

در مرحله دوم (اکتشاف) هر گروه به طریقی شروع به آزمایش کردند. در طی مسیر محقق به سؤالات جواب می‌داد و فراگیران را به بررسی دقیق‌تر مسأله تشویق می‌کرد. در مرحله سوم (توصیف) از نماینده هر گروه خواسته شد تا تجربیات و نتایج خودشان را ارائه دهند. سپس به مقایسه نتایج پرداخته شد. در مرحله چهارم (شرح و بسط) سؤالاتی دیگر توسط محقق مطرح شد. در طرح سؤالات توسط محقق، فراگیران مفاهیمی را که یاد گرفته‌اند توسعه داده و تکمیل می‌کردند. در مرحله پنجم (ارزیابی) در انتها محقق سؤالاتی با برداشت آزاد را برای دانش‌آموزان مطرح کرد تا به ارزیابی فرایند دانش‌سازی فراگیران بپردازد. در زیر (شکل ۳ تا ۷) به بررسی راه‌حل دانش‌آموزان گروه‌های کنترل، بدیعه‌پردازی و 5E پرداخته شده است. دانش‌آموزان گروه 5E راه‌حل‌های متفاوتی را ارائه داده بودند که نشان از افزایش خلاقیت و تفکر منطقی آنها بود. در یکی از این نمونه‌ها (شکل ۳) ابتدا ساده‌سازی فرمول سپس عددگذاری انجام شد؛ به طوری که فرمول‌های حجم استوانه و حجم کره بدون عددگذاری از یکدیگر کسر شده و سپس اعداد در فرمول ساده شده جاگذاری شد.

کره ای در استوانه ای به شعاع قاعده ۲ سانتی متر و ارتفاع ۴ سانتی متر محاط شده است حجم فضای بین کره و استوانه را بدست آورید.

$$V_{\text{استوانه}} = \pi R^2 h = 2\pi R^3$$

$$V_{\text{کره}} = \frac{4}{3}\pi R^3$$

$$V_{\text{استوانه}} - V_{\text{کره}} = \left(2 - \frac{4}{3}\right)\pi R^3 = \frac{2}{3}\pi 2^3 = \frac{16}{3}\pi$$

شکل ۳: راه‌حلی برای حل مسأله (گروه 5E)
Fig.3: A solution for the example problem (5E group)

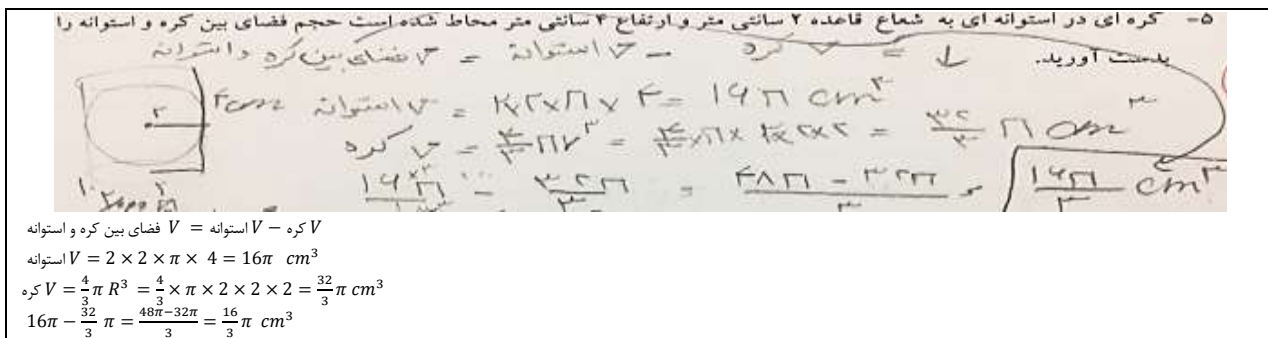
کره ای در استوانه ای به شعاع قاعده ۲ سانتی متر و ارتفاع ۴ سانتی متر محاط شده است حجم فضای بین کره و استوانه را بدست آورید.

$$V_{\text{استوانه}} = \frac{2}{3}\pi R^2 h$$

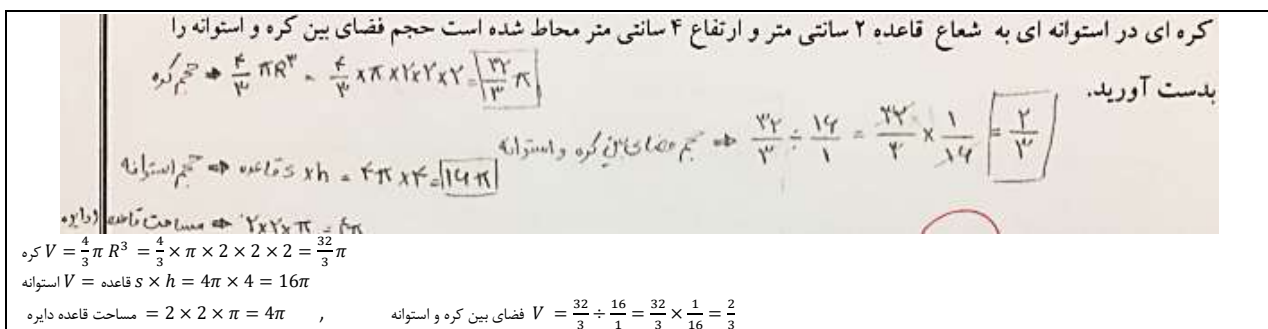
$$V_{\text{استوانه}} = \frac{1}{3}\pi R^2 h$$

$$\frac{1}{3}\pi R^2 h = \frac{16}{3}\pi$$

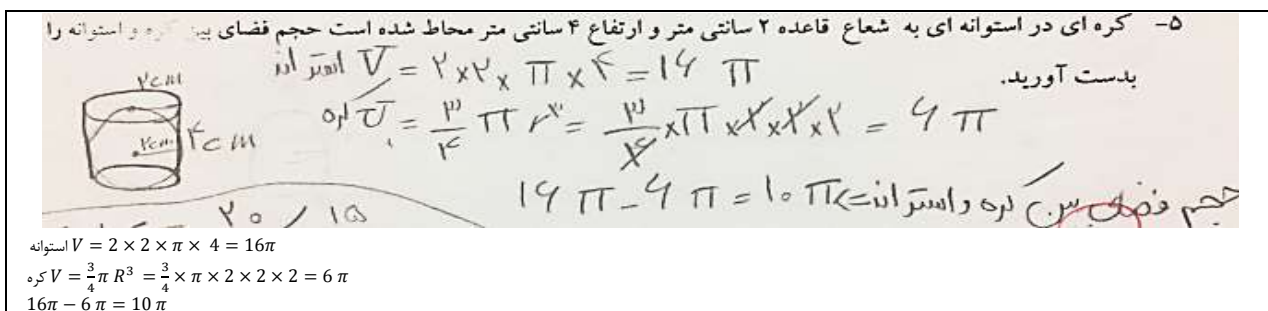
شکل ۴: راه‌حلی برای حل مسأله (گروه بدیعه‌پردازی)
Fig. 4: A solution for the example problem (synectics group)



شکل ۵: راه‌حلی برای حل مسأله (گروه کنترل)
Fig. 5: A solution for the example problem (control group)



شکل ۶: راه‌حلی برای حل مسأله (گروه کنترل)
Fig. 6: A solution for the example problem (control group)



شکل ۷: راه‌حلی برای حل مسأله (گروه کنترل)
Fig. 7: A solution for the example problem (control group)

نتایج و بحث

دانش‌آموزان گروه کنترل در تعاریف پایه‌ای مثل رسم خط مماس و تشخیص مثلث‌های ایجاد شده، درک حجم و سطح و همچنین مثلث قائم‌الزاویه در مخروط همچنان دچار مشکلاتی بودند. عدم درک درست مسأله منجر به رسم نادرست اشکال می‌گردید. آن‌ها در مبحث تبدیلات در صفحه تقارن، دوران و انتقال را با یکدیگر اشتباه می‌گرفتند. در مبحث هم‌نهشتی به درستی، ضلع و زاویه را تشخیص نمی‌دادند و یا در حالت‌های «دو ضلع و زاویه بین» و «دو زاویه و ضلع بین» زاویه و ضلع میانی را در نظر نمی‌گرفتند. آنها در سؤالاتی که درباره مثلث‌ها به صورت جداگانه مطرح می‌شدند؛ کمتر دچار سردرگمی بودند. جهت بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون کلموگروف اسمیرنوف استفاده شد. نتایج نشان داد در تمامی نمرات، سطح معنی‌داری بیشتر از ۰/۰۵ بوده بنابراین توزیع داده‌ها نرمال است و با برخورداری داده‌ها از توزیع نرمال پیش فرض استفاده از آزمون پارامتریک برقرار است.

در جداول ۱ تا ۳، از میانگین و انحراف معیار برای بررسی آمار توصیفی گروه‌های کنترل، بدیعه‌پردازی و SE استفاده شد. نتایج این جداول نشان داد که میانگین نمرات در پیش‌آزمون‌های گروه‌های کنترل، بدیعه‌پردازی و SE یکسان بوده؛ یعنی هر دو گروه دارای میانگین نمرات برابر بوده و از لحاظ سطح علمی، یکسان می‌باشند. میانگین نمرات پس‌آزمون گروه‌های بدیعه‌پردازی و SE نسبت به پیش‌آزمون گروه‌های بدیعه‌پردازی و SE، افزایش قابل توجهی داشته است. این افزایش نشان می‌دهد استفاده از روش‌های بدیعه‌پردازی و SE منجر به ساخت دانش و تولید ذهنی اطلاعات در فراگیران شده و در نهایت به ساخت معنایی در فراگیران منجر شده است. بیشترین مقدار پراکندگی نمرات، در هر سه گروه مربوط به پیش‌آزمون گروه SE است. پس از بررسی راه‌حل‌های نادرست دانش‌آموزان در گروه کنترل دلایل تعدادی از اشتباهات دانش‌آموزان به صورت زیر مشخص شد.

هدف از این پژوهش بررسی تأثیر مداخلات آموزشی مبتنی بر الگوهای بدیعه‌پردازی و 5E در عملکرد تحصیلی هندسه دانش‌آموزان بود. از آنجا که هر سه گروه از نظر علمی در یک سطح بودند؛ به بررسی پس‌آزمون‌ها پرداخته شد. مشخص شد دو گروه بایبی و بدیعه‌پردازی نسبت به گروه کنترل بهتر عمل کرده‌اند. نتایج این پژوهش با نتایج تحقیقات گذشته مانند (عابد و همکاران، ۲۰۱۵)، (معروفی و همکاران، ۲۰۱۵)، (رامندی و همکاران، ۲۰۱۴)، (خدیوی و همکاران، ۲۰۱۴) تنها از جنبه کاربرد روش تدریس بدیعه‌پردازی هم‌خوانی دارد. همچنین نتایج این پژوهش با نتایج تحقیقات گذشته مانند (زارع و همکاران، ۲۰۱۵)، (فدیه و آلیپاسا، ۲۰۱۴)، (والیا، ۲۰۱۲)، (یادیگاروغلو و دمیرچیوغلو، ۲۰۱۲) تنها از جنبه کاربرد روش تدریس 5E هم‌خوان است.

همان‌طور که در جدول ۴ مشخص است؛ میانگین پیش‌آزمون‌های همه گروه‌ها در آزمون عملکرد با یکدیگر برابر است ($0/05 > 0/963$). بنابراین سطح علمی دانش‌آموزان در تمامی گروه‌ها یکسان است. طبق جدول ۵ در پس‌آزمون‌های عملکرد همه گروه‌ها از آنجا که ($0/05 > 0/05$)، بنابراین تساوی میانگین ۳ گروه رد شده و به عبارتی با اطمینان ۹۵ درصد ۲ گروه با هم اختلاف دارند و حداقل ۱ گروه با میانگین متفاوت وجود دارد. مطابق با رویکرد سازنده‌گرایی، افراد بیشتر آنچه را که یاد می‌گیرند و می‌فهمند خود می‌سازند و شکل می‌دهند. یادگیری زمانی معنی‌دار است که مطالب جدید رابطه نظام‌مندی با مطالب آموخته شده قبلی داشته باشند. یعنی مطالب جدید، مطالب آموخته شده قبلی را گسترش یا تغییر دهند [۲۶].

جدول ۱: آمار توصیفی گروه کنترل

Table 1: Descriptive statistics of the control group

مشخصات (Characteristics)	تعداد (N)	میانگین (Mean)	انحراف معیار (SD)
پیش‌آزمون عملکرد	31	13.44	3.50
پیش‌آزمون عملکرد	31	13.86	2.69

جدول ۲: آمار توصیفی گروه بدیعه‌پردازی

Table 2: Descriptive statistics of the synectics group

مشخصات (Characteristics)	تعداد (N)	میانگین (Mean)	انحراف معیار (SD)
پیش‌آزمون عملکرد	31	13.19	4.19
پیش‌آزمون عملکرد	31	15.92	2.47

جدول ۳: آمار توصیفی گروه 5E

Table 3: Descriptive statistics of 5E group

مشخصات (Characteristics)	تعداد (N)	میانگین (Mean)	انحراف معیار (SD)
پیش‌آزمون عملکرد	31	13.45	4.63
پس‌آزمون عملکرد	31	16.61	2.86

جدول ۴: نتایج آنوا برای پیش‌آزمون گروه‌های کنترل، بدیعه‌پردازی و 5E

Table 4: The result of ANOVA for pre-tests of control, synectics and 5E groups

مجموع مجزورات (Sum of squares)	درجه آزادی (df)	میانگین مجزورات (Mean square)	F	p-مقدار (Sig.)
1.293	2	0.647	0.038	0.963
1488.221	87	17.106		
1489.514	89			

جدول ۵: نتایج آنوا برای پس‌آزمون گروه‌های کنترل، بدیعه‌پردازی و 5E

Table 5: The result of ANOVA for post-tests of control, synectics and 5E groups

مجموع مجزورات (Sum of squares)	درجه آزادی (df)	میانگین مجزورات (Mean square)	F	p-مقدار (Sig.)
122.776	2	61.388	8.512	0.000
627.452	87	7.212		
750.228	89			

[8] Behrangi MR. [Translation of teaching patterns]. Joyce B, Weil M, Kalhon E (Authors). Tehran: Kamal Tarbiat Publications; 2013. Persian.

[9] Herman T, Dahlan JA. The enhancement of students' creative thinking skills in mathematics through The 5E learning cycle with metacognitive technique. *International Journal of Education and Research*. 2016;4(7):14.

[10] Kolomuc A, Ozmen H, Metin M, Acisli S. The effect of animation enhanced worksheets prepared based on 5E model for the grade 9 students on alternative conceptions of physical and chemical changes. *Procedia-social and Behavioral Sciences*. 2012; 46:1761-5.

[11] Bahmani L. *Modern teaching and learning patterns*. Tehran: Arad Book Publishing; 2011. Persian.

[12] Gordon WJ. *Synectics: The development of creative capacity*. New York: Harper and Row. 1961.

[13] Khorshidi, A. *Teaching methods and techniques*. Tehran: Yastaron Publishing; 2017. Persian.

[14] Bybee RW. *The BSCS 5E instructional model and 21st century skills*. US: Colorado Springs, CO: BSCS; 2009.

[15] Abed S Mohammad Davoudi AH, Hoseinzadeh D. [The effect of synectics pattern on increasing the level of problem solving and critical thinking skills in students of Alborz province]. *Journal of Walza*. 2015; 31(S1): 110-118. Persian.

[16] Maroufi Y, Moloudi M. [The effect of innovative teaching on fostering creativity in elementary grade 5 students]. *Journal of Shahed University*. 2015; 22(6):31-44. Persian.

[17] Darzi Ramandi H, Osare A, Jerare J. [The impact of innovative teaching on increasing creativity and academic achievement in Boyin Zahra secondary school male students]. *Journal of Research in Curriculum Planning*. 2015; 11(42), 68-79. Persian.

[18] Khadivi A, Banayi Kohneh Shahri V. [The effect of synectics on the creative thinking of fourth elementary students in experimental science course in Salmas]. *Journal of Education and Evaluation*, 2014; 7(27): 71-85. Persian.

[19] Azadikhah L. *The relationship of creativity, academic motivation and cognitive skills with academic performance of Zarghan's high school students*. [master's thesis]. Marvdasht: Islamic Azad University of Marvdasht; 2011.

[20] Zare M, Sarikhani R, Mehraban J, Salari M. [Comparison of the effect of traditional teaching methods on creativity and cognitive load in Chemistry lessons]. *Journal of Innovation and Creativity in the Humanities*, 2015; 5(2): 76-55. Persian.

مشارکت نویسندگان

زهرا کلانترنیا: طراحی، مطالعه و اجرای تحقیق
احمد شاهورانی سمنانی: تحلیل مطالعه و پاسخگو بودن در تمام جنبه‌های پژوهش
محمد حسن بهزادی: نویسنده مسئول، بررسی و تفسیر بخش آماری تحقیق

محسن رستمی مال خلیفه و محمد رضا مردان بیگی: بخش تحلیل سوالات و بررسی مباحث مطرح شده و تهیه اصلاحات پیش نویس تحقیق

تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر مستخرج از رساله دکتری زهرا کلانترنیا، گروه ریاضی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران است. ضمن تشکر از اساتید گرامی که در این پژوهش همکاری نموده اند، از مدیریت محترم و دانش‌آموزان دبیرستان هیأت امنایی حضرت فاطمه (س) شهر تهران قدردانی می‌شود.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مأخذ

[1] Alex JK, Mammen KJ. Lessons learnt from employing van Hiele theory based instruction in senior secondary school geometry classrooms. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 2016; 12(8):2223-36.

[2] Usiskin Z. What should not be in the algebra and geometry curricula of average college-bound students? *The Mathematics Teacher*. 1980;73(6):413-24.

[3] Guzel EB. *Mathematical modeling in mathematics education for researchers, educators and students*. Turkey: PEGEM-A Publishing; 2016.

[4] Rezaian A. *Principles of management*. Tehran: Samat Publications; 1997. Persian.

[5] Basadur M, Graen GB, Green SG. Training in creative problem solving: Effects on ideation and problem finding and solving in an industrial research organization. *Organizational Behavior and Human Performance*. 1982; 30(1):41-70.

[6] Shahvali k. [Teaching drawing tools in geometry]. *Journal of Mathematical Education Growth*, 2012. 29(4): 44-46. Persian.

[7] Confrey J. A review of the research on student conceptions in mathematics, science, and programming. *Review of Research in Education*. 1990; 16(1):3-56.

ساتمپون انگلستان در سال ۱۳۵۶ دریافت نمودند. زمینه پژوهشی ایشان آموزش ریاضی می باشد. ایشان صاحب ۸ کتاب تالیفی و دارای بیش از ۷۵ مقاله علمی در مجلات و کنفرانس های داخلی و خارجی می باشند.

Shahvarani, Semnani A. Assistant Professor, Mathematics, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

 Shahvarani.Ahmad@yahoo.com



محمدحسن بهزادی دانشیار تخصصی بهینه سازی تصادفی و تحلیل داده ها و آموزش ریاضی و دانشیار گروه آمار دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات می باشند. ایشان مدرک کارشناسی آمار خود را در سال ۱۳۸۱ از دانشگاه رازی کرمانشاه دریافت نموده و مدرک

کارشناسی ارشد خود را در سال ۱۳۸۳ از دانشگاه صنعتی امیرکبیر دریافت نمودند. ایشان مدرک دکتری خود را در سال ۱۳۸۸ از دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران دریافت نمودند. زمینه پژوهشی ایشان آمار و آموزش ریاضی می باشد. ایشان صاحب ۵۰ مقاله در مجلات علمی و کنفرانس های داخلی و خارجی می باشند.

Behzadi, M.H. Assistant Professor, Statistics, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

 behzadi@srbiau.ac.ir



محسن رستمی مال خلیفه دانشیار گروه ریاضی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات می باشند. ایشان فارغ التحصیل رتبه اول دوره کارشناسی رشته ریاضی در سال ۱۳۸۱ از دانشگاه شهرکرد و فارغ التحصیل رتبه اول دوره کارشناسی ارشد دانشگاه خوارزمی در

سال ۱۳۸۳ می باشند. همچنین به عنوان رتبه اول دوره دکتری دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران در سال ۱۳۸۷ فارغ التحصیل شدند. زمینه پژوهشی ایشان ریاضیات کاربردی، بهینه سازی، تحلیل پوششی داده ها، ریاضیات فازی و آموزش ریاضی است. ایشان صاحب ۵ کتاب تالیفی، ۲۰۰ مقاله ISI و علمی پژوهشی و بیش از ۱۵۰ مقاله کنفرانسی می باشند.

Rostami-Malkhalifeh, M. Associate Professor, Mathematics, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

 rostamy@srbiau.ac.ir



محمدرضا مردان بیگی استادیار دانشکده علوم پایه دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات می باشند. ایشان مدرک کارشناسی ریاضی کاربرد در کامپیوتر را در سال ۱۳۶۷ از دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز و مدرک کارشناسی ارشد ریاضی محض-آنالیز را در سال

[21] Karsli F, Ayas A. Developing a laboratory activity by using 5E learning model on student learning of factors affecting the reaction rate and improving scientific process skills. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 2014;143:663-8.

[22] Walia P. [Effect of 5E instructional model on mathematical creativity of students]. *Journal of Golden Research Thoughts*. 2012; 1(10): 1-4.

[23] Yadigaroglu M, Demircioglu G. The effect of activities based on 5e model on grade 10 students' understanding of the gas concept. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 2012; 47:634-7.

[24] Abedi J. [The ethics and new methods of measurement]. *Journal of Psychological Research*, 1993; 3(72): 46-54. Persian.

[25] Zare H, Imanifar H, Mostafaei A, Baradaran M. [Validation and functional structure of the creative problem solving test]. *Journal of Innovation and Creativity in the Humanities*, 2014; 3(4): 127-146. Persian.

[26] Schunk DH. *Learning theories an educational perspective sixth edition*. UK: Pearson; 2012.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



زهرا کلانترنیا دانشجوی دکتری آموزش ریاضی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات می باشند. ایشان مدرک کارشناسی خود را در سال ۱۳۸۵ در رشته دبیری ریاضی از دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز دریافت نموده و مدرک کارشناسی ارشد خود را در سال ۹۱، از دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران دریافت نمودند. زمینه پژوهشی ایشان آموزش ریاضی می باشد. پژوهش انجام شده حاصل کار پایان نامه ی ایشان می باشد. ایشان صاحب چندین مقاله در مجلات علمی می باشند.

Kalantarnia, Z. PhD Student, Mathematics, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

 Zahra_kalantarnia@yahoo.com



احمد شاهورانی سمنانی دانشیار دانشکده علوم پایه دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات می باشند. ایشان مدرک کارشناسی خود را در رشته ریاضی از دانشگاه تهران ۱۳۴۷ و مدرک کارشناسی ارشد ریاضی خود را از دانشگاه تربیت معلم در سال ۱۳۵۰ دریافت نمودند. ایشان مدرک دکتری رشته آموزش ریاضی خود را از دانشگاه

و کنفرانس های داخلی و خارجی ارائه نموده اند و زمینه های تخصصی ایشان عبارتند از: آنالیز تابعی- آنالیز هارمونیک و جبرهای باناخ.

Mardanbeigi, M.R. Assistant Professor, Mathematics, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

mrmardanbeigi@srbiau.ac.ir

۱۳۷۰ از دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال دریافت نمودند. در سال ۱۳۷۳ به عنوان مربی بورسیه در دوره دکتری ریاضی- آنالیز دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات پذیرفته شده و به طور همزمان به تدریس و تحصیل مشغول بودند. در سال ۱۳۸۰ در این مقطع فارغ التحصیل گردیدند. ایشان بیش از ۲۰ مورد مقاله در مجلات

Citation (Vancouver): Kalantarnia Z, Shahvarani Semnani A, Behzadi M.H, Rostamy-Malkhalifeh M, Mardanbeigi M.R. [The effect of educational interventions based on synectics and 5E patterns on students' academic performance in geometry]. *Tech. Edu. J.* 2020; 14(4): 835-846

 <http://dx.doi.org/10.22061/tej.2020.5931.2307>



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 phenomenological study of the process of ICT-competence of Iranian teachers with the purpose of presenting a native model

A. Habibi-Azar¹, J. Keyhan^{*,2}, B. Talebi¹¹ Department of Education, Faculty of Humanities, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran² Department of Education, Faculty of Humanities, Islamic Azad University, Urmia, Iran³ Department of Educational Management, Faculty of Humanities, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran

ABSTRACT

Received: 3 April 2020
 Reviewed: 21 May 2020
 Revised: 6 August 2020
 Accepted: 23 August 2020

KEYWORDS:

Competence
 Technology
 Teachers
 In-Service
 Training

* Corresponding author
 ✉ J.Keyhan@iaurmia.ac.ir
 ☎ (+98914) 1400199

Background and Objectives: Research findings about the application of information and communication technologies in classroom has shown that despite the efforts done and the large amount of costs spent for empowering teachers' computer skills, these activities have not been able to create desired changes in the role and activity of teachers in schools. Therefore, the purpose of the present study was to study the phenomenological process of Iranian teachers' ICT competence in order to present a native model.

Methods: This was a qualitative phenomenological research, because the lived experiences of teachers in achieving technological competence in the classroom have been used to explore the objectives of the study. The statistical population of this qualitative study were all teachers in Urmia City. 22 teachers (13 females and 9 males) were selected by non-random purposeful sampling method with considering the desired characteristics and theoretical saturation based-rule. Participants who engaged in 17 different schools including public, board of trustees, gifted, nonprofit, and rural schools, were selected. The data collection instrument was a semi-structured interview. Voice recording and note-taking (with emphasis on voice recording), as two techniques for data gathering were also used. George's (1970) four-step coding approach was used to analyze the data. The coding process was performed in MAXQDA10 software.

Findings: The findings of the qualitative analysis indicated that the process of teachers' gaining ICT-competence can be organized into five components, including: 1) motivation/ tendency/ interest in teachers including the following sub-components: changing teachers' salary, changing teachers' position, creating sense of need, classification of teachers based on their prior knowledge, paying attention to the timing of the courses, changing the viewpoint to the teaching profession, and choosing the right professor; 2) planning, including the following sub-components: teachers' rating (need analysis), determining curriculum (educational topics), choosing the right professor, locating the right place, and determining the right time; 3) beginning of the learning process including the following components: hardware training, software training, problem-solving training, information literacy training, facilitating access to educational resources, and Supporting; 4) implementation of the learning process including the following sub-components: in-service preparation courses, in-service training courses, specialized school courses, and out-of-school courses; and 5) institutionalization of technology competence including the following sub-components: Problem-solving training, formalizing collaboration between teachers, and formalizing follow-up courses for teaching and learning.

Conclusion: This model is presented by looking at the needs of teachers, the conditions and organizational structure of the educational system, the facilities of schools, the status of courses, the cooperation between teachers, and so on. In this model, all the influential factors in the process of acquiring information and technology competence by teachers have been included and based on the content of the interviews, each of them has been considered in the relevant step. Although these components or steps should be organized in hierarchical or step-by-step structure, in many places it is possible to go back and start from the previous step. It is hoped that this model will be a step toward developing an appropriate model in the field of staff technology competence for the educational organization and other organizations.



NUMBER OF REFERENCES

42



NUMBER OF FIGURES

2



NUMBER OF TABLES

0

مقاله پژوهشی

مطالعه‌ای پدیدارشناسانه فرآیند کسب شایستگی فناورانه معلمان ایران با هدف ارائه یک مدل بومی

افسانه حبیبی آذر^۱، جواد کیهان^{۲*}، بهنام طالبی^۳^۱ گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم انسانی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران^۲ گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی، ارومیه، ایران^۳ گروه مدیریت آموزشی، دانشکده علوم انسانی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: پژوهش‌های انجام شده در موضوع کاربردی فناوری اطلاعات و ارتباطات در فعالیت‌های کلاس درس، نشان داده است که تلاش‌های صورت گرفته و هزینه‌های کلان صرف شده در راستای توانمندسازی مهارت‌های رایانه‌ای معلمان، نتوانسته است تحولات مورد نظر را در نقش و فعالیت معلمان در مدارس ایجاد کند. از این رو، هدف پژوهش حاضر مطالعه‌ای پدیدارشناسانه فرآیند کسب شایستگی فناورانه معلمان ایران با هدف ارائه یک مدل بومی است.

روش‌ها: این پژوهش کیفی از نوع پدیدارشناسی است؛ چراکه برای دستیابی به اهداف تحقیق از تجارب زیسته معلمان در دستیابی به شایستگی فناورانه در کلاس درس استفاده شده است. جامعه آماری این پژوهش کیفی، تمام معلمان آموزش‌وپرورش شهرستان ارومیه است؛ با روش نمونه‌گیری غیر احتمالی هدفمند و ملاحظه کردن ویژگی‌های مورد نظر در انتخاب نمونه، و قاعده اشباع نظری، با ۲۲ نفر از معلمان (۱۳ زن و ۹ مرد) مصاحبه شد. مشارکت‌کنندگان در مدارس دولتی، هیئت‌امانی، هوشمند، غیرانتفاعی و روستایی (۱۷ مدرسه مختلف) مشغول بودند. ابزار گردآوری داده‌ها مصاحبه بود. دو تکنیک ضبط صدا و یادداشت‌برداری (با تأکید بر ضبط صدا) برای روش گردآوری داده‌ها استفاده گردید و طرح انجام مصاحبه، مصاحبه نیمه ساختاریافته است. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از رویکرد چهار مرحله‌ای گیورگی (۱۹۷۰) در کدگذاری مصاحبه‌ها استفاده گردید. انجام فرآیند کدگذاری در نرم‌افزار MAXQDA10 انجام گرفت.

یافته‌ها: یافته‌های تحلیل کیفی حاکی از آن بود که فرآیند کسب شایستگی معلمان را می‌توان در پنج مؤلفه یا گام دسته‌بندی نمود که شامل مؤلفه‌های (۱) ایجاد انگیزه/رغبت/علاقه در معلمان شامل زیرمؤلفه‌های: «تغییر در دریافتی معلمان»، «تأثیرگذاری روی جایگاه معلمان»، «ایجاد احساس نیاز»، «دسته بندی معلمان بر اساس دانش پیشین»، «توجه به زمان بندی برگزاری دوره ها»، «تغییر نوع نگاه به شغل معلمی»، و «انتخاب استاد مناسب»؛ (۲) برنامه‌ریزی، شامل زیر مؤلفه‌های «سطح بندی معلمان (نیازسنجی)»، «تعیین برنامه درسی (سرفصل‌های آموزشی)»، «تعیین استاد مناسب»، «تعیین مکان مناسب» و «تعیین زمان مناسب»؛ (۳) «شروع فرآیند یادگیری» شامل زیر مؤلفه‌های «آموزش سخت افزارها»، «آموزش نرم افزارها»، «آموزش مساله گشایانه»، «آموزش سواد اطلاعاتی»، «تسهیل دسترسی به منابع آموزشی» و «حمایت و پشتیبانی»؛ (۴) پیاده‌سازی فرآیند یادگیری شامل زیر مؤلفه‌های «دوره های آماده سازی بدو خدمت»، «دوره های آموزشی ضمن خدمت»، «دوره های تخصصی مدارس» و «دوره های آموزشی بیرون از مدارس»؛ (۵) «نهادینه ساختن شایستگی فناوری» شامل زیر مؤلفه‌های «آموزش مسئله گشایانه»، «نهادینه ساختن همکاری بین معلمان» و «نهادینه ساختن دوره های پیگیری آموزش ها و یادگیری» است.

نتیجه‌گیری: این مدل با نگاه به نیازهای معلمان، شرایط و ساختار اداری آموزش‌وپرورش، امکانات مدارس، وضعیت برگزاری دوره‌ها، همکاری بین معلمان و غیره ارائه شده است. در این مدل سعی شده است تمام عوامل تأثیرگذار در فرآیند کسب شایستگی فناوری معلم مطمح نظر قرار گرفته و هر کدام از آن‌ها بر اساس محتوای مصاحبه‌ها در گام مربوطه ملاحظه شود. این مؤلفه‌ها یا گام‌ها هر چند ساختاری سلسله مراتبی و مرحله به مرحله‌ای می‌توانند داشته باشند ولی در بسیاری از مواقع قابلیت بازگشت و شروع از مرحله قبلی نیز می‌توانند دارا باشند. امید است این مدل که مبتنی بر واقعیت زیسته موجود معلمان در ایران بنا نهاده شده است، گامی در راستای توسعه الگویی مناسب برای سازمان آموزش‌وپرورش و دیگر سازمان‌ها در زمینه کسب شایستگی فناوری کارکنان باشد.

تاریخ دریافت: ۱۵ فروردین ۱۳۹۹
تاریخ داوری: ۱ خرداد ۱۳۹۹
تاریخ اصلاح: ۱۶ مرداد ۱۳۹۹
تاریخ پذیرش: ۲ شهریور ۱۳۹۹

واژگان کلیدی:

شایستگی
فناوری
معلمان
ضمن خدمت
آموزش

* نویسنده مسئول

✉ J.Keyhan@iaurmia.ac.ir

① ۰۹۱۴-۱۴۰۰۱۹۹

مقدمه

نفوذ بارز فناوری، نظریه‌پردازانی مانند کاستلز [۱] عصر مدرن را عصر جامعه اطلاعاتی نامید، گیدنز [۲] نظریه اجتماعی انعکاسی خود را بر بنیان‌های «فراوانی و تجمیع اطلاعات برای تصمیم‌گیری افراد در تمام حوزه‌ها» بنا نهاده است، حتی پیش‌تر از کاستلز و گیدنز، تافلر [۳] موج

در عصر حاضر، فناوری اطلاعات از برجسته‌ترین و بارزترین دستاوردهای اجتماع انسانی به حساب می‌آید. به طوری که بخش بزرگی از امورات روزمره و شغلی انسان‌ها، به طور مستقیم یا غیرمستقیم تحت تأثیر پیشرفت‌های ایجاد شده در حوزه فناوری اطلاعات قرار دارد. به واسطه

مراحل گام‌به‌گام آموزش و الزامات مورد نیاز برای دستیابی به این شایستگی‌ها تعیین و تحقیق شده است [۶] علاوه بر استانداردهای جهانی، هر کدام از کشورها نیز بنا به مقدرات و مقتضیات فرهنگی-اجتماعی خود استانداردهایی را در این زمینه تدوین و اجرایی می‌کنند. با این وجود، «نگاهی اجمالی به سیر تحول فناوری اطلاعات و ارتباطات در مدارس ایران نشان می‌دهد با اینکه از سال ۱۳۷۷ طرح شبکه مدرسه با تحقیقات دانشگاه صنعتی شریف فعالیت خود را آغاز کرد و سپس با طرح تکفا (طرح توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات) و با هوشمند سازی مدارس در سال ۱۳۸۹ تاکنون ادامه پیدا کرده و در این طرح‌ها با توجه به نقش معلمان در کاربرد فناوری، آنان ملزم به گذراندن دوره‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات شده‌اند» [۲۲] ولی یافته‌های بسیاری از تحقیقات مرتبط (تحقیقاتی مثل [۱۷، ۲۳-۲۵] و بسیاری دیگر) حاکی از آن است که معلمان هم از نظر به‌کارگیری و هم تمایل به استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در کلاس‌های درس خود با مشکلات جدی مواجه هستند. با توجه به پیشینه‌های فعالیت و تلاش‌های بیست‌ساله «سیستماتیک و منظم آموزش و پرورش»، همچنین حساسیتی که در حوزه آموزش فناوری معلمان وجود دارد و گرایش روزافزونی که مدارس برای هوشمند و الکترونیکی شدن دارند؛ معلمان هنوز مهارت و شایستگی‌های مورد انتظار و لازم در استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در امر تدریس، یادگیری و مدیریت کلاس درس [۲۲] ندارند. در حقیقت هزاران و گاهی صدها هزار کارگاه و دوره‌های آموزشی در قالب‌های مختلف برای معلمان برگزار شده است ولی هنوز حداقل استانداردهای لازم برای استفاده از فناوری در کلاس‌های درس انجام نمی‌شود. عوامل مختلفی برای عدم دستیابی به اهداف از پیش تعیین شده ممکن است دخالت داشته باشند؛ یکی از مهم‌ترین عوامل داشتن مدل یا الگوی آموزشی متناسب با شرایط محیط کار بومی است. در این زمینه در سطح جهانی مدل‌های بسیار زیادی برای کسب شایستگی فناوری ارائه شده است در ایران نیز هر چند مطالعات مختلفی برای ارزیابی مدل‌های ارائه شده انجام شده است ولی مدلی بومی در بافت و زمینه مدارس در ایران انجام نشده است از این رو پژوهش حاضر درصدد است در راستای کسب شایستگی فناوری توسط معلمان، مدلی بومی ارائه دهد.

مروری بر ادبیات پژوهشی

در بررسی پیشینه پژوهش‌های انجام شده با هدف آموزش‌های ضمن خدمت معلمان مشخص شد که پژوهش‌های بی‌شماری در این زمینه انجام شده است. از بین تحقیقات انجام شده حجم کثیری از تحقیقات به موضوع فناوری اطلاعات و ارتباطات و کسب شایستگی حرفه‌ای اختصاص داده شده است. تحقیقات انجام شده در این خصوص را نیز می‌توان در طبقات موضوعی متفاوت دسته‌بندی نمود؛ برای نمونه با ملاحظه کردن اهداف و سؤالات، پژوهش‌های انجام شده دست‌کم در چهار دسته قابل تقسیم‌بندی هستند هر چند در بسیاری موارد تعیین مرز دقیق برای گروه‌بندی مشکل بود:

سوم تمدن را بر اساس فناوری‌های اطلاعاتی ارتباطاتی تشریح کرده است. با ملاحظه این رویکرد، که فناوری‌های جدید جزء جدائی‌ناپذیر اجتماع امروزی قلمداد می‌شود، سازمان‌های مدرن نیز از آن در سطح بسیار وسیعی بهره‌برداری می‌کنند [۴]. به‌طوری‌که یافته‌های تحقیقات مرتبط نشان می‌دهند از دهه ۱۹۸۰ در سازمان‌ها، نصف سرمایه‌گذاری‌ها در حوزه فناوری اطلاعات انجام شده است [۵]. یکی از سازمان‌های شاخص و مهم که برای بهره‌برداری مؤثر از پتانسیل فناوری اطلاعات و ارتباطات سرمایه‌گذاری‌های بلندمدت و بسیار هنگفتی انجام داده است آموزش و پرورش است.

با دقت در رسالت آموزش و پرورش و مطالعه‌ی برنامه‌های بلندمدت یا کوتاه‌مدت آن می‌توان به‌وضوح دریافت که ادغام و استفاده از فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات در فعالیت‌های آموزشی-تدریسی معلمان، جزو رسالت‌های مهمی است که پیش‌قروان اصلاحات در آموزش و پرورش و تصمیم‌گیران و تصمیم‌سازان برای تحقق آن، هم در داخل کشور (استراتژی‌هایی مانند «برنامه ملی توسعه و کاربری فناوری ارتباطات و اطلاعات ایران (تکفا)؛ مجموعه مستندات نظام جامع فناوری اطلاعات (۱۳۸۶)؛ سند تحول بنیادین آموزش و پرورش (۱۳۹۲) و ...» و هم در خارج از کشور [۶-۹]، تلاش‌های برنامه‌ریزی شده‌ی زیادی انجام داده‌اند. این تلاش‌ها در قالب استراتژی‌های سازمان آموزش و پرورش برای استفاده از فناوری در آموزش و پرورش (مثل «مصوبه‌های شورای عالی آموزش و پرورش» در سال‌های مختلف؛ انتشار و تأکید یونسکو بر «استانداردهای شایستگی فناوری اطلاعات و ارتباطات معلمان» در سال‌های متمادی) انجام شده است.

با این حال، پژوهش‌های انجام شده در موضوع کاربست فناوری اطلاعات و ارتباطات در فعالیت‌های کلاس درس [۱۰-۱۷] و صدها پژوهش دیگر نشان داده است که تلاش‌های صورت گرفته و هزینه‌های کلان مصرف شده در راستای توانمندسازی مهارت‌های رایانه‌ای معلمان، در قالب برنامه‌های حین تحصیل، قبل از خدمت، ضمن خدمت، و ... نتوانسته است تحولات مورد نظر را در نقش و فعالیت معلمان در مدارس ایجاد کند. محمدی و قربان‌زاده مقدم [۱۸] «آشنا نبودن به استفاده از فناوری» را عامل اصلی ناتوانی معلمان می‌دانند. لرکیان [۱۹] معتقد است برخلاف برگزاری دوره‌های آموزشی ICDL و دوره‌های مخصوص ICT، در راستای طرح توسعه توانمندی معلمان، آن‌ها نتوانسته‌اند به خوبی فناوری اطلاعات و ارتباطات را به کار بگیرند. طبری [۲۰] و رباطی مطهره، مهاجران و قلعه‌ای [۲۱] مطلوب نبودن سواد رایانه‌ای معلمان را جزو مهم‌ترین موانع هوشمند سازی مجتمع‌های آموزشی اداره آموزش و پرورش می‌دانند.

بررسی اسناد بالادستی مرتبط با ادغام فناوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش و پرورش و ارتقاء شایستگی فناورانه معلمان به منظور استفاده از فرصت‌ها و مهارت‌های آموزشی قرن ۲۱ نشان می‌دهد که در سطح جهانی الگوهایی استاندارد برای آموزش و توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات مبتنی بر شایستگی فناورانه معلمان وجود دارد و در آن‌ها

ضمن خدمت روی روش‌ها و فنون تدریس، مدیریت کلاس، تأثیر روی عملکرد حرفه‌ای معلمان در تدریس کلاسی، ارزشیابی کلاسی و وضعیت تحصیلی دانش‌آموزان تأثیری ندارد. نتایج تحقیق خنیفر و همکاران [۳۰] در مقاله‌ای با عنوان «رابطه بین آموزش‌های ضمن خدمت و اثربخشی کارکنان در شرکت نفت اهواز» نشان می‌دهد که از نظر کارکنان، وضعیت کلیه عوامل مورد آزمون در جامعه مطلوب است. همچنین در این تحقیق بین ساعات آموزش ضمن خدمت گذرانده شده با اثربخشی کارکنان و ابعاد آن رابطه معناداری مشاهده نگردید. افضلخانی و همکاران [۳۱] در مقاله‌ای با عنوان «بررسی راهکارهای کیفیت‌بخشی به دوره‌های آموزش ضمن خدمت معلمان و کارکنان اداره آموزش و پرورش شهرستان سمنان» نشان دادند که از نظر پاسخگویان، فرآیند آموزش، کیفیت مدرسین، کیفیت امکانات، کیفیت فراگیران دوره‌های آموزشی، برگزاری دوره‌ها به صورت متوالی و آموزش از راه دور، مشارکت معلمان در برنامه‌ریزی‌ها و هدف‌گذاری‌ها و مدیریت اجرایی دوره‌ها در بهبود کیفیت دوره‌های آموزش ضمن خدمت نقش داشته و از نظر معلمان و کارکنان، برگزاری دوره‌ها به صورت مجازی در بهبود کیفیت دوره‌های آموزشی ضمن خدمت نقشی نداشته است.

سلمانی دستجردی، همتی‌نژاد و رحمانی‌نیا [۳۲] طی مقاله‌ای گزارش کردند آموزش‌های ضمن خدمت هیچ‌گونه تأثیری روی خودکارآمدی معلمان تربیت‌بدنی ندارد.

نتایج پژوهش احمدی و کشاورزی [۳۳] با عنوان «اثربخشی برنامه‌های آموزش ضمن خدمت در رشد مهارت‌های آموزشی از دیدگاه دانش‌آموزان، معلمان و مدیران مدارس راهنمایی در شیراز» نشان دادند هیچ رابطه‌ای بین اثربخشی برنامه‌های آموزشی ضمن خدمت و مهارت‌های معلمان برای تهیه طرح درس، ارائه درس و ارزیابی دانش‌آموزان وجود ندارد. یافته‌های لویالکا، پوپوا، لی و شی [۳۴] با عنوان «آیا آموزش ضمن خدمت معلمان تأثیرگذار هست؟» نشان داده است که نه برنامه‌های توسعه حرفه‌ای و نه مداخلات دیگر در بازه زمانی یک‌ساله نمی‌تواند بر روی معلمان و دانش‌آموزان تأثیرگذار باشد؛ تحلیل‌های دقیق‌تر نشان داد که محتوای برنامه‌های آموزش ضمن خدمت معلمان بیشتر نظری و تئوریک بوده و برگزاری دوره‌های ضمن خدمت بسیار سست و منفعلانه برگزار می‌شوند و لذا مفید نمی‌تواند واقع شود. لیو، لین و ژانگ [۳۵] پژوهشی با عنوان باورها و نگرش‌های پداگوژیکی به فناوری اطلاعات و ارتباطات انجام دادند. در این تحلیل که باورهای پداگوژیکی معلمان به مدل پذیرش فناوری افزوده شده است. نتایج تحقیق بر روی معلمان مدرس زبان انگلیسی در چین نشان دادند که باورهای پداگوژیکی معلمان بیشتر ساختگرایانه بودند و این باورها تنها بر روی سه مؤلفه از چهار مؤلفه (سودمندی ادراک‌شده، آسان بودن استفاده ادراک‌شده، و نگرش نسبت به استفاده) تأثیر مثبت داشتند.

کاوک و همکاران [۳۶] در مقاله‌ای با عنوان «ارزیابی نظرات معلمان در مورد اجرای برنامه‌های اولیه و ثانویه دوره‌های ضمن خدمت در مدارس» نشان دادند که معلمان با وجود دسترسی به کامپیوتر در خانه، تمایلی

(الف) پژوهش‌هایی که به مطالعه اثربخشی دوره‌های ضمن خدمت پرداخته‌اند؛

(ب) پژوهش‌هایی که به مطالعه عوامل مؤثر بر دوره‌های ضمن خدمت پرداخته‌اند؛

(ج) پژوهش‌هایی که در آن‌ها از شرکت‌کنندگان در دوره‌های ضمن خدمت نظرسنجی شده بودند؛

(د) پژوهش‌هایی که در راستای ارائه راهکار کیفیت‌بخشی دوره‌های ضمن خدمت انجام شده بودند.

در این مطالعه، تعدادی از تحقیقات انجام شده که بتوانند به تبیین و روشن شدن مسئله و ضرورت انجام تحقیق حاضر کمک کنند، ارائه شده است.

حسام‌پور و وارث [۲۶] در مطالعه «تأثیر آموزش دوره‌های ضمن خدمت فناوری اطلاعات و ارتباطات بر کارایی و عملکرد آموزگاران و مدیران» دریافته‌اند که «دوره‌های آموزشی ICT بر ارتقاء بعضی از جنبه‌های کارایی آموزگاران [از قبیل] خلاقیت و نوآوری در تدریس، ارزشیابی و انجام وظایف آموزشی، پرورش مهارت‌های پژوهش و تفکر خلاق در دانش‌آموزان و شناسایی سبک‌های مختلف یادگیری تأثیر خیلی کمی داشته است ولی بر میزان توانایی دبیران در استفاده از پست الکترونیک، بهره‌گیری از فناوری و نرم‌افزارهای تولید محتوای آموزشی، دستیابی به منابع اطلاعاتی کمک‌درسی در اینترنت، میزان توانایی در استفاده از وبلاگ برای اشتراک‌گذاری مطالب درسی تأثیر زیادی داشته است».

شرفی و بهار [۲۷] نیز در «بررسی تطبیقی تأثیر آموزش ضمن خدمت در رفع نیازهای آموزشی و رضایت شغلی معلمان ایران و آلمان» نشان داند میانگین و انحراف استاندارد تأثیر آموزش ضمن خدمت در رفع نیازهای آموزشی معلمان در ایران نسبت به آلمان به طور معنی‌داری کمتر است. کوهی، طباطبایی، قندالی و قندالی [۲۸] در مطالعه تأثیر آموزش دوره‌های ضمن خدمت فناوری اطلاعات و ارتباطات بر کارایی و عملکرد دبیران مقطع متوسطه نشان دادند این دوره‌ها «بر ارتقاء میزان خلاقیت و نوآوری دبیران در امر تدریس، ارتقاء توانایی دبیران در استفاده از پست الکترونیک برای برقراری ارتباط با اولیاء دانش‌آموزان و همکاران خود، ارتقاء توانایی دبیران در بهره‌گیری از فناوری و نرم‌افزارهای تولید محتوای آموزشی در تدریس، ارتقاء توانایی دبیران در دستیابی به منابع اطلاعاتی کمک‌درسی در شبکه جهانی اینترنت و معرفی آن‌ها به دانش‌آموزان، ارتقاء توانایی دبیران در استفاده از وبلاگ و فضای اینترنتی برای اشتراک‌گذاری مطالب درسی و علمی و تسهیم دانش با دانش‌آموزان و همکاران تأثیر زیادی داشته است. از سوی دیگر این آموزش‌ها بر ارتقاء توانایی دبیران در پرورش مهارت‌های پژوهش و تفکر انتقادی و حل مسئله در دانش‌آموزان و نیز ارتقاء توانایی دبیران در شناسایی سبک‌های یادگیری دانش‌آموزان و استفاده از تکنیک‌ها و تکالیف متناسب با آن سبک‌ها در امر آموزش و یادگیری دانش‌آموزان تأثیر بسیار کمی دارد».

اورنگی، قلتاش، شهامت و یوسلیانی [۲۹] در مقاله‌ای توصیفی از نوع علی-مقایسه‌ای با عنوان «بررسی تأثیر آموزش‌های ضمن خدمت بر عملکرد حرفه‌ای معلمان شهر شیراز» نشان می‌دهند دوره‌های آموزش

در دسته سوم مدل‌هایی توسط افراد ارائه شده‌اند مطرح می‌شود؛ محققانی که برای کسب شایستگی فناورانه توسط معلمان مطالعه نموده و مدل‌هایی تدوین کرده‌اند. در این دسته می‌توان به مدل بایلور و ریتچه [۳۹] مارکوسکایت [۴۰] و گوزمان و نوسباتم [۴۱] اشاره شده است. بر اساس دسته‌بندی فوق‌الذکر، معلمان برای دستیابی به شایستگی فناورانه باید دو دسته شایستگی داشته باشند که عبارت است از شایستگی فناوری و شایستگی پداگوژیکی. در تحقیق حاضر نیز سعی شده است با در نظر گرفتن این دو اصل اساسی و نیز مطالعه بافت و شرایط حاکم بر محیط کاری معلمان مدلی برای کسب شایستگی فناوری معلمان در ایران ارائه شود.

روش تحقیق

این پژوهش کیفی از نوع پدیدارشناسی است؛ چراکه برای دستیابی به اهداف تحقیق از تجارب زیسته معلمان در دستیابی به شایستگی فناورانه در کلاس درس استفاده شده است. جامعه آماری پژوهش حاضر تمام معلمان شاغل در استان آذربایجان غربی است؛ برای انتخاب نمونه از روش نمونه‌گیری غیر احتمالی هدفمند استفاده شد؛ در انتخاب نمونه ویژگی‌هایی از قبیل تجربه استفاده از فناوری در کلاس درس، کسب مقام‌های مرتبط با فناوری در جشنواره‌های استانی یا کشوری، تجربه تدریس دوره‌های آموزش فناوری در اداره آموزش و پرورش مد نظر قرار گرفت. حجم نمونه با در نظر گرفتن قاعده اشباع نظری تعیین شد؛ بعد از انجام ۲۲ مصاحبه، یعنی مصاحبه با ۲۲ نفر، داده‌ها به اشباع نظری رسیدند. مشارکت‌کنندگان در مدارس دولتی، هیئت‌امنایی، هوشمند، غیرانتفاعی و روستایی (۱۷ مدرسه مختلف) مشغول بودند. به لحاظ مقطع تدریس، معلمان در دوره اول ابتدایی و دوره اول متوسطه مشغول بودند. به لحاظ سطح مدرک تحصیلی مصاحبه‌شوندگان نیز پراکندگی کافی در نظر گرفته شد؛ همچنین به لحاظ دانشگاه محل تحصیل نیز از معلمان فارغ‌التحصیل شده از دانشسرا، معلمان دانشگاه تربیت‌معلم، دانشگاه فرهنگیان، دانشگاه‌های سراسری و آزاد انتخاب شدند.

روش گردآوری داده‌ها مصاحبه نیمه ساختاریافته بود. در شروع گردآوری داده‌ها، ابتدا دو مصاحبه مقدماتی-راهنما با دو نفر از متخصصان آموزش و پرورش با ویژگی‌های جمعیت شناختی زیر انجام شد؛ معلمان مشهور و شناخته شده‌ای بودند که سابقه تجربه معلمی سنتی بدون استفاده از فناوری، کارمندی ستادی، تجربه معلمی استفاده از فناوری، دارنده مقام فناوری در استان و کشور، مدرس دوره‌های آموزش و پرورش و تأثیرگذار در برنامه‌ریزی دوره‌های ضمن خدمت و نیز سابقه تدریس در دانشگاه فرهنگیان را بودند. بعد از انجام مصاحبه مقدماتی-راهنما و تحلیل آن، برنامه زمانی مصاحبه نیمه ساختاریافته برای معلمان در تاریخ اردیبهشت تا اواخر مردادماه ۱۳۹۷ تنظیم و مصاحبه‌ها انجام شد. دو تکنیک ضبط صدا و یادداشت‌برداری (با تأکید بر ضبط صدا) برای روش گردآوری داده‌ها استفاده گردید؛ فایل‌های صوتی مصاحبه‌ها، بعد از انجام، به صورت کلمه به کلمه و به طور دقیق

به یادگیری از راه دور ندارند. همچنین از نظر معلمان طراحی و اجرای برنامه‌های آموزشی ضمن خدمت باید به مدارس خود معلمان در ساعات کاری و توسط اساتید متخصص دانشگاه که در رشته خود متخصص بوده واگذار گردد.

یافته‌های مقاله پژوهشی جیمر، چاکیر و جیمر [۳۷] با هدف اطلاع‌رسانی نتایج ارزیابی اثربخشی دوره‌های آموزش ضمن خدمت معلمان انجام شده توسط وزارت آموزش و پرورش ملی ترکیه، نشان داد که این دوره‌ها به‌خصوص از نظر شرایط کیفی معلمان دوره، شیوه‌های تدریس به کار گرفته شده توسط مدرسین دوره، طول مدت دوره، و پشتیبانی و حمایت بعد از آموزش دوره تأثیرگذار نبوده است.

با بررسی یافته‌های پژوهش‌های گزارش شده، می‌توان دید که هر چند نتایج بسیاری از پژوهش‌ها حاکی از آن است که دوره‌های آموزش ضمن خدمت معلمان تأثیرگذاری مثبتی روی معلمان داشته است؛ اما به تناسب آن یافته‌های بسیاری از تحقیقات، هم در ایران هم در کشورهای دیگر، نیز حاکی از آن است که این دوره‌ها بر روی معلمان اثربخش نبوده‌اند.

مروری بر مدل‌ها و الگوهای کسب شایستگی فناوری معلمان

در متون برای توسعه شایستگی مبتنی بر فناوری در حرفه‌های مختلف، مدل‌ها و الگوهای بسیار متنوعی مطرح شده است، با توجه به جایگاه و شرایط نیامندی‌ها و مهارت‌های ویژه‌ای که معلمان برای دستیابی به شایستگی فناوری اطلاعات در حرفه خود به آن‌ها نیاز دارند، مدل‌های مختلفی ارائه شده است. آل‌مریخ، اورلانا، سوارز-رودریگز و دیاز-گارسیا [۳۸] بر اساس رویکردهای ارائه شده برای دستیابی معلم به شایستگی فناوری، آن‌ها را در سه دسته تقسیم‌بندی کرده‌اند:

دسته اول مدل‌هایی هستند که از سوی سازمان‌ها ارائه شده‌اند؛ در این دسته می‌توان به پروژه اروپایی دیجی‌کومپ اشاره نمود که از مطالعات فناورانه آینده‌نگر به دست آمده است. دامنه کاربرد و استفاده از این گونه مدل‌ها وسیع است به طوری که می‌توان از آن‌ها در تمامی سازمان‌ها استفاده کرده و برای تمامی افراد و شهروندان به کار گرفت. لذا می‌توان آن را برای معلمان نیز به کار گرفت.

دومین دسته از مدل‌ها شامل دانش فناورانه، پداگوژیکی و محتوایی است، که به اختصار TPACK نامیده می‌شود این مدل بر اساس مدل دانش محتوایی پداگوژیکی شولمن (۱۹۸۶) ارائه شده است. شولمن ابتدا مفاهیم دانش معلمان را مطرح ساخت که شامل دانش پداگوژیکی و دانش محتوایی (موضوعی) بود و خاطر نشان ساخت که این دو نوع دانش درهم تنیده می‌شوند و دانش موضوعی پداگوژیکی را تشکیل می‌دهند. در مدل TPACK مؤلفه دانش فناورانه نیز به مدل اضافه شده و چارچوب شولمن توسعه داده شده است و بدین ترتیب فناوری نیز به ترکیب دانش پداگوژیکی و دانش موضوعی (محتوایی) معلمان ادغام و اضافه گردیده است.

مؤلفه اول: ایجاد انگیزه/رغبت/علاقه در معلمان در این استراتژی اولین قدم ایجاد انگیزه/رغبت/علاقه در معلمان است. بر اساس اشاره مصاحبه‌شوندگان، این مؤلفه مهم‌ترین و اساسی‌ترین عامل شروع کسب شایستگی فناوری است.

مصاحبه‌شونده شماره (۱) معتقد است «... تا معلم نخواهد آموزش‌وپرورش هیچ کاری نمی‌تواند بکند»؛ مصاحبه‌شونده شماره (۵) در مورد تأثیر عوامل مورد بررسی بر روی کسب شایستگی فناوری معتقد است: «...یعنی می‌تونیم بگیریم علاقه معلم عاملی برای یادگیری و پیشرفت معلم هست...» او در جایی دیگر می‌گوید: «... اگر معلم عاشق یادگیری باشه، خودش یاد بگیره و یاد بده به نظر من اصلی‌ترین عامل پیشرفت کلاس درس هست». مصاحبه‌شونده شماره (۱۸) می‌گوید: «علاقه‌مندی معلمان خیلی مهمه. اگر من علاقه نداشته باشم نمی‌تونم بهره ببرم و یاد بگیرم». مصاحبه‌شونده شماره (۹) نیز در توصیف بی‌علاقه و انگیزه بودن معلمان برای مشارکت در دوره‌های یادگیری فناوری می‌گوید: «... رایگان هم بود بعضی شرکت نمی‌کردند...».

مصاحبه‌شونده شماره (۳) در مورد دلایل عدم علاقه معلم به کسب شایستگی فناوری می‌گوید: اول اینکه «... الان معلمان ما اکثراً دو شغله با چند شغله هستند ... تا بتونند زندگی شونو بگذرونند...» دوم اینکه: «... هیچ فرقی بین معلمی که استفاده می‌کنه و شبانه‌روزی تلاش داره با معلمی که خیلی راحت از کنار این مسائل میگذره فرقی نیست. ..» و سوم «... وقت کم میارن، مراحل مبتدی را نمی‌دونند چه برسه به مراحل پیشرفته‌اش، بعدش هم همش وقت گیر هستند». من جمله عواملی که موجب بی‌رغبتی معلمان می‌شد عدم دسته‌بندی معلمان بر حسب دانش پیش‌نیاز مشارکت در دوره‌ها بود. این عامل در قسمت‌های بعدی به تفصیل بحث شده است.

مصاحبه‌شوندگان در مورد روش‌های ایجاد انگیزه و علاقه معلمان چنین می‌گفتند: مصاحبه‌شونده شماره (۶) علاقه و انگیزه به یادگیری فناوری را به شیرینی خوشمزه تشبیه کرده است: «نکته اینکه ... چه جوری ایجاد انگیزه کرد. چرا همکاری که یاد نگرفته علاقه‌ای برای یاد گرفتن نداره. خوب جلوی من یک شیرینی گذاشتن اگر خوشمزه باشه خوشم میاد تا بخورمش...» این نوع برداشت را می‌توان در فحوای مصاحبه‌شونده شماره می‌توان دریافت که گفت: «...یه چیز بگم شاید بخندید؛ مهم‌ترین عامل برای هر همکاری پول است که مبلغی بهش تعلق پیدا کنه، ... به همکار میگی این طرح اومده این را انجام بده نمیگه به خاطر بچه‌ها من علاقه‌مند هستم؛ میگه من چرا انجام بدم...». مصاحبه‌شونده شماره نیز می‌گوید: «... از شون بخواهیم، یک سری امتیاز بدن به معلمان». مصاحبه‌شونده شماره (۱۳) نیز می‌گوید برای ترغیب به «... اونایی که تخصص دارند» امتیاز بدهند. مصاحبه‌شونده شماره (۵) می‌گوید «... موردی هم به ذهن من رسید که اگه از نظر مالی هم به معلمان یک ذره امتیازی بدارن» «... بله معلمینی که این دوره‌ها را به دست بیارند و نمره‌ای که خودش تعیین کردند را این معلمان کسب کنند شاید سخت باشه ولی عاملی می‌تونه باشه مثلاً یک بند به حقوق

مکتوب شدند. بعد از اتمام هر یک از نسخه‌برداری‌ها، محقق ضمن گوش دادن به فایل‌های صوتی، تمام نسخه را مطالعه و کنترل نمود. با توجه به ماهیت تحقیق، برای تجزیه‌وتحلیل از رویکرد چهار مرحله‌ای گیورگی (۱۹۷۰) برای کدگذاری مصاحبه‌ها استفاده گردید تجزیه‌وتحلیل و انجام فرآیند کدگذاری در نرم‌افزار MAXQDA10 انجام گرفت.

در این تحقیق روایی درونی و بیرونی مورد ملاحظه قرار گرفت. در روایی درونی مطابقت داشتن یافته‌های تحقیق با واقعیت اجتماعی و بیرونی جامعه مورد تحقیق ملاحظه شد. در تحقیق حاضر برای این منظور، بعد از انجام کدگذاری هر یک از مصاحبه‌ها، متن مصاحبه به همراه کدهای استخراج شده در اختیار فرد مصاحبه‌شونده قرار داده شد تا ضمن بررسی پایایی متن مصاحبه‌ها، نظر خود در مورد کدهای استخراج شده (به‌عنوان تخصیص برچسب معنایی برای واحدهای سخن مصاحبه) نیز اعلام نمایند. همچنین متن مصاحبه و کدهای استخراج شده توسط استاد راهنمای تحقیق نیز مورد ارزیابی و تأیید قرار گرفت. در روایی بیرونی که قابلیت تعمیم‌پذیری یافته‌های مطالعه به موقعیت‌های دیگر، یا تعمیم‌یافته‌های یک نمونه به کل جامعه مد نظر است. یافته‌های این مطالعه به شکل نقل‌قول‌های مستقیم حاصل از گفتگوهای انجام شده در مصاحبه‌ها نمایش داده شده است تا عین کلمات مشارکت‌شوندگان به طور دقیق و صحیح انتقال داده شود.

نتایج و بحث

پاکت، لئونارد، لوندگرن-کایرول، میهایلا، و گرائیو [۴۲] می‌نویسد: «وقتی با هدف یادگیری، برنامه‌های طراحی و ایجاد می‌شود باید به دو سؤال اصلی پاسخ داده شود: «مشارکت‌کنندگان باید کدام دانش را یاد بگیرند و با یادگیری دانش مورد نظر چه شایستگی در آن‌ها ایجاد می‌شود؟» و «فعالیت‌ها و محیط را چگونه می‌توان سازمان‌دهی نمود تا دانش مورد نظر انتقال یافته و شایستگی مورد نظر به خوبی حاصل شود؟».

بر اساس داده‌های گردآوری شده حاصل از مصاحبه، می‌توان دو نوع استراتژی برای فرآیند کسب صلاحیت شایستگی فناورانه ارائه داد: یکی از استراتژی‌ها، استراتژی فردی است که با همت و تلاش خود فرد آغاز می‌شود و سپس تداوم یافته و تکامل می‌یابد. دوم استراتژی جمعی یا سازمانی است که از سوی سازمان برنامه‌ریزی-پیگیری و اجرا می‌شود. که این دو نوع استراتژی همپوشانی زیادی با همدیگر دارند؛ با توجه به اینکه هدف اصلی پژوهش حاضر استراتژی سازمانی (سازمان آموزش‌وپرورش است) لذا در ادامه مؤلفه‌های این استراتژی برای دستیابی به اهداف تعیین شده توصیف می‌شود:

استراتژی جمعی/سازمانی کسب شایستگی فناوری

بر اساس محتوای مصاحبه‌ها و تجربه زیسته معلمان، استراتژی زیر به هدف کسب شایستگی فناورانه معلم پیشنهاد می‌شود:

سطح‌بندی معلمان (نیازسنجی)

برای ارائه یک آموزش اصولی و درست، اولین قدم نیازسنجی است. تمام مصاحبه‌شوندگان به این مرحله (گام) اشاره کرده‌اند. مصاحبه‌شونده شماره (۱) معتقد بود: «... اولین گام ما بانک اطلاعاتی از همکاران است وقتی این را داشته باشیم و طبقه‌بندی کنیم و دوره‌ها را بر اساس اون طراحی کنیم...» و یا در جایی دیگر می‌گوید: «... به نظر من گام‌به‌گام بریم جلو بهتره ... یه سری دوره‌هایی برای همکار، اونم باید بشینیم و صحبت کنیم با توجه به بانک اطلاعاتی، با توجه به نیازسنجی که انجام میدیم. بشینیم و گزینه‌ها را کنار بزاریم و بگیریم این‌همه معلم داریم با این شرایط در این مناطق...». مصاحبه‌شونده شماره (۲) در نیز به این مسئله قبل از شروع آموزش تأکید می‌کند: «من دیدگاهم اینه، این دیدگاه را به مرور کسب کردم در رابطه با صلاحیت حرفه‌ای در خصوص شایستگی‌های فناورانه بهتر است ما جامعه هدفمان را دسته‌بندی کنیم...». او می‌گوید: «... نیازهاشون متفاوت، یکیشون بومی عصر دیجیتاله، نیازی نیست که شما بیایید و براش ورد [نرم‌افزار ورد] بگیرین، نیازی نیست که شما براش ویندوز بگیرین این‌ها مسخره است...». مصاحبه‌شونده شماره (۳) نیز می‌گوید: «... باید معلمان را سطح‌بندی کنید. آموزش اولیه کامپیوتر را خودش انتخاب کنه، بگه من آموزش اولیه کامپیوتر را می‌خوام. اگر سطح‌بندی نباشه همه را یکسان فرض می‌کنند که ما همه چیز را بلدیم و بیایید برید بشینید کلاس تولید محتوا؛ درحالی‌که قسمت‌های اول را نمی‌دونند؛ ورد و پاور را نمی‌دونه چه برسه به تولید محتوا. این قسمت‌های اولیه‌اش مثلاً کلاس آموزش کامپیوتر یا مهارت‌های ICDL را می‌گذارند، ۲۰ الی ۴۰ نفر را جمع کردند یک کلاس همه هم به امکانات کامپیوتر دسترسی ندارند یک نمایی از کامپیوتر که می‌گن این‌جوری، این‌جوری آخرش هم آزمونی می‌گیرند و همه هم قبول میشن...»

مصاحبه‌شونده شماره (۹) در مورد تأثیرگذاری این گام و تأثیر آن بر روی کسب نتیجه معتقد است: «... من پارسال برای منطقه صومای دوره محتوای الکترونیکی برگزار کردم مدرسشون من بودم ... من خودم توی اون کلاس جلسه اول معلمان را دسته‌بندی کردم، معلمانی که اطلاعات زیادی داشتند یک گروه و یک ساعت و یک روز بیان، تقریباً هم‌سطح‌ها را گفتند یک روز و یک ساعت بیان و اون‌هایی که اطلاعات کمتری در حد خاموش و روشن کردن را داشتند در یک روز خاص گفتم بیان، این کاری که من کردم اداره باید می‌کرد و اون‌ها را دسته‌بندی می‌کرد، یک دوره برای این‌ها، یک دوره برای اون‌ها...». او حتی معتقد است در تدریس فناوری برای دانشجو-معلمان نیز باید گروه‌بندی نمود و او حتی پیشنهاد می‌دهد که در دوره‌ها، معلمانی که در دوره شرکت کرده‌اند نیز بهتر است گروه‌بندی انجام بگیرد تا معلمان بهتر یاد بگیرند، همکاری بین آن‌ها عمیق‌تر شود و می‌گوید: «... اول می‌پرسم که آیا کامپیوتر کار کردید یا نه؛ اگر گفتند خیر معمولاً میام گروه‌بندی می‌کنم با افرادی که اطلاعات دارند تا از اون‌ها بتونند یاد بگیرند و با هم تعامل داشته باشند و درعین حال کارهایی را که من می‌گم از همدیگر هم یاد می‌گیرن...».

و مزایاشون اضافه بشه خودش می‌تونه یک انگیزه باشه حالا شاید معلم خودش زیاد کار نکنه ولی جرقه‌ای می‌تونه باشه برای ایجاد انگیزه». مصاحبه‌شونده شماره (۱۶) می‌گوید: «...معلم باید تأمین مالی و روحی بشه- زمانی که من می‌بینم این تسهیلات برای همه است برایم ایجاد انگیزه میشه برم یاد بگیرم و کارکنم و هم اینکه به‌روز بشم». البته مصاحبه‌شونده شماره (۹) انتخاب استاد برای تدریس دوره‌های آموزشی و حتی تدریس به دانشجو-معلمان را نقطه‌ای برای ایجاد انگیزه و رغبت می‌داند: «... معمولاً اگر تدریس اولیه من یا مدرس خوب باشه ایجاد انگیزه می‌کنه و این رغبت می‌تونه در دانشجویمان باشه...».

از دیگر عوامل ایجادکننده انگیزه در معلمان «ایجاد احساس نیاز» در آن‌هاست. به قول مصاحبه‌شونده شماره «... ما هیچ‌وقت اون احساس نیاز را در معلم ایجاد نکردیم». درواقع یکی دیگر از راهکارهای علاقه‌مند کردن معلمان، فراهم آوری امکانات در محیط کاری است که آن‌ها را به طور اجباری به سمت یادگیری و استفاده از فناوری هدایت می‌کند. به قول مصاحبه‌کننده «...باید بستر و سازمان اجبار کنه احساس نیاز در فرد احساس بشه یا از طریق محتوای برنامه‌های درسی...».

بدین ترتیب می‌توان گفت آموزش‌وپرورش برای اینکه بتواند معلمان را باانگیزه نماید باید به عوامل زیر توجه نماید: (۱) بعد انگیزش مالی و تغییر در سطح دریافتی (حقوق معلمان؛ ۲) تغییر در جایگاه معلمان؛ (۳) برنامه‌ریزی در برگزاری کلاس‌های آموزشی با در نظر گرفتن دانش پیشین معلمان (دسته‌بندی معلمان)؛ (۴) ایجاد احساس نیاز؛ (۵) برنامه‌ریزی و تخصیص زمان کافی و مناسب برای دوره‌های آموزشی؛ (۶) انتخاب استاد مناسب؛ و شاید بتوان عامل زیر را نیز اضافه نمود (۷) اتخاذ تدابیر لازم برای تغییر نوع نگاه به معلمی به‌عنوان «شغل دارای حاشیه امن».

آن‌گونه که از مصاحبه‌ها استنتاج می‌شود؛ آموزش‌وپرورش برای ایجاد انگیزه/علاقه/رغبت در معلمان اقدامات مختلفی را انجام داده است؛ مصاحبه‌شونده شماره (۹) می‌گوید: «...اومدن حربه سازمان‌دهی را آموزش‌وپرورش استفاده کرد و گفت اون‌هایی که بلد هستند مدارس پیشرفته می‌روند و اون‌هایی که بلد نیستند میرن مدارس دور افتاده، از این راه حل هم استفاده کردند ولی باز نشد...» او معتقد است که «... ولی من می‌گم باید به نحوی ایجاد انگیزه بشه و معلم رغبت کنه بیاد کلاس...».

مؤلفه دوم: برنامه‌ریزی

بعد از ایجاد انگیزش/ رغبت/ علاقه، دومین قدم برنامه‌ریزی است؛ مصاحبه‌شونده شماره (۹) در مورد برنامه‌ریزی در آموزش‌وپرورش معتقد است «... ما معمولاً توی ادارات آموزش‌وپرورش برنامه‌ریزی نداریم. برنامه‌ریزی‌های ما در ادارات آموزش‌وپرورش در حدی است که امسال این دوره برگزار بشه یا نشه، نمی‌گیریم برگزار بشه با چه کیفیتی...». بر اساس مصاحبه‌ها، حداقل مؤلفه‌های برنامه‌ریزی خوب و مناسب به شرح زیر است:

تعیین برنامه درسی (سرفصل‌های آموزشی)

بعد از گروه‌بندی معلمان و تعیین نیازهای خاص هر گروه، مرحله بعدی تعیین سرفصل‌های آموزشی است؛ مصاحبه‌شونده شماره (۱) معتقد بود: «... به این شکل آیا فرضاً ما بیایم برای چهار سال در واقع یک چشم‌انداز بلندمدتی را یک برنامه بلند طراحی کنیم. بگیم در مرحله اول فرضاً سال ۹۷ اینو بگیم، فرضاً یک‌بار نمی‌تونیم تغذیه کنیم گام‌به‌گام، فرضاً سال ۹۸ بیایم معرفی کنیم وسایل فناوری را، چه وسایلی الان در دنیا وجود دارند. یا معلمان کشور چین ژاپن هند از این فناوری به چه شکلی استفاده می‌کنند. اینو می‌تونم بگم سال بعد بیام مورد دیگه‌ای را سر فصلی که نوشتیم فرضاً موردی که نوشتیم گام دوم ما باشه. همون که بتونیم بگیم یه سال می‌خوام همکاران را به اون شایستگی برسونیم من فکر کنم بعیده...».

نکته‌ی دیگری که در رابطه با سرفصل‌های آموزشی باید مورد توجه قرار بگیرد به نقل از مصاحبه‌شونده شماره (۸) «...محتوا ساده باشه پیچیده نباشه، از برنامه‌های ساده استفاده بشه...» و در محتوای مصاحبه‌شونده شماره (۲) چنین انعکاس یافته است: «... یک سری شایستگی‌های عمومی داریم ... مثلاً ICDL، البته ICDL برخی را هم برای معلم لازم نمی‌بینم مثلاً اکسس به چه درد معلم می‌خوره، یا اکسل به درد می‌خوره منتها به درد مدیر می‌خوره خیلی به درد معلم شاید بخوره ولی نیاز اصلی نیست صلاحیت‌های عمومی باید بازنگری اتفاق بیفته، معلم میره اکسل کار می‌کنه و می‌بینه به دردش نمی‌خوره ... معلمان مختلف چیزهای متفاوت می‌طلبند مثلاً معلم ریاضی شایستگی‌های متفاوت از معلم ابتدایی داره، بین این‌ها باید تفاوت قائل شد و دروسی که دارند چیزایی که دارند باید روی میز گذاشت اگر تقدم و تأخر خاصی لازم انجام بشه...». بدین ترتیب در برنامه‌ریزی درسی باید بر اساس نتایج و برودادهای نیازسنجی فاز اول تصمیم‌گیری شود.

تعیین استاد مناسب

در مورد عوامل مؤثر بر دوره‌ها، روی استاد و مدرس دوره بسیار تأکید شده است؛ مصاحبه‌شونده شماره (۲) در مورد تأثیرگذاری و پیگیری مدرس دوره می‌گوید: «ما الان برای پیش‌دبستانی‌ها می‌خواهیم دوره‌ایی را برگزار کنیم خیلی عالی برگزار شده بیشتر از ما خود مربی پی‌گیری می‌کنه، هر روز صحبت می‌کنند که کی برگزار میشه...».

تعیین مکان مناسب

یکی از مهم‌ترین مؤلفه‌ها برنامه‌ریزی دوره‌های آموزشی، مکان برگزاری دوره‌هاست؛ آن‌گونه که از لابه‌لای مصاحبه‌ها روشن می‌شود، مکان دوره‌ها معمولاً یا در خود اداره‌ی آموزش و پرورش، یا در مدارس و یا در بیرون از سازمان برگزار می‌گردد.

تعیین زمان مناسب

از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر آموزش فناوری و یادگیری آن، زمان است. به قول مصاحبه‌شونده شماره (۶) «... کار با فناوری با وجود یاد گرفتن

زمان بر هست ...» مصاحبه‌شونده شماره (۴) نیز به بعد زمان اشاره کرده است او می‌گوید: «...اگر ایجاد انگیزه و محیط جذاب برای معلمان آماده کنیم همچنین آموزش‌های اصولی و مدت زمان طولانی برای آموزش، چون ۳ یا ۴ ساعت آموزش محتوای کامپیوتر نمی‌شه...».

به‌طور کلی برنامه‌ریزی برای زمان در فرایند کسب شایستگی فناوری، دست کم از سه بعد قابل بررسی است: الف) مدت زمان تدریس و ب) زمان ارائه کلاس‌های درسی؛ و ج) مدت زمان مورد نیاز برای یادگیری. از بین این سه بعد مرتبط با زمان، بایستی دو بعد (الف) و (ب) در برنامه‌ریزی‌های آموزش و پرورش مورد ملاحظه قرار گیرند ولی بعد سوم (ج) پیچیده بوده و بر حسب افراد، علایق و انگیزه‌ها و بسیاری عوامل دیگر متفاوت است.

بدین ترتیب می‌توان گفت برنامه‌ریزی حداقل در پنج سطح باید انجام شود: (۱) سطح‌بندی معلمان (نیازسنجی)؛ (۲) تعیین برنامه درسی (سرفصل‌های آموزشی)؛ (۳) تعیین استاد مناسب؛ (۴) تعیین مکان مناسب؛ و (۵) تعیین زمان مناسب.

مؤلفه سوم: فرآیند یادگیری

وقتی کامپیوتر و یا هر گونه فناوری دیگر در اختیار فرد گذاشته شود، مهم‌ترین نکته، فرآیند شروع یادگیری است. ابتدا چه مطالبی را یاد بگیرد؟ چه مفاهیمی را فرا بگیرد؟ مراحلی که فرد باید شروع به یادگیری نماید به صورت مجموع از مصاحبه‌ها چنین مشخص می‌شود که: بنا به صحبت‌های مصاحبه‌شونده شماره (۴) «اولاً باید در مورد آشنایی مقدماتی ویندوز و کامپیوتر هستش، کامپیوتر را چطور روشن و خاموش کنه. دومین مرحله، آشنایی با نرم‌افزار آفیس هستش یک برنامه اداری که شامل ۷ برنامه هست که می‌تونه کارهای آماری و تایپ و... را با اون انجام بده یا برنامه‌های مربوط به اینترنت.»

بعد از اینکه وارد شد به پاورپوینت و چطور بگم منوها را یاد گرفت بره سراغ یک نرم‌افزار حرفه‌ای مثل کپدی ویت و اسکرو لایت، که ساختار همه مثل پاورپوینت هست و قابلیت کار کردن و اجرای برنامه‌های فوق‌العاده را در کامپیوتر داره و می‌تونه خروجی را به صورت فلش و فایل اجرایی دربیاره که بتونه در تلویزیون یا موبایل قابل اجرا کنه.»

در سومین مرحله، مسئله‌گشایی یا به عبارت بهتر استفاده درست و به موقع از فناوری اطلاعات و ارتباطات است. همان‌گونه که مصاحبه‌شونده شماره (۲) نیز به آن اشاره کرده است: «به نظر من این به روالی است اول سخت‌افزار- نرم‌افزار و مسئله‌گشایی این‌ها باید به مرور چیز (طی) بشه ولی اگر شما فکر کنید در بعد نرم‌افزار و سخت‌افزار باقی بمانید نمی‌توانید از فناوری بهره‌مند شوید.»

همان‌گونه که از مقدمه بالا مشخص می‌شود؛ برای یادگیری فناوری می‌توان سه مرحله تعریف کرد؛ هر چند باید توجه داشت که این سه مرحله به‌صورت فرآیندی و مجزا از هم نیستند و هم‌زمان با هم می‌توانند ادامه داشته باشند اما ماهیت مسئله و یادگیری در آن‌ها متفاوت است. این سه مرحله یا فرآیند عبارت‌اند از: الف) یادگیری مفاهیم و سخت‌افزار؛ ب) یادگیری نرم‌افزار؛ و ج) یادگیری کاربرد (مسئله فناوری).

مصاحبه‌شونده شماره (۴) که ترتیب صحبت‌های او در آموزش آموزش و یادگیری فناوری در بالا ذکر شده است.

مصاحبه‌شونده شماره (۸) در مورد مراحل یادگیری معتقد است: «مفاهیم اولیه کامپیوتر را یاد بگیریم بهتر از اونی که بخواهیم از یک نرم‌افزار خاص شروع کنیم. من اول باید بدونم ماوس چیه؟ کی برد چیه؟ سخت‌افزار کامپیوتر را بشناسیم؛ اصلاً بدونم تعریف سخت‌افزار چیه، نرم‌افزار چیه؟ من باید بدونم نرم‌افزار به چی میگن کجای این کامپیوتر را میگن نرم‌افزار، کجا را میگن سخت‌افزار، از مفاهیم اولیه به نظر من شروع بشه، بعد من اطلاعات را ذخیره می‌کنم کجای کامپیوتر کدوم قطعه این اطلاعات را نگه می‌داره. وقتی من میگم کامپیوتر من کند شده کدوم یک از قطعات این کامپیوتر باید تعویض بشه تا سرعت کامپیوتر بیشتر بشه، کدوم قسمت مربوط به پردازش کامپیوتره، این‌ها را من بدونم یک چارچوب و یک ذهنیت در یادگیرنده ایجاد بشه بعد مفهوم ویندوز را بهش بگم وگرنه من همون جلسه اول بگم این ویندوزه، شروع می‌کنه به یادگیری ویندوز این را کپی می‌کنه بعد past میکنه، cut چیه؟ اطلاعات را جابه‌جا می‌کنه از این درایو به اون درایو، اصلاً درایو کجاست. یکی می‌پرسه داخل مای کامپیوتر من چهار تا درایو داره، یکی میگه مال من دو تا داره پس مال من ضعیفه؟ آیا این به معنی ضعیف بودن هست. اگر اول مفاهیم اولیه کامپیوتر را بهش بگن اون آشنا بشه، شروع کنیم بگیم بله این هاردی که بهتون معرفی کرده بودم الان می‌خواهیم روش یک سیستم عامل بریزیم و روی این سیستم عامل کارهامون را اجرا کنیم. این بدونم ویندوز کجا نصب میشه، کجا کپی میشه و کجا قرار استفاده کنه از مفاهیم اولیه شروع می‌کنم. بعدش آموزش ویندوز و بعد از آفیس شروع می‌کنیم...»

ملازم‌های فرآیند یادگیری

همان‌گونه که پاکت، لئونارد، لوندگرن-کایرول، میهایلا، و گرائیو [۴۲] بیان می‌کند، بعد از تعیین اینکه چه نوع دانشی و با چه هدفی باید در فرآیند یادگیری منتقل شود، برای دستیابی به اهداف تعیین شده مجموعه عوامل تأثیرگذاری نیز هستند که باید مورد ملاحظه قرار گرفته و آن‌ها نیز رعایت شوند این عوامل که تحت عنوان ملازم‌های فرآیند یادگیری تعریف شده‌اند به شرح زیر هستند:

آموزش سواد اطلاعاتی

در یادگیری، بهترین روش یادگیری، خود یادگیری است؛ وقتی فرد از این ویژگی بهره ببرد از تمام امکانات و ظرفیت‌هایی که در اطراف او وجود دارند بهره خواهد برد؛ به قول مصاحبه‌شونده شماره (۲) «...به جای اینکه من بیام به این‌ها دوره آموزشی می‌گذارم مهم‌تر از این‌ها من به این‌ها سواد اطلاعاتی را آموزش می‌دم که اطلاعات خودش را از کجا به‌دست بیاره آیا از همکار به‌دست بیاره؛ همه این‌ها هست یعنی در واقع می‌تونیم بگیم هم محتوی آموزشی در محیط هست و هم سرگروه‌های آموزش و هم کارشناسان خوبی داریم؛ همه این‌ها هست فقط نیاز داریم

اینکه چگونه این سه مرحله پیشنهاد شدند بر اساس مصاحبه‌های زیر است:

مصاحبه‌شونده شماره (۱) در مورد فرآیند یادگیری خود چنین گفت: «... قبلاً من دهه ۸۰ که کامپیوتر تازه وارد شده بود من هنوز نداشتم ... من نمی‌دونستم روشن و خاموش کنم اصلاً نمی‌دونستم چیه بچه‌ها می‌دونستند. زمانی که من رفتم اداره، اتوماسیون اداره تازه اومده بود و آموزش می‌دادند...» «... نرم‌افزار را معمولاً آموزش می‌دادند از طریق نرم‌افزار تولید محتوا می‌شه...»

مصاحبه‌شونده شماره (۲) در این زمینه می‌گوید: «به‌عنوان فردی که این درس فناوری را ... هم تدریس کرده‌ام (فناوری آموزشی را) ... در استان خودمان...» «... ما مدل‌های مختلفی را باید به‌کار بگیریم...» «... طرز فکر افراد نسل جدید طرز فکرهای موازی هستند و هم زمان به چند چیز فکر می‌کنند؛ ... ولی اون‌هایی که متعلق به عصرهای گذشته هستند، نوعاً متوالی فکر می‌کنند، اول به‌یه چیزی فکر می‌کنند و خوب؛ بیس فکری و فرهنگی افراد با هم متفاوت هست و باید مد نظر باشد...» «... ما می‌تونیم ... [ابتدا] بسترسازی مناسب را انجام بدیم. موضوع بعدی مراحل برخورد با فناوری است شما وقتی که بحث فناوری اتفاق می‌افته به‌عنوان کسی که در واقع در این حوزه در کشور دارم کار می‌کنم، به‌عنوان کسی که تو انجمن یادگیری الکترونیکی ایران، رئیس کمیته دانشجویان هستم با افراد مختلفی تعامل علمی داریم. ...» «... به نظر من این به‌روالی است اول سخت‌افزار- نرم‌افزار و مسئله‌گشایانه این‌ها باید به‌مرور چیز (طی) بشه ولی اگر شما فکر کنید در بعد نرم‌افزار و سخت‌افزار باقی بمانید نمی‌توانید از فناوری بهره‌مند شوید...».

مصاحبه‌کننده شماره (۳) مراحل یادگیری خود را چنین توصیف نمود: «... اون وقتی که با کامپیوتر آشنا شدیم؛ اولش کامپیوتر را خریدیم بعد باهاش خودآموز به‌خرده کار کردیم در مورد word و power و بعد دوره‌های ICDL گذاشتند به‌خرده هم اونجا کمک کرد که با قسمت‌های مختلف آشنا بشیم بعد وارد محتوا شدیم و تولید محتوا؛ که چکار کنیم که به درد آموزشمون بخوره؛ اون وقت برای تهیه سؤال و پرینت و تایپ سؤال استفاده می‌کردیم...» او در ادامه مصاحبه خود می‌گوید: «... [اول] آموزش اولیه کامپیوتر ... اگر سطح‌بندی نباشه همه را یکسان فرض می‌کنند که ما همه چیز را بلدیم و بیایید برید بشینید کلاس تولید محتوا؛ درحالی‌که قسمت‌های اول را نمی‌دونند؛ [قسمت دوم] word و پاور را ... [قسمت سوم] تولید محتوا. ... بعد میگیم که معلم من مهارت‌های هفتگانه را دارم کدوم را مسلط هستید اون قسمت مهم هستش، قسمتی هست که مسلط نیست یعنی آموزش اولیه کامپیوتر صورت نگرفته نمی‌تونه تولید محتوا کنه، حالا تولید محتوا و این‌که چگونه درست استفاده کنیم قضیه‌ای دیگه است. ما تولید محتوا کردیم و همه تولید محتوا را در اختیار معلم هم بذاریم [قسمت چهارم] حالا این معلم چگونه از این استفاده کنه در چه مواردی استفاده کنه هنوز معلمان آشنا نیستند ما در علوم هم در مطالعات همه چیز می‌تونیم محتوا داشته باشیم؛ چگونه استفاده کردنش مهمه...»

حمایت و پشتیبانی

یکی دیگر از ملازم‌های آموزش و یادگیری فناوری اطلاعات حمایت و پشتیبانی است. حمایت و پشتیبانی در چند سطح می‌تواند انجام بشود؛ در محیط کاری و در محیط خانواده؛ در محیط خانواده (یا محیط زندگی) ممکن است در درون خانواده کسی باشد که فرد را در یادگیری حمایت و پشتیبانی نماید؛ و یا اینکه در محیط زندگی او در بیرون از محیط خانواده افرادی مانند دوستان یا مربیان او را در یادگیری فناوری یاری برسانند؛ دومین محیط مهم، محیط کاری یا محیط مدرسه است؛ در محیط مدرسه علاوه بر دوره‌های آموزشی (هم در سطح اداره هم در سطح مدرسه) که بسیار مهم هستند و در قالب پشتیبان و حمایت از یادگیری انجام می‌شود؛ حمایت و پشتیبانی معلمان و همکاران دیگر نیز بسیار سودمند و مهم است. در این قسمت؛ انواع حمایت‌های مختلف و نحوه تأثیرگذاری آن‌ها از زبان مصاحبه‌شوندگان بیان می‌گردد:

حمایت و پشتیبانی بیرون از محیط کار

محیط خانواده، یکی از مهم‌ترین مکان‌هایی است که فرد می‌تواند یادگیری استفاده از کامپیوتر را از آنجا شروع نماید؛ مصاحبه‌شونده شماره (۲۲) در مورد تأثیر محیط خانوادگی می‌گوید: «...وقتی من مدرسه را تحویل گرفتم در کنارش یک سیستم هم به من دادند و از من خواستند نمرات ۲۷ مدرسه را هم وارد سیستم کنم برای اولین بار بود که سیستم را اونجا می‌دیدم. ... و من هم از خواهر کوچکم کمک گرفتم و ... به من یاد داد که چگونه تایپ کنم چگونه صفحه ایجاد کنم و چطوری ذخیره کنم...». او در جایی دیگر از صحبت‌های خود نیز به این حامی مهم اشاره می‌کند: «... در محل خاصی دوره ندیدم. ... من خیلی مشکل نداشتم چون ... از خواهرم یاد گرفته بودم اون‌ها به من آموزش می‌دادند؛ جزوه می‌دادند و می‌گفتند حالا که مدرسه سیستم داری می‌تونی بخشی از کارها تو یاد بگیری. من انجام می‌دادم و این‌ها برای من رفع اشکال می‌کردند» این مصاحبه‌شونده در چند مورد به نقش خواهرهایش و مخصوصاً پشتیبانی خانواده در یادگیری فناوری اشاره می‌کند؛ در جایی دیگر می‌گوید: «... ICDL را تمرین کردم و خواهرانم رفع اشکال کردند ... نمی‌دونم چرا به درایو C علاقه داشتم هی پاک می‌کردم و سیستم برای تعمیر می‌رفت و دوباره بر می‌گشت خونه و من باز خراب می‌کردم...». و در جایی دیگر باز می‌گوید: «... کتاب ICDL را داشتند و از روی اون کار می‌کردم و خواهرانم رفع اشکال می‌کردند...».

حتی مصاحبه‌شونده شماره (۱۸) نیز عامل خانواده را مهم‌ترین عامل یادگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات خود معرفی کرده است و معتقد است: «... از بچه‌ها علاقه و انگیزه پیدا کردم بعد رفتم دوره؛ اگر خونه‌ام نبود و می‌رفتم دوره، برام خیلی سخت بود، ...». او تأکید می‌کند که اگر «... مدیر ... این‌ها دوره را هم برگزار می‌کردند من علاقه‌مند نمی‌شدم توی خونه با دخترم کار کردم دیدم برام راحت هست، ندونسته برم کلاس چیزی یاد نمی‌گیرم». مصاحبه‌شونده شماره نیز از «اینکه بنیه قوی در فناوری اطلاعات و ارتباطات دارد» را مدیون برادر خود می‌داند:

که سواد اطلاعاتی را بهش بدیم که این بتونه به سواد اطلاعاتی فناوری دست پیدا کنه...». آنچه در انتهای این آموزش انتظار می‌رود در صحبت‌های مصاحبه‌شونده شماره (۳) بدین‌صورت بازگو شده است: «...یاد گیریش گفتم؛ وقت گذاشتم تو خونه، بعد نرم‌افزارهایی هم داشتیم نرم‌افزارهای آموزشی، از اون‌ها هم استفاده کردیم، یه بخشی هم از نرم‌افزار که اسمش یادم نیست». مصاحبه‌شونده شماره (۹) می‌گوید: «... من کلاس کامپیوتر و آموزش رایانه نرفتم هر اطلاعاتی که دارم همه را توی خونه با تمرین یاد گرفتم. در هیچ زمینه‌ای تخصصی بلد نیستم ولی در همه زمینه‌ها در خصوص رایانه اطلاعات دارم». این مصاحبه‌شونده یکی از افرادی بوده است که رتبه‌های برتر جشنواره‌های فناوری در استان را نیز کسب کرده است. مصاحبه‌شونده شماره (۲) معتقد است که: «... بعد خیلی خیلی مهم‌تر، یعنی من احساس می‌کنم ... ولی سواد اطلاعاتی را من خیلی خیلی مهم‌تر از این موضوع می‌دونم» دلیل اهمیت سواد فناوری را این مصاحبه‌شونده چنین بیان می‌کند: «... بحث تو بعد شایستگی‌های فناورانه یه بعد سواد فناورانه با استفاده از سواد اطلاعاتی که بتونند به اطلاعات مورد نیاز دست پیدا کنند این خیلی مسئله ممکن است ...».

تسهیل دسترس‌پذیری به منابع

وقتی فرآیند یادگیری شروع شود؛ لازم است منابع مورد نیاز برای آموزش نیز تدارک دیده و در اختیار فرد گذاشته شود. مصاحبه‌شونده شماره (۱) در زمینه تهیه منابع آموزشی می‌گوید: «تهیه و استفاده از منابع آموزشی بسیار مهم است، همکاران کتاب ندارند درواقع به خاطر همون اومدیم یه دوره طراحی آموزش جدیدی انجام دادیم که صرف آموزش حضوری نباشه». مصاحبه‌شونده شماره (۲۰) در مورد مفید بودن دسترسی به منابع آموزشی می‌گوید: «... بعدش یک کتاب از جهاد دانشگاهی (کامپیوتر به زبان ساده) تهیه کردم و خوندم و از لحاظ سخت‌افزاری و نرم‌افزاری که کامپیوتر را توضیح داده بود خیلی خوب بود». ایشان به نقش استفاده از منابع آموزشی در یادگیری نرم‌افزار SPSS می‌گوید: «...شروع کردم از روی کتابی که pdf اون را پیدا کرده بودم spss را مطالعه می‌کردم و روی نرم‌افزار دونه دونه کار می‌کردم و جلو می‌رفتم، کتاب خانم خدیجه علی‌آبادی که در مورد spss خیلی خوب بود اون...».

مصاحبه‌شونده شماره (۴) نیز به تأثیرگذاری منابع آموزشی بر روی یادگیری اشاره کرده است؛ آنجا که می‌گوید: «من کارم را با کامپیوتر ۵۳۳ کار کردم که تهران اومد و ۵۰۰ هزار تومان هم هزینه‌اش کردیم اونم قسطی، بعد از یکی دو سال که من با داس کار می‌کردم نمی‌دونستم، منتها کتاب‌ها شو گرفته بودم می‌خوندم و کار می‌کردم...». اهمیت و تأثیر در اختیار داشتن فناوری آن‌قدر مهم است که مصاحبه‌شونده شماره (۲۲) می‌گوید: «... جزء نفراتی بودم که دوره ندیده بودم و هی به کامپیوتر سرک می‌کشیدم و آن را روشن و خاموش می‌کردم کتاب ICDL را داشتند و از روی اون کار می‌کردم و خواهرانم رفع اشکال می‌کردند...».

دوستان گفت وقت تایپ دو تا دست را بیار بالای صفحه کلید، خودبه خود انگشتان عادت می‌کنه...».

مصاحبه‌شونده شماره (۹) نیز به نقش دوستان و افراد دیگر در یادگیری فناوری اشاره می‌کند: «... بعد از کنکور وقتی وارد دانشگاه شدم مسئول کافی‌نت دانشگاه شدم چون یک سال تو خونه کار کرده بودم یاد گرفتم و این یاد گرفتن باعث شد تا مسئول کافی‌نت دانشگاه بشم. این خیلی کمکم کرد. دو نفر مسئول کافی‌نت بودیم. اطلاعاتی را که دوستم داشت من نداشتم و اطلاعاتی را که من داشتم اون نداشتم. مثلاً شبکه را اون می‌دونست و من نمی‌دونستم عوضش فتوشاپ را من می‌دونستم و اون نمی‌دونست؛ نصب ویندوز و.. را اون نمی‌دونست به هم دیگه توی کافی‌نت یاد دادیم و از هم دیگه یاد می‌گرفتیم. حتی بچه‌هایی که کافی‌نت می‌امدند بعضی‌ها اطلاعاتی داشتند که من بلد نبودم. ما بعضی نکته‌ها را از اون‌ها یاد می‌گرفتیم به مرور رفته‌رفته دو سال که من مسئول کافی‌نت بودم...».

حمایت و پشتیبانی در محیط سازمان

برای یک معلم، تنها حمایت و پشتیبانی در خانه و زندگی محیط اطراف او کافی نیست بلکه باید از سوی سازمان و نیز در محیط کاری او نیز حمایت و پشتیبانی لازم انجام شود تا بتواند برای دستیابی به شایستگی فناوری موفق شود. حماات در سازمان حداقل در سه نوع مختلف می‌تواند انجام شود: الف) حمایت از طریق برگزاری دوره‌های آموزشی ضمن خدمت؛ ب) حمایت از طریق همکاران و هم‌قطاران؛ ج) حمایت از طریق سرگروه‌های آموزشی.

حمایت و پشتیبانی در محیط سازمان، چهارمین مؤلفه الگوی مورد نظر را تشکیل می‌دهند که توصیف آن در ادامه ارائه می‌شود.

مؤلفه چهارم: پیاده‌سازی فرایند یادگیری

برای پیاده‌سازی و اجرای فرایند یادگیری در سازمان آموزش و پرورش، برگزاری دوره‌های آموزشی معقول‌ترین و شناخته‌شده‌ترین روش ممکن است. با توجه به یافته‌های مصاحبه‌ها، برگزاری دوره‌ها دست کم می‌تواند به چهار طریق مختلف انجام بگیرد: الف) دوره‌های آماده‌سازی بدو خدمت؛ ب) دوره‌های آموزش ضمن خدمت؛ ج) دوره‌های تخصصی مدارس؛ د) دوره‌های آموزش بیرون از سازمان.

الف) دوره‌های آماده‌سازی بدو خدمت

یکی از مهم‌ترین دوره‌های آموزش فناوری معلمان، دوره‌های بدو خدمت است؛ این دوره‌ها آن‌گونه که معلمان مصاحبه‌شونده توصیف کردند با وضعیت فعلی زیاد تأثیرگذار نیستند. مصاحبه‌شونده شماره (۱۹) در توصیف این دوره‌ها می‌گوید: «... بالاچار که دوره‌های بدو استخدام ۱۵۰ ساعت برای ما تعریف شده بود باید این دوره را طی می‌کردیم یعنی ۱۳۵ ساعت مختص ICDL بود اداره دوره گذاشته بود و ما دوره‌ها را گذرونی‌دیم و دیگه کاربردی کار نکردیم چون نیازی نبود و همه چیز

«... برادر من تهران بود و من هم پیش اون بودم و یاد گرفتم». مصاحبه‌شونده شماره نیز به پشتیبانی برادر خود در یادگیری کامپیوتر اشاره می‌کند: «... یواش‌یواش تو خونه خودم به تنهایی دگمه‌ها را این طرف و آن طرف می‌کردم نمی‌تونستم کاری بکنم آیکون‌ها را این طرف و اون طرف کردم و چند بار هم خراب کردم و چون برادرم وارد بودند کمک کردند و بردند و درست کردند...» او آن‌قدر به نقش حمایتی برادرش اشاره می‌کند که می‌گوید: «... من بیشتر برادرم بهم یاد می‌داد؛ نه بیشتر (حالت تأکید)، کامپیوتر را می‌داشت جلوم و می‌گفت هر کاری می‌خواهی بکن، خراب هم بشه اشکالی نداره خودت باید یاد بگیری حتی گاهی که می‌رفتم پیش اون نوشته‌ها را می‌داد تایپ می‌کردم...». مصاحبه‌شونده شماره (۱۱) نیز در یادگیری فناوری از نقش حمایتی برادرش صحبت کرده است: «... بعد از اون تا حدود word من کار طرح درس را انجام می‌دادم در سال ۸۷، ۸۸ که می‌خواستم آزمون ارشد شرکت کنم، آن موقع دوباره پیگیر شدم از طریق اینترنت و برادرم...». مصاحبه‌شونده شماره (۱۹) نیز به نقش و حمایت همسرش در یادگیری فناوری اشاره می‌کند: «... چرا همسرم در حیطه کاری خودش که استفاده می‌کردند من از ایشان هم کمک می‌گرفتم. ورود به اینترنت؛ کپی‌برداری ذخیره کردن و بردن و گذاشتن در صفحه‌های دیگه را از همسرم یاد گرفتم...». مصاحبه‌شونده شماره (۶) نیز از حمایت و پشتیبانی همسرش در یادگیری فناوری اشاره می‌کند: «... ما هم قبلاً کامپیوتر داشتیم یعنی من که استفاده نمی‌کردم همسرم استفاده می‌کرد وقتی دانشگاه نیاز بود بعضی از مطالب را استفاده کنیم بعضی از متون را تایپ کنیم بیشتر از همسرم کمک می‌گرفتم...». او در جایی دیگر نیز به نقش همسرش در یادگیری اشاره می‌کند: «... وقتی برخی از تحقیق‌ها را می‌دادند و می‌گفتند آماده کنید همسرم که آماده می‌کرد من نگاه می‌کردم و یاد می‌گرفتم. بالاخره آدم هر قدر جلو چشمش باشه و تکرار و تمرین کنه یاد می‌گیره از اونجا چارچوب را یاد گرفتم...».

یکی از مهم‌ترین منابع پشتیبان در بیرون از محیط کاری، استفاده از کمک دیگران است؛ چراکه در بسیاری از مواقع، افراد خانواده و یا همکاران، تخصص لازم برای کمک به فرد را ندارند؛ مصاحبه‌شونده شماره (۱۱) به خوبی به این وضعیت اشاره می‌کند: «... در سال ۸۷، ۸۸ که می‌خواستم آزمون ارشد شرکت کنم، آن موقع دوباره پیگیر شدم از طریق اینترنت و برادرم، باز هم تخصصی نبود. بعد دیدم برادرم در اون زمینه‌هایی که من می‌خوام نمی‌تونه کمکم کنه باید یکی باشه که تخصص این را داشته باشه و کمک کنه...». یا مصاحبه‌شونده شماره (۲۰) نیز از دانش‌آموزان خود در این زمینه کمک می‌گیرد: «... Ctrl+S را زمانی یاد گرفتم که ۵ صفحه تایپ کرده بودم، برق رفت و وقتی من روشن کردم دیدم مطلبی نمونه از شاگردم پرسیدم گفت ذخیره کرده بودی گفتم نه... یا آنجایی که او در مورد نقش حمایتی دوست خود می‌گوید «... ولی این دوست کمک می‌کردم، من کارم را به فلش می‌زدم و می‌بردم این پسره پرینت می‌کرد. من می‌خوندم و مطالبی اضافه می‌کردم...». او در جایی دیگر نیز می‌گوید: «... در حین تایپ یکی از

این دوره‌ها اشاره می‌کرد: «... یواش‌یواش تو خونه خودم به تنهایی دگمه‌ها را این طرف و آن طرف می‌کردم نمی‌تونستم کاری بکنم ... و چند بار هم خراب کردم و چون برادرم وارد بودند کمک کردند و ... گفتند باید بری و دوره ببینی، یواش‌یواش کار با کامپیوتر لذت‌بخش شد و از آن زمان مشغول هستم و دوره تولید محتوا را هم توی آموزش‌وپرورش طی کردیم.

در مورد این نوع دوره‌ها، مهم‌ترین موانعی که باعث می‌شد اثرگذاری واقعی نداشته باشند نقصان‌های اساسی نحوه برگزاری آن‌هاست. که اکثر مصاحبه‌شوندگان ایرادهای اساسی برای آن‌ها می‌گرفتند این ایرادها مانع از دستیابی به اهداف از پیش تعیین شده می‌شدند؛ مثلاً مصاحبه‌شونده شماره (۳) می‌گوید «... همه را جمع می‌کنند یه جا، ضمن خدمت‌های ما درست اجرا نمی‌شوند؛...» و یا مصاحبه‌شونده شماره (۴) در مورد ایراد این دوره‌ها می‌گوید: «... بزرگ‌ترین عیبی که ... می‌توان گفت همون وقت مناسب یا آموزش غیر اصولی محتواست که در ضمن خدمت‌ها می‌گذاریم برای معلمان...» یا مصاحبه‌شونده شماره (۵) می‌گوید: «... به نظر من یکی از اشکالات بزرگ آموزش‌وپرورش استفاده نکردن از اساتیدی که میان در دوره‌های ضمن خدمت تدریس می‌کنند سطح بالا نیستند...»؛ یا مصاحبه‌شونده شماره (۱۳) می‌گوید: «... من الان ۲۶ سال سابقه خدمت دارم در طول این ۲۶ سال من ۱۶۲۴ ساعت دوره ضمن خدمت دارم. این دوره‌ها به یک قرون نمی‌ارزه، یعنی تمام دوره‌هایی که آموزش‌وپرورش برای معلمان برگزار کرده کاملاً بی اثر است...».

نتیجه‌گیری: آنچه از صحبت‌های مصاحبه‌شوندگان در این زمینه استنتاج می‌شود دوره‌های آموزشی ضمن خدمت یکی از موثرترین کانال‌های آموزشی و دستیابی به شایستگی فناوری است به شرطی که به صورت بهینه و هدفمند و درست برگزار شوند در بین مصاحبه‌شوندگان تنها دو مصاحبه‌شونده به تأثیرگذاری این دوره‌ها در فرآیند کسب شایستگی فناوری خود اشاره نمود. اما بقیه ضمن بیان ایرادهای اساسی به این دوره‌ها، برای دسترسی به اهداف پیشنهادی دادند که یکی از آن پیشنهادها برگزاری دوره‌های آموزشی ضمن خدمت درون مدرسه است. در حقیقت دوره‌های آموزشی حداقل دو حسن بسیار بزرگ دارند: اول اینکه فرد با مبانی و مفاهیم اولیه حوزه‌های آشنایی پیدا می‌کند؛ دوم اینکه در آن‌ها انگیزه لازم برای یادگیری و استفاده ایجاد می‌کند. اما آنچه که در مورد دوره‌ها مهم بود که در سطور بالا هم به آن اشاره شد این است که تقریباً همه مصاحبه‌شونده‌ها به نوعی از تأثیرگذاری دوره‌های آموزش‌وپرورش ناراضی بودند؛ شاید دلیل اصلی آن را بتوان از صحبت‌های مصاحبه‌شونده شماره (۱) دریافت که معتقد بود: «... شکل توانمندسازی نیروی انسانی از طریق دوره‌هایی که مرسوم و سنتی است تجربه نشون داده که این‌ها خیلی نتونسته اثرگذار باشه هر چند در برخی جاها اتفاقات خوبی هم افتاده. برای مثال در یکی از مناطق زحمت کشیده بودند دوره برگزار کرده بودند من خودم دوره را رصد کردم. دوره خوبی را طراحی کرده بودند، بحث، بحث

به صورت سیستم دستی بود...». مصاحبه‌شونده شماره (۲۰) نیز در این مورد می‌گوید: «... من ICDL را فقط به خاطر این گرفتم که گفتند شما دوره کم دارید. من هم رفتم امتحان دادم و گرفتم. الان هم که ما پاورپوینت کار می‌کنیم، برخی را فراموش کردیم. حتی کسی که خونده باشه فراموش میشه مثل زبان...». با این وجود، این دوره‌ها یکی از ظرفیت‌هایی است که می‌توان طی آن‌ها شایستگی‌های فناوری را به معلمان آموزش داد.

ب) دوره‌های آموزش ضمن خدمت

آنچه از صحبت‌های مصاحبه‌شوندگان دریافت می‌شود یکی از تأثیرگذارترین مسیرها یا فرصت‌های یادگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات دوره‌های آموزش ضمن خدمت اداره آموزش‌وپرورش هستند. در این دوره‌ها که اداره بیشتر با تأکید بر نیروهای خود برگزار می‌کند در بسیاری مواقع بسیار مفید بوده است. از آنجائی که پیش‌فرض برگزاری این دوره‌ها هدفمندی و کاربردی بودن آن‌ها در محیط کاری و در کلاس درسی است لذا انتظار می‌رود این دوره‌ها اثربخشی بیشتری داشته باشند. مصاحبه‌شونده شماره (۱۹) نیز به اهمیت شرکت در دوره‌ها اشاره می‌کند و می‌گوید: «... کلاس‌های پایه‌ی اولیه را که طی کرده بودیم اونجا مفاهیم اولیه را گفته بودن ولی کاربردی کار نکرده بودیم...» مصاحبه‌شونده شماره (۳) نیز در این زمینه گفت: «... اون وقتی که با کامپیوتر آشنا شدیم؛ اولش کامپیوتر را خریدیم بعد باهاش خودآموز یه خرده کار کردیم در مورد Word و Power و بعد دوره‌های ICDL گذاشتند یه خورده هم اونجا کمک کرد که با قسمت‌های مختلف آشنا بشیم...». او در مورد تأثیرگذاری این دوره‌ها هم معتقد بود «... همه دوره‌ها دیده‌اند، بعضی‌ها با علاقه، دانش‌آموز هم همین‌طور، بعضی‌ها با علاقه می‌شینند و می‌خواهند یاد بگیرند، بعضی‌ها میان فقط برای اینکه دوره را طی کرده باشن و ساعت اونو بگیرن در کلاس حضور پیدا می‌کنند...».

مصاحبه‌شونده شماره (۸) نیز به آشنایی خود با فناوری اطلاعات از طریق دوره‌های آموزشی اشاره می‌کند: «... مراحل ۷ گانه را من سال ۸۴-۸۵ یاد گرفته بودم. اون موقع آموزش‌وپرورش میانه گذاشته بود. مدرسه‌ها هوشمند نبودند ولی آموزش‌وپرورش دوره گذاشته بود...» او در ادامه مصاحبه خود می‌گوید: «... اون زمان کامپیوتر تازه به عرصه بازار اومده بود صد تا خونه، یه کامپیوتر بود ما تو خونه داشتیم ولی بلد نبودم از کار کردش یا استفاده‌اش بعد آموزش‌وپرورش اومد و کلاس‌های ICDL گذاشت. این بهترین فرصتی بود که یاد بگیرم خودم دلم می‌خواست ولی تنبلی می‌کردم. اون باعث شد که آموزش‌وپرورش که دوره گذاشت اکثر همکاران حتی مدیر مدرسه بودند، اونجا یاد گرفتم استادم آقای فلانی بود الانم ازش راضی‌ام و تشکر می‌کنم واقعاً خیلی خوب یاد داد». مصاحبه‌شونده شماره (۱۳) نیز برگزاری این دوره‌ها را مفید گزارش می‌داد: «... سال بعد برای همه دوره گذاشتند ما هم رفتیم دوره و من مدرک ICDL را گرفتم سال ۸۳ و از آن موقع به بعد تا کنون علاقه فراوان به کامپیوتر دارم...». مصاحبه‌شونده شماره نیز به تأثیرگذاری

معلمان به وجود بیاورم. اگر مدیر توانمندی باشم؛...» مصاحبه‌شونده شماره این‌گونه دوره‌ها را حرکت به سوی غیرمتمرکز بودن برگزار می‌کند: «... یه سری کارهای زیربنایی لازم است. و باید از متمرکز به سمت غیر متمرکز حرکت کنیم...». مصاحبه‌شونده شماره (۱۱) این دوره‌ها را «مدرسه محوری...» می‌داند. مصاحبه‌شونده شماره (۸) نیز این دوره‌ها را تنها دوره‌های مفید توصیف می‌کند: «...در ضمن خانم فلانی اینجا برامون کلاس گذاشت. اون بیشتر به درد ما خورد تا اون کلاس‌هایی که اداره گذاشته بود...». در جایی دیگر در مورد تأثیرگذاری این دوره‌های آموزشی در مقایسه با دوره‌های آموزشی اداره کل می‌گوید: «... هر سال قبل از اینکه وارد مدرسه بشیم، شهریور ماه خانم فلانی [مدیر] آقای فلانی [مدرس] را که به کامپیوتر خیلی وارد، ... و دوره‌ایی گذاشته بود ما بیشتر از اون بهره بردیم تا کلاس‌هایی که گذاشته بودند...»

آنچه از این مصاحبه‌ها استنتاج می‌شود این است که: (۱) در این دوره‌ها در مقایسه با دوره‌های دیگر انگیزه و علاقه معلمان بیشتر است؛ (۲) این دوره‌ها بعد از طی کردن دوره‌های پایه برگزار می‌گردد؛ (۳) این دوره‌ها با هدف کاربردی کردن آموزش‌ها (مسئله‌گشایانه) برگزار می‌گردد؛ (۴) این دوره‌ها مبتنی بر نیاز مدرسه و معلمان آن مدرسه است؛ (۵) در این دوره‌ها تعداد کمی معلم مشارکت دارند لذا انتظار می‌رود برونداد آن در مقایسه با دوره‌های سطح اداره، اثربخش‌تر باشد؛ (۶) این دوره‌ها با هزینه خود مدرسه، با مدیریت مدیر مدرسه و یا خود معلمان برگزار می‌گردند؛ (۷) این دوره‌ها با اطلاع اداره کل و با صدور مجوز از آن برگزار می‌گردد.

د) دوره‌های آموزش بیرون از سازمان.

همان‌گونه که بسیاری از مصاحبه‌شوندگان اشاره می‌کردند یکی از مهم‌ترین مؤلفه‌های آموزش و یادگیری فناوری، شرکت در دوره‌های آموزشی بیرون از ساختار و سازمان آموزش و پرورش است؛ مشارکت در این دوره‌ها معمولاً به دو صورت مختلف است؛ الف) معلمان با هزینه شخصی و به صورت داوطلبانه در این دوره‌ها مشارکت می‌کنند؛ ب) سازمان آموزش و پرورش با آموزشگاه‌های خارج از سازمان قرار داد می‌بندد و معلمان با هزینه سازمان آموزش و پرورش در دوره‌ها شرکت می‌کنند.

آنچه از صحبت‌های مصاحبه‌شونده‌ها استنتاج می‌شود. دوره‌های آموزشی بیرون مدرسه را معلمان با دلایل مختلفی مشارکت داشتند؛ یکی از این دلایل، احساس نیاز خود معلم بود که در آن صورت نهایت استفاده از آن‌ها را می‌بردند و سعی می‌کردند به‌طور کامل یاد بگیرند؛ مثلاً مصاحبه‌شونده شماره (۱۶) نقطه شروع یادگیری خود را از آموزشگاه خصوصی معرفی می‌کند: «آموزشگاه خصوصی، آموزشگاهی بود والفجر و عطایی به اسم فلانی که دوره ICDL برگزار می‌کرد اونجا رفتیم» او در مورد سطح یادگیری خود می‌گوید: «نه کامل هم یاد نگرفتیم، در حد آشنایی بود». مصاحبه‌شونده شماره (۱۷) نیز آشنایی با فناوری را در آموزشگاه‌های خصوصی فرا گرفته بود: «روشن و خاموش

بسترهاست...». بدین ترتیب اگر در آموزش و پرورش بسترهای مورد نیاز فراهم نباشند، دوره‌ها هر چند هم خوب و پرمحتوا باشند تأثیرگذار نخواهند بود.

امروزه، این دوره‌ها در آموزش و پرورش به شکل مجازی برگزار می‌گردند و باز مسائل و مشکلاتی را به‌همراه دارند مصاحبه‌شونده شماره (۱) در این زمینه می‌گوید: «... یا اینکه الآن دوره‌های مجازی است و همکارا به جای همدیگر بوده درواقع آزمون می‌دن و از مزایای دوره استفاده می‌کنند...».

ج) دوره‌های تخصصی مدارس

یکی دیگر از ظرفیت‌هایی که برای آموزش و یادگیری فناوری می‌توان از آن استفاده نمود، دوره‌های تخصصی درون مدرسه‌ای است؛ مصاحبه‌شونده شماره (۱۹) در اشاره به اینگونه دوره‌ها و تأثیرگذاری آن می‌گوید: «... برای تولید محتوا ما با مدیر نیلوفر سال ۹۳-۹۴ با دبیرستان تیزهوشان قراردادی بستیم و به صورت تخصصی با بحث انگیزشی که همکاران در آن شرکت کنند دوره ضمن خدمت تعریف کردند و ما اونجا دوره تولید محتوا هم طی کردیم. برای به‌روز کردن اطلاعات خودم و همکاران بر اساس نیازم از سال ۸۸ به بعد پر رنگ شد. ما دوره‌ها را طی کرده بودیم و دیگر دوره صادر نمی‌شد اما بحث اینکه اون دوره‌ها کاربردی بشه مجبور شدم کارگاه‌های آموزشی تعریف کرده و از طریق نیروی انسانی منطقه راهنمایی خواسته و مدرس...» و در ادامه می‌گوید: «... کلاس‌های پایه اولیه را که طی کرده بودیم اونجا مفاهیم اولیه را گفته بودن ولی کاربردی کار نکرده بودیم... ولی در این دوره به صورت کاربردی و کامل فراگرفتیم». مصاحبه‌شونده شماره (۱۹) در توصیف این دوره‌ها می‌گوید: «...خودم با مجوز اداره برای همکاران در مدرسه دوره آموزشی برگزار کردم برای به‌روز کردن خودم و همکاران و پله پله جلو رفتیم...» مصاحبه‌شونده شماره (۲۱) نیز می‌گوید: «...قسمت غیرانتفاعی ... و چون اون‌ها بخش خصوصی بودند این‌ها از اون روی مسائل تاسیس‌شون حساس بودند. می‌آوردند و می‌گفتند برای نیروهای جدید ما دوره بذارید و ما برای این‌ها تابستون یک کارگاه گذاشتیم که الآن هم استفاده می‌کنند و می‌گن کاش اون دوره‌ها تکرار بشه...». مصاحبه‌شونده شماره (۲۲) در زمینه دوره‌های درون مدرسه می‌گوید: «... شنیدم دوره تولید محتوا اومده و به درد مدرسه خواهد خورد هر چند در حوزه مدیریت به در من نمی‌خورد ولی برای اینکه بتونم به همکاران کمک کرده و هدایت‌شون کنم در مدرسه فلان یکی از همکاران دوره را برگزار کرده بود...». مصاحبه‌شونده شماره (۱۳) در مورد تأثیرگذاری این‌گونه دوره‌ها می‌گوید: «...من از ارسال تصمیم گرفتم دوره‌ها را بیاورم دوره‌های درون مدرسه‌ایی برگزار کنم. مجوز گرفتم من خودم مدرس را تعیین می‌کردم می‌آوردم و برای معلمان من تابستون دوره برگزار می‌کرد این دوره‌ها خیلی مفید بود. وقتی بخوایم فناوری را برای معلمان یاد بدیم من این‌طور احساس می‌کنم مدیر با معلمان صحبت کنه و نیاز را دقیقاً بهشون بگه و این احساس نیاز را در

نکته دیگری که در آموزش آموزشگاه‌های خصوصی باید به آن اشاره کرد این است که وقتی آموزش و پرورش سودمندی دوره‌های آموزشگاه‌های خصوصی را دریافت کرد سعی کرد دوره‌های آموزش ضمن خدمت معلمان را به این شرکت‌ها واگذار نماید ولی در چنین شرایطی معلمان نه تنها از این دوره‌ها سودی نبردند بلکه بیشتر نسبت به تأثیرگذاری دوره‌های ضمن خدمت ناامید می‌شدند چراکه رفتار آموزشگاه‌ها در این زمینه درست نبود آن‌گونه که مصاحبه‌شونده شماره (۶) می‌گفت: «... در مدیریت دوره ندیدم در مدیریت آزمون برگزار شد در آموزشگاه‌ها دوره می‌دیدیم که سؤالات را می‌داد و می‌گفت این‌ها را بخون و برو آزمون بده، در یک روز من هم اکسس را امتحان دادم و هم اکسل را امتحان دادم و با نمره خوب هم تونستم قبول بشم اما هیچی یاد نگرفتم...». بدین ترتیب وقتی خود فرد در راستای ارتقای سطح سواد و مهارت استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات اقدام به شرکت در دوره‌های آموزشگاه‌های خصوصی کند بهتر نتیجه می‌گیرد و سودمندی این دوره‌ها در مقایسه با زمانی که خود اداره آموزش و پرورش با این شرکت‌ها قرارداد همکاری بسته معلمان را به این دوره‌ها می‌فرستد بیشتر است. به‌طور کلی در بین انواع مختلف دوره‌ها، در وضعیت کنونی، تنها دوره‌های درون مدرسه‌ای است که مفید هستند. معلمان مصاحبه‌شونده از برگزاری دوره‌ها تنها یک چیز انتظار دارند که در گفته‌های مصاحبه‌شونده شماره (۶) انعکاس یافته است و آن است که «... دوره‌ها باید قابل استفاده باشه». به نقل از مصاحبه‌شونده شماره «این دوره‌ها باید همیشه باشه» و به نقل از مصاحبه‌شونده شماره (۱۳) دوره‌ها باید تخصصی باشه «... سناد و توصیفی به درد معلم نمی‌خوره، این‌ها کار مدیران هستند مثلاً من مدیر بودم برنامه توصیفی بدم کار کنم، سناد را بدم و چون مدیر بودم بدم چون نیاز من بود ولی برای یک معلم نیاز نیست. برای یک معلم نیازه که محتوا تولید کنه، پاورپوینت بلد باشه».

مؤلفه پنجم: نهادینه ساختن شایستگی فناوری

وقتی تمام مراحل پیش‌گفته طی شد، بایستی پیگیری شود آموزش‌های داده شده به‌صورت کاربردی در کلاس درس پیاده‌سازی و اجرا شود؛ برای دستیابی به این هدف حداقل سه نوع فعالیت از مصاحبه‌های معلمان استخراج شد این سه فعالیت عبارت‌اند بودند از: ۱) آموزش مسئله‌گشایانه؛ ۲) نهادینه ساختن همکاری بین معلمان؛ ۳) نهادینه ساختن دوره‌های پیگیری آموزش‌ها و یادگیری.

الف) آموزش مسئله‌گشایانه

بسیاری از مصاحبه‌شوندگان معتقد هستند که بین دانش فناوری یعنی اینکه یک فناوری را یاد بگیرند و مهارت استفاده از آن در موقعیت‌های صحیح و درست تفاوت وجود دارد یعنی اینکه در بسیاری از مواقع ممکن است معلمی دانش فناوری را داشته باشد ولی مهارت استفاده از آن را در کلاس درس بلد نباشد به عبارت بهتر به‌صورت مسئله‌گشایانه بلد نباشد از آن استفاده نماید. برای همین، با اتمام فرآیند آموزش فناوری،

کردن، من هم آموزشگاه خصوصی رفتم». مصاحبه‌شونده شماره شروع یادگیری خود را از آموزشگاه‌ها آغاز کرده است: «... از سال ۷۸ با کامپیوتر آشنایی دارم. کلاس‌های آموزشگاهی را در حد ویندوز و word رفتم چون علاقه داشتم و گسترش دادم و دوره‌های ICDL را طی کردم». مصاحبه‌شونده شماره (۱۸) اذعان می‌کند که ابتدا «... از بچه‌ها یاد گرفتم بعد رفتم دوره ICDL. یعنی از بچه‌ها علاقه و انگیزه پیدا کردم بعد رفتم دوره؛ اگر خونم نبود و می‌رفتم دوره، برام خیلی سخت بود، از بچه‌ها من بیشتر یاد می‌گیریم». بنا بر این مصاحبه، معلم تنها با اکتفا کردن به آموزش خانواده نمی‌تواند به خوبی شایستگی فناورانه را کسب نماید و لازم است در کنار یادگیری در خانواده، در دوره‌ها هم شرکت نمایند.

مصاحبه‌شونده شماره (۱۱) هم در این زمینه چنین می‌گفت: «... بعد دیدم برادرم در اون زمینه‌هایی که من می‌خوام نمی‌تونه کمک کنه باید یکی باشه که تخصص این را داشته باشه و کمک کنه. بعد دوره‌های ICDL را برامون گذاشتند و اون موقع چون من یک معلم رسمی هم نبودم که برام دوره محسوب بشه با علاقه خودم پی‌گیر شدم و رفتم و دوره ICDL را طی کردم و خیلی خوب یاد دادم و من هم یاد گرفتم و از اون موقع به بعد هم کارهای دانشگاهم از سال ۸۸ از کامپیوتر استفاده کردم تا همین الان که هر روز با موبایل‌هایی که هستند آدم از اینترنت استفاده می‌کنه...». البته این دوره‌ها که او به خوبی آموزش دیده است، دوره خصوصی بوده است آن‌گونه که خود می‌گوید: «... نه خیر دوره خصوصی بود من چون اون موقع حق‌التدریس بودم به ما اجازه نمی‌دادند بیاییم و دوره‌های آموزش و پرورش شرکت کنیم. دوره‌ها را برای ما ثبت نمی‌کردند ولی چون من علاقه داشتم و می‌خواستم اطلاعاتم را در این زمینه بیشتر کنم خودم به‌صورت خصوصی رفتم ثبت نام کردم و قسمت‌هایی را که به دردم می‌خورد بهتر یاد گرفتم...».

مصاحبه‌شونده شماره (۱۴) نیز به تأثیرگذاری آموزش از طریق این آموزشگاه‌ها اشاره کرد و گفت: «... سال ۸۷ بود که رفتم دوره مهارت‌های هفت‌گانه در ماکو شرکت بیلگی سایار بود. کلاس‌ها رفتیم از طرف آموزش و پرورش نرفتم و خودم رفتم چراکه این دوره‌ها را می‌بردیم آموزش و پرورش تایید می‌کرد...». او به یک نکته بسیار ظریفی هم اشاره کرد و آن این‌که «... این دوره‌ها چون من خودم در شرکت بیلگی سایار بود من خوب یاد گرفتم...». در حقیقت چون او احساس نیاز می‌کرد و در راستای رفع نیاز خود در این دوره‌ها مشارکت داشت خیلی خوب یاد گرفت.

مصاحبه‌شونده شماره (۲۱) هم به اهمیت این دسته از آموزش‌ها (آموزش در آموزشگاه‌های خصوصی) اشاره می‌کند: «یکی هم آموزش‌هایی که جهاد دانشگاهی دیدیم. اولش که به داس دستورهایی که می‌دادیم این باعث شد ما به نوعی به عامل‌ها هم ورود پیدا کنیم. که ورزش چقدره؟ و... حتی صفحه‌های بک‌گراند را هم هی عوض می‌کردیم...».

استفاده و کاربرد آن در کلاس درس بسیار حائز اهمیت است که در قالب «آموزش مسئله‌گشایانه» تعریف شده است. مصاحبه‌شونده شماره (۲۰) در این زمینه می‌گوید: «... همه همکاران مدرک ICDL دارند ولی من مطمئن هستم و هیچ کدوم بلد نیستند، فرق پرینتر با اسکنر را نمی‌دونند؛ داشتن مدرک ICDL اصلاً ملاک نیست. اصلاً توانایی کار با کامپیوتر هم ملاک نیست که معلم صلاحیت فناورانه داره؛ معلم باید به‌روز باشه». به قول مصاحبه‌شونده شماره (۲)، بعد مسئله‌گشایی، یعنی شناخت کجایی و چرایی استفاده از فناوری، بسیار مهم‌تر از دو بعد آموزش سخت‌افزار و حتی آموزش نرم‌افزار است او می‌گوید: «... و موضوع خیلی مهم‌تر از نرم‌افزارها بعد مسئله‌گشایانه هست...» او معتقد است در وضعیت کنونی «... ما فعلاً آموزش و پرورش وارد این بُعد نشده...». مصاحبه‌شونده شماره (۱) در مورد اهمیت این بعد می‌گوید: «... باز همون مسئله است. وقتی من میگم تولید محتوا، معلم خودش تولید کنه شاید همه نتونند انجام بدن. چه اشکالی داره از تولید محتوایی که آماده شده اما باز باید [بدونه] کجا استفاده کنه - چرا استفاده کنه و چگونه استفاده بکنه». مصاحبه‌شونده شماره (۱) در زمینه اهمیت تدریس مسئله‌گشایانه می‌گوید: «... ما می‌ایم از تجربه آموزشی خود همکار استفاده می‌کنیم خوب به هر حال این نتیجه‌اش بیشتره اینجا ما گفتیم مربی بلند شد شما که مربی هستید و چند سال پیش دبستانی تدریس کردید کمک به حیوانات را این واحد کار را چه جوری تدریس کردید به صورت نمایش برای ما ارائه بده...». او به یک مورد از تجربه خود در این زمینه هم اشاره می‌کند که «ما به دوره اختلالات یادگیری داشتیم برای دانش‌آموزان دیرآموز، حتی ۲ کتاب هم تهیه کردیم. مدرسانی را آوردیم، مدرسان میانه و اینجا تربیت کردیم از هر منطقه، این مدرسان رفتند اونجا، ولی چون اطلاعات اولیه از دانش‌آموز دیرآموز ندارند، سطوح تلفیقی ندارند به دردشون نمی‌خوره، همکاران کتاب ندارند درواقع به خاطر همون اومدیم به دوره طراحی آموزش جدیدی انجام دادیم که صرف آموزش حضوری نباشه...»

مصاحبه‌شونده شماره (۱۶) در مورد مسئله‌گشایانه یادگرفتن معلمان در طی دوره‌های آموزشی چنین می‌گوید: «... شما می‌تونید از همون محتوایی که برای کلاس‌ها میذارن منتها فرمالیته نباشه به صورت بهینه باشه - تئوری نباشه، هم ابزار و وسایل باشه و هم واقعاً منصفانه ارزشیابی باشه که آیا معلم یاد گرفت و رفت یا امضا کرد و رفت». مصاحبه‌شونده شماره (۲) معتقد است در امر آموزش باید ابتدا سخت‌افزار، بعد نرم‌افزار و در مرحله سوم بعد مسئله‌گشایانه استفاده از فناوری به معلمان آموزش داده شود: «به نظر من این به روالی است اول سخت‌افزار-نرم‌افزار و مسئله‌گشایانه این‌ها باید به مرور چیز (طی) بشه ولی اگر شما فکر کنید در بُعد نرم‌افزار و سخت‌افزار باقی بمانید نمی‌تونید از فناوری بهره‌مند شوید...»

مصاحبه‌شونده شماره (۳) نیز معتقد است که ما هنوز وارد آموزش مسئله‌گشایانه آموزش فناوری نشده‌ایم او می‌گوید: «...جزیی هم آموزش نمیدن، فقط آموزش کامپیوتر میدن، آموزش نمیدن که چه جوری از

این استفاده کنیم. ما در آموزش‌ها مون خیلی مشکل داریم...». مصاحبه‌شونده شماره (۹) اتمام دوره‌های آموزشی سخت‌افزاری و نرم‌افزاری را «شروع تازه آموزش استفاده از فناوری در کلاس درس می‌داند» او می‌گوید: «... از آینده صحبت کردن میشه ابهام، من آینده را ندیدم من یک محتوای الکترونیکی تولید می‌کنم با همون هم وارد کلاس میشم و تدریس می‌کنم وقتی من تدریس می‌کنم تموم میشه من تازه درس را شروع می‌کنم و میگم کاری که من کردم بهش میگن استفاده از فناوری در آموزش؛ شما می‌تونید با کامپیوتر این برنامه را بسازید و ببرید در کلاس استفاده کنید این را میگن فناوری آموزشی. وقتی که می‌بینید استاد از این برنامه استفاده کرد و در عرض یک ساعت مطالب زیادی را گفت پس من هم علاقه دارم در کلاس مطالب بیشتری را در زمان کمتر به دانش‌آموزان منتقل کنم...»

ب) نهادینه ساختن همکاری بین معلمان یکی دیگر از فعالیت‌هایی که بعد از اتمام آموزش‌های لازم باید نهادینه شود، همکاری بین معلمان است. مصاحبه‌شوندگان به این موضوع توجه خاصی داشتند مصاحبه‌شونده شماره (۴) آن را «انتقال تجربه» توصیف کرده و می‌گوید: «... یکی هم انتقال تجربه هستش. من بیشتر مایل بودم تا این تجارب را که کسب می‌کردم ای کاش همکاری بود که از من می‌خواست با اون می‌نشستیم هم تجارب را مخلوط می‌کردیم...» او در مورد تجربه خود در زمینه بین معلمان می‌گوید: «... من کاربری داشتم به نام آقای فلانی، ایشون در فتوشاپ کار می‌کردند، تربیت معلم بود اومد کلاس من، دو سال با من بودند و محتوا کار می‌کردند من نرم‌افزارها را می‌دادم و می‌گفتم با کسی کار ندارم و محتوا را از شما می‌خوام با من کار کردید چی یاد گرفته‌اید. هی زنگ می‌زنه میگه مثلاً من این کار را کردم این مشکل را دارم چکار کنم، یعنی از دور با هم در تماس هستیم و خیلی هم موفقه...». مصاحبه‌شونده شماره (۱) به بعد دیگری از انتقال تجربه توسط همکاران اشاره می‌کند و آن تدریس از طرق رسمی برگزاری دوره‌ها یا روش‌های دیگر است و می‌گوید: «... درواقع ما می‌تونیم از همکاران توانمند شروع کنیم، همکار توانمند بیاید برای ما تدریس کنه با استفاده از فناوری...»

ج) نهادینه ساختن دوره‌های پیگیری آموزش‌ها و یادگیری بعد از طی تمام مراحل فوق‌الذکر، رها کردن معلمان باعث می‌شود که مطالب آموزش داده شده به تدریج از حافظه‌ها فراموش شوند. برای جلوگیری از این اتفاق، لازم است دوره‌های آموزش پیگیری انجام شوند. پیگیری دست کم در سه سطح می‌تواند اتفاق بیافتد: الف) از مطالب آموزش داده شده منابعی تهیه سده (مثل جزوات یا منابع آموزشی) و در اختیار معلمان قرار داده شود؛ ب) از طریق اداره نسبت به پیاده‌سازی موارد آموزش داده شده در کلاس درس پیگیری انجام بشود؛ ج) دوره‌های آموزشی تخصصی تر و کاربردی تر برگزار شوند.

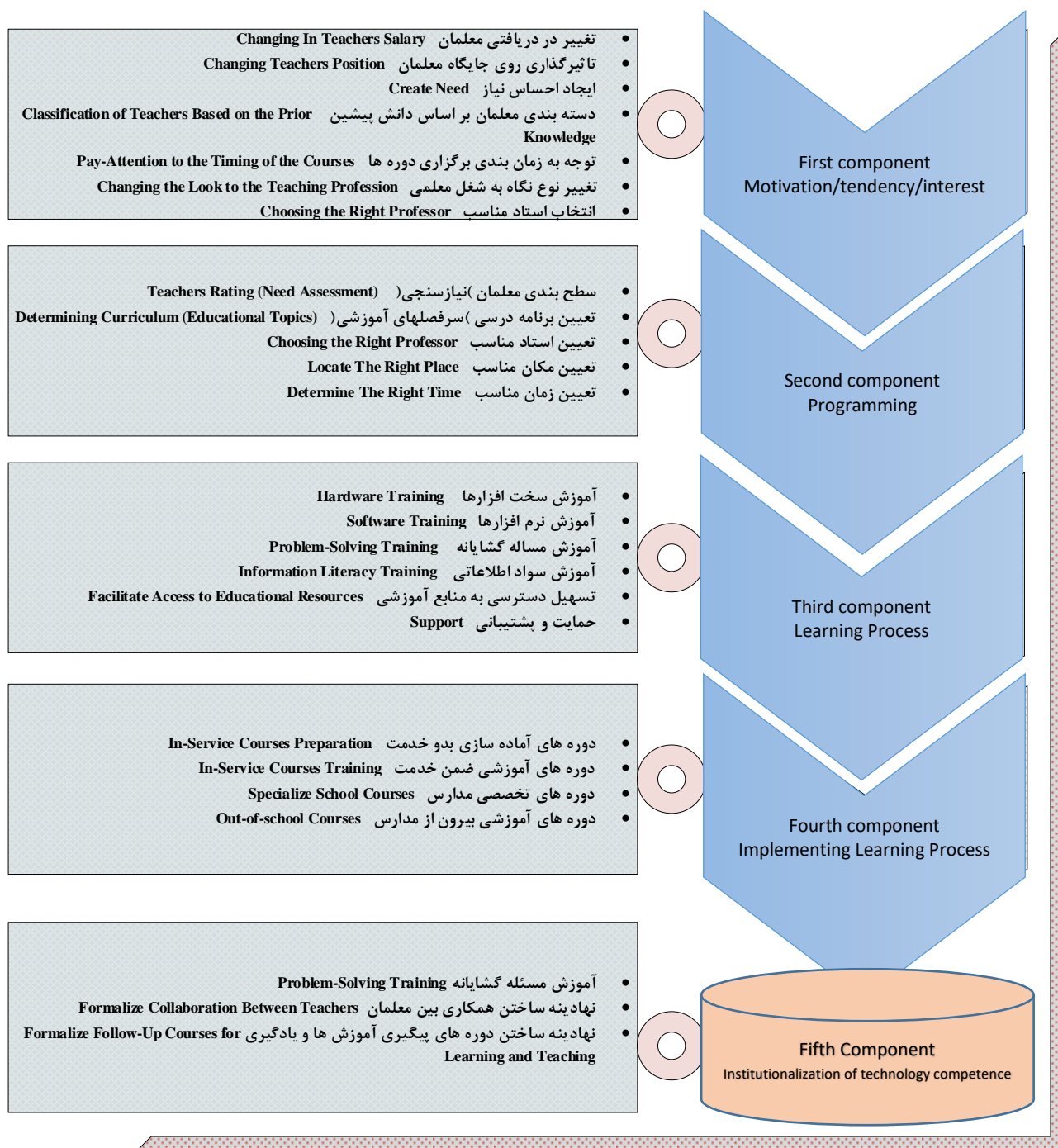
مصاحبه‌شونده شماره (۱) می‌گوید: «... به دوره اختلالات یادگیری داشتیم برای دانش‌آموزان دیرآموز، حتی دو کتاب هم تهیه کردیم.

درواقع. الآن تبدیل به کتاب شده و آماده چاپ هستش همراه با واقعیت افزوده، چون عملی کار کردیم، قبلاً هم سرفصل‌ها داده شده بود خیلی عالی نتیجه گرفتیم. اما وقتی دوره ضمن خدمت به شکل روش سفرایلی یا پرسش و پاسخ و سخنرانی است اون برای همکار من جواب نمیده. در دانشگاه هم همین‌طور وقتی من سخنرانی می‌کنم دانشجو می‌خوابه ولی وقتی خودش به تفکر وادار می‌کنیم من در کلاس فیلمی را نمایش دادم هدفم قالب‌های ذهنی بود درواقع فیلم آغازی دانست تعلیم و تربیت جهانی را درواقع من می‌خوام از نجاری به باغبانی برسیم اینو در قالب یک انیمیشن ارائه کردم. گفتم نکته آغاز داره بعد یک فرایند را ما طی کردیم دوباره به نکته آغاز برگشتیم چرا؟ تاثیرش خیلی بیشتر از اونیه بود که من توضیح بدم. فیلمی را نشون می‌دم، میگم تغییر کنید یک قالب ذهنی برای کل کلاس الآن من می‌خواهم چی باشه؛ باغبانی باشه، روش تدریس در دوره‌ها خیلی مهمه».

مدرسانی را آوردیم، مدرسان میانه و اینجا تربیت کردیم از هر منطقه، این مدرسان رفتند اونجا، ولی چون اطلاعات اولیه از دانش‌آموز دیرآموز ندارند، سطوح تلفیقی ندارند به دردشون نمی‌خوره، همکاران کتاب ندارند در واقع به خاطر همون اومدیم به دوره طراحی آموزش جدیدی انجام دادیم که صرف آموزش حضوری نباشه ما الآن برای پیش‌دبستانی‌ها می‌خواهیم دوره‌ای را برگزار کنیم خیلی عالی برگزار شده بیشتر از ما خود مربی پی‌گیری می‌کنه، هر روز صحبت می‌کنند که کی برگزار میشه چون ما اونجا به جای این که از روش سخنرانی (بینید روش تدریس در دوره‌ها خیلی مهمه) روش سخنرانی را انجام ندادیم. یک بار به جلسه توجیهی داشتیم آقای رزم آرا اومدند و یک سری کلیات را ارائه کردند تمام بقیه کلاس بندی را انجام دادم همکاران عملاً کار کردند. من فیلم‌ها و تصاویرشو دارم. خود همکارا و مربی را وادار به کار کردیم. اما قبل از اینکه وارد اون بشیم سرفصل‌ها آماده بود



شکل ۱: پروتکل نرم‌افزاری مدل بومی فرآیند کسب شایستگی فناوری معلمان
 Fig. 1: Software output for local model of teacher technology acquisition process



شکل ۲: مدل بومی فرآیند کسب شایستگی فناوری معلمان
 Fig. 2: Local model of teacher technology acquisition process

نتیجه گیری

از آن‌ها بر اساس محتوای مصاحبه‌ها در گام مربوطه ملاحظه شود. این مؤلفه‌ها یا گام‌ها هر چند ساختاری سلسله مراتبی و مرحله به مرحله - ای می‌توانند داشته باشند ولی در بسیاری از مواقع قابلیت بازگشت و شروع از مرحله قبلی نیز می‌توانند دارا باشند. مدل ارائه شده در تحقیق حاضر از پنج مؤلفه یا گام تشکیل شده است:

(۱) مؤلفه اول: ایجاد انگیزه / رغبت / علاقه در معلمان

(۲) مؤلفه دوم: برنامه‌ریزی

کاربست فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات در برنامه‌درسی و امر تدریس معلمان در مدارس، موضوعی بسیار پیچیده، زمان‌بر و پرهزینه است. در دنیا سازمان‌ها و محققان زیادی در این زمینه مطالعه کرده و الگوهایی محلی یا جهانی ارائه داده‌اند. در تمام مدل‌ها به گونه‌ای استفاده از فناوری در کلاس درس را مستلزم تحصیل رویکردهای پداگوژیکی جدیدی می‌دانند. در این مدل سعی شده است تمام عوامل تأثیرگذار در فرآیند کسب شایستگی فناوری معلم مطرح نظر قرار گرفته و هر کدام

[4] Nahavand M, Javadinejad A. The Sociological Study of the Impact of Information Technology on the Working Life of the Workers of Industrial Organizations (The Experimental Study of the Workers of Pars Khodro Company). *World Applied Sciences Journal*. 2013;22(9):1286-301.

[5] Westland JC, Clark TA. *Global Electronic Commerce*. Cambridge: MIT Press; 2000.

[6] Unesco. *Diverse Approaches to Developing and Implementing Competency-based ICT Training for Teachers: A Case Study*. Unesco Bangkok 2016.

[7] Harper B, Milman NB. One-to-One Technology in K-12 Classrooms: A Review of the Literature from 2004 through 2014. *Journal of Research on Technology in Education*. 2016;48(2):129-42.

[8] Lowther DL, Inan FA, Ross SM, Strahl JD. Do one-to-one initiatives bridge the way to 21st century knowledge and skills. *Journal of Educational Computing Research*. 2012;46(1):1-30.

[9] Toru E, Ilgaz H, Usluel YK. Technology acceptance model and teachers' adoption of laptops. *Technology-Enabled Education: A Catalyst for Positive Change*. 2006; 251-261.

[10] Khalkhali A, Shakibai Z, Andish M. Meta-analysis of the effect of information and communication technology on teachers' professional development. *Information and Communication Technology. Journal of Educational Sciences*. 2013;1(3):165.

[11] Madadi G. *The Role of Information and Communication Technology on the Professional Growth of Teachers in Sari City*. Sari: Islamic Azad University, Sari Branch; 2012.

[12] Yaghoobi A-S. *The Impact of Participation in Information and Communication Technology Course on the Professional Development of Sari Middle School Teachers*. Tehran: Islamic Azad University, Tonekabon Branch; 2010.

[13] Rana'i M. *The Impact of ICT on the Professional Development of Secondary School Teachers in Tehran*. Tehran: Islamic Azad University, Central Tehran Branch; 2010.

[14] Samari E, Atashak M. The effect of teachers' recognition and application of educational technology on improving the quality of students' learning process. *Journal of Educational Technology & Society*. 2011;4(2):101-11.

[15] Sobhanninejad M, Molazehi M. Investigating the Elements of Teachers' Need for Information and Communication Technology Application in the School Curriculum Process. *Journal of Research in Curriculum Planning*. 2013;2(7):42-59.

[16] Yosefi-Saeedabadi R, Rezaeirad M. Comparing rate of knowledge and using ICT in faculty members and student Islamic Azad University. *Educational Administration Research Quarterly*. 2010;5:147-64.

[17] Ahmadi R, Zarei-Zavaraki I, Novrouzi D, Delavar A, Dprtaj F. Examine the status of technological competences of student

(۳) مؤلفه سوم: شروع فرآیند یادگیری

(۴) مؤلفه چهارم: پیاده‌سازی فرآیند یادگیری

(۵) مؤلفه پنجم: نهادینه ساختن شایستگی فناوری

نکته مهم دیگر این است که این مدل مبتنی بر واقعیت زیسته موجود معلمان در ایران بنا نهاده شده است در این مدل سعی شده است شکاف‌ها و نقاط ضعف فرآیند آموزش موجود حاکم بر فرآیند کسب شایستگی فناوری معلمان مورد ملاحظه قرار گیرد و در هر مؤلفه ساختار کلی سازمان آموزش و پرورش از قبیل معلم، دانش‌آموزان، کلاس درس، ساختار تصمیم‌گیری آموزش و پرورش، اجرا، کارگاه‌ها، اساتید دوره‌ها، سرفصل‌ها و تمام موارد مدنظر قرار گرفته است.

مشارکت نویسندگان

افسانه حبیبی آذر، در امر ایده‌پردازی، طرح پژوهش، گردآوری داده‌ها، تجزیه و تحلیل داده‌ها، نگارش پیش نویس دستنوشته، اصلاحات خواسته شده مشارکت داشتند.

دکتر جواد کیهان، در امر ایده‌پردازی و طرح پژوهش، راهنمایی در تجزیه و تحلیل، اصلاح اساسی نسخه دستنوشته، راهنمایی برای اصلاحات خواسته شده مشارکت داشتند.

دکتر بهنام طالبی، در امر ایده‌پردازی و طرح پژوهش، راهنمایی در تجزیه و تحلیل، اصلاح اساسی نسخه دستنوشته، راهنمایی برای اصلاحات خواسته شده مشارکت داشتند.

تشکر و قدردانی

لازم است از زحمات آقای علی دلایی میلان، دانشجوی دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه اصفهان، که در نحوه استفاده از نرم-افزار، تنظیم و تهیه اشکال راهنمایی‌ام کردند تشکر و سپاسگزاری کنم.

تعارض منافع

تدوین و نگارش این مقاله حاصل کار پژوهشی برای پایان‌نامه دکتری تخصصی برنامه‌ریزی درسی، با عنوان «مطالعه فرآیند کسب شایستگی‌های فناورانه توسط معلمان برای ارائه الگوی آموزشی (ضمن خدمت) است. در جریان انجام پژوهش هیچ‌گونه کمک مالی از فرد یا سازمانی من جمله نویسندگان یا دانشگاه دریافت نشده است. «هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است».

منابع و مأخذ

[1] Castells M. *End of Millennium*. New York: Blackwell Publishers; 2010.

[2] Giddens A. *Making sense of modernity, Conversation with Anthony Giddens*. California: Stanford University Press; 1998.

[3] Taffler A. *The third wave*. New York: Bantam Books; 1989.

- performance in Shiraz City. *New Attitudes in Educational Management*. 2010;5(2):95-114.
- [30] Khanifar H, Amiri A-N, Faraji-Armaki A, Jandaghi G-R, Mardani-Kotaki L, Bayan-Memar S-A, et al. Study of relationbetweeninservice trainings andemployee s effectiveness (Case study in the Ahvas oil Compeny). *Biennial Journal of Management and Planning in Educational Systems*. 2011; 4(6): 95-114.
- [31] Afzalkhani A. [Studing the Ways to Improve the Efficiency of In-service Training Cources in the Teachers Perormance among Semnan Education Management. *Jorunal of New Approches in Educational Administration*. 2010; 3(15): 83-98. Persian.
- [32] Salmani-Dastjerdi I, Hemmati-Nejhad M-A, Rahmani-niya F. The Relationship Between In-Service Training with Self-Efficacy of Physical Training Teachers. *Movement*. 2010;37:193-204.
- [33] Ahmadi A, Keshavarzi M. The Effectiveness of In-Service Cources on Educational Skills Development from the viewpont of Students, Teachers and Managers of Shiraz City. *Iranian Agricultural Extension and Education Journal*. 2013; 12(2): 215-231.
- [34] Loyalka P, Popova A, Li G, Shi Z. Does Teacher Training Actually Work? Evidence from a Large-Scale Randomized Evaluation of a National Teacher Training Program. *American Economic Journal*. 2018; 11(3): 128-154
- [35] Liu H, Lin C-H, Zhang D. Pedagogical Beliefs And Attitudes Toward Information And Communication Technology: A Survey Of Teachers Of English As A Foreign Language In China. *Computer Assited Language Learning*. 2017; 30(8):745-765
- [36] Kavak N, Yamak H. The Evaluation Of Primary And Secondary Teachers' Opinions About In-Service Teacher Training. *Procedia-Social And Behavioral Sciences*. 2012;46:3507-11.
- [37] Cimer S-O, Cakir I, Cimer A. Teachers' Views On The Effectiveness Of In-Service Courses On The New Curriculum In Turkey. *European Journal of Teacher Education*. 2010;33(1):31-41.
- [38] Almerich G, Orellana N, Suárez-Rodríguez J, Díaz-García I. Teachers' information and communication technology competences: A structural approach. *Computers & Education*. 2016;100:110-25.
- [39] Baylor A, Ritchie D. What factors facilitate teacher skill, teacher morale, and perceived student learning in technology-using classroom? *Computers & Education*. 2002;39(4):395-414.
- [40] Markauskaite L. Exploring structure of trainee teachers' ICT literacy: the main components of, and relationships between, general cognitive and technical capabilities. *Educational Technology Research and Development*. 2007;55(6):547-72.
- [41] Guzman A, Nussbaum M. Teaching competencies for technology integration in the classroom. *Journal of Computer Assisted Learning*. 2009;20(5): 453-469.
- students according to UNESCO standards. *Journal of Research in Educational Systems*. 2016;10(32):1-22.
- [18] Mohammadi A, Ghorbanzadeh-Moghaddam S (Eds.). *Investigating teachers' acceptance of innovation in teaching and application of teaching materials. Second Educational Technology Conference Explaining New Approaches to Educational Technology and Its Position in the Education System*; 2004; Tehran: Allameh Tabatabaie University.
- [19] Lorekian M. [Students' self-control plan at Vahdat Work-Knowledge School. *Teacher Roshd*. 2004. 184: 16. Persian.
- [20] Tabari M. *The Barriers and Problems of Smart Enhancement of Educational Complexes of Tehran Education Department from the Perspectives of Male Principals and Teachers*. Tehran: Azad University, Central Tehran Branch; 2012.
- [21] Robati-Motahhate H, Mohajeran B, Ghaleie A-R. The main reasons for the lack of proper formation of smart schools and solutions for their development in Mazandaran province (from the viewpoints of ICT managers and experts). *Academic Journal of e-Learning*. 2013;4(2): 13-23.
- [22] Dewai S, Imam-Jumaa MR, Ahmadi GA. Evaluation and formulation of ICT skills and competencies required by teachers in the teaching and learning process. *Theory and Practice in Curriculum*. 2012; 1(1):123-46.
- [23] Abdollahi B, Dadjoie-Tavakoli A, Youseliyani G-A. Identify and validate the professional competencies of effective teachers. *Journal of Educational Innovation*. 2014;13(1):25-48.
- [24] Fakhari-Ashradi G-A. The Impact of Internet Skills on the Professional Skills of Secondary Teachers in Mazandaran Province. *Journal of Educational Information and Communication Technology*. 2012;3(2):145-60.
- [25] Seraji F, Jamshidzadeh A. Factors Related to ICT Application in the Classroom: (Descriptive and Examining Status) Elementary Teachers in Hamadan. *Teacher Professional Development Quarterly*. 2015;1(1):69-83.
- [26] Hesampour A, Vares M. *The effectiveness of in-service ICT training courses on the efficiency of teachers and administrators*. Paper presented in the 2nd International Conference and 4th National Conference on Management and Humanities Research in Iran; Tehran; 2017.
- [27] Sharafi M, Bahar M. A comparative study of the impact of of in-service training on addressing the educational needs and job satissfaction of Iranian and German teachers. *New Trends in Educational Management*. 2016; 7(1): 21-45.
- [28] Kouhi A-H, Tabatabaie S-M, Ghandali F, GHandali A. *Exploring The effect of ICT In-Service Training Cources on the Efficacy of Middle Degree Teachers in Varamin City*. Paper presented in International Conferences in Behavioral Sciences and Social Studies; Tehran. 2015.
- [29] Oranghi A, Ghaltash A, hahamat N, Youseliyani G-A. The Effect of In-Service Courses on Teachers professional

تحقیقات تهران شدند و در سال ۱۳۹۳ موفق به اخذ مدرک دکتری تخصصی گردیدند. ایشان بیش از ۶۰ مقاله علمی در مجله‌ها و کنفرانس‌های داخلی و خارجی ارائه نموده‌اند. زمینه‌های تخصصی و مورد مطالعه ایشان عبارت‌اند از: مطالعات برنامه درسی، آموزش چندفرهنگی و تکنولوژی آموزشی.

Keyhan, J. Assistant Professor, Education, Islamic Azad University, Urmia, Iran

✉ J.Keyhan@iaurmia.ac.ir



بهنام طالبی عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز می باشند. ایشان مدرک کارشناسی علوم تربیتی را در سال ۱۳۷۳ از دانشگاه سیستان و بلوچستان و مدرک کارشناسی ارشد علوم تربیتی را در سال ۱۳۷۵ از دانشگاه خوارزمی دریافت نمودند. همچنین در سال ۱۳۹۰ در رشته دکترای مدیریت آموزشی از دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران فارغ التحصیل شدند. ایشان بیش از ۱۰۰ مقاله علمی در مجلات و کنفرانس‌های علمی و مجلات علمی پژوهشی داخلی و خارجی ارائه نموده‌اند و همچنین در کمیته علمی و داوری مجلات و کنفرانس‌های علمی فعالیت داشته‌اند. از ایشان یک کتاب در حوزه مدیریت دانش تألیف و یک کتاب در حوزه سیستم‌های اطلاعاتی ترجمه و منتشر شده است.

Talebi, B. Assitant Professor, Education, Islamic Azad University, Tabriz, Iran

✉ btalebi@iau.ac.ir

[42] Paquette G, Léonard M, Lundgren-Cayrol K, Mihaila S, Gareau D. Learning design based on graphical knowledge-modelling. *Journal of Educational Technology & Society*. 2006;9(1):97-112.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



افسانه حبیبی آذر دانشجوی دکتری تخصصی علوم تربیتی، گرایش برنامه‌ریزی درسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز ورودی سال ۱۳۹۴ است. فارغ‌التحصیل مقطع کارشناسی در رشته آموزش ابتدایی و مقطع کارشناسی ارشد در رشته علوم تربیتی گرایش برنامه‌ریزی درسی از دانشگاه آزاد

اسلامی واحد ارومیه است. ایشان دارای ۵ مقاله علمی و ۳ کتاب ترجمه و چاپ شده هست و از سال ۱۳۹۱ در دانشگاه فرهنگیان استان آذربایجان غربی مشغول به تدریس می‌باشند.

Habibi-Azar, A. PhD. Student, Education, Islamic Azad University, Tabriz, Iran

✉ a.habibiazar@yahoo.com



جواد کیهان (عبدلی سلطان احمدی سابق)؛ استادیار گروه علوم تربیتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه می‌باشند. ایشان مدرک کارشناسی علوم تربیتی را در سال ۱۳۸۴ از دانشگاه ارومیه و مدرک کارشناسی ارشد علوم تربیتی با گرایش برنامه‌ریزی درسی را در سال ۱۳۸۸ از دانشگاه

تبریز دریافت نمودند. در سال ۱۳۸۹ با رتبه سوم کشوری وارد مقطع دکتری رشته برنامه‌ریزی درسی در دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و

Citation (Vancouver): Habibi-Azar A, Keyhan J, Talebi B. [A phenomenological study of the process of ICT-competence of Iranian teachers with the purpose of presenting a native model]. *Tech. Edu. J.* 2020; 14(4):

847-866

<http://dx.doi.org/10.22061/tej.2020.6046.2326>



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.



RESEARCH PAPER

The investigation of the effect of computer supported collaborative learning (CSCL) environment and dynamic mathematics software on trigonometric problem solving skill

S. Asadi¹, N. Mohammadhasani^{*2}

Department of Educational Technology, Faculty of Psychology and Education, Kharazmi University, Tehran, Iran

ABSTRACT

Received: 12 March 2020

Reviewed: 3 April 2020

Revised: 21 May 2020

Accepted: 1 June 2020

KEYWORDS:

Mathematics Problem Solving
Constructivist Instructional Design
Dynamic Mathematics Software
Computer-supported collaborative learning (CSCL)

* Corresponding author

n.mohammadhasani@khu.ac.ir

☎ (+98912) 4496746

Background and Objectives: Problem solving is one of the important ideas in mathematics instruction. According to the National Curriculum Document, the ability to solve math problems and apply it to real problems should be one of the most important skills of high-school students. However, the evidence shows the lack of attention to the Problem solving and its applications in Iranian mathematics instruction. The evidence for this claim is the poor results achieved by Iranian students in international exams. One reason is relying on inefficient teaching methods and neglecting to design learning environments based on modern technologies, and creating learning environments based on the findings of learning sciences and the learner-centered approach. One of the technology-based environments that broadly supports learning interactions is Computer Supported Collaborative Learning (CSCL). CSCL is the new usage of computers in education to facilitate collaborative learning through computers and explores how computers can help learners in small groups in learning communities. In addition, the use of math software is another important element of enriched environments in math instruction that enhances students' ability to deeply understand various concepts and their aspects in life. In particular, dynamic mathematical software strengthens multiple representations, makes diversity in learning methods and causes learning to be faster and deeper. In previous studies, no research has been done to investigate the effect of combining two factors of collaborative learning and dynamic mathematical software, especially in online learning, so the aim of this study was to investigate the effect of designing a computer-based collaborative learning environment and the dynamic math software on problem solving skills.

Methods: This study was performed by a pre-test and post-test experimental design. The statistical population was all 10th grade male students in Nazarabad City of Alborz province in the academic year 2017-2018. The statistical sample was selected by multistage cluster sampling ($n = 96$) and the participants were randomly assigned to three groups. The instructional design model for all three groups was Jonasson's model of constructivist and problem-based learning environments. In the control group, the participants learned by conventional method following the mentioned model; the experimental group 1 used the model through individual learning using dynamic mathematics software; and in the experimental group 2, the model was integrated with CSCL using dynamic mathematics software. The research instrument was a research-made test of mathematical problem-solving skill. ANOVA was used to analyze the data.

Findings: The results confirmed that, although learning in CSCL environment ($M=16.33$) and individual learning using dynamic mathematics software ($M=14.2$) are both effective in enhancing students' math problem solving skills, the effect of CSCL was more than the individualized learning method ($p < 0.05$). The present study also emphasized the appropriate instructional design of the learning environment with adherence to the principles of the theoretical framework adopted, as in the present study for all groups Jonasson's model of constructivist and problem-based learning was used to design the environment.

Conclusion: According to the results, CSCL design and dynamic mathematics software can be used to increase the mathematical problem solving skills.



NUMBER OF REFERENCES

24



NUMBER OF FIGURES

3



NUMBER OF TABLES

5

مقاله پژوهشی

بررسی اثربخشی محیط یادگیری همیارانه مبتنی بر رایانه (CSCL) و نرم‌افزار ریاضی پویا بر مهارت حل مسایل مثلثاتی

سینا اسدی^۱، نسرین محمدحسینی^{۲*}

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

چکیده

پیشینه و اهداف: بهره‌گیری از روش حل‌مسأله، یکی از ایده‌های مهم در آموزش ریاضی محسوب می‌شود. طبق سند برنامه درسی ملی توانایی حل مسائل ریاضی و کاربرد آن در حل مسائل زندگی باید از مهم‌ترین مهارت‌های یک دانش‌آموخته دوره متوسطه باشد؛ اما شواهد حاکی از آن است که حل‌مسأله و کاربردهای آن در آموزش ریاضی ایران به اندازه لازم مورد توجه قرار نگرفته است و شاهد این مدعا، کسب نتایج ضعیف توسط دانش‌آموزان ایرانی در آزمون‌های بین‌المللی است. یکی از دلایل این امر تکیه به روش‌های ناکارآمد آموزشی و غفلت از طراحی محیط‌های یادگیری مبتنی بر فناوری‌های روز است؛ محیط‌های یادگیری که بر مبنای یافته‌های علوم یادگیری و رویکرد یادگیرنده محور ایجاد شده‌اند. یکی از محیط‌های مبتنی بر فناوری که تعاملات را به شکل گسترده‌ای پشتیبانی می‌کند، یادگیری همیارانه مبتنی بر رایانه (CSCL) است. (Computer Supported Collaborative Learning) CSCL جدیدترین شیوه استفاده از رایانه‌ها در آموزش است و کارکرد آن تسهیل یادگیری همیارانه به واسطه رایانه‌هاست و به بررسی این مطلب می‌پردازد که رایانه‌ها چگونه می‌توانند به یادگیرندگان کمک کنند تا در گروه‌های کوچک و در اجتماعات یادگیری یاد بگیرند. علاوه بر این، استفاده از نرم‌افزارهای ریاضی از دیگر عناصر مهم محیط‌های غنی در آموزش ریاضی است و توانایی دانش‌آموزان را برای درک عمیق مفاهیم و جلوه‌های گوناگون آنها در زندگی ارتقا می‌بخشند؛ به ویژه نرم‌افزارهای ریاضی پویا که با تقویت بازنمایی‌های چندگانه و ایجاد تنوع در روش‌های یادگیری، موجب یادگیری سریع‌تر و عمیق‌تر می‌شوند. در پژوهش‌های گذشته، تاکنون پژوهشی که تأثیر ترکیب دو عامل یادگیری مشارکتی و نرم‌افزارهای ریاضی پویا را به ویژه در یادگیری برخط مورد ارزیابی قرار دهد، صورت نگرفته است، بنابراین هدف پژوهش حاضر، بررسی تأثیر طراحی محیط یادگیری همیارانه مبتنی بر رایانه و نرم‌افزار ریاضی پویا بر مهارت حل‌مسأله بود.

روش‌ها: این پژوهش با روش آزمایشی، طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون انجام شد. جامعه آماری دانش‌آموزان پسر پایه دهم شهرستان نظرآباد استان البرز در سال تحصیلی ۲۰۱۷-۲۰۱۸ بودند. نمونه آماری با روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چندمرحله‌ای انتخاب شد (۹۶ نفر) و به طور تصادفی در سه گروه گمارش شدند. الگوی طراحی آموزشی پایه برای سه گروه، الگوی طراحی محیط‌های یادگیری سازنده‌گرا و مسأله‌محور جاناسن انتخاب شد. در گروه گواه، یادگیری با الگوی مزبور بدون استفاده از نرم‌افزار صورت گرفت. در گروه آزمایشی یک، الگو با روش یادگیری انفرادی با استفاده از نرم‌افزار ریاضی پویا و در گروه آزمایشی دو، الگو با روش یادگیری همیارانه مبتنی بر رایانه با استفاده از نرم‌افزار ریاضی پویا تلفیق شد. ابزار پژوهش، آزمون محقق‌ساخته حل‌مسأله ریاضی بود. به‌منظور تحلیل داده‌ها از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه استفاده شد.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد که یادگیری در محیط CSCL (۱۶/۳۳) و همچنین یادگیری انفرادی با استفاده از نرم‌افزار ریاضی پویا (۱۴/۲) هر دو بر افزایش مهارت حل‌مسأله ریاضی دانش‌آموزان مؤثر هستند؛ اما تأثیر یادگیری همیارانه بیشتر از یادگیری انفرادی است ($P < 0/05$). پژوهش حاضر همچنین بر توجه به طراحی آموزشی متناسب محیط یادگیری با پایبندی بر اصول دیدگاه‌های اتخاذ شده تأکید نمود، همچنانکه در پژوهش حاضر برای تمامی گروه‌ها از رویکرد سازنده‌گرایانه و مسأله محور جاناسن برای طراحی محیط استفاده شده بود. **نتیجه‌گیری:** با توجه به نتایج پژوهش حاضر می‌توان از طراحی CSCL و نرم‌افزار ریاضی پویا برای افزایش مهارت حل‌مسأله ریاضی استفاده نمود.

تاریخ دریافت: ۲۲ اسفند ۱۳۹۸
تاریخ داوری: ۱۵ فروردین ۱۳۹۹
تاریخ اصلاح: ۱ خرداد ۱۳۹۹
تاریخ پذیرش: ۱۲ خرداد ۱۳۹۹

واژگان کلیدی:

حل مسأله ریاضی
طراحی آموزشی سازنده گرایانه
نرم‌افزار ریاضی پویا
یادگیری همیارانه مبتنی بر رایانه

*نویسنده مسئول

✉: n.mohammadhasani@khu.ac.ir

① ۴۴۹۶۷۴۶-۰۹۱۲

مقدمه

تکنولوژی، شیوه تدریس، یادگیری و ارزشیابی را در ریاضی تغییر خواهد داد [۱]؛ این تغییر حاصل شکل نوینی از تعاملات بوده که فراتر از انتقال یک طرفه محتواست و گستره تفکر ما را با توجه به ارتباطات میان افراد مشارکت‌کننده و فناوری بسط می‌دهد. رایگلوث و همکاران [۲] در توصیف فضای محیط‌های نوین یادگیری به این موارد اشاره می‌کنند که رویکردهای آموزشی یادگیرنده-محور شده‌اند. برنامه آموزشی بر افراد یادگیرنده (خصوصیات ارثی، زمینه‌ها، استعدادها، علاقه‌ها، ظرفیت‌ها و نیازها) و دانش یادگیری (سازوکار یادگیری انسان‌ها) متمرکز شده است. یادگیری از طریق انجام دادن صورت می‌گیرد و بیشتر وقت دانش‌آموز به جای گوش دادن به معلم یا خواندن کتاب (یادگیری منفعل)، صرف تکالیف اصیل و حل مسائل واقعی (یادگیری فعال) می‌گردد.

بهره‌گیری از فرایند حل مسئله یکی از ایده‌های مهم در یاددهی - یادگیری درس ریاضی محسوب می‌شود. طبق سند برنامه درسی ملی [۳] توانایی حل مسائل ریاضی و به کار بردن آن در حل مسائل دنیای واقعی، باید از مهم‌ترین مهارت‌های یک دانش‌آموز باشد. در همین راستا ذیل اهداف تربیتی دوره دوم متوسطه بیان شده است که هدف از این دوره کسب توانایی حل مسائل زندگی، مسائل علمی، قدرت تجزیه و تحلیل و استدلال منطقی است؛ اما شواهد حاکی از آن است که حل مسئله در آموزش ریاضی کشورمان ایران به اندازه کافی مورد توجه قرار نگرفته است [۴] و شاهد این مدعا کسب نتایج ضعیف توسط دانش‌آموزان ایرانی در آزمون‌های بین‌المللی تیمز و پرلز است. این در حالی‌ست که فناوری به‌طور روزافزونی بر آموزش ریاضی تأثیر می‌گذارد و توانایی معلمان را برای تأکید بر حل مسئله و توانایی یادگیرندگان را برای فهم مفاهیم ریاضی ارتقا می‌بخشد [۱].

استفاده از نرم‌افزارهای ریاضی یکی از گزینه‌هایی است که به منظور ایجاد یک محیط غنی در آموزش ریاضی مورد استفاده قرار گرفته است. وجود دو عامل اساسی در محیط‌های نرم‌افزاری و به ویژه نرم‌افزارهای ریاضیات پویا به دو دلیل موجب ایجاد یادگیری بهتر و عمیق‌تر می‌شود، یکی، تقویت بازنمایی‌های چندگانه در محیط‌های نرم‌افزاری و دیگری، تنوع روش‌های استفاده از نرم‌افزارها در فرایند یاددهی-یادگیری ریاضی است. محیط نرم‌افزارهای ریاضی، انعطاف‌پذیرند و اجازه می‌دهند که هم معلمان و هم دانش‌آموزان، به روش‌های خلاقانه خودشان به کاوش در مفاهیم ریاضی بپردازند [۵].

استفاده از نرم‌افزارهای ریاضی پویا به عنوان شکلی از کاربست تکنولوژی در آموزش ریاضی در پژوهش‌هایی مورد استفاده قرار گرفته است [۶]، اما بیشتر این پژوهش‌ها در زمینه هندسه بوده و درباره یکی از بخش‌های مهم و چالش برانگیز ریاضی یعنی مثلثات و به ویژه مسائل مثلثاتی، پژوهشی در ایران انجام نشده است. مروری بر پیشینه پژوهش‌های داخلی نشان می‌دهد که بیشتر آنها در دو دسته جای می‌گیرند: (الف) بررسی تأثیر نرم‌افزار ریاضی پویا بر یادگیری ریاضی (در اغلب موارد هندسه) و (ب) بررسی تأثیر روش مشارکتی بر یادگیری ریاضی؛ بنابراین

پژوهشی که تأثیر ترکیب هر دو متغیر را بررسی کند و مورد ارزیابی قرار دهد، تاکنون صورت نگرفته است و همچنین پژوهش‌های پیشین عمدتاً فاقد طراحی آموزشی هستند و در بیشتر پژوهش‌های خارجی نیز هنگام مقایسه روش ترکیبی با روش یادگیری معمول، تمایز بین تأثیر کارکرد انفرادی نرم‌افزار و تأثیر کارکرد همیارانه آن مورد غفلت واقع شده است؛ با این توصیف پژوهش حاضر با بهره‌گیری از طراحی آموزشی (رویکرد سازنده‌گرایانه که در بخش روش، طراحی محیط توضیح داده است) و به کارگیری نظریه یادگیری همیارانه مبتنی بر رایانه که از جدیدترین نظریه‌های یادگیری است، درصدد پاسخ به این پرسش است که استفاده از نرم‌افزار ریاضی پویا در دو شکل محیط‌های یادگیری همیارانه مبتنی بر رایانه و شکل انفرادی، تا چه میزان بر مهارت حل مسائل مثلثاتی ریاضی تأثیرگذار است؟

نرم‌افزارهای ریاضی پویا

نرم‌افزارهای ریاضی پویا (Dynamic mathematics software: DMS)، نسل سوم نرم‌افزارهای آموزش ریاضی هستند که سعی در ترکیب سادگی استفاده در نرم‌افزارهای نسل یک، سیستم‌های جبری کامپیوتری (DGS) و امکانات چندمنظوره نرم‌افزارهای نسل دو، سیستم‌های هندسه پویا دارند. نرم‌افزار پیشرو در این زمینه، نرم‌افزار جنوجبرا (Geogebra) است که توسط Hohenwarter در سال ۲۰۰۲ ارائه شد. جنوجبرا نرم‌افزاری رایگان و متن-باز است که برای آموزش ریاضی طراحی شده و برای همه سطوح آموزشی از ابتدایی تا دانشگاه قابل استفاده است. درحالی که نرم‌افزارهای دیگر سه حوزه هندسه، جبر و حسابان را جدا از هم در نظر می‌گیرند، ایده اصلی جنوجبرا پیوند دادن این سه حوزه به یکدیگر و تبدیل آن به نرم‌افزاری واحد است [۷].

نرم‌افزار جنوجبرا دو قابلیت مهم دارد:

الف) قابلیت آموزش ریاضی (در نسخه‌های اولیه): فراهم کردن محیط یادگیری چندرسانه‌ای پویا، تعاملی و اکتشافی برای یادگیری مفاهیم ریاضی همراه با بازنمایی‌هایی متنوع هندسی و جبری و ارائه بازخوردهای سریع و هوشمندانه به کاربر که در مجموع یک محیط یادگیری سازنده‌گرا برای یادگیری ریاضی فراهم می‌کند.

ب) قابلیت CSCL (در نسخه‌های جدید): ایجاد گروه‌های یادگیری مجازی و فراهم کردن تالارهای گفتگوی اینترنتی که یادگیرندگان می‌توانند همزمان یا ناهمزمان با هم در آنها گفتگو کنند و اطلاعات و فایل‌های خود را به اشتراک بگذارند. ارائه صفحات اینترنتی که دانش‌آموزان می‌توانند در آن کار یکدیگر را ببینند؛ تغییر دهند یا اصلاح کنند و با همفکری و همیاری به حل مسئله و انجام تکلیف مشترک بپردازند.

محیط همیارانه مبتنی بر رایانه (CSCL)

یکی از محیط‌های مبتنی بر فناوری که تعاملات را به شکل گسترده‌ای مورد توجه قرار می‌دهد، یادگیری همیارانه مبتنی بر رایانه (CSCL) است. CSCL به یادگیری همیارانه‌ای اشاره دارد که به واسطه رایانه‌ها یا شبکه‌ها

- دانش‌آموزانی که از نرم‌افزار ریاضی پویا به صورت انفرادی استفاده می‌کنند، از دانش‌آموزانی که به روش سنتی آموزش می‌بینند، مهارت بیشتری در حل مسائل ریاضی دارند.

- دانش‌آموزانی که در محیط یادگیری همیارانه مبتنی بر رایانه از نرم‌افزار ریاضی پویا استفاده می‌کنند، از دانش‌آموزانی که از نرم‌افزار پویا به صورت انفرادی استفاده می‌کنند، مهارت بیشتری در حل مسائل ریاضی دارند.

روش تحقیق

روش پژوهش

پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر نرم‌افزار ریاضی پویا در دو شکل محیط یادگیری همیارانه مبتنی بر رایانه و شکل انفرادی بر مهارت حل مسائل مثلثاتی ریاضی، به روش آزمایشی و بر اساس طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه گواه انجام شده است.

جامعه، نمونه و روش نمونه‌گیری

جامعه آماری این پژوهش، کلیه دانش‌آموزان پسر پایه دهم (دوره دوم متوسطه) شهرستان نظرآباد در سال تحصیلی ۲۰۱۷-۲۰۱۸ در استان البرز بودند. علت انتخاب پایه دهم به جهت استقرار نظام جدید آموزشی و نگارش جدید کتاب ریاضی دهم می‌باشد که دانش‌آموزان درس مثلثات را اولین بار در این پایه آموزش می‌بینند. انتخاب نمونه از بین جامعه مذکور به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چندمرحله‌ای بدین گونه صورت گرفت: ابتدا از بین چهار دبیرستان شهرستان، سه دبیرستان به صورت تصادفی انتخاب شدند و در مرحله دوم از هر دبیرستان یک کلاس انتخاب شدند؛ به این ترتیب سه کلاس ۳۲ نفری و در مجموع ۹۶ نفر مجموعه نمونه را تشکیل دادند. سپس عناوین گروه کنترل، گروه آزمایشی یک و گروه آزمایشی دو به هر کدام از کلاس‌ها به‌طور تصادفی اختصاص داده شد.

طراحی محیط یادگیری

به منظور طراحی محیط یادگیری در پژوهش حاضر به دلایل زیر از الگوی طراحی محیط‌های سازنده‌گرایانه Jonasson استفاده شد:

- ماهیت موضوع مسأله: همچنان که سلاوین [۱۳] آموزش حل مسأله را ذیل عنوان سازنده‌گرایی بررسی کرده است.
- استفاده از نرم‌افزار ریاضیات پویا: از آنجا که طراحی نرم‌افزار ریاضیات پویا بر اساس تفکر سازنده‌گرایی شکل گرفته است؛ اجرای آن هم مستلزم برگرفتن رویکرد سازنده‌گراست.

الگوی مزبور مشتمل بر یک مسأله و نظام‌های ذهنی و تفسیری دربرگیرنده آن است (شکل ۱).

در ادامه فرایند طراحی محیط یادگیری در پژوهش حاضر بر مبنای این الگو شرح داده شده است:

تسهیل شده است. این محیط نشانگر چهارمین و جدیدترین شیوه استفاده از رایانه‌ها در آموزش است و به بررسی این مطلب می‌پردازد که رایانه‌ها چگونه می‌توانند یادگیرندگان را گردهم آورند تا به صورت همیارانه، در گروه‌های کوچک و در اجتماعات یادگیری یاد بگیرند [۸]. CSCL می‌تواند به صورت همزمان (مثلاً در اتاق گفتگوی اینترنتی) یا ناهمزمان (مثلاً با ارسال رایانامه) انجام شود. در برخی موارد CSCL شامل یادگیرندگانی است که در فاصله‌ای دور از هم فعالیت می‌کنند و فناوری رایانه ابزار اصلی تعامل آنها برای غلبه بر محدودیت‌های زمان و مکان است. اما این واژه برای توصیف وضعیتی هم به کار می‌رود که یادگیرندگان در یک فضای فیزیکی مشترک یا چهره به چهره حضور دارند، تا زمانی که فناوری نقش قابل توجهی در شکل دادن به ماهیت تعاملات آنها با یکدیگر و پشتیبانی از فعالیت‌های همیارانه ایشان ایفا کند. بعضی از طراحان آموزشی نیز ترکیبی از دوره‌های فعالیت از راه دور و فعالیت چهره به چهره را در ذیل این عنوان در نظر می‌گیرند. مثلاً یک جلسه چهره به چهره زنده که با یک بحث برخط پیگیری می‌شود [۸].

در حوزه CSCL، به جای یادگیری مستقیم از معلم، تمرکز بر یادگیری از طریق همیاری با دیگر دانش‌آموزان است. در نتیجه نقش رایانه از ارائه آموزش - خواه به شکل اطلاعات در شیوه آموزش با دستیاری رایانه یا به شکل بازخورد از سامانه‌های هوشمند آموزش انفرادی به پشتیبانی از همیاری به وسیله ارائه رسانه‌های ارتباطی و تکیه‌گاه‌سازی برای تعامل اثربخش تغییر می‌کند. در بسیاری از موارد نقش رایانه در فرایند همیاری بین دانش‌آموزان و معلم در درجه دوم است؛ چرا که این نرم‌افزارها برای پشتیبانی از این فرایندهای گروهی و نه جایگزینی برای آن طراحی شده‌اند [۹].

نتیجه فراتحلیل چن [۱۰] نشان داد که همیاری مبتنی بر رایانه تأثیر مثبتی بر کسب دانش، کسب مهارت و درک یادگیرندگان دارد همچنین استفاده از کامپیوتر در محیط همیارانه نیز تأثیر مثبتی بر تکمیل فعالیت‌ها به صورت گروهی (با اندازه اثر ۰/۸۹) دارد. نوروزی و همکاران [۱۱] در فراتحلیلی با عنوان «یادگیری همیارانه مبتنی بر رایانه استدلال محور: ترکیب ۱۵ سال پژوهش» نشان دادند که محیط‌های یادگیری همیارانه که تنوعی از شرایط یادگیری را برای یادگیرندگان در دروس مختلف از ریاضی و علوم گرفته تا روان‌شناسی و مطالعات اجتماعی فراهم می‌سازد، اثربخش‌تر از سایر محیط‌های یادگیری است. ترکیب محیط‌های یادگیری همیارانه با نرم‌افزارهای ریاضی پویا نیز نشان از تأثیر بر یادگیری مفاهیم ریاضی دارد [۱۲] اما این فرض که ترکیب چنین محیط‌هایی می‌تواند بر حل مسایل مثلثاتی تأثیرگذار باشد نیاز به بررسی دارد و پژوهش حاضر با طرح فرضیات زیر درصدد مطالعه آن است:

- دانش‌آموزانی که در محیط یادگیری همیارانه مبتنی بر رایانه از نرم‌افزار ریاضی پویا استفاده می‌کنند، از دانش‌آموزانی که به روش معمول آموزش می‌بینند، مهارت بیشتری در حل مسائل ریاضی دارند.

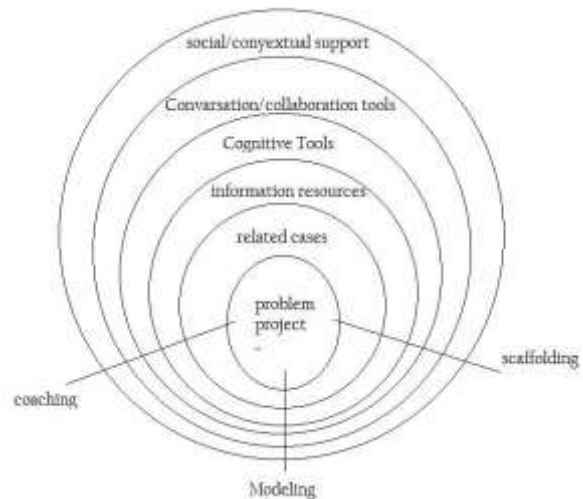
ابزارهای مباحثه/همیاری: در گروه کنترل و گروهی که از نرم‌افزار به شکل انفرادی استفاده می‌کردند، روش برنامه‌ریزی شده و سازمان یافته‌ای برای شکل‌گیری بحث‌های درسی یا همیاری وجود نداشت. تنها در بعضی موارد به بحث و گفتگوی درسی با معلم یا سایرین می‌پرداختند. اما کلاسی که به شکل همیارانه کار می‌کردند، به گروه‌های چهار نفری تقسیم شده و فعالیت گروهی و بحث و تبادل نظر داشتند. پشتیبانی اجتماعی/زمینه‌ای: در طول اجرای برنامه آموزشی سعی شد تا محیط از نظر امکانات، مکان مناسبی برای یادگیری باشد. همچنین مشارکت مدیر مدرسه و سایر معلمان برای روند پژوهش جلب شد.

الگوسازی: توسط نمایش معلم و ارایه مثال‌های متعدد به شکل فایل‌های رایانه‌ای.

مربیگری: از طریق بازخوردهای مناسب توسط معلم به یادگیرندگان در سه گروه و همچنین ارایه بازخورد توسط نرم‌افزار در گروه‌های آزمایشی و بازخورد هم‌تایان در گروهی که به شکل همیارانه کار می‌کردند. نظام پشتیبانی: از طریق ارایه بازنمایی‌های متعدد صورت می‌گرفت. (پشتیبانی جعبه شیشه‌ای) تنظیم درجه سختی در مسائل دشوار جهت متناسب کردن آنها با سطح یادگیرنده و (پشتیبانی جعبه سیاه). سنجش با هدف آگاه‌سازی معلم و دانش‌آموز و اصلاح و بهبود عملکردها به صورت مستمر و متناوب از دانش‌آموزان انجام می‌شد. همچنین گروه آزمایشی اول از پشتیبانی نرم‌افزاری و گروه آزمایشی دوم از پشتیبانی نرم‌افزاری و نیز امکانات ارتباطات اینترنتی برخوردار بودند. که این امکانات به آنها اجازه ایجاد گروه‌های یادگیری مجازی و فراهم کردن تالارهای گفتگوی اینترنتی را می‌داد که آنها می‌توانستند هم‌زمان یا ناهم‌زمان با هم در آنها گفتگو کنند و اطلاعات و فایل‌های خود را به اشتراک بگذارند. تصویری از فضای این محیط‌ها در شکل شماره ۲ و ۳ نشان داده شده است.

روش اجرا

بعد از نمونه‌گیری و پیش از شروع دوره آموزشی از هر سه گروه پیش‌آزمون گرفته شد. در گروه گواه تدریس به صورت معمول انجام شد؛ در گروه آزمایشی ۱ تدریس به کمک نرم‌افزار ریاضی پویا (جنوجبرا) صورت گرفت. در گروه آزمایشی ۲ شرکت‌کنندگان در محیط طراحی شده یادگیری همیارانه مبتنی بر رایانه به یادگیری درس مورد نظر پرداختند. مراحل اجرای آموزش در این گروه بر مبنای روند پیشنهادی سلاوین [۱۳] ترتیب یافت که کارآمدی آن در ارتقای یادگیری در درس‌های ریاضی و علوم نیز به تأیید رسیده است. طول دوره آموزشی برای هر سه گروه پنج جلسه دو ساعته در هر هفته بود. از آنجا که گروه‌های آزمایشی یک و دو نیازمند آشنایی با نرم‌افزار جنوجبرا و مهارت استفاده در آن بودند. قبل از برگزاری دوره اصلی دو جلسه به آموزش نرم‌افزار اختصاص داده شد تا تأثیر جذابیت اولیه و تازگی ابزار در روند تحقیق تا حدی کنترل شود. علاوه بر این برای گروه آزمایشی ۲ که نیازمند آشنایی و



شکل ۱: الگوی طراحی محیط‌های سازنده گرایانه جانسون [۱۴]

Fig. 1: Jonsson's constructivist design model [14]

مسئله: از مسئله به عنوان هسته اصلی دوره استفاده شد. با استفاده از کتاب درسی و در بعضی موارد با مشارکت دانش‌آموزان مسئله‌هایی تدوین شدند که براساس واقعیت‌های زندگی روزمره بوده و برای یادگیرندگان جذاب و درگیرکننده بود. بازنمایی اولیه بیشتر مسئله‌ها، در قالب داستانی صورت می‌گرفت و در بیان مسئله‌ها ابتدا زمینه‌ای که مسئله در آن رخ داده بود، تشریح می‌شد. در دو گروه آزمایشی که با نرم‌افزار کار می‌کردند، مثال‌های حل شده به صورت فایل‌های رایانه‌ای در اختیار ایشان قرار می‌گرفت.

موارد مربوط: تعداد قابل توجهی مثال‌های حل شده همراه با چگونگی حل آنها به دانش‌آموزان ارائه شد. در دو گروه آزمایشی که با نرم‌افزار کار می‌کردند، مثال‌های حل شده به صورت فایل‌های رایانه‌ای در اختیار ایشان قرار گرفت.

منابع اطلاعاتی: کتاب درسی و جزوه تدوین شده برای هر سه گروه و فایل‌های رایانه‌ای برای دو گروه آزمایشی که با نرم‌افزار کار می‌کردند از منابع اطلاعاتی دانش‌آموزان به شمار می‌رفت؛ علاوه بر این گروهی که به صورت همیارانه کار می‌کردند، از طریق اینترنت به برنامه‌های یکدیگر دسترسی داشتند.

ابزارهای شناختی: در طول کلاس یا جلسات حل تمرین، دانش‌آموزان نکات لازم را به منظور کاهش میزان فشار وارد بر حافظه در دفترچه‌های خود ثبت می‌کردند. همچنین سعی شد تا با استفاده از تصاویر متعدد و مرتبط با موضوع، به بازنمایی و ایجاد تصاویر ذهنی در ذهن یادگیرنده و در نتیجه درک بهتر مفاهیم کمک شود. در دو گروه آزمایشی که با نرم‌افزار کار می‌کردند، نرم‌افزار جنوجبرا ابزارهای کاملی برای الگوسازی و بازنمایی مسئله فراهم می‌کرد. بازخوردهای دقیق و آموزنده نیز به عنوان ابزاری برای پشتیبانی از عملکرد یادگیرنده بود. علاوه بر این، گروهی که به صورت همیارانه کار می‌کردند؛ از نرم‌افزار مذکور به عنوان ابزاری برای جستجو و جمع‌آوری اطلاعات مرتبط و یافتن مثال‌ها و محتوای بیشتر استفاده می‌کردند.

نتایج و بحث

نمرات تمامی اعضای نمونه در پیش آزمون صفر بود که به سبب تازگی موضوع نمره‌ای قابل پیش‌بینی بود. نتایج تحلیل آمار توصیفی برای نمرات پس آزمون که در جدول شماره ۱ نشان داده شده بیانگر تفاوت میانگین بین سه گروه است.

جدول ۱: نتایج آمار توصیفی
Table 1: Results of descriptive statistics

Variables	Mean	SD
Experimental Group1	14.2	2.06
Experimental Group2	16.33	1.75
Control Group	12.97	1.86

برای بررسی فرضیه‌های پژوهش از تحلیل واریانس استفاده شد. پیش از انجام تحلیل و برای بررسی فرض نرمال بودن توزیع متغیرها آزمون کلموگروف اسمیرنوف (برای حجم نمونه ۵۰ یا بالاتر) به کار رفت که نتایج در سطح معنی‌داری پنج درصد نشان داد که متغیرها دارای توزیع نرمال می‌باشند ($p > 0.05$). همچنین برای بررسی همگنی واریانس خطای سه گروه از آزمون لون استفاده شد. با توجه به داده‌های جدول شماره ۲ نتیجه آزمون لون، همگنی واریانس گروه‌ها را تأیید کرد ($p \geq 0.05$).

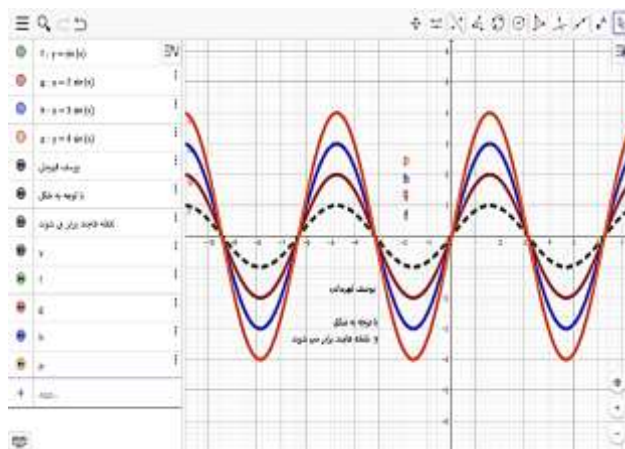
جدول ۲: نتایج آزمون همگنی واریانس
Table 2: Results of homogeneity of variances test

The Variable	Levene's Statistic	P value	Result
Post test	0.074	0.200	Normal

طبق نتایج تحلیل واریانس یکطرفه (جدول شماره ۳) و با توجه به اینکه مقدار p کمتر از 0.05 است، فرضیه برابری میزان مهارت دانش‌آموزان در حل مسائل ریاضی در سه روش معمول، یادگیری همیارانه مبتنی بر رایانه و یادگیری مبتنی بر نرم‌افزارهای ریاضیات پویا در سطح معنی‌داری پنج درصد رد می‌شود که نتیجه می‌گیریم گروه‌های مورد بررسی از نظر مهارت حل مسئله ریاضی، تفاوت معناداری با یکدیگر دارند. برای بررسی تفاوت بین گروه‌ها و مقایسه دو به دو آنها از آزمون‌های تعقیبی توکی استفاده شد که نتایج آن در جدول شماره ۵ قابل مشاهده است.

با توجه به نتایج تحلیل (جدول شماره ۵ و ۶)، گروه یادگیری به روش سنتی در زیرگروه اول (a)، گروه یادگیری مبتنی بر نرم‌افزارهای ریاضیات پویا در زیرگروه دوم (b) و گروه یادگیری همیارانه مبتنی بر رایانه که بیشترین میزان میانگین نمره امتحان ریاضی (۱۶/۳۳) را دارا می‌باشد، به تنهایی در زیرگروه سوم قرار می‌گیرد. به طور کلی نتیجه

تمرین مهارت همیاری بودند، یک جلسه توجیهی قبل از برگزاری دوره در نظر گرفته شد. در پایان از هر سه گروه پس‌آزمون به عمل آمد.



شکل ۲: تصویری از فضای نرم‌افزار (یادگیری انفرادی)

Fig. 2: Screen shot of the software environment (individual learning)



شکل ۳: تصویری از فضای همیارانه نرم‌افزار

Fig. 3: A screen shot of the collaborative environment of the software

ابزار پژوهش

ابزار مورد استفاده در این پژوهش، آزمون محقق‌ساخته حل مسئله ریاضی بود که روایی آن توسط هفت تن از معلمان ریاضی تأیید و سپس برای محاسبه پایایی، سؤالات روی ۳۰ نفر از اعضای جامعه اجرا شد. ضریب پایایی محاسبه شده با روش آلفای کرانباخ 0.89 به دست آمد.

روش تحلیل

تحلیل داده‌ها به کمک نرم‌افزار SPSS22 صورت گرفت. در بخش آمار توصیفی شاخص‌هایی نظیر میانگین و انحراف استاندارد نمرات محاسبه شد و در بخش آمار استنباطی نیز برای بررسی فرضیه‌های پژوهش از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه استفاده گردید.

جدول ۵: رده‌بندی گروه‌های پژوهش با استفاده از آزمون تعقیبی توکی
Table 4: Ranking of research groups by Tukey's test

Group	N	The subgroups sample size per $\alpha = 0.05$		
		1	2	3
control group	32	12.97		
Dynamic math software group	32		14.2	
CSSL group	32			16.33
Pvalue		1	1	1

(پ) تأثیر روش یادگیری همیارانه مبتنی بر رایانه (CSCL) از دو روش دیگر (الف) و (ب) بیشتر است. علت این برتری به سبب تلفیق مزیت‌های دو روش مزبور می‌باشد.

شونفلد [۱۹] چهار مؤلفه را در موفقیت یا شکست در حل مسأله‌های ریاضی سهیم می‌داند که عبارتند از:

منابع: اطلاعات و دانش فرد در رابطه با مسأله داده شده؛ راهبردها؛ روش‌ها و فنون کارآمد برای حل مسأله مانند رسم شکل، تبدیل مسأله به مسأله ساده‌تر، بهره‌گیری از یک مسأله مرتبط. کنترل: تصمیم‌گیری نسبت به گزینش و به‌کارگیری منابع و راهبردها که بخش عمده آن مربوط به فراشناخت است؛ و باورها: جهان‌بینی شخص نسبت به خود، محیط، موضوع و ریاضی.

محیط همیارانه مبتنی بر فناوری با کمک نرم‌افزار پویا در این پژوهش به سبب امکان رسم شکل و ارایه بازنمایی‌هایی چندگانه به ساده‌سازی مسائل کمک می‌کرد. ارایه بازخورد و مربی‌گری در طرح این پژوهش با حمایت از شناخت یادگیرنده می‌تواند دلیل دیگری برای برتری دو گروه آزمایش به نسبت گروه گواه باشد. همچنان که نتیجه تحقیقات اولسون و گرنبرگ [۲۱] در استفاده از نرم‌افزارهای ریاضی پویا حاکی از نقش مثبت هدایتگری در زمان یادگیری با نرم‌افزار جئوجبرا داشت.

اصل حضور اجتماعی در محیط‌های همیارانه برخط که اشاره به احساس پیوستگی یادگیرندگان با آموزگار و با دیگر یادگیرندگان دارد، نیز دلیل دیگری برای درگیری بیشتر یادگیرندگان با موضوع درسی و برتری روش آزمایشی دوم می‌باشد. ایجاد محیطی باز برای ابراز عقاید و ارایه بازخورد سازنده [۲۲] از سوی همتایان و مربی، عاملی اثرگذار در یادگیری محسوب می‌گردد که ویژگی نامبرده نقش بسیار فعال‌تری برای دانش‌آموزان در یادگیری نسبت به آنچه که در بسیاری از کلاس‌های درس معمول است، پیشنهاد می‌دهد [۲۳] و در انتها محیط طراحی شده برای این پژوهش به سبب بهره‌گیری از اصل طراحی سازنده‌گرا و در رأس آن گنجاندن یادگیری در زمینه‌های واقعی و اصل؛ گنجاندن یادگیری در تجارب اجتماعی به همراه مزیت بازنمایی‌های چندگانه نرم‌افزار پویا، محیطی را خلق کرد که به افزایش یادگیری دو گروه آزمایش به نسب گروه کنترل گردید.

می‌گیریم که گروه یادگیری همیارانه مبتنی بر رایانه از لحاظ میزان مهارت دانش‌آموزان در حل مسائل ریاضی اختلاف معناداری با دو گروه دیگر دارد و همچنین اختلاف نمره ریاضی گروه‌های گواه و یادگیری مبتنی بر نرم‌افزارهای ریاضیات پویا با یکدیگر معنی‌دار است. به عبارت دیگر هر دو روش یادگیری همیارانه مبتنی بر رایانه و یادگیری مبتنی بر نرم‌افزارهای ریاضیات پویا بر بهبود مهارت حل مسائل ریاضی دانش‌آموزان مؤثر می‌باشند؛ اما تأثیر روش یادگیری همیارانه مبتنی بر رایانه بیشتر از روش دیگر است.

نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر طراحی محیط یادگیری همیارانه مبتنی بر رایانه (CSCL) و نرم‌افزار ریاضی پویا (جئوجبرا) بر مهارت حل مسائل مثلثاتی دانش‌آموزان دوره متوسطه انجام شد. یافته‌های پژوهش نشان دادند که (الف) روش یادگیری مبتنی بر نرم‌افزار ریاضی پویا بر بهبود مهارت حل مسائل ریاضی دانش‌آموزان مؤثر است. پژوهش‌های متعددی [۱۵]؛ [۱۶]؛ [۱۷]؛ [۱۸]؛ [۱۹] با یافته‌های این پژوهش همسو هستند. از جمله دلایل اثربخشی این روش می‌توان به کاهش قابل توجه عملیات سنگین و پیچیده ذهنی، تقویت بازنمایی‌ها، رویکرد سازنده‌گرا و یادگیری اکتشافی، تقویت ساخت حدس‌های منطقی، محیط یادگیری جذاب و صرفه‌جویی در زمان اشاره کرد [۱۸] [۲۰].

جدول ۳: نتیجه تحلیل واریانس

Table 3: Results of ANOVA

Source	df	SS	MS	F	P
Between Groups	2	184.797	92.398	25.751	.0001
Within Groups	93	333.703	3.588		
Total	95	518.500	95.986		

جدول ۴: مقایسه‌های زوجی نمرات یادگیری در سه گروه

Table 4: Multiple Comparison of learning scores in the three groups

Multiple Comparison	Mean Difference	Pvalue
Dynamic math software group - CSCL group	16.33 - 14.2 = 2.13	.001
Dynamic math software group - control group	12.97 - 14.2 = -1.23	.0028
CSCL group - Control group	16.33 - 12.97 = 3.36	.001

(ب) روش یادگیری همیارانه بر بهبود مهارت حل مسائل ریاضی دانش‌آموزان مؤثر است. استفاده مؤثر از زبان و گفت‌وگو، به‌کارگیری تکیه‌گاه‌های مناسب، دریافت بازخوردهای متعدد، تحریک فراشناخت، ارتقای سطح رشد شناختی، استفاده از خرد جمعی، یادگیری گروهی و به طور خلاصه یادگیری از راه یاددهی، از دلایل تأثیرگذاری این شیوه یادگیری هستند [۱۳]، [۱۹]، [۲۰].

[8] Stahl G, Koschmann T, Suthers D. Computer-supported collaborative learning. In: sawyer SR. (ed), *Cambridge handbook of the learning sciences*. Uk: Cambridge university press; 2014. pp. 479-500.

[9] Reiser BJ. *Why scaffolding should sometimes make tasks more difficult for learners*. Paper presented in the Conference on computer support for collaborative learning: Foundations for a CSCL community. International Society of the Learning Sciences; 2002.

[10] Chen J, Wang M, Krischner PA, Tsai C. The Role of Collaboration, Computer Use, Learning Environments, and Supporting Strategies in CSCL: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*. 2018; 88(6): 799-843.

[11] Noroozi O, Weinberger A, Biemans HJ, Mulder M, Chizari M. Argumentation-based computer supported collaborative learning (ABCSCCL): A synthesis of 15 years of research. *Educational Research Review*. 2012; 7(2): 79-106.

[12] Takači D, Stankov G, Milanovic I. Efficiency of learning environment using GeoGebra when calculus contents are learned in collaborative groups. *Computers & Education*. 2015; 82: 421-431.

[13] Slavin RE. *Educational Psychology*. Boston: Pearson; 2018.

[14] Jonassen DH. Designing constructivist learning environments. In: Reigeluth CM. (ed) *Instructional design theories and models. Vol 2: A new paradigm of instructional theory*. New Jersey, USA: Lawrence Erlbaum Associates; 1999. pp. 215-239.

[15] Mosese NM. Evaluating the effectiveness of the use of information and communication technology in the teaching and learning of trigonometry functions in grade 12 [doctoral dissertation]. Pretoria: university of South Africa; 2017.

[16] Murni V, Sariyasa S, Ardana IM. GeoGebra assists discovery learning model for problem solving ability and attitude toward mathematics. *Journal of Physics: Conference Series*. 2017; 895: 1-6.

[17] Kepceoğlu I, Yavuz I. Teaching a concept with GeoGebra: Periodicity of trigonometric functions. *Educational Research and Reviews*. 2016; 11(8): 573-581.

[18] Narboux, J. A graphical user interface for formal proofs in geometry. *Journal of Automated Reasoning*. 2007; 39(2): 161-180.

[19] Schoenfeld AH. *Mathematical problem solving*. London: Academic Press; 2016.

[20] Ormrod JE. *Human Learning*. London: Pearson Education Limited; 2015.

[21] Olsson J, Granberg C. Dynamic Software, Task Solving with or without Guidelines, and Learning Outcomes. *Technology, Knowledge and Learning*. 2019; 24 (3): 419-436.

[22] Sung E, Mayer RE. Five facets of social presence in online distance education. *Computers in Human Behavior*. 2012; 28(5): 1738-1747.

در روند پژوهش‌های این حوزه تحلیل داده‌های ضبط شده از محیط‌های همیارانه (مانند تحلیل محتوای پیام‌ها، نویسندگان و خوانندگان پیام، حتی اطلاعات ورود به این محیط‌ها) [۲۴] می‌تواند خط پژوهشی خوبی در این حوزه باشد.

مشارکت نویسندگان

طرح و اجرای پژوهش حاضر توسط نویسنده اول ارایه و اجرا شده است، بررسی متون، تحلیل داده‌ها و نگارش با مشارکت دو نویسنده انجام شده است.

تشکر و قدردانی

این مقاله مستخرج از پایان نامه کارشناسی ارشد نویسنده اول است که در دانشگاه خوارزمی انجام گرفته است. نویسندگان مقاله از تمامی دانش‌آموزانی که در جریان پژوهش مشارکت داشتند و همچنین معلمان آنها کمال قدردانی و سپاسگزاری را دارند.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مأخذ

[1] Yang JR. Technology-Enhanced mathematics instruction: A Second-Order Meta-Analysis of 30 years of research. *Educational Research Review*. 2017; 22 (2): 19-33.

[2] Reigeluth M, Beatty BJ, Mayers, RD. *Instructional-design theories and models*. New York: Routledge; 2016.

[3] *National Curriculum of the Islamic Republic of Iran*. Tehran: Ministry of Education; 2012. Persian.

[4] Reihani E, Ahmadi GA, Karami Z. [A Comparative Study of Problem Solving Education in the Middle School Mathematics Curriculum of the United States, Australia, Japan, Singapore and Iran]. *Journal of Education*. 2011; 1(105): 141-115. Persian.

[5] Hirono N, Takahashi T. *On the Effective Use of GeoGebra in Mathematics Education*. Paper presented in the 6th Asian Technology Conference on Mathematics. Bolu, Turkey; 2011.

[6] Asadi S. *The effect of designing Computer supported collaborative learning (CSCL) environment and Dynamic mathematics software on problem-solving skill in high school math* [master's thesis]. Karaj: Kharazmi University; 2018. Persian.

[7] Hohenwarter M, Hohenwarter J, Kreis Y, Lavicza Z. *Teaching and Learning Calculus with Free Dynamic Mathematics Software GeoGebra*. Paper presented in the 11th International Congress on Mathematical Education. Mexico City, Mexico; 2008.



نسرین محمدحسینی عضو هیات علمی دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه خوارزمی می‌باشند. ایشان مدرک کارشناسی تکنولوژی آموزشی را در سال ۱۳۸۹ از دانشگاه علامه طباطبایی و مدرک کارشناسی‌ارشد تکنولوژی آموزشی را در سال ۱۳۹۱ از دانشگاه

علامه طباطبایی دریافت نمودند. در مهر ۱۳۹۱ به عنوان دانشجوی اولین دوره دکتری تکنولوژی آموزشی دانشگاه تربیت مدرس تحصیل نمودند و در سال ۱۳۹۵ موفق به اخذ مدرک دکتری تخصصی گردیدند. ایشان به عنوان پژوهشگر از زمان فرصت مطالعاتی‌شان در سال ۲۰۱۵ تاکنون با دانشگاه مسینای ایتالیا (Messina University) همکاری دارند. زمینه‌های تخصصی ایشان عبارتند از: عامل‌های هوشمند آموزشی، طراحی محیط‌های یادگیری، بازی‌وارسازی محیط یادگیری.

Mohammadhasani, N. Assistant Professor, Educational Technology, Kharazmi University, Tehran, Iran

n.mohammadhasani@khu.ac.ir

[23] Woolfolk A. *Educational Psychology*. Boston: Pearson; 2017.

[24] Adanir GA. Detecting Topics of Chat Discussions In A Computer Supported Collaborative Learning (CSCL) Environment. *Turkish Online Journal of Distance Education*. 2019; 20(1): 96-114.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



سینا اسدی دبیر آموزش و پرورش، دانش‌آموخته دبیری ریاضی از دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی در سال ۱۳۷۹ و کارشناسی‌ارشد تکنولوژی آموزشی از دانشگاه خوارزمی در سال ۱۳۹۷ می‌باشند. حوزه پژوهشی ایشان مسائل آموزش و پرورش به ویژه آموزش ریاضی، حل مسأله و طراحی محیط‌های یادگیری است.

Asadi, S. MS., Educational Technology, Kharazmi University, Tehran, Iran

std_sina.asadi@khu.ac.ir

Citation (Vancouver): Asadi S, Mohammadhasani N. [The investigation of the effect of computer supported collaborative learning (CSCL) environment and dynamic mathematics software on trigonometric problem solving skill]. *Tech. Edu. J.* 2020; 14(4): 867-875

<http://dx.doi.org/10.22061/tej.2020.5964.2312>



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.



RESEARCH PAPER

The effect of brain-based electronic courseware on problem solving performance and motivation of students in computer programming courses

E. Badiee, M. R. Nili*, Y. Abedini, B. E. Zamani

Department of Education, Faculty of Education and Psychology, Isfahan University, Isfahan, Iran

ABSTRACT

Received: 25 May 2019
Reviewed: 5 July 2019
Revised: 6 September 2019
Accepted: 15 September 2019

KEYWORDS:

Brain Based Learning
Electronic Courseware
E-Learning
Problem Solving
Motivation

* Corresponding author

m.nili.a@edu.ui.ac.ir

☎ (+98913) 3152940

Background and Objectives: The rapid growth of science and technology and the subsequent emergence of e-learning have revolutionized education. Also in this period, becoming aware of how the brain functions during the learning process has had important effects on training and learning. Educators are looking for ways for the most advantageous usage of technology-based facilities and new findings in educational neuroscience to obtain the optimal learning, especially in difficult subject matters such as computer programming courses, which are associated with the problem-solving process. The aim of this study was to investigate the effect of electronic courseware designed based on brain-based learning principles on problem-solving performance and motivation of the students in computer programming courses.

Methods: This research is a quasi-experimental study, and was conducted with a pretest-posttest control group design. In this study, cluster sampling method was used and thus 60 female students of the eleventh grade of computer fields of vocational schools in Isfahan were selected to participate in the study. Participants were randomly divided into 3 groups of 20 (experimental, control 1 and control 2). A literature review was conducted to identify the brain-based learning strategies. Based on the lesson objectives and the strategies derived from the principles of brain based learning, an electronic courseware was designed and developed by the researcher and an expert team. The validity of this courseware was confirmed by specialists of the field. The intrinsic and extrinsic motivation subscales of Pintrich et al.'s questionnaire as well as a teacher-made computer programming problem-solving test were used as data collection instruments, that were used as a pre-test and post-test, before and after the training, in all 3 groups. The same content from the computer programming course was taught in all three groups. In the experimental group, in addition to the conventional method, an electronic courseware based on brain based learning strategies was used. In the first control group, in addition to conventional method, a non-brain based electronic courseware was used. The second control group was trained only in the conventional method.

Findings: The research data were analyzed using univariate analysis of covariance on problem-solving performance test scores and multivariate analysis of covariance on intrinsic and extrinsic motivation scores. The results of the study showed that the problem solving performance of experimental group was significantly better than the control 1 and control 2 groups ($p < 0.05$) in computer programming courses. Also, the extrinsic motivation of the experimental group was significantly higher ($p < 0.05$) than the first control group. Based on these findings, the use of non-brain based courseware significantly ($p < 0.05$) reduced the extrinsic motivation of control group 2 students compared to control group 1.

Conclusion: The use of electronic courseware designed and developed based on brain-based learning principles has a significant impact on increasing students' computer problem solving performance. Also, the application of brain based learning principles in designing and developing the electronic courseware makes more external motivation in the users of this courseware than the users of typical courseware while learning.



NUMBER OF REFERENCES

53



NUMBER OF FIGURES

0



NUMBER OF TABLES

8

مقاله پژوهشی

تأثیر درس افزار الکترونیکی مبتنی بر مغز بر عملکرد حل مسأله و انگیزش دانش آموزان در درس برنامه نویسی کامپیوتر

الهه بدیعی، محمد رضا نیلی*، یاسمین عابدینی، بی بی عشرت زمانی

گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: رشد سریع علم و فناوری و به دنبال آن ظهور یادگیری الکترونیکی آموزش را متحول ساخته است. همچنین در این دوران آگاهی از چگونگی عملکرد مغز در حین یادگیری، تأثیرات مهمی در آموزش و پرورش به دنبال داشته است. آموزشگران به دنبال یافتن روش هایی برای بهره گیری هرچه بیشتر از امکانات مبتنی بر فناوری و یافته های جدید علوم اعصاب تربیتی در جهت یادگیری بهینه به ویژه در درس دشواری چون برنامه نویسی کامپیوتر هستند که با فرایند حل مسأله همراه است. این پژوهش با هدف بررسی تأثیر درس افزار الکترونیکی طراحی شده بر اساس اصول یادگیری مبتنی بر مغز بر عملکرد حل مسأله و انگیزش دانش آموزان در درس برنامه نویسی کامپیوتر انجام گرفت.

روش ها: این پژوهش از نوع نیمه آزمایشی بوده و با طرح پیش آزمون-پس آزمون با گروه کنترل انجام شد. در این پژوهش نمونه گیری به روش خوشه ای انجام شد و به این ترتیب ۶۰ نفر از دانش آموزان دختر پایه یازدهم رشته های کامپیوتر هنرستان های کار دانش شهر اصفهان برای شرکت در پژوهش انتخاب شدند. شرکت کنندگان به طور تصادفی در ۳ گروه ۲۰ نفره آزمایش، کنترل ۱ و کنترل ۲ قرار گرفتند. یک مطالعه کتابخانه ای به منظور گردآوری راهبردهای یادگیری مبتنی بر مغز صورت گرفت. بر اساس اهداف درس و راهبردهای حاصل از اصول یادگیری مبتنی بر مغز یک درس افزار الکترونیکی توسط محقق و تیم متخصص طراحی و ساخته شد. روایی این درس افزار توسط متخصصان مورد تأیید قرار گرفت. از خرده مقیاس های انگیزش درونی و بیرونی پرسشنامه پینتریچ و همکاران و همچنین یک آزمون حل مسأله برنامه نویسی معلم ساخته به عنوان ابزار گردآوری داده ها استفاده شد. این ابزارها قبل و بعد از آموزش در هر سه گروه به عنوان پیش آزمون و پس آزمون مورد استفاده قرار گرفتند. محتوای یکسان از درس برنامه نویسی کامپیوتر در هر سه گروه آموزش داده شد. در گروه آزمایشی علاوه بر روش مرسوم، از درس افزار الکترونیکی ساخته شده بر اساس راهبردهای یادگیری مبتنی بر مغز استفاده گردید. در گروه کنترل اول در کنار آموزش مرسوم، یک درس افزار الکترونیکی غیر مبتنی بر مغز به کار رفت. گروه کنترل دوم هم فقط به روش مرسوم آموزش دیدند.

یافته ها: داده های تحقیق با استفاده از تحلیل کوواریانس یک متغیری بر روی نمرات آزمون عملکرد حل مسأله و تحلیل کوواریانس چند متغیری بر روی نمرات انگیزش درونی و بیرونی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج نشان داد که عملکرد دانش آموزان گروه آزمایش در حل مسائل برنامه نویسی کامپیوتر نسبت به گروه کنترل ۱ و گروه کنترل ۲ به طور معناداری ($P < 0/05$) بهتر بوده است. همچنین انگیزش بیرونی گروه آزمایش به طور معناداری ($P < 0/05$) نسبت به گروه کنترل اول بیشتر بوده است. بر اساس این یافته ها استفاده از درس افزار غیر مبتنی بر مغز به طور معناداری ($P < 0/05$) باعث کاهش انگیزش بیرونی دانش آموزان گروه کنترل ۲، نسبت به گروه کنترل ۱ شده است.

نتیجه گیری: استفاده از درس افزار الکترونیکی طراحی شده بر اساس اصول یادگیری مبتنی بر مغز، تأثیر قابل توجهی در افزایش توانایی دانش آموزان در حل مسأله برنامه نویسی کامپیوتر دارد. همچنین به کارگیری اصول یادگیری مبتنی بر مغز در طراحی درس افزارهای الکترونیکی باعث می شود در حین یادگیری، کاربران این درس افزارها، انگیزش بیرونی بیشتری نسبت به کاربران درس افزارهای معمولی داشته باشند.

تاریخ دریافت: ۵ خرداد ۱۳۹۸
تاریخ داوری: ۱۵ تیر ۱۳۹۸
تاریخ اصلاح: ۱۴ شهریور ۱۳۹۸
تاریخ پذیرش: ۲۴ شهریور ۱۳۹۸

واژگان کلیدی:

یادگیری مبتنی بر مغز
درس افزار الکترونیکی
یادگیری الکترونیکی
حل مسأله
انگیزش

*نویسنده مسئول

✉ m.nili.a@edu.ui.ac.ir

① ۰۹۱۳-۳۱۵۲۹۴۰

مقدمه

دانش آموزانی با طیف گسترده از توانایی ها به کلاس درس وارد می شوند؛ البته دانش آموزان در کلاس درس بیش از هر زمان دیگر نیازمند توجه و راهنمایی برای شکوفایی استعدادهايشان هستند. این وفور تفاوت ها، چنان پویایی فراهم ساخته است که تاکنون در تاریخ آموزش و پرورش بی سابقه بوده است [۱]. در جهان معاصر آماده سازی فراگیران برای تبدیل شدن به حل کنندگان مسائل زندگی واقعی از اهداف اصلی آموزش و پرورش به شمار می رود [۲]. مسائل بخش

رشد سریع علم و فناوری که چهره جهان معاصر را دگرگون ساخته، اهمیت آموزش و یادگیری، همچنین سرعت و کیفیت آن را به طور چشمگیری افزایش داده است. از این رو صاحب نظران و دانشمندان حیطة تعلیم و تربیت به دنبال روش هایی برای بهره گیری هرچه بیشتر از امکانات محیطی، فناوری و استعداد های فردی برای یادگیری و یادسپاری حداکثری در کوتاه ترین مدت زمان ممکن هستند.

یکی از متغیرهای تأثیرگذار بر کلیه مراحل فرآیند یادگیری انگیزش است. در دیدگاه شناختی، انگیزش فرآیند برانگیختن و نگهداری رفتار هدف‌گرا بوده و بنابراین فرض بر این است که فراگیران هدف‌گذاری نموده و فرآیندهای شناختی را به کار می‌گیرند تا به هدف خود دست یابند. دانش‌آموزانی که برای یادگیری انگیزش دارند؛ توجه بیشتری به آموزش داشته و در فعالیت‌هایی مانند مرور ذهنی اطلاعات، ربط دادن به دانش پیشین و پرسیدن سؤال، درگیر می‌شوند و در مواجهه با مطالب دشوار، انگیزش بیشتری برای تلاش دارند [۱۲]. نظریه‌های مختلف انگیزش به توضیح این مطلب می‌پردازند که چرا برخی افراد در موقعیتی خاص در مقایسه با دیگران اشتیاق بیشتری به یادگیری دارند [۱۳]. رایان و دسی مهم‌ترین تفاوت را میان دو نوع انگیزش درونی و بیرونی دانسته‌اند. انگیزش درونی به انجام کاری به علت جذابیت یا لذت بخشی ذاتی آن عمل اشاره دارد؛ در حالی که انگیزش بیرونی به انجام کاری به قصد دست‌یابی به پیاوردی مجزا از آن عمل مربوط می‌شود [۱۴].

آگاهی از چگونگی عملکرد مغز در حین یادگیری، تأثیرات مهمی در آموزش و پرورش به دنبال دارد. با درک چگونگی کارکرد مغز، ماهیت یادگیری و نحوه ذخیره‌سازی و بازیابی اطلاعات و مهارت‌ها در ذهن و به دنبال آن استفاده از این دانش در طراحی برنامه‌های درسی می‌توان یادگیری را برای همه افراد، با ویژگی‌های متفاوت فردی، به بیشترین حد ممکن رساند. تحقیقات انجام شده در زمینه علوم اعصاب، چگونگی یادگیری مغز و نحوه استفاده از این آموخته‌ها در طول زندگی فرد را تا حدود زیادی دریافته‌اند [۱۵]. تربیت پذیری مغز، پردازش فعال تجارب و تعامل مغز با محیط و رشد شبکه‌های عصبی می‌تواند مبنای مناسبی برای طراحی آموزش سازگار با مغز، برمحور آموزش‌های چندرسانه‌ای برای تحریک حواس چندگانه، محیط یادگیری عاری از فشار روانی همراه با چالش خوشایند و ایجاد انگیزه یادگیری در فراگیران باشد [۱۶]. بر اساس تحقیقات وسیعی که در زمینه‌هایی چون روانشناسی، زیست‌شناسی و علوم اعصاب صورت گرفت، کین و کین مجموعه‌ای از اصول یادگیری مغز را ارائه نمودند. آنها معتقدند که آموزش و پرورش باید چگونگی عملکرد مغز در فرایند یادگیری را در کانون آموزش و تدریس قرار دهد [۱۷]. تعلیم و تربیت مبتنی بر مغز در واقع عبارت است از یادگیری با روش‌هایی که مغز انسان به طور ذاتی برای آن طراحی شده است [۱۸]. روش یادگیری مبتنی بر مغز سه مؤلفه اساسی را در تدریس پیشنهاد می‌کند که هر یک از آنها تأثیر عمیقی بر اجزای دیگر دارد [۱۷، ۱۹]:

۱) هوشیاری آرمیده (Relaxed alertness): ایجاد جو عاطفی بهینه برای یادگیری با به چالش کشیدن فراگیران در یک زمینه امن معلمان باید به دانش‌آموزان کمک کنند تا احساس شایستگی و اطمینان نموده و مفاهیم و مقاصد را برای مدت زمان طولانی تجربه کنند [۱۷]. نکته مهم اغلب به چالش کشیدن و بسط دادن فراگیران به طور طبیعی است تا فرایند الگو سازی در مغز به صورت خودکار صورت

مرکزی زندگی بشر را تشکیل می‌دهند و تقریباً هر چیز در زندگی یک مسأله است؛ از این‌رو برای فهم طبیعت هستی، حل مسأله و آنچه آن‌را دشوار می‌سازد دارای اهمیت است.

برخی مسأله را تفاوت میان یک وضعیت فعلی و وضعیت هدف تعریف کرده‌اند. حل مسأله، تحلیل چنین تفاوتی است که همه جا در زندگی ما به اشکال مختلف حضور دارد، از انجام تکالیف ساده تا پروژه‌های پیچیده و دراز مدت [۳]. در واقع حل مسأله، درگیر شدن در جستجو برای یافتن راه خود به سوی هدفی است که گاهی به وضوح تعریف شده و گاهی تنها با رسیدن به آن، آن‌را در می‌یابیم [۴]. برای حل مسأله فرایندی چهار مرحله‌ای طی می‌شود که شامل شکل دادن به مسأله (چه مسأله‌ای باید حل شود؟)، شناسایی مسأله (چرا با این مسأله روبرو هستیم؟)، یافتن راه حل‌های بالقوه (چگونه می‌توان آن را حل کرد؟) و به کارگیری راه حل است [۳].

یکی از حیطه‌هایی که در آن عملکرد حافظه در فرایند حل مسأله اهمیت بسیار دارد، برنامه‌نویسی کامپیوتر است [۵]. آموزش برنامه‌نویسی که زیر مجموعه علوم کامپیوتر است، از مباحث جدید و دشوار یادگیری به‌شمار می‌رود [۶]. در حقیقت حل مسأله اساس برنامه نویسی است؛ لذا هر برنامه‌سودمند، سعی در حل و برطرف سازی یکی از مشکلات جامعه دارد. بدین ترتیب با آموزش برنامه‌نویسی به دانش‌آموزان می‌توان مهارت حل مسأله را که در زندگی واقعی اهمیت فراوان دارد، در آنها افزایش داد [۷]. در حل مسائل برنامه‌نویسی کامپیوتر با به کارگیری حجم وسیعی از دانش پیشین و مهارت حل مسأله، قطعه‌ای کد نوشته می‌شود. با اجرای این کد و مشاهده خروجی می‌توان دریافت که هدف مطلوب حاصل شده است یا خیر [۴].

یادگیری برنامه‌نویسی، توأم با فرایند حل مسأله بوده و فرایند ساخت دانش در این حیطه بسیار پیچیده است. از این‌رو فراگیران مبتدی متحمل سختی‌های بسیاری می‌شوند و معمولاً این نوع دروس، بیشترین نرخ عدم موفقیت را نسبت به سایر دروس دارند [۸]. بسیاری از دانش‌آموزان به طور کلی در حل مسأله مشکل دارند. آنها به خاطر مشکلاتی که در مرحله درک مسأله دارند، قادر به حل آن نیستند [۹]. یکی از دلایل ناتوانی فراگیران در یادگیری مهارت برنامه‌نویسی کامپیوتر، این است که آنها به خوبی از ماهیت این درس آگاهی ندارند و برای آنها درسی کاملاً متفاوت است [۱۰]. زمانی در پژوهشی پیرامون آموزش علوم کامپیوتر در ایران، به مشکلات این دروس از دیدگاه معلمان اشاره نموده و بیان داشته است که از نظر معلمان کامپیوتر، دانش‌آموزان انگیزه کافی برای یادگیری این دروس را ندارند. به اعتقاد آنها فقدان انگیزش کافی در فراگیران، راهبردهای تدریس سنتی، انفعال دانش‌آموزان و عدم درگیر شدن آنها در چالش حل مسأله، ضعف یادگیری دانش‌آموزان را در این دروس در پی داشته است [۱۱]. به کارگیری راهبردهایی برای بهبود یادگیری در این درس که اغلب برای دانش‌آموزان جذابیت چندانی ندارد، از دغدغه‌های بزرگ معلمان این رشته است [۶].

تا ۱۲ به پردازش فعال تجربیات مربوط می‌گردد [۱۷]. صاحب نظران و پژوهشگران حوزه ذهن، مغز و تربیت کاربردهایی را برای این اصول یادگیری مبتنی بر مغز، در آموزش و کلاس درس به صورت زیر ارائه نموده‌اند:

○ ارائه درس در ساختاری کلی و به هم پیوسته [۱۹، ۲۴] و ارائه شبکه‌ای از عناوین درس [۲۵] که کلیت درس را به تصویر می‌کشد مطابق با اصل (۵) برای یادگیری بهتر توصیه شده است. ارائه تصویری کلی قبل از تدریس مطابق اصل (۸) مناسب است [۲۳، ۲۵-۲۸]. بر اساس اصل (۳) اطلاع رسانی در مورد کاربرد درس قبل از تدریس مطالب به معنادار شدن آن کمک می‌کند [۲۸].

○ کاربرد نمودارهای سازمانی و گرافیکی [۲۳، ۲۴، ۲۶] استفاده از نقشه‌های مفهومی و شبکه‌ها [۲۴] در یادگیری مبتنی بر مغز بنا بر اصل (۵) توصیه شده است. بر اساس اصل (۸) ارائه سازمانی از اطلاعات درس می‌تواند ارتباط میان مبحث درسی جدید و قبلی را نشان داده و به بهبود یادگیری کمک کند [۲۹].

○ داستان گویی و ایفای نقش با درگیر نمودن عواطف، یادگیری را تسهیل می‌کنند [۱۸، ۲۳، ۲۶] که با اصل (۴) مطابقت دارد. بر اساس اصل (۲) داستان گویی، محتوای آموزشی را با زندگی واقعی دانش‌آموزان ارتباط داده [۱۹، ۲۶، ۲۹] بدین ترتیب با فراهم سازی جو طبیعی و اجتماعی در افزایش یادگیری نقش دارد. همچنین این روش با بهبود جو عاطفی و ایجاد آرامش در کلاس مطابق اصل (۱) یادگیری بهتری را به دنبال دارد [۲۹، ۳۰]. علاوه بر این مسائل ذهنی و تجربیات مرتبط با زندگی واقعی برای فراگیران معنی‌دار بوده و بنا بر اصل (۳) به یادگیری بیشتر آنها کمک می‌کند [۱۷، ۱۹، ۳۰].

○ پخش موسیقی در حین فعالیت‌های یادگیری بر اساس اصل (۴) توصیه شده است [۱۸، ۲۷، ۲۸]. همچنین موسیقی با ویژگی آرامش بخشی به فراگیری بهتر مطالب درسی کمک می‌کند [۱۸، ۲۳، ۲۴، ۲۶، ۲۹، ۳۰] که با اصل (۱) مطابقت دارد. استفاده از موسیقی در زمینه تدریس [۱۹] یا پخش گهگاه موسیقی [۲۴] با فراهم سازی بستری مطلوب مطابق اصل (۱۰) موجب تقویت پردازش فعال تجربیات شده و یادگیری را بهبود می‌بخشد.

○ در نظر گرفتن زمان تأمل و استراحت در خلال آموزش به صورت متناوب با افزایش حس آرامش بر اساس اصل (۱) باعث بهبود یادگیری است [۱۸، ۲۳]. تأمل مداوم و تفکر روی احساسات در حین یادگیری نیز توصیه شده [۱۷، ۱۸، ۲۴، ۲۶] که بنا بر اصل (۱۱) به صورت ناخودآگاه بر یادگیری مؤثر است. همچنین بر اساس اصل (۹) با توجه به ساختار و عملکرد حافظه، در نظرگیری زمان تأمل در فواصل یادگیری [۲۶، ۲۹] و زمان استراحت بعد از یادگیری [۲۶] برای یادداری بیشتر و تحکیم یادگیری مفید است.

○ آرامش و وانهادگی در ضمن یادگیری مؤثر است [۱۹]. مطابق اصل (۶) تنفس آرام و عمیق با ایجاد حالت وانهادگی باعث بهبود عملکرد مغز می‌گردد [۱۸، ۲۵، ۳۱]. تمرینات تنش زدایی و پخش

گیرد. ایجاد محیطی امن و به دور از تهدید برای یادگیری بسیار مهم است. در این اصل استفاده از مسائل ذهنی چالش برانگیز مرتبط با زندگی و دنیای واقعی و همچنین تنظیم روابط اجتماعی فراگیران پیشنهاد می‌شود [۱۹].

(۲) غوطه‌ورسازی هماهنگ شده (Orchestrated immersion): ایجاد فرصت‌های بهینه برای یادگیری فراگیران

مغز ابتدا از طریق حواس به جهان متصل می‌شود. بنابراین یادگیری باید حواس مختلف را درگیر سازد. مغز با ایجاد ارتباط میان آنچه قبلاً تجربه کرده و تجربیات معنی‌دار کنونی، یاد می‌گیرد. بنابراین تدریس نیازمند الزام و دعوت فراگیران به ایجاد اتصالات با اطلاعات سازماندهی شده قبلی در مغز است. از آنجا که مغز از طریق تجربه می‌آموزد؛ کار معلم فراهم ساختن فرصت‌ها و تجربیات یادگیری بوده و سخنرانی تنها در صورت نیاز مناسب است [۱۷].

(۳) پردازش فعال تجربیات (Active processing): خلق بهینه روش‌هایی برای تقویت یادگیری

پردازش فعال عبارت است از تقویت و درونی سازی اطلاعات، توسط فرد یادگیرنده، به روشی که هم به خودی خود معنی‌دار باشد و هم از نظر مفهومی منطقی و منسجم باشد. در پردازش فعال یادگیرنده به هر روش ممکن به سؤال کردن از خود می‌پردازد. سؤالاتی از قبیل اینکه: من چه کردم؟ چرا این کار را انجام دادم؟ و چه آموختم [۱۷]؟ مغز در به یاد آوردن آنچه برای فرد معنی‌دار است بهتر عمل می‌کند. برای بهره‌گیری کامل از تجربیات، باید بازخوردهای مداوم فوری وجود داشته باشد. همچنین تأمل مداوم، دانش را یکپارچه و مستحکم نموده و آن را توسعه می‌دهد [۱۷].

اصول یادگیری مبتنی بر مغز با توجه به این سه جزء اصلی، به صورت زیر ارائه شده‌اند [۱۷، ۱۹، ۲۰-۲۳]:

- (۱) یادگیری پیچیده با چالش افزایش یافته و با تهدید کاهش می‌یابد.
- (۲) مغز/ذهن اجتماعی است.
- (۳) جستجو برای معنا ذاتی است.
- (۴) عواطف در الگویابی نقش اساسی دارند.
- (۵) مغز اجزا و کل را همزمان پردازش می‌کند.
- (۶) یادگیری کل ساختار فیزیکی بدن را درگیر می‌سازد.
- (۷) جستجو برای معنا در خلال الگویابی رخ می‌دهد.
- (۸) یادگیری، تحولی و رشدی است.
- (۹) حد اقل دو رویکرد در حافظه وجود دارد: سیستم حافظه فضایی و سیستم‌های یادگیری تقلیدی.
- (۱۰) یادگیری هم توجه کانونی و هم ادراک جانبی را درگیر می‌سازد.
- (۱۱) یادگیری هم آگاهانه و هم ناخود آگاه است.
- (۱۲) هر مغز به طور منحصر به فرد سازماندهی شده است.

هر یک از سه مؤلفه اساسی یادگیری مبتنی بر مغز، ۴ اصل از اصول ۱۲ گلنه بالا را شامل می‌شود. به این ترتیب که اصول ۱ تا ۴ به هوشیاری آرمیده، اصول ۵ تا ۸ به غوطه‌ور سازی همخوان و اصول ۹

لغات [۲۶] و بازی‌های حافظه [۲۳] از روش‌های مناسب تکرار و تمرین [۳۰] هستند که بنابر اصل (۹) به تثبیت آموخته‌ها می‌انجامند. به علاوه یادگیری همراه با حرکات بدنی که متناسب با هوش جنبشی-حرکتی است [۲۵] مطابق اصل (۱۲) آموزش مناسب‌تر و یادگیری بهتری برای افراد با این سبک یادگیری [۲۴] فراهم می‌سازد.

○ شعر و موسیقی آرامش بخش بوده [۲۴] و مطابق اصل (۱) به یادگیری بیشتر کمک می‌کنند. ارائه آهنگین نکات کلیدی، شعر و آواز را [۲۶، ۲۳] بر اساس اصل (۹) با توجه به ساختار حافظه برای تقویت یادداری توصیه نموده‌اند. همچنین از آنجا که گروهی از دانش‌آموزان از طریق هوش موسیقایی و متن آهنگین بهتر می‌آموزند [۲۵] بر اساس اصل (۱۲) این روش می‌تواند یادگیری بیشتری به دنبال داشته باشد. از سوی دیگر مشخص کردن ویژگی‌های کلیدی درون مطالب جدید [۳۱، ۱۸] موجب بهبود یادگیری شده و جلب توجه با تأکیدات کلامی و نوشتاری [۲۹] مطابق اصل (۱۰) شرایط مطلوب‌تری را برای یادگیری فراهم می‌سازد.

○ خلاصه و مرور درس در پایان هر بخش با ارائه مجدد تصویری کلی از درس، بر اساس اصل (۵) یادگیری را بهبود می‌بخشد [۲۳]. استفاده از راهبردهای مرور برای اتصال به دانش پیشین [۲۵] مرور مطالب قبلی و خلاصه سازی آنها [۲۴] قبل از شروع آموزش مطالب جدید، بر طبق اصل (۸) باعث عملکرد بهتر مغز در فرایند یادگیری به صورت رشدی و تحولی است. با خلاصه سازی مطالب [۲۳] الگوها آشکار می‌شوند و بر اساس اصل (۷) یادگیری بهتری حاصل می‌شود. مرور و جمع بندی مطلب درس [۲۳، ۲۴، ۲۶، ۲۸، ۳۱] بر اساس اصل (۹) در تثبیت آموخته‌ها نیز بسیار مؤثر است.

○ ارائه تمرینات متنوع و مرتبط [۲۶] به‌عنوان فعالیت‌های چالش برانگیز با اختصاص زمان مناسب به آن و ساز و کارهای خود ارزشیابی [۱۸] که اضطراب کمتری دارند، بنابر اصل (۱) به بهبود یادگیری کمک می‌کند. خود ارزیابی به عنوان مرور [۲۴] با فعال سازی مهارت‌های فراشناختی بر اساس اصل (۱۱) به یادگیری بهتر منجر می‌شود. آزمون همراه با بازخورد آموزشی [۲۸] و یادگیری در خلال تمرینات به صورت تدریجی و در طول زمان [۳۰] نیز مطابق اصل (۹) برای تثبیت آموخته‌ها توصیه شده است.

○ درس گرفتن از بازخوردهای منفی و مثبت در طی زمان راهبردی مناسب برای یادگیری به صورت رشدی و تحولی است [۲۳] که با اصل (۸) مطابقت دارد. بازخوردهای فوری و مداوم [۱۷]، تصحیح خطا همراه با بازخورد آبی و تشویق دانش‌آموز [۲۶]، بازخورد مناسب به موارد نادرست و تصحیح آن و ارائه آموزش مناسب به عنوان بازخورد [۲۸] به یادداری بهتر آموخته‌ها کمک می‌کند. همچنین پاداش و انگیزش فوری [۲۳] به ویژه پاداش‌های انتزاعی مثل کف زدن و جشن گرفتن [۱۸] و ارائه ترکیبی از بازخوردهای منفی و مثبت ساده و متمرکز در کنار هر خطا به جای بازخورد کلی [۳۱] نیز بنابر اصل (۹) با توجه به ساختار حافظه در تقویت و تثبیت یادگیری مؤثرند.

صدای پرندگان و حیوانات و آب، با ایجاد حس آرامش و کاهش اضطراب [۱۸] بر اساس اصل (۱) به ارتقاء سطح یادگیری می‌انجامد.

○ استفاده از انواع رسلنه‌های مرتبط با حواس مختلف فیزیکی در آموزش و یادگیری با توجه به اهمیت حرکت از مطالب عینی به انتزاعی [۲۵، ۲۳] توصیه شده است که با اصل (۸) مطابقت دارد. بر این اساس وان نیکرک و وب نمایش تصویری اجرای خط به خط کدهای برنامه را که آن‌را از حالت صرفاً انتزاعی خارج می‌سازد؛ را برای یادگیری بهتر برنامه‌نویسی کامپیوتر توصیه نموده‌اند. آنها همچنین استفاده از فلوجارت که قبلاً دانش‌آموزان با آن آشنا شده‌اند را در کنار کدهای برنامه که دانش جدید محسوب می‌شود، مناسب می‌دانند [۳۲].

همچنین از آنجا که در اصل (۱۰) محیط یادگیری برای پردازش فعال تجربیات اهمیت زیادی دارد؛ استفاده از رنگ‌ها، برجسته‌سازی و انیمیشن [۳۲] استفاده از موسیقی، تصاویر و کارهای هنری در زمینه تدریس [۱۹]، تأکید بر نکات کلیدی و جلب توجه با تأکید کلامی و یا نوشتاری [۲۹]، استفاده از رنگ‌های مناسب برای تحریک و یا آرامش بخشی [۲۶]، به کارگیری منابع چند رسانه‌ای، تغییر متناوب رسانه مورد استفاده در تدریس، غنی سازی محیط دیداری با تصاویر و اشیای برانگیزاننده [۱۸] استفاده از انیمیشن با رنگ‌های متنوع [۲۳] و به کارگیری جلوه‌های رنگین دیداری [۲۴] برای یادگیری بهتر مفید هستند. همچنین مطابق با اصل (۱۲) تدریس چند وجهی (دیداری، شنیداری، لمسی و...)، توجه به تفاوت‌های فردی [۱۹] و سبک‌های متفاوت یادگیری دانش‌آموزان، بهره‌گیری از همه انواع هوش‌های چندگانه در آموزش [۱۸، ۲۳-۲۵، ۲۹] و استفاده از نمایش برای تبدیل به انواع مختلف ورودی‌های حسی [۲۵] اهمیت ویژه‌ای دارد.

○ استفاده از عناصر زیبایی شناختی، حس عاطفی مثبتی را در کلاس تقویت نموده بر اساس اصل (۴) با بهبود فرایند الگوسازی مغز موجب ارتقاء یادگیری می‌گردد. همچنین استفاده از عناصر زیبایی شناختی و هنری آرامش بیشتری را به ارمان آورده و با کاهش اضطراب مطابق اصل (۱) موجب یادگیری بهتر می‌شود [۲۶، ۱۸]. استفاده از گل و گیاه در کلاس [۳۱، ۱۸] با ایجاد محیطی دلپذیر، مطابق اصل (۱۰) بر یادگیری تأثیر مثبت دارد. همچنین با توجه به اصل (۱۲) بهره‌گیری از گل و گیاه می‌توان آموزش مناسب‌تری برای افرادی که هوش طبیعت گرای قوی‌تری دارند فراهم نمود.

○ در نظر گرفتن سرگرمی، فعالیت‌های فیزیکی و بازی در خلال یادگیری [۲۶، ۱۸] به ویژه بازی‌های آموزشی [۲۳] و آزمون‌های بازی گونه [۲۴] به علت ایجاد احساسات مثبت بر اساس اصل (۴) برای یادگیری بهتر مفید هستند. فعالیت‌های جنبشی، انجام بازی یا فعالیت پر انرژی [۲۶، ۱۸] و تلفیق فعالیت‌های حرکتی در یادگیری [۲۴] با فعال نمودن اعضای بدن مطابق اصل (۶) باعث یادگیری بهتر می‌شوند. انجام بازی هدفمند [۲۳، ۱۸] چالش برانگیز و کم اضطراب بوده، عواطف و هیجانات مثبتی تولید می‌کند و بنابر اصل (۱) تأثیر مطلوبی بر یادگیری دارد. فعالیت‌هایی چون بازی‌های کلامی، حل جدول

درس افزار می‌نامد [۳۹]. به زبان ساده، قابل تشخیص‌ترین و قابل فهم‌ترین جزء یادگیری الکترونیکی، درس افزار است که ممکن است به شکلی ساده مثل یک فایل متنی یا یک صفحه وب و یا به صورتی پیچیده، تعاملی و چندرسانه‌ای غنی باشد [۳۵]. در حالت کلی هر نوع آموزش یا تدریس ارائه شده از طریق یک نرم افزار یا اینترنت را درس افزار می‌گویند [۴۰]. نرم افزارهای چندرسانه‌ای به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا در جریان یادگیری فعالانه عمل کنند و دریافت کننده منفعل دانش نباشند. این فناوری همچنین به فراگیران اجازه توسعه راهبردهای خودآموز مورد حمایت نظریه یادگیری مبتنی بر مغز را می‌دهد. چندرسانه‌ای با سبک‌های مختلف یادگیری نیز قابل انطباق است و انواع راهبردهای دیداری، شنیداری و لمسی را ممکن می‌سازد. بدین ترتیب ابزارهای چندرسانه‌ای می‌توانند به خوبی از نظریه یادگیری مبتنی بر مغز پشتیبانی کنند [۴۱]. بنابر آنچه گفته شد، انتظار می‌رود بهره‌گیری از فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات برای پیاده‌سازی اصول یادگیری مبتنی بر مغز، در قالب درس افزار الکترونیکی، تأثیر مطلوبی در آموزش و یادگیری داشته باشد. پژوهش وان نیکرک و وب [۳۲] نیز این مطلب را تأیید می‌کند.

در پی پژوهش‌های انجام شده پیرامون مغز و عملکرد آن در حین یادگیری، در دهه‌های اخیر تحقیقات گسترده‌ای پیرامون آن در بسیاری از کشورها انجام شده است. اما مرور پژوهش‌های انجام شده توسط پژوهشگر نشان داد که در ایران تحقیقات اندکی در زمینه آموزش و یادگیری مبتنی بر مغز صورت گرفته است. همچنین در ایران و دیگر کشورها تحقیقات اندکی به بررسی تأثیرات مواد یادگیری الکترونیکی مبتنی بر مغز پرداخته‌اند. برخی از تحقیقات اقدام به بررسی تأثیر آموزش مبتنی بر مغز بر عملکرد حل مسأله نموده‌اند:

شکری بلا و ال حسن در پژوهشی دریافتند که استفاده از راهبردهای مبتنی بر مغز بر عملکرد حل مسأله ریاضی دانش‌آموزان تأثیر مثبت معناداری داشته است [۲]. نتایج تحقیق سیفی و همکاران نیز نشان داد که یادگیری سازگار با مغز مؤلفه‌های برنامه‌ریزی و حل مسأله دانش‌آموزان را بهبود بخشیده است [۴۲]. مطابق تحقیقات بیرامی، واحدی و باقری، مدل آموزشی مک‌کارتی که در آن از روش‌های نوین سازگار با مغز در آموزش ریاضی استفاده می‌شود؛ به طور معناداری باعث بهبود عملکرد حل مسأله و خودکارآمدی ریاضی دانش‌آموزان شده است [۴۲].

شماری از تحقیقات نیز اقدام به بررسی تأثیر آموزش مبتنی بر مغز بر متغیرهای مرتبط با یادگیری از جمله انگیزش در دروس مختلف نموده‌اند:

نتایج تحقیقات اوززی و جناح، حاکی از آن است که آموزش درس الکترو شیمی با استفاده از راهبردهای یادگیری مبتنی بر مغز در افزایش انگیزش و نگرش دانشجویان مؤثر بوده است [۴۶]. در تحقیق مکارینا و نینگسی، نتایج بیانگر آن است که کاربرد رویکرد یادگیری

علاوه بر این، تشویق واقعی همراه با شور و هیجان در حین فرایند آموزش [۱۸، ۲۶، ۲۹] بر اساس اصل (۴) با ایجاد عواطف مثبت موجب یادگیری بهتر می‌گردد.

○ شبیه‌سازی [۲۸] با قراردادن دانش‌آموز در موقعیتی شبیه به موقعیت واقعی، بنابر اصل (۳) به یادگیری بیشتر آنها کمک می‌کند.

○ الگو برداری از عملکرد معلم در حین انجام فعالیت [۲۸] با توجه به اصل (۷) باعث بهبود یادگیری است. از آنجا که یادگیری از طریق مشاهده دیگران فرایندی اجتماعی است [۳۳] مطابق اصل (۲) ایفای نقش معلم [۲۳] در حل مسأله یادگیری بیشتری را به دنبال خواهد داشت.

○ دادن حق انتخاب به دانش‌آموزان [۲۶] و وجود انتخاب‌های فراوان [۱۹] به جای روندی خطی و اجباری در آموزش، روندی طبیعی‌تر فراهم ساخته و مطابق اصل (۳) می‌تواند یادگیری را بهبود بخشد. توجه به تفاوت‌های فردی از طریق فراهم سازی انتخاب‌ها [۱۹] نیز بر اساس اصل (۱۲) به یادگیری بهتر می‌انجامد.

○ جلب توجه دانش‌آموزان به نکات درس در زمینه کلی آن، از نکات حائز اهمیت در یادگیری است که بنابر اصل (۱۰) توجه کانونی و ادراک شبکه‌های جانبی را به طور همزمان در مغز درگیر می‌سازد. در همین راستا استفاده از رنگ‌های زرد و قرمز را برای تحریک توجه مناسب دانسته‌اند [۲۶]. در آموزش درس برنامه‌نویسی هم به نمایش محتوای متغیرها در حین اجرای برنامه اشاره شده که توجه دانش‌آموز را همزمان به اجرای برنامه و تغییرات متغیرها در هر خط برنامه جلب می‌کند [۳۲].

از سوی دیگر، جهان امروزی با پذیرفتن فناوری‌های جدید به عرصه یادگیری الکترونیکی و کامپیوتری پا نهاده و فناوری اطلاعات شرایط یادگیری را دگرگون ساخته است. در چنین شرایطی تکنولوژی یادگیری، با ترکیب چندین رسانه به صورت یک دستگاه چند رسانه‌ای، در فضای یادگیری ایفای نقش می‌کند [۳۴]. یادگیری الکترونیکی، اصطلاحی نسبتاً جدید در عرصه آموزش کامپیوتری است و تعاریف متفاوتی از آن ارائه شده است. فالن و براون هر نوع آموزش را که به وسیله استفاده از فناوری‌های شناخته شده و اثبات شده کامپیوتری، به ویژه شبکه‌های مبتنی بر فناوری اینترنت، تسهیل شود آموزش الکترونیکی می‌دانند [۳۵]. کلارک و مایر یادگیری الکترونیکی را به صورت آموزش ارائه شده از طریق یک وسیله الکترونیکی مانند کامپیوتر، تبلت و یا تلفن هوشمند با هدف پشتیبانی از یادگیری تعریف نموده‌اند [۳۶]. یادگیری الکترونیکی به صورت یادگیری از طریق شبکه و یا بدون اتصال به شبکه صورت می‌گیرد [۳۷]. این نوع یادگیری، از عناصر چندرسانه‌ای مانند کلمات، صدا و تصویر و انیمیشن برای ارائه محتوا، بهره می‌برد. محیط یادگیری چند رسانه‌ای مبتنی بر کامپیوتر، امکانات بالقوه قدرتمندی برای یادگیری دانش‌آموزان فراهم می‌سازد [۳۸]. یکی از محصولات یادگیری الکترونیکی، درس افزار (Courseware) است. کاندویت مواد آموزشی مبتنی بر کامپیوتر را

همتا سازی برای کنترل متغیرهای مداخله گر مناسب است. یکی از روش های همتا سازی، کنترل توزیع فراوانی متغیرهای مداخله گر در گروه های شرکت کننده است. بدین معنا که پس از انتخاب گروه های آزمودنی، با حذف تعدادی از شرکت کنندگان، میانگین و انحراف معیار متغیر مداخله گر در گروه های آزمودنی مشابه می گردد [۳۲]. در این پژوهش نیز گروه ها از نظر نمره معدل سال قبل همتا سازی شدند. پس از آن به صورت تصادفی گروه های آزمایشی و کنترل تعیین گردید. به این ترتیب به طور کلی ۲۰ دانش آموز در گروه آزمایش، ۲۰ دانش آموز در گروه کنترل اول و ۲۰ دانش آموز در گروه کنترل دوم جای گرفتند. با توجه به استفاده از درس افزار الکترونیکی در اجرای این پژوهش آزمایشی، لازم بود که کارگاه کامپیوتر صورت گیرد تا دانش آموزان جهت کار با درس افزار الکترونیکی به کامپیوتر دسترسی داشته باشند و علاوه بر این ضرورت داشت که شرکت کنندگان در تحقیق، به کار با کامپیوتر و نحوه استفاده از نرم افزارهای آموزشی آشنا باشند. در این تحقیق رشته شرکت کنندگان کامپیوتر بود و کلاس ها در کارگاه کامپیوتر برگزار می شد، به همین دلیل شرایط برای اجرا مناسب بود.

ابزارهای به کار رفته در این تحقیق عبارتند از:

- ۱) آزمون حل مسئله محقق ساخته از درس برنامه نویسی کامپیوتر پایه یازدهم رشته های کامپیوتر هنرستان های کار دانش: این آزمون شامل ۴ مسئله بود و به هر مسئله ۵ نمره اختصاص داشت که در کل نمره ای از ۰ تا ۲۰ به هر دانش آموز تعلق می گرفت. روایی این آزمون از نظر آموزشگران متخصص برنامه نویسی کامپیوتر و اعضای گروه آموزشی کامپیوتر کار دانش در مرکز تحقیقات معلمان استان اصفهان تأیید گردید.
- ۲) خرده مقیاس های انگیزش درونی و بیرونی از پرسش نامه پینترچ و همکاران (MSLQ): هر خرده مقیاس شامل ۴ گویه در مقیاس ۷ درجه ای لیکرت است. روایی و اعتبار آن توسط گارسیا و پینترچ بررسی شده و پایایی آن به روش آلفای کرونباخ مطابق جدول ۱ گزارش شده است [۴۹]:

جدول ۱: پایایی به روش آلفای کرونباخ به گزارش گارسیا و پینترچ

Table 1: Cronbach alpha reliability reported by Garcia and Pintrich

Scale	Sentences	α
Intrinsic motivation	1,16,22,24	0.74
Extrinsic motivation	7,11,13,30	0.62

روایی و پایایی نسخه ترجمه شده این پرسش نامه به فارسی نیز در مقطع متوسطه مورد بررسی قرار گرفته و روایی آن به روش آلفای کرونباخ برای خرده مقیاس انگیزش بیرونی برابر ۰/۹۰ و برای انگیزش بیرونی برابر ۰/۸۷ گزارش شده است که بیانگر پایایی بالای آن است [۵۰].

مبتنی بر مغز، پیشرفت تحصیلی و انگیزش بیشتر دانش آموزان را در درس ریاضی به دنبال داشته است [۴۴]. آکیورک و افکان، در پژوهش خود، تأثیر معنی دار رویکرد یادگیری مبتنی بر مغز را بر افزایش سطح انگیزش و نگرش دانش آموزان در یادگیری درس علوم، گزارش نموده اند [۴۵]. طبق نتایج تحقیق صالح، نیز رویکرد آموزش مبتنی بر مغز باعث افزایش درک مفهومی و انگیزش تحصیلی شده است [۲۷]. اما در بررسی انجام شده توسط پژوهشگر، تحقیقی که به بررسی تأثیر درس افزار مبتنی بر مغز بر عملکرد حل مسئله پرداخته باشد، یافت نشد. همچنین در این بررسی تحقیقات بسیار کمی پیرامون تأثیر مواد آموزشی چند رسانه ای مبتنی بر مغز و یا درس افزار مبتنی بر مغز بر پیشرفت تحصیلی و انگیزش در یادگیری، یافت شد. در پژوهش وان نیکرک و وب که به بررسی تأثیر مواد درسی آموزش ترکیبی سازگار با مغز در تدریس منطق برنامه نویسی صورت گرفت؛ محققان گزارش نموده اند که مواد درسی ساخته شده بر اساس اصول آموزش سازگار با مغز به طور معنی داری میانگین نمرات پیشرفت تحصیلی را افزایش داده است. نتایج بخش کیفی این پژوهش در بررسی انگیزش دانشجویان، حاکی از آن بود که بیش از ۹۰ درصد آنها از این نوع آموزش لذت می برند [۳۲].

پژوهش حاضر به دنبال پاسخگویی به سؤالات زیر بوده است:

- سؤال اول: آیا استفاده از درس افزار الکترونیکی طراحی شده بر اساس اصول یادگیری مبتنی بر مغز، بر توانایی حل مسئله دانش آموزان دختر پایه یازدهم رشته کامپیوتر هنرستان های کار دانش شهر اصفهان، در درس برنامه نویسی کامپیوتر تأثیر دارد؟
- سؤال دوم: آیا استفاده از درس افزار الکترونیکی طراحی شده بر اساس اصول یادگیری مبتنی بر مغز، بر انگیزش دانش آموزان دختر پایه یازدهم رشته کامپیوتر هنرستان های کار دانش شهر اصفهان، در یادگیری درس برنامه نویسی کامپیوتر تأثیر دارد؟

روش تحقیق

این پژوهش از نوع شبه آزمایشی و با طرح پیش آزمون-پس آزمون با گروه کنترل انجام شد. در این تحقیق، جامعه آماری عبارت است از کلیه دانش آموزان دختر پایه یازدهم رشته های کامپیوتر هنرستان های کار دانش شهر اصفهان در سال تحصیلی ۲۰۱۸-۲۰۱۷.

در طرح های شبه آزمایشی انتساب تصادفی صورت نمی گیرد [۴۸]. در پژوهش حاضر نمونه گیری به روش خوشه ای و هدفمند انجام شد. با توجه به طرح پژوهش، برای نمونه گیری ابتدا لیستی از هنرستان های شهر اصفهان که رشته کامپیوتر داشتند و درس برنامه نویسی در آنها تدریس می شد تهیه گردید. پس از تماس با این مدارس کلاس هایی که مدرس آنها تمایل به همکاری داشتند انتخاب شدند. به این ترتیب تعداد ۶ کلاس از ۲ منطقه مختلف از مناطق شش گانه شهر اصفهان انتخاب شدند. در هر گروه ۲ کلاس به طور تصادفی جای گرفتند. در طرح های نیمه آزمایشی که آرایش تصادفی صورت نمی گیرد؛ روش

ارائه بازخورد فوری به صورت کوتاه مثل تشویق متنی، کلامی و دست زدن (مطابق اصل ۴)

- بازی‌های آموزشی و هدفمند برای ایجاد هیجانات و جو مثبت (مطابق اصول ۱ و ۴)

در راستای پیاده سازی مؤلفه «غوطه ورسازی همخوان»:

- ایجاد تصویر کلی از درس، پیش نمایش عناوین در قالب منوهای سازمان یافته و همچنین ارائه بخش مقدمه در آغاز هر مبحث (مطابق اصول ۵ و ۸)

- ارائه نقشه‌های مفهومی از مطالب (مطابق اصول ۵ و ۸)

- وجود بخش‌های بازی و سرگرمی متناوب (مطابق اصل ۶)

- تمرینات تنفسی (مطابق اصل ۶)

- ارائه گام به گام روش صحیح حل مسأله (مطابق اصل ۸)

- نمایش فلوجارت در هنگام نوشتن کدهای برنامه‌نویسی (مطابق اصل ۸)

- ارائه توضیحات معلم به عنوان الگو در حین حل مسائل نمونه (مطابق اصل ۷)

- بخش مرور مطالب در پایان هر مبحث (مطابق اصول ۵ و ۷)

در راستای پیاده سازی مؤلفه «پردازش فعال تجربیات»:

- در نظر گرفتن زمان تأمل و استراحت متناوب (مطابق اصول ۹ و ۱۱)

- استفاده از عناصر زیبایی شناختی در طراحی اجزای مختلف محیط (مطابق اصول ۱۰ و ۱۲)

- استفاده حداکثری از تصویر، انیمیشن، متن و صدا، مناسب سبک‌های مختلف یادگیری (مطابق اصول ۱۰ و ۱۲)

- ارائه مطالب به صورت آهنگین و شعرگونه همراه با تصاویر متحرک برای تأکید بر نکات کلیدی (مطابق اصول ۹، ۱۰ و ۱۲)

- ارائه تمرینات متنوع پس از هر نکته به عنوان ارزشیابی تکوینی و در پایان هر مبحث به عنوان ارزشیابی پایانی (مطابق اصول ۹ و ۱۱)

- مرور مجدد درس به عنوان بازخورد فوری و مفصل (مطابق اصل ۹)

- نمایش روند اجرای گام به گام کدهای برنامه‌نویسی با تأکید بر مرحله جاری و همراه با نمایش همزمان محتوای متغیرها و خروجی برنامه همراه با نمایش همزمان فلوجارت آن (مطابق اصل ۱۰)

- ارائه انتخاب‌های متعدد و در دسترس در هر بخش (مطابق اصل ۱۲)

مراحل اجرای پژوهش: قبل از عمل آزمایشی هر سه گروه در پیش آزمون انگیزش و حل مسأله شرکت کردند. پس از آن آموزش در گروه آزمایشی و دو گروه کنترل در موضوعات و بخش‌های مشترک از درس برنامه‌نویسی کامپیوتر، در ۸ جلسه ۹۰ دقیقه‌ای، انجام شد. آموزش در هر سه گروه در کارگاه کامپیوتر انجام گرفت. در گروه کنترل دوم آموزش به روش معمول انجام گرفت به این صورت که معلم به روش سخنرانی درس را به دانش‌آموزان که در گروه‌های دو نفره قرار داشتند، ارائه نمود و سپس از طریق شبکه کامپیوتری و با استفاده از نرم‌افزار برنامه‌نویسی ویژوال بیسیک و محتوای کتاب به آموزش پرداخت. در گروه کنترل اول علاوه بر روش معمول، از یک درس‌افزار الکترونیکی

۳) یک درس‌افزار الکترونیکی معمولی موجود در بازار مربوط به آموزش درس برنامه‌نویسی ویژوال بیسیک ۶: از آنجا که آموزش و پرورش درس‌افزاری برای آموزش این درس ارائه نکرده است، برای یافتن درس‌افزار الکترونیکی مناسب جستجو در گروه‌های آموزشی معلمان، بانک‌های نرم افزار مرکز تحقیقات معلمان و دانشگاه اصفهان، فروشگاه‌های عرضه کننده نرم افزار و همچنین جستجوی اینترنتی صورت گرفت. بسیاری از آموزش‌های موجود به صورت ویدیوهای آموزشی مجزا بود. اکثر درس‌افزارهای موجود نیز نسخه‌های بالاتر از ۶ ویژوال بیسیک را آموزش می‌داد و تنها ۲ مورد برای آموزش ویژوال بیسیک ۶ یافت شد. از میان این دو درس‌افزار، نزدیک‌ترین آنها به سرفصل و اهداف آموزشی مورد نظر انتخاب گردید که محصول بخش آموزشی یک گروه مهندسی بود. روایی این نرم افزار از نظر جمعی از آموزشگران برنامه‌نویسی کامپیوتر و اعضای گروه آموزشی کامپیوتر کار دانش در مرکز تحقیقات معلمان استان اصفهان تأیید شد. در این درس‌افزار به اصول یادگیری مبتنی بر مغز توجه نشده بود.

۴) یک درس‌افزار الکترونیکی مربوط به درس برنامه‌نویسی کامپیوتر: برای ساخت این درس‌افزار ابتدا تیم طراحی درس‌افزار متشکل از متخصص موضوعی (دبیر برنامه‌نویسی کامپیوتر)، متخصص روانشناسی تربیتی، متخصص تکنولوژی آموزشی، برنامه‌نویس چندرسانه‌ای و متخصص برنامه‌ریزی درسی تشکیل گردید. طرح درس‌افزار توسط محقق و این تیم متخصص بر اساس اهداف درس و راهبردهای آموزشی مبتنی بر مغز، تهیه شده و درس‌افزار با استفاده از نرم افزار تألیف ادوب کپتویوت ۷ (Adobe Captivate 7) به صورت چندرسانه‌ای الکترونیکی ساخته شد. نسخه اولیه درس‌افزار توسط چند تن از مدرسان این درس، متخصصان علوم تربیتی، روانشناسی تربیتی و متخصصان تکنولوژی آموزشی بررسی و پس از اعمال نظرات آنها نسخه نهایی تهیه گردید. روایی این درس‌افزار از نظر متخصصان علوم تربیتی، روانشناسی تربیتی، متخصصان تکنولوژی آموزشی و همچنین آموزشگران برنامه‌نویسی کامپیوتر مورد تأیید قرار گرفت. در طراحی و تدوین این درس‌افزار اصول یادگیری مبتنی بر مغز، بر اساس کاربردهای به دست آمده از ادبیات تحقیق که در مقدمه به آن پرداخته شد، به صورت زیر استفاده گردید:

در راستای پیاده سازی مؤلفه «هوشیاری آرمیده»:

- تدارک مثال‌ها، تمرینات و ارائه داستان گونه (مطابق اصول ۱، ۲، ۳ و ۴)

- زیبا سازی محیط صفحات با استفاده از عناصر زیبایی شناختی مانند گل و گیاه (مطابق اصول ۱ و ۴)

- شبیه‌سازی و نمایش حل مسائل نمونه به صورت مرحله به مرحله همراه با توضیحات گفتاری، تصویر، انیمیشن و متن (مطابق اصول ۲ و ۳)

- پخش موسیقی و صداهای آرامش بخش (مطابق اصول ۱ و ۴)

نتایج آمار توصیفی در جدول ۲ نشان می‌دهد که میانگین نمرات حل مسأله در همه گروه‌ها در مرحله پس‌آزمون بیشتر از پیش‌آزمون بوده و گروه آزمایش پیشرفت بیشتری داشته است. این نتایج بیانگر آن است که در مرحله پس‌آزمون میانگین نمرات انگیزش بیرونی و انگیزش کلی، در گروه آزمایش و گروه کنترل ۲ افزایش و در گروه کنترل ۱ کاهش داشته و افزایش میانگین در گروه آزمایش بیشتر بوده است. همچنین در مرحله پس‌آزمون میانگین نمرات انگیزش درونی گروه آزمایش و گروه کنترل ۱ کاهش یافته در حالی که در گروه کنترل ۲ اندکی افزایش یافته است.

سؤال اول: آیا استفاده از درس‌افزار الکترونیکی طراحی شده بر اساس اصول یادگیری مبتنی بر مغز، بر توانایی حل مسأله دانش‌آموزان دختر پایه یازدهم رشته کامپیوتر هنرستان‌های کار دانش شهر اصفهان، در درس برنامه‌نویسی کامپیوتر تأثیر دارد؟

برای یافتن پاسخ این سؤال از تحلیل کوواریانس یک متغیری بر روی نمرات آزمون عملکرد حل مسأله استفاده شد تا اثر پیش‌آزمون کنترل شود. همان‌طور که نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد پس از تعدیل پیش‌آزمون بین گروه‌ها در نمرات پس‌آزمون حل مسأله، در سطح $P < 0.05$ تفاوت معنی‌دار وجود دارد.

مقایسه زوجی میانگین‌های تعدیل شده نمرات حل مسأله سه گروه، مطابق جدول ۴ بیانگر آن است که میانگین نمرات عملکرد حل مسأله دانش‌آموزان گروه آزمایش که درس‌افزار الکترونیکی طراحی شده بر اساس اصول یادگیری مبتنی بر مغز، را در آموزش خود به کار برده‌اند، به طور معنی‌داری در سطح $P < 0.05$ از گروه کنترل ۱ که از درس‌افزار معمولی غیر مغز محور استفاده کرده‌اند و همچنین از گروه کنترل ۲ که بدون درس‌افزار آموزش دیده‌اند بیشتر است. بر این اساس درس‌افزار الکترونیکی طراحی شده بر اساس اصول یادگیری مبتنی بر مغز، توانایی حل مسأله دانش‌آموزان را به طور معناداری افزایش داده است. این یافته‌ها با نتایج تحقیقات شگری بلا و ال‌حسن [۲]، بیرامی و همکاران [۴۳] در درس ریاضی و همچنین تحقیق سیفی و همکاران [۴۲] دروس ابتدایی همخوانی دارد. در پژوهش‌های ذکر شده آموزش مبتنی بر مغز بدون استفاده از محتوای الکترونیکی و درس‌افزار صورت گرفته بود و از این نظر پژوهش حاضر نتایج تحقیقات قبلی را به آموزش به کمک کامپیوتر و درس‌افزار مبتنی بر مغز تعمیم داده است.

بر اساس نتایج جدول ۴، مقایسه دو گروه کنترل نشان می‌دهد که اگر چه میانگین نمرات حل مسأله در گروه کنترل ۲ که بدون استفاده از درس‌افزار آموزش دیده‌اند بیشتر از گروه کنترل ۱ است که درس‌افزار غیر مبتنی بر اصول یادگیری مغز محور را به کار برده‌اند؛ اما این تفاوت در سطح $P < 0.05$ معنی‌دار نیست. به عبارتی درس‌افزار غیر مبتنی بر اصول یادگیری مغز محور بر توانایی حل مسأله تأثیر معناداری نداشته است. همان‌طور که اندرسون و الومی اشاره نموده‌اند، فناوری در آموزش و یادگیری نقش تسهیل‌کننده دارد اما تضمین‌کننده موفقیت آن نیست. محتوای یادگیری الکترونیکی باید فراگیر را فعالانه درگیر سازد و مطابق با اصول یادگیری طراحی گردد تا در افزایش یادگیری مؤثر واقع شود [۵۳]. پژوهش حاضر نیز مؤید این مطلب است.

معمولی موجود در بازار استفاده شد که در جلسه اول نحوه استفاده از آن را دانش‌آموزان آموخته و در ادامه پس از تدریس هر بخش به روش معمول، دانش‌آموزان با مدیریت معلم در گروه‌های دو نفره با آن کار کردند. در گروه آزمایش، در جلسه اول نحوه استفاده از درس‌افزار مبتنی بر مغز به دانش‌آموزان آموزش داده شد. پس از تدریس هر مبحث به روش متداول در گروه آزمایش، درس‌افزار الکترونیکی طراحی شده بر اساس اصول یادگیری مبتنی بر مغز در اختیار دانش‌آموزان قرار داده می‌شد تا در گروه‌های دو نفره با مدیریت معلم از آن استفاده کنند.

بخش مشترکی از درس برنامه‌نویسی کامپیوتر در طول آزمایش، به هر سه گروه به شرح زیر تدریس شد:

- جلسه اول و دوم: مقدمات کلی در مورد دستورات شرطی، کاربرد و انواع آنها و همچنین ساختار دستور شرطی دو حالتی (If) در دو نوع چند دستوری و تک دستوری
- جلسه سوم: اصول ترکیب عبارات شرطی با استفاده از انواع عملگرهای منطقی و کاربرد آنها در دستورات شرطی
- جلسه چهارم: ساختار دستور شرطی برای شرط‌های چند حالتی (Select Case)
- جلسه پنجم: مقدمات کلی در مورد دستورات تکرار، انواع حلقه‌های تکرار معین و نامعین و کاربرد آنها و همچنین ساختار حلقه تکرار معین (For)
- جلسه ششم و هفتم: ساختار حلقه‌های تکرار نامعین (DoWhile Loop, WhileWend و Do...LoopWhile)
- جلسه هشتم: دستورات خروج اضطراری از انواع حلقه‌های معین و نامعین (Exit For و Exit Do)

پس از پایان آموزش، مجدداً همان پرسشنامه انگیزش و آزمون حل مسأله، به‌عنوان پس‌آزمون مورد استفاده قرار گرفت. تجزیه و تحلیل داده‌ها با نرم‌افزار اسپ‌اس‌اس (SPSS) انجام گرفت.

برای بررسی تأثیر کاربرد درس‌افزار طراحی شده بر اساس نظریه یادگیری مبتنی بر مغز، بر عملکرد حل مسأله دانش‌آموزان، آزمون تحلیل کوواریانس تک متغیری (ANCOVA) به کار رفت. برای بررسی تأثیر کاربرد درس‌افزار طراحی شده بر اساس نظریه یادگیری مبتنی بر مغز، بر ابعاد انگیزش درونی و بیرونی دانش‌آموزان، از آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیری (MANCOVA) استفاده شد.

نتایج و بحث

مناسب‌ترین ابزار برای تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل، تحلیل کوواریانس است [۴۷، ۵۱]. تحلیل کوواریانس به طور آماری در پس‌آزمون، اثر تفاوت‌های قبلی گروه‌ها را تعدیل می‌کند [۵۱]. با توجه به نرمال بودن داده‌ها و یکسان بودن حجم نمونه در گروه‌های مطالعه می‌توان از آزمون تحلیل کوواریانس بر روی داده‌ها استفاده نمود [۵۲].

جدول ۲: آمار توصیفی گروه‌های آزمایش و کنترل در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

Table 2: Descriptive statistics of the experimental and control groups on the pre-test and post-test

Group	Variables	Pretest		Post-test	
		Mean	SD	Mean	SD
Experimental	Problem solving	7.14	3.45	11.10	3.99
	Intrinsic motivation	22.95	3.20	22.80	3.67
	Extrinsic motivation	24.30	4.02	25.80	2.06
Control 1	Problem solving	4.53	2.73	5.42	3.36
	Intrinsic motivation	21.05	4.03	20.45	3.98
	Extrinsic motivation	24.15	4.40	22.00	5.10
Control 2	Problem solving	7.07	3.65	8.54	4.01
	Intrinsic motivation	21.80	3.73	22.15	3.58
	Extrinsic motivation	25.40	2.11	25.95	1.73

جدول ۳: نتایج تحلیل کوواریانس یک متغیری برای مقایسه نمرات حل مسأله در گروه‌ها

Table 3: Results of single-variable covariance analysis to compare the problem solving scores in the groups

Source	Sum of squares	df	Mean square	F	Sig.	Eta squared	Observed power
Pretest problem solving	217.203	1	217.203	20.028	0.000	0.263	0.993
Group	159.656	2	79.828	7.361	0.001	0.208	0.927
Error	607.317	56	10.845				
Total	5334.880	60					

جدول ۵: نتایج تحلیل کوواریانس چند متغیری

Table 5: The results of multivariate analysis of covariance

Test	Value	F	df	df of error	Sig.
Pillai's trace	0.226	3.511	4	110	0.010
Wilks' lambda	0.774	3.695 ^b	4	108	0.007
Hotelling's trace	0.292	3.872	4	106	0.006
Roy's largest root	0.292	8.016 ^c	2	55	0.001

نتایج تحلیل کوواریانس چند متغیری در جدول ۶ بیانگر آن است که بین گروه‌ها در میانگین نمرات پس‌آزمون تعدیل شده انگیزش بیرونی در سطح $P < 0.05$ تفاوت معنی‌دار وجود دارد.

مقایسه زوجی نمرات انگیزش بیرونی تعدیل شده در جدول ۷ نشان می‌دهد که پس از تعدیل پیش‌آزمون، میانگین نمرات انگیزش بیرونی در گروه آزمایش به طور معنی‌داری در سطح $P < 0.05$ از نمرات انگیزش بیرونی گروه کنترل ۱ که درس‌افزار غیر مبتنی بر اصول یادگیری مغز محور را به کار برده‌اند، بیشتر بوده است. میانگین نمرات انگیزش بیرونی گروه آزمایش از گروه کنترل ۲ که از هیچ درس‌افزاری در آموزش استفاده نکرده بودند نیز بیشتر بوده اما این تفاوت در سطح $P < 0.05$ معنی‌دار نیست.

جدول ۴: مقایسه زوجی نمرات حل مسأله در گروه‌ها

Table 4: Pairwise comparisons of problem solving scores in groups

Group(i)	Group(j)	Mean difference (i-j)	Sig.
Experimental	Control 1	4.138*	0.000
	Control 2	2.519*	0.019
Control 1	Control 2	-1.619	0.145

سؤال دوم: آیا استفاده از درس‌افزار الکترونیکی طراحی شده بر اساس اصول یادگیری مبتنی بر مغز، بر انگیزش دانش‌آموزان دختر پایه یازدهم رشته کامپیوتر هنرستان‌های کار دانش شهر اصفهان، در یادگیری درس برنامه‌نویسی کامپیوتر تأثیر دارد؟

برای بررسی تفاوت میانگین متغیرهایی که ابعاد یک متغیر وابسته هستند، ابتدا باید تحلیل واریانس چند متغیری انجام شود [۵۲]. از آنجا که انگیزش درونی و بیرونی ابعاد متغیر وابسته انگیزش هستند؛ برای کنترل اثر پیش‌آزمون و به منظور بررسی تأثیر درس‌افزار طراحی شده بر اساس اصول یادگیری مبتنی بر مغز بر انگیزش بیرونی و درونی از تحلیل کوواریانس چند متغیری بر روی نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون انگیزش درونی و بیرونی استفاده شد.

همان‌طور که جدول ۵ نشان می‌دهد سطح معنی‌داری هر چهار آماره چند متغیری مربوطه یعنی اثر پیلایی، لامبدای ویلکز، اثر هتلینگ و بزرگترین ریشه روی، کوچکتر از 0.05 است. بدین ترتیب مشخص می‌شود که بین نمرات مؤلفه‌های انگیزش در سه گروه تفاوت معناداری وجود دارد.

جدول ۶: نتایج تحلیل کوواریانس چند متغیری برای مقایسه ابعاد انگیزش در گروه‌ها

Table 6: Results of multivariate analysis of covariance (MANCOVA) to compare motivation elements in groups

Source	Dependent variable	Sum of squares	Df	Mean square	F	Sig.	Observed power
Pre_test intrinsic	Post_test intrinsic	67.565	1	67.565	5.069	0.028	0.600
Pre_test extrinsic	Post_test extrinsic	36.659	1	36.659	3.500	0.067	0.452
Group	Post_test intrinsic	35.394	2	17.697	1.328	0.273	0.275
	Post_test extrinsic	167.020	2	83.510	7.974	0.001	0.945
Error	Post_test intrinsic	733.070	55	13.329			
	Post_test extrinsic	575.988	55	10.473			

مقایسه زوجی میانگین نمرات انگیزش درونی گروه‌ها طبق جدول ۸ بیانگر آن است که در گروه آزمایش که درس افزار الکترونیکی با رویکرد مبتنی بر مغز را در آموزش به کار برده‌اند، اگر چه میانگین نمرات تعدیل شده بیشتر از دو گروه کنترل است؛ ولی این تفاوت در سطح $P < 0.05$ معنی دار نیست. به عبارت دیگر کاربرد درس افزار الکترونیکی طراحی شده بر اساس اصول یادگیری مبتنی بر مغز، تأثیری بر نمرات انگیزش درونی دانش آموزان دختر هنرستانی نداشته است. بر خلاف این یافته‌ها، نتایج تحقیقات قبلی که به آنها اشاره شد تأثیر مثبت آموزش مبتنی بر مغز را بر انگیزش گزارش نموده‌اند. اگر چه تحقیقات قبلی انجام شده در این زمینه از جمله اوززی و جناح [۴۴]، مکارینا و نینگسی [۴۵]، آکیورک و افکان [۴۶]، صالح [۲۷]، مکارینا و نینگسی [۴۵]، آکیورک و افکان [۴۶]، صالح [۲۷] همچنین وان نیکرک و وب [۳۲] انگیزش را به طور کلی بررسی نموده‌اند و انگیزش درونی و بیرونی را به صورت مجزا مورد بررسی قرار نداده‌اند.

نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر درس افزار الکترونیکی طراحی شده بر اساس اصول یادگیری مبتنی بر مغز بر عملکرد حل مسأله و انگیزش دانش آموزان در درس برنامه‌نویسی کامپیوتر انجام گرفت. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که درس افزار الکترونیکی طراحی شده بر اساس اصول یادگیری مبتنی بر مغز، باعث افزایش توانایی حل مسأله برنامه‌نویسی کامپیوتر در دانش آموزان شده است. در حالی که درس افزار الکترونیکی غیر مبتنی بر اصول یادگیری مغز محور تفاوتی را در نتایج عملکرد حل مسأله برنامه‌نویسی کامپیوتر ایجاد نکرد.

همان‌طور که در بخش‌های قبل ذکر شد؛ از پرسش‌نامه پینتریچ و همکاران، دو بعد انگیزش درونی و انگیزش بیرونی در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفتند. طبق نتایج این پژوهش استفاده از درس افزار الکترونیکی طراحی شده بر اساس اصول یادگیری مبتنی بر مغز، نسبت به درس افزار غیر مبتنی بر اصول مغز محور باعث افزایش انگیزش بیرونی دانش آموزان در یادگیری درس برنامه‌نویسی کامپیوتر شد. اگر چه نتوانست انگیزش بیرونی را نسبت به دانش آموزانی که بدون درس افزار آموزش دیده بودند، افزایش دهد. به عبارتی استفاده از درس افزار الکترونیکی که بر اساس اصول مبتنی بر مغز طراحی نشده بود؛ باعث کاهش انگیزش بیرونی دانش آموزان در یادگیری درس

جدول ۷: مقایسه زوجی نمرات انگیزش بیرونی در گروه‌ها

Table 7: Pairwise comparisons of extrinsic motivation scores in groups

Group(i)	Group(j)	Mean difference (i-j)	Sig.
Experimental	Control 1	3.597*	0.001
	Control 2	0.005	0.996
Control 1	Control 2	-3.592*	0.001

این یافته‌ها در مورد انگیزش بیرونی، با نتایج تحقیقات اوززی و جناح [۴۴]، مکارینا و نینگسی [۴۵]، آکیورک و افکان [۴۶]، صالح [۲۷] که تأثیر مثبت آموزش مبتنی بر مغز را بر انگیزش دانش آموزان به یادگیری در کلاس درس بدون استفاده از محتوای الکترونیکی گزارش نموده‌اند، همخوانی دارد. نتایج مذکور تأیید کننده تحقیق وان نیکرک و وب [۳۲] است که از محتوای الکترونیکی سازگار با مغز در آموزش منطق برنامه‌نویسی استفاده کرده‌اند و انگیزش بالای دانش آموزان را در یادگیری گزارش نموده‌اند.

همچنین بین نمرات انگیزش بیرونی گروه کنترل ۱ و گروه کنترل ۲ هم در سطح $P < 0.05$ تفاوت معنی دار وجود دارد و نمرات انگیزش بیرونی گروه کنترل ۱ که از درس افزار الکترونیکی غیر مبتنی بر اصول یادگیری مغز محور استفاده کرده بودند، نسبت به گروه کنترل ۲ که بدون درس افزار آموزش دیده بودند کمتر است. بدین مفهوم که آموزش همراه با درس افزار الکترونیکی غیر مبتنی بر اصول یادگیری مغز محور باعث کاهش انگیزش بیرونی برای یادگیری درس برنامه‌نویسی کامپیوتر در دانش آموزان شده است.

مطابق جدول ۶ در تحلیل کوواریانس چند متغیری نمرات انگیزش، پس از تعدیل پیش‌آزمون، در سطح $P < 0.05$ تفاوت معنی داری در میانگین نمرات پس‌آزمون انگیزش درونی گروه‌ها مشاهده نشد.

جدول ۸: مقایسه زوجی انگیزش درونی در گروه‌ها

Table 8: Pairwise comparisons of intrinsic motivation scores in groups

Group(i)	Group(j)	Mean difference (i-j)	Sig.
Experimental	Control 1	1.760	0.143
	Control 2	0.227	0.849
Control 1	Control 2	-1.533	0.195

[7] Siegle D. Developing student programming and problem-solving skills with visual basic. *Gifted Child Today*. 2009; 32(4): 24-29.

[8] Robins A, Rountree J, Rountree N. Learning and teaching programming: A review and discussion. *Computer Science Education*. 2003; 13(2): 137-172.

[9] Gunbas N. Students' mathematics word problem-solving achievement in a computer-based story. *Journal of Computer Assisted Learning*. 2015; 31(1): 78-95.

[10] El-Zakhem IH. Socratic programming: An innovative programming learning method. *International Journal of Information and Education Technology*. 2016; 6(3): 247-250.

[11] Zamani BE. *Implementation Issues in the Introduction of Computers into the Iranian Education System* [doctoral dissertation], National Library of Canada= Bibliothèque nationale du Canada; 1997.

[12] Karimi Y. [Translation of learning theories]. Shank DH (Author). Tehran: Virayesh; 2014. Persian.

[13] Kadivar P. *Psychology of learning*. Tehran: Samt; 2014. Persian.

[14] Ryan RM, Deci EL. Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions. *Contemporary Educational Psychology*. 2000; 25(1): 54-67.

[15] Kharrazi SK. [Translation of The learning brain: Lessons for education]. Blakemore SJ, Frith U (Authors) Tehran: Samt; 2009. Persian.

[16] Torabi Nami M, Kharrazi SK. [Neuroscience, Cognitive Studies and New Methods of Medical Education. *Journal of Electronic Learning (Media)*]. 2012; 3(2): 24-34. Persian.

[17] Caine RN, Caine G, McClintic C, Klimek kj. *12 Brain/mind learning principles in action: Developing executive functions of the human brain*. US: Corwin Press; 2009.

[18] Abedini Y. [Translation of Brain-based learning: The new paradigm of teaching]. Jensen E (Author). Isfahan: Jahad Daneshgahi; 2017. Persian.

[19] Caine RN, Caine G. *Making Connections: Teaching and the Human Brain*. Virginia: ASCD; 1991.

[20] Lombardi J. Beyond learning styles: Brain-based research and English language learners. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies. Issues and Ideas*. 2008; 81(5): 219-222.

[21] Clemons SA. Brain-based learning: Possible implications for online instruction. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*. 2005; 2(9): 25-34.

[22] Aghazadeh MA. Guide for New Teaching Methods Based on Brain, Constructivist, Cooperative Learning and Metacognition Researches. Tehran: Ayizh; 2017. Persian.

[23] Faramarzi S, Zaim N, Khonyagar M. [Translation of brain-based teaching in the digital age]. Sprenger M (Author). Isfahan: Isfahan University; 2014. Persian.

برنامه‌نویسی کامپیوتر گردید. همچنین نتایج بررسی انجام شده حاکی از آن بود که استفاده از درس‌افزار الکترونیکی طراحی شده بر اساس اصول یادگیری مبتنی بر مغز، بر انگیزش درونی دانش‌آموزان در یادگیری درس برنامه‌نویسی کامپیوتر اثری نداشته است و البته درس‌افزار الکترونیکی غیر مبتنی بر اصول یادگیری مغز محور نیز تفاوتی را در انگیزش درونی دانش‌آموزان در یادگیری درس برنامه‌نویسی کامپیوتر ایجاد نکرد.

مشارکت نویسندگان

الهه بدیعی جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل داده‌ها، گزارش یافته‌ها و نگارش مقاله را بر عهده داشت. دکتر محمد رضا نیلی و دکتر یاسمین عابدینی تدوین چارچوب نظری و هدایت روند کلی پژوهش را برعهده داشتند. دکتر بی‌بی‌عشرت زمانی روند تهیه درس‌افزار و کاربست آنرا راهنمایی نمودند. این مقاله به واسطه مشارکت تمام نویسندگان نوشته شده است. همه نویسندگان نتایج را مورد بحث و بررسی قرار داده‌اند، و نسخه نهایی مقاله را ارزیابی و تایید کرده‌اند.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل پایان نامه دکتری تخصصی رشته برنامه‌ریزی درسی در دانشگاه اصفهان است. از آموزش و پرورش استان اصفهان و معلمانی که در این تحقیق مشارکت و همکاری نموده‌اند؛ بسیار سپاسگزارم.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مأخذ

[1] Tokuhama-Espinosa T. Why Mind, Brain, and Education Science is the New Brain-Based Education. *New Horizons for Learning*. 2011; 9(1).

[2] Shukry-Balaa R, El-Hassan K. The Effect of Brain-Compatible Strategies on Problem Solving Performance of Grade 4 and 5 Lebanese Students. *European Scientific Journal, ESJ*. 2018; 14(19): 149-166.

[3] Chevallier A. *Strategic thinking in complex problem solving*. Oxford: Oxford University Press; 2016.

[4] Robertson SI. *Problem solving: perspectives from cognition and neuroscience*. Psychology Press; 2016.

[5] Davidson JE, Sternberg RJ, Sternberg RJ, editors. *The psychology of problem solving*. Cambridge: Cambridge University Press; 2003.

[6] Mather R. A mixed-methods exploration of an environment for learning computer programming. *Research in Learning Technology*. 2015; 23(1): 1-19.

- [42] Seyfi S, Ebrahimi Ghavam S, Ashayeri H, Farrokhi, NA, Dortaj F. [The effectiveness of brain-compatible learning on the components of planning and problem solving of executive functions of primary students]. *Educational Psychology*. 2017; 13(1): 99-116. Persian.
- [43] Bayrami M, Vahedi Sh, Bagheri S. [The effect of McCarthy's educational model on mathematical problem-solving and mathematical self-efficacy in eighth grade female students]. *Educational Science*. 2017; 6(2): 89-108. Persian.
- [44] Uzezi JG, Jonah KJ. Effectiveness of brain-based learning strategy on students' academic achievement, attitude, motivation and knowledge retention in electrochemistry. *Journal of Education, Society and Behavioural Science*. 2017; 21(3): 1-13.
- [45] Mekarina M, Ningsih YP. The Effects of Brain Based Learning Approach on Motivation and Students Achievement in Mathematics Learning. In *Journal of Physics: Conference Series*. UK: IOP Publishing; 2017. Vol. 895(1), p. 012057.
- [46] Akyurek E, Afacan O. Effects of Brain-Based Learning Approach on Students' Motivation and Attitudes Levels in Science Class. *Mevlana International Journal of Education*. 2013; 3(1): 104-119.
- [47] Nasr AR. *Educational research: An introduction*. Gall MD, Borg WR, Gall JP. Tehran: Samt; 2013. Persian.
- [48] Delavar A. *Experimental methodology*. Christensen LB (Author). Tehran: Roshd; 2014. Persian.
- [49] Garcia T, Pintrich PR. Assessing students' motivation and learning strategies in the classroom context: The Motivated Strategies for Learning Questionnaire. In: Birenbaum M, Dochy F (eds) *Alternatives in assessment of achievements, learning processes and prior knowledge*; 1996. pp. 319-339.
- [50] Dortaj F, Afsharian N. [Evaluation of factor structure of motivational strategies questionnaire for learning in Iranian students]. *Educational Measurement*. 2016; 6(3): 23-43. Persian.
- [51] Delavar A. *Research Methods in Psychology and Educational Sciences*, Tehran: Payame Noor University; 2009. Persian.
- [52] Pasha-Sharifi H, Najafi-Zand J, Mir-Hashemi m, Manavipour D, Sharifi N, Ahghar G, Doganehyi Fard F. [Translation of Introduction to SPSS in psychology and Other Behavioral Science]. Howitt D, Cramer D (Authors). Tehran: Sokhan; 2010. Persian.
- [53] Zamani BE, Azimi A. [Translation of the theory and practice of online Learning]. Anderson T, Elloumi F (Authors). Tehran: The Institute of Information Technology Development in Smart schools; 2006. Persian.
- [24] Sousa DA, editor. *The best of Corwin: Educational neuroscience*. Corwin Press; 2011.
- [25] Smith a. *Accelerated Learning in Practice*. London: Network Educational Press; 2007.
- [26] Jensen E. *Teaching with the brain in mind*. US: ASCD; 2005.
- [27] Saleh S. The Effectiveness of Brain-Based Teaching Approach in Dealing with the Problems of Students' Conceptual Understanding and Learning Motivation Towards Physics. *Educational Studies*. 2012; 38(1): 19-29.
- [28] Sousa DA. *How the brain learns*. US: Corwin Press; 2017.
- [29] Connell DJ. *Brain-based strategies to reach every learner*. Recording for the Blind & Dyslexic; 2005.
- [30] Wolfe P. *Brain matters: Translating research into classroom practice*. US: ASCD; 2010.
- [31] Jensen E (Ed). *Super teaching: Over 1000 practical strategies*. US: Corwin Press; 2009.
- [32] Van Niekerk J, Webb P. The Effectiveness of Brain-Compatible Blended Learning Material in the Teaching of Programming Logic. *Computers & Education*. 2016; 103: 16-27.
- [33] Sousa DA, Tomlinson CA. *Differentiation and the brain: How neuroscience supports the learner-friendly classroom*. US: Solution Tree Press; 2011.
- [34] Afzalnya MR. *Learning Technology*. Tehran: Samt; 2014. Persian.
- [35] Fallon C, Brown S. *E-Learning Standards: A Guide to Purchasing, Developing, and Deploying Standards-Conformant E. Learning*. US: ST. Lucie Press; 2003.
- [36] Clark RC, Mayer RE. *E-learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning*. US: John Wiley & Sons; 2016.
- [37] Sompong N, Kheerajitt C. Development of Online Courseware on Thai Food Good Health. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*. 2012; 11(4): 390-393.
- [38] Mayer RE, Moreno R. Aids to Computer-Based Multimedia Learning. *Learning and instruction*. 2002; 12(1): 107-119.
- [39] Magel K. Software Engineering Principles for Courseware Development. *Association for Educational Data Systems (AEDS Journal)*. 1980; 13(2): 144-155.
- [40] Ghirardini B. *e-Learning Methodologies: A Guide for Designing and Developing E-Learning Courses*. Food and Agriculture Organization of the United Nations; 2011.
- [41] Laflamme DM. The brain-based theory of learning and multimedia, *Theses Digitization Project*. 1002; 1994.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



یاسمین عابدینی دارای مدرک دکتری روانشناسی تربیتی از دانشگاه تهران بوده و حوزه‌های تحقیق مورد علاقه ایشان شامل انگیزش، یادگیری، پیشرفت تحصیلی، خود تنظیمی، خلاقیت و یادگیری مبتنی بر مغز است. از سال ۱۳۸۳ تاکنون مشغول به تدریس در دانشگاه اصفهان و عضو هیأت علمی و دانشیار این دانشگاه هستند. مقالات و کتاب‌های چاپ شده ایشان در دو حوزه روانشناسی تربیتی و روانشناسی بالینی است.

Abedini, Y. Associate Professor, Educational Psychology, University of Isfahan, Isfahan, Iran

y.abedini@edu.ui.ac.ir



الهه بدیعی دارای مدرک کارشناسی مهندسی کامپیوتر- نرم افزار و کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی درسی بوده و در حال حاضر مشغول به تحصیل در دوره دکتری برنامه‌ریزی درسی دانشگاه اصفهان است. مقالات ایشان در زمینه کاربرد نظریه‌های جدید روانشناسی تربیتی در آموزش الکترونیکی و آموزش ترکیبی است.

Badiee, E. PhD Student, Educational Sciences, University of Isfahan, Isfahan, Iran

el.badiee@edu.ui.ac.ir



محمد رضا نیلی دانشیار دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی دانشگاه اصفهان می‌باشند. ایشان مدرک کارشناسی علوم تربیتی، کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی آموزشی و دکتری برنامه‌ریزی درسی را از دانشگاه اصفهان کسب نموده و در همین دانشگاه مشغول به تدریس هستند. حدود ۷۰ مقاله داخلی و خارجی و همچنین ۳ کتاب در حیطه علوم تربیتی و برنامه‌ریزی درسی از آثار ایشان است.

Nili, M.R. Associate Professor, Educational Sciences, University of Isfahan, Isfahan, Iran

m.nili.a@edu.ui.ac.ir



بی بی عشرت زمانی استاد گروه تکنولوژی آموزشی دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی دانشگاه اصفهان هستند. تألیف و ترجمه چندین کتاب و تألیف حدود ۸۰ مقاله علمی- پژوهشی در مجلات داخلی و خارجی و ارائه مقالات متعدد در بیش از یکصد کنفرانس داخلی و خارجی از جمله آثار ایشان است.

Zamani, B.E. Professor, Educational Technology, University of Isfahan, Isfahan, Iran

bzamani@edu.ui.ac.ir

Citation (Vancouver): Badiee E, Nili M.R, Abedini Y, Zamani B.E. [The effect of brain-based electronic courseware on problem solving performance and motivation of students in computer programming course]. *Tech. Edu. J.* 2020; 14(4): 877-890

<http://dx.doi.org/10.22061/jte.2019.4661.2106>



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

Measuring the impact of virtual reality on a serious game for improving oral presentation skill

F. Davari¹, M. VahidiAsl^{*1}, P. Alikhani², M. RezaeiZadeh²

¹ Software and Information System Department, Faculty of Computer Science and Engineering, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

² Higher Education Department, Faculty of Education and Psychology, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

ABSTRACT

Received: 10 February 2020
Reviewed: 20 March 2020
Revised: 19 July 2020
Accepted: 22 July 2020

KEYWORDS:

Training
Oral Presentation
Higher Education
Serious Game
Virtual Reality

* Corresponding author

✉ mo_vahidi@sbu.ac.ir

☎ (+9821) 29904131

Background and Objectives: Oral presentation is a key competence for success in diverse work environments that academics need. It is recommended as part of a higher education curriculum. The role of technology in improving oral presentation skills and especially facilitating feedback, is significant. In particular, the combination of serious game and virtual reality is a new area of research that is a modern alternative to traditional skills training. The interactive digital environment, real-time feedback, the realism of the learning scenario, the direct experience, and the persistence of the knowledge gained are some of the virtual reality opportunities for skills training. It should not be overlooked that insufficient budget, negative attitudes of users about their physical and psychological conditions after experiencing virtual reality, and poor technological design of virtual reality environments are also among the limitations of this technology. However, recent meta-analyses confirm the influence of virtual reality in learning environments. Accordingly, the purpose of this study was to measure the impact of virtual reality on a serious game for improving oral presentation skills.

Methods: We designed and developed an SG and conducted a quasi-experimental study with a post-test on 32 graduate students. The research question we sought to answer was "to what extent can VR impact the effectiveness of SGs in oral presentation training?" The authors also analyzed the cost-effectiveness of incorporating VR elements. The game focused on three key skills: eye contact, walking around while presenting, and time management. The experimental group played the game with the HTC Vive VR system and the control group played the same game with an HD display, a keyboard, and a mouse. In addition to that, we collected in-game data while players were playing the game. Mann-Whitney U test and Student's t-test were used to compare the two groups.

Findings: Results revealed that VR elements did not have a significant impact on the demonstration of the players' eye contact skills but they increased players' tendency to walk around the virtual environment. Analysis of players' performance regarding time management skills showed no significant difference between the two groups.

Conclusion: It is concluded that even though playing the serious game with an HD display, a keyboard, and a mouse can be effective, turning the game into a VR experience would result in further improvement in the demonstration of some of the presentation key skills (walking around while presenting). However, creating a VR experience requires developers to spend more time and resources into developing the game. According to researchers, creating a VR SG for improving oral presentation skills allows for training to be done in the context where it occurs within. Moreover, the VR SG can be effectively used to overcome public presentation nerves. Also, due to the challenging economic situations outside the university and the need to benefit from communication skills and oral presentation, a serious game based on virtual reality can improve the indicators of oral presentation. Achieving this requires higher education attention to interactive technologies such as virtual reality.



NUMBER OF REFERENCES
24



NUMBER OF FIGURES
9



NUMBER OF TABLES
4

مقاله پژوهشى

سنجش میزان تأثیرگذاری واقعیت مجازی بر یک بازی جدی با هدف مهارت‌آموزی ارائه شفاهی

فرجاد داوری^۱، مجتبی وحیدى اصل^{۱*}، پرستو علیخانی^۲، مرتضی رضایی‌زاده^۲

^۱ گروه نرم‌افزار و سیستم‌های اطلاعاتی، دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

^۲ گروه آموزش عالی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: ارائه شفاهی یک شایستگی اصلی برای موفقیت در محیط‌های کاری متنوع است که دانشگاهیان به آن نیاز دارند. اهمیت این مهارت تا به آنجاست که بعنوان بخشی از برنامه‌درسی آموزش عالی توصیه شده است. نقش فناوری نیز در بهبود مهارت ارائه شفاهی و بویژه تسهیل بازخورد، قابل توجه است. بطور خاص، ترکیب بازی جدی و واقعیت مجازی، حوزه پژوهشی نوینی است که جایگزینی مدرن برای مهارت‌آموزی سنتی است. محیط دیجیتال تعاملی، امکان بازخورد بلادرنگ، واقع‌گرایی سناریوی آموزشی، تجربه مستقیم، و ماندگاری دانش بدست آمده، از جمله فرصت‌های واقعیت مجازی برای مهارت‌آموزی است. نباید این نکته را نیز از نظر دور داشت که بودجه ناکافی، نگرش منفی کاربران از وضعیت جسمی و روان‌شناختی خود پس از تجربه واقعیت مجازی، و طراحی فناورانه نامرغوب محیط‌های واقعیت مجازی، از محدودیت‌های این فناوری نیز هست. به‌هرحال، فراتحلیل‌های اخیر بر نفوذ واقعیت مجازی در محیط‌های یادگیری صحنه می‌گذارند. بر همین اساس، سنجش میزان تأثیرگذاری واقعیت مجازی بر یک بازی جدی با هدف مهارت‌آموزی ارائه شفاهی، هدف پژوهش حاضر قرار گرفت.

روش‌ها: ضمن طراحی و پیاده‌سازی یک بازی جدی، یک طرح شبه‌آزمایشی با پس-آزمون برای دو گروه کنترل و آزمایش و با مشارکت ۳۲ دانشجوی تحصیلات تکمیلی اجرا شد تا به این سؤال پژوهش پاسخ داده شود که: «تا چه اندازه واقعیت مجازی می‌تواند اثربخشی بازی جدی را در مهارت‌آموزی ارائه شفاهی بهبود بخشد؟». از این طریق، هزینه-فایده ترکیب واقعیت مجازی با بازی جدی نیز بدست آمد. ارتباط چشمی، حرکت و جابه‌جایی در حین ارائه و مدیریت زمان ارائه، سه جزء اصلی بازی بودند. گروه آزمایش، بازی را با سربرد واقعیت مجازی HTC-VIVE تجربه کردند و گروه آزمایش همان بازی را با نمایشگر رایانه-موشواره-صفحه کلید. داده‌های کمی در حین بازی نیز بصورت سیستمی گردآوری شدند. برای مقایسه دو گروه، از آزمون من-ویتنی یو و آزمون t دانش‌آموز استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که واقعیت مجازی، تغییری در نحوه به نمایش گذاشتن «مهارت ارتباط چشمی بازیکنان» ایجاد نمی‌کند؛ اما، تمایل افراد را به جابه‌جایی و حرکت در حین بازی افزایش می‌دهد. در تحلیل نتایج مربوط به عملکرد بازیکنان در «مدیریت زمان» نیز تفاوت معناداری بدست نیامد.

نتیجه‌گیری: می‌توان چنین نتیجه گرفت که اگرچه بازی جدی بر بستر نمایشگر رایانه-صفحه کلید-موشواره اثربخش است، اما با انتقال محیط بازی به واقعیت مجازی، عملکرد دانشجو در برخی شاخص‌های مهارت ارائه شفاهی (حرکت و جابه‌جایی در حین ارائه) به نسبت بیشتری ارتقا یافت؛ این امر، نیازمند صرف هزینه و زمان بیشتری برای توسعه‌دهنده بازی نیز هست. مطابق اظهارات پژوهشگران حاضر، طراحی یک بازی جدی مبتنی بر واقعیت مجازی برای توسعه مهارت ارائه شفاهی باعث می‌شود تا یادگیری در زمینه‌ای رخ می‌دهد که قرار است همان‌جا بکار رود. بعلاوه، می‌توان از چنین ترکیبی (واقعیت مجازی و بازی جدی) برای غلبه بر اضطراب ارائه شفاهی نیز بخوبی بهره گرفت. همچنین، با توجه به چالش‌برانگیز بودن موقعیت‌های اقتصادی در بیرون از دانشگاه و لزوم بهره‌مندی دانشگاهیان از مهارت‌های ارتباطی و ارائه شفاهی، بازی جدی مبتنی بر واقعیت مجازی می‌تواند به نسبت بیشتری، شاخص‌های ارائه شفاهی را در افراد پرورش دهد. تحقق این امر، نیازمند توجه آموزش عالی به فناوری‌های تعاملی همچون واقعیت مجازی است.

تاریخ دریافت: ۲۱ بهمن ۱۳۹۸
تاریخ داوری: ۱ فروردین ۱۳۹۹
تاریخ اصلاح: ۲۹ تیر ۱۳۹۹
تاریخ پذیرش: ۱ مرداد ۱۳۹۹

واژگان کلیدی:

مهارت‌آموزی
ارائه شفاهی
آموزش عالی
بازی جدی
واقعیت مجازی

*نویسنده مسئول

mo_vahidi@sbu.ac.ir

۲۹۹۰۴۱۳۱-۰۲۱

مقدمه

«ارائه شفاهی» یک شایستگی اصلی برای موفقیت در محیط‌های کاری متنوع است که دانشگاهیان به آن نیاز دارند [۱ و ۲]. حتی سیاستگذاران آموزشی نیز معتقدند که یک مهارت پایه برای دانشجویان است؛ چرا که اغلب در کسب مهارت سخنرانی عمومی ناتوان می‌مانند و یکی از ترس‌های آن‌ها در موقعیت‌های اجتماعی نیز هست [۳]. اهمیت این مهارت تا به آنجاست که برخی پژوهشگران مانند [۲ و ۴] و توصیه کرده‌اند به‌عنوان بخشی از برنامه‌درسی آموزش عالی مورد توجه قرار گیرد؛ به‌گونه‌ای که دانشجویان پیش از فارغ‌التحصیلی آن را بیاموزند.

در دو دهه اخیر، تعداد قابل توجهی از گزارش‌های پژوهشی، شواهدی را مبنی بر اثربخشی برخی راهبردهای آموزشی (به‌عنوان مثال، ارزیابی توسط همتا، و فیلمبرداری از ارائه) منتشر کرده‌اند که در پرورش و یا بهبود مهارت ارائه شفاهی تأثیرگذار هستند [۴]. علاوه بر این، نقش فناوری در تمرین ارائه شفاهی و تسهیل بازخورد با کیفیت، حائز اهمیت است که در مرور نظامند پژوهش‌های متمرکز بر ارائه شفاهی مورد توجه کافی قرار گرفته است [۵]. به‌عنوان مثال، برخی پژوهشگران معتقدند که واقعیت مجازی می‌تواند این مسئله را بهبود ببخشد [۶]. بازی برای یادگیری یا بازی‌های جدی^۱ نیز یک محیط ایمن برای یادگیری هستند [۷] که با تأثیرگذاری بر مهارت‌آموزی، تغییر رفتار، و نگرش یادگیرنده [۸] قادرند روش‌های سنتی مهارت‌آموزی را بهبود بخشند [۹].

ترکیب بازی جدی و واقعیت مجازی، حوزه پژوهشی نوینی است که جایگزینی مُدرن برای روش‌های مهارت‌آموزی سنتی است [۱۰]. پژوهشگران چنین استدلال می‌کنند که وظایف مبتنی بر واقعیت مجازی بر توسعه شایستگی‌های دانشجویان تأثیر بسزایی دارد؛ از این جهت که با فراهم آوردن یک محیط دیجیتال تعاملی امکان بازخورد را تسهیل می‌کند [۳]. ضمن اینکه، میزان واقع‌گرایی سناریو بازی [۱۱]، تجربه مستقیم [۱۲]، و تعامل [۱۳] را افزایش می‌دهد و بر بلندگاری دانش به‌دست آمده [۱۴] تأثیرگذار است. در نتیجه، چنین پتانسیل‌هایی می‌تواند تجربه بازیکن از یادگیری اصیل را در محیط بازی‌های جدی بهبود ببخشد [۱۴] و انتقال مهارت بدست آمده به کنش واقعی را تسهیل می‌کند [۱۵]. البته نباید این نکته را نیز از نظر دور داشت که بودجه ناکافی، نگرش منفی کاربران از وضعیت جسمی و روان‌شناختی خود پس از تجربه واقعیت مجازی، و طراحی فناورانه نامرغوب محیط‌های واقعیت مجازی، از محدودیت‌های این فناوری نیز هست. به‌هرحال، فراتحلیل‌های اخیر بر نفوذ واقعیت مجازی در محیط‌های یادگیری صحنه می‌گذارند [۳].

در پژوهش [۱۶]، راهبردهای بازخورد فوری در مهارت‌آموزی سخنرانی براساس مخاطبان مجازی تعاملی بررسی شد. در این آزمایش، عملکرد ارائه شفاهی برحسب جنبه‌هایی همچون تماس چشمی، طرز ایستادن و حرکات ارائه‌دهنده، مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که مخاطب مجازی تعاملی، به‌طرز معناداری عملکرد ارائه‌دهنده را افزایش می‌دهد.

همچنین در نتایج پژوهش چنین اظهار شده بود که مهارت ارائه شفاهی بخاطر ماهیت پویای خود از جمله تعاملات چندگانه فرد با محتوا و مخاطبان، تعامل با محیط و جابه‌جایی در موقعیت ارائه، می‌تواند در محیط‌های مبتنی بر واقعیت مجازی بهبود یابد.

از نظر [۱۷]، واقعیت مجازی از این نظر برای سناریوی مهارت‌های اجتماعی همچون ارائه شفاهی مناسب است که دسترسی به هم‌تایان را در فرآیند مهارت‌آموزی آسان نموده؛ تجربه نوینی است که بازخورد آنی می‌دهد؛ و می‌توان سناریوهای آموزشی متنوعی را برای آن تعریف نمود. بنابراین، می‌توان چنین اظهار نمود که واقعیت مجازی در وظایفی که جنبه مهارتی دارد، بسیار مورد استفاده و مفید است.

پروژه [۱۸] نیز یک محیط همیارانه مبتنی بر واقعیت مجازی است که در یک اتاق سخنرانی سیر می‌کند. این اتاق برای ارائه‌دهنده طراحی شده تا یادگیرندگان را به‌طور هم‌زمان در سخنرانی شرکت دهد. اتاق، حاوی یک صفحه‌نمایش بزرگ است که می‌توان فایل‌ها را به‌صورت تصویری ارائه داد. همچنین، می‌توان از ابزارهای تعاملی مانند ارتباط صوتی یا تصویری برای تکمیل توضیحات خود بر روی ارائه استفاده کرد؛ اشتراک فایل‌های ویدئویی نیز امکان‌پذیر است. در این محیط یادگیری مجازی، کتابخانه مجازی نیز وجود دارد که شامل یک قفسه کتاب و تعدادی میز است. ارائه‌دهنده، مجموعه‌ای از فایل‌ها و نوشته‌ها را در سیستم بارگذاری می‌کند و سیستم آن‌ها را در قفسه کتابخانه سازماندهی می‌کند. یادگیرندگان می‌توانند وارد کتابخانه شوند و کاتالوگ و نوشته‌های سخنرانی موجود را استخراج کنند. با کلیک بر روی هر کتاب، مطالب مرتبط با آن کتاب خاص بر روی نزدیک‌ترین میز خالی قرار می‌گیرد. کاربر می‌تواند یادداشت‌ها را مطالعه کند، ورق بزند و همچنین در صورت نیاز آن‌ها را دانلود و در کامپیوتر شخصی خود نگهداری نماید. علاوه بر این، پیوندها و وب‌سایت‌های خارجی مفید نیز در دسترس یادگیرندگان قرار می‌گیرد.

همچنین، در پاسخ به اهمیت مهارت ارائه شفاهی در آموزش عالی، برخی پژوهشگران [۳ و ۵ و ۱۶] شاخص‌هایی را طراحی کرده‌اند تا بتوان در فرآیند ارزیابی تکوینی، عملکرد ارائه‌دهنده را سنجید. به‌عنوان مثال: محتوا، ارتباط چشمی، زمان، تعامل با مخاطب، طرز ایستادن و حرکات فیزیکی ارائه‌دهنده، و کیفیت صدا.

مدیریت زمان ارائه مورد توجه [۱۹] نیز قرار گرفت. از نظر ایشان، ارائه‌دهنده باید بر حسب موضوع، سطح و نوع مخاطب، راهبردهایی را برای تقسیم زمان خود اتخاذ کند و به موقع، ارائه خود را خاتمه دهد. همچنین، محتوای نامناسب (مانند تصاویر متحرک زیاد) نیز می‌تواند باعث اتلاف وقت شود. مسئله دیگر، ایستادن در یک محل ثابت و خواندن محتوای اسلایدهاست. ارتباط دیداری شاخص دیگری است که نباید بر روی فرد یا نقطه خاصی بیش از حد متمرکز شد. ارائه‌دهنده با توزیع نگاه خود بایستی به مخاطبان بفهماند که فهم همه آن‌ها از موضوع برایش مهم است. صحبت کردن با صدای یکنواخت و بدون هیجان نیز مخاطبان را خواب‌آلود و از دنبال کردن مطلب باز می‌دارد.

با کاهش میزان ارتباط چشمی دانشجو (بعنوان بازیکن)، رنگ نوارها زرد شده و بازیکنان مجازی به نشانه کم‌توجهی به ارائه‌دهنده، حرکات نامتعارف (خواب‌آلودگی، صحبت با سایر بازیکنان مجازی) از خود نشان می‌دهند. شاخص حرکت و جابه‌جایی نیز با محاسبه میزان مسافت طی شده به دست می‌آید. شاخص مدیریت زمان در سمت چاپ بازی بصورت میزان زمان اختصاص داده شده و زمان سپری شده قابل مشاهده بود؛ ضمن اینکه سیستم میزان اختصاص زمان برای هر اسلاید را محاسبه می‌کرد.

برای یکسان نمودن میزان تسلط آزمودنی‌ها، محتوای ارائه پیش از شروع بازی با هر نفر مرور گردید. به علاوه، آموزش‌های لازم برای انجام بازی و استفاده از کنترل‌کننده‌ها نیز داده شد. متغیرهای وابسته، در حین بازی اندازه‌گیری شدند. بدین صورت که در حین بازی، میانگین میزان توجه آزمودنی به کاراکترهای غیر قابل بازی (ارتباط چشمی)، مسافت طی شده در بازی (میزان جابه‌جایی کاراکتر بازیکن در محیط کلاس)، و زمان صرف شده برای ارائه هر اسلاید، اندازه‌گیری و ثبت شد. در پایان، از آزمون‌های آماری مناسب برای تحلیل داده‌ها استفاده شد.

نتایج و بحث

ارتباط چشمی (میزان توجه به کاراکترهای غیرقابل بازی)

شاخص ارتباط چشمی هر دانشجو (بعنوان بازیکن) بدین صورت پیاده‌سازی و اجرا شد که در حین بازی، حرکات سر بازیکن بررسی شده و نقطه دید وی در محیط مجازی متناسب با وضعیت سر تنظیم می‌شد. بازیکن با قرار دادن نقطه دید بر صورت حضار می‌توانست با آن‌ها ارتباط چشمی برقرار کند. سطح توجه حضار، به‌صورت نواری رنگی در بالای سرشان نمایش داده شده و به‌طور هوشمند بازخورد آنی ارائه می‌کردند. بنابراین برای دریافت بازخورد مناسب از حضار و همچنین کسب امتیاز بیشتر در بازی، بازیکن موظف بود در حین ارائه با همه حضار تا حد قابل قبولی، ارتباط چشمی برقرار نماید. هوش مصنوعی کاراکترهای غیرقابل بازی و واکنش‌های آن‌ها در بازی، به کمک ماشین‌های حالت طبقه‌ای مدلسازی شد.

در جمع‌بندی پژوهش‌های انجام شده می‌توان چنین اظهار کرد که بسیاری از آن‌ها سه شاخص ۱- ارتباط چشمی بعنوان بازخورد غیرکلامی ۲- مدیریت زمان به‌عنوان رایج‌ترین مسئله در نخستین تجربه‌های ارائه و ۳- حرکت و پویایی ارائه‌دهنده در موقعیت ارائه، را در مهارت ارائه شفاهی-علمی مهم برشمردند. بگونه‌ای که بر میزان ماندگاری و انگیزش مخاطبان تأثیر گذاشته و تعهد مخاطبان را برای گوش دادن فعال، افزایش می‌دهد.

هدف پژوهش حاضر نیز سنجش میزان تأثیرگذاری واقعیت مجازی بر شاخص‌های کلیدی مهارت ارائه شفاهی دانشجویان است. بدین صورت که شاخص‌ها در یک بازی جدی گنجانده شدند. بر همین اساس، سؤال پژوهش این‌گونه مطرح شد: «تا چه اندازه واقعیت مجازی، شاخص‌های ارائه شفاهی را در بازی جدی بهبود می‌بخشد؟». با پاسخ به این سؤال، هزینه-فایده ترکیب واقعیت مجازی با بازی جدی نیز به دست خواهد آمد.

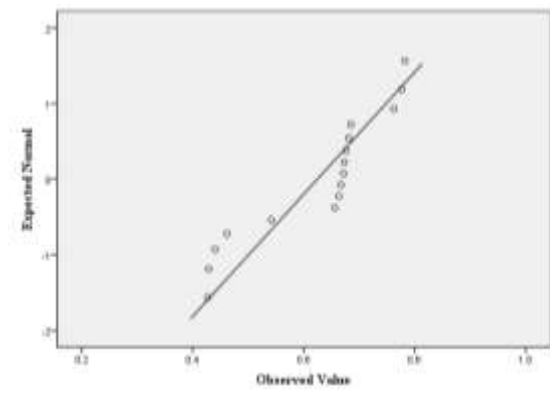
روش تحقیق

یک بازی جدی برای پرورش و سنجش مهارت ارائه شفاهی دانشجویان با استفاده از موتور بازی‌سازی یونیتی طراحی و پیاده‌سازی شد. سه شاخص کلیدی مربوط به ارائه شفاهی در سناریوی بازی گنجانده شدند: ۱- ارتباط چشمی ۲- حرکت و جابه‌جایی در حین ارائه ۳- و مدیریت زمان ارائه. بمنظور ارزیابی میزان تأثیرگذاری واقعیت مجازی بر شاخص‌های مذکور، یک طرح پژوهش شبه‌آزمایشی با پس-آزمون برای دو گروه کنترل و آزمایش اتخاذ شد. ۳۲ نفر از دانشجویان تحصیلات تکمیلی که در یک کارگاه آموزشی با محوریت «روش‌های پژوهش کیفی» در ترم تحصیلی ۹۷-۹۸ شرکت کرده بودند، به‌صورت تصادفی به دو گروه کنترل و آزمایش گماشته شدند. گروه آزمایش، بازی را با سربند واقعیت مجازی HTC-VIVE تجربه کردند و گروه کنترل همان بازی را با نمایشگر رایانه-موشواره-صفحه کلید. شکل ۱ نمایی از این بازی را نشان می‌دهد. شکل ۱ نشان می‌دهد که «شاخص ارتباط چشمی» بصورت نوارهای رنگی بر سر بازیکنان مجازی تعبیه شده است.



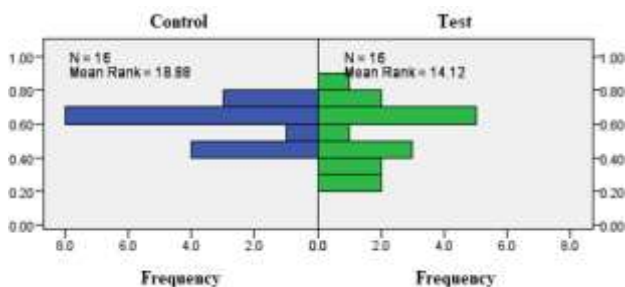
شکل ۱: نمایی از بازی جدی پژوهش حاضر

Fig. 1: A screenshot of the serious game



شکل ۳: نمودار چارک-چارک برای ارتباط چشمی
Fig. 3: Quantile-Quantile diagram for eye contact

بر این اساس، می‌توان نتیجه گرفت که در گروه کنترل، عملکرد نیمی از آزمودنی‌ها در خصوص میزان توجه، شبیه به هم بوده است. با توجه به عدم نرمال بودن توزیع داده‌ها در هر دو گروه، برای مقایسه، از آزمون من-ویتنی یو استفاده شد. آزمون مذکور با توجه به غیر پارامتریک بودن، فرضی را در مورد توزیع داده‌ها در نظر نمی‌گیرد. رد شدن فرض صفر در این آزمون (معناداری کمتر از ۰/۰۵) نشان‌دهنده متفاوت بودن دو جمعیت مقایسه‌شده می‌باشد. شکل ۴ نتیجه این آزمون را نمایش می‌دهد.



شکل ۴: آزمون من-ویتنی یو برای ارتباط چشمی
Fig. 4: Mann-Whitney U test for eye contact

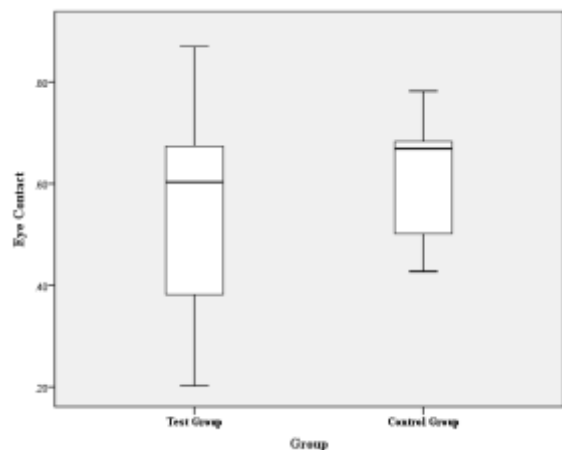
مقدار معناداری این آزمون برابر با ۰/۱۵۲ محاسبه گردید که از ۰/۰۵ بیشتر است. بنابراین فرض صفر رد نمی‌شود و می‌توان نتیجه گرفت استفاده از واقعیت مجازی در بازی جدی حاضر، تغییری در نحوه به نمایش گذاشتن «مهارت ارتباط چشمی بازیکنان» ایجاد نمی‌کند.

حرکت و جابه‌جایی بازیکنان در حین ارائه محتوا

شاخص حرکت و جابه‌جایی بازیکن با محاسبه میزان مسافت طی شده توسط ارائه‌دهنده به صورت عددی حقیقی با واحد متر بدست می‌آید. محدوده میزان حرکت بازیکنان در هنگام ارائه پس از حذف مقادیر دور افتاده در گروه آزمایش بین ۳۵/۷۲ و ۱۲۸/۶۵ متر و در گروه کنترل بین ۱۴/۱۶ تا ۵۲/۷۶ متر بود. میانگین متغیر مذکور برابر با ۷۱/۹۹۳۰ در گروه آزمایش و ۲۷/۲۳۵۳ در گروه کنترل اندازه‌گیری شد.

اهمیت این شاخص از آنجاست که داشتن عدالت در تقسیم نگاه بین مخاطبین، امکان برقراری یک ارتباط پویا را فراهم می‌آورد. با این حال، بیشتر افراد این فرصت را با نگاه کردن به صفحه نمایش، سقف و یا زمین هدر می‌دهند. هنگامی که ارائه‌دهنده با مخاطبین تماس چشمی برقرار نمی‌کند، به تدریج حواس خود را از دست داده و پیام‌ها را بخوبی دریافت نمی‌کنند [۲۰].

محدوده میزان ارتباط چشمی در هنگام ارائه در گروه آزمایش بین ۴۲ تا ۸۷ درصد و در گروه کنترل بین ۴۳ تا ۷۸ درصد بود. میانگین متغیر مذکور برابر با ۵۴ درصد در گروه آزمایش و ۶۲ درصد در گروه کنترل، اندازه‌گیری شد. همچنین، واریانس میزان ارتباط چشمی در گروه آزمایش، مقدار ۰/۳۶ و در گروه کنترل، مقدار ۰/۱۵ را اختیار نمود. شکل ۲، نمودار جعبه‌ای میزان ارتباط چشمی را با کاراکترهای غیرقابل بازی در دو گروه نمایش می‌دهد.



شکل ۲: ارتباط چشمی با کاراکترهای غیرقابل بازی در دو گروه
Fig. 2: Eye contact with non-player characters in both groups

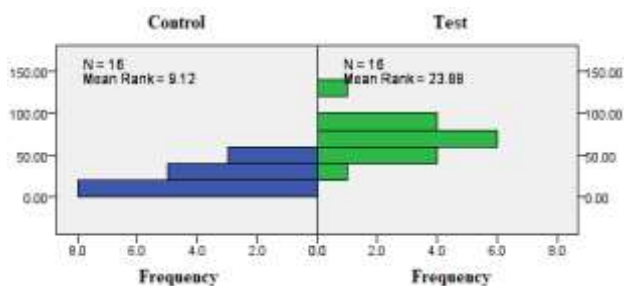
آزمون شپیرو-ویلک برای انجام آزمون نرمال بودن داده‌ها به عمل آمد. نتایج این آزمون در جدول ۱ قابل مشاهده است.

جدول ۱: نتایج آزمون نرمال بودن داده‌ها برای متغیر ارتباط چشمی
Table 1: Test of normality for eye contact

Group	Statistic	df	Sig.
Test	0.954	16	0.563
Control	0.847	16	0.012

مطابق جدول ۱، با در نظر گرفتن مقدار ۰/۰۵ برای خطای نوع یک، معناداری بالاتر از ۰/۰۵ به معنای نرمال بودن توزیع داده‌هاست. بنابراین، میزان ارتباط چشمی در گروه آزمایش دارای توزیع نرمال است؛ اما در گروه کنترل، نیمی از داده‌ها در نزدیک نقطه میانگین قرار گرفته‌اند. این موضوع در شکل ۳ به خوبی قابل مشاهده است.

می‌توان نتیجه گرفت که واقعی نبودن حس تعامل در گروه کنترل، باعث کاهش تمایل این افراد به حرکت در محیط مجازی شده‌است. با توجه به عدم نرمال بودن توزیع داده‌ها در هر دو گروه، برای مقایسه، از آزمون من-ویتنی یو استفاده شد. نتایج این آزمون در شکل ۷ نشان داده شده است.



شکل ۷: آزمون من-ویتنی یو برای میزان جابه‌جایی بازیکنان در حین ارائه
Fig. 7: Mann-Whitney U test for travel distance while presenting

کمتر بودن شاخص معناداری از ۰/۰۵ به معنی رد شدن فرض صفر در این آزمون است و می‌توان نتیجه گرفت که به طور کلی، استفاده از عناصر واقعیت مجازی در بازی جدی، تمایل افراد برای حرکت در محیط بازی را افزایش می‌دهد. مقایسه نقشه‌های حرارتی در میان دو گروه، نشان دهنده این است که اگر چه میزان حرکت در گروه آزمایش بیشتر است، اما در هر دو گروه، اغلب بازیکنان، بیشتر زمان ارائه را در یک محدوده مشخص از کلاس صرف نموده‌اند. این به این معنی است که بیشتر بازیکنان گروه آزمایش از عمل تله‌پورت (جلبه‌جایی از یک نقطه به نقطه‌ای دیگر بدون نیاز به راه رفتن به صورت فیزیکی) برای جلبه‌جایی استفاده نکرده‌اند که دلیل آن می‌تواند طبیعی نبودن این نوع جابه‌جایی باشد. نقشه حرارتی موقعیت بازیکنان در پیوست ۱ آورده شده است.

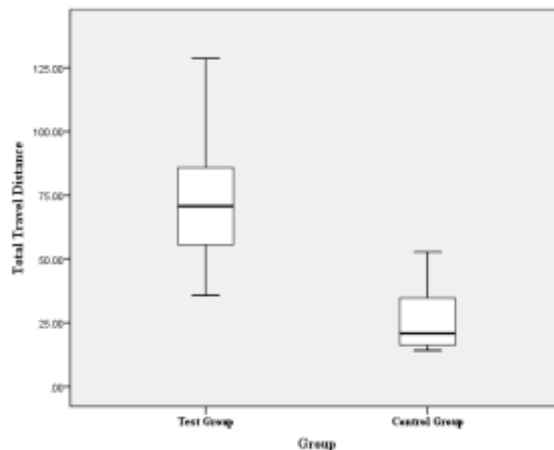
مدیریت زمان

یک مدت زمان مطلوب برای ارائه محتوا توسط متخصص موضوعی تعیین شد (۱۰ دقیقه) و پیش از بازی به اطلاع دانشجویان رسید. به علاوه، مدت زمان اختصاص یافته به هر اسلاید نیز توسط سیستم اندازه‌گیری می‌شد. عبارت جزئی‌تر، مدیریت زمان در حین ارائه و به صورت عدد حقیقی نرمال شده (بین ۰ تا ۱) از طریق رابطه زیر محاسبه و ثبت گردید.

$$1 - \frac{\sum_{i=0}^n |ExpectedSlideTime_i - ActualSlideTime_i|}{WorstPossibleTime}$$

در رابطه مذکور، اندیس i مشخص کننده شماره اسلاید و $ExpectedSlideTime_i$ زمان ایده‌آلی است که توسط سازنده اسلایدها برای اسلاید i مشخص شده و پیش از شروع بازی به اطلاع آزمودنی‌ها رسید. $ActualSlideTime_i$ زمانی است که بازیکن در بازی صرف ارائه

واریانس میزان حرکت بازیکنان در گروه آزمایش مقدار ۵۱۹/۹۶۲ و در گروه کنترل مقدار ۲۰۳/۱۷۴ را اختیار نمود. شکل ۵، نمودار جعبه‌ای میزان «جابه‌جایی کاراکتر بازیکن در محیط کلاس در حین ارائه» را نشان می‌دهد.



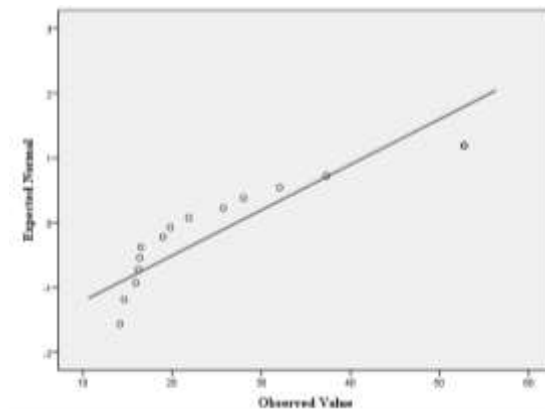
شکل ۵: میزان جابه‌جایی بازیکن در حین ارائه
Fig. 5: Players' travel distance while presenting

مطابق آزمون نرمال بودن شپیرو-ویلک، پس از حذف داده‌های دورافتاده، داده‌های گروه آزمایش، کاملاً نرمال و داده‌های گروه کنترل، نرمال نیست. جدول ۲ نتایج آزمون مذکور را نشان می‌دهد.

جدول ۲: نتایج آزمون نرمال بودن داده‌ها برای متغیر میزان جابه‌جایی
Table 2: Test of normality for travel distance while presenting

Group	Statistic	df	Sig.
Test	0.961	16	0.675
Control	0.798	16	0.003

مراجعه به نمودار چارک-چارک این متغیر در گروه کنترل، مشخص می‌کند که تقریباً نیمی از آزمودنی‌ها در بازی، مسافت کمتری را نسبت به میانگین پیموده‌اند. شکل ۶ حاوی این اطلاعات است.



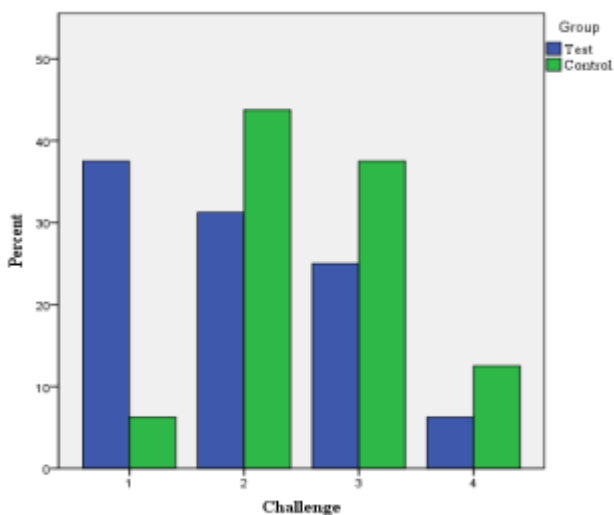
شکل ۶: نمودار چارک-چارک برای شاخص عملکردی حرکت در حین ارائه
Fig. 6: Quantile-Quantile diagram for travel distance while presenting

با توجه به نرمال بودن توزیع داده‌ها در هر دو گروه، برای مقایسه، ابتدا شاخص لوین برای این متغیر محاسبه شد. شاخص لوین برای این متغیر برابر با $0/278$ بدست آمد که از مقدار $0/05$ بیشتر است. بنابراین می‌توان در نظر گرفت که واریانس داده‌ها در هر دو گروه، مساوی است و می‌توان از آزمون t دانش‌آموز برای مقایسه دو گروه استفاده نمود. جدول ۴، نتایج آزمون t برای متغیر «مدیریت زمان» را نمایش می‌دهد.

جدول ۴: نتایج آزمون t برای مدیریت زمان
Table 4: Results of t test for time management

t	df	Sig. (2-tailed)	Mean difference	Std. error difference	95% CI
-1.129	30	0.267	-0.0359	0.0318	-0.1011 0.0291

با توجه به این که معناداری آزمون t ، از مقدار $0/05$ بیشتر است، بنابراین فرض صفر در این آزمون (یکسان بودن میانگین) رد نمی‌شود و می‌توان نتیجه گرفت که تفاوت معناداری در مهارت مدیریت زمان بین دو گروه، مشاهده نشده است. در توضیح علت این موضوع، نخست باید به این مساله اشاره نمود که حس گذر زمان به طور مستقیم، متأثر از قرار گرفتن در حالت جریان می‌باشد. از طرف دیگر، برقراری تعادل بین چالش و مهارت به طور مستقیم بر حالت جریان تأثیر می‌گذارد [۲۲]. شکل ۹ میزان چالش بازیکنان در بازی را در دو گروه نمایش می‌دهد.



شکل ۹: میزان چالش بازیکنان در دو گروه
Fig. 9: Players' challenge in both group

بر اساس شکل ۹، به‌طور کلی، میزان چالش در گروه کنترل بیشتر از گروه آزمایش است که با توجه به اظهارات بازیکنان، دلیل آن را می‌توان در ناآشنا بودن آن‌ها با بازی‌های کامپیوتری اول شخص، جستجو نمود. لذا، با فرض ثابت بودن میزان مهارت افراد، از آن جایی که اضافه نمودن واقعیت مجازی میزان چالش بازیکنان را افزایش نمی‌دهد. پس تأثیر قابل توجهی نیز بر قرار گرفتن افراد در حالت

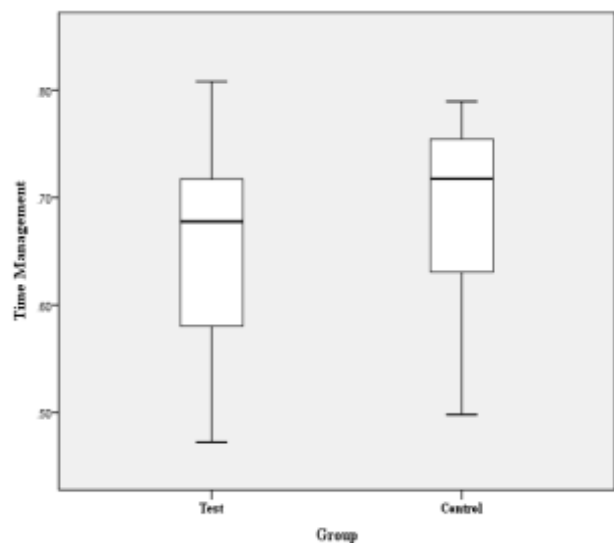
اسلاید $WorstPossibleTime$ نموده است و بدترین زمان قابل کسب در بازی است که از حل معادله نمایش داده شده در رابطه زیر قابل محاسبه است.

$$Argmax \sum_{i=1}^n |ExpectedSlideTime_i - WorstSlideTime_i|$$

در این رابطه، اندیس i مشخص‌کننده شماره اسلاید و $ExpectedSlideTime_i$ نشان‌دهنده زمان ایده‌آل برای اسلاید i و $WorstSlideTime_i$ متغیر مجهولی است که از حل معادله مذکور با قید مشخص شده در رابطه زیر محاسبه گردید.

$$\sum_{i=1}^n WorstSlideTime_i \leq TotalTime$$

در رابطه فوق، $TotalTime$ حداکثر زمان اختصاص یافته به بازیکنان برای ارائه در بازی است. شاخص مدیریت زمان در هنگام ارائه در گروه آزمایش، بین $0/47$ تا $0/81$ و در گروه کنترل بین $0/50$ تا $0/79$ بود. میانگین متغیر مذکور برابر با $0/6590$ در گروه آزمایش و $0/6590$ در گروه کنترل اندازه‌گیری شد. همچنین واریانس این متغیر در گروه آزمایش، مقدار $0/010$ و در گروه کنترل، مقدار $0/006$ را اختیار نمود. شکل ۸، نمودار جعبه‌ای امتیاز «مدیریت زمان» را در دو گروه نمایش می‌دهد.



شکل ۸: امتیاز مدیریت زمان بازیکنان در حین ارائه
Fig. 8: Players' time scores while presenting

مطابق آزمون نرمال بودن شپرو-ویلک، داده‌های هر دو گروه نرمال است. جدول ۳، نتایج آزمون مذکور را نشان می‌دهد.

جدول ۳: آزمون نرمال بودن شپرو-ویلک برای متغیر مدیریت زمان

Table 3: Shapiro-wilk test for time management

Group	Statistic	df	Sig.
Test	0.955	16	0.580
Control	0.914	16	0.136

جریان نداشته و مطابق انتظار، حس گذر زمان در هر دو گروه، مستقل از به کارگیری واقعیت مجازی تقریباً یکسان، می باشد.

نتیجه گیری

موقعیت های اقتصادی در بیرون از دانشگاه، چالش برانگیز هستند و فارغ التحصیلان دانشگاهی باید از مهارت هایی همچون مهارت ارتباطی، ارائه شفاهی، و یا برنامه ریزی بهره مند باشند. بنابراین، بهره مندی از دانش موضوعات علمی به تنهایی کافی نیست و دانشگاهیان نیاز دارند مهارت های همچون مهارت های ارتباطی و ارائه شفاهی را در خود بهبود ببخشند تا چشم انداز شغلی خود را افزایش دهند. در همین راستا، گنجاندن سنجش و پرورش چنین مهارت هایی در برنامه درسی دانشگاهی ضرورت دارد [۲] و [۴] و [۲۳].

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که واقعیت مجازی، تغییری در نحوه به نمایش گذاشتن «مهارت ارتباط چشمی بازیکنان» ایجاد نمی کند؛ اما، تمایل افراد را به جابه جایی و حرکت در حین بازی افزایش می دهد. در تحلیل نتایج مربوط به عملکرد بازیکنان در مدیریت زمان نیز تفاوت معناداری به دست نیامد.

بنابراین، می توان نتیجه گرفت که بازی جدی بر بستر نمایشگر رایانه- صفحه کلید- موشواره اثربخش است. البته، با انتقال محیط بازی به واقعیت مجازی، عملکرد بازیکن در برخی شاخص های مهارت ارائه شفاهی (حرکت و جابه جایی در حین ارائه) به نسبت بیشتری ارتقا یافت. این امر، نیازمند صرف هزینه و زمان بیشتری برای توسعه دهنده بازی نیز هست.

مطابق اظهارات پژوهشگران حاضر، ترکیب واقعیت مجازی و بازی جدی به تحقق گزاره های نظریه یادگیری اقتضایی کمک بسزایی می کند؛ مبنی بر اینکه «یادگیری در زمینه ای رخ می دهد که قرار است همان جا به کار رود» [۲۴] و «یادگیری» فرایند خلق معنا در موقعیت است [۲۳] که واقعیت مجازی به نسبت بیشتری از نمایشگر رایانه- صفحه کلید- موشواره به این امر تحقق می بخشد.

با تأمل بر نتایج فوق و همچنین مطالعات انجام شده در طول پژوهش حاضر می توان چنین اظهار نمود که:

- ترکیب واقعیت مجازی و بازی های جدی، حوزه پژوهشی نوینی است که جایگزینی مدرن برای مهارت آموزی سنتی است و به تازگی مورد توجه بسیاری قرار گرفته است.

- توسعه بازی های جدی بر بستر واقعیت مجازی نیازمند صرف زمان و هزینه بالاست. بنابراین، سنجش میزان تأثیر هر یک از عناصر واقعیت مجازی اهمیت می یابد.

- سنجش و پرورش مهارت ارائه شفاهی برای موفقیت در محیط های کاری و دانشگاهی حائز اهمیت است.

- گنجاندن مخاطبان مجازی منفی بر کاهش اضطراب در ارائه شفاهی تأثیرگذار است. پژوهش [۲۴] نیز بر این امر صحت می گذارد.

- در آموزش عالی، مطالعات تجربی با تمرکز بر تأثیر واقعیت مجازی بر

مهارت ارائه شفاهی اندک است و باید مورد توجه بیشتری قرار گیرد. - گنجاندن مفهوم «طرح واره ذهنی» در طراحی بازی های جدی مبتنی بر واقعیت مجازی، اثربخش است و در انتقال مهارت ارائه شفاهی به محیط واقعی تأثیر می گذارد. این مهم در پژوهش حاضر با طراحی نوارهای رنگی در ارتباط چشمی لحاظ شده بود.

- ارائه بازخورد آنی و بلادرنگ بر اثربخشی مفهوم یادگیری در بازی های جدی حائز اهمیت است. در پژوهش حاضر، عملکرد بازیکن در مدیریت زمان به صورت آنی و در حین بازی ارائه می شد.

مشارکت نویسندگان

طراحی و پیاده سازی نرم افزار واقعیت مجازی: فرجاد داوری، مجتبی وحیدی اصل، پرستو علیخانی.

اجرا و تحلیل آزمون: فرجاد داوری، پرستو علیخانی.

ارزیابی علمی مقاله: مجتبی وحیدی اصل، مرتضی رضایی زاده.

تشکر و قدرانی

این پژوهش، بخشی از یک طرح پژوهشی است که توسط «صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران کشور» به شماره ۹۷۰۰۶۸۲۶ مورد حمایت مالی قرار گرفته است.

تعارض منافع

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

منابع و مأخذ

[1] Reitmeier CA, Vrchota DA. Self-assessment of oral communication presentations in food science and nutrition. *Journal of Food Science Education*. 2009; 8(4):88-92.

[2] Samuelsen T, Colomo-Palacios R, Danielsen OA. Improving presentation skills in the context of software project management teaching. In *Proceedings of the Sixth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality*. Spain: ACM; 2018 Oct 24. pp. 66-70.

[3] Van Ginkel S, Gulikers J, Biemans H, Noroozi O, Roozen M, Bos T, ... & Mulder, M. Fostering oral presentation competence through a virtual reality-based task for delivering feedback. *Computers & Education*. 2019; 134:78-97.

[4] van Ginkel S, Gulikers J, Biemans H, Noroozi O, Roozen M, Bos T, van Tilborg R, van Halteren M, Mulder M. Fostering oral presentation competence through a virtual reality-based task for delivering feedback. *Computers & Education*. 2019; 134:78-97.

[5] Van Ginkel S, Gulikers J, Biemans H, Mulder M. Towards a set of design principles for developing oral presentation

Autonomous agents and multi-agent systems; 2014 May 5 (pp. 1657-1658).

[17] Harvey C, Selmanovic E, O'Connor J, Chahin M. Validity of virtual reality training for motor skill development in a serious game. In *2018 10th International Conference on Virtual Worlds and Games for Serious Applications (VS-Games)*. Germany: IEEE; 2018 Sep 5. pp. 1-8.

[18] Monahan T, McArdle G, Bertolotto M. Virtual reality for collaborative e-learning. *Computers & Education*. 2008; 50(4):1339-53.

[19] Rohani-Rankouhi M. *Method of presentation content*. Tehran: Jelveh Publications; 1993. Persian

[20] Arshmid N. Writing and scientific lecture roles, Science cultivation. 20017; 8(1). Persian

[21] Kapp KM. *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. US: John Wiley & Sons; 2012.

[23] Živković S. The importance of oral presentations for university students. *Mediterranean Journal of Social Sciences*. 2014; 5(19):468.

[24] Pertaub DP, Slater M, Barker C. An experiment on public speaking anxiety in response to three different types of virtual audience. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*. 2002; 11(1):68-78.

competence: A synthesis of research in higher education. *Educational Research Review*. 2015; 14:62-80.

[6] Richards D, Taylor M. A Comparison of learning gains when using a 2D simulation tool versus a 3D virtual world: An experiment to find the right representation involving the Marginal Value Theorem. *Computers & Education*. 2015; 86:157-71.

[7] Capatina A, Bleoju G, Rancati E, Hoareau E. Tracking precursors of learning analytics over serious game team performance ranking. *Behaviour & Information Technology*. 2018; 37(10-11):1008-20.

[8] Connolly TM, Boyle EA, MacArthur E, Hailey T, Boyle JM. A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. *Computers & Education*. 2012; 59(2):661-86.

[9] Gao Y, González VA, Yiu TW. Serious games vs. traditional tools in construction safety training: a review. *LC3 2017*. 2017; 1:4-7.

[10] Kretschmer V, Terharen A. Serious games in virtual environments: cognitive ergonomic trainings for workplaces in Intralogistics. International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics 2018 Jul 21 (pp. 266-274). Springer, Cham.

[11] Chittaro L, Buttussi F, Zangrando N. Desktop virtual reality for emergency preparedness: user evaluation of an aircraft ditching experience under different fear arousal conditions. In *In Proceedings of the 20th ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology*; 2014 Nov 11 (pp. 141-150).

[12] McLellan H. Virtual reality and multiple intelligences: Potentials for higher education. *Journal of Computing in Higher Education*. 1994; 5(2):33-66.

[13] Satava RM, Jones SB. Virtual reality and telemedicine: exploring advanced concepts. *Telemedicine Journal*. 1996; 2(3):195-200.

[14] Cheng MT, She HC, Annetta LA. Game immersion experience: its hierarchical structure and impact on game-based science learning. *Journal of Computer Assisted Learning*. 2015; 31(3):232-53.

[15] Kothgassner OD, Felnhof A, Beutl L, Hlavacs H, Lehenbauer M, Stetina B. *A virtual training tool for giving talks*. Paper presented in International Conference on Entertainment Computing 2012 Sep 26 (pp. 53-66). Springer, Berlin, Heidelberg.

[16] Chollet M, Sratou G, Shapiro A, Morency LP, Scherer S. An interactive virtual audience platform for public speaking training. In *Proceedings of the 2014 international conference on*

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES

فرجاد داوری وی فارغ‌التحصیل مقطع

کارشناسی ارشد مهندسی نرم‌افزار از دانشگاه شهید بهشتی است. حوزه تخصصی ایشان عبارتند از: بازی جدی، واقعیت مجازی، و معماری سیستم‌های نرم‌افزاری.



Davari, F. Master of Science, Software System Architecture, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

✉ rebrahimpour@sru.ac.ir

مجتبی وحیدی اصل وی استادیار دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر

دانشگاه شهید بهشتی است که دکتری مهندسی نرم‌افزار را از دانشگاه علم و صنعت در سال ۱۳۹۳ دریافت نمود. حوزه تخصصی وی عبارتند از: آزمون نرم‌افزار، اشکال‌زدایی نرم‌افزار، تعامل انسان و کامپیوتر، بازی‌های رایانه‌ای، X-Reality.



Vahidi-Asl, M. Assistant Professor, Software Testing and Debugging, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

✉ mo_vahidi@sbu.ac.ir



مرتضی رضایی زاده وی استادیار دانشکده علوم تربیتی و روان شناسی دانشگاه شهید بهشتی است. در سال ۲۰۱۴، دکتری کارآفرینی و آموزش مجازی را از دانشگاه لیمریک ایرلند دریافت نمود. حوزه تخصصی ایشان عبارتند از: کارآفرینی، یادگیری فناورانه، و اخلاق پژوهش.


RezaeiZadeh, M. Assistant Professor, e-Learning and Entrepreneurship, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

 Morteza.RezaeiZadeh@ul.ie

پرستو علیخانی وی در سال ۱۳۹۸ مدرک دکتری خود را در گرایش «فناوری اطلاع رسانی در آموزش عالی» از دانشگاه شهید بهشتی اخذ نمود. حوزه تخصصی و تمرکز پژوهشی ایشان بر روی محیط های یادگیری تعاملی (از جمله واقعیت افزوده، واقعیت مجازی، و بازی های جدی)، تحقیقات کیفی، توسعه نرم افزار، و ارزیابی شناختی آن است.



Alikhani, P. PhD, Technology and Education, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

 p_alikhani@sbu.ac.ir

Citation (Vancouver): Davari F, Vahidi-Asl M, Alikhani P, RezaeiZadeh M. [Measuring the impact of virtual reality on a serious game for improving oral presentation skill]. *Tech. Edu. J.* 2020; 14(4): 891-900

 <http://dx.doi.org/10.22061/tej.2020.5635.2253>



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 group discussion teaching on students' reasoning ability in solving physics problems

G.A. Ahmadi¹, M. Saberi¹, F. Ahmadi^{*,2}

¹ Department of Educational Sciences, Faculty of Humanities, Shahid Rajaei Teacher Training, Tehran, Iran

² Department of Physics, Faculty of Basic Sciences, Shahid Rajaei Teacher Training University, Tehran, Iran

ABSTRACT

Received: 24 February 2020

Reviewed: 16 April 2020

Revised: 25 July 2020

Accepted: 18 August 2020

KEYWORDS:

Discussion

Group Discussions

Physical Reasoning

Inference Argument

Inductive Reasoning

* Corresponding author

fahmadi@sru.ac.ir

☎ (+98912) 5865389

Background and Objectives: Education in today's world has a different meaning from the past, so there should be changes in the attitudes and teaching methods of teachers. Nowadays, teaching basic sciences is of special importance, and this issue requires teachers to be taught new instructional methods that make them learn these subjects better. Numerous studies have shown that increasing scientific reasoning leads to success in learning content knowledge. Therefore, instead of considering several physics training courses to learn content knowledge, special teaching methods such as reasoning can be created in students so that they can learn more spontaneously and keep pace with the development of science and technology. The relationship between teaching methods and the development of scientific reasoning has been extensively studied and it has been shown that active teaching methods enhance the abilities of scientific reasoning. Group discussion teaching is one of the methods of inclusive education that uses this method; that is learners actively participate in discussions and they are given the opportunity to share their opinions and experiences with others. This article examines the effect of discourse-based education through group discussions on students' ability to reason scientifically in physics.

Methods: This research is a quasi-experimental pre-test-post-test study with a control group. The statistical population is all 10th grade female students of the second year of high-schools in Isfahan in the 2017-2018 academic years. The sample of this research was selected by multi-stage cluster sampling method. A researcher-made test with reliability of .76 was used to assess students' ability to reason scientifically in physics. Using the opinion of experienced professors in the field of physics education the content validity of the scale was verified. Each question was designed as four options and students were asked to write their reason in a descriptive way to select the desired option to further examine their type of argument. To score, Miyazaki (2000) model was used, which includes four different levels of reasoning in mathematics. In this study, the total score of each student is considered as the level of her physical reasoning ability. Since the answers to the questions were asked descriptively, to reduce the effect of teachers' judgment, Cronbach's alpha for interrater reliability was used and found to be .82.

Findings: In the descriptive statistics section, the studied variables were analyzed using statistical index tables, mean and standard deviation, and in the inferential statistics section, the research hypotheses were analyzed using analysis of covariance and Pearson correlation coefficient. The results showed that the ability of physical reasoning and inferential reasoning of students in the experimental group were higher than the control group, but teaching through group discussions did not change the level of inductive reasoning of students.

Conclusion: According to the findings, there is a significant and inverse relationship between the ability of both deductive reasoning and inductive reasoning in both experimental and control groups, meaning that by increasing the ability of inductive reasoning, students use less inductive reasoning to answer questions. Therefore, teaching through group discussion has been able to have a positive effect on students' reasoning ability in answering physics questions.



NUMBER OF REFERENCES

36



NUMBER OF FIGURES

2



NUMBER OF TABLES

5

مقاله پژوهشی

تأثیر تدریس به شیوه بحث گروهی بر توانایی استدلال دانش‌آموزان در حل مسائل فیزیک

غلامعلی احمدی^۱، منیژه صابری^۱، فاطمه احمدی^{۲*}^۱ گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران^۲ گروه فیزیک، دانشکده علوم پایه، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: تعلیم و تربیت در دنیای امروز مفهومی متفاوت با گذشته دارد بنابراین باید در نگرش و روش تدریس معلمان نیز تحولاتی ایجاد شود. امروزه آموزش علوم پایه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و همین موضوع ایجاب می‌کند تا روش‌های جدید تدریس که باعث یادگیری بهتر این دروس از جمله فیزیک می‌شود به معلمان آموزش داده شود. تحقیقات زیادی نشان داده است که افزایش استدلال علمی باعث موفقیت در یادگیری دانش محتوا می‌شود. پس می‌توان به جای در نظر گرفتن چندین دوره آموزشی فیزیک برای یادگیری دانش محتوا، با روش‌های نوین آموزشی مهارت‌های ویژه‌ای از جمله استدلال را در دانش‌آموزان و دانشجویان ایجاد کرد تا آن‌ها به صورت خودجوش به یادگیری بیشتر پرداخته و خود را با توسعه و پیشرفت علم و فناوری هم‌گام سازند. روابط بین روش‌های آموزشی و توسعه استدلال علمی به‌طور گسترده مورد مطالعه قرار گرفته و نشان داده است که روش آموزش فعال، توانایی‌های استدلال علمی را ارتقا می‌دهد. تدریس به شیوه بحث گروهی یکی از روش‌های آموزش فراگیر محور است که با استفاده از این شیوه، فراگیران فعالانه در مباحث شرکت نموده و به آنان فرصت داده می‌شود تا نظرات و تجربیات خود را با دیگران در میان بگذارند. در این مقاله به بررسی تأثیر آموزش مبتنی بر گفت‌وگو با شیوهی بحث‌های گروهی بر توانایی استدلال علمی دانش‌آموزان در درس فیزیک پرداخته شده است.

روش‌ها: این پژوهش، نیمه آزمایشی از نوع پیش‌آزمون- پس‌آزمون با گروه گواه است. جامعه آماری کلیه دانش‌آموزان دختر پایه دهم دوره دوم متوسطه شهر اصفهان در سال تحصیلی ۲۰۱۷-۲۰۱۸ می‌باشند. نمونه این پژوهش با روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای انتخاب شد. ابزار اندازه‌گیری، آزمون سنجش توانایی استدلال علمی دانش‌آموزان در درس فیزیک به صورت محقق ساخته با پایایی ۰/۷۶ است که با استفاده از نظر اساتید با تجربه در حوزه‌ی آموزش فیزیک، سوالات آن روایی محتوایی شد.

هر سؤال به صورت چهار گزینه‌ای طراحی و از دانش‌آموزان خواسته شد برای انتخاب گزینه مورد نظر دلیل خود را به صورت تشریحی بنویسند تا نوع استدلال آن‌ها بیشتر مورد بررسی قرار بگیرد. برای دادن امتیاز از مدل میازاکی (۲۰۰۰) که شامل چهار سطح مختلف استدلال در ریاضی است، استفاده شده است. در این پژوهش نمره کل هر دانش‌آموز به عنوان سطح توانایی استدلال فیزیکی او در نظر گرفته شده است. از آنجایی که پاسخ به سوالات به صورت تشریحی خواسته شده است، برای کاهش اثر قضاوت مدرس نیز از آلفای کرونباخ برای مصححان استفاده شد که مقدار ۰/۸۲ به دست آمد.

یافته‌ها: در بخش آمار توصیفی متغیرهای مورد مطالعه با استفاده از جداول شاخص‌های آماری، میانگین و انحراف معیار و در بخش آمار استنباطی فرضیه‌های پژوهش با استفاده از تحلیل کوواریانس و ضریب همبستگی پیرسون مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج به دست آمده نشان داد که توانایی استدلال فیزیکی و استدلال استنتاجی دانش‌آموزان گروه آزمایشی نسبت به گروه گواه بیشتر است، ولی آموزش به شیوهی بحث‌های گروهی تغییر چندانی در میزان استدلال استقرایی دانش‌آموزان ایجاد نکرده است.

نتیجه‌گیری: طبق یافته‌های پژوهش، مشاهده شد بین توانایی استدلال استنتاجی و استقرایی دانش‌آموزان در هر دو گروه آزمایش و گواه رابطه‌ی معنادار و معکوس وجود دارد، بدین معنی که با افزایش توانایی استدلال استنتاجی، دانش‌آموزان برای پاسخ به سوالات، از استدلال استقرایی کمتر استفاده می‌کنند. بنابراین آموزش به شیوهی بحث گروهی توانسته است، بر توانایی استدلال دانش‌آموزان در پاسخ‌گویی به سوالات فیزیک تأثیر مثبت داشته باشد.

تاریخ دریافت: ۵ اسفند ۱۳۹۸
تاریخ داوری: ۲۸ فروردین ۱۳۹۹
تاریخ اصلاح: ۴ مرداد ۱۳۹۹
تاریخ پذیرش: ۲۸ مرداد ۱۳۹۹

واژگان کلیدی:

گفت‌وگو
بحث‌های گروهی
استدلال فیزیکی
استدلال استنتاجی
استدلال استقرایی

* نویسنده مسئول

fahmadi@sru.ac.ir

۰۹۱۲-۵۸۵۵۳۸۹

مقدمه

تعلیم و تربیت در دنیای امروز مفهومی متفاوت با گذشته دارد و ضروری است برای ایجاد تحول در نظام آموزشی، علاوه بر ایجاد تحول در خرده سیستم‌های مختلف، در نگرش و تدریس معلمان نیز تحولاتی ایجاد شود. برای دستیابی به چنین تحولی معلمان باید دانش و بینشی صحیح از نظریه‌ها و راهبردهای مختلف و جدید آموزشی داشته باشند [۱].

بیشتر یادگیری دانش‌آموزان در نتیجه فعالیت‌هایی است که در آن‌ها، مغز درگیر بوده و دانش‌آموزان به شدت فکر کرده و سعی می‌نمایند تا مطالب را به درستی درک کنند. بنابراین آموزش مؤثر زمانی انجام می‌شود که ما محیط‌هایی ایجاد کنیم که دانش‌آموزان بتوانند به سمت انجام چنین فعالیت‌هایی تشویق و هدایت شوند [۲].

از آنجایی که ریاضی و علوم، پایه و اساس فناوری‌های نوین بوده، لذا لازم است این علوم به صورت مؤثر به دانش‌آموزان آموزش داده شود. یادگیرنده زمانی این علوم را کاملاً فرامی‌گیرد که در رابطه با آن‌ها به مهارت‌های سطح بالای یادگیری که یکی از آن‌ها استدلال است، رسیده باشد. استدلال به عنوان هماهنگی شواهد، باورها و اندیشه‌ها برای نتیجه‌گیری در مورد آنچه صحت دارد، تعریف می‌گردد [۳]. ترکیب قانون‌مند قضیه‌(های) معلوم برای رسیدن به قضیه (های) تازه است. در استدلال، ذهن بین چند قضیه، ارتباط برقرار می‌کند تا از پیوند آن‌ها، نتیجه زاده شود و به این ترتیب نسبتی مشکوک و مبهم به نسبتی یقینی تبدیل شود. بنا به گفته‌ی لاوسون [۴] استدلال علمی شامل استراتژی‌های ذهنی، طرح‌ها و قوانینی است که برای پردازش اطلاعات استفاده می‌شوند و نتایج علی را در مورد پدیده‌ای که فراتر از مشاهدات مستقیم است، ارائه می‌دهد. در این مشاهده و ارزیابی، فرضیه‌ها برای استنتاج استنباط‌های معتبر یک مؤلفه حیاتی است. به‌طور عملیاتی، همان‌طور که لاوسون استدلال می‌کند، استدلال علمی یک فرآیند فرضی - استقرایی است که در آن، فرد مشاهداتی از یک پدیده پیچیده انجام می‌دهد؛ سپس پیش‌بینی‌های خاص برای آزمایش فرضیه‌ها ایجاد می‌کند.

استدلال به عنوان یک کلید برجسته‌ی علمی در استانداردهای علمی نسل جدید ۱ (NGSS 2013) مطرح شده و نقش مهمی در تحقیقات علمی دارد. مشارکت در استدلال، که در آن دانش‌آموزان از طریق توجیه، ارزیابی و مقابله با دیدگاه‌های مختلف علمی، با یکدیگر به نتیجه می‌رسند، می‌تواند فرآیند استدلال یادگیری را تسهیل کند [۵، ۶].

استدلال علمی تمرکز اصلی آموزش علمی است که نه تنها بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در آموزش مدرسه تأثیر می‌گذارد، بلکه بر تصمیم‌گیری روزمره و موفقیت در زندگی نیز اثرگذار است. در گزارش‌های اخیر، چارچوب جدیدی برای استانداردهای علمی K-12 که توسط شورای ملی تحقیقاتی ۲ (NRC 2011) منتشر شده است، مهارت‌هایی مانند جستجو و ارزیابی شواهد تجربی برای نتیجه‌گیری‌های معتبر، به‌صراحت به عنوان یک عنصر ضروری از شیوه‌های علمی است و از دانش‌آموزان انتظار می‌رود برای یادگیری و حل مسئله در طول زندگی

خود به کار ببرند. تحقیقات زیادی نشان داده است که افزایش استدلال علمی باعث موفقیت در یادگیری دانش محتوا می‌شود [۷-۱۳]. اگر در کلاس‌های درس، آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌های آموزشی نوآوری‌هایی ایجاد شود تا دانش‌آموزان فعالیت‌های هدفمندی برای انجام استدلال داشته باشند در یادگیری آن‌ها مؤثرتر خواهد بود [۲].

پس می‌توان به‌جای در نظر گرفتن چندین دوره آموزشی فیزیک برای یادگیری دانش محتوا، با روش‌های نوین آموزشی مهارت‌های ویژه‌ای از جمله استدلال را در دانش‌آموزان و دانشجویان ایجاد کرد تا آن‌ها به‌صورت خودجوش به یادگیری بیشتر پرداخته و خود را با توسعه و پیشرفت علم و فناوری هم‌گام سازند.

آموزش علمی باکیفیت بالا به این معنی است که دانش‌آموزان یک درک عمیق از محتوا و توسعه مهارت‌های کلیدی ارتباطات، همکاری، پرس‌وجو، حل مشکل و انعطاف‌پذیری که در سراسر زندگی حرفه‌ای آن‌ها، خدمت خواهد کرد، داشته باشند ولی با توجه به اهمیتی که این موضوع دارد، تحقیقات زیادی انجام شده که همگی بیانگر آن است که دانش‌آموزان و معلمان آینده (دانشجو معلمان) معمولاً توانایی‌های استدلال مناسب ندارند [۱۴-۱۶].

هرچند استدلال در گذشته به‌طور گسترده مورد مطالعه قرار گرفته ولی در مورد آموزش فیزیک بحث استدلالی نسبتاً کمی انجام شده است. با توجه به تحقیقات اندکی که در مورد استدلال دانش‌آموزان و دانشجویان در مسائل فیزیک به‌عمل آمده، نشان داده است که استفاده از مهارت‌های استدلال می‌تواند کیفیت استدلال و حتی کیفیت مفهومی پاسخ‌های دانش‌آموزان به مسائل فیزیک مفهومی را نیز بهبود بخشد. با این حال، استدلال به‌عنوان فرایند یادگیری به‌ندرت در کلاس‌های فیزیک تأکید می‌شود [۱۷].

روابط بین روش‌های آموزشی و توسعه استدلال علمی به‌طور گسترده مورد مطالعه قرار گرفته و نشان داده است که روش آموزش فعال، توانایی‌های استدلال علمی را ارتقا می‌دهد [۹]. مطالعات در این راستا به‌صراحت یا به‌طور ضمنی نشان می‌دهد که یادگیری دانش محتوا به توسعه مهارت‌های استدلال علمی منجر می‌شود. از سوی دیگر، برای ایجاد مهارت‌های اساسی موردنیاز برای استدلال علمی، آموزش ویژه لازم است [۱۸].

سبک فعلی آموزش که غنی از دانش در حیطه‌ی ۳ STEM (علوم، فناوری، مهندسی و ریاضیات) است حتی زمانی که در سطح بالای دانش قرار دارد، تأثیر کمی در توسعه توانایی‌های استدلال علمی دانش‌آموزان دارد [۱۹]. به نظر می‌رسد آن چیزی که ما تدریس می‌کنیم باعث افزایش توانایی استدلال علمی دانش‌آموزان نمی‌شود، بلکه اینکه ما چگونه تدریس می‌کنیم، بر افزایش این توانایی مؤثر است. از آنجا که دانش‌آموزان به‌طور ایده‌آل نیاز به توسعه دانش و مهارت‌های استدلالی قابل انتقال دارند، محققان و مربیان باید بیشتر در توسعه یک روش متعادل آموزش و پرورش سرمایه‌گذاری کنند. تعامل برای ایجاد یادگیری اساسی و بنیادی است و نظریه‌پردازانی که بر نقش جامعه تأکید

کرده‌اند از آن حمایت می‌کنند؛ بنابراین تعلیم و یادگیری فعال شامل استفاده از راهبردهایی است که فرصت تعامل را به حداکثر می‌رساند و دانش‌آموزان با مشارکت در کارهای گروهی قادر به بروز توانایی‌ها و قابلیت‌های خود می‌شوند. روش‌های تدریس فعال امروزه جزء شیوه‌های نوین تدریس محسوب می‌شود. طرح مسائل جذاب برای دانش‌آموزان و نیاز آنان برای یافتن و دانستن پاسخ مسئله، سبب می‌شود که در ادامه آنان بتوانند وارد مرحله نیاز به کاربرد دانش و آموخته‌ها شوند. نظام‌های آموزشی همواره تلاش می‌کنند از شیوه‌ها و فنون متناسب با اصول و انتظارات برنامه‌های درسی، اهداف و محتوا را به‌درستی به مخاطبان انتقال دهند. «تدریس به شیوه بحث گروهی یکی از روش‌های آموزش فراگیر محور است که با استفاده از این شیوه، فراگیران فعالانه در مباحث شرکت نموده و به آنان فرصت داده می‌شود تا نظرات و تجربیات خود را با دیگران در میان بگذارند. تدریس به شیوه بحث گروهی، قدرت انتقاد را در فراگیران رشد می‌دهد» [۲۰]. تیلور معتقد است ارتباط دانش‌آموزان با یکدیگر سبب رشد بینش و تفکر آن‌ها می‌شود. در خلال گفتگو و بحث چالش‌هایی به وجود می‌آید که دانش‌آموزان باید با محدودیت‌هایشان در دانسته‌های خود برای حل این چالش‌ها مبارزه کنند. سخنرانی دانش‌آموزان، اثبات ادعاها و تلاش آن‌ها برای فهم پدیده‌ها و روابط، منجر به رشد تفکر صوری می‌شود [۲۰].

مدل‌های بحث و گفتگو الگوهایی هستند که معلمان برای ایجاد تعامل کلاسی شکل می‌دهند. هر معلم از الگوهای مختلف بحث و گفتگو استفاده می‌کند و این روش‌ها از نمونه ابزارهای اصلی هستند که معلمان به‌منظور رسیدن به اهداف یادگیری استفاده می‌کنند. چاپین و همکارانش بحث و گفتگوهای کلاسی مفید را به سه شکل شامل بحث کل کلاسی، بحث گروه کوچک و گفتگو و بحث با شریک تقسیم کرده و آن‌ها را در به حداکثر رساندن فرصت‌های یادگیری تمام دانش‌آموزان مفید می‌دانند [۲۱].

برتری روش بحث گروهی در حل مسائل فیزیکی این است که حقایق پیروزی و شکست در یک گروه، باعث از میان رفتن یک دانش‌آموز نمی‌شود. این گروه، یک پیروزی را به‌عنوان موفقیت شخصی هر یک از اعضا محسوب می‌کند. در صورت شکست، ضریب همبستگی روان‌شناختی گروه، تأثیر منفی ناشی از مسئولیت شخصی برای شکست را کاهش می‌دهد. در این روش، استرس‌های روانی و احساسی باعث ناراحتی نیست اما میل مشترک برای رقابت در دستیابی به عملکرد «بهتر» از انگیزه موفقیت است. کار تیمی برای سرعت و شدت آن قابل توجه است که امکان تنظیم یک استاندارد بالایی از کیفیت و پیچیدگی وظایف بیشتر را می‌دهد. این شرایط باعث می‌شود تا به سطح بالایی از انعکاس ذهنی منتهی شود و دانش‌آموزان را قادر سازد تا مهارت‌های فعالیت مستقل در یادگیری در زمان کوتاه را کسب کنند [۲۲].

با توجه به ویژگی‌ها و مزایای بحث گروهی در این پژوهش به تأثیر آموزش مبتنی بر گفتمان به شیوه بحث گروهی بر توانایی استدلال

دانش‌آموزان پرداخته شده است. توسعه تاریخی ریاضیات و فیزیک نشان می‌دهد که: ریاضیات و فیزیک همواره از لحاظ «فرایند دوطرفه» همبسته بوده و روش‌های ریاضی در فیزیک استفاده می‌شود. به‌عبارت دیگر، ریاضیات نه تنها «زبان» فیزیک است (به‌عنوان مثال ابزار برای بیان، دست زدن و توسعه مفاهیم و نظریه‌های منطقی فیزیکی)، بلکه همچنین اغلب، معانی و مفاهیم نظریه‌های فیزیکی را نیز تعیین می‌کند. از سوی دیگر مفاهیم استدلال و حالت تفکر فیزیکی در ریاضیات استفاده می‌شود. بدین معنا که فیزیک نه تنها دامنه کاربرد ریاضیات است، بلکه کاربرد آن را با ریاضیات موجود در ریاضیات و با استفاده از ابزارهای ریاضی فراهم می‌کند. همچنین، ایده‌ها، روش‌ها و مفاهیمی را که برای ایجاد و توسعه مفاهیم، روش‌ها، نظریه‌ها و یا حتی کل رشته‌های ریاضی حیاتی است، فراهم می‌کند [۲۳-۲۵].

با توجه به مطالب گفته‌شده می‌توان گفت: ریاضیات یک فرایند ذهنی است و فیزیک کاربرد این فرایند را به‌صورت تجربی با استفاده از رابطه‌های ریاضی نشان می‌دهد. به عبارتی فیزیک منعکس‌کننده ارتباطی است که بین رابطه‌های ریاضی وجود دارد. با توجه به رابطه تاریخی ریاضی و فیزیک، پژوهش در فیزیک، بدون در نظر گرفتن مسائل مربوط به ریاضی، کار ناقص محسوب شده و به بیراهه می‌رود؛ بنابراین از آنجایی که ریاضی زبان فیزیک و فیزیک کاربرد ریاضیات است، در پژوهش‌هایی مانند پژوهش حاضر، استفاده از راهبردها و تعاریفی که در بحث ریاضیات است، گریزناپذیر است و در بررسی مسائل مربوط به فیزیک باید به فرایند استدلال ریاضی‌وار که در ریاضی استفاده می‌شود، توجه کرد.

با توجه به آنچه در ریاضیات گفته‌شده، استدلال به‌عنوان یک فرایند نتیجه‌گیری از برخی اطلاعات اولیه به تصویر کشیده می‌شود [۴]. اغلب، دانش‌آموزان برای توضیح و توجیه تفکراتشان با مشکل مواجه می‌شوند. اگرچه ممکن است دانش‌آموزان بتوانند مسائل پیچیده‌ای را حل کنند، اما در اغلب مواقع قادر به دفاع از پاسخ‌هایشان نیستند و یا اینکه نمی‌توانند فرایندی را که برای رسیدن به جواب بکار برده‌اند را توجیه کنند یا توضیح دهند. این مشکل می‌تواند با تأکید معلمان بر روی یادگیری «حقایق و مفاهیم ریاضی» و «مهارت‌ها و رویه‌های موردنیاز برای حل مسائل متداول» همراه باشد. در این صورت دانسته‌های دانش‌آموزان که به‌طور کامل توسعه‌نیافته و درک نشده‌اند از توانایی آن‌ها برای استدلال کردن می‌کاهند. وقتی که ایده‌های کاملاً «درک نشده یا توسعه‌نیافته در بحث‌ها استفاده شود استدلال صحیح انجام نمی‌شود [۲۶، ۲۷].

باید توجه نمود که در برخی مواقع دانش‌آموزان نمی‌توانند شکل رسمی و نمادین استدلال‌های استنتاجی را به‌خوبی درک کنند. در این‌گونه موارد می‌توان برای شروع کار با استدلال استنتاجی از شکل‌های غیررسمی آن در آموزش استفاده کرد. اگر بخواهیم چگونگی پاسخ دانش‌آموزان به مسائل فیزیک را بررسی کنیم به سطوح استدلال که در ریاضی مورد توجه واقع‌شده است متمرکز شده و پاسخ دانش‌آموزان را

برتری روش بحث گروهی در حل مسائل فیزیکی این است که حقایق پیروزی و شکست در یک گروه، باعث از میان رفتن یک دانش‌آموز نمی‌شود. این گروه، یک پیروزی را به‌عنوان موفقیت شخصی هر یک از اعضا محسوب می‌کند. در صورت شکست، ضریب همبستگی روان‌شناختی گروه، تأثیر منفی ناشی از مسئولیت شخصی برای شکست را کاهش می‌دهد. در این روش، استرس‌های روانی و احساسی باعث ناراحتی نیست اما میل مشترک برای رقابت در دستیابی به عملکرد «بهتر» از انگیزه موفقیت است. کار تیمی برای سرعت و شدت آن قابل توجه است که امکان تنظیم یک استاندارد بالایی از کیفیت و پیچیدگی وظایف بیشتر را می‌دهد. این شرایط باعث می‌شود تا به سطح بالایی از انعکاس ذهنی منتهی شود و دانش‌آموزان را قادر سازد تا مهارت‌های فعالیت مستقل در یادگیری در زمان کوتاه را کسب کنند [۲۲].

با توجه به ویژگی‌ها و مزایای بحث گروهی در این پژوهش به تأثیر آموزش مبتنی بر گفتمان به شیوه بحث گروهی بر توانایی استدلال

دانش‌آموزان پرداخته شده است. توسعه تاریخی ریاضیات و فیزیک نشان می‌دهد که: ریاضیات و فیزیک همواره از لحاظ «فرایند دوطرفه» همبسته بوده و روش‌های ریاضی در فیزیک استفاده می‌شود. به‌عبارت دیگر، ریاضیات نه تنها «زبان» فیزیک است (به‌عنوان مثال ابزار برای بیان، دست زدن و توسعه مفاهیم و نظریه‌های منطقی فیزیکی)، بلکه همچنین اغلب، معانی و مفاهیم نظریه‌های فیزیکی را نیز تعیین می‌کند. از سوی دیگر مفاهیم استدلال و حالت تفکر فیزیکی در ریاضیات استفاده می‌شود. بدین معنا که فیزیک نه تنها دامنه کاربرد ریاضیات است، بلکه کاربرد آن را با ریاضیات موجود در ریاضیات و با استفاده از ابزارهای ریاضی فراهم می‌کند. همچنین، ایده‌ها، روش‌ها و مفاهیمی را که برای ایجاد و توسعه مفاهیم، روش‌ها، نظریه‌ها و یا حتی کل رشته‌های ریاضی حیاتی است، فراهم می‌کند [۲۳-۲۵].

با توجه به مطالب گفته‌شده می‌توان گفت: ریاضیات یک فرایند ذهنی است و فیزیک کاربرد این فرایند را به‌صورت تجربی با استفاده از رابطه‌های ریاضی نشان می‌دهد. به‌عبارت دیگر، ریاضیات نه تنها «زبان» فیزیک است (به‌عنوان مثال ابزار برای بیان، دست زدن و توسعه مفاهیم و نظریه‌های منطقی فیزیکی)، بلکه همچنین اغلب، معانی و مفاهیم نظریه‌های فیزیکی را نیز تعیین می‌کند. از سوی دیگر مفاهیم استدلال و حالت تفکر فیزیکی در ریاضیات استفاده می‌شود. بدین معنا که فیزیک نه تنها دامنه کاربرد ریاضیات است، بلکه کاربرد آن را با ریاضیات موجود در ریاضیات و با استفاده از ابزارهای ریاضی فراهم می‌کند. همچنین، ایده‌ها، روش‌ها و مفاهیمی را که برای ایجاد و توسعه مفاهیم، روش‌ها، نظریه‌ها و یا حتی کل رشته‌های ریاضی حیاتی است، فراهم می‌کند [۲۳-۲۵].

با توجه به ویژگی‌ها و مزایای بحث گروهی در این پژوهش به تأثیر آموزش مبتنی بر گفتمان به شیوه بحث گروهی بر توانایی استدلال

آموزشی برای فعال کردن استدلال علمی در آموزش و یادگیری علم مورد نیاز است [۳۰].

تاتیانا (Tatyana) و همکاران انگیزه پیشرفت و سبک‌های شناختی هنگام موفقیت در یادگیری فیزیک به صورت رقابت تیمی را مورد آزمایش قرار داده و متوجه شدند که سازمان‌دهی رقابت تیمی در تدریس فیزیک به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا انگیزه‌ی پیشرفت در مطالعه فیزیک را احساس کنند [۲۲].

اسکاسلر (Schuessler) و همکاران مشارکت فعال در یادگیری مفاهیم سطح بالای فیزیک برای ارزیابی توسعه تفکر انتقادی و استدلال دانش‌آموزان را به شیوه تعاملی و با روش آموزش معکوس همراه با بحث و مباحثه آنلاین و قرار دادن منابع اطلاعاتی مورد نیاز دانش‌آموزان، مورد آزمایش قرار داده و به این نتیجه رسیدند که این روش در توسعه تفکر انتقادی دانش‌آموزان تأثیر مثبت دارد [۳۱].

دینگ (Ding)، استدلال علمی دانشجویان چینی را از سه جنبه نوع دانشگاه، رشته و سال تحصیلی مورد بررسی و اندازه‌گیری قرار داد. نتایجی که به دست آورد این بود که دانشجویان رشته مهندسی که در دانشگاه درجه یک تحصیل می‌کنند، استدلال علمی بالاتری نسبت به دانشجویان هم رشته و رشته‌های دیگر در دانشگاه‌های دیگر دارند. ولی این مقدار استدلال در طول دوره تحصیلی ثابت مانده و تغییری نمی‌کند. استدلال او آن است که از همان ابتدا دانش‌آموزانی که دارای مهارت استدلال بالایی هستند به این دانشگاه‌ها و این رشته‌ها راه پیدا می‌کنند؛ و دلیل دوم اینکه در دانشگاه‌های رتبه یک، دانشجویان رشته مهندسی در پروژه‌های مؤسسات دولتی و خصوصی بیشتر شرکت کرده و نوع آموزش آن‌ها بیشتر به صورت فرایند محور است بنابراین مهارت‌های بیشتری کسب می‌کنند. به‌طور کلی نتیجه تحقیق دینگ این است که نوع دانشگاه (درجه یک یا دو)، دوره‌های آموزش (دانشجویان سال اول یا بالاتر) و نوع رشته هیچ‌کدام تأثیر مثبتی بر پیشرفت استدلال علمی دانشجویان ندارد و به نظر می‌رسد کیفیت آموزش مؤثر باشد [۱۰].

یورونا (Uruena) و همکاران طی دو پژوهش متفاوت بر روی دانش‌آموزان و دانشجو معلمان به این نتیجه رسیدند که گروهی از معلمان یا دانش‌آموزانی که هنگام حل مسئله راهنمایی‌هایی در جهت ایجاد داربست استدلال دریافت می‌کنند، نسبت به گروهی که بدون دریافت راهنمایی مسئله حل می‌کنند توانایی بیشتری در ارائه استدلال علمی از خود نشان می‌دهند [۱۷، ۳۲].

گیر (Geyer) و همکاران و همچنین وانسلاامبروک (Vanslambrouck) و همکاران طی پژوهش‌های جداگانه‌ای روش آموزش آنلاین و از راه دور به همراه آموزش چهره به چهره را برای ایجاد فعالیت‌های خودتنظیمی در دانش‌آموزان مورد آزمایش قرار داده و به این نتیجه رسیدند که این شیوه‌ی آموزش، به دلیل ایجاد تعامل بین دانش‌آموزان، انگیزه‌ی بیشتری را در دانش‌آموزان برای ایجاد خودتنظیمی می‌تواند ایجاد کند ولی دانش‌آموزان بزرگ‌سال تعامل چهره به چهره با معلم و همسالان را برای ایجاد انگیزه و رقابت، بیشتر می‌پسندند [۳۳، ۳۴].

دسته‌بندی می‌کنیم. در این مقاله استدلالی که در حل مسائل فیزیک استفاده می‌شود را استدلال فیزیکی می‌نامیم. اگر استدلال در فیزیک را به دو بخش استدلال استنتاجی و استقرایی تقسیم کنیم می‌توان گفت: دانش‌آموزان در حل مسائل فیزیک به شکل‌های مختلف استدلال می‌کنند. تعداد اندکی از دانش‌آموزان در پاسخ خود به بیان قانون، نظریه، فرمول و ارتباط بین آن‌ها می‌پردازند و پاسخ خود را به صورت صحیح و با زبان رسمی فیزیک بیان می‌کنند. این سطح از استدلال دانش‌آموزان را می‌توان در بالاترین سطح استدلال استنتاجی قرار داد. تعداد دیگری از آن‌ها بدون اشاره به قوانین و معادله خاص جواب را به صورت غیررسمی و استدلال ضعیف یعنی سطح پایین استدلال استنتاجی بیان می‌کنند. دانش‌آموزانی که هنوز به سطح استدلال رسمی نرسیده‌اند در دلیل‌آوری ضعیف بوده و فقط جواب خود را با استفاده از مثال‌های خاص و غیرقابل بسط و تعمیم جواب می‌دهند و در جواب دادن به یک محدودیت می‌رسند. این سطح از استدلال نوعی از استدلال استقرایی است که محدود بوده و در استفاده از آن بیشتر به جزئیات مسئله توجه می‌کنند. نخستین [۲۸] در پژوهش خود تأثیر روش تدریس بحث‌های کلاسی بر رشد توانایی استدلال ریاضی و ضعف روش‌های سنتی را در افزایش توانایی استدلال ریاضی دانش‌آموزان نشان داد.

مور و اسلیسکو (Moore & Slisko) استدلال علمی دانشجویان رشته‌های مهندسی (STEM) و دانشجویان علوم پایه در ایالات متحده را با استفاده از ابزار LCTSR مورد سنجش قرار داده و به این نتیجه رسیدند که دانشجویان رشته مهندسی نسبت به دانشجویان علوم پایه برتری دارند؛ و به‌طور خلاصه به این نتیجه رسیدند که مهارت‌های استدلال علمی دانشجویان با دانش تخصصی آن‌ها ارتباط دارد و در هر رشته تخصصی، این مهارت‌های کسب‌شده به سطوح آموزشی، کیفیت آموزشی و روش‌های یادگیری بستگی دارد [۲۹].

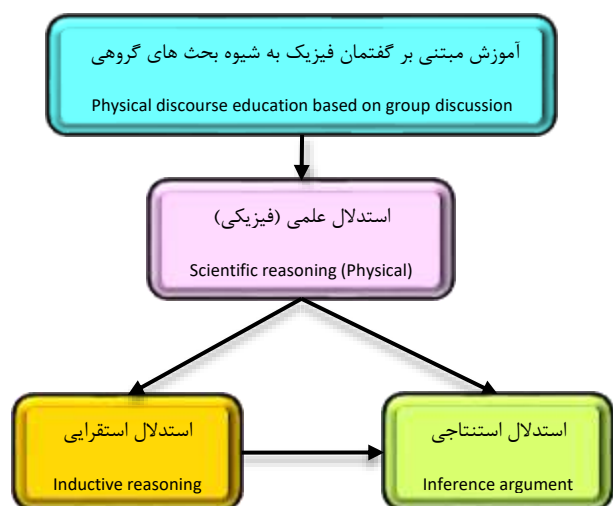
باوو (Bao) و همکاران [۱۹] در پژوهشی بین دانش‌آموزان چینی و ایالات متحده، دانش فیزیک و استدلال علمی آن‌ها را در درس فیزیک، با یکدیگر مقایسه کرده و به این نتیجه رسیدند که دانش‌آموزان چینی در زمینه‌ی دانش فیزیک نسبت به همسالان خود در ایالات متحده برتر هستند اما استدلال فیزیکی آن‌ها هیچ‌گونه برتری نسبت به دانش‌آموزان آمریکایی ندارد؛ و این در شرایطی بود که دانش‌آموزان چینی به شیوه محتوا محور طی چندین دوره، فیزیک را آموزش می‌بینند ولی دانش‌آموزان آمریکایی به شیوه آموزش مبتنی بر پرس‌وجو آموزش می‌بینند؛ و طی پژوهش دیگر متوجه شدند که آموزش مبتنی بر پرس‌وجو حتی به اندازه یک‌ترم هم باعث افزایش مهارت استدلال علمی آن‌ها در فیزیک می‌شود.

لی و شی (Lee & She) مدل یادگیری دوگانه ۴ (DSLML) را به منظور توسعه تغییرات ذهنی دانش‌آموزان و توانایی استدلال علمی آن‌ها به صورت علمی مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که استدلال علمی در روند تغییر مفهومی نقش مهمی دارد. بنابراین وجود یک طرح

نمره کل هر دانش‌آموز به‌عنوان سطح توانایی استدلال فیزیکی او در نظر گرفته شده است. سؤال‌ها با استفاده از نظر ۵ نفر از دبیران باتجربه فیزیک و دو نفر از اساتید در حوزه آموزش فیزیک، بررسی و روایی محتوایی شد. برای تعیین پایایی پیش‌آزمون و پس‌آزمون از آلفای کرونباخ (Cronbach's alpha) استفاده شد که مقدار آن ۰/۷۶ به دست آمد. از آنجایی که پاسخ به سؤالات به‌صورت تشریحی خواسته شده است، برای کاهش اثر قضاوت مدرس نیز از آلفای کرونباخ برای مصححان استفاده شد که مقدار ۰/۸۲ به دست آمد.

در شکل ۱ نمودار مفهومی پژوهش انجام‌شده و در شکل ۲ مدل ترسیمی آموزش مبتنی بر گفت‌وگو به شیوه‌ی بحث گروهی نشان داده شده است که مراحل آن به این شرح است:

- ۱- در مورد یک مبحث، توسط معلم درس ارائه می‌شود.
- ۲- در مورد مبحث ارائه شده یک سؤال که دارای چند راه‌حل است، پرسیده می‌شود.
- ۳- دانش‌آموزان در گروه خود در مورد سؤال مطرح شده بحث و گفتگو می‌کنند.
- ۴- پس از بحث و گفتگو هر گروه پاسخی را که به توافق رسیده‌اند را بر روی وایت برد گروه خود می‌نویسند.
- ۵- تمام گروه‌ها وایت برد خود را رو به روی کلاس به نمایش گذاشته و در مورد پاسخ‌ها به‌صورت کلاسی، بحث می‌کنند.
- ۶- معلم پاسخ‌های درست را با کمک دانش‌آموزان جمع‌بندی کرده و بر روی تابلو می‌نویسد.



شکل ۱: نمودار مفهومی پژوهش
Fig. 1: Conceptual diagram of research

نحوه اجرا

برای تعیین سطح توانایی استدلال دانش‌آموزان در پاسخ به سؤالات فیزیک، پس از یک ترم آموزش فیزیک به روش یکسان در هر دو گروه، پیش‌آزمون سنجش توانایی استدلال فیزیکی، از دو گروه به عمل آمد که دو گروه تقریباً نتایج یکسانی داشتند. این نتیجه همگن بودن

پژوهش‌های مختلف نشان می‌دهد که آموزش به شیوه سنتی و محتوا محور تأثیری در افزایش توانایی استدلال دانش‌آموزان و دانشجویان نداشته است و از طرفی در کشور ما در رابطه با تأثیر روش‌های ایجاد تعامل، به‌ویژه روش‌های مبتنی بر گفت‌وگو، پژوهش زیادی انجام نشده است. بنابراین انجام پژوهش حاضر به‌منظور آشنایی معلمان فیزیک با تأثیر روش بحث گروهی بر یادگیری عمیق درس فیزیک و همچنین ارائه یک راهکار عملی به معلمان و برنامه‌ریزان درسی برای ایجاد فرصت تعامل برای دانش‌آموزان در درس فیزیک ضرورت دارد.

روش تحقیق

این پژوهش، نیمه آزمایشی از نوع پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه گواه است. جامعه آماری کلیه دانش‌آموزان دختر پایه دهم دوره دوم متوسطه شهر اصفهان در سال تحصیلی ۲۰۱۸ - ۲۰۱۷ می‌باشند. نمونه این پژوهش شامل ۴۵ نفر از دانش‌آموزان دختر پایه دهم تجربی ۲۳ نفر گروه گواه و ۲۲ نفر گروه آزمایش بود که با روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چندمرحله‌ای انتخاب شده‌اند، بدین‌صورت که تمام مراحل زیر به‌صورت تصادفی طی شد. ابتدا منطقه‌ای از بین مناطق شهر اصفهان سپس از بین دبیرستان‌های دخترانه منطقه یک دبیرستان و از کلاس‌های دهم تجربی دبیرستان دو کلاس انتخاب، سپس یک کلاس به‌عنوان گروه آزمایش و یک کلاس به‌عنوان گروه گواه انتخاب شد. آموزش در گروه گواه به شیوه سنتی و در گروه آزمایش به شیوه بحث گروهی انجام شد. ابزار گردآوری داده‌ها، سؤالات سنجش استدلال دانش‌آموزان در فیزیک که به‌صورت محقق ساخته و با توجه به نوع سؤالات سنجش استدلال در درس فیزیک آزمون‌های تیمز علوم، در سال‌های مختلف مانند ۲۰۰۷ و ۲۰۱۵ و آزمون تیمز پیشرفته فیزیک ۲۰۰۸ و با توجه به محتوای درسی فیزیک دهم تجربی ساخته شد. در پیش‌آزمون، سؤالات از محتوایی انتخاب شد که دانش‌آموزان هر دو گروه آزمایش و گواه به‌طور یکسان آموزش دیده بودند و سؤالات پس‌آزمون از محتوایی انتخاب شد که آن را گروه آزمایش به‌صورت بحث گروهی و کلاسی و گروه گواه به شیوه سنتی (متداول) آموزش دیده بودند. آزمون شامل ۲۰ سؤال بود. هر سؤال به‌صورت چهار گزینه‌ای طراحی و از دانش‌آموزان خواسته شد برای انتخاب گزینه موردنظر دلیل خود را به‌صورت تشریحی بنویسند تا نوع استدلال آن‌ها بیشتر مورد بررسی قرار بگیرد. چگونگی پاسخ دانش‌آموزان به هر سؤال، نوع استدلال دانش‌آموز را مشخص می‌کند. برای دادن امتیاز از مدل میازاکی (۲۰۰۰) که شامل چهار سطح مختلف استدلال در ریاضی است استفاده شده است. با توجه به مدل میازاکی، اگر پاسخ‌داده‌شده با قوانین کلی فیزیکی و فرمول‌های مخصوص فیزیک باشد دانش‌آموز بالاترین نمره یعنی ۴ را دریافت می‌کند. اگر پاسخ بدون اشاره به قانون و فرمول‌های رسمی فیزیک و با زبان‌های دیگر باشد، نمره ۳ و اگر استدلال بدون ترکیب قوانین و با بیان یک آزمایش کلی باشد نمره ۲ و اگر پاسخ به‌صورت یک مثال بیان شده باشد نمره ۱ و به پاسخ‌های بی‌اساس و سفید نمره صفر تعلق می‌گیرد. در این پژوهش

گام/اقدام

در مرحله اول، ابتدا معلم دانش‌آموزان را به گروه‌های ۴ نفره تقسیم کرده و آن‌ها را با آموزش روش بحث‌های گروهی و کلاسی آشنا کرد و هنجارهایی برای گفتگوی مبتنی بر احترام با مشارکت خود دانش‌آموزان و با توجه به استراتژی‌های سیلبرمن تعیین شد و این قوانین بر یک تابلو نوشته شد و در کلاس نصب گردید. از دانش‌آموزان خواسته شد تا چندین بار این قوانین را مطالعه کنند. این تابلو تا پایان آموزش‌ها بر روی دیوار بود تا در صورت نیاز در جلسه‌های بحث، معلم از آن برای متوجه ساختن دانش‌آموزان به منظور گفتگوی مؤدبانه و انتظارات معلم از دانش‌آموزان برای مشارکت مناسب در بحث‌ها استفاده نماید. مرحله دوم، پس از توضیح اجمالی در مورد بحث جلسه، انتخاب تکالیف فیزیک سطح بالا توسط معلم بود. در این مرحله معلم با توجه به موضوعات هر بخش، سؤالات باز پاسخی را که دارای چند راه‌حل مختلف هستند انتخاب می‌کرد تا در کلاس مطرح شود. در مرحله سوم معلم با توجه به تجربه‌اش راه‌حل‌های صحیح یا اشتباه دانش‌آموزان، بدفهمی‌ها و ابهاماتی که ممکن است داشته باشند را پیش‌بینی می‌کرد. سپس مسئله باز پاسخ طراحی شده، در سطح کلاس مطرح می‌شد.

دانش‌آموزان در دو کلاس را پیش از اجرای روش تدریس بیان می‌کند. پس از اطمینان از همگن بودن دانش‌آموزان در دو کلاس، متغیر آزمایشی پژوهش (روش تدریس بحث‌های گروهی) در ۱۶ جلسه ۸۰ دقیقه‌ای اجرا شد. در طی جلسات آموزشی، مسائل باز پاسخی از بحث فصل موردنظر به شیوه بحث‌های گروهی و بحث کل کلاسی، مورد بحث و گفتگو قرار گرفت. در همین مدت، دانش‌آموزان گروه گواه همان مباحث را به شیوه سنتی آموزش دیدند. پس از اتمام جلسه‌های آموزشی و با گذشت یک هفته از آخرین جلسه آموزش، پس‌آزمون سنجش توانایی استدلال دانش‌آموزان در حل مسائل فیزیک اجرا گردید و نتایج پس‌آزمون دانش‌آموزان دو گروه آزمایش و گواه باهم مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نحوه اجرای تدریس

در اجرای تدریس، استراتژی‌های سیلبرمن (Silberman) [۳۵] و راهبردهایی که برای تسهیل بحث‌های کلاسی در درس ریاضی توسط سیدل (Seidel) [۳۶] مطرح شده است، به‌عنوان چارچوب روش تدریس معلم در گروه آزمایشی انتخاب گردید و در سه گام «اقدام»، «کاوش» و «بحث و خلاصه‌سازی» راهبردهای ده‌گانه اجرا شد.



شکل ۲: مدل ترسیمی آموزش مبتنی بر گفتگو به شیوه بحث گروهی. (استراتژی‌های سیلبرمن)

Fig. 2: Graphic model of discourse - based training in group discussion. (Silberman strategies)

نتایج و بحث

همان‌طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود میانگین (و انحراف معیار) مهارت‌های استدلال فیزیکی دانش‌آموزان در مرحله پیش‌آزمون برای گروه کنترل ۴۲/۳۵ (۶/۵۳) و برای گروه آزمایش ۴۰/۵۵ (۸/۰۲) است. در مرحله پس‌آزمون میانگین (و انحراف معیار) مهارت‌های استدلال فیزیکی دانش‌آموزان برای گروه کنترل ۴۶/۸۵ (۶/۵۱) و برای گروه آزمایش ۴۷/۵۱ (۹/۴) است. نتایج استدلال استنتاجی دانش‌آموزان در مرحله پیش‌آزمون برای گروه کنترل ۲۴/۹۵ (۲/۸۹) و برای گروه آزمایش ۲۴/۵۵ (۲/۸۲) است. در مرحله پس‌آزمون میانگین (و انحراف معیار) مهارت‌های استدلال استنتاجی دانش‌آموزان برای گروه کنترل ۲۴/۶۵ (۳/۴۸) و برای گروه آزمایش ۲۵/۸۵ (۵/۰۵) است. نتایج استدلال استقرایی دانش‌آموزان در مرحله پیش‌آزمون برای گروه کنترل ۲۰/۱۵ (۴/۸۹) و برای گروه آزمایش ۲۰/۵۵ (۴/۲) است. در مرحله پس‌آزمون میانگین (و انحراف معیار) مهارت‌های استدلال استقرایی دانش‌آموزان برای گروه کنترل ۲۲/۲ (۳/۰۳) و برای گروه آزمایش ۲۱/۶۵ (۴/۳۶) است.

برای تحلیل کوواریانس ابتدا پیش‌فرض‌های آن از قبیل نرمال بودن گروه‌ها، همگنی ضرایب رگرسیون، خطی بودن و همگونی واریانس‌ها مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفت که همه این موارد تأثیر متغیر مستقل بر متغیر وابسته پژوهش را تأیید می‌کند.

برای تعیین اثر روش‌های تدریس با شیوه‌ی بحث‌های گروهی در دانش‌آموزان گروه‌های آزمایش و گواه، تحلیل کوواریانس اجرا شد، جدول ۲ اثر روش‌های تدریس بر استدلال فیزیکی را نشان می‌دهد، با توجه به اینکه $P=0/01$ به دست آمده است یعنی $P < 0/05$ است و $F(37/1) = 7/308$ است می‌توان گفت دلایل موجه برای رد فرضیه صفر مبنی بر عدم تفاوت بین گروه‌ها وجود دارد و روش‌های تدریس با شیوه-ی بحث‌های کلاسی باعث ایجاد تغییر در میزان استدلال فیزیکی دانش‌آموزان شده است و میزان استدلال کلی دانش‌آموزان را به‌طور معنی‌داری افزایش داده است. همچنین ضریب اتا حاکی از آن است که ۱۶ درصد از تغییرات و کیفیت استدلال در گروه آزمایشی ناشی از روش تدریس متفاوت در دو گروه است.

برای تعیین اثر روش‌های تدریس با شیوه‌ی بحث‌های گروهی در استدلال استنتاجی دانش‌آموزان گروه‌های آزمایش و گواه، تحلیل کوواریانس اجرا شد، جدول ۳ اثر روش‌های تدریس بر استدلال استنتاجی را نشان می‌دهد، با توجه به اینکه $P = 0/02$ به دست آمده است یعنی $P < 0/05$ است و $F(37/1) = 5/282$ است می‌توان گفت دلایل موجه برای رد فرضیه صفر وجود دارد و روش‌های تدریس با شیوه‌ی بحث‌های گروهی باعث ایجاد تغییر در میزان استدلال استنتاجی دانش‌آموزان شده است و میزان استدلال استنتاجی دانش‌آموزان را به‌طور معنی‌داری افزایش داده است. همچنین ضریب اتا حاکی از آن است که ۱۳ درصد از تغییرات و کیفیت استدلال استنتاجی در گروه

گام کاوش: در مرحله چهارم معلم اجازه فکر کردن بر روی مسئله را به دانش‌آموزان می‌داد تا به‌صورت بحث گروهی مسئله را برای خودشان بیان کرده و آنچه را که مسئله می‌خواست مشخص نمایند و راه‌حلی برای مسئله بیابند. در این مرحله معلم با چرخیدن در کلاس و گوش دادن به بحث‌های دانش‌آموزان، سؤالات مناسبی برای بهبود بحث‌های گروهی دانش‌آموزان با هدف آماده کردن آن‌ها برای یک بحث کل کلاسی را تدارک می‌بیند. در مرحله پنجم معلم از هر گروه سؤال مناسبی را برای باز کردن بحث آن گروه می‌پرسد تا باهم دیگر فکر کنند و به ابعاد مسئله بیندیشند. برای پاسخ به این سؤال، دانش‌آموزان نیاز دارند بیش از یک پاسخ کلامی را فراهم کنند چون معلم سؤال بسته پاسخی را از آن‌ها نپرسیده است و دانش‌آموزان به سطح عمیق‌تری از تفکر برای پاسخ دادن نیاز دارند. در مرحله ششم معلم در صورتی که احساس کند باید اطلاعات بیشتری برای حل مسئله به دانش‌آموزان بدهد تدابیری را برای این کار می‌اندیشد.

گام بحث و خلاصه‌سازی

در مرحله هفتم ایده‌ها و راه‌حل‌ها به ترتیب خواست معلم ارائه می‌شوند و مورد بحث واقع می‌شوند. در مرحله بحث کل کلاسی مرحله هشتم، معلم زمان کافی در اختیار دانش‌آموز مشارکت‌کننده قرار داده و صحبت دانش‌آموز را برای بیان بهتر آنچه در ذهن دارد بازخوانی می‌کند. تعامل در این مرحله دانش‌آموز - دانش‌آموز است و معلم به‌عنوان اداره‌کننده و نوبت دهنده به افراد برای صحبت و تسهیل گر بحث عمل می‌کند. در مرحله نهم بعد از اینکه راه‌حل‌ها ارائه، ارزیابی و تصحیح شده و توسط مشارکت دانش‌آموزان به‌عنوان راه‌حل‌های درست ثبت گردید، ارتباط بین راه‌حل‌های مختلف مورد بحث کل کلاسی قرار می‌گرفت و معلم از دانش‌آموزان می‌خواست بین راه‌حل‌های مختلف ارتباط برقرار کنند. سپس راه‌حلی را که از نظر مفاهیم و معادلات فیزیکی پذیرفته‌شده‌تر است را تعیین کردند. در این مرحله دانش‌آموزان با محدودیت‌های استدلال استقرایی و راه‌حلی‌هایی که از چند مثال خاص تشکیل شده بود آشنا می‌شدند. در انتها معلم یک جمع‌بندی کلی از جواب‌های دانش‌آموزان انجام داده و بحث کل کلاسی به پایان می‌رسید.

در بعضی از جلسات از دانش‌آموزان خواسته شد تا هر گروه پاسخ خود را بر روی تخته سفید بنویسند. هنگام بحث‌های کلاسی دانش‌آموزان تخته‌های خود را رو به روی کلاس قرار داده و خودشان به‌صورت نیم‌دایره رو به تابلوها می‌نشستند. معلم هم به‌عنوان یک فرد از کلاس در وسط نیم‌دایره قرار می‌گرفت. سپس دانش‌آموزان در مورد پاسخ گروه‌های مختلف بحث کرده و بهترین راه‌حل در نهایت انتخاب شده و نقطه قوت و اشکالات پاسخ‌های مختلف، مورد بحث و گفتگو قرار می‌گرفت.

برتری استدلال استقرایی در گروه آزمایشی نسبت به گروه گواه بسیار جزئی است. برای بررسی رابطه بین استدلال استنتاجی و استدلال استقرایی دانش‌آموزان از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد. نتایج حاصل از آن در جدول ۵ آمده است. نتایج حاکی از آن است که ضریب همبستگی بین استدلال استقرایی و استنتاجی در دانش‌آموزان برابر با 0.472 است که این آماره در سطح 0.05 معنی‌دار است ($P=0.035$)؛ بنابراین بین توانایی استدلال استقرایی و استنتاجی دانش‌آموزان گروه آزمایشی رابطه معکوس و معنادار وجود دارد.

آزمایشی ناشی از روش تدریس متفاوت در دو گروه است. برای تعیین اثر روش‌های تدریس با شیوه‌ی بحث‌های گروهی در استدلال استقرایی دانش‌آموزان گروه‌های آزمایش و گواه، تحلیل کوواریانس اجرا شد، جدول ۴ اثر روش‌های تدریس بر استدلال استقرایی را نشان می‌دهد، با توجه به اینکه $P=0.0834$ به دست آمده است یعنی $P < 0.05$ است و $F(37/1) = 30.047$ با است، می‌توان گفت دلایل موجه برای رد فرضیه صفر وجود ندارد و روش‌های تدریس با شیوه‌ی بحث‌های کلاسی باعث ایجاد تغییر در میزان استدلال استقرایی دانش‌آموزان نشده است. همچنین مقدار ناچیز ضریب اتا حاکی از آن است که تغییرات و

جدول ۱: میانگین و انحراف استاندارد مهارت استدلال فیزیک دانش‌آموزان دو گروه کنترل و آزمایش در پیش و پس‌آزمون

Table 1: The mean and standard deviation of students' physics reasoning skills in experimental and control groups in pre and post tests

گروه کنترل (Control group)		گروه آزمایش (Experimental group)		نوع تست (Test type)	تعداد (Number)	نوع استدلال (Type of reasoning)
انحراف معیار (Standard deviation)	میانگین (Average)	انحراف معیار (Standard deviation)	میانگین (Average)			
6.53	42.35	8.029	40.55	پیش آزمون (Pre-test)	45	استدلال فیزیک (کلی) (Physics argument (general))
6.51	46.85	9.4	47.51	پس آزمون (Post-test)		
2.89	24.95	2.82	24.55	پیش آزمون (Pre-test)	45	استنتاجی (Inference)
3.48	24.65	5.05	25.85	پس آزمون (Post-test)		
4.89	20.15	4.2	20.55	پیش آزمون (Pre-test)	45	استقرایی (Inductive)
3.03	22.2	4.36	21.65	پس آزمون (Post-test)		

جدول ۲: نتایج تحلیل کوواریانس استدلال فیزیک در گروه‌های آزمایشی و کنترل

Table 2: Results of Analysis of Covariance of physics argumentation in experimental and control groups

ضریب اتا (ETA Coefficient)	سطح معنی داری (The significance level)	F	مجموع مربعات (sum of squares)	درجه‌ی آزادی (Degrees of freedom)	مجموع مربعات مرتبه‌ی ۳ (Sum of squares of order 3)	منبع (Source)
0.338	0.001	18.89	587.07	1	587.07	مقدار ثابت (Constant)
0.375	0.001	22.159	688.66	1	688.66	پیش آزمون استدلال (Argument pre-exam)
0.165	0.01	7.308	227.12	1	227.12	گروه (Group)
			31.07	37	1149.88	خطا (Error)
				40	89323	کل (Total)

جدول ۳: نتایج تحلیل کوواریانس استدلال استنتاجی در گروه‌های آزمایشی و کنترل

Table 3: Results of Analysis of Covariance of inference argument in experimental and control groups

ضریب اتا (ETA Coefficient)	سطح معنی داری (The significance level)	F	مجموع مربعات (sum of squares)	درجه‌ی آزادی (Degrees of freedom)	مجموع مربعات مرتبه‌ی ۳ (Sum of squares of order 3)	منبع (Source)
0.378	0	22.444	374.747	1	374.747	مقدار ثابت (Constant)
0.136	0.021	5.828	97.307	1	97.307	پیش‌آزمون استدلال استنتاجی (Pre-exam for inference argument)
0.125	0.027	5.281	88.179	1	88.179	گروه (Group)
				40	26232	کل (Total)

جدول ۴: نتایج تحلیل کوواریانس استدلال استقرایی در گروه‌های آزمایشی و کنترل

Table 4: Results of Analysis of Covariance of inductive reasoning in experimental and control groups

ضریب اتا (ETA Coefficient)	سطح معنی داری (The significance level)	F	مجموع مربعات (sum of squares)	درجه‌ی آزادی (Degrees of freedom)	مجموع مربعات مرتبه‌ی ۳ (Sum of squares of order 3)	منبع (Source)
0.384	0	15.212	122.009	1	184.746	مقدار ثابت (Constant)
0.448	0	23.034	184.746	1	240.992	پیش‌آزمون استدلال استقرایی (Pre-exam inductive reasoning)
0.001	0.834	30.047	240.992	1	0.356	گروه (Group)
			0.356	37	296.758۱	خطا (Error)
				40	19769	کل (Total)

جدول ۵: ضریب همبستگی نمرات توانایی استدلال استنتاجی و استقرایی دانش‌آموزان.

Table 5: Correlation coefficient of students' inferential and deductive reasoning ability scores

پس‌آزمون استنتاج (Post Inferential test)	ضریب همبستگی (The correlation coefficient)	سطح معنی داری (The significance level)	پس‌آزمون استقرا (Post induction test)
-0.472			
0.035			
20	تعداد (Number)		

نتیجه‌گیری

هدف پژوهش، بررسی تأثیر آموزش مبتنی بر گفتمان به شیوه بحث گروهی بر توانایی استدلال فیزیکی دانش‌آموزان بود. نتایج به دست آمده از پژوهش نشان داد که تدریس به شیوه بحث گروهی بر توانایی استدلال فیزیکی و همچنین توانایی استدلال استنتاجی دانش‌آموزان در درس فیزیک تأثیر مثبت داشته ولی بر توانایی استدلال استقرایی آن‌ها تأثیری نداشته است. بین توانایی استدلال استنتاجی و استدلال استقرایی دانش‌آموزان رابطه معکوس وجود داشته است، بدین معنی که با افزایش توانایی استدلال استنتاجی، دانش‌آموزان برای پاسخ به سؤالات، از استدلال استقرایی کمتر استفاده شده است. این نتیجه نشان می‌دهد

دانش‌آموزان به زبان رسمی فیزیک آشنایی بیشتری پیدا کرده و پاسخ‌های خود را با زبان رسمی و علمی بیان نموده‌اند؛ بنابراین در هیچ‌کدام از دو گروه آزمایش و کنترل استدلال استقرایی کاهش پیدا نکرده است. نتایج حاصل از این پژوهش با نتایج به دست آمده از پژوهش نخستین [۲۸] از نظر تأثیر آموزش به شیوه بحث گروهی بر افزایش توانایی استدلال دانش‌آموزان کاملاً همسان است. در تبیین این موضوع می‌توان گفت از آنجایی که ریاضی و فیزیک ارتباط تنگاتنگی با یکدیگر داشته و همان منطق و استدلالی که در ریاضی استفاده می‌شود در حل مسائل فیزیک نیز به کار می‌رود و یادگیری آن‌ها نیازمند یک درک

تشکر و قدردانی

نویسندگان از آقای دکتر یعقوب صابری که در تدوین و تنظیم فرمت مقاله همکاری داشتند، تشکر و قدردانی می‌نمایند.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مأخذ

- [1] Shabani H. *Ravesh tadrish pishrafte: amousesh maharat, rahbordhaye tafakor*. Tehran: Samt; 2012.
- [2] Redish RF, Fatemeh A, Mohammad A. *Translational Physics Education*. Tehran: SRTTU Press; 2009.
- [3] Leighton JP. Defining and describing reason. *The Nature of Reasoning*. 2004; 3-11.
- [4] Lawson AE. *The neurological basis of learning, development and discovery: Implications for science and mathematics instruction*. Switzerland: Springer Science & Business Media; 2006.
- [5] Driver R, Newton P, Osborne J. Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*. 2000; 84(3): 287-312.
- [6] Osborne J. Arguing to learn in science: The role of collaborative, critical discourse. *Science*. 2010; 328(5977); 463-466.
- [7] BouJaoude S, Salloum S, Abd-El-Khalick F. Relationships between selective cognitive variables and students' ability to solve chemistry problems. *International Journal of Science Education*. 2004; 26(1): 63-84.
- [8] Nieminen P, Savinainen A, Viiri J. Relations between representational consistency, conceptual understanding of the force concept, and scientific reasoning. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*. 2012;(8) 1: 010123.
- [9] Zimmerman C. The development of scientific thinking skills in elementary and middle school. *Developmental review*. 2007;27(2): 172-223.
- [10] Ding L. Seeking missing pieces in science concept assessments: Reevaluating the Brief Electricity and Magnetism Assessment through Rasch analysis. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*. 2014;10(1): 010105.
- [11] Chang CY. Does problem solving= prior knowledge+ reasoning skills in earth science? An exploratory study. *Research in Science Education*. 2010; 40(2), 103-116.
- [12] Kuhn D. *What is scientific thinking, and how does it develop?* US: Wiley; 2002.
- [13] Tsitsipis G, Stamovlasis D, Papageorgiou G. The effect of three cognitive variables on students' understanding of the

عمیق از مطلب است. بنابراین باید روش‌هایی در تدریس این درس بکار برده شود که دانش‌آموزان بیشتر با یکدیگر تعامل داشته و عواملی را که موجب کج‌فهمی آن‌ها می‌شود را شناسایی کرده و نتیجه یادگیری آن‌ها همراه با یک درک درست از استدلال باشد. چاپین و همکاران معتقدند بحث‌های گروهی می‌تواند، استدلال‌های ناقص، اشتباه در محاسبه و بدفهمی‌ها را آشکار سازد. البته این کاستی‌ها مواد خامی‌اند که معلم می‌تواند به کمک آن‌ها یادگیری را هدایت کند [۲۱]. همچنین نتایج این پژوهش با پژوهش‌های باوو (Bao) [۱۹]، مور و اسلیسکو (Moore & Slisko) [۲۹]، تاتیانا (Tatyana) [۲۲]، اسکاسلر (Schuessler) [۳۱]، دینگ (Ding) [۱۰] و یورونا (Uruena) [۳۲] از نظر تأثیر روش‌های آموزش به شیوه فعال بر افزایش توانایی استدلال دانش‌آموزان همسو است. این پژوهش‌ها نشان می‌دهد درست است که هر دانش‌آموز خودش مسئول یادگیری‌اش است ولی محیط‌های آموزشی مناسب و تعامل بیشتر با همسالان و اساتید آموزشی، باعث می‌شود دانش‌آموزان مفاهیم را بهتر و عمیق‌تر یاد بگیرند. بنابراین اگر واقعاً می‌خواهیم که در نحوه تفکر دانش‌آموزان درباره جهان فیزیکی تغییر و تحول ایجاد کنیم، باید شیوه‌ی فکر کردن آن‌ها را تغییر دهیم. از نظر دانشمندان حوزه تعلیم و تربیت مانند پیازه و بلوم استدلال یکی از کارکردهای عالی ذهنی است و همان‌طور که برونر بر نقش زبان و ویگوتسکی بر تأثیر جامعه و تعامل برای کسب تجربه و رشد فرایند شناختی تأکید دارند، پژوهش حاضر نشان داد، زبان و تعامل بین فرد و زمینه حاضر در آن، همچنین تعاملات بین همکلاسی‌ها نقش مهمی در پیشرفت استدلال که از مهارت‌های سطح بالای یادگیری است، ایفا می‌کند.

با توجه به اینکه در استانداردهای نسل جدید آموزش علوم، استدلال از کلیدهای برجسته سواد علمی معرفی شده است، ناگزیر باید در اهداف فرایندی آموزش علوم مانند درس فیزیک قرار بگیرد، بنابراین نتیجه این پژوهش و نحوه عملیاتی کردن آن می‌تواند به‌عنوان یک راهکار عملی در اختیار متصدیان حوزه آموزش علوم قرار بگیرد تا با برنامه‌ریزی درست فرصت‌های لازم برای تعامل دانش‌آموزان و معلمان را فراهم کنند. یکی از محدودیت‌های این پژوهش آن بود که با توجه به اینکه سؤالات استاندارد سنجش استدلال فیزیکی در دسترس وجود نداشت، یک آزمون محقق ساخته از سؤالات فیزیک، با توجه به نمونه سؤالات حیطة استدلال درس فیزیک در آزمون تیمز، ساخته شد. بنابراین در طراحی این آزمون احتمال خطا وجود دارد. با توجه به یافته‌های پژوهش پیشنهاد می‌شود تأثیر انواع روش‌های فعال بر افزایش توانایی استدلال دانش‌آموزان در درس مختلف بررسی شود و همچنین تأثیر گفتمان در کلاس بر سطوح مختلف یادگیری مورد پژوهش قرار بگیرد.

مشارکت نویسندگان

این مقاله مستخرج از پایان‌نامه است. منیژه صابری به عنوان نویسنده‌ی مقاله، آقای دکتر غلامعلی احمدی به عنوان استاد راهنما و خانم دکتر فاطمه احمدی به عنوان مشاور در این مقاله مشارکت داشته‌اند.

- [26] Mueller M, Yankelewitz D, Maher C. Rules without reason: Allowing students to rethink previous conceptions. *The Mathematics Enthusiast*. 2010;7(2): 307-320.
- [27] Yankelewitz D. *The development of mathematical reasoning in elementary school students' exploration of fraction ideas*. US: The State University of New Jersey-New Brunswick; 2009.
- [28] Nakhostin N, Ahmadi GA, Reyhani E. [Effect of mathematical discourse-based education on the ability of students to argue in the first grade of the second year of high school students]. *School Psychology*. 2015; 4(13): 22-37. Persian.
- [29] Moore JC, Slisko J. *Dynamic visualizations of multi-body physics problems and scientific reasoning ability: A threshold to understanding*. Switzerland: Springer; 2017.
- [30] Lee C Q, She H C. Facilitating students' conceptual change and scientific reasoning involving the unit of combustion. *Research in Science Education*. 2010; 40(4): 479-504.
- [31] Schuessler H, Kolomenski A, Bunker P, Perkins C. Improving effectiveness of teaching large introductory physics courses with modern information technology. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 2016; 228; 249-256.
- [32] Uruena YB, Rebello CM, Dasgupta C, Magana A, Rebello N S. *Impact of Argumentation Scaffolds in Contrasting Designs Tasks on Elementary Pre-Service Teachers' Use of Science Ideas in Engineering Design*. Paper presented Physics Education Research Conference; 2017.
- [33] Geyer MA, Pospiech G. *An explorative laboratory study: Changing representations of functional dependencies in physics class of lower secondary school*. Switzerland: Springer; 2019.
- [34] Vanslambrouck S, Zhu C, Pynoo B, Thomas V, Lombaerts K, Tondeur J. An in-depth analysis of adult students in blended environments: Do they regulate their learning in an 'old school' way? *Computers & Education*. 2019; 128: 75-87.
- [35] Silberman M. *Active Learning: 101 Strategies To Teach Any Subject*. Us: Prentice-Hall; 1996.
- [36] Seidel T, Shavelson RJ. Teaching effectiveness research in the past decade: The role of theory and research design in disentangling meta-analysis results. *Review of educational research*. 2007; 77(4): 454-499.
- particulate nature of matter and its changes of state. *International Journal of Science Education*. 2010; 32(8): 987-1016.
- [14] Akerson VL, Volrich ML. Teaching nature of science explicitly in a first-grade internship setting. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*. 2006: 43(4): 377-394.
- [15] Bell RL, Blair L M, Crawford BA, Lederman N G. Just do it? Impact of a science apprenticeship program on high school students' understandings of the nature of science and scientific inquiry. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*. 2003;40(5): 487-509.
- [16] Brickhouse N W, Dagher Z R, Letts IV W J, Shipman H L. Diversity of students' views about evidence, theory, and the interface between science and religion in an astronomy course. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*. 2000; 37(4): 340-362.
- [17] Rebello C M, Barrow L H, Rebello N S. *Effects of argumentation scaffolds on student performance on conceptual physics problems*. Paper presented Physics Education Research Conference. US: American Association of Physics Teachers; 2013.
- [18] Kuhn D. Do students need to be taught how to reason? *Educational Research Review*. 2009;4(1):1-6.
- [19] Bao L, Cai T, Koenig K, Fang K, Han J, Wang J, et al.. Learning and scientific reasoning. *Science*. 2009; 323(5914): 586-587.
- [20] Ehteshami A, Hinnebusch R, Huuhtanen H, Raunio P, Warnaar M, Zintl T. Authoritarian resilience and international linkages in Iran and Syria. In Heyderman S, Leenders E (eds) *Middle East authoritarianisms: Governance, contestation, and regime resilience in Syria and Iran*. US: Wiley; 2013. p. 222.
- [21] Choppin J M. Teacher-Orchestrated Classroom Arguments. *Mathematics Teacher*. 2007;101(4) : 306-310.
- [22] Tatyana N G, Elena B I, Natalia N K. Achievement Motive and Cognitive Styles when Successfully Study Physics. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 2015; 171: 442-447.
- [23] Lützen, J. *The prehistory of the theory of distributions*. Springer Science & Business Media; 2012.
- [24] Thomaidis Y, Tzanakis C. The notion of historical "parallelism" revisited: historical evolution and students' conception of the order relation on the number line. *Educational Studies in Mathematics*. 2007; 66(2): 165-183.
- [25] Tzanakis C, Arcavi A, de Sa C C, Isoda M, Lit C K, Niss M, et al.. Integrating history of mathematics in the classroom: an analytic survey. Switzerland: Springer; 2002.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



منیژه صابری دبیر فیزیک آموزش و پرورش اصفهان می‌باشند. ایشان مدرک کارشناسی دبیری فیزیک را در سال ۱۹۹۹ از دانشگاه اصفهان و مدرک کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی درسی را در سال ۲۰۱۸ از دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی دریافت نمودند. دارای

در زمینه‌ی آموزش و برنامه‌ریزی درسی و همچنین طراحی و تدوین برنامه‌های آموزشی و درسی زیادی بوده‌اند. زمینه‌های تخصصی ایشان عبارت‌اند از: برنامه‌ریزی درسی، روش‌های تدریس، ارزش‌یابی آموزشی، تحلیل محتوا و پژوهش در حوزه علوم تربیتی، آموزش علوم و برنامه‌های درسی.

Ahmadi, G.A. Associate Professor, Educational Sciences, Curriculum Planning, Shahid Rajaei Teacher Training University, Tehran, Iran

ahmadygholamali@gmail.com



فاطمه احمدی دانشیار گروه فیزیک دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی. دکترای تخصصی خود را در رشته فیزیک با گرایش کیهان‌شناسی و گرانش از دانشگاه شهید بهشتی اخذ نموده است. در حال حاضر در حوزه‌های آموزش فیزیک، فیزیک نظری و کیهان‌شناسی به فعالیت‌های تحقیقاتی مشغول است.

Ahmadi, F. Associate Professor, Physics, Shahid Rajaei Teacher Training University, Tehran, Iran.

fahmadi@sru.ac.ir

بیست سال سابقه تدریس فیزیک در دوره متوسطه دوم و زمینه‌ی تحقیقاتی ایشان روش‌های نوین تدریس در آموزش فیزیک و علوم پایه است. زمینه‌های تخصصی ایشان عبارت‌اند از: علوم تربیتی، آموزش فیزیک و برنامه‌ریزی درسی.

Saberi, M. MA, Curriculum Planning, Shahid Rajaei Teacher Training University, Tehran, Iran

manijesaberi9489@gmail.com



غلامعلی احمدی دانشیار گروه برنامه‌ریزی درسی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی. ایشان مدرک کارشناسی علوم تربیتی با گرایش مدیریت آموزشی را در سال ۱۹۷۶ از دانشگاه ابوریحان (علامه طباطبایی) تهران و مدرک کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی درسی را در سال ۱۹۸۹ از دانشگاه تربیت معلم

(خوارزمی) تهران و مدرک دکترای تخصصی را در سال ۱۹۹۷ از دانشگاه تربیت معلم (خوارزمی) تهران دریافت نمودند. دارای سمت‌های اجرایی مختلف، عضویت در شوراهای و گروه‌های علمی و تخصصی زیاد، سوابق تدریس در دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی متعدد، برگزارکننده‌ی کارگاه‌های آموزشی بسیار، سوابق پژوهشی و مقالات و کتاب‌های متعدد

Citation (Vancouver): Ahmadi GA, Saberi M, Ahmadi F. [The effect of group discussion teaching on students' reasoning ability in solving physics problems]. Tech. Edu. J. 2020; 14(4): 901-913

<http://dx.doi.org/10.22061/tej.2020.5614.2247>



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 current situation of higher agricultural education in Khuzestan Province from the perspective of metacognitive approach

M. Taghibaygi¹, M. Baradaran^{*1}, A. H. Alibaygi²

¹ Department of Agriculture Extension and Education, Faculty of Agriculture Engineering and Rural Civil Engineering, Agriculture Sciences & Natural Resources University of Khuzestan, Molasani, Iran

² Department of Agriculture Extension and Education, Faculty of Agriculture, Razi University, Kermanshah, Iran

ABSTRACT

Received: 2 April 2020
Reviewed: 17 May 2020
Revised: 6 August 2020
Accepted: 25 August 2020

KEYWORDS:

Meta-cognition
Faculty member
Higher Education
Agriculture

* Corresponding author

baradaran@asnrukh.ac.ir

☎ (+98916) 6181031

Background and Objectives: Metacognition as an individual's knowledge about how to learn. This should be considered in agricultural higher education centers because the familiarity with metacognitive topics and its role in the process of teaching learning is an attempt on the part of the educators to take an effective step to play an influential role in the effectiveness of the country's agricultural higher education system. The education that is based on metacognition leads to lifelong learning in the learners in a way that cultivating such a trait in agricultural students leads to curiosity, responsibility, and the flourishing of creativity. In fact, by using the right methods of learning and studying (metacognition), agricultural learners and students can learn the material that is related to their field of study better and more easily.

Methods: The present applied research was a kind of descriptive survey method. The statistical population of the study were the faculty members of agriculture at Shahid Chamran University (N = 82) and the faculty members of Khuzestan University of Agricultural Sciences and Natural Resources (N = 85) from whom the data were collected. The research instrument was a researcher-made questionnaire. In the first stage of its design, based on consultation with the research team and based on the theoretical foundations, the most important components of higher education and agriculture were identified. After determining these components, the criteria for each component were identified based on the theoretical foundations. The indicators were identified during three Delphi stages through conducting interviews with 15 metacognitive experts. The method of selecting experts was in the form of snowballs. In the first stage, based on a review of the theoretical foundations and the viewpoints of the experts (in the form of open-ended questions and interviews), the indicators were identified for the main components related to metacognition. In the second stage of Delphi, a new questionnaire was prepared. After collecting the second stage questionnaires and analyzing the answers, the items with an average of 3.33 and above were confirmed. The approved items were used to design the third stage questionnaire and to indicate the agreement or the disagreement of the experts. After data analysis, indicators that were agreed upon by 66% and above were finally approved.

Findings: The results showed that the agricultural higher education system of Khuzestan Province is in an unsuitable level in terms of all components of metacognition except educational planning and educational environment. Examination of the current situation of agricultural higher education based on the identified indicators showed that in the components of the curriculum, education management and inservice training courses, planning, evaluation, educational environment and teaching based on the amount of one-sample t-test, there is a significant difference between the real value and the assumed value. The course has two criteria of participation and justification that the value of the t-test showed that there is a significant difference between the two real and assumed values. The component of education management and inservice training courses has two criteria of empowerment and justification and the t-test shows a significant difference between the real and the assumed values. The evaluation component has two criteria of participation and performance and the value of the t-test showed that there is a significant difference between the two real and assumed values. The component of the educational environment also has two criteria of motivation and facilitation- interaction in a way that the value of the t-test in all these three criteria shows a significant difference between the amounts of the two real and assumed values. The teaching component has three criteria, namely before teaching, during teaching, and after teaching. The value of the t-test shows a significant difference between the two real and the assumed values. The results of the F-test show that there is a significant difference at the level of 0.001 between the academic rank of the respondents at the level of 0.005 and between the field of study of the faculty members in terms of performing the tasks that are related to metacognition.

Conclusion. The current situation in the components of the curriculum, education management and inservice training courses, educational evaluation, instructor or teaching duties, educational planning and learning environment is not at an appropriate level. This means that various indicators of metacognition are not properly observed in these components. Given the importance of these components in agricultural higher education to achieve its macro goals and vision, the system should be reviewed and revised based on the indicators that are of significance and priority. It is necessary for the policymakers and planners of agricultural higher education to consider the indicators related to the main components of the system which have been

identified in this research in planning and designing the educational programs. The policymakers and planners are advised to change the educational system in a way that the dominant atmosphere in the classrooms would be participatory and cooperative and the content of the books be adjusted in such a way that critical thinking as a strategy of deep learning can be facilitated.



NUMBER OF REFERENCES

38



NUMBER OF FIGURES

1



NUMBER OF TABLES

10

مقاله پژوهشی

بررسی وضعیت موجود آموزش عالی کشاورزی استان خوزستان از منظر رویکرد فراشناختی

معصومه تقی بیگی^۱، مسعود برادران^{۱*}، امیرحسین علی بیگی^۲

^۱ گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده مهندسی زراعی و عمران روستایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملاثانی، ایران
^۲ گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: فراشناخت به عنوان دانش فرد درباره‌ی چگونگی یادگیری خویش در مراکز آموزش عالی کشاورزی بایستی مورد توجه باشد زیرا آشنایی با مباحث فراشناخت و نقش آن در فرآیند یاددهی یادگیری در مراکز آموزش عالی کشاورزی تلاشی است جهت برداشتن گامی مؤثر توسط آموزشگران تا در سایه‌ی آن بتوانند در اثربخشی نظام آموزش عالی کشاورزی کشور نقش مؤثری را ایفا نمایند. آموزش مبتنی بر مبانی فراشناخت سبب ایجاد یادگیری مادام‌العمر در فراگیران می‌شود به طوری که، آن چنان که پرورش چنین ویژگی در دانشجویان کشاورزی سبب ایجاد کنجکاوی، مسئولیت‌پذیری و شکوفایی خلاقیت در آن‌ها می‌گردد. فراگیران و دانشجویان کشاورزی می‌توانند با استفاده از روش‌های صحیح یادگیری و مطالعه (فراشناخت) مطالب مرتبط با رشته‌ی خود را بهتر و راحت‌تر یاد بگیرند.

روش‌ها: پژوهش کاربردی حاضر از نوع توصیفی-پیمایش بود. جامعه‌ی آماری تحقیق اعضای هیأت‌علمی کشاورزی دانشگاه شهید چمران (N=۸۲) و اعضای هیأت علمی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان (N=۸۵) بودند که به روش تمام شماری اطلاعات از آن‌ها گردآوری شد. ابزار پژوهش، پرسش‌نامه‌ای محقق ساخته بود که به منظور طراحی آن در مرحله نخست با مشورت تیم پژوهش و مبانی نظری، مهمترین مؤلفه‌های آموزش عالی کشاورزی شناسایی گردید. پس از مشخص شدن مؤلفه‌ها، برای هر مؤلفه و بر اساس مبانی نظری ملاک‌هایی مشخص شد. شناسایی نشانگرهای سه مرحله دلفی از طریق مصاحبه با ۱۵ نفر از خبرگان فراشناخت انجام گرفت. روش انتخاب افراد صاحب نظر به صورت گلوله برفی بود. در مرحله‌ی اول بر اساس مرور مبانی نظری و دیدگاه صاحب‌نظران (در قالب سؤالات باز پاسخ و مصاحبه) برای مؤلفه‌های اصلی مرتبط با فراشناخت نشانگرهایی مشخص گردید. در مرحله‌ی دوم دلفی، پرسش‌نامه‌ی جدیدی بر اساس طیف پنج قسمتی لیکرت تنظیم شد پس از گردآوری پرسش‌نامه‌های مرحله دوم و تجزیه و تحلیل پاسخ‌ها گویه‌هایی که میانگین آنها ۳/۳۳ و بالاتر بود مورد تأیید قرار گرفت. گویه‌های تأیید شده به منظور طراحی پرسشنامه مرحله سوم و اعلام موافقت یا عدم موافقت خبرگان مورد استفاده قرار گرفت که پس از تجزیه و تحلیل، نشانگرهایی که با آنها ۶۶ درصد و بالاتر اعلام موافقت شده بود مورد تأیید نهایی قرار گرفت.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که نظام آموزش عالی کشاورزی استان خوزستان از لحاظ تمامی مؤلفه‌های فراشناخت به جز برنامه‌ریزی آموزشی و محیط آموزشی در سطح نامناسبی قرار دارند. بررسی وضعیت موجود آموزش عالی کشاورزی بر اساس نشانگرهای شناسایی شده نشان داد که در مؤلفه‌های سرفصل درسی، مدیریت آموزش و دوره‌های آموزش ضمن خدمت، برنامه‌ریزی، ارزشیابی، محیط آموزشی و تدریس بر اساس مقدار آزمون تی تک نمونه‌ای تفاوت معنی‌داری بین دو مقدار واقعی و مقدار مفروض وجود دارد. سرفصل درسی دارای دو ملاک مشارکتی و توجیهی است که مقدار آزمون تی (t) نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین دو مقدار واقعی و مقدار مفروض وجود دارد. مؤلفه مدیریت آموزش و دوره‌های آموزش ضمن خدمت دارای دو ملاک توانمندسازی و توجیهی است که مقدار آزمون تی (t) تفاوت معنی‌داری بین دو مقدار واقعی و مقدار مفروض نشان می‌دهد. مؤلفه ارزشیابی دارای دو ملاک مشارکتی و عملکردی می‌باشد که مقدار آزمون تی (t) نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین دو مقدار واقعی و مقدار مفروض وجود دارد. مؤلفه محیط آموزش نیز

تاریخ دریافت: ۱۴ فروردین ۱۳۹۹
 تاریخ داری: ۲۸ اردیبهشت ۱۳۹۹
 تاریخ اصلاح: ۱۶ مرداد ۱۳۹۹
 تاریخ پذیرش: ۴ شهریور ۱۳۹۹

واژگان کلیدی:

فراشناخت
 هیأت علمی
 آموزش عالی
 کشاورزی

* نویسنده مسئول

baradaran@asnrkh.ac.ir

① ۰۹۱۶-۶۱۸۱۰۳۱

دارای دو ملاک انگیزش و تسهیل- تعامل می‌باشد که مقدار آزمون تی (t) در هر دو ملاک تفاوت معنی‌داری بین دو مقدار واقعی و مقدار مفروض نشان می‌دهد. مؤلفه تدریس دارای سه ملاک پیش از تدریس، ضمن تدریس و پس از تدریس است که مقدار آزمون تی (t) تفاوت معنی‌داری بین دو مقدار واقعی و مقدار مفروض نشان می‌دهد نتایج آزمون اف نشان می‌دهد که بین مرتبه‌ی علمی پاسخگویان اختلاف معناداری در سطح ۰/۰۰۵ و بین رشته تحصیلی اعضای هیأت علمی از لحاظ انجام وظایف مرتبط با فراساخت، اختلاف معناداری در سطح ۰/۰۰۱ وجود دارد.

نتیجه‌گیری: در مؤلفه‌های سرفصل‌درسی، مدیریت آموزش و دوره‌های آموزش ضمن خدمت، ارزشیابی آموزشی، وظایف آموزشگر یا تدریس، برنامه ریزی آموزشی و محیط یادگیری وضعیت موجود در سطح نامناسبی است. این بدان معناست که شاخص‌های مختلف فراساخت در این مؤلفه‌ها به درستی رعایت نمی‌شوند. با توجه به اهمیت این مؤلفه‌ها در آموزش عالی کشاورزی، به منظور حصول نظام به اهداف کلان و چشم انداز خود، بایستی بازبینی و اصلاح در آن بر اساس شاخص‌هایی که دارای اهمیت و اولویت هستند مورد توجه قرار گیرد. لازم است سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان آموزش عالی کشاورزی نشانگرهای مرتبط با مؤلفه‌های اصلی نظام را که در این پژوهش شناسایی شده است را در برنامه‌ریزی و طراحی برنامه‌های آموزشی مورد توجه قرار دهند. به سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان پیشنهاد می‌گردد که در جهت تغییر نظام آموزشی به صورتی که فضای حاکم بر کلاس‌ها مشارکتی و همراه با همکاری باشد اقدام و محتوای کتاب‌ها به نحوی تنظیم گردد که تفکر انتقادی به عنوان یک راهبرد یادگیری عمیق، تسهیل گردد.

مقدمه

توانایی‌های لازم را کسب نمایند [۶]. در این مؤسسات آموزشی به تربیت نیروی انسانی که بیاموزد چگونه نیات و افکار خود را بیان نماید توجه نمی‌شود. نیاز جامعه امروز را تربیت نیروی انسانی بیان داشته‌اند که بتواند محیط را به کنترل خود درآورد؛ یعنی یادگیرنده‌ای مادام‌العمر باشد [۷] و لزوم تربیت چنین نیروی انسانی را وجود آموزش‌های فراساختی بیان نموده‌اند که در مراکز آموزش عالی مورد توجه قرار نمی‌گیرد [۸]. آموزش عالی کشاورزی با مسائل و مشکلات عدیده دیگری نیز مواجه است که دست‌یابی به اهداف را در آن با مشکل مواجه ساخته است. از جمله در مراکز آموزش عالی کشاورزی توجه لازم را به تربیت و آموزش اصولی دانشجویان بر اساس نیازهای کشور و بخش کشاورزی ندارند [۹]. به پرورش خلاقیت و نوآوری دانشجویان که ضرورت مهم ایجاد اشتغال و کارآفرینی است، نمی‌پردازند؛ فعالیت‌های علمی در این مراکز با نیازهای بخش کشاورزی انطباق ندارند؛ استعدادهای دانشجویان را پرورش نمی‌دهند و بیشتر تکیه بر مباحث نظری دارند که به یادگیری عمیق دانشجو و حل مسائل و مشکلات او کمک نمی‌کنند [۱۰]. هنگامی که این فراگیران با روش‌های یادگیری اشتباه، مسائل تخصصی بخش کشاورزی را نیز به‌صورت نادرست فرا می‌گیرند؛ خروجی و ماحصل این چنین نظام آموزشی که تلاشی در جهت آموزش بهینه و درست فراگیر انجام نداده است؛ دانش‌آموختگان بیکاری می‌شوند که هر سال بر تعداد آن‌ها افزوده می‌شود [۱۱]. فراگیرانی که تخصص آن‌ها در سطحی نیست که بتوانند مشکلی را از بخش کشاورزی رفع نمایند و به توسعه آن کمک کنند [۱۲]. مطالعات انجام شده در زمینه کیفیت آموزش عالی کشاورزی نشان دهنده وضعیت نه‌چندان مطلوب آن است. از جمله مقدسی‌فریمانی و همکاران بیان می‌کنند که آموزش عالی کشاورزی در کشور، فراگیران را برای سازگاری با شرایط متغیر و متحول آماده نمی‌کنند [۱۳]. حاجی هاشمی و موحدی اظهار داشتند نظام آموزش کشاورزی همراه با نیازهای مختلف جوامع

توسعه پایدار کشاورزی به عوامل متفاوتی بستگی دارد که یکی از آن‌ها نیروی انسانی آموزش دیده و خبره است. دانشگاه‌ها به عنوان مرکز اصلی آموزش کشاورزی جایگاه ویژه‌ای در تربیت نیروی انسانی دارند و رسالت اصلی توسعه کشاورزی بر دوش دانشگاه‌ها است [۱]. جهت رسیدن به جایگاه مطلوب در توسعه کشاورزی نیز لازم است که دانشجویان خود را مجهز به مهارت‌های کارآفرینی و اشتغال‌پذیری نمایند؛ اما با وجود اهمیت فراوان آموزش کشاورزی در دانشگاه‌ها، این آموزش‌ها از نظم و ثبات مؤثری برخوردار نمی‌باشند و نمی‌توانند دانش‌آموختگان را مجهز به مهارت‌های ذکر شده نمایند و بالاخص در حیطه آموزش عالی نتوانسته‌اند به آرمان‌های این مقوله مهم آن‌چنان که باید و شاید جامه عمل ببوشانند [۲]. این مسأله سبب شده است که بر اساس نظریات اقتصادی آموزش عالی کشاورزی، فارغ‌التحصیلان این رشته کارایی و مهارت لازم را برای درآمدزایی و افزایش تولید در بخش کشاورزی نداشته باشند. زیرا بنابر نظریات اقتصادی آموزش عالی، یکی از رسالت‌های اصلی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی توجه به کیفیت تحصیلی دانشجویان و فارغ‌التحصیلان است که سبب تأثیرگذاری آنها در ارزآوری و تولید ناخالص داخلی می‌گردد؛ اما در آموزش عالی موجود بیشترین توجه و تأکید بر نظریات اجتماعی آموزش می‌باشد که دانشگاه‌ها و رسالت اصلی آن‌ها را توسعه شخصیت اجتماعی دانشجویان می‌دانند [۳]. به اعتقاد لوزانو (Loozano) اگر چه دانشگاه‌ها به عنوان عوامل اصلی تغییر اجتماعی محسوب شده‌اند؛ ولی خود هم اکنون با عدم تغییر در برنامه‌هایشان مواجه هستند [۴].

شاهد این مدعا روش‌های تدریس و یادگیری بسیار قدیمی و سنتی در این مراکز می‌باشد [۵]. بسیاری از متخصصان معتقدند که ارزش واقعی آموزش کشاورزی در محتوای آموزشی آن نیست؛ بلکه به‌خاطر روش‌های آموزش و تدریس است. زیرا این روش تدریس است که باعث می‌شود فراگیران از فرآیند یادگیری لذت برده و

فراگیران، آن‌ها به یادگیرندگانی خودراهر تبدیل می‌شوند که خود مسئولیت یادگیری خویش را برعهده می‌گیرند و برای یادگیری خویش تلاش می‌نمایند. بررسی‌ها نشان می‌دهد که فراشناخت، قابل آموزش و یادگیری است [۱۹] و ضرورت آموزش آن احساس می‌شود تا فراگیران هرچه بیشتر نسبت به آنچه که برای یک یادگیری فعال لازم است، آگاهی یابند؛ زیرا یادگیری را مجموعه‌ای از فرآیندهای فعال فکری، توانایی‌ها و مهارت‌هایی می‌دانند که به فرد امکان مدیریت، نظارت و کارآمدی یادگیری خویش را می‌دهد و از طریق آن می‌تواند میزان کارآمدی و اثرگذاری خود را در این فرآیند ارزیابی و در جهت اصلاح و ارتقا آن تلاش کند [۲۰]. پیام یونسکو در خصوص یادگیری نیز، بیانگر این نوع آموختن است که یادگیری را دانستن، انجام دادن، هم زیستی و زیستن تعبیر کرده است [۲۱]. در واقع فراشناخت موتوری است که خودراهری را به حرکت درمی‌آورد [۲۲]. یادگیرندگان خودراهر، افرادی فعال و خودجوش هستند که به جای انتظار کشیدن منفعلانه برای یادگیری واکنشی، ابتکار عمل را در یادگیری در دست گرفته، یادگیری آن‌ها هدفمند و معنادار است و با توجه به انگیزه بالا، یادگیری‌شان پایداری و تداوم خواهد داشت. این‌گونه افراد در زندگی خود مسئولیت‌پذیر هستند و از فرآیند خود انضباطی در یادگیری خویش سود می‌برند [۲۳]. آموزش فراشناخت زمینه درگیری علمی، منبع کنترل درونی، انگیزش پیشرفت بیشتر، خلاقیت و سازندگی و خود مسئولیت‌پذیری را در افراد فراهم می‌نماید و حس اعتماد به نفس در امور زندگی را تقویت کرده و فرد را قادر می‌سازد که مشکلات را شناسایی نماید و بهترین راه‌حل‌ها را در امور مختلف ارایه دهد [۲۴]. دست‌یابی به تمامی این موارد خود به معنای خودکارآمدی و ایجاد خلاقیت است. خودکارآمدی و خلاقیت ویژگی‌های مفقوده‌ای هستند که بسیاری از دانش‌آموختگان کشاورزی بدون کسب آن‌ها از مراکز آموزش عالی دانش‌آموخته می‌گردند؛ در صورتی که با نهادینه سازی فراشناخت در آموزش عالی کشاورزی و بهره‌مندی از مزایای بی‌شمار آن زمینه‌های لازم برای بروز کارآفرینی در افراد ایجاد می‌گردد. دانشجویان کارآفرین با جرأت و اعتماد به نفس بیشتری وارد زمینه کار عملی کشاورزی می‌شوند. به‌طور کلی می‌توان گفت فراشناخت سبب می‌شود آموزش به طریق درستی ارائه گردد؛ سبب پایداری و ماندگاری آموزش‌ها در دانشجویان و ایجاد اثرات بلند مدت می‌شود که بعدها در محیط بیرون از دانشگاه نیز در وجود فراگیر باقی می‌ماند و سبب خلاقیت و فعالیت فراگیر در راستای نوآوری و حتی کارآفرینی می‌گردد؛ زیرا عنصر اصلی کارآفرینی که همان خلاقیت است در دوران تحصیل در وجود دانشجو رشد و پرورش یافته است. آموزش بر مبنای فراشناخت همچنین سبب ایجاد یادگیری مادام‌العمر در فراگیران می‌شود که پرورش چنین ویژگی در دانشجویان کشاورزی سبب ایجاد کنجکاو، مسئولیت‌پذیری و

روستایی متحول نشده است. در مراکز آموزش کشاورزی محتوای آموزشی کتب درسی کاملاً منطبق بر فعالیت‌های کشاورزی و نیاز دانشجویان نیست [۱۴]. روش‌های متداول آموزش از جمله سخنرانی به‌عنوان روش غالب در مراکز آموزشی به‌کار می‌رود و تفکر انتقادی یا فقط به‌طور ضمنی آموزش داده می‌شود و یا هرگز آموزش داده نمی‌شود [۹]. برنامه‌ریزی درسی و آموزشی در این مراکز نامناسب است؛ به‌طوری‌که بنابر نتایج پژوهش‌های انجام شده ۲۰ درصد از مسائل نظام آموزش عالی مربوط به این مسأله می‌باشد [۱۵]. امروزه محققان بر این باورند که از عوامل مهمی که سبب نداشتن تخصص و مهارت لازم در فراگیران مراکز آموزش عالی کشاورزی شده است؛ عدم آگاهی و شناخت نسبت به اصول و مبانی فراشناخت و عدم اجرا و استفاده از آن در مباحث تدریس و یادگیری است [۱۱]. فراشناخت از لحاظ لغوی به معنای تفکر درباره تفکر می‌باشد و به دانش فرد درباره چگونگی یادگیری خویش و به عنوان کلیدی برای توانایی شناختی که به افراد اجازه می‌دهد تا افکارشان را کنترل و بازسازی کنند، تعریف شده است [۹]. این مهم بخصوص در مراکز آموزش عالی کشاورزی بایستی مورد توجه باشد؛ زیرا بنابر دیدگاه جوزف (Joseph)، علوم کشاورزی باید وسیله‌ای برای یادگیری چگونه فکر کردن باشد [۱۶]. آشنایی با مباحث فراشناخت و نقش آن در فرآیند یاددهی یادگیری در مراکز آموزش عالی کشاورزی تلاشی است جهت برداشتن گامی مؤثر توسط آموزشگران مراکز آموزش عالی و بخصوص مراکز آموزش عالی کشاورزی، تا در سایه آن بتوانند در اثربخشی نظام آموزش عالی کشاورزی کشور نقش مؤثری را ایفا نمایند. در این زمینه نتایج پژوهش تقی‌بیگی و همکاران نشان می‌دهد که مهم‌ترین نقاط قوت آموزش عالی کشاورزی جهت نهادینه‌سازی فراشناخت توانایی تربیت نیروی انسانی خلاق، نقاد، نوآور، منتقد، متفکر با توانایی فکری سطح بالا برای مدیریت امور بویژه در شرایط جهانی متحول و پر از تناقض، وجود اساتید جوان، نیروی انسانی توانمند، تنوع دانشجویان، محتوای آموزشی متنوع و دوره چهارساله کارشناسی (که زمان مناسب و قابل توجهی است) می‌باشد که می‌توان به این نتیجه دست یافت که آموزش عالی کشاورزی جهت نهادینه‌سازی فراشناخت دارای زمینه‌ها و بسترهای مناسبی است [۱۷]. اگر هدف تعلیم و تربیت، پرورش فراگیرانی باشد که بتوانند مسئولیت یادگیری خویش را بر عهده بگیرند؛ ابتدا لازم است که این ویژگی در مدرسان پرورش یابد. زیرا یکی از دلایل مهم عدم آموزش مهارت‌های فراشناختی در کلاس و عدم تأکید بر راهبردهای فراشناختی آن است که مدرسان برای این راهبردها ارزش قائل نیستند یا درباره آن‌ها آگاهی ندارند [۱۸] در واقع زمانی که مدرسان خود با فراشناخت آشنایی یابند و روش درست تدریس و یادگیری را بر اساس فراشناخت بیاموزند این ویژگی را به فراگیران نیز منتقل می‌کنند و پس از یادگیری راهبردهای فراشناختی توسط

و دوره‌های آموزش ضمن خدمت، محیط یادگیری، وظایف مرتبط با فراشناخت (تدریس) و ارزشیابی آموزش) به چه صورت بایستی تغییر کنند. به تعبیری دیگر، این تحقیق در پی آن است تا تعیین کند آموزش عالی کشاورزی می‌بایست چگونه عمل نماید تا دانشجویان آن طبق نظریه فراشناخت، خود یادگیرنده‌ای مادام‌العمر و فعال گردند؟ یافتن پاسخ برای این مسائل سبب می‌گردد تا نه تنها نظام آموزش عالی کشاورزی از این زمینه علمی بهره‌مند شود؛ بلکه همگام با قافله آموزش عالی کشاورزی جهانی گام‌های ترقی و به هنگام بودن را طی نماید. این پژوهش همچنین در پی پاسخگویی به این سؤال‌ها است که آیا اعضای هیأت علمی (پاسخگویان) با رشته‌های تحصیلی و مراتب علمی مختلف از لحاظ انجام وظایف فراشناخت (تدریس مبتنی بر فراشناخت) تفاوتی با یکدیگر دارند.

به طور کلی در ارتباط با اهمیت برخی مؤلفه‌های نظام آموزش عالی کشاورزی بر اساس فراشناخت پژوهش‌هایی انجام گرفته است از جمله آقازاده در ارتباط با مواد آموزشی مناسب جهت آموزش فراشناخت به این نتیجه دست یافت که مواد آموزشی برای آموزش‌های فراشناختی مورد استفاده قرار می‌گیرند، باید از نظر بوم‌شناختی، سازگار باشند. یعنی باید در برنامه‌های آموزشی موادی را وارد کرد که فراگیران مکرراً با آن‌ها در داخل و خارج از مدرسه مواجه باشند که این مسأله در آموزش کشاورزی می‌تواند مورد توجه قرار گیرد؛ به‌عنوان مثال در مزارع آموزشی به آموزش مراحل مختلف کشت و تولید گیاهانی پرداخته شود که بومی مناطق مختلف و هر استان می‌باشند و دانشجویان در استان‌های مختلف با آنها مواجه هستند. پژوهش‌های او همچنین بر این موضوع تأکید دارند که جهت انتخاب محتوای مناسب باید به تفاوت‌های فردی فراگیران توجه نمود. آقازاده همچنین شناسایی یا تشخیص بنیه عاطفی- دانشی یادگیرندگان را برای موفقیت در آموزش‌های فراشناختی ضروری می‌داند. در ارتباط با روش‌های آموزشی مناسب جهت آموزش فراشناخت، سیف معتقد است که برای موفقیت در آموزش فراشناخت باید از روش‌های آموزشی خاص این نظریه مانند روش پساختم، روش مردر، روش آموزش دوسویه یا متقابل، روش مطالعه مشارکتی، روش پرسش متقابل، روش همیاری و روش حل‌مسأله استفاده نمود [۳۰]. مرادقلی در ارتباط با وظایف آموزشگر معتقد است به منظور کمک به فراگیران جهت تقویت مهارت‌های حل مسأله، لازم است نخست آنها را نسبت به ضرورت داشتن آمادگی کافی برای شروع حل‌مسأله آگاه نمود. دوم لازم است جهت کاهش اضطراب در فراگیران لازم است به آن‌ها کمک نمود؛ زیرا چنین اضطرابی، یک عامل بازدارنده در فرآیند حل مسأله و استفاده از راهبردهاست و آموزشگران در کلاس درس به یکایک فراگیران با توجه به نوع تفکر و تفاوت‌های فردی آنها به تدریس و آموزش بپردازند. این امر باعث می‌شود که فراگیران از توانایی‌های

شکوفایی خلاقیت در آن‌ها می‌گردد [۷]. با توجه به مزایای فراشناخت و تحولی که می‌تواند در آموزش عالی کشاورزی ایجاد نماید، آموزش بر اساس این نظریه برای قرن ۲۱ یک ضرورت تلقی می‌شود [۲۵] فراگیران و دانشجویان کشاورزی می‌توانند با استفاده از روش‌های صحیح یادگیری و مطالعه (فراشناخت) مطالب مرتبط با رشته خود را بهتر و راحت‌تر یاد بگیرند [۲۶] و به عنوان فردی متخصص و کارشناسی ماهر به کار در بخش کشاورزی مشغول شوند [۱۸]. با توجه به مزایا و اهمیتی که فراشناخت و آموزش آن دارد، لازم است فراگیران به خصوص فراگیران کشاورزی به این سو سوق داده شوند و به آنها آموزش داده شود که بخشی از شکست‌های تحصیل خود را به عدم استفاده از روش‌های درست مطالعه و یادگیری و نه به عواملی چون شانس، کم استعدادی و دشواری تکلیف نسبت دهند و در عین حال روش‌های درست به آن‌ها ارائه شود که در این صورت است که می‌توانند با تلاش و پشتکار و مسئولیت‌پذیری در قبال شکست‌ها، موفقیت تحصیلی کسب کنند. نتایج پژوهش‌های زیادی در این زمینه توسط یوسفی [۲۷]؛ میرزایی [۲۸]؛ صالحی [۲۵]؛ الکساندر (Alexander) و همکاران [۲۹] همگی تأکید بر اهمیت تأثیر کاربرد راهبردهای فراشناختی بر بهبود یادگیری دارند. با توجه به چنین نقش و جایگاهی است که همواره تأکید می‌شود که اصولاً یکی از شاخص‌ها و نشانگرهای آموزش عالی کارآمد و موفق، آموزش و انتقال توان و مهارت‌های فراشناختی به دانشجویان است. به عبارت دیگر آن دسته از نظام‌های کشاورزی که علاوه بر ارائه و انتقال یادگیری‌ها و شناخت‌سازی به دانشجویان بتوانند، توان مرتبط با مدیریت، ارزیابی و کنترل یادگیری را در آنان ایجاد کنند و رشد دهند، قطعاً از کارآمدی و توفیق بسیار بیشتری در زمینه تحقق اهداف راهبردی آموزش برخوردار خواهند بود [۲۰]. در کشورهای مختلف که در زمینه آموزش عالی موفق بوده‌اند به فراشناخت اهمیت زیادی داده شده است [۲۳] اما این مهم نه تنها در مراکز آموزش عالی کشاورزی ایران آموزش داده نمی‌شود؛ حتی مطالعه و بررسی متون و مقالات مختلف در این زمینه حاکی از آن است که پژوهش عمیقی در زمینه فراشناخت انجام نگرفته است. می‌توان گفت در کشور، مفهوم فراشناخت در فرآیند تدریس یادگیری در مراکز آموزش عالی کشاورزی مفهوم ناشناخته‌ای است و فرآیند تدریس یادگیری در این مراکز طبق روش‌های متداول انجام می‌گیرد که این نشان از کم‌توجهی یا بی‌توجهی به موضوع فراشناخت در آموزش عالی کشاورزی ایران دارد. لذا برای اولین بار در این پژوهش به شناسایی نشانگرهای فراشناخت مرتبط با هر مؤلفه نظام آموزش عالی کشاوری پرداخته شده است. این‌که با توجه به مزایای بی‌شمار نظریه فراشناخت، وضعیت موجود آموزش عالی کشاورزی از لحاظ نشانگرهای فراشناخت چگونه است و به منظور نهادینه‌سازی آن هر یک از مؤلفه‌های آن (آموزشگر، سرفصل درسی، مدیریت آموزش

شناسایی گردد و در هر یک از این بخش‌ها فراشناخت نهادینه شود که در نهایت نظام آموزشی منطبق با فراشناخت عمل نماید. نتایج این پژوهش که به شناسایی مؤلفه‌ها، ملاک‌ها و نشانگرهای نظام آموزش عالی کشاورزی منتهی می‌گردد، می‌تواند جهت سنجش وضعیت موجود فراشناخت در سایر نظام‌های آموزشی مورد استفاده قرار گیرد و برنامه‌ریزان نظام آموزش عالی براساس آن اقدامات بهینه را انجام دهند. اما نتایج پژوهش با توجه به محدود بودن جامعه آماری مطالعه شده (اعضای هیأت علمی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان و دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران خوزستان) در تعمیم دادن به سایر مراکز آموزشی بخصوص آموزش عالی غیرکشاورزی بایستی با احتیاط انجام گیرد.

روش تحقیق

پژوهش کاربردی حاضر از نوع توصیفی و به روش پیمایش انجام گرفت. جامعه آماری تحقیق اعضای هیأت علمی کشاورزی دانشگاه شهید چمران (N=۸۲) و اعضای هیأت علمی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان (N=۸۵) بودند که به روش تمام شماری، اطلاعات از آن‌ها گردآوری شد. ابزار پژوهش، پرسش‌نامه‌ای محقق ساخته بود که به منظور طراحی آن در مرحله نخست با مشورت تیم پژوهش و مبانی نظری [۳۶]، مهم‌ترین مؤلفه‌های آموزش عالی کشاورزی شناسایی گردید که شامل سرفصل‌درسی، برنامه‌ریزی آموزشی، مدیریت آموزش و دوره‌های آموزش ضمن خدمت، ارزشیابی آموزشی، محیط یادگیری و وظایف مرتبط با فراشناخت (تدریس) بود. پس از مشخص شدن مؤلفه‌ها، برای هر مؤلفه و براساس مبانی نظری ملاک‌هایی مشخص شد. شناسایی نشانگرها طی سه مرحله دلفی از طریق مصاحبه با ۱۵ نفر از خبرگان فراشناخت در رشته‌های مختلف روانشناسی، علوم تربیتی و کشاورزی انجام گرفت. روش انتخاب افراد صاحب‌نظر به صورت گلوله برفی بود. در این روش، در یک مصاحبه ابتدایی بیشتر با یک خبررسان کلیدی کار را آغاز کرده و آن‌گاه از وی خواسته شد افرادی را که ممکن است برای مصاحبه در این زمینه صاحب‌نظر باشند، معرفی کند (از آن‌جا که نظریه فراشناخت جزو نظریه‌های روان‌شناسی و علوم تربیتی است و در آموزش عالی کشاورزی تا حدودی ناشناخته می‌باشد؛ بیشتر در معرفی نمونه به اعضای هیأت علمی گروه روان‌شناسی و علوم تربیتی مراجعه شد). در این پژوهش افرادی که مورد مصاحبه قرار گرفتند در رشته علوم تربیتی دانشگاه شهید چمران (۶ تن)، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه رازی کرمانشاه (۲ تن)، دانشگاه کشاورزی شیراز (۲ تن) و گروه علوم تربیتی دانشگاه علامه طباطبایی (۵ تن) بودند که به روش ارجاع زنجیره‌ای انتخاب شده‌اند (این افراد در زمینه فراشناخت سابقه برگزاری کارگاه، کلاس آموزشی یا مقالات معتبر پژوهشی داشتند). در مرحله اول بر اساس مرور مبانی نظری و

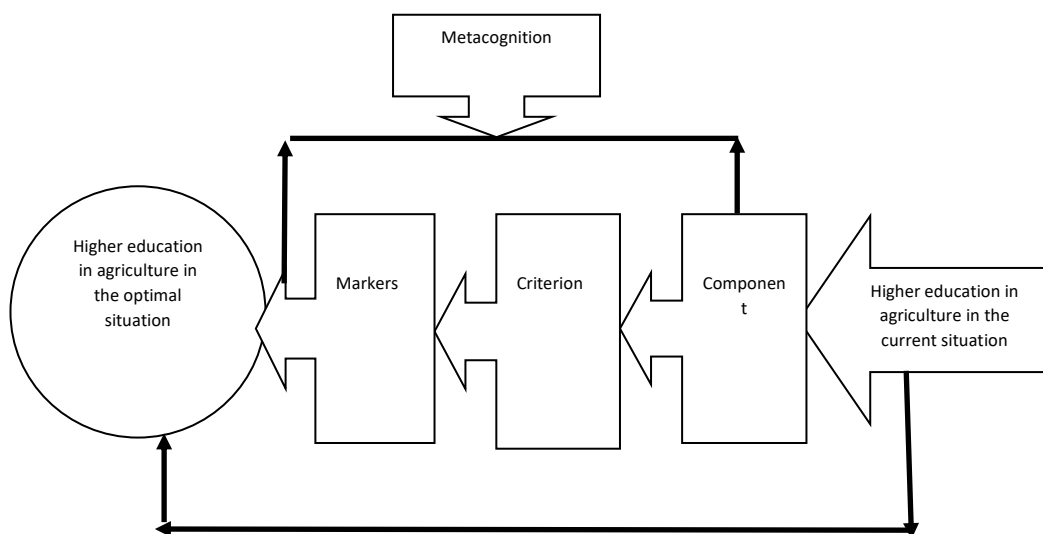
خود آگاه شوند و با توجه و تلاش جدی‌تری به یادگیری دروس مورد علاقه خود بپردازند. همچنین لازم است نوع تفکر فراگیران به آموزشگر شناسانده شود چرا که این اجازه را به آموزشگر می‌دهد تا با توجه به تفاوت‌های فردی فراگیران، نوع تدریس، روش ارزشیابی و حل تمرین‌ها را انتخاب نماید. تأکید آموزشگر در کلاس درس بر راهبردهای فراشناختی نیز می‌تواند در موفقیت فراگیران مؤثر باشد [۳۱]. چالمه و لطیفیان در ارتباط با تأثیر محیط یادگیری فراشناختی بر پیشرفت تحصیلی فراگیران نشان داد که مطالبات فراشناختی پیش‌بینی‌کننده مثبت و معنی‌دار پیشرفت تحصیلی بود. این به آن معنی است که هرچه فراگیران از دانش فراشناختی بیشتری برخوردار باشند و هرچه از راهبردهای فراشناختی نظیر برنامه‌ریزی، مدیریت اطلاعات، عیب‌زدایی و ارزیابی بیشتر استفاده کنند؛ میزان پیشرفت تحصیلی آنان بیشتر خواهد بود [۳۲]. ویژگی مطالبات فراشناختی به این نکته اشاره دارد که آموزشگر از فراگیران می‌خواهد تا درباره چگونگی یادگیری، چگونگی حل مسأله و تلاش جهت ایجاد راه‌حل‌های تازه برای مشکلاتی که در یادگیری درس دارند و این که چگونه می‌توانند یادگیری بهتری داشته باشند فکر کنند. در ارتباط با دوره‌های آموزش ضمن خدمت جهت آموزش فراشناخت، فیلیپس (Phillips) و همکاران به این نتیجه دست یافتند که به‌کارگیری مهارت‌های فراشناختی در انجام و موفقیت پروژه‌ها بسیار تأثیرگذار بود. استفاده از آن باعث صرفه‌جویی در زمان و نحوه انجام کارها می‌گردد [۳۳]. شراو بر اساس نتایج پژوهش‌های خود به این نتیجه رسید که بهترین محیط برای رشد دانش و مهارت‌های فراشناختی استفاده از ارائه بازخوردهای بیرونی می‌باشد [۳۴]. زارع و محمدزاده در ارتباط با ویژگی‌های محیط یادگیری فراشناختی به این نتیجه دست یافتند که فراگیرانی که در گروه‌های کوچک، پرسش‌های فراشناختی می‌پرسیدند و به آن پرسش‌ها پاسخ می‌دادند، بهتر از فراگیرانی بودند که با روش همیاری درس می‌خواندند؛ اما هیچ‌گونه پرسش فراشناختی از خود نمی‌پرسیدند [۱۵]. نتایج پژوهش تقی‌بیگی و همکاران در ارتباط با وضعیت دانشجویان به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های آموزش عالی از لحاظ فراشناخت نشان داد که در بین مقطع‌های تحصیلی؛ آگاهی فراشناخت و مهارت‌های رفتاری مرتبط با فراشناخت اختلاف معناداری با یکدیگر داشتند و دانشجویان مقطع دکتری نسبت به دیگر مقطع‌ها از مهارت و آگاهی فراشناخت بالاتری برخوردار بودند. همچنین دانشجویان با معدل‌های مختلف از لحاظ آگاهی فراشناخت با یکدیگر متفاوت بودند [۳۵] جمع‌بندی مطالب گذشته به‌عنوان چارچوب مفهومی پژوهش در نگاره (۱) ارائه شده است. همان‌طور که مشخص است نظام آموزش عالی کشاورزی در وضعیت موجود قرار دارد. این نظام برای رسیدن به وضعیت مطلوب (وضعیتی که فراشناخت در آن نهادینه شده است) بایستی بخش‌های مختلف آن که شامل مؤلفه‌ها، ملاک‌ها و نشانگرها است

در جدول (۱) ارائه شده است. به منظور تأیید روایی و پایایی بخش کیفی علاوه بر چهار تکنیک ۱- کنترل اعضا (از طریق ارائه تحلیل داده‌ها و نتایج آن به پاسخگویان از واکنش آن‌ها در مرحله گزارش نوشته‌ها آگاهی حاصل شد)، ۲- انتقال‌پذیری پژوهش (از طریق توسعه و توصیف غنی از مجموعه داده‌های مطالعه در طول مرحله گردآوری داده‌ها و ارائه نتایج صورت پذیرفت). ۳ و ۴- تأیید‌پذیری و اطمینان‌پذیری پژوهش (از طریق ثبت و ضبط دقیق فرآیند مصاحبه‌ها و تمامی جزئیات آن انجام گرفت) به جامعیت تحلیل محیط بیرونی و درونی نیز توجه شد که خود تحت تأثیر مواردی نظیر زمان صرف شده برای جمع‌آوری داده‌ها، تجربه متخصصان در رابطه با موضوع و به ویژه تجربه و مهارت محقق در انجام مصاحبه‌ها قرار می‌گیرد. به‌طورکلی در این مرحله سعی شد از یک‌سو داده‌های درستی در ارتباط با موضوع از صاحب‌نظران گردآوری گردد و از سوی دیگر محقق با یک پیش‌زمینه ذهنی و مطالعه دقیق در ارتباط با موضوع به انجام مصاحبه بپردازد. با توجه به این‌که به اعتقاد هلمز و نیکسون (Helms and Nixon) [۳۸] بهترین شیوه افزایش روایی مطالعات کیفی برگرداندن نتایج به محققانی است که در فرآیند تحقیق به‌عنوان نمونه مورد مطالعه شرکت کرده‌اند؛ لذا سعی شد به منظور افزایش روایی و پایایی بخش کیفی به این موضوع نیز از سوی محقق توجه گردد.

به منظور گردآوری متن مصاحبه‌ها از شیوه واریسی نیز استفاده شد که جزء لاینفک فرآیند مصاحبه و پرسشگری است. در واقع محقق با استفاده از روش واریسی، پاسخگویان را وادار می‌سازد عناصر را همسو با هدف تحقیق بیان کنند. در این راستا در پژوهش حاضر، محقق از شیوه‌هایی نظیر سؤالات مستقیم، یادآوری و مرور

دیدگاه صاحب‌نظران (در قالب سؤالات باز پاسخ و مصاحبه) برای مؤلفه‌های سرفصل درسی، برنامه‌ریزی آموزشی، مدیریت آموزش و آموزش ضمن خدمت، ارزشیابی آموزش، محیط یادگیری و وظایف مرتبط با فراشناخت نشانگرهایی مشخص گردید. با توجه به این‌که احتمال می‌رفت که اعضای هیأت علمی رشته‌های علوم تربیتی و روانشناسی در مورد کشاورزی اطلاع چندانی نداشته باشند؛ سعی شد در خلال پاسخ‌ها، خاص بودن یا عام بودن پاسخ‌ها نیز با این عبارت «که به نظر شما مواردی که به آن اشاره نمودید در مورد یک رشته خاص صدق می‌کند یا به صورت عام است» مشخص گردد. پس از جمع‌آوری متن مصاحبه‌ها، تجزیه و تحلیل پاسخ‌ها و بررسی دقیق موارد پیشنهادی صاحب‌نظران با مشورت گروه پژوهش‌گویی‌هایی که با توجه به هدف آموزش عالی کشاورزی سنخیتی با آن نداشت حذف شد. در مرحله دوم دلفی، پرسش‌نامه جدیدی بر اساس طیف پنج قسمتی لیکرت (خیلی کم، کم، متوسط، زیاد، خیلی زیاد) تنظیم شد و از خبرگان خواسته شد که میزان اهمیت نشانگرهای هر مؤلفه در آموزش عالی کشاورزی را بیان نمایند. پس از گردآوری پرسش‌نامه‌های مرحله دوم و تجزیه و تحلیل پاسخ‌ها که بر اساس میانگین و انحراف معیار صورت پذیرفت، گویه‌هایی که میانگین آنها $3/33$ و بالاتر بود مورد تأیید قرار گرفت و سایر گویه‌ها حذف گردید. گویه‌های تأیید شده به منظور طراحی پرسش‌نامه مرحله سوم و اعلام موافقت یا عدم موافقت خبرگان مورد استفاده قرار گرفت که پس از تجزیه و تحلیل، نشانگرهایی که با آنها ۶۶ درصد و بالاتر اعلام موافقت شده بود مورد تأیید نهایی قرار گرفت.

در نهایت پرسش‌نامه نهایی بعد از اعمال نظر اعضای هیأت علمی و تیم پژوهش‌روایی آن مورد تأیید قرار گرفت. پایایی آن نیز توسط آلفای کرونباخ مورد سنجش قرار گرفت که آلفای بخش‌های مختلف



شکل ۱: چارچوب مفهومی پژوهش

Fig. 1: The conceptual framework of research

لازم به ذکر است که پرسش‌نامه به صورت دو قسمتی تنظیم شد. در یک قسمت وضعیت موجود هر شاخص (از بسیار نامناسب تا بسیار مناسب) و در قسمت دیگر میزان اهمیت شاخص (از بسیار کم‌اهمیت تا بسیار مهم) قرار گرفت. در نهایت تجزیه و تحلیل پرسش‌نامه‌ها با استفاده از آمار توصیفی (میانگین و انحراف معیار) و آزمون تی تک نمونه‌ای توسط نرم افزار اسپاس اس نسخه بیست انجام گرفت. به منظور بررسی سؤالات پژوهش نیز از آزمون اف استفاده شد.

یافته‌ها و بحث

ویژگی فردی و حرفه‌ای پاسخگویان

توزیع اعضای هیأت علمی بر اساس رشته رشته تحصیلی نشان داد که بیشترین پاسخگو در رشته گیاه پزشکی (۲۶/۱ درصد) و کمترین پاسخگویان مربوط به رشته خاک‌شناسی با ۴ پاسخگو (۳/۴۷ درصد) بودند. از لحاظ سابقه تدریس ۲۲/۶ درصد دارای سابقه تدریس کمتر از ۵ سال بودند. ۴۳/۴ درصد از پاسخگویان نیز دارای سابقه تدریس بین ۵ تا ۱۵ سال بودند. بیشترین سابقه پژوهشی که در بین اعضای هیأت علمی پاسخگو مشاهده گردید؛ بین ده تا ۱۵ سال بود (۳۹/۱ درصد) و کمترین سابقه پژوهش مربوط به اعضای هیأت علمی پاسخگو، بین ۲۵ تا ۳۰ سال و بیش از ۳۰ سال بود. بیشترین تعداد مقالات علمی- پژوهشی اعضای هیأت علمی پاسخگو در این پژوهش بالای ۳۰ مقاله بود (۳۸/۲ درصد).

یادداشت‌ها و نیز روش سکوت بهره گرفت. بدین ترتیب که هرگاه محقق احساس می‌کرد پاسخگویان در بیان پاسخ‌ها دچار ابهام و انحراف می‌شوند، با پرسیدن سؤالاتی از قبیل «امکان دارد بیشتر توضیح دهید؟» یا «مطلب دیگری باقی مانده که برای تکمیل صحبت بتوان بیان نمود؟»، آن‌ها را هدایت می‌نمود که عمیق‌تر به موضوع بپردازند و تمام جوانب امر را مورد توجه قرار دهند. گاهی نیز محقق مجبور می‌شد به منظور رفع محدودیت‌های ذکر شده و افزایش اعتبار این تکنیک، یادداشت‌های مصاحبه را برای پاسخگویان بازگو نماید تا آنها را نسبت به بیان موارد مشابه آگاه سازد؛ به گونه‌ای که مصاحبه‌شونده پاسخ‌های خود را بازباید و آن‌ها را تکمیل نماید. در این میان روش سکوت نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بود. هنگامی که مصاحبه‌شونده مشاهده می‌کرد محقق یادداشت‌برداری را متوقف نموده و یا عکس‌العملی نسبت به پاسخ‌های وی نشان نمی‌دهد، متوجه انحراف پاسخ‌های خود می‌گردید و سعی می‌کرد آن‌ها را در راستای هدف تحقیق، اصلاح کند. همچنین مصاحبه‌شونده‌ها با مشاهده رفتارهای غیرکلامی و کلامی محقق، پاسخ‌های خود را ارزیابی می‌کردند. بدین ترتیب که هرگاه محقق با تکان دادن سر و بیان کلماتی نظیر «بله» یا «چه جالب» سخنان مصاحبه‌شونده‌ها را تأیید می‌کرد، پاسخگویان متوجه می‌شدند اطلاعات را به درستی بیان می‌کنند. پس از تأیید نهایی، ابزار پژوهش در بین جامعه آماری که شامل ۱۶۷ هیأت علمی بود، توزیع گردید.

جدول ۱: میزان پایایی متغیرها، مؤلفه‌ها و نشانگرهای مرتبط با مؤلفه‌های نظام آموزش عالی
Table 1: Reliability of variables, components and indicators related to components of higher education system

میزان آلفای کرونباخ Cronbach's alpha value	تعداد نشانگر Number of markers	ملاک Criterion	مؤلفه Component	ردیف Row
Total	0.910	4Marker	Participatory	Course headings
0.930				
	0.833	4 Marker	Justification	
0.841	0.841	5Marker	Functional dimension	Planning
0.905	0.75	2Marker	Next to the company	Evaluation methods
	0.86	7Marker	You did	
0.916	0.819	7Marker	Motivational dimension	Learning environment
	0.822	3Marker	Facilitation and interaction	Questionnaire for faculty
0.945	0.901	11Marker	Pre-teaching activity	Teaching
	0.878	19Marker	Teaching activity	
	0.782	3Marker	Post-teaching activity	
0.913	0.870	6Marker	Empowering faculty	Manage training and in-service training courses
	0.899	4Marker	Pay attention to metacognitive strategies	

بررسی وضعیت موجود آموزش عالی کشاورزی بر اساس نشانگرهای شناسایی شده

جدول (۳) وضعیت موجود هر یک از مؤلفه‌های آموزش عالی کشاورزی و ملاک‌های مرتبط با هر مؤلفه را از دید اعضای هیأت علمی و بر اساس آماره تی تک نمونه نشان می‌دهد. در مؤلفه سرفصل درسی بر اساس مقدار آزمون تی تک نمونه‌ای (۶/۰۱-) و مقدار معنی‌داری بالای ۹۵ درصد و سطح خطای کوچک‌تر از پنج درصد بیان می‌کند که تفاوت معنی‌داری بین دو مقدار واقعی (۲/۸۴) و مقدار مفروض (۴) وجود دارد و با توجه به اختلاف منفی بین این دو عدد (۱/۱۶-) می‌توان دریافت که سرفصل درسی در آموزش عالی کشاورزی استان خوزستان براساس فرانشناخت نمی‌باشد و با وضعیت مناسب که مدنظر است اختلاف دارد. اما سرفصل درسی دارای دو ملاک مشارکتی و توجیهی است که مقدار آزمون تی در ملاک مشارکتی (۶/۱۰-) و در ملاک توجیهی (۸/۴۴) می‌باشد و مقدار معنی‌داری بالای ۹۵ درصد و سطح خطای کوچک‌تر از پنج درصد است که تفاوت معنی‌داری بین دو مقدار واقعی و مقدار مفروض وجود دارد و می‌توان گفت که دو ملاک مشارکتی و توجیهی مربوط به مؤلفه سرفصل درسی در آموزش عالی کشاورزی استان خوزستان بر مبنای فرانشناخت نمی‌باشند.

در مؤلفه مدیریت آموزش و دوره‌های آموزش ضمن خدمت براساس مقدار آزمون تی تک نمونه‌ای (۸/۴-) و مقدار معنی‌داری بالای ۹۵ درصد و سطح خطای کوچک‌تر از پنج درصد بیان می‌کند که تفاوت معنی‌داری بین دو مقدار واقعی (۲/۶۴) و مقدار مفروض (۴) وجود دارد و با توجه به اختلاف منفی بین این دو عدد (۱/۳۶-) می‌توان دریافت که مدیریت آموزش و دوره‌های آموزش ضمن خدمت نیز در آموزش عالی کشاورزی استان خوزستان براساس فرانشناخت نمی‌باشد و با وضعیت مناسب که مدنظر است اختلاف دارد. اما این مؤلفه دارای دو ملاک توانمندسازی و توجیهی است که مقدار آزمون تی در ملاک توانمندسازی (۱۰-) و در ملاک توجیهی (۸/۲۰-) و مقدار معنی‌داری بالای ۹۵ درصد و سطح خطای کوچک‌تر از پنج درصد می‌باشد که تفاوت معنی‌داری بین دو مقدار واقعی و مقدار مفروض وجود دارد و می‌توان گفت که دو ملاک توانمندسازی و توجیهی مربوط به مؤلفه مدیریت آموزش و دوره‌های آموزش ضمن خدمت در آموزش عالی کشاورزی استان خوزستان بر مبنای فرانشناخت نمی‌باشند.

در مؤلفه برنامه‌ریزی بر اساس مقدار آزمون تی تک نمونه‌ای (۴/۱۰) و مقدار معنی‌داری بالای ۹۵ درصد و سطح خطای کوچک‌تر از پنج درصد بیان می‌کند که تفاوت معنی‌داری بین دو مقدار واقعی (۳/۰۷) و مقدار مفروض (۴) وجود دارد و با توجه به اختلاف منفی بین این دو عدد (۰/۹۳-) می‌توان دریافت که مؤلفه برنامه‌ریزی در آموزش عالی کشاورزی استان خوزستان بر اساس فرانشناخت نیست و با وضعیت مناسب که مدنظر است اختلاف دارد.

مؤلفه بعدی آموزش عالی ارزشیابی است که مقدار آزمون تی تک نمونه‌ای (۷/۲-) و مقدار معنی‌داری بالای ۹۵ درصد و سطح خطای کوچک‌تر از پنج درصد بیان می‌کند که تفاوت معنی‌داری بین دو مقدار واقعی (۲/۸۴) و مقدار مفروض (۴) وجود دارد و با توجه به اختلاف منفی بین این دو عدد (۱/۱۶-) می‌توان دریافت که انجام برنامه‌های ارزشیابی در آموزش عالی کشاورزی استان خوزستان بر اساس فرانشناخت نمی‌باشد و با وضعیت مناسب که مدنظر است اختلاف دارد. اما مؤلفه ارزشیابی دارای دو ملاک مشارکتی و عملکردی می‌باشد که مقدار آزمون تی در ملاک مشارکتی (۷/۴-) و در ملاک عملکردی (۸/۲-) و مقدار معنی‌داری بالای ۹۵ درصد و سطح خطای کوچک‌تر از پنج درصد است که تفاوت معنی‌داری بین دو مقدار واقعی و مقدار مفروض وجود دارد و می‌توان گفت که دو ملاک مشارکتی و عملکردی مربوط به مؤلفه ارزشیابی در آموزش عالی کشاورزی استان خوزستان بر مبنای فرانشناخت نمی‌باشند.

مؤلفه محیط آموزش بر اساس مقدار آزمون تی تک نمونه‌ای (۴/۱۰-) و مقدار معنی‌داری بالای ۹۵ درصد و سطح خطای کوچک‌تر از پنج درصد بیان می‌کند که تفاوت معنی‌داری بین دو مقدار واقعی (۳/۰۷) و مقدار مفروض (۴) وجود دارد و با توجه به اختلاف منفی بین این دو عدد (۰/۸۳-) می‌توان دریافت که محیط آموزشی در آموزش عالی کشاورزی استان خوزستان با وضعیت مناسب که مدنظر است اختلاف دارد. اما این مؤلفه دارای دو ملاک انگیزش و تسهیل و تعامل است که مقدار آزمون تی در ملاک انگیزش (۵/۹-) و در ملاک تسهیل و تعامل (۷-) و مقدار معنی‌داری بالای ۹۵ درصد و سطح خطای کوچک‌تر از پنج درصد می‌باشد که تفاوت معنی‌داری بین دو مقدار واقعی و مقدار مفروض وجود دارد و می‌توان گفت که دو ملاک انگیزش و تسهیل و تعامل مربوط به مؤلفه محیط آموزشی در آموزش عالی کشاورزی استان خوزستان از وضعیت مناسب فاصله دارد. در آخرین مؤلفه یعنی تدریس یا وظایف آموزشگر بر اساس مقدار آزمون تی تک نمونه‌ای (۶/۹-) و مقدار معنی‌داری بالای ۹۵ درصد و سطح خطای کوچک‌تر از پنج درصد بیان می‌کند که تفاوت معنی‌داری بین دو مقدار واقعی (۲/۹۳) و مقدار مفروض (۴) وجود دارد و با توجه به اختلاف منفی بین این دو عدد (۱/۰۷-) می‌توان دریافت که آموزشگران نیز در آموزش عالی کشاورزی استان خوزستان بر اساس فرانشناخت عمل نمی‌کنند و این مؤلفه با وضعیت مناسب که مدنظر است اختلاف دارد. اما این مؤلفه دارای سه ملاک پیش از تدریس، ضمن تدریس و پس از تدریس است که مقدار آزمون تی در ملاک پیش از تدریس (۸/۱۷-)، در ملاک ضمن تدریس (۱۰-) و ملاک پس از تدریس (۸/۴۰-) است و مقدار معنی‌داری بالای ۹۵ درصد و سطح خطای کوچک‌تر از پنج درصد می‌باشد که تفاوت معنی‌داری بین دو مقدار واقعی و مقدار مفروض وجود دارد

این که برنامه‌ریزی‌ها در آموزش عالی کشاورزی مبتنی بر فراشناخت باشد لازم است که در فراگیران ایجاد مهارت نماید و آموزش فراشناخت در قالب دروس فوق برنامه ضرورت دارد که از نظر هیأت علمی پاسخگو، در وضعیت موجود نظام آموزش عالی کشاورزی، به این نشانگرها توجه نمی‌شود.

بررسی وضعیت موجود و میزان اهمیت نشانگرهای مرتبط با مؤلفه مدیریت آموزش و دوره‌های آموزش ضمن خدمت

در ارتباط با مدیریت آموزش و دوره‌های آموزش ضمن خدمت جدول (۵) نشان می‌دهد که نشانگرهای هر دو ملاک توانمندسازی و توجه به راهبردهای فراشناخت از وضعیت متوسط به پایینی برخوردار هستند. اما از لحاظ اهمیت در ملاک توانمندسازی نشانگرهای «برگزاری فیلم‌های آموزشی و کارگاه‌های آموزشی مرتبط با فراشناخت» از اولویت بالاتری برخوردار و در بعد راهبردهای فراشناخت «تقویت شوراها و انجمن‌های دانشجویی و بازدیدهای علمی و تهیه برنامه‌های آموزشی مرتبط با فراشناخت» از اهمیت بیشتری برخوردار می‌باشند و به منظور نهادینه‌سازی فراشناخت در آموزش عالی کشاورزی برگزاری فیلم‌های آموزشی و همچنین کارگاه‌های آموزشی مبتنی بر فراشناخت می‌تواند مؤثر باشد. شوراها و انجمن‌های دانشجویی و بازدیدهای علمی نیز زمینه همکاری و تعامل بین دانشجویان را فراهم می‌آورد که از نظر اعضای هیأت علمی عامل مؤثری در تقویت فراشناخت و یادگیری تعاملی بین آنها می‌باشد که لازم است مورد توجه قرار گیرد.

بررسی وضعیت موجود و میزان اهمیت نشانگرهای مرتبط با مؤلفه ارزشیابی آموزشی

ارزشیابی آموزشی دارای دو ملاک مشارکتی و عملکردی است (جدول ۶) که نشانگرهای مرتبط با هر ملاک در جدول ارائه گردیده است. همان‌گونه که مقایسه میانگین‌ها در جدول نشان می‌دهد از لحاظ وضعیت موجود هر دو نشانگر ملاک مشارکتی، در وضعیت متوسط و پایین قرار دارند. این به آن معنا است که در زمینه ارزشیابی، مشارکت چندانی صورت نمی‌پذیرد. اما از لحاظ اهمیت «مشارک فراگیر در ارزشیابی گروهی از خود در سنجش همسالان» اهمیت بیشتری دارد. در زمینه نشانگرهای مرتبط با ملاک عملکردی «توجه و اجرای ارزشیابی تکوینی در فرآیند تدریس» و «ارائه بازخوردهای اصلاحی به یادگیرنده»، «توجه به ارزشیابی چند جانبه و چند بعدی» و «گرفتن اظهارنظر از فراگیران بعد از تدریس در مورد فایده و ضرورت مطالب آموخته شده» و «قضای در مورد ارزش‌های تازه کسب شده» از میانگین بیشتر و اهمیت بالاتری برخوردار است. اما از لحاظ وضعیت موجود نشانگرهای مرتبط با بعد عملکردی، تمامی هفت نشانگر از وضعیت متوسط به پایینی برخوردار هستند. به عبارتی اعضای هیأت علمی در فرآیند

و می‌توان گفت که سه ملاک پیش از تدریس، ضمن تدریس و پس از تدریس مربوط به مؤلفه وظایف آموزشگر در آموزش عالی کشاورزی استان خوزستان از وضعیت مناسب فاصله دارد و آموزشگران در فرآیند تدریس خود براساس فراشناخت عمل نمی‌کنند (جدول ۲).

بررسی وضعیت موجود و میزان اهمیت نشانگرهای مرتبط با مؤلفه سرفصل‌درسی

برای بررسی وضعیت موجود و میزان اهمیت نشانگرهای مختلف مرتبط با هر مؤلفه در آموزش عالی کشاورزی از دید اعضای هیأت علمی از میانگین و انحراف معیار استفاده گردید، به این ترتیب که برای هر مؤلفه و با توجه به ملاک‌های آن اولویت‌بندی هر نشانگر بر اساس میانگین مشخص شد که در جداول (۳ تا ۸) ارائه گردیده است. همان‌طور که جدول (۳) نشان می‌دهد سرفصل درسی دارای دو ملاک مشارکتی و توجیهی است که از دید اعضای هیأت علمی در بعد مشارکتی دو نشانگر «گنجاندن اهداف مورد نظر استاد و دانشجو در محتوا و تدوین سرفصل با مشارکت استاد و دانشجو» از اهمیت بالاتری برخوردار هستند و در عین حال این دو نشانگر از لحاظ وضعیت موجود در شرایط نامناسبی نسبت به سایر نشانگرها قرار دارند. به عبارتی از نظر هیأت علمی لازم است که طراحی سرفصل با مشارکت استاد و دانشجو انجام شود و اهداف آنها در طراحی سرفصل‌ها مدنظر قرار گیرد که از نظر پاسخگویان این دو نشانگر از لحاظ وضعیت موجود در شرایط نامناسبی قرار دارند. در بعد توجیهی نیز از دید اعضای هیأت علمی «پاسخگویی سرفصل به نیازهای بازارکار» و «تأکید بر چگونگی و نحوه یادگیری فراگیر در تدوین سرفصل» از اهمیت بالاتری برخوردار است. اما وضعیت موجود دو نشانگر مورد اشاره نامناسب است. اعضای هیأت علمی معتقدند که سرفصل بایستی به نحوی تنظیم شود که جوابگوی انتظارات بازار کار باشد و به عبارتی در فراگیر دانش و مهارت لازم را برای فعالیت در محیط بیرون ایجاد کند؛ اما وضعیت موجود سرفصل درسی از لحاظ این دو نشانگر مناسب نمی‌باشد.

بررسی وضعیت موجود و میزان اهمیت نشانگرهای مرتبط با مؤلفه برنامه‌ریزی

جدول (۴) اولویت‌بندی نشانگرهای مرتبط با مؤلفه برنامه‌ریزی درسی در ملاک عملکردی را نشان می‌دهد. همان‌طور که از اولویت‌بندی میانگین‌ها مشخص است از لحاظ اهمیت «توجه به مهارت، مهارت‌های عقلانی و آموزش فراشناخت در قالب دروس اختیاری و فوق برنامه» اهمیت بالایی در برنامه‌ریزی فراشناخت دارند. اما از لحاظ وضعیت موجود «محتوا بیشتر مهارت‌های خلاصه کردن و شرح دادن» را گسترش می‌دهد و از این لحاظ منابع درسی آموزش عالی کشاورزی وضعیت مناسب‌تری دارند. به عبارتی برای

فراگیران بایستی خود بتوانند عملکرد خود را مورد سنجش و ارزیابی قرار دهند که در فراشناخت نشانگر مهمی است؛ اما از نظر هیأت علمی پاسخگو این مورد نیز در آموزش عالی کشاورزی مورد توجه قرار نمی‌گیرد.

تدریس خود به برگزاری پیش‌آزمون، ارزشیابی تکوینی و پایانی توجهی ندارند. همچنین ارزشیابی چندجانبه که تمامی جوانب یادگیری فراگیران را مورد سنجش قرار می‌دهد در آموزش عالی کشاورزی مورد توجه قرار نمی‌گیرد.

جدول ۲: توزیع آماری وضعیت موجود هریک از مؤلفه‌ها و ملاک‌های مرتبط با هر مؤلفه در آموزش عالی کشاورزی از دید اعضای هیأت علمی

Table 2: Statistical distribution of the current status of each of the components and the criteria related to each component in the agricultural higher education from the viewpoints of the faculty members

ردیف Row	مؤلفه Component	میانگین Average	انحراف معیار Standard deviation	آماره تی Statistics t	سطح معناداری Sig	ملاک Criterion	میانگین Average	آماره تی Statistics t	سطح معناداری Sig	انحراف معیار Standard deviation
1	Course headings	2.84	0.905	-6.01	0.000	Participatory	2.76	-6.10	0.000	0.980
2	Manage inservice training and courses	2.64	0.789	-8.4	0.000	Empowerment	2.53	-10	0.000	0.943
3	Planning	3.07	0.874	-4.10	0.000	Operational	3.07	-10	0.000	0.874
4	assessment	2.84	0.753	-7.2	0.000	Participatory	2.840	-7.4	0.000	0.917
5	Learning environment	3.07	0.769	-4.10	0.000	Motivation	3.090	-5.9	0.000	0.822
6	Teaching	2.93	0.763	-6.9	0.000	Facilitation and interaction	3.026	-7	0.000	0.741
						Before teaching	2.90	-8.17	0.000	0.771
						Teaching	2.94	-10	0.000	0.805
						After teaching	2.98	-8.40	0.000	0.797

جدول ۳: توزیع آماری وضعیت موجود و میزان اهمیت نشانگرهای مؤلفه «سرفصل درسی» از دید اعضای هیأت علمی

Table 3: Statistical distribution of the current situation and the importance of the indicators of the 'curriculum' component from the viewpoints of the faculty members

اولویت Priority	میانگین وضعیت موجود Average status available	انحراف معیار Standard deviation	نشانگر مرتبط با ملاک مشارکتی Indicator related to participatory criteria	میانگین اهمیت Average importance	انحراف معیار Standard deviation	اولویت Priority
4	2.55	1.26	Editing the headlines with the participation of the same lecturer and student.	3.65	1.11	2
1	2.95	1.23	Identifying the content in question with student consultation.	3.19	1.12	4
۳	2.80	1.15	Incorporating teacher and student goals into the content.	3.86	1.10	1
۲	2.82	0.853	Editing headlines in a way that facilitates student-teacher interaction.	3.61	1.15	3

اولویت Priority	میانگین وضعیت موجود Average status available	انحراف معیار Standard deviation	نشانگر مرتبط با ملاک توجیهی Indicator related to the justification criterion	میانگین اهمیت Average importance	انحراف معیار Standard deviation	اولویت Priority
2	3	0.873	Clearly state the expectations of the topic for the student	3.61	0.941	3
3	2/95	1.13	Laying emphasis on how comprehensive learning is formulated in the headings.	3.65	1.02	2
4	2.64	1.093	The headline meets the expectations of the labor market.	3.87	1.217	1
1	3/05	1/04	In the formulation of the headings, excessive attention is paid to what the student will learn rather than what the teacher is teaching.	1.19	3.35	4

جدول ۴: توزیع آماری وضعیت موجود و میزان اهمیت نشانگرهای مؤلفه «برنامه‌ریزی» از دید اعضای هیأت علمی

Table 4: Statistical distribution of the current status and importance of the indicators of 'planning' component from the viewpoints of the faculty members

اولویت	میانگین میزان اهمیت	انحراف معیار	نشانگر مرتبط با ملاک عملکردی Indicator related to performance criteria	انحراف معیار	میانگین وضعیت موجود	اولویت
Priority	Average importance	Standard deviation		Standard deviation	Average status available	Priority
1	4	1.24	Content should develop the components of attention to skill.	1.290	3.05	4
4	3.39	1.033	Content should develop the components of attention to description.	0.889	3.14	2
5	3.09	1.125	Content should develop the components of attention to summary.	0.883	3.27	1
2	3.96	1.10	Content must develop the components of intellectual skills.	1.192	3.09	3
3	3.55	1.22	Teaching metacognition in the form of optional and extracurricular courses or teaching various courses with metacognitive approach	1.14	2.82	5

جدول ۵: توزیع آماری وضعیت موجود و میزان اهمیت نشانگرهای مؤلفه «مدیریت آموزشی و دوره‌های آموزش ضمن خدمت» از دید اعضای هیأت علمی

Table 5: Statistical distribution of the current status and importance of indicators of 'educational management and in-service training courses' from the viewpoints of faculty members

اولویت	میانگین میزان اهمیت	انحراف معیار	نشانگر مرتبط با ملاک توانمندسازی هیأت علمی Indicator related to faculty empowerment criteria	انحراف معیار	میانگین وضعیت موجود	اولویت
Priority	Average importance	Standard deviation		Standard deviation	Average status available	Priority
	3.57	1.161	Prior to teaching at the university, courses on the subject of educational psychology, teaching methods and techniques, assessment and evaluation should be conducted within the framework of metacognitive theory by the Ministry of Science for effective teaching.	0.973	2.38	
4	3.30	1.081	In-service training courses use comprehensive software packages to introduce meta-cognitive theory functions.	1.020	2.53	3
3	3.52	1.250	In-service training courses, promotional brochures, and instructor guidebooks on metacognitive topics are provided.	1.040	2.65	1
2	3.77	1.020	In-service training courses should be provided on metacognitive topics.	1.165	2.43	4
1	3.77	0.973	During in-service training courses, educational videos about metacognitive classes and metacognitive teaching methods are displayed.	1.284	2.62	2
اولویت	میانگین میزان اهمیت	انحراف معیار	نشانگر مرتبط با ملاک توجیهی Indicator related to the justification criterion	انحراف معیار	میانگین وضعیت موجود	اولویت
Priority	Average importance	Standard deviation		Standard deviation	Average status available	Priority
3	3.65	0.935	Developing a comprehensive vision of the higher education system based on metacognitive strategies	0.973	2.77	2
2	3.70	0.926	Providing metacognitive-based teaching-learning programs and methods	0.899	2.95	1
1	3.96	0.022	Enhance metacognitive skills development opportunities by strengthening student councils and student associations and scientific visits and delegating responsibility and activity, in other words, to engaging in community management.	1.171	2.68	3
4	3.61	1.196	Policymakers' attention and planning in formulating a comprehensive vision of a self-regulated and self-directed higher education system	0.854	2.95	4

جدول ۶: توزیع آماری وضعیت موجود و میزان اهمیت نشانگرهای مؤلفه «ارزشیابی آموزشی» از دید اعضای هیأت علمی

Table 6: Statistical distribution of existing situation and importance of indicators of 'educational evaluation' from the viewpoints of the faculty members

اولویت Priority	انحراف معیار Average importance	میانگین میزان اهمیت Standard deviation	نشانگر مرتبط با ملاک مشارکتی Indicator related to educational evaluation criteria	انحراف معیار Standard deviation	میانگین وضعیت موجود Average status available	اولویت Priority
2	3.26	0.864	Paying attention to peer assessment in evaluation.	1.024	2.62	2
1	3.61	0.941	Involving learners in evaluating a group of themselves and others	1.155	3	1
اولویت Priority	میانگین میزان اهمیت Average importance	انحراف معیار Standard deviation	نشانگر مرتبط با ملاک عملکردی Performance criterion-related indicator	انحراف معیار Standard deviation	میانگین وضعیت موجود Average status available	اولویت Priority
1	3.74	0.752	Paying attention to and conducting formative evaluation in the teaching process and providing the learner with corrective feedback .	0.973	3.23	1
6	3.35	0.832	Folder Assessment and Evaluation (A deliberate collection of evidence that includes how the learner has progressed and the steps she/he has taken to achieve it).	0.894	2.68	6
3	3/74	1.010	Getting feedback from learners after teaching about the usefulness and necessity of lessons learned and judging new values.	0.907	2.82	3
	3.35	0.982	Performing final evaluation in each session.	1.066	2.77	5
4	3.68	1.171	Providing learners with feedback to refine post-test learning activities.	1.053	2.82	4
2	3.74	0.864	Paying attention to multidimensional evaluation.	1.024	2.95	2
5	3.34	1.1999	Attention and self-assessment in evaluation.	0.945	2.68	7

بررسی وضعیت موجود و میزان اهمیت نشانگرهای مرتبط با مؤلفه تدریس

در مورد مؤلفه تدریس یا وظایف آموزشگر، سه ملاک فعالیت‌های پیش از تدریس، ضمن تدریس و پس از تدریس قرار دارد که در بعد فعالیت‌های پیش از تدریس «آشنایی با روش تدریس فراشناختی آموزش متقابل»، «طراحی تدریس به طریقی که توازن مطلوبی بین کمیت و کیفیت یادگیری وجود داشته باشد» و «آشنایی با روش تدریس فراشناختی کلامی کردن تفکر» از اهمیت فراوانی برخوردار هستند. اما نشانگرهای «مطلع کردن فراگیران از اهداف یادگیری قبل از شروع درس»، «طراحی تدریس به طریقی که توازن مطلوبی بین کمیت و کیفیت یادگیری وجود داشته باشد» و «آشنایی با روش تدریس فراشناختی پرسش متقابل» از دید پاسخگویان در شرایط موجود در وضعیت مطلوبی قرار دارد. به عبارتی آموزشگران در آموزش عالی کشاورزی در مورد روش‌های مختلف آموزش براساس فراشناخت آگاهی لازم را ندارند. ایجاد توازن و تعادل بین کمیت و کیفیت یادگیری نیز از نظر پاسخگویان لازم است که در کلاس‌های درس مورد توجه قرار گیرد؛ اما هیأت علمی کشاورزی به این برقراری تعادل و توازن نیز توجه زیادی ندارند؛ به طوری که تأکید بیش از حد بر یک بعد سبب عدم اجرای نشانگرهای فراشناخت در آموزش عالی کشاورزی شده است. در مورد فعالیت‌های ضمن تدریس اعضای هیأت علمی معتقدند «نشانگرهای آموزش فراگیران در زمینه تمایز قایل شدن بین مطالب مهم و غیر مهم»، «تأکید بر سطوح عالی‌تر یادگیری» و

بررسی وضعیت موجود و میزان اهمیت نشانگرهای مرتبط با مؤلفه محیط یادگیری

جدول (۷) نشان می‌دهد که از لحاظ وضعیت موجود، دو نشانگر مربوط با ملاک انگیزش از جمله «تشویق فراگیران به پرسیدن سؤالات نقادانه یا کاوشگرانه در محیط‌های کلاسی» و «حمایت عاطفی از عقاید فراگیران» نسبت به سایر نشانگرها از وضعیت مناسب‌تری برخوردار است؛ اما از لحاظ اهمیت، «ایجاد محیطی که باعث یادگیری و اشتغال همزمان فراگیر شود» و «حمایت عاطفی از علاقت فراگیران» مهم‌تر از سایر نشانگرها است. در بعد تسهیل و تعامل نیز «تشویق فراگیران برای بهبود بخشیدن به فرآیندهای یادگیریشان از طرف آموزشگر» و «آموزشگر نقش سازمان‌دهنده و تسهیل‌کننده فعالیت‌های یادگیری فراگیران» را داشته باشد، مهم‌تر است. از لحاظ وضعیت موجود، دو نشانگر محیط یادگیری یعنی «آموزشگر نقش سازمان‌دهنده و تسهیل‌کننده فعالیت‌های یادگیری فراگیران» را داشته باشد و «مباحثه فراگیران در محیط یادگیری» در شرایط مناسب‌تری نسبت به سایر شاخص‌ها قرار دارد. در واقع از نظر اعضای هیأت علمی برای تنظیم و طراحی محیط یادگیری براساس فراشناخت، بایستی یادگیری و اشتغال همزمان فراگیر در این محیط مورد توجه قرار گیرد که در وضعیت موجود آموزش عالی کشاورزی مورد توجه قرار نمی‌گیرد. تشویق نیز عامل مهم و مؤثری برای یادگیری درست فراگیران است که از نظر هیأت علمی لازم است مورد توجه قرار گیرد که تا حدودی در آموزش عالی کشاورزی مورد توجه قرار می‌گیرد.

نتایج آزمون اف در جدول (۹) نشان می‌دهد که بین مرتبه علمی پاسخگویان اختلاف معناداری در سطح ۰/۰۰۵ وجود دارد؛ به طوری که مقایسه میانگین‌ها در این زمینه نشان می‌دهد که اعضای هیأت علمی با مرتبه استادی در انجام وظایف مرتبط با فراشناخت تسلط و مهارت بالاتری دارند و در مرتبه بعدی اعضای هیأت علمی مربی در انجام وظایف مرتبط با فراشناخت مهارت بالاتری دارند که داشتن تجربه و سابقه تدریس بیشتر در بین اعضای هیأت علمی با مرتبه استادی سبب ایجاد و کسب مهارت‌های فراشناختی به صورت ناآگاهانه و یا آگاهانه در فرآیند تدریس آنها شده است.

آیا اعضای هیأت علمی با رشته‌های تحصیلی مختلف از لحاظ انجام وظایف فراشناخت (تدریس) اختلاف معنی‌داری با یکدیگر دارند؟
نتایج آزمون اف نشان می‌دهد که اعضای هیأت علمی با رشته‌های تحصیلی مختلف از لحاظ انجام وظایف مرتبط با فراشناخت، اختلاف معناداری در سطح ۰/۰۰۱ با هم دارند و مقایسه میانگین‌ها در این زمینه نشان می‌دهد که رشته‌های مهندسی آب، گیاه پزشکی و اقتصاد کشاورزی در ارتباط با انجام وظایف فراشناخت از میانگین بالاتری برخوردار هستند و مسئولیت‌های خود را در این زمینه بهتر انجام می‌دهند. اما اعضای هیأت علمی با رشته تحصیلی علوم دام در انجام وظایف مرتبط با فراشناخت در سطح ضعیف‌تری قرار دارند و از میانگین پایین‌تری نسبت به سایر رشته‌ها برخوردارند (جدول ۱۰).

«تقسیم وظایف و مسئولیت‌ها در فرآیند یاددهی یادگیری بین فراگیر و آموزشگر» به گونه‌ای که آموزشگر تمامی مسئولیت فرآیند تدریس یادگیری را شخصاً بر عهده نمی‌گیرد؛ در شرایط موجود از وضعیت مطلوب‌تری نسبت به سایر گزینه‌ها برخوردار هستند. اما از لحاظ میزان اهمیت دو نشانگر مربوط به فعالیت‌های ضمن تدریس یعنی «آگاهی دادن به فراگیران در زمینه اهمیت، کاربرد و کارکرد دانش و مهارت‌های کسب شده هنگام یادگیری»، «تأکید بر سطوح عالی‌تر یادگیری» و «تأکید بر رشد همه‌جانبه فراگیران» از اهمیت و اولویت بالاتری برخوردار هستند که تا حدودی و نه به طور کامل در آموزش عالی کشاورزی از سوی آموزشگران مورد توجه قرار می‌گیرند. آخرین ملاک مربوط به وظایف آموزشگر ملاک فعالیت-های پس از تدریس است که از دید اعضای هیأت علمی در فعالیت-های پس از تدریس به ترتیب اهمیت نشانگرهای «توجه و بها دادن به تلاش‌های فراگیران نه به نمره‌های آنها»، «ارائه بازخوردهای لازم به دانشجویان در مورد یادگیری خود» و «گزارش خواستن از فراگیران در مورد امتحان» قرار دارند. اما اعضای هیأت علمی اتفاق نظر دارند که در مورد فعالیت یادگیری «بازخورد لازم به فراگیران داده نمی‌شود» و از این نظر شرایط موجود مناسب نیست (جدول ۸).

بررسی سؤال‌های پژوهش

آیا اعضای هیأت علمی با مراتب علمی مختلف از لحاظ انجام وظایف فراشناخت (تدریس) اختلافی با یکدیگر دارند؟

جدول ۷: توزیع آماری وضعیت موجود و میزان اهمیت نشانگرهای مؤلفه «محیط یادگیری» از دید اعضای هیأت علمی

Table 7: Statistical distribution of the current status and importance of indicators in the learning environment from the viewpoints of faculty members

اولویت	میانگین وضعیت موجود	انحراف معیار	نشانگر مرتبط با ملاک انگیزش	انحراف معیار	میانگین اهمیت	اولویت
Priority	Average status available	Standard deviation	Indicator related to motivation criterion	Standard deviation	Average importance	Priority
4	2.82	0.907	Creating learners' interest in continuous assessment of their learning.	0.907	3.87	3
2	3.29	0.956	Providing emotional support for learners' beliefs, for example, a teacher's respect for the learners' ideas.	0.956	4.05	2
5	2.86	1.320	Enabling the learners to learn and work simultaneously by the learning environment	1.320	4.17	1
3	3.19	0.981	Having freedom of expression in the classroom so that students feel they have the right to ask teachers about the methods and curricula.	0.981	3.77	5
1	3.33	0.796	Encouraging learners to ask critical or exploratory questions in classroom settings.	0.796	3.86	4
اولویت	میانگین وضعیت موجود	انحراف معیار	نشانگر مرتبط با ملاک تسهیل و تعامل	انحراف معیار	میانگین اهمیت	اولویت
Priority	Average status available	Standard deviation	The indicator associated with the criterion of facilitation and interaction	Standard deviation	Average importance	Priority
1	3.14	0.941	The educator has the role of organizing and facilitating learning activities.	0.941	3.87	2
2	3.11	1.100	Learners' discussion in learning environments.	1.100	3.75	4
5	2.95	0.921	The instructor gives learners the opportunity to monitor their performance and to judge their behavior.	0.921	3.55	5
4	3	1.026	The teaching method should be such that the learners engage with the educator to plan the learning process and create a sense of autonomy in the learners.	1.026	3.76	3
3	3.10	1.091	Encouraging learners to improve their learning processes from the educator.	1.091	4	1

جدول ۸: توزیع آماری وضعیت موجود و میزان اهمیت نشانگرهای مؤلفه «تدریس» از دید اعضای هیأت علمی

Table 8: Statistical distribution of existing situation and importance of teacher component indicators from the viewpoints of faculty members

اولویت	میانگین میزان اهمیت	انحراف معیار	نشانگر مرتبط با ملاک پیش از تدریس	انحراف معیار	میانگین وضع موجود	اولویت
Priority	Average importance	Standard deviation	Indicator related to pre-teaching criteria	Standard deviation	Average status available	Priority
6	3.82	0.958	Informing the learners of the learning objectives before the lesson begins.	0.740	3.38	1
9	3.55	0.800	Helping the learners to identify their learning styles.	1.123	2.81	8
12	3.45	1.26	Performing initial and diagnostic evaluation.	1.028	2.57	12
10	3.52	0.814	Appropriate grouping of learners into multipronged groups.	1.046	2.60	11
2	4.05	0.884	Convert lesson title to question	1.062	3.14	2
5	8.23	0.853	Designing teaching in such a way that there is a good balance between the quantity and quality of learning.	1.221	2.90	6
8	3.57	0.954	Familiarity with the meta-cognitive teaching method of mardar (which includes physical and mental readiness, deep understanding, remembrance, recollection, interpretation, and memorization).	1.007	2.71	10
11	3.52	0.846	Familiarity with my metacognitive postgraduate teaching method (which includes chapter overview, question design, careful reading of the chapter, thinking and memorizing).	1.037	2.86	7
1	4.09	0.848	Understanding the method of meta-cognitive teaching of mutual education (providing context for discussion among learners and expressing arguments about answers).	1.065	2.91	5
4	3.83	0.887	Understanding the Meta-Cognitive Teaching Method of Cross-Questioning (Cross-teacher and Inclusive Question about Goals and Curriculum).	0.971	3.09	3
3	3.86	0.774	Familiarity with the meta-cognitive teaching method of verbal thinking (people express their thoughts while reading a text or doing a learning task).	1.195	3.000	4
7	3.57	0.843	Teaching scientific methods of metacognition such as summarizing and preparing questions	1.030	2.81	9
اولویت	میانگین میزان اهمیت	انحراف معیار	نشانگر مرتبط با ملاک تدریس	انحراف معیار	میانگین وضعیت موجود	اولویت
Priority	Average importance	Standard deviation	Indicator related to teaching criteria	Standard deviation	Average status available	Priority
3	4.05	0.999	Emphasis on the comprehensive development of learners (educational, educational, religious, emotional, etc.).	1.183	3.000	6
2	4.09	0.971	Emphasis on higher levels of learning (each subject is an introduction to learning new content and creating a new question in the mind of the learner that leads to new learning).	1.179	3.24	2
18	3.55	0.963	Teaching learners how to distinguish between important and unimportant content.	0.845	3.29	1
9	3.86	0.727	The division of tasks and responsibilities in the teaching-learning process between the learner and the educator in such a way that the educator does not assume overall responsibility for the teaching-learning process.	0.680	3.19	3
17	3.55	0.963	Help enhance learners' metacognitive ability by teaching daily notes-taking on their daily lessons and how they learn.	1.091	2.76	15
16	3.64	1.177	Teaching self-assessment methods to learners.	1.231	2.76	17
15	3.77	1.066	Helping learners to understand their strengths.	0.995	2.90	11
13	3.82	1.006	Understanding students' learning problems and bottlenecks	1.179	2.76	16
7	3.91	1.019	The educator should lay greater emphasis on teaching critical thinking and tailor teaching, assessment, and test questions so as to require learners' critical approach to the content to judge and evaluate their content and learn what to rely on.	0.996	67.2	18
5	3.95	0.999	Encouraging learners to ask high-level questions (questions that require deep thinking by the learners).	1.123	2.81	14
12	3.82	0.733	Assigning the responsibility of learning gradually to the learner.	0.944	2.90	10

10	3.86	0.889	Time management training for learners.	1.030	2.81	13
11	3.86	0.990	Providing support and discussion among learners.	1.040	2.85	12
4	4.000	0.926	Paying attention to previous knowledge and lessons in teaching a new lesson.	1.195	3.14	4
6	3.91	0.750	Creating a balance between content and the ability to understand and understand the current world.	1.026	3.05	5
8	3.87	0.968	Making connections between new and pre-learned content.	0.999	2.95	7
14	3.81	0.928	Interacting with meta-cognitive elements (self-knowledge)	0.852	2.90	9
1	4.13	0.757	Informing learners about the importance of application and application of Knowledge and skills acquired while learning	1.046	2.95	8
اولویت	میانگین میزان اهمیت	انحراف معیار	نشانگر مرتبط با ملاک پس از تدریس	انحراف معیار	میانگین وضعیت موجود	اولویت
Priority	Average importance	Standard deviation	Indicator related to the criterion after teaching	Standard deviation	Average status available	Priority
3	3.41	1.141	Asking students to report on the exam (quality, comprehensiveness, level of difficulty of the questions, and the proportion of the test with the lesson taught in the classroom).	1.071	3.05	1
1	3.95	0.722	Paying attention to learners' efforts, not their scores.	1.000	3.000	2
2	3.67	0.913	Providing students with the necessary feedback on their learning.	0.898	2.84	3

جدول ۹: نتایج آزمون اف به منظور مقایسه انجام وظایف مرتبط با فراشناخت در مرتبه‌های علمی مختلف
Table 9: F test results to compare the performance of metacognitive tasks at different scientific levels

سطح معناداری	مقدار اف	انحراف معیار	میانگین	مرتبه علمی
P	F	Standard deviation	Average	Scientific rank
		12.715	102.33	The coach
		22.540	81.33	Assistant professor
0.007	4.296*	31.215	12.82	Associate professor
		6.21	<u>104.000</u>	Professor

جدول ۱۰: نتایج آزمون اف به منظور مقایسه انجام وظایف مرتبط با فراشناخت در رشته‌های مختلف تحصیلی
Table 10: F test results to compare the performance of metacognitive tasks in different fields of study

سطح معناداری	مقدار اف	انحراف معیار	میانگین	رشته تحصیلی
P	F	Standard deviation	Average	Field
		13.66	73.48	Agricultural engineering and plant breeding
		8.51	74	Weed engineering
0.000	9.925**	35.44	63	Animal science
		9.24	<u>113</u>	Engineering
		11.65	<u>105.33</u>	Water engineering
		33.61	99.28	Plant
				Agricultural promotion and training
		10.17	<u>116</u>	Agricultural economics
		27.43	88	Geology

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

می‌تواند کمک‌کننده و راهگشا باشد و این مطالعه نیز با ارائه نشانگرهای مناسب برای هر مؤلفه آموزش عالی کشاورزی به تسهیل این مهم کمک نموده است. نتایج آزمون تی تک نمونه‌ای نشان داد در مؤلفه‌های مختلف آموزش عالی کشاورزی از جمله سرفصل درسی، مدیریت آموزش و دوره‌های آموزش ضمن خدمت، ارزشیابی آموزشی، وظایف آموزشگر یا تدریس، برنامه‌ریزی آموزشی و محیط یادگیری وضعیت موجود در سطح نامناسبی است و از میزان مناسب و موردنظر فاصله دارد. این بدان معنا است که

با توجه به این که دانش‌آموختگان کشاورزی در حال حاضر به علت نداشتن تخصص و مهارت لازم بیکاری آنها از میانگین بیکاری جامعه و فارغ‌التحصیلان دانشگاهی بالاتر است و اعتقاد بر این است که عدم ارائه آموزش‌های لازم و مناسب در آموزش عالی کشاورزی سبب این حجم از فارغ‌التحصیلان فاقد مهارت و تخصص شده است؛ بازبینی و اصلاح در مؤلفه‌های آموزش عالی کشاورزی بر اساس نظریه فراشناخت که نظریه‌ای مورد تأیید اکثر صاحب‌نظران است،

داشته و برای یادگیری عمیق در فراگیران کلاس‌ها و دوره‌های آموزشی فوق برنامه اجرا و پیاده گردد، حتی لازم است دوره‌های کارآموزی دانش‌آموختگان کشاورزی به چندین سال آموزش عملی در مزارع، فارم‌ها و گلخانه‌ها افزایش یابد. در این زمینه پیشنهاد دیگر می‌تواند برگزاری دوره‌های آموزشی و کارآموزی در تابستان‌ها باشد که می‌تواند در ایجاد تجربه‌های مفید در فراگیران مؤثر واقع گردد که لازم است اعضای هیأت علمی و برنامه‌ریزان آموزش عالی کشاورزی به این موضوع توجه جدی داشته باشند. همچنین لازم است آزمون مهارت‌های فراشناختی از سوی مدیران آموزشی در مراکز اجرا گردد تا فراگیری که از لحاظ فراشناخت عملکرد پایین‌تری دارند؛ شناسایی شده و دوره‌های آموزشی متناسب توسط متخصصان تربیتی برای آنان در نظر گرفته شود.

از لحاظ مدیریت آموزش و دوره‌های آموزش ضمن خدمت با توجه به این‌که این دوره‌ها در آموزش عالی کشاورزی بسیار کم رنگ شده است و از آنجا که میزان آگاهی اعضای هیأت علمی نسبت به نظریه فراشناخت پایین است توجه جدی به آموزش ضمن خدمت اعضای هیأت علمی آموزش عالی کشاورزی در زمینه فراشناخت و آموزش براساس مبانی و اصول آن توسط اعضای علوم تربیتی و روانشناسی نه تنها می‌تواند در درونی کردن و نهادینه‌سازی این نظریه در هیأت علمی و نظام آموزش عالی مؤثر باشد؛ سبب ریکآوری نمودن و به روز شدن دانش اعضای هیأت علمی در زمینه روش‌های تدریس به روز و جدید می‌گردد. در دوره‌های آموزش ضمن خدمت همچنین اقدامات مختلفی می‌تواند به توانمندسازی هیأت علمی در زمینه تدریس درست (مبتنی بر فراشناخت) کمک نماید. از جمله برگزاری فیلم‌ها و کارگاه‌های آموزشی در این زمینه و در بعد توجیهی نیز بازدیدهای علمی از مراکزی که مبتنی بر فراشناخت هستند می‌تواند در ارتقای توان و مهارت فراشناخت اعضای هیأت علمی کمک نماید. هم‌راستا با نتایج این بخش فلیپس و همکاران نیز در پژوهش خود به نتایج مشابهی در زمینه دوره‌های آموزش ضمن خدمت دست یافتند [۳۳].

در مورد مؤلفه ارزشیابی به‌طور کلی باید به‌گونه‌ای باشد که سبب مشارکت فراگیر گردد؛ حتی تدابیری اعمال گردد که فراگیران نتایج کار یکدیگر را مورد ارزشیابی قرار دهند؛ انجام ارزشیابی چندجانبه به‌صورتی که تمامی جوانب فعالیت فراگیر سنجیده شود نیز مؤثر و مفید می‌باشد که سبب یادگیری بهتر و درک نقاط قوت و ضعف فرد در یادگیری می‌شود. انجام ارزشیابی به‌سه صورت تشخیصی، تکوینی و پایانی در سه مرحله از فرآیند تدریس یعنی پیش از تدریس، ضمن تدریس و پس از تدریس راهکار مهمی است که توسط برنامه‌ریزان به آن تأکید شده است و جهت نهادینه‌سازی فراشناخت نیز بر آن تأکید شده است. با توجه به این‌که آگاهی‌های فراشناختی قابل یادگیری است، لازم است نظام آموزشی، فرهنگی و تربیتی با نهادینه‌سازی آموزش‌های فراشناختی از درون خانواده

شاخص‌های مختلف فراشناخت در این مؤلفه‌ها آن چنان رعایت نمی‌شوند. با توجه به اهمیت این مؤلفه‌ها در آموزش عالی کشاورزی، به‌منظور حصول نظام به اهداف کلان و چشم انداز خود، بایستی اصلاح و بازبینی در آن براساس شاخص‌هایی که دارای اهمیت و اولویت هستند مورد توجه قرار گیرد. همچنین لازم است سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان آموزش عالی کشاورزی نشانگرهای مرتبط با مؤلفه‌های اصلی نظام را که در این پژوهش شناسایی شده است و دارای اولویت و اهمیت هستند؛ در برنامه‌ریزی و طراحی برنامه‌های آموزشی مورد توجه قرار دهند. همچنین به سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان پیشنهاد می‌شود که در جهت تغییر نظام آموزشی به‌صورتی که فضای حاکم بر کلاس‌ها مشارکتی و همراه با همکاری باشد اقدام و محتوای کتاب‌ها به نحوی تنظیم گردد که بر حافظه و حفظ طوطی وار تأکید نشود و تفکر انتقادی به‌عنوان یک راهبرد یادگیری عمیق، تسهیل گردد. در مورد اهمیت شاخص‌های مختلف مرتبط با ملاک مشارکتی این عقیده وجود دارد که سرفصل بایستی باعث تعامل استاد و دانشجو شده و تدوین سرفصل با مشارکت استاد و دانشجوی درس خاص صورت گیرد؛ به‌عبارتی انتظارات استاد و دانشجو در تدوین سرفصل اعمال گردد. اما این مهم امروزه در آموزش عالی کشاورزی نه تنها رعایت نمی‌شود؛ بلکه تدوین و طراحی سرفصل‌ها از بالا به پایین به نظام دیکته و اعمال می‌گردد. در بعد توجیهی سرفصل باید به‌گونه‌ای طراحی و تدوین گردد که در فراگیر آمادگی لازم برای کار در محیط بیرون را فراهم نماید و به‌عبارتی چگونگی یادگیری را به فراگیر آموزش دهد. تأکید سرفصل‌ها بر مطالب عملی و تنظیم آن به نحوی که زمینه فعالیت‌های عملی دانشجو و کسب تجربه عملی را در وی ایجاد نماید؛ راهکار مفید و ارزنده دیگری است. البته امروزه در آموزش عالی کشاورزی مشاهده می‌شود که سرفصل‌ها بدون توجه به نیاز بازار کار و اهداف نظام تنها تأکید بر مطالب تئوری و محفوظات دارند که کمک چندانی به نهادینه‌سازی مهارت و تخصص در فراگیر نداشته و پس از مدتی به فراموشی سپرده می‌شود و نتیجه این عدم توجه به تدوین سرفصل با مشارکت فراگیر و بر اساس نیاز وی سبب نداشتن مهارت لازم در وی برای ایجاد کسب و کار می‌گردد. در این راستا اسلامی و همکاران نیز یکی از مشکلات آموزش عالی کشاورزی را روش‌های نامناسب آموزشی بیان نموده‌اند [۹].

در ارتباط با برنامه‌ریزی آموزشی لازم است به‌گونه‌ای طراحی و اجرا شود که سبب توسعه مهارت و تخصص در فراگیر گردد و برنامه‌ریزی به‌منظور آموزش فراشناخت در قالب دروس فوق برنامه و اختیاری شاخص مهمی جهت یادگیری درست و توسعه مهارت‌های حرفه‌ای می‌گردد. با توجه به این‌که ساعت‌ها و دوره‌های آموزشی در آموزش عالی کشاورزی جوابگوی ایجاد مهارت‌های لازم در فراگیران نیست؛ لازم است به این موضوع توجه جدی مبذول

آموزش‌هایی ندیده‌اند و تنها به روش‌های سخنرانی و ارائه یک سوبه مطالب به فراگیران اکتفا نموده که این نبود مشارکت و درگیری فراگیران در یادگیری سبب بی‌انگیزی و عدم یادگیری عمیق در آنها شده است. در این راستا نتایج پژوهش سیف نشان داد که آشنایی با روش‌های تدریس مختلف توسط آموزشگران می‌تواند عامل مهم و مؤثری در تقویت مهارت‌های فراشناختی آنها در فرآیند تدریس باشد [۳۰]. نتایج پژوهش مرادقلی نیز که در ارتباط با وظایف آموزشگر در نظام آموزش فراشناختی است تا حدودی نتیجه این پژوهش را تأیید می‌نماید و هم‌راستا با نتایج پژوهش حاضر است [۳۱]. در این زمینه لازم است تدریس به‌گونه‌ای باشد که برسطوح عالی یادگیری تأکید نماید و سؤالات سطح بالایی را در ذهن فراگیر ایجاد نماید. به‌طور کلی لازم است آموزشگر به تلاش‌های فراگیر بها دهد؛ نه فقط به یک آزمون خاص. اما بسیاری از این شاخص‌های مهم و ضروری که لازمه یک تدریس و یادگیری اثربخش و مؤثر است در آموزش عالی کشاورزی رعایت نمی‌شود. لذا لازم است اعضای هیأت علمی قبل از شروع تدریس و فعالیت در دانشگاه‌ها دروس روانشناسی و علوم تربیتی مرتبط با تدریس را فرا گرفته و مورد آموزش قرار گیرند. همچنین برگزاری دوره‌های آموزشی سالیانه ضمن خدمت برای اعضای هیأت علمی و برگزاری کارگاه‌های آموزشی، بروشورها و کتاب‌هایی در این زمینه مورد توجه قرار گیرد و در کلاس‌های آموزشی نشانگرهای مرتبط با وظایف آموزشگر به آنها تعلیم داده شود. همچنین لازم است آموزشگران به جای تمرکز بر حجم یادگیری یادگیرندگان به روش‌های یادگیری و افزایش مهارت‌های آنان در یادگیری توجه کنند.

برنامه‌ریزی در آموزش عالی کشاورزی نیز متفاوت از سایر رشته‌ها می‌باشد که بایستی نشانگرهایی که در این زمینه مورد توجه و پیشنهاد خبرگان قرار گرفته به‌منظور حداکثر بهره‌وری از آن مورد اصلاح و بازبینی قرار گیرد و برنامه‌ریزان آموزش عالی کشاورزی در تدوین سرفصل‌ها و دروس این رشته ارتقای مهارت، توانایی، تخصص و مشارکت حداکثری فراگیران و نیازهای بازار کار را مورد توجه قرار داده و در تدوین سرفصل آزادی و اختیار بیشتری به استاد و دانشجو داده و نیازها و اهداف آنها را نیز در تدوین سرفصل مورد توجه قرار دهند. همچنین برنامه‌ریزی‌ها بیشتر از پایین به بالا و با مشارکت استاد و دانشجو و از سطح گروه‌های آموزشی به برنامه‌ریزان وزارت علوم ارجاع داده شود.

در ارتباط با سؤال‌های پژوهش نتایج آزمون اف نشان داد که بین مرتبه علمی، رشته تحصیلی و انجام وظایف مرتبط با فراشناخت رابطه معناداری وجود دارد. با ارتقای مرتبه علمی که پس از سال‌ها تدریس و پژوهش صورت می‌پذیرد؛ میزان تجربه اساتید نیز افزایش یافته و همین تجربه عامل مهم و مفیدی می‌شود که به آنها در تدریس درست و مؤثر کمک می‌کند. در این زمینه نتایج پژوهش

آغاز شده و سایر اجزای تربیتی جامعه تلاش کنند این آگاهی‌ها به‌طور گسترده‌ای مورد بهره‌برداری همگان قرار گیرد. توجه نهادهای فرهنگی و آموزشی در دانشگاه به تشریح اهمیت آگاهی‌های فراشناختی برای دانشجویان و اجرای برنامه‌هایی در جهت آموزش و افزایش آگاهی آنان نسبت به دانش فراشناختی از نیازهای اصلی در این زمینه است. آموزش راهبردهای یادگیری و مطالعه در ترم اول برای دانشجویان به‌صورت یک واحد اختیاری در برنامه درسی ارائه شود که می‌تواند پیشنهاد کاربردی دیگری برای مدیران آموزشی و روسای دانشگاه‌ها جهت توسعه فراشناخت باشد. از طریق تشویق اعضای هیأت علمی و دانشجویان به پژوهش و ارائه مقاله‌های علمی مرتبط با فراشناخت و برگزاری سمینارهای مختلف می‌توان به فرهنگ‌سازی در زمینه یادگیری درست و ایجاد حس کنجکاوی در دانشجویان و ایجاد آگاهی در آنها مؤثر بود.

محیط یادگیری مؤلفه مهمی در آموزش فراشناخت است که باید در آن حمایت‌های لازم از فراگیر صورت پذیرد و به‌گونه‌ای طراحی شود که باعث یادگیری و اشتغال فراگیر شود. همین‌طور تعامل فراگیران با یکدیگر و با آموزشگر در محیط یادگیری مهم است. در این راستا دانشکده‌ها و دانشگاه‌های کشاورزی با توجه به ویژگی خاصی که دارند لازم است در این زمینه مورد توجه جدی قرار گیرند. از لحاظ امکانات آموزشی خصوصاً آموزش‌های عملی لازم است تمامی امکانات آزمایشگاهی، مزارع آموزشی و نمایشی، گلخانه‌ها و مزارع دامپروری تکنولوژی‌های روز دنیا را داشته باشند که در کسب تجربه و ایجاد یادگیری عمیق در فراگیران کمک زیادی می‌کنند. از طرفی محیط کلاس‌ها و سالن‌ها نیز لازم است به‌گونه‌ای طراحی گردد که سبب افزایش دانش فراگیران و ارائه نکات آموزنده و پیام‌های ترویجی باشد که سبب یادگیری فراگیران شود. راهکار دیگری که در مورد محیط یادگیری بر اساس فراشناخت می‌توان پیشنهاد نمود ایجاد و فراهم نمودن انگیزه یادگیری در فراگیران و از بین بردن زمینه‌های ایجاد استرس دانشجویان در محیط آموزشی و یادگیری است. چالمه و لطیفیان نیز در پژوهش خود بر محیط‌های یادگیری فراشناختی و لزوم توجه به این محیط‌ها تأکید داشته‌اند که نتایج مطالعه آنها هم‌راستا و هم‌سو با پژوهش حاضر می‌باشد [۳۲]. اما شراو (Schraw) [۳۴] در پژوهش خود در ارتباط با طراحی محیط مناسب بر اساس فراشناخت بیشتر تأکید بر ارائه بازخورد از سوی آموزشگر به فراگیر را داشت که از این لحاظ تا حدودی با نتیجه پژوهش حاضر اختلاف وجود دارد.

در ارتباط با نقش‌های آموزشگر لازم است پیش از تدریس روش‌های درست مطالعه و یادگیری و آموزش آن به فراگیر کشاورزی را فراگرفته و ضمن تدریس به‌کارگیرد. متأسفانه و همان‌طور که گفته شد امروزه اعضای هیأت علمی کشاورزی توجه جدی به نحوه آموزش و ارائه صحیح مطالب به فراگیران را ندارند و در این زمینه

کلاس توسط مدرس به کار گرفته می‌شود؛ بدون آن که در خلال یادگیری علمی قبلاً فراگرفته شده باشند. ۳- علی‌رغم دلایل فوق، این نتیجه برای محققان هم تا حدودی تعجب‌آور بود؛ اما جهت حفظ امانت و سلامت پژوهش عیناً انعکاس یافت.

با توجه به مطالعات فراوان نگارندگان در ارتباط با ادبیات نظری پژوهش، مقاله یا پژوهش مشابهی که به بررسی مؤلفه‌ها و نشانگرهای مرتبط با فراشناخت در آموزش عالی و به خصوص آموزش عالی کشاورزی پرداخته باشد، یافت نگردید و از این لحاظ پژوهش حاضر اولین مطالعه در ادبیات داخلی و حتی خارجی می‌باشد که یکی از مزیت‌ها و نقاط قوت پژوهش پیش‌رو است؛ اما از سویی نبود پژوهش مشابه نوعی محدودیت برای محققان ایجاد نمود و در بررسی پیشینه پژوهش و مطابقت یا عدم مطابقت نتایج پژوهش با مطالعات گذشته نوعی نقصان در مطالعه پیش‌رو به وجود آورد. به‌طور کلی در این پژوهش سعی شد شاخص‌های یک نظام آموزش عالی ایده‌آل را که در نظریه فراشناخت مشخص شده بود استخراج کرده و از دید اعضای هیأت علمی موارد مناسب جهت نظام آموزش عالی کشاورزی ایده‌آل که می‌تواند در دست‌یابی به اهداف و چشم‌انداز نظام کمک نماید، مشخص نماییم که در اختیار برنامه‌ریزان و مدیران این بخش قرار گیرد. امید که مورد توجه مسئولان و برنامه‌ریزان نظام آموزش عالی و بخصوص نظام آموزش عالی کشاورزی قرار گیرند.

مشارکت نویسندگان

انجام کارهای میدانی و نگارش کلی مقاله بر عهده نویسنده نخست بود، پیشنهاد عنوان مقاله و کلیه مکاتبات مقاله بر عهده نویسنده دوم و بازخوانی، اصلاح و راهنمایی مقاله، تأیید روایی پرسشنامه به صورت مشارکتی بر عهده نویسنده دوم و سوم مقاله بود. تجزیه و تحلیل یافته‌ها نیز به صورت همکاری چند سویه انجام گرفت.

تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر استخراج شده از رساله دکتری آموزش کشاورزی می‌باشد. به این وسیله از معاونت محترم پژوهشی و فناوری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان جهت همکاری و همراهی در مراحل مختلف انجام کارهای پژوهشی و بخصوص انجام پژوهش حاضر تشکر و قدردانی می‌شود.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مآخذ

[1] Movahedi R, Gol F, Yousefi Mohammadi M. [Development of agricultural higher education with

تقی‌بیگی و همکاران نیز هم راستا و هم‌سو با نتیجه پژوهش حاضر می‌باشد؛ به‌طوری‌که نتایج مطالعه آنها نشان داد که دانشجویان مقطع دکتری نسبت به سایر مقاطع تحصیلی از مهارت‌های فراشناختی بالاتری برخوردار هستند [۳۵]. لذا لازم است اعضای هیأت علمی با مرتبه علمی بالاتر تجارب مفید آموزشی خود را در اختیار سایرین قرار دهند و یا حتی می‌توان از اعضای هیأت علمی با تجربه و در آستانه بازنشستگی درخواست نمود که تجارب دوران تدریس خود را به‌صورت مکتوب در اختیار مدیران قرار داده که پس از جمع‌بندی به‌صورت کتابچه‌ها در اختیار سایر مدرسان و اعضای تازه کار قرار گیرد. اما در این زمینه چیزی که تا حدودی از حد انتظار بیشتر بود این است که در مرتبه دوم اعضای هیأت علمی با مرتبه علمی مری در انجام وظایف فراشناخت موفق بودند. در خصوص این موضوع که مرتبه استادی در رتبه نخست و مرتبه مری در رتبه دوم قرار گرفته‌اند؛ براساس اطلاعات و تجربیات تیم پژوهش، سال‌ها ممارست مدرسان دارای مرتبه علمی استادی آنان را به صورت تجربی با روح فراشناخت (یادگیری چگونه یاد گرفتن) بیشتر آشنا کرده است. مسلماً آنان در خلال سال‌ها تدریس روش‌های مختلفی را به‌کار برده‌اند؛ اما در ارتباط با اعضای هیأت علمی با مرتبه مری که در جایگاه دوم از لحاظ روش تدریس مبتنی بر فراشناخت قرار داشتند می‌توان گفت در دانشگاه‌ها توسعه یافته، اغلب مریان صرفاً در بخش عملی دروس مختلف به‌کار گرفته می‌شوند و بدیهی است که به‌صورت آگاهانه و یا ناخودآگاه به جنبه‌های عملی فراشناخت توجه بیشتری نموده و تجربه بیشتری در این زمینه کسب می‌نمایند. در نهایت، کشف دلیل این نتیجه جالب توجه می‌تواند به صورت پیشنهادهایی برای مطالعات آتی مطرح شود.

در ارتباط با انجام وظایف مرتبط با فراشناخت، اعضای هیأت علمی در رشته‌های اقتصاد کشاورزی، مهندسی آب، گیاه پزشکی در رتبه‌های اول تا سوم قرار داشتند و رشته ترویج و آموزش کشاورزی در مرتبه چهارم قرار داشت. این نتیجه تا حدودی بر خلاف انتظار می‌باشد؛ زیرا اعضای هیأت علمی در رشته‌های ترویج و آموزش کشاورزی با فراشناخت آشنایی بیشتری دارند و دارای آگاهی فراشناختی بالاتری هستند. در ارتباط با قرار گرفتن رشته ترویج و آموزش کشاورزی در رتبه چهارم می‌توان به این دلایل توجه نمود: ۱- اطلاع از یک پدیده متأسفانه لزوماً همیشه به استفاده عملی از آن منجر نمی‌شود؛ برای مثال نتایج مطالعه برادران و همکاران نشان داد که کیفیت تدریس مدرسان رشته ترویج و آموزش کشاورزی تفاوت آماری معنی‌داری با سایر رشته‌های کشاورزی ندارد؛ علی‌رغم آن که آنان اطلاعات بیشتری در مورد فرآیند تدریس اثربخش در مقایسه با سایر رشته‌ها دارا هستند [۳۷]. ۲- نتایج بخش نظری پژوهش نشان داد که برخی از مهارت‌های عملی فراشناخت توسط مدرسان به صورت ناخودآگاه و نیز بر اساس تجربیات قبلی در

- [14] Hajhashemi Z, Movahedi R. [Pathology of agricultural education in Payame Noor University of Shahreza]. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*. 2017; 2(1): 929-941. Persian.
- [15] Zare H, Mohammadzadeh R. [Predicting metacognitive awareness and its components based on goals of progress]. *Journal of Cognitive Strategies in Learning*. 2013;1 (1): 1-14. Persian.
- [16] Joseph N. [Metacognition needed: teaching middle and high school students to develop strategic learning skills]. *Preventing School Failure: Alternative Education for Children and Youth*. 2010; 54 (2): 99-103.
- [17] Taghibaygi M, Baradaran M, Alibaygi A H. [Explaining Scenario, strategies and policies of meta-cognition institutionalization in agricultural higher education]. *Journal of Agricultural Extension and Education Sciences*. 2020; 16 (2): 25-47. Persian.
- [18] Sadeghi Z, Mohtashami R. [The role of metacognition in learning process]. *Journal of Education Strategies*, 2010; 3(5): 143-148. Persian.
- [19] Attar Khamenei F, Seif A A. The Impact of Study Learning Strategies on Motivation and Academic Achievement. *Journal of Educational Psychology Studies*. 2009; 9: 57-74.
- [20] Amini M, Rahimi H, Samadiyan Z, Gholami alavi S. [Evaluation of student's metacognitive skills in Islamic education courses. Reflection on the function of the higher education system]. *Research in Education Issues*. 2015; 21 (21): 103-120. Persian.
- [21] Gordan Shakane M, Yarmohammadian M H . [The effect of metacognitive teaching on self-directed learning in medical record students of Isfahan University of Medical Sciences]. *Iranian Journal of Medical Education*. 2010; 2(10): 131-140 Persian.
- [22] Shannon H. The Effectiveness of a REBT Training Program in Increasing in Mathematics. *Journal of Rational-Emotive and Cognitive-Behavior Therapy*. 2008; 16 (3): 197-2009.
- [23] Carson I. *An exploration of metacognition and its interplay with other forms of conscious thought processing in independent learning at tertiary level* [doctoral dissertation]. Dublin: Dublin City University; 2012.
- [24] Mostafaei A, Mahboobi, T. *Thinking and metacognition of its concepts, theories and its application*. Tehran: Press Porsesh; 2006. Persian.
- [25] Salehi J, Karimi Y, Seif AA, Delaware A. [Predicting metacognitive awareness and its components based on goals of progress]. *Journal of Psychology*. 2002; 2(8) 30:144-157. Persian.
- emphasis on sustainable entrepreneurship]. *Journal of Entrepreneurship in Agriculture*. 2016;3(1):55-77. Persian.
- [2] Varmaziyari H, Ghaniyan M, Baradaran M. [Students' Viewpoints on the status of agricultural higher education system in Iran, challenges and solutions] *Journal of Agricultural Knowledge*, 2009;2 (1): 39-52. Persian.
- [3] SheykhAlizadeh S, Ahmadi E. *Higher Education, University and National Development*. Tehran: Institute of education research and planning, Iranian higher education association; 2004. Persian.
- [4] Loozano R, *Motivation in education: Theory, Research and Application*. New Jersey, Johnstone; 2010.
- [5] Anderson N. *The role of metacognition in second Language Teaching and Learning*. Brigham Young University; Eric Digest Byrnes; 2002.
- [6] Fekri Sh, Yaghoubi J, Popzan, AH. *Analysis of the preferences of Iranian scientific, agricultural, veterinary and natural resources members in the use of teaching methods and styles and teaching aids* [master's thesis]. Kermanshah: Razi University of Kermanshah; 2011. Persian.
- [7] Mohammadi M, Marzooghi R A, Torkzade J, Salimi G H, Hadadnia S. [Excellent training program based on a lifelong learning approach]. *Bi-quarterly Journal of Higher Education Curriculum Studies*. 2015; 7(13): 37-77. Persian.
- [8] Shakhe R. *Training features and methods of teaching lifelong learning*. Paper presented in the 8th National Conference of the Curriculum Plannin Association. Tehran; 2014.
- [9] Eslami I, Abbasi Et, Bijani M. [Developing Critical Thinking Skills of Students in Agricultural higher education system]. *Journal of Agricultural Extension and Education Sciences*. 2016: 12(2):183-196. Persian.
- [10] Mansouri R. [University and its definition]. *Rahyat Quarterly*. 2001; (24): 16-29: Persian.
- [11] Rostami F, Aliabadi V. [The impact of cognitive and metacognitive learning strategies on predicting the academic achievement motivation of agricultural students]. *Journal of management research and agricultural education*. 2014;6(30); 67-76. Persian.
- [12] Sadeghi Z, Mohtashami R. [The role of metacognition in learning process]. *Journal of Education Strategies*. 2010; 3(5): 143-148. Persian.
- [13] Moghadasi Farimani S H, Zamani G H. [Elective training approach for agricultural education course]. *Journal of Agricultural Extension and Education Sciences*. 2017; 3(1):11-25. Persian.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



معصومه تقی بیگی دارای مدرک دکتری آموزش کشاورزی از دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان هستند. در سال ۱۳۸۸ مدرک کارشناسی خویش را در رشته ترویج و آموزش کشاورزی از دانشگاه رازی دریافت نمودند. مدرک کارشناسی ارشد را نیز در همین دانشگاه و به عنوان دانشجوی نمونه در سال ۱۳۹۰ دریافت کردند. دارای ۱۶ مقاله علمی- پژوهشی در زمینه کشاورزی در مجلات معتبر داخلی و خارجی هستند. همچنین دارای چندین طرح پژوهشی در زمینه کشاورزی می باشند.

Taghibaygi, M. PhD, Agriculture Education, University of Khuzestan, Molasani, Iran

✉ resina2011@gmail.com



مسعود برادران عضو هیأت علمی گروه ترویج و آموزش کشاورزی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان می باشند. ایشان در سال ۱۳۶۴ مدرک

کارشناسی خود را در رشته مهندسی کشاورزی، گرایش گیاه پزشکی از

دانشگاه شهید چمران اخذ نمودند. در سال ۱۳۶۹ موفق به اخذ مدرک کارشناسی ارشد ترویج و آموزش کشاورزی از دانشگاه تربیت مدرس تهران شدند و مدرک دکتری تخصص خویش را در سال ۱۳۸۵ از دانشگاه تهران دریافت نمودند. زمینه های مورد علاقه ایشان فلسفه و آموزش کشاورزی است و دارای کتب تألیفی متعددی در این راستا می باشند. همچنین دارای تعداد زیادی مقالات علمی- پژوهشی، علمی- ترویجی و مقالات ارائه شده در همایش های ملی و بین المللی در زمینه های مختلف کشاورزی و طرح های پژوهشی استانی و کشوری هستند. به عنوان مدرس نیز به برگزاری چندین کارگاه آموزشی در زمینه های مختلف کشاورزی برای اعضای هیأت علمی پرداختند.

Baradaran, M. Associate Professor, Agriculture, University of Khuzestan, Molasani, Iran.

✉ baradaran@asnrukh.ac.ir



امیرحسین علی بیگی عضو هیأت علمی گروه ترویج و آموزش کشاورزی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه رازی می باشند. ایشان در سال ۱۳۷۳ موفق به اخذ مدرک کارشناسی رشته مهندسی کشاورزی،

[26] Karami A, Delaware A, Bahrami H, Ukrimi Y. *Developing a tool for measuring learning and study strategies and determining the relationship between these strategies and academic achievement*. [doctoral dissertation]. Tehran: Allameh Tabataba'i University; 2002. Persian.

[27] Yousefi Z. *Comparison of study and learning strategies of successful and unsuccessful students in the field of humanities and basic sciences in Tehran universities*. [master's thesis]. Educational Psychology, Universities Allameh Tabatabai; 2001. Persian.

[28] Mirzaei F. [Investigating the Relationship between Metacognitive knowledge components and reading comprehension with transformational perspective in elementary and third grade elementary school students in district 7 of Tehran]. *Journal of Educational Psychology Studies*. 2002; 6: 42-57. Persian.

[29] Alexander J M, Carr M, Schwanenflugel P J. *Development of metacognition in gifted children: Directions for future research*. *Developmental Review*. 2000; 15: 1-37.
[30] Saif A. *Learning and Reading Methods. Second Edition*. Tehran: Dena Publishing; 2009: .1-112.

[31] Moradgholi M. [Investigating the relationship between the application of metacognitive strategy and the performance of Zahedan high school students in mathematical problem solving]. *Journal of Training Strategies*. 2010; 3 (4): 37-54. Persian.

[32] Chalmeh R, Latifian M. Characteristics of metacognitive learning environment and academic achievement, assessing the mediating role of motivational beliefs in students. *Journal of Applied Psychology*. 2012; 6(3): 43-58.

[33] Phillips k, Diaz S. *Gender differences in body dysmorphic disorder in a german college student sample*. *Journal of psychiatry*. 2001; 109: 4-101.

[34] Schraw T G, Dennison R S. Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology*. 2005; 19:460-475.

[35] Taghibaygi M, Baradaran M, Alibaygi A H. [The status of metacognitive components among agricultural students in Khuzestan]. *Journal of agricultural education administration*. 2020; 2(44): 74-95. Persian.

[36] Shabani H. *Textbooks and Teaching Techniques*. Tehran: Samt Publications; 2019. Persian.

[37] Helms D J, Nixon J. Not all metacognition is created equal. *New Directions for Teaching and Learning*. 2003; (95): 73-79.


[38] Baradaran M, Movahed Mohamadi H, Shabanali Fami H, Mehralzade Y. Identifying student's viewpoints on the Key elements of the quality of teaching evaluation mechanism. *Iranian Journal of Agricultural Sciences*. 2010; 1: 121-135.

Alibaygi, A.H. Associate Professor Agriculture, Razi University, Kermanshah, Iran.

 Baygi1@gmail.com

گرایش ترویج و آموزش کشاورزی از دانشگاه شهید چمران شدند. در سال ۱۳۷۵ از دانشگاه تربیت مدرس مدرک کارشناسی ارشد را دریافت کرده و موفق به اخذ مدرک دکتری گرایش آموزش کشاورزی در سال ۱۳۸۴ از دانشگاه تهران شدند. در زمینه فعالیت پژوهشی دارای تعدادی مقاله در مجلات معتبر داخلی و خارجی می‌باشند.

Citation (Vancouver): Taghibaygi M, Baradaran M, Alibaygi A.H. [Investigating the current situation of higher agricultural education in khuzestan province from the perspective of metacognitive approach]. Tech. Edu. J. 2020; 14(4): 915-936

 <http://dx.doi.org/10.22061/tej.2020.6285.2373>



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 components of learning analytics in education and providing a conceptual framework for optimizing learning

S. K. Banihashem

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

ABSTRACT

Received: 24 April 2020
Reviewed: 21 May 2020
Revised: 18 August 2020
Accepted: 26 August 2020

KEYWORDS:

Learning analytics
Big data
Analytics
Content analysis
Learning optimization

Corresponding author

k.banihashem@atu.ac.ir

☎ (+98 914) 707 6354

Background and Objectives: Learning analytics is a new and promising field of study in education that seeks to capture, analyze and report data about learners and their learning environment for the purpose of optimizing learning and its environment. Data and analytics are the two main keywords for learning analytics, where data is the feeder of analytics to provide evidence-based insights about teaching and learning. Although learning analytics has been of interest to many scholars during the last decade, little research has been done to provide a comprehensive framework of learning analytics. This study aimed at identifying learning analytics components in education to provide a conceptual framework for optimizing learning.

Methods: This is a qualitative study in which the design of the study is content analysis. The thematic analysis which is the research method suggested by Braun and Clarke was used in the following six steps: (1) familiarizing with collected data, (2) generating the initial codes, (3) searching for the themes and components, (4) reviewing the potential themes and components, (5) defining and naming the themes and components, and (6) reporting the results. In this study, 14 experts in the field of learning analytics were interviewed. Purposeful sampling method was used to select the participants. Moreover, the strategy for selecting these experts was based on the relationship between their theoretical and research activities. The reason why 14 experts were interviewed is the theoretical saturation which means data collection process continues until no new data is collected. That is to say that the theoretical saturation method was used to determine the sample size. To collect data, unstructured interview was performed. Data analysis was performed in three stages including open coding (line by line coding), axial coding (combining codes and developing a category of more general concepts) and selective coding (the process of choosing one category to be the core category, and relating all other categories to this category). MAXQDA software version 2018 was used to run data analysis. The validity of the findings was assessed by the content validity index (CVI) and the reliability of the findings was determined based on Cohen's Kappa coefficient.

Findings: The results showed that learning analytics is comprised of seven main components, including environment (background, culture, communication), objectives (optimization, learning, recognition, awareness of the process of learning, feedback, self-regulation, personalization, motivation, supervision, and assessment), stakeholders (learners, teachers, learning designers, administrators, and parents), data (meta-data, meaningful data, academic background data, academic data, performance data, interaction data, and psychological data), levels of analytics (descriptive, diagnostic, predictive, and prescriptive), process (collection, analysis, report, and interpretation), and technique (analysis of social networks, clustering, categorization, prediction, regression, decision tree, factor analysis, discovery of association rules, discovering sequential patterns, and descriptive analysis), which altogether provide the conceptual framework of the learning analytics components in teaching for optimization of learning.

Conclusion: Based on the findings of the study, the users of learning analytics in education can be recommended to consider these seven components when they are using them to optimize learning. Based on the findings, recommendations for future research and practical activities are made.



NUMBER OF REFERENCES

29



NUMBER OF FIGURES

2



NUMBER OF TABLES

5

مقاله پژوهشی

شناسایی مؤلفه‌های واکاوی یادگیری در آموزش و ارائه چارچوب مفهومی برای بهینه‌سازی یادگیری

سید کاظم بنی هاشم

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

چکیده

پیشینه و اهداف: واکاوی یادگیری حیطه‌ای نوین و آینده‌دار در آموزش است که به دنبال دریافت، تحلیل و گزارش داده راجع به یادگیرنده و محیط یادگیری‌اش به منظور بهینه‌سازی یادگیری و محیط یادگیری است. داده و واکاوی، دو کلیدواژه اصلی واکاوی یادگیری است که می‌توان گفت داده به عنوان تغذیه کننده واکاوی به منظور فراهم نمودن بینش‌های مبتنی بر شواهد راجع به یادگیری و تدریس عمل می‌کند. واکاوی یادگیری توجه بسیاری از محققان را در طول دهه گذشته جلب کرده است؛ اما پژوهش‌هایی که به فراهم نمودن یک چارچوب جامع از واکاوی یادگیری پرداخته باشند، بسیار کم بوده است. این پژوهش بنا دارد تا با شناسایی مؤلفه‌های واکاوی یادگیری در آموزش به ارائه چارچوب مفهومی از واکاوی یادگیری برای بهینه‌سازی یادگیری بپردازد.

روش‌ها: این پژوهش یک مطالعه کیفی است که طرح تحقیق آن تحلیل محتوا است. تحلیل مضمون یا تحلیل تماتیک که توسط براون و کلارک پیشنهاد شده است در قالب شش گام به‌عنوان روش پژوهش استفاده شد که عبارتند از: (۱) آشناسازی با داده‌های جمع‌آوری شده (۲) استخراج کدهای اولیه (۳) جستجو برای مضامین و مؤلفه‌ها (۴) بررسی مضامین و مؤلفه‌های احتمالی (۵) تعریف و نامگذاری مضامین و مؤلفه‌ها و (۶) گزارش نتایج. در این پژوهش، ۱۴ نفر از متخصصان حیطه واکاوی یادگیری مورد مصاحبه قرار گرفتند. روش نمونه‌گیری هدفمند برای انتخاب شرکت کنندگان استفاده شد و استراتژی انتخاب این متخصصان بر اساس ارتباط فعالیت‌های پژوهشی و نظری آنها بوده است. دلیل این‌که چرا ۱۴ نفر مورد مصاحبه واقع شدند؛ مبنای اشباع نظری بود که به معنای انجام فرایند جمع‌آوری داده است تا زمانی که داده جدید به‌دست نیاید. این به این معنا است که قاعده اشباع نظری به‌عنوان مبنای تعیین حجم نمونه استفاده شد. برای جمع‌آوری داده‌ها، مصاحبه بدون ساختار اجرا شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها در سه مرحله کدگذاری باز (کدگذاری خط به خط)، کدگذاری محوری (ترکیب کدها و ایجاد طبقه‌ای از مفاهیم کلی‌تر) و کدگذاری انتخابی (فرایند انتخاب یک طبقه به‌عنوان مقوله اصلی و ربط دادن دیگر طبقه‌ها به این مقوله) انجام شده است. نرم‌افزار مورد استفاده برای تحلیل داده‌ها MAXQDA نسخه ۲۰۱۸ بوده است. روایی یافته‌ها بر اساس مؤلفه‌های روایی محتوا (CVI) و پایایی یافته‌ها بر اساس آزمون ضریب کاپا مورد بررسی قرار گرفت.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد که واکاوی یادگیری از هفت مؤلفه محیط (زمینه، فرهنگ و ارتباطات)، اهداف (بهینه‌سازی یادگیری، تشخیص، آگاهی از فرایند یادگیری، بازخورد، تصمیم‌گیری، بازتاب، خودتنظیمی، شخصی‌سازی، انگیزش، نظارت و ارزیابی)، ذی‌نفعان (یادگیرندگان، معلمان، طراحان یادگیری، مدیران و والدین)، داده (فرا داده، داده معنی‌دار، داده سوابق تحصیلی، داده تحصیلی، داده عملکردی، داده تعاملی و داده روانشناختی)، سطوح واکاوی (توصیفی، تشخیصی، پیش‌بینی و تجویزی)، فرآیند (جمع‌آوری، تحلیل، گزارش و تفسیر) و تکنیک (تحلیل شبکه‌های اجتماعی، خوشه‌بندی، طبقه‌بندی، پیش‌بینی، رگرسیون، درخت تصمیم‌گیری، تحلیل عاملی، کشف قوانین انجمنی، کشف الگوهای ترتیبی و تحلیل توصیفی) تشکیل شده است که در کنار هم چارچوب مفهومی مؤلفه‌های واکاوی یادگیری در آموزش برای بهینه‌سازی یادگیری را تشکیل می‌دهند.

نتیجه‌گیری: براساس یافته‌های پژوهش به کاربران واکاوی یادگیری در آموزش پیشنهاد می‌شود که این هفت مؤلفه شناسایی شده را در هنگام استفاده از واکاوی یادگیری در آموزش برای بهینه‌سازی یادگیری مورد توجه قرار دهند. براساس یافته‌ها، توصیه‌ها برای فعالیت‌های پژوهشی و عملی آتی پیشنهاد شده است.

تاریخ دریافت: ۵ اردیبهشت ۱۳۹۹
تاریخ داوری: ۱ خرداد ۱۳۹۹
تاریخ اصلاح: ۲۸ مرداد ۱۳۹۹
تاریخ پذیرش: ۵ شهریور ۱۳۹۹

واژگان کلیدی:

واکاوی یادگیری
کلان داده
واکاوی
تحلیل محتوا
بهینه‌سازی یادگیری

نویسنده مسئول

k.banihashem@atu.ac.ir

۰۹۱۴-۷۰۷۶۳۵۴

مقدمه

در عصر دیجیتال با نسل جدیدی مواجه هستیم که به گفته پرنسکی (Prensky) [۱] به عنوان «بومیان دیجیتال» (Digital Natives) شناخته می‌شوند. شکل و ماهیت یادگیری در عصر دیجیتال در مقایسه با دوره‌های قبل با تفاوت‌های ماهوی رو به رو بوده است که یکی از دلایل اصلی آن ظهور فناوری‌های نوین و همچنین انفجار دانش است [۲]. در این عصر، یادگیری ارتقا یافته با فناوری (TEL) به عنوان مفهوم کلیدی آموزش بومیان دیجیتال شناخته می‌شود [۳]. به مدد فناوری‌های نوین در آموزش، شکل یادگیری به دنیای دیجیتال و الکترونیکی کشیده شده است و سخن از محیط‌های جدید یادگیری از قبیل مووک (MOOC)، یادگیری سیار و یادگیری همه‌جایی می‌شود [۴]. فیادهی (Fiadhi) [۵] از سه موج در تکامل تکنولوژی آموزشی یاد می‌کند که توانسته است آموزش را تحت تأثیر قرار دهد. موج اول، ظهور سیستم‌های مدیریت یادگیری در سال ۱۹۹۱ بود که منجر به شکل گیری یادگیری الکترونیکی شد. موج دوم، ظهور شبکه‌های اجتماعی با عنوان موج وب ۲ بود که امکان تعامل و ارتباط غنی‌تر در محیط‌های آنلاین را فراهم کرد و موج سوم را به ظهور واکاوی یادگیری نسبت می‌دهد که به دلیل وفور داده‌های در دسترس از یادگیرندگان و محیط یادگیری و امکان ردیابی، جمع‌آوری و تحلیل آنها مطرح شده است. پیشرفت فناوری‌ها این امکان را برای ما فراهم کرده است تا بیش از پیش بتوانیم داده‌های مرتبط با یادگیرندگان را در محیط‌های آنلاین ردیابی و جمع‌آوری کنیم. داده در آموزش عصر جدید نقش کلیدی و اساسی ایفا می‌کند تا حدی که برخی از آموزش داده محور صحبت می‌کنند [۳، ۶، ۷ و ۸].

زیمنس و لانگ (Siemens & Long) [۹] بیان می‌کنند که دو مفهوم کلیدی در آموزش آینده نقش اساسی ایفا خواهند کرد که ما آن را نه می‌بینیم و نه می‌توانیم لمس کنیم و آن کلان داده (Big data) و واکاوی (Analytics) می‌باشد. با گسترش توجه به اهمیت و ضرورت کلان داده و واکاوی در آموزش، حیطه واکاوی یادگیری در سال ۲۰۱۱ پا به عرصه وجود نهاد که به معنای اندازه‌گیری، جمع‌آوری، تحلیل و گزارش داده‌ها درباره یادگیرنده و محیط یادگیری‌اش با هدف فهم و بهینه‌سازی یادگیری و محیطی است که یادگیری در آن رخ می‌دهد [۱۰]. واکاوی یادگیری داده‌هایی که توسط یادگیرندگان در طول فرایند یادگیری تولید می‌شود را جمع‌آوری، تحلیل و برای ذی‌نفعان (معلم و یادگیرنده) گزارش می‌دهد [۴]. از جمله مزیت‌هایی که تحلیل و گزارش این داده‌ها دارد این است که باعث ارائه بازخورد شخصی‌سازی شده می‌شود [۱۱]. باعث ارتقای میزان درگیری یادگیرندگان می‌شود [۱۲]. باعث آگاهی از فرایند یادگیری می‌شود [۱۰]. کاهش میزان ترک تحصیل را سبب می‌شود [۱۳] و مزایای قابل توجه دیگری که می‌توان با مراجعه به پژوهش‌های پیشین نسبت به آنها واقف شد [۱۰، ۱۴ و ۱۵].

بررسی پیشینه پژوهش در سطح بین‌المللی نشان می‌دهد که پژوهش‌های زیادی که به ارائه مدل مفهومی جامع از واکاوی یادگیری پرداخته باشد صورت نگرفته است. در پژوهش‌های محدودی که انجام

شده است حتی و همکاران (Chatti et al) [۱۶] به ارائه مدل مرجع واکاوی یادگیری پرداخته‌اند که دارای چهار بعد اصلی می‌باشد که عبارتند از: داده و محیط (چه چیزی؟)، ذی‌نفعان (چه کسی؟)، اهداف (چرا؟) و روش‌ها (چگونه؟). به‌طور خلاصه ابعاد این مدل بیانگر این موارد است که چه چیزی از محیط باید جمع‌آوری، تحلیل و گزارش شود؛ ذی‌نفعان گزارش داده‌ها چه کسانی هستند؛ چه اهدافی از گزارش داده‌ها دنبال می‌شود و چه روش‌هایی برای تحلیل داده‌ها استفاده می‌شود. نقدی که به نظر می‌رسد می‌توان بر مدل حتی و همکاران [۱۶] وارد دانست؛ این است که این مدل در سطح عمومی می‌باشد و اگرچه در بعضی موارد به جزئیات ابعاد اشاره شده است؛ اما برای مثال، توضیحی راجع به انواع داده‌ها نداده است و یا به ذکر محدودی از اهداف و تکنیک‌ها بسنده کرده است. در پژوهش دیگری، گرلر و درچسلا (Greller & Drachsler) [۱۷] به ارائه مدل عمومی واکاوی یادگیری پرداخته‌اند. ابعاد اصلی این مدل شامل ذی‌نفعان (مؤسسات، معلمان، یادگیرندگان و دیگران)، محدودیت‌های درونی (صلاحیت‌ها، پذیرش)، محدودیت‌های بیرونی (هنجارها، رسومات)، زیرساخت (فناوری، الگوریتم، نظریات، دیگر)، داده (باز، حفاظت شده) و اهداف (بازتابی، پیش‌بینی) است. این مدل نیز همان‌گونه که از عنوان آن برمی‌آید به صورت عمومی است و محدود به بیان کلیات می‌باشد. مدل‌های جزئی دیگری از قبیل مدل وربرت و همکاران (Verbert et al) [۱۸]، مدل الیاس (Elias) [۱۹] و مدل کلو (Clow) [۲۰] نیز ارائه شده‌اند که این مدل‌ها بیشتر چرخه و فرایند واکاوی یادگیری را نشان می‌دهند تا اینکه به بیان ابعاد واکاوی یادگیری در سطح جامع بپردازند. بررسی نظام‌مند در پیشینه پژوهش این حیطه در ایران نیز نشان می‌دهد که مطالعه و پژوهش در خور توجهی در این حیطه انجام نشده است. تنها دو مورد مطالعه مروری یافت شده است که به معرفی واکاوی یادگیری در سطح کلی می‌پردازد [۲۱ و ۲۲].

با توجه به اینکه حوزه واکاوی یادگیری، حیطه‌ای نوین و آینده‌دار محسوب می‌شود و احتمال آن می‌رود که در آینده نه چندان دور بیشتر راجع به این حیطه خواهیم شنید. لازم است چارچوب جامع و کاملی از این حیطه برای کنشگران عرصه فناوری آموزشی در ایران فراهم شود تا امکان کاربست اثربخش آن بیشتر فراهم شود. لذا از یک‌سو به دلیل اهمیت فراوان واکاوی یادگیری در ترسیم آینده آموزش داده‌محور و حرکت به سوی آموزش‌های هوشمند، و از سوی دیگر، با توجه به این‌که معرفی جامعی از ابعاد واکاوی یادگیری برای مخاطبان فناوری آموزشی در ایران صورت نگرفته است؛ پژوهش حاضر با هدف بررسی و شناسایی مؤلفه‌های واکاوی یادگیری و ارائه چارچوب مفهومی از آن برای بهینه‌سازی یادگیری انجام شده است. این پژوهش به دنبال پاسخ‌گویی به دو سؤال پژوهشی می‌باشد که عبارتند از: (۱) واکاوی یادگیری در آموزش دارای چه مؤلفه‌هایی است؟ (۲) چارچوب واکاوی یادگیری در آموزش برای بهینه‌سازی یادگیری به چه شکل می‌باشد؟

روش تحقیق

این پژوهش یک مطالعه کیفی محسوب می‌شود که از روش تحلیل محتوا به عنوان روش تحقیق بهره برده است. در این پژوهش از روش تحلیل محتوای براون و کلارک (Clarke & Braun) [۲۳] استفاده شده است که شامل شش گام می‌باشد که عبارتند از: (۱) آشنا شدن با داده‌های جمع‌آوری شده (۲) استخراج کدهای اولیه (۳) جستجو برای مضامین و مقوله‌ها (۴) بازنگری مقوله‌ها و مضامین بالقوه (۵) تعریف و نام‌گذاری مقوله‌ها و مضامین و (۶) گزارش نتایج. در فاز اول، محقق به خواندن و بازخوانش داده‌های جمع‌آوری شده از مصاحبه پرداخت تا با داده‌ها آشنایی صورت بگیرد. در فاز دوم، پس از آشنایی با داده‌ها محقق به استخراج کدهای اولیه و کشف روابط بین کدها پرداخت. در فاز سوم، محقق تلاش کرد تا کدها را با هم ترکیب و مضامین و مقوله‌ها را شکل دهد. در فاز چهارم، محقق کدهای ترکیب شده را دوباره بازنگری و بررسی کرد تا مطمئن شود که کدهای ترکیب شده از لحاظ مفهومی و معنایی تناسب و همسویی دارند. در فاز پنجم، محقق به توصیف کدها و مقوله‌ها پرداخته و در فاز ششم گزارش نتایج تهیه شد. شرکت‌کنندگان این پژوهش شامل ۱۴ نفر از متخصصان موضوعی در حیطه واکاوی یادگیری در سطح بین‌المللی بودند که به صورت روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند. استراتژی انتخاب این محققان بر اساس میزان ارتباط مقالات و پژوهش‌های چاپ شده این محققان در راستای موضوع تحقیق بود. یعنی محققانی انتخاب شدند که بیشترین ارتباط را از لحاظ نظری و پژوهشی با موضوع داشتند. قاعده اشباع نظری هم به عنوان مبنای تعیین تعداد و حجم شرکت‌کنندگان پژوهش تعیین شد. به عبارت دیگر، انتخاب شرکت‌کنندگان تا زمانی ادامه یافت که مطالب جدیدی از آخرین مصاحبه شونده دریافت نمی‌شد و کفایت داده‌ها حاصل شد. برای جمع‌آوری داده‌ها از ابزار مصاحبه بدون ساختار استفاده شد که شامل یک سؤال باز پاسخ بود. داده‌ها از چهار طریق ایمیل، مصاحبه حضوری، مصاحبه از طریق اسکایپ و پرسش‌نامه باز پاسخ جمع‌آوری شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش کدگذاری کوربین و استراوس (Corbin & Strauss) [۲۴] استفاده شد که شامل سه مرحله کدگذاری باز (کدگذاری خط به خط داده‌ها)، کدگذاری محوری (ترکیب کدهای اولیه و تعیین مقوله) و کدگذاری انتخابی (فرایند انتخاب یک مقوله به عنوان هسته اصلی و ارتباط دادن مقولات دیگر به آن) بود. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار MAXQDA نسخه ۲۰۱۸ استفاده شد. روایی محتوایی یافته‌ها از طریق شاخص روایی محتوا (CVI) سنجیده شد و پایایی یافته‌ها نیز از طریق آزمون ضریب کاپا سنجیده شد.

یافته‌ها و نتایج

در بخش یافته‌ها، ابتدا اطلاعات جمعیت‌شناختی شرکت‌کنندگان و سپس یافته‌های کیفی تحقیق ارائه می‌شود. در جدول ۱ اطلاعات جمعیت‌شناختی مصاحبه‌شوندگان ارائه شده است.

جدول ۱: اطلاعات جمعیت‌شناختی شرکت‌کنندگان پژوهش

Table 1: Demographic information of the participants of the study

	F	Pct	
جنسیت (Gender)	زن (Female)	5 %35	
	مرد (Man)	9 %65	
	کل (Total)	14 %100	
	کانادا (Canada)	7 %50	
کشور (Country)	ایالات متحده آمریکا (USA)	1 %7	
	استرالیا (Australia)	2 %14	
	انگلستان (UK)	2 %14	
	ایران (Iran)	1 %7	
	هلند (The Netherlands)	1 %7	
	کل (Total)	14 %100	
	مدرک (Degree)	کارشناسی ارشد (M.A)	2 %14
		دکتری (PhD)	12 %86
		کل (Total)	14 %100
		دانشگاه بریتیش کلمبیا (University of British Columbia)	5 %37
مؤسسه (Institution)	دانشگاه سایمون فریزر (Simon Frazer University)	2 %14	
	دانشگاه آزاد انگلستان (Open University of UK)	2 %14	
	دانشگاه میشیگان (University of Michigan)	1 %7	
	دانشگاه فناوری سیدنی (University of Technology Sydney)	1 %7	
	دانشگاه استرالیای جنوبی (University of South Australia)	1 %7	
	دانشگاه آمستردام (University of Amsterdam)	1 %7	
	دانشگاه علوم پزشکی مجازی (Virtual University of Medical Sciences)	1 %7	
	کل (Total)	14 %100	
	موقعیت (Position)	هیأت علمی (Faculty member)	11 %79
		طراح یادگیری (Learning designer)	1 %7
تحلیلگر پژوهش (Research analyst)		1 %7	
متخصص واکاوی یادگیری (Learning Analytics expert)		1 %7	
کل (Total)		14 %100	

همان‌طور که در جدول ۱ قابل مشاهده است؛ بیشتر شرکت‌کنندگان از جنسیت مرد هستند (۶۵ درصد). بیشترین فراوانی دانشگاه شرکت‌کننده مربوط به دانشگاه بریتیش کلمبیا (۳۷ درصد) و بیشترین فراوانی کشور هم مربوط به کشور کانادا (۵۰ درصد) است. اکثریت شرکت‌کنندگان دارای مدرک تحصیلی دکتری (۸۶ درصد) و ۷۹ درصد از شرکت‌کنندگان هم استاد دانشگاه بودند.

مقولات به کدها] ارائه شده است. در جدول ۲ به شرح یافته‌های حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌های مصاحبه در مرحله کدگذاری باز و در جدول ۳ به شرح یافته‌های حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها در مرحله کدگذاری محوری پرداخته شده است.

سؤال اول: واکاوی یادگیری در آموزش دارای چه مؤلفه‌هایی است؟ داده‌های جمع‌آوری شده از طریق نرم افزار MAXQDA2018 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت که یافته‌های آن براساس الگوی تحلیل کیفی کوربین و استراوس [۲۴] در قالب کدگذاری باز [استخراج کدهای اولیه] و کدگذاری محوری [استخراج مقوله‌ها و مضامین و ربط دادن

جدول ۲. یافته‌های حاصل از کدگذاری باز برای استخراج کدهای مؤلفه‌های واکاوی یادگیری

Table 2: Open coding results for extracting codes of learning analytics components

شماره (N)	مضمون (Theme)	فراوانی (F)	نمونه کد (Sample code)
1	فرا داده (Meta-data)	1	"Just because students have interacted or engaged with content, it doesn't mean they've learned anything, so the ability to tag data, see the content of interactions and the details of engagements and track these tags over time would be more meaningful – this becomes meta data (data about data) which may tell us more about whether learning has occurred and to what degree." (14QSS)
2	داده‌های معنی‌دار (Meaningful data)	2	"meaningful data related to both the quality and quantity of engagement, that is both viewable to the instructors and to the students about these interactions can have valuable effects, both in terms of self-regulation of learning and for developing instructor-led interventions." (14QSS)
3	بازتاب (Reflection)	2	"Constructivist learning analytics are also associated with reflection and can be used to support and encourage reflection." (12QRF)
4	یادگیری خودتنظیمی (Self-regulation learning)	3	"Constructivist learning analytics are also associated with reflection and can be used to support and encourage reflection. They can also be used to support the development of self-regulation – and self-regulation skills are increasingly important as more learning moves to informal environments, or to massive environment here there is little or no individual support for learners." (12QRF)
5	معلمان (Teachers)	3	"Constructivist approaches also take context into account, so the design and implementation of analytics need to take learners and teachers into account – ideally engaging them in the process of development from the very beginning. Analytics should solve problems that learners and teachers actually have, rather than problems that researchers think they might have." (12QRF) "Learning analytics are for learners and for instructors." (11NPW)
6	یادگیرندگان (Learners)	4	"But, there is one thing that may be is different and then there is analytics for whom? Is analytics for the instructors or teachers? Analytics for the students? And I think in the case of constructivism, analytics for students may matters more." (5EIR) "Constructivist approaches also take context into account, so the design and implementation of analytics need to take learners and teachers into account – ideally engaging them in the process of development from the very beginning. Analytics should solve problems that learners and teachers actually have, rather than problems that researchers think they might have." (12QRF)
7	تحلیل شبکه‌های اجتماعی (Social network analysis)	3	"How can we support students to engage in dialogue that supports learning, to engage productively in social networks that support learning, and to interact in ways that support learning? This isn't just about data and analytics, it's about more basic questions related to how learning takes place." (12QRF)
8	تصمیم‌گیری (Decision making)	3	"Therefore, really they should have a certain level of access to and choice in analytics that are available to them to help be better informed as learners and be help them to make decisions learners." (7JLL) "well learning analytics if provided to students in a constructivist learning environment might better help them to make decisions in their control of learning." (7JLL)
9	آگاهی از فرایند (Awareness of process)	4	"the analytics available to show them so they could see what's happening in their course with their peers as they're studying." (6FLM) "giving students greater awareness of their own learning activity." (4DCR)
10	بازخورد (Feedback)	2	"Because in the constructivism students need to know how they are doing. So, what analytics does essentially is providing feedback to the students." (5EIR)
11	انگیزش (Motivation)	1	"learning analytics for learners as one of the tools that is helping them to learn better or motivate them to put more effort into work and so on." (8HMH)
12	ارتباط (Communication)	3	"A tool like Threadz, for example, can assist students in reflecting on how they are engaging with their peers (and which peers they have not yet engaged with). This could aid students in branching out in their discussions, intentionally seeking out those who they have not worked or 3spoken with previously." (10MNS)
13	داده‌های سوابق تحصیلی (Academic background data)	3	"historical learning analytics how students performed in previous iterations of the course. Students who are going to be taking the course how they have performed in other courses in their prior pathway to that, can help teachers when they are actually designing a course, make some design decisions like delivering which may be the content can be pitched to the students." (7JLL)
14	واکاوی برای چه کسی (ذی-نفعان) (Analytics for whom) (stakeholders)	10	"analytics for whom? Is analytics for the instructors or teachers? Analytics for the students?" (5EIR) "learning analytics is any type of analyzed that helps students, teachers, institutions." (7JLL) "Learning analytics are for learners and for instructors. Some data that are generated shape how learners engage with inflexible features of a design (e.g., lab apparatus, problems assigned) and with flexible features (e.g., options to skip ahead a few pages; search the internet). Other data shape how instructors refine/adapt a learning design, e.g., skip the review, elaborate a principle." (11NPW)
15	تشخیص (Diagnosis)	4	"I am more interested for me as the educator to be able to capture good analytics that let me look back on the design and see if I am really achieving the kind of engagement that I am looking for. So, probably my interest is more diagnostic." (6FLM)
16	زمینه	5	"we should be mindful of the culture and the context in which people are learning." (3CBR)

	(Context)		"...the first question to ask is why you want to use learning analytics in this context." (10MNS) "use of educational data in the context it was collected." (13PST)
17	فرهنگ (Culture)	3	"we should be mindful of the culture and the context in which people are learning." (3CBR)
18	جمع‌آوری (Collecting)	6	"So this involves of course how can get the data." (8MHM) "...it mentions using data, collecting, analyzing, interpreting data." (6FLM) "looking into different kind of data that we can get." (9LNB)
19	تحلیل (Analysis)	8	"...it mentions using data, collecting, analyzing, interpreting data." (6FLM) "learning analytics is any type of analyzed that helps students, teachers, institutions." (7JLL)
20	تفسیر (Interpretation)	7	"...it mentions using data, collecting, analyzing, interpreting data." (6FLM)
21	گزارش (Report)	8	"learning analytics is the measurement, collection, analysis and reporting of data about learners and their contexts." (12QRF)
22	بهبودسازی یادگیری (Learning optimization)	5	"...for purposes of understanding and optimizing learning and the environments." (12QRF)
23	معلم و یادگیرنده (Teacher and learner)	4	"if you ask me who would benefit most from learning analytics, I would say that teachers and learners would benefit the most." (7JLL)
24	واکاوی توصیفی و واکاوی تشخیصی (Descriptive analytics and diagnostic analytics)	3	"I believe we could see learning analytics in different levels. The most basic level of any learning analytics efforts is to explain what is happening and in the second level, it aims to find exceptions, trends, and differences within data reports." (11NPW)
25	داده عملکردی (Performance data)	2	"We all know that data is the core of learning analytics. Without data we have nothing to present. I Think, it is important to know what types of data we need to collect. If you ask me, I would say performance data could tell us more about students' learning." (7JLL)
26	داده تعاملی (Interaction data)	2	"One thing that I am personally interested to know is how students are interacting in the class and what kind of social networks are made between students. This kind of information could help me to improve students' engagement, interaction and participation in the class." (13PST)
27	والدین (Parents)	3	"I think that parents as one of the stakeholders of learning analytics have been overlooked in the most research. LA could help parents to know how their child is doing in the class." (12QRF)
28	داده روانشناختی (Psychological data)	1	"I believe that it would be also interesting to collect data about students' psychological features, such as their learning style, attitude, self-esteem, and social skills". (1AER)
29	اهداف (Objectives)	4	"The first things which is critically important to know is that what we want from learning analytics. We need to know what goals can be and should be achieved by performing learning analytics." (2BAP)
30	واکاوی تجویزی (Prescriptive analytics)	3	"The most complicated level of learning analytics that might we have not reached out there yet is to have prescription form analytics. This is where learning analytics might guide us. However, we must be careful about technology trap here." (5EIR)
31	تکنیک‌ها (Techniques)	2	"We need to know how data is collected and analyzed. This is an important part of any learning analytics process. This is where we get to know learning analytics techniques. Techniques such as regression, clustering, classification, prediction, and relationship mining" (8MHM) "One thing that is really important to be aware of is the methods and techniques can be used to analyze data for responding different educational questions. The most commonly used techniques are social network analysis, clustering, classification, regression, decision tree, descriptive analysis, factor analysis, relationship mining, discovery mining, and association rules." (10MNS)
32	داده‌های تحصیلی (Academic data)	3	"I believe that data varies a lot and different data tell us different things. The more data is available, the more we know about learning. One kind of data is academic data that tell us about students' academic background." (3CBR)
33	طراحان یادگیری و مدیران (Learning designers and administrators)	3	"Learning analytics could also benefit course designers and institutional leaders. The reports provided for them can help course designers to make better decisions in order to improve curriculum planning and help institutions to make evidence based decisions." (6FLM)
34	واکاوی پیش‌بینی (Predictive analytics)	3	"I think predication algorithms are the most commonly used techniques in learning analytics. Predictive analytics tell us what would happen. We could predict students' performance, learning success and students' drop out." (11NPW)
35	شخصی‌سازی (Personalization)	4	"what I like about learning analytics is its potential to provide personalized learning. LA captures data about each learner and provides insight about his/her learning process." (4DCR)
36	نظارت و ارزیابی (Monitoring and assessment)	5	"Learning analytics let us to track learning process and monitor their learning activities." (9LNB)

	(Reflection)
	خودتنظیمی
	(Self-regulation)
	شخصی سازی
	(Personalization)
	انگیزش
	(Motivation)
	نظارت و ارزیابی
	(Monitoring and assessment)
	زمینه
	(Context)
محیط	فرهنگ
(Environment)	(Culture)
	ارتباطات
	(Communication)
	تحلیل شبکه‌های اجتماعی
	(Social network analysis)
	خوشه‌بندی
	(Clustering)
	طبقه‌بندی
	(Categorization)
	پیش‌بینی
	(Prediction)
	رگرسیون
	(Regression)
تکنیک	درخت تصمیم‌گیری
(Techniques)	(Decision tree)
	تحلیل عاملی
	(Factor analysis)
	کشف قوانین انجمنی
	(Association rule mining)
	کشف الگوهای ترتیبی
	(Sequential pattern discovery)
	تحلیل توصیفی
	(Descriptive analysis)

طبق یافته‌های جدول ۳، هفت مقوله اصلی برای واکاوی یادگیری شناسایی شد که عبارتند از: مقوله‌های داده، فرایند، سطوح، ذی‌نفعان، اهداف، محیط و تکنیک. مقوله داده اشاره به انواع داده‌هایی دارد که می‌توان از محیط یادگیری از یادگیرندگان جمع‌آوری کرد که شامل فرا داده، داده‌های عملکردی، داده‌های تعاملی، داده‌های معنی‌دار، داده‌های تحصیلی، داده‌های روان‌شناختی و داده‌های سوابق تحصیلی است. مقوله فرایند اشاره به مراحل و فرایند واکاوی یادگیری دارد که از جمع‌آوری داده شروع شده و مراحل تحلیل داده، گزارش داده و تفسیر داده را شامل می‌شود. مقوله سطوح اشاره به سطوح واکاوی یادگیری دارد که در چه سطح‌هایی می‌توان واکاوی یادگیری را انجام داد. طبق یافته‌ها در چهار سطح توصیفی، تشخیصی، پیش‌بینی و تجویزی این کار قابل انجام است. مقوله ذی‌نفعان اشاره به افراد یا سازمان‌هایی دارد که می‌توانند از واکاوی یادگیری در هر یک از مراحل طراحی آموزشی بهره‌مند شوند. طبق یافته‌های پژوهش، ذی‌نفعان شامل یادگیرندگان، معلمان، مدیران، طراحان آموزشی و والدین است. مقوله اهداف اشاره به هدف‌هایی دارد که واکاوی یادگیری آنها را در هر یک از مراحل طراحی آموزشی دنبال می‌کند. اهداف واکاوی یادگیری که از کدگذاری‌ها به‌دست آمده است شامل بهینه‌سازی یادگیری، تشخیص، آگاهی از فرایند، بازخورد، تصمیم‌گیری، بازتاب، خودتنظیمی، شخصی‌سازی، انگیزش، نظارت و ارزیابی است. محیط واکاوی یادگیری اشاره به زمینه، فرهنگ و ارتباطات موجود در محیط دارد و در نهایت تکنیک‌های

نتایج کدگذاری انجام شده برای استخراج مؤلفه‌های واکاوی یادگیری در جدول ۲ منجر به شناسایی ۳۶ کد شد که بیشترین فراوانی کد مربوط به کد شماره ۱۴ (واکاوی برای چه کسی) و سپس به ترتیب کدهای شماره ۱۹ (تحلیل)، شماره ۲۱ (گزارش) و شماره ۲۰ (تفسیر) است. بعد از استخراج کدهای اولیه، در بخش بعدی به طبقه‌بندی کدها در قالب مضامین و مقوله‌های اصلی می‌پردازیم که نتایج آن در جدول ۳ در قالب کدگذاری محوری ارائه شده است.

جدول ۳: یافته‌های حاصل از کدگذاری محوری برای شناسایی مؤلفه‌های واکاوی یادگیری

Table 3: Axial coding results for identifying learning analytics components

مؤلفه‌های واکاوی یادگیری (Learning analytics components)	مضامین (Themes)
	فراداده (Meta-data)
	داده معنی‌دار (Meaningful data)
	داده سوابق تحصیلی (Academic background data)
داده (Data)	داده تحصیلی (Academic data)
	داده عملکرد (Performance data)
	داده تعامل (Interaction data)
	داده روان‌شناختی (Psychological data)
	جمع‌آوری (Collect)
فرایند (Process)	تحلیل (Analysis)
	گزارش (Report)
	تفسیر (Interpretation)
	توصیفی (Descriptive)
سطوح (Levels)	تشخیصی (Diagnostic)
	پیش‌بینی (Predictive)
	تجویزی (Prescriptive)
	یادگیرندگان (Learners)
	معلمان (Teachers)
ذی‌نفعان (Stakeholders)	طراحان یادگیری (Learning designers)
	مدیران (Administrators)
	والدین (Parents)
	بهینه‌سازی یادگیری (Learning optimization)
	تشخیص (Diagnosis)
اهداف (Objectives)	آگاهی از فرایند یادگیری (Awareness of learning process)
	بازخورد (Feedback)
	تصمیم‌گیری (Decision making)
	بازتاب



شکل ۲: چارچوب مفهومی واکاوی یادگیری در آموزش برای بهینه‌سازی یادگیری
Fig.2: Conceptual framework of learning analytics for learning optimization in education

مشخص می‌کنیم که بر مبنای هدف تعیین شده، چه نوع «داده»‌هایی لازم است جمع‌آوری کنیم تا بتوانیم به هدف دست یابیم. گام چهارم، مشخص کردن «سطوح» واکاوی یادگیری است که تعیین آن وابسته به هدف واکاوی یادگیری است. برای مثال، اگر هدف واکاوی یادگیری، شناسایی یادگیرندگان در خطر ترک تحصیل باشد؛ در این حالت سطح واکاوی یادگیری، سطح تشخیصی خواهد بود. در گام پنجم، «فرایند» واکاوی یادگیری تعیین می‌شود که عموماً در همه فعالیت‌های واکاوی یادگیری، فرایندی یکسان دارند؛ اما با توجه به سطح واکاوی یادگیری می‌تواند کمی متفاوت باشد. در نهایت، در گام ششم، «تکنیک»‌های واکاوی یادگیری مشخص می‌شود که انتخاب تکنیک واکاوی یادگیری وابسته به گام‌های پیشین به‌ویژه هدف واکاوی یادگیری و سطوح واکاوی یادگیری است.

واکاوی یادگیری که کار تحلیل داده‌ها را انجام می‌دهند شامل تکنیک‌های تحلیل شبکه‌های اجتماعی، خوشه‌بندی، طبقه‌بندی، پیش‌بینی، رگرسیون، درخت تصمیم‌گیری، کشف قوانین انجمن، کشف الگوهای ترتیبی، تحلیل عاملی، روش توصیفی و کشف است.

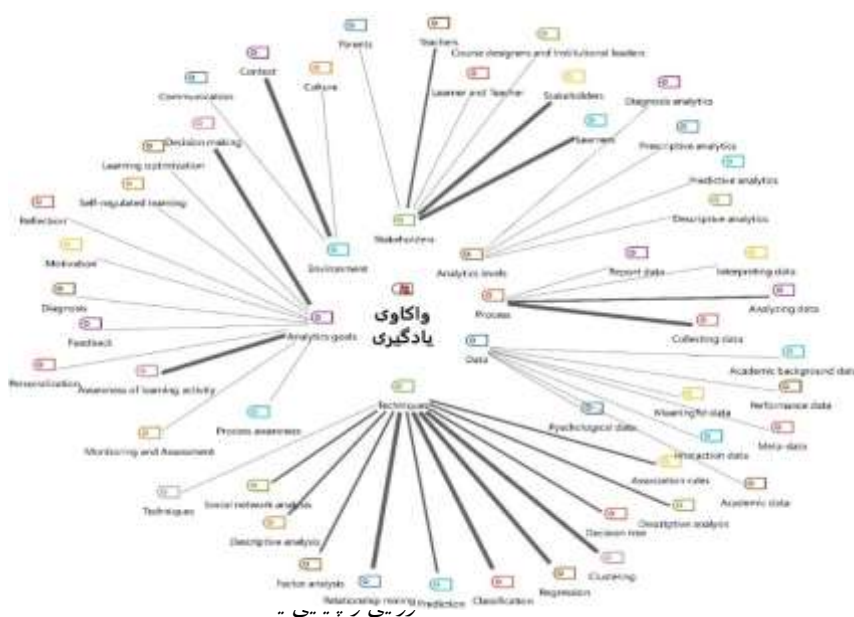
سؤال دوم: چارچوب واکاوی یادگیری در آموزش برای بهینه‌سازی یادگیری به چه شکل است؟

خروجی نرم افزار برای نمای کلی کدها و مؤلفه‌های اصلی واکاوی یادگیری در آموزش به شرح شکل ۱ است.

با توجه به کدها و مقوله‌های به‌دست آمده، محقق به بررسی کیفیت چگونگی روابط بین مؤلفه‌های احصاشده برای تدوین چارچوب مفهومی واکاوی یادگیری در آموزش برای بهینه‌سازی یادگیری پرداخت. برای این منظور، محقق ضمن انجام مشورت با متخصصان موضوعی و همچنین مراجعه به مبانی نظری و پیشینه پژوهشی به ارائه چارچوب مفهومی واکاوی یادگیری در آموزش برای بهینه‌سازی یادگیری به شرح شکل ۲ پرداخته است.

بر اساس چارچوب مفهومی ارائه شده در شکل ۲، مؤلفه «محیط» واکاوی یادگیری احاطه‌کننده سایر مؤلفه‌های واکاوی یادگیری است که در واقع اشاره به این دارد که یادگیری جدا از محیط یادگیری‌اش قابل تصور نیست و زمینه یادگیری جزء جدایی‌ناپذیر یادگیری می‌باشد و شامل ارتباطات و فرهنگ نیز می‌باشد. با توجه به چارچوب مفهومی ارائه شده، گام اول در واکاوی یادگیری توجه به «اهداف» است.

هدف در واکاوی یادگیری است که مشخص می‌کند، مؤلفه‌های دیگر به چه شکل عمل کنند. بر مبنای هدف واکاوی یادگیری، مؤلفه «ذی نفعان» مشخص می‌شود که در واقع گام دوم است. اگر هدف واکاوی یادگیری، شخصی‌سازی یادگیری باشد؛ در این صورت ذی‌نفعان یا مخاطبان واکاوی یادگیری، یادگیرندگان می‌باشند. در گام سوم،



شکل ۱: خروجی نرم افزار MAXQDA2018 برای مؤلفه‌های واکاوی یادگیری
Fig. 1: MAXQDA2018 coding results for learning analytics components

(Objectives)	(Learning optimization)			
تشخیص (Diagnosis)	13	1	92.85	
آگاهی از فرایند یادگیری (Awareness of learning process)	13	1	92.85	
بازخورد (Feedback)	13	1	92.85	
تصمیم‌گیری (Decision making)	13	1	92.85	
بازتاب (Reflection)	13	1	92.85	
خودتنظیمی (Self-regulation)	13	1	92.85	
شخصی‌سازی (Personalization)	13	1	92.85	
انگیزش (Motivation)	12	2	85.71	
نظارت و ارزیابی (Monitoring and assessment)	13	1	92.85	
زمینه (Context)	12	2	85.71	
فرهنگ (Culture)	13	1	92.85	محیط (Environment)
ارتباطات (Communication)	13	1	92.85	
تحلیل شبکه‌های اجتماعی (Social network analysis)	12	2	85.71	
خوشه‌بندی (Clustering)	12	2	85.71	
طبقه‌بندی (Categorization)	12	2	85.71	
پیش‌بینی (Prediction)	12	2	85.71	
رگرسیون (Regression)	13	1	92.85	
درخت تصمیم‌گیری (Decision tree)	13	1	92.85	تکنیک‌ها (Techniques)
تحلیل عاملی (Factor analysis)	13	1	92.85	
کشف قوانین انجمنی (Association rule mining)	13	1	92.85	
کشف الگوهای ترتیبی (Sequential patterns discovery)	13	1	92.85	
تحلیل توصیفی (Descriptive analysis)	13	1	92.85	

با توجه به نتایج حاصل شده برای شاخص روایی محتوا (CVI)، تمام موارد از روایی محتوایی قابل قبول برخوردار می‌باشند. به این صورت که شاخص روایی محتوایی هیچ یک از مؤلفه‌ها کمتر از ۰/۷۹ نیست. در جدول ۵ به ارائه نتایج آزمون کاپا پرداخته شده است. اگر مقدار و ارزش عددی شاخص کاپا بیشتر از ۰/۶۰ باشد؛ به این معنی است که مدل از پایایی برخوردار است. با توجه به اینکه میزان ارزش گزارش شده در جدول ۵ بالاتر از ۰/۶۰ است و عدد معنی‌داری هم (Sig=۰/۰۰۱) است؛ بنابراین، می‌توان ادعا کرد که مؤلفه‌ها از پایایی لازم برخوردار هستند. به عبارت دیگر، ضریب توافق متخصصان برای مؤلفه‌های حاصل شده قابل قبول است.

جهت بررسی شاخص روایی محتوا (CVI) از روش والتز و بازل (Waltz & Bausell) [۲۵] استفاده شد. بدین صورت که متخصصان «مربوط بودن» هر گویه را براساس یک طیف لیکرتی ۴ مقیاسی مشخص کردند که مربوط بودن هر گویه را به صورت ۱ «مربوط نیست»، ۲ «نسبتاً مربوط است»، ۳ «مربوط است» و ۴ «کاملاً مربوط است» نشان می‌داد. در صورتی که نمره شاخص روایی محتوا بالاتر از ۰/۷۹ باشد؛ روایی محتوایی مقیاس مورد تأیید است. به عبارت دیگر، حداقل مقدار قابل قبول برای شاخص CVI برابر با ۰/۷۹ است. نتایج شاخص روایی محتوا (CVI) در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴: نتایج شاخص روایی محتوا (CVI)
Table 4: Results for Content Validity Index (CVI)

شاخص روایی محتوایی (CVI)	تعداد متخصصانی که موافق نبودند (Number of experts disagree)	تعداد متخصصانی که موافق بودند (Number of experts agree)	مؤلفه‌های واکاوی یادگیری (Learning analytics components)	مضمین (Themes)
85.71	2	12	فرداده (Meta-data)	
92.85	1	13	داده معنی‌دار (Meaningful data)	
85.71	2	12	داده سوابق تحصیلی (Academic background data)	
92.85	1	13	داده تحصیلی (Academic data)	داده (Data)
85.71	2	12	داده عملکرد (Performance data)	
92.85	1	13	داده تعامل (Interaction data)	
85.71	2	12	داده روان‌شناختی (Psychological data)	
92.85	1	13	جمع‌آوری (Collection)	
85.71	2	12	تحلیل (Analysis)	فرایند (Process)
85.71	2	12	گزارش (Report)	
85.71	2	12	تفسیر (Interpretation)	
92.85	1	13	توصیفی (Descriptive)	
85.71	2	12	تشخیصی (Diagnostic)	سطوح (Levels)
92.85	1	13	پیش‌بینی (Predictive)	
92.85	1	13	تجویزی (Prescriptive)	
92.85	1	13	یادگیرندگان (Learners)	
92.85	1	13	معلمان (Teachers)	
92.85	1	13	طراحان یادگیری (Learning designers)	ذی‌نفعان Stakeholder
85.71	2	12	مدیران (Administrators)	
85.71	2	12	والدین (Parents)	
85.71	2	12	بهبودسازی یادگیری	اهداف

است. در این پژوهش، والدین نیز به عنوان یکی از ذی نفعان واکاوی یادگیری تلقی گردیده است که همسو با پژوهش پیشین است [۱۰]. مؤلفه دیگر داده می‌باشد که در واقع هسته کلیدی همه فعالیت‌های واکاوی یادگیری می‌باشد [۲۶]. تمامی فعالیت‌های واکاوی یادگیری وابسته به داده است. اگر داده‌ای نباشد؛ در واقع مبنی برای تحلیل و گزارش و تفسیر وجود ندارد. از سوی دیگر، هرچه داده‌های جمع‌آوری شده غنی‌تر و مرتبط‌تر با فرایند یادگیری باشد؛ متعاقباً گزارش‌های واکاوی یادگیری معتبرتر و کارایی بیشتری خواهد داشت [۲۷].

در مدل مرجع واکاوی یادگیری چتی و همکاران [۱۶] و همچنین مدل عمومی واکاوی یادگیری گرلر و درچسلر [۱۷] نیز به داده به عنوان یک از مؤلفه‌های اصلی واکاوی یادگیری اشاره شده است. هرچند نوع نگاه به داده در این مدل‌ها متفاوت با پژوهش حاضر است. به طوری که در مدل مرجع واکاوی یادگیری داده از لحاظ چپستی (چه چیزی) مورد توجه قرار گرفته است و در مدل عمومی واکاوی یادگیری داده از لحاظ امکان دسترسی (محافظت شده و آزاد) مورد توجه بوده است. در حالی که در پژوهش حاضر، نوع داده (برای مثال، داده‌های تعاملی، عملکردی، سوابق تحصیلی) مورد توجه بوده است. سطوح واکاوی یادگیری دیگر مؤلفه مهم واکاوی یادگیری می‌باشد. سطوح واکاوی یادگیری شامل چهار سطح توصیفی، تشخیصی، پیش‌بینی و تجویزی می‌باشد که از سطح ساده تا پیچیده است. در سطح توصیفی، تنها به گزارش آنچه که اتفاق افتاده است پرداخته می‌شود و داده‌ها معطوف به گذشته است. برای مثال، توصیف نمرات دانش‌آموزان در پایان ترم، توصیف میزان حضور و غیاب دانش‌آموزان. سطح تشخیصی به تشخیص وقایع مهم و متمایز می‌پردازد. یعنی در این سطح ما به دنبال تشخیص این هستیم که برای مثال چه کسی بالاترین نمره یا کمترین نمره را دریافت کرده است. چه کسی بیشترین مشارکت را یا چه کسی کمترین مشارکت را داشته است. در سطح پیش‌بینی، واکاوی یادگیری با توجه به داده‌هایی که جمع‌آوری شده است به دنبال پیش‌بینی می‌باشد. برای مثال، پیش‌بینی دانش‌آموزانی که احتمال دارد در پایان ترم ترک تحصیل کنند. پیش‌بینی دانش‌آموزانی که احتمال دارد بهترین یا بدترین عملکرد تحصیلی را داشته باشند. یکی از مثال‌های خوب واکاوی یادگیری در سطح پیش‌بینی، نرم‌افزار کورس سیگنال (Course Signal) می‌باشد که توسط دانشگاه پوردو آمریکا طراحی شده است.

در سطح تجویزی، واکاوی یادگیری به پیشنهاد و تجویز می‌پردازد که سطح هوشمندتری از واکاوی یادگیری می‌باشد. در این سطح، واکاوی یادگیری بر اساس داده‌هایی که از یادگیرنده و یا کل کلاس جمع‌آوری کرده است، پیشنهاد می‌دهد که انجام چه فعالیت یا مداخله‌ای می‌تواند مفید باشد. برای مثال پیشنهاد دوره درسی (Course Recommendation) توسط هوش مصنوعی یکی از نمونه‌های واکاوی یادگیری در سطح تجویزی می‌باشد. مؤلفه مهم دیگر واکاوی یادگیری، فرایند واکاوی یادگیری می‌باشد. این مؤلفه اشاره به این موضوع دارد که واکاوی یادگیری چه فرایند و مراحل را طی می‌کند تا نتایج خود را در

جدول ۵: نتایج آزمون کاپا

Table 5: Kappa results

ارزش (Value)	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.
اندازه گیری میزان توافق کاپا برای تعداد موارد معتبر (Measure of Agreement Kappa N of Valid Cases)	.642 29	.110	6.685 .000

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis

نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف شناسایی مؤلفه‌های واکاوی یادگیری در آموزش و ارائه چارچوب مفهومی از آن انجام شد و یافته‌های آن منجر به شناسایی هفت مؤلفه (۱) محیط (۲) اهداف (۳) ذی نفعان (۴) داده (۵) سطوح (۶) فرایند و (۷) تکنیک شد که در قالب چارچوب مفهومی واکاوی یادگیری برای بهینه‌سازی یادگیری ارائه گردید. یادگیری امری جدا از زمینه و محیطی که یادگیری در آن روی می‌دهد نیست و محیط یادگیری از مؤلفه‌های اصلی و مهم واکاوی یادگیری می‌باشد که اشاره به محیطی دارد که یادگیری در آن روی می‌دهد و از ارتباطات، فرهنگ و زمینه‌های مختلف تأثیر می‌پذیرد. همان‌طور که در تعریف واکاوی یادگیری هم به آن اشاره شد؛ یکی از منابع جمع‌آوری داده‌ها، محیط یادگیری می‌باشد و اساساً یکی از اهداف اصلی واکاوی یادگیری هم بهینه‌سازی محیط یادگیری است. بنابراین، توجه به مؤلفه محیط در واکاوی یادگیری به عنوان یکی از مؤلفه‌های اصلی قابل توجه و تبیین می‌باشد. اهداف، دیگر مؤلفه مهم واکاوی یادگیری می‌باشد. تمامی فعالیت‌های واکاوی یادگیری به اهداف وابسته است. اهداف واکاوی یادگیری است که به ما می‌گوید چه داده‌ای جمع‌آوری شود؛ چه تکنیکی برای تحلیل آن به کار رود و در چه سطحی واکاوی یادگیری صورت بگیرد. به عنوان مثال، اگر هدف واکاوی یادگیری ارائه بازخورد شخصی‌سازی شده باشد؛ روند واکاوی یادگیری از زمانی که به دنبال کشف رفتار موفقیت‌آمیز دانش‌آموزان است؛ متفاوت خواهد بود. دیگر مؤلفه، ذی نفعان است که اشاره به افرادی دارد که می‌توانند از خدمات و نتایج واکاوی یادگیری بهره‌مند شوند. ذی نفعان اصلی واکاوی یادگیری در درجه اول یادگیرندگان و اساتید است؛ اما تنها محدود به این افراد نیست بلکه مدیران آموزشی، طراحان آموزشی و برنامه‌ریزان درسی و حتی والدین نیز می‌توانند از خدمات واکاوی یادگیری بهره‌مند شوند. برای مثال، با ارائه گزارش نتایج واکاوی یادگیری به والدین، می‌توان آنها را نسبت به فرایند یادگیری فرزندان خود آگاه کرد و یا با ارائه گزارش فرد به فرد و کل کلاس به مدیر مؤسسه می‌توان بینش کلی از سطح آموزش و یادگیری کلاس به دست آورد. یافته‌های این پژوهش برای مؤلفه ذی نفعان همسو با مؤلفه ذی نفعان در مدل‌های پیشین است [۱۶ و ۱۷]. به عبارت دیگر، هم در این پژوهش و هم در پژوهش‌های قبلی، یافته‌ها نشان می‌دهد که ذی نفعان اصلی واکاوی یادگیری در گام اول، یادگیرنده و معلم و در مراحل بعدی طراحان آموزشی و مدیران

در جمع‌بندی از یافته‌های پژوهش حاضر و بحثی که صورت گرفت می‌توان گفت که واکاوی یادگیری حیطة جدید و آینده دار در آموزش می‌باشد که چه بخواهیم و چه نخواهیم، این حیطة نقش پررنگ‌تری در معادلات آموزشی آینده خواهد داشت [۴، ۱۴، ۲۷]. معرفی ابعاد و مؤلفه‌های این حیطة به خوانندگان کمک می‌کند تا با داشتن چارچوب ساختارمند از ابعاد این حیطة نوین، نسبت به کارکردهای آن در آموزش و یادگیری تأمل و تفکر اثربخش‌تری داشته باشند و بتوانند در بهینه‌سازی یادگیری از آن بهره‌مند شوند.

تشکر و قدردانی

بر خود وظیفه می‌دانم که از خانم دکتر لیا پی. مکفایدن (Leah P. Macfadyen) از دانشگاه بریتیش کلمبیا (The University of British Columbia) که زحمت هماهنگی برای انجام مصاحبه‌ها را کشیده‌اند، تقدیر و تشکر کنم. همچنین از شرکت‌کنندگان در پژوهش به دلیل به اشتراک‌گذاری دانش‌شان تقدیر و تشکر می‌کنم.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مأخذ

- [1] Prensky M. Digital natives, digital immigrants part 1. *On the Horizon*. 2001; 1;9(5):1-6.
- [2] Siemens G. Connectivism. A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*. 2004; 2(1):1-9.
- [3] Banihashem S K, Aliabadi K, Pourroostaei Ardakani S, Nili AhmadAbadi MR, Delavar A. Investigation on the role of learning theory in learning analytics. *Interdisciplinary Journal of Virtual Learning in Medical Sciences*. 2019; 10(4):14-27.
- [4] Banihashem SK. Third wave: learning analytics. *Journal of Educational Technology*. 2017; 4(6):11-22.
- [5] Fiaidhi J. The next step for learning analytics. *IT Professional*. 2014; 16(5):4-8.
- [6] Zeide E. The structural consequences of big data-driven education. *Big Data*. 2017; 5(2):164-172.
- [7] Cooper MM. Data-driven education research. *Science*. 2007; 317(5842):1171.
- [8] Mokhtari K, Rosemary CA, Edwards PA. Making instructional decisions based on data: What, how, and why. *The Reading Teacher*. 2007; 61(4):354-359.
- [9] Siemens G, Long P. Penetrating the fog: Analytics in learning and education. *EDUCAUSE Review*. 2011; 46(5):30-37.
- [10] Banihashem SK, Aliabadi K, Ardakani SP, Delavar A, Ahmadabadi MN. Learning analytics: A critical literature review.

اختیار ذی‌نفعان قرار دهد. با توجه به یافته‌ها، فرایند واکاوی یادگیری از مرحله جمع‌آوری داده‌ها شروع می‌شود که در این مرحله داده‌های تولید شده در فرایند یادگیری دریافت می‌شود و منابع دریافت داده‌ها متنوع است که یکی از عمده‌ترین منابع دریافت داده‌ها، سیستم مدیریت یادگیری و سیستم اطلاعات یادگیرندگان می‌باشد. مرحله بعدی به تحلیل داده‌ها اشاره دارد که در این بخش، از تکنیک‌های مختلف واکاوی یادگیری با توجه به سؤالی که از داده‌ها مد نظر است، استفاده می‌شود. مرحله سوم، گزارش داده‌ها است که در این بخش به دیداری‌سازی اطلاعات می‌پردازیم. داده‌های تحلیل شده در اشکال و نمودارهای مختلف در اختیار ذی‌نفعان قرار می‌گیرد. در مرحله چهارم، به تفسیر می‌پردازیم؛ برای مثال کاربر واکاوی یادگیری بینش کسب می‌کند که چه استفاده‌ای از گزارش تحلیل داده‌ها می‌تواند داشته باشد؛ به کدام سؤال آموزشی می‌توان پاسخ داد و چه مداخله آموزشی به موقعی می‌توان اتخاذ نمود. دیگر مؤلفه واکاوی یادگیری، تکنیک‌ها است. تکنیک‌ها به الگوریتم‌های واکاوی اشاره دارد که برای تحلیل داده‌ها از آن استفاده می‌شود. بدون تکنیک‌های واکاوی یادگیری نمی‌توانیم داده‌های جمع‌آوری شده در فرایند یادگیری را تحلیل و گزارش کنیم. در مدل مرجع واکاوی یادگیری [۱۶] و مدل عمومی واکاوی یادگیری [۱۷] در سطح کلی‌تر به تکنیک‌های واکاوی یادگیری به‌عنوان یکی از مؤلفه‌ها اشاره شده است. همچنین، لینان و پرز (Liñán & Pérez) [۲۸] و زیمنس و بیکر (Siemens & Baker) [۲۹] در پژوهش خود به تکنیک‌های واکاوی یادگیری اشاره کرده‌اند که همسو با یافته‌های پژوهش حاضر می‌باشد. برای مثال، لینان و پرز [۲۸] به تکنیک‌هایی از قبیل خوشه‌بندی، پیش‌بینی، ارتباط‌کاوی، تحلیل شبکه‌های اجتماعی، متن‌کاوی و اکتشاف با مدل‌ها به‌عنوان تکنیک‌های واکاوی یادگیری اشاره می‌کنند که همسو با تکنیک‌های مطرح شده در این پژوهش می‌باشد. همچنین زیمنس و بیکر [۲۹] به روش‌هایی از جمله طبقه‌بندی، رگرسیون، تحلیل عاملی، تحلیل شبکه‌های اجتماعی، کاوش الگوهای تربیتی و کاوش قوانین انجمنی به‌عنوان تکنیک‌های واکاوی یادگیری اشاره می‌کنند که همسو با یافته‌های پژوهش حاضر می‌باشد. نکته‌ای که باید در رابطه با تکنیک‌های واکاوی یادگیری در نظر داشت این است که بسته به هدفی که واکاوی یادگیری دنبال می‌کند و بسته به نوع داده‌ای که جمع‌آوری شده است، تکنیک واکاوی یادگیری مورد استفاده نیز می‌تواند متفاوت باشد. برای مثال، زمانی که هدف واکاوی یادگیری پیش‌بینی تحصیلی دانشجویان است؛ الگوریتم‌های پیش‌بینی از قبیل درخت تصمیم‌گیری مورد استفاده قرار می‌گیرند. زمانی که هدف واکاوی یادگیری دریافت چگونگی تعاملات دانشجویان در کلاس درس و در فرایند یادگیری می‌باشد؛ تحلیل شبکه‌های اجتماعی می‌تواند کاربرد داشته باشد یا زمانی که هدف واکاوی یادگیری توصیف رویدادهای اتفاق افتاده در فرایند یادگیری است؛ تکنیک‌هایی از قبیل آمار توصیفی، طبقه‌بندی و خوشه‌بندی می‌تواند مفید واقع شود.

- [23] Braun V, Clarke V. Using thematic analysis in psychology. *Qualitative research in psychology. Qualitative Research in Psychology*. 2006; 3(2):77-101.
- [24] Corbin J, Strauss A. *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory*. Thousand Oaks, California, Sage publications; 2014.
- [25] Waltz CF, Bausell BR. *Nursing research: design statistics and computer analysis*. Philadelphia: Davis FA Publishing Company; 1981.
- [26] Shacklock X. *From bricks to clicks: The potential of data and analytics in higher education*. London: Higher Education Commission; 2016.
- [27] Siemens G. Learning analytics: The emergence of a discipline. *American Behavioral Scientist*. 2013; 57(10):1380-1400.
- [28] Liñán LC, Pérez ÁA. Educational data mining and learning analytics: differences, similarities, and time evolution. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 2015; 12(3):98-112.
- [29] Siemens G, Baker RS. Learning analytics and educational data mining: towards communication and collaboration. In *Proceedings of the 2nd international conference on learning analytics and knowledge*. US: ACM; 2012 Apr 29. pp. 252-254.
- [11] Pardo A, Jovanovic J, Dawson S, Gašević D, Mirriahi N. Using learning analytics to scale the provision of personalized feedback. *British Journal of Educational Technology*. 2019; 50(1):128-138.
- [12] Vytasek JM, Patzak A, Winne PH. Analytics for student engagement. In Tsihrintzis GA, Lakhmi JC. (eds.) *Machine learning paradigms*. Switzerland: Springer International Publishing; 2020. p. 23-48.
- [13] Arnold KE, Pistilli MD. Course signals at Purdue: Using learning analytics to increase student success. In *Proceedings of the 2nd international conference on learning analytics and knowledge*. US: ACM; 2012 Apr 29. pp. 267-270.
- [14] Avella JT, Kebritchi M, Nunn SG, Kanai T. Learning analytics methods, benefits, and challenges in higher education: A systematic literature review. *Online Learning*. 2016; 20(2):13-29.
- [15] Picciano AG. Big data and learning analytics in blended learning environments: Benefits and concerns. *IJIMAI*. 2014; 2(7):35-43.
- [16] Chatti MA, Dyckhoff AL, Schroeder U, Thüs H. A reference model for learning analytics. *International Journal of Technology Enhanced Learning*. 2013; 4 5-6):318-331.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



سید کاظم بنی هاشم فارغ التحصیل رشته تکنولوژی آموزشی از دانشگاه علامه طباطبائی در مقطع دکتری می باشند. مدرک کارشناسی خود را از دانشگاه تبریز و مدرک کارشناسی ارشد خود را از دانشگاه علامه طباطبائی در رشته تکنولوژی

آموزشی دریافت نموده‌اند. ایشان به مدت نه ماه در دانشگاه بریتیش کلمبیا با هدایت دکتر لیا پی. مکفایدن به انجام تحقیق در رابطه با واکاوی یادگیری و طراحی یادگیری پرداخته است. حیطه تحقیقاتی ایشان متمرکز بر یادگیری ارتقا یافته با فناوری، واکاوی یادگیری، طراحی آموزشی و طراحی یادگیری می باشد.

Banihashem, S. K. Department of Educational Technology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Allameh Tabataba'i University (ATU), Tehran, Iran

k.banihashem@atu.ac.ir

- [17] Greller W, Drachsler H. Translating learning into numbers: A generic framework for learning analytics. *Journal of Educational Technology & Society*. 2012; 15(3):42-57.
- [18] Verbert K, Duval E, Klerkx J, Govaerts S, Santos JL. Learning analytics dashboard applications. *American Behavioral Scientist*. 2013; 57(10):1500-1509.
- [19] Elias T. Learning analytics: Definitions, processes and potential. Corpus ID: 16906479. Retrieved in March 2, 2020.
- [20] Clow D. The learning analytics cycle: closing the loop effectively. In *Proceedings of the 2nd international conference on learning analytics and knowledge*. US: ACM; 2012 Apr 29. pp. 134-138.
- [21] Banihashem Sk. *Development and validation of learning environment design model based on the constructivism theory in higher education with a focus on learning analytics*. [doctoral dissertation]. Allameh Tabataba'i University; Tehran, 2020.
- [22] Rezaei E. Learning analytics and MOOCs. *Newsletter of Iranian E - Learning Society*. 2017; 6(3):1-3.

Citation (Vancouver): Banihashem, S.K. [Identifying components of learning analytics in education and providing a conceptual framework for optimizing learning]. *Tech. Edu. J*. 2020; 14(4): 937-948

 <http://dx.doi.org/10.22061/tej.2020.6365.2387>



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

Talent management for high-school principals in Shiraz and presentation of the suitable model

M. Moshfeghi¹, H. Rezghi Shirsavar^{*,2}, M. S. Ziyae¹, M. Mosleh¹¹ Department of educational Management, West Tehran branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran² Department of Management, Faculty of Management, Islamic Azad University, Garmsar Branch, Semnan, Iran

ABSTRACT

Received: 6 May 2020
 Reviewed: 21 June 2020
 Revised: 10 August 2020
 Accepted: 7 September 2020

KEYWORDS:

Talent
 Talent Management
 Secondary Schools

* Corresponding author

✉ h.rezghi@iau-garmsar.ac.ir

☎ (+98912) 2200782

Background and Objectives: One of the most important principles in educational organizations and institutions is human capital and talent management can help its promotion. The main purpose of this study is to present the talent management model of high-school principals in Shiraz.

Methods: The present study is applied in terms of purpose. This research is a descriptive survey in terms of data collection method. The instrument used in this study was a 39-item researcher-made questionnaire. In the primary study it was revealed that there were several tools and questionnaires in the field of talent management that can examine only the three dimensions of attracting, retaining and promoting talent management. Therefore, in order to use more accurate instruments, a researcher-made questionnaire was developed. The researcher-made questionnaire was verified by the heuristic factor analysis test and its construct validity was confirmed. In order to compile the questionnaire, first by studying the existing empirical background and some resources related to talent management, the main components affecting talent management were identified and counted. In this research, exploratory factor analysis has been used to select the number of factors and special values. Eigenvalue is the amount of variance of all tests extracted by factors. According to this criterion, the minimum eigenvalue for factor selection is greater than one. The results of KMO and Bartlett tests were very suitable for factor analysis of the research data, as the value of KMO index was 0.768 and the level of significance of this test was 0.000. Therefore, it can be said that the data have an acceptable appropriateness for the factor analysis test. Finally, the reliability of the questionnaire was confirmed by Cronbach's alpha method and the total alpha was 0.899, confirming the high reliability of the questionnaire. The statistical population of this study includes all principals of secondary schools in Shiraz, that included a total of 188 schools in four educational districts of Shiraz. They were selected by the principals of these schools.

Findings: Structural equation test showed the order of path coefficient value from the highest to the lowest as following: (1) talent evaluation and discovery component; (2) the talent acquisition component, (3) talent retention component, (4) the talent promotion, and finally, (5) the development and training component. The results of Friedman rank test show that according to the degree of freedom (4) and Chi-square (856.139) and the level of significance (0.000), the five studied components have different means. The highest average is related to the talent absorption component (mean= 5) in the first rank; in the second rank there is the development and education component (mean= 3.84); talent retention is in the third rank (mean= 2.41); the fourth rank is talent promotion (mean= 2.08), and in the fifth and final rank there is talent assessment and discovery (mean= 1.67).

Conclusion: The results of the research showed that several components such as development and education, evaluation and discovery of talent, and talent promotion affect the talent management of principals in schools. It is necessary to apply the talent management model in a practical way in order to promote human capital in education.



NUMBER OF REFERENCES

20



NUMBER OF FIGURES

2



NUMBER OF TABLES

3

مقاله پژوهشی

مدیریت استعداد مدیران مدارس متوسطه شهر شیراز و ارائه مدل مناسب

مرجان مشفق^۱، هادی رزقی شیرسوار^{۲*}، محمد صادق رضایی^۱، مریم مصلح^۱^۱گروه مدیریت، دانشکده مدیریت، واحد تهران غرب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران^۲گروه مدیریت، دانشکده مدیریت، واحد گرمسار، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: سرمایه انسانی در سازمانها و نهادهای آموزشی، یکی از مهمترین ارکان سرمایه به شمار می آید که مدیریت استعداد می تواند در ارتقاء آن کمک نماید. هدف اصلی این پژوهش "ارائه مدل مدیریت استعداد مدیران مدارس متوسطه شهر شیراز" می باشد.

روش ها: این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر شیوه گردآوری داده ها از نوع تحقیقات توصیفی از نوع پیمایشی به شمار می آید. ابزار بکار رفته در این پژوهش پرسشنامه محقق ساخته ۳۹ گویه ای بوده است. در مطالعه مقدماتی ابزارها و پرسشنامه های متعددی در زمینه مدیریت استعداد وجود داشته که این پرسشنامه ها تنها ابعاد سه گانه جذب، نگهداری و ارتقاء مدیریت استعداد را مورد بررسی قرار می دادند. لذا در جهت بکارگیری ابزار دقیق تر اقدام به تدوین پرسشنامه محقق ساخته شده است. و با توجه به بکارگیری پرسشنامه محقق ساخته از آزمون تحلیل عاملی اکتشافی از طریق روایی سازه ای مورد تأیید واقع شده است. جهت تدوین پرسشنامه ابتدا از طریق مطالعه پیشینه تجربی موجود و برخی از منابع مرتبط با مدیریت استعداد، مولفه های اصلی اثرگذار بر مدیریت استعداد شناسایی و احصاء شد. در این پژوهش از تحلیل عاملی اکتشافی برای گزینش تعداد عامل ها و ارزش ویژه کمک گرفته شده است. ارزش ویژه، مقدار واریانس از کل آزمون ها است که توسط عوامل استخراج می شود. بر مبنای این معیار، حداقل ارزش ویژه جهت انتخاب عامل، بزرگتر از یک می باشد. نتایج دو آزمون کی ام او و بارتلت برای انجام تحلیل عاملی برای داده های تحقیق بسیار مناسب بوده است. زیرا مقدار شاخص KMO برابر با ۰/۷۶۸ و میزان سطح معنی داری این آزمون ۰/۰۰۰ است. بنابراین می توان گفت داده ها از تناسب مورد قبولی برای آزمون تحلیل عاملی برخوردارند. جهت تأیید پایایی ابزار پژوهش، پس از اخذ و تأیید روایی ابزار (به شیوه روایی سازه ای) پرسشنامه احصاء شده در اختیار ۳۰ نفر از اعضاء جامعه مورد پژوهش قرار گرفت و در نهایت پایایی پرسشنامه نیز از طریق روش آلفای کرونباخ به تأیید رسیده است و آلفای کل ۰/۸۹۹ بدست آمد که موید پایایی بالای پرسشنامه بود. جامعه آماری این پژوهش شامل کلیه مدیران مدارس متوسطه شهر شیراز می باشند که در مجموع شامل ۱۸۸ مدرسه در چهار منطقه آموزش و پرورش شهر شیراز را شامل می شود که بصورت تمام شماری اقدام به انتخاب مدیران این مدارس شده بود.

یافته ها: اجرای آزمون معادلات ساختاری نشان داد بالاترین ضریب مسیر مربوط به مولفه ارزیابی و کشف استعداد، جایگاه دوم مربوط به مولفه جذب استعداد، جایگاه سوم مربوط به مولفه حفظ استعداد، رتبه چهارم ارتقاء استعداد و در نهایت در رتبه پنجم مولفه توسعه و آموزش استعداد قرار دارد. نتایج حاصل از اجرای آزمون رتبه ای فریدمن نشان می دهد با توجه به درجه آزادی (۴) و کای اسکوتر (۸۵۶/۱۳۹) و سطح معنی داری (۰/۰۰۰) نشان می دهد، مولفه های پنجگانه مورد بررسی دارای میانگین های متفاوت می باشد. بالاترین میانگین مربوط به مولفه جذب استعداد (میانگین ۵) در رتبه نخست و در رتبه دوم مولفه توسعه و آموزش (میانگین ۳/۸۴)، حفظ استعداد در رتبه سوم (میانگین ۲/۴۱)، رتبه چهارم ارتقاء استعداد (میانگین ۲/۰۸) و در رتبه پنجم و انتهایی ارزیابی و کشف استعداد (میانگین ۱/۶۷) قرار دارد.

نتیجه گیری: نتایج حاصل از اجرای پژوهش نشان داد مولفه های متعددی همانند توسعه و آموزش، ارزیابی و کشف استعداد و ارتقاء استعداد بر مدیریت استعداد مدیران در مدارس اثرگذار می باشد. ضروری است در جهت ارتقاء سرمایه انسانی در آموزش و پرورش مدل مدیریت استعداد به صورت کاربردی به کار گرفته شود.

تاریخ دریافت: ۱۷ اردیبهشت ۱۳۹۹

تاریخ داوری: ۱ تیر ۱۳۹۹

تاریخ اصلاح: ۲۰ مرداد ۱۳۹۹

تاریخ پذیرش: ۱۷ شهریور ۱۳۹۹

واژگان کلیدی:

استعداد

مدیریت استعداد

مدارس متوسطه

*نویسنده مسئول

h.rezghi@iau-garmsar.ac.ir

۰۲۱-۲۲۰۰۷۸۲

مقدمه

انسانی سازمان فراهم می آورد تا افراد مستعد بتوانند مسیر پیشرفت و موفقیت را فراتر از شرایط حال ببینند و به آن ببیند [۳]. و یکی از مسائل اساسی که موجب اجرای این پژوهش نیز شده است نبود چنین برنامه ای در مجموعه آموزش و پرورش می باشد.

«ادمیشلر» و «هلن هند فیلد جونز» و «بث اکسلرود» (Edmischler, Helen Hendi Field Jones and Beth Exlerod) که کتاب «جنگ استعدادها» را نگاشتند، استعداد را ترکیبی از توانایی های یک فرد تعریف کرده اند. بر مبنای این تعریف، استعداد شامل مفاهیمی مانند ذوق، مهارت، دانش، هوش، قابلیت، گزینه و توانایی یادگیری است. استعداد از سه رکن مهارت ها، قابلیت ها و فرصت ها تشکیل شده است. مهارت توانایی انجام کار به بهترین صورت است که نتیجه یادگیری و تمرین است. قابلیت، توانایی ذاتی برای استفاده از مهارت های بخصوص یا انجام کارها در موقعیت های خاص است. فرصت، استعداد برای بروز و نشان دادن است که نیاز به یک فرصت دارد. استعداد به عنوان مجموعه دانش، مهارت ها، توانایی ها، تجربیات، ارزش ها، عادات و رفتار کارکنان که مربوط به مأموریت سازمان باشد، تعریف شده است [۴].

مدیریت استعداد فرآیندی است که در دهه ۱۹۹۰ نمایان شد و کماکان مسیر تحول را طی می کند. واژه مدیریت استعداد نخستین بار در اواخر دهه ۱۹۹۰ و زمانی ارائه شده که پژوهشگران گروه مک کینزی (McKinsey Group) دریافتند، بهترین اقدامات که شرکت ها را به عملکرد بالایی رسانیده است، مدیریت استعداد می باشد [۵].

در پژوهش های متعدد مشخص شد، سازمان هایی که در جذب، توسعه و نگهداری مدیران با استعداد موفق ترند میزان سوددهی بیشتری دارند و سبب شد نگرش به افراد با استعداد برای سازمان ها تغییر کرده و به آن ها به دید یک منبع ایجاد مزیت رقابتی نگریسته شود [۶].

استراتژی مدیریت استعداد، زمینه ساز شرایطی است که در آن مهارت های کارکنان با استعداد شناسایی و از آن ها در قسمت های مناسب استفاده شود. بعضی سازمان ها به جهت عدم شناخت صحیح کارمندان خود، قادر نیستند به اهداف و نتایج مورد انتظار دست پیدا کنند. بسیاری از دوباره کاری ها، به واسطه عدم وجود انگیزه، عدم بهره وری مناسب، فاصله زیاد با برنامه های طراحی شده از عدم شناخت مناسب از استعدادهای افراد در حیطه های کاری سازمان می باشد [۷].

مدیریت استعداد تمام فعالیت های سازمانی با هدف جذب، انتخاب، توسعه و حفظ بهترین کارکنان و گماشتن آنها در بیشترین نقش های استراتژیک را دربر دارد [۸]. بهبود و بهسازی نیروی انسانی در افزایش بهره وری سازمان همیشه مدنظر هر سازمان انتفاعی و غیرانتفاعی است. مدیریت سازمان جهت ایجاد سازمانی با نیروی انسانی کارآمد و توانمند راهی بجز توجه به آموزش، تقویت قدرت خلاقیت، بالا بردن روحیه و انگیزه، رشد شخصیت کارکنان و بکارگیری مدیریت استعداد در کل سازمان را ندارد [۹].

نیروی انسانی در سازمان ها مهمترین رکن سازمان می باشد. در شرایطی رقابتی، سازمان هایی موفق تر هستند که منابع انسانی توانمندتر و کارآمدتری در اختیار دارند. لذا سازمان هایی موفق به کسب سرمایگی خواهند شد که نقش کاربردی منابع انسانی خود را درک کنند و افرادی توانمند، ماهر و دانش محور در اختیار داشته باشند؛ بدین دلیل، به لزوم حرفه ای بودن سیستم مدیریت منابع انسانی سازمان توجه شده و بر طراحی فرایند جامعی از مدیریت استعدادها تاکید می شود [۱].

مدیریت استعداد، به عنوان نام خود نشان می دهد مدیریت توانایی، صلاحیت و قدرت کارکنان در یک سازمان است. این مفهوم محدود به استخدام کاندید مناسب در زمان مناسب نیست، بلکه به بررسی ویژگی های پنهان و غیر معمول کارکنان شما و توسعه و پرورش آن ها برای دستیابی به نتایج مورد نظر می پردازد. استخدام بهترین استعداد از صنعت ممکن است امروز نگرانی بزرگی برای سازمان ها باشد، اما حفظ آنها و مهمتر از همه، انتقال آن ها به فرهنگ سازمان و به دست آوردن بهترین نتیجه از آنها، یک نگرانی بسیار بزرگتر برای مدیران سازمان محسوب می شود. مدیریت استعدادها در سازمان ها نه تنها محدود به جذب بهترین افراد از صنعت نیست، بلکه یک فرآیند مداوم است که شامل استخدام، استخدام، توسعه، نگهداری و ارتقاء آن ها در حین برآورده شدن نیازهای سازمان همزمان می شود. به عنوان مثال، اگر یک سازمان می خواهد بهترین استعداد رقیب خود را با آن کار کند، باید این شخص را جذب کند و چیزی را که فراتر از تخیل او است، بیاورد و به آن تحویل نماید و سپس وی را به سازمان بپیوندد. استخدام او هدف را حل نمی کند، اما انجام کاری که از او انجام شده، وظیفه اصلی است. بنابراین، می توان گفت که مدیریت استعداد یک فرآیند کامل است که نه تنها ورود یک فرد را کنترل می کند، بلکه خروج او را نیز کنترل می کند. همه ما می دانیم که افرادی هستند که سازمان را به سطح بالاتر ارتقاء می دهند. برای رسیدن به موفقیت در کسب و کار، مهمترین موضوع این است که استعدادهایی را که می تواند به شما در دستیابی به هدف شما کمک کند، شناسایی کنید. گام بعدی این است که جذب آنها برای کار برای شما و استراتژی آن ها را در جای مناسب در سازمان قرار دهید. لازم به ذکر است که قرار دادن متقاضی یک پست در جای اشتباه می تواند مشکلات شما را بدون در نظر گرفتن قابلیت ها، مهارت ها، توانایی ها و شایستگی آن فرد افزایش دهد. در نهایت در صورتی که مدیریت استعداد نتواند سرمایه انسانی مستعد را در جای درست به کار بندد مطمئناً فرآیند مدیریت استعداد دچار اشکال خواهد شد [۲].

تحقیق اسکات، مک مولن و رویال (۲۰۱۲) (Scott D. McMullen t, Royal M.) نشان می دهد، مدیریت استعداد در جهت حصول اطمینان در سازمان در جهت قرارگیری افراد مناسب در مشاغل مناسب می باشد. در ضمن مدیریت استعداد یک نوع کارراهه شغلی برای منابع

شده و نظریه اجتماع در زمینه مدیریت استعداد ساخته می‌شود. این مقاله ممکن است به تعیین جهت تحقیقات آینده در زمینه مدیریت استعداد کمک کند و مدیران را در درک نقشهای مهم ادغام درک استعداد و عدالت سازمانی در تعیین نتایج مدیریت استعداد یاری کند. آنلیسینا، دارتی باه و آمیونسا (Anlesinya A, Dartey-Baah K, Amponsah-Tawiah K) [۱۵] در پژوهشی به "مروری بر تحقیقات تجربی در مدیریت استعدادهای جهانی" پرداخته‌اند. نتایج پژوهش نشان داد: مدیریت استعدادهای جهانی به عنوان یک زمینه آکادمیک به عنوان یک بین رشته‌ای در نظر گرفته می‌شود، که به تازگی از حوزه استراتژیک مدیریت بین‌المللی منابع انسانی و زمینه‌های مدیریت استعدادهای به عنوان یک موضوع مهم استراتژیک برای شرکت‌های چند ملیتی مطرح شده است. در حالی که برخی بررسی‌های ادبیات در مورد این موضوع انجام شده است، هیچ بررسی منظم از انتقال-دهندگان، پیامدها و چالش‌ها در تحقیقات مدیریت استعدادی جهانی تجربی وجود ندارد. بنابراین این مطالعه یک بررسی منظم و سختگیرانه از تحقیقات مدیریت استعدادی جهانی تجربی از سال ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۷ ارائه می‌دهد. شواهد نشان می‌دهد که مدیریت استعدادهای جهانی می‌تواند نتایج تحرک جهانی شرکت‌های چند ملیتی، جذابیت کارفرمایان، رقابت و عملکرد را تقویت کند. با این حال، چالش‌هایی از قبیل هزینه‌های هنگفت مالی، میزان بالای گردش مالی در بین استعدادهای جهانی، مشکلات محلی‌سازی، فرهنگ سازمانی و مشکلات سازگاری می‌توانند اثربخشی شیوه‌های مدیریت و برنامه‌نویسان استعدادهای جهانی را تضعیف کنند. علاوه بر این، یافته‌ها نشان می‌دهد که رویکرد کیفی و طراحی مقطعی بر تحقیقات تجربی پیرامون این موضوع حاکم بوده در حالی که تنها معدود مطالعات تحلیلی چند سطحی انجام شده است. این یافته‌ها دینفعان را ترغیب می‌کند تا ضمن طراحی و اجرای ابتکارات جهانی مدیریت استعداد، چه به عنوان محقق و چه از نظر بکارگیرنده نتایج، دیدگاه جامع و آگاهانه‌تری اتخاذ کنند. همچنین این نشان می‌دهد که علیرغم علاقه قابل توجهی به مدیریت استعدادهای جهانی، این زمینه هنوز مورد تحقیق و تفحص کافی قرار نگرفته است. این مطالعه با ارائه اولین بررسی منظم از تحقیقات مدیریت استعدادی جهانی تجربی کمک می‌کند.

گلشنی [۱۶] در پژوهشی به ارائه "یک الگوی فرآیند مدیریت استعدادهای در سازمانهای ساختاری محیطی" پرداخته است. در محیط‌های پیچیده، بی‌ثبات و ناپایدار، سازمان‌ها با هدف توسعه و حفظ استعدادهای کلیدی خود برای دستیابی به مزیت پایدار، هدف دارند. به‌طور خاص، در مورد سازمان‌های جنجالی که توازن بین اکتشاف و بهره‌برداری را متعادل می‌کنند، مدیریت استعدادهای بسیار مهم است. ادامه این جریان فکری، پژوهش حاضر سؤالات اصلی مرتبط با نقش مدیریت استعداد در یک سازمان جنجالی را بررسی می‌کند. در ادبیات قبلی این سؤال مطرح نشده است که چگونه مدیریت استعداد یادگیری مضاعف را در سازمانها تسهیل می‌کند. این مقاله

با ظهور کسب و کار و استراتژی و روندهای اجتماعی نوظهور و چالش برانگیز، لزوم انجام پژوهش در آینده برای مدیریت استعداد جهانی و مدیریت منابع انسانی بین‌المللی به چشم می‌خورد [۱۰]. از سوی دیگر بر اساس نتایج حاصل از اجرای اسکات، مک مولن و رویال (Scott, D. McMullen t, Royal M) [۱۱] مشخص شد، با وجود ارزش بالای مدیریت استعداد و گام‌های اجرایی آن، مهمترین مولفه مرتبط با این مفهوم مربوط به جذب استعداد و حفظ آن می‌باشد. از دست دادن افراد مستعد برای هر سازمانی یک شکست محسوب می‌شود. این اتفاق برای سازمان‌های سرمایه‌انسانی محور و به ویژه سازمان‌های مشارکت بالا که سرمایه‌گذاری‌های بیشتری را در افراد خود صورت می‌دهند، فاجعه‌ای بزرگ‌تر است [۱۲]. در سال‌های اخیر مدیریت استعداد تبدیل به یکی از بحث برانگیزترین موضوعات در تئوری‌های مدیریت منابع انسانی و فرآیندها و اقدامات آن، گشته است. مدیریت استعدادهای در راستای بهبود رهبری، کارمند گزینی ارزش مدار و مدیریت عملکرد، به‌عنوان یکی از موضوعات کلیدی منابع انسانی و چالشی اساسی در هدایت شرکت‌های چندملیتی چون آی بی ام (Shell Oil International Business Machines Corporation) و شل (Shell Oil Company) دیده شده است [۱۳].

با توجه به آنچه گفته شد و اهمیت و تاثیر مدیریت استعداد بر مولفه‌های عملکرد و کارایی و اثربخشی منابع انسانی و سازمانی این پژوهش به دنبال ارائه مدل مدیریت استعداد در مدارس متوسطه شهر شیراز می‌باشد و موضوع تحقیق حاضر دو جنبه دارای اهمیت است، اول آنکه امید است بتوان یک فرضیه قابل قبول بین مولفه‌های مدیریت استعداد تدوین کرد که از لحاظ بنیادی و نظری اهمیت فراوانی دارد. دوم اینکه امید است بتوان با مدل نهایی ارائه شده امکان ارائه راهکارهای مناسب در مدارس متوسطه شهر شیراز در گام نخست و در گام بعدی و بوسیله پژوهشگران بعدی کلیه مدارس کشور فراهم آورد. با توجه به ادبیات مطرح شده در زمینه مدیریت استعداد، در زیر برخی از پیشینه‌های تجربی خارجی و داخلی ارائه شده است.

ناریانان، راجیتاکوما و منون (Narayanan A, Rajithakumar S, Menon M) [۱۴] در پژوهشی با عنوان "مدیریت استعداد و حفظ کارمندان: یک چارچوب تحقیق جامع" به بررسی تاثیر مولفه‌های مختلف مدیریت استعداد بر متغیرهای سازمانی پرداختند. ارزش چرخه ایجاد شده توسط کارمندان با استعداد و سهم آنها در سازمانها در بیش از حد رقابت و پیچیده اقتصاد جهانی، مدیریت استعداد را در اولویت استراتژیک برای سازمانها قرار داده است. از مدیریت استعداد به عنوان یک استراتژی مهم برای حفظ کارمندان با استعداد حمایت می‌شود، اما مطالعات دانشگاهی که به بررسی روابط آنها می‌پردازد محدود است. در این مقاله با تکیه بر تئوری دید مبتنی بر منابع و نظریه مبادله اجتماعی رابطه بین مدیریت استعداد و حفظ کارمندان بررسی شده است. علاوه بر این، یک الگوی مفهومی که نقش هماهنگی ادراک استعداد و عدالت سازمانی را در رابطه بین مدیریت استعداد و حفظ کارمندان توضیح می‌دهد، با ترکیب نظریه عدالت سازمانی ادراک

شهر یا کشور استعداد‌های خاص و پیوندهای شبکه‌های اجتماعی ناشی می‌شود.

اوکانر و کروی هنری (O'Connor Edward P. Crowley-Henry, M) [۱۹] در پژوهشی به "بررسی رابطه بین مدیریت استعدادیابی ویژه، عدالت سازمانی ادراک شده و اشتغال کارمندان" پرداختند. این مقاله مفهومی به بررسی رابطه بین شیوه‌های مدیریت منحصر به فرد مدیریت استعداد سازمان، درک کارمندان از انصاف، شیوه‌های انحصاری مدیریت استعداد و تأثیرات مربوط به تعامل کارمندان می‌پردازد. در این مقاله پیشنهاد شده است؛ در سازمانهایی که برنامه‌های منحصر به فرد مدیریت استعداد را دنبال می‌کنند، درک کارمندان از عدالت سازمانی از شیوه‌های انحصاری مدیریت استعداد ممکن است بر اشتغال کارمندان آنها تأثیر بگذارد، همچنین ممکن است بر نتایج سازمانی و عملکرد کارمندان تأثیر بگذارد. با تکیه بر تحقیقات گسترده، این مقاله یک چارچوب مفهومی را ارائه می‌دهد که رابطه بین شیوه‌های انحصاری مدیریت استعداد، عدالت سازمانی و تعامل کارمندان با نظریه مبادله اجتماعی و نظریه حقوق صاحبان سهام را به عنوان پایه و اساس چارچوب نشان می‌دهد. گزاره‌های موجود در چهارچوب توسط ادبیات مربوطه پشتیبانی می‌شوند. عدالت سازمانی درک شده و نتایج احتمالی شیوه‌های انحصاری مدیریت استعداد برای کارمندانی که در ذخیره‌گاه استعدادی شرکتی گنجانده نشده‌اند موضوعی است که مورد بررسی قرار گرفته است. در این مقاله دیدگاه‌های کارمندان در ذخیره‌گاه استعدادها شرکتی لحاظ نشده است و به بررسی چگونگی عملکردهای منحصر به فرد مدیریت استعداد، به عنوان ورودی می‌تواند منجر به بازده منفی کارمندان شود. در آشکار ساختن اینکه چگونه شیوه‌های انحصاری مدیریت استعداد می‌تواند بر تعامل کارمندان تأثیر بگذارد، پیامدهای سازمان‌ها تأکید می‌شود. همچنین در این مقاله متغیرهای اثر گذار دیگری از قبیل اخلاق و عدالت ادراک شده از شیوه‌های انحصاری مدیریت استعداد، که می‌توانند کارکنان را به حاشیه رانده و منجر به اخراج آنها شوند، در نظر گرفته شده است.

حبیب پور و همکاران [۲۰] در پژوهشی به ارائه مدل مدیریت استعداد در صنعت بانکداری کشور پرداختند. سازمان‌های موفق دنیا در راستای حفظ سرمایه انسانی شایسته بعنوان یک منبع کمیاب و ارزشمند سازمانی و به منظور تضمین تداوم عملکرد پایدار خود، به موضوع شناسایی و توسعه کارکنان مستعد توجه اساسی دارند. پژوهش حاضر با هدف "طراحی مدل مدیریت استعدادها برای صنعت بانکداری و تعیین ابعاد و مولفه‌های مربوطه و نیز اولویت بندی آنها" انجام گرفته است. نخست؛ ادبیات و پیشینه موضوع مدیریت استعداد بطور جامع مطالعه و با بهره‌گیری از نتایج حاصله، الگوی اولیه طراحی گردید. پژوهش حاضر با توجه به هدف، کاربردی و روش تحقیق آن ترکیبی اکتشافی می‌باشد. در ادامه مصاحبه نیمه‌ساختاریافته عمیق و هدفمند با ۱۵ نفر از مدیران و متخصصین بانکی و نیز خبرگان دانشگاهی انجام

مفهومی سعی دارد با ارائه یک مدل فرآیند مدیریت استعداد در سازمان‌های ساختاری دو طرف، شکاف را برطرف کند. مدل فرآیند بیشتر مورد بررسی قرار می‌گیرد تا به برخی از سؤالات کلیدی تحقیق برسد. این مقاله همچنین درباره پیامدهای این تحقیق بر سازمانهای مختلف می‌پردازد.

خامه منش [۱۷] در پژوهشی به بررسی "مدیریت استعداد و نگرش کارکنان با استعداد: نقش واسطه‌ای حمایت سازمانی درک شده" پرداخته است. این مطالعه پاسخی به تقاضاهای موجود برای بررسی مکانیسم تأثیر مدیریت استعداد در نگرش کارمندان با استعداد دارد. این مطالعه با تکیه بر نظریه‌های مبادله، مکانیسم برجسته، حمایت سازمانی درک شده را بررسی می‌کند و از طریق آن شیوه‌های مدیریت استعداد ممکن است بر نگرش کارمندان با استعداد تأثیر بگذارد. داده‌ها از یک بررسی مقطعی از ۲۴۲ کارمند با استعداد در بخش بانکی غنائی به‌دست آمد و با استفاده از تکنیک تحلیلی مدل-سازی معادلات ساختاری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. یافته‌های ما نشان می‌دهد که مدیریت استعداد نه تنها تأثیر مستقیمی بر عملکرد دارد بلکه یک تأثیر غیرمستقیم نیز بر نگرش کارکنان با استعداد نسبت به تعهد عاطفی و قصد ترک از طریق حمایت سازمانی درک شده دارد. این مطالعه پیامدهایی در مدیریت کارمندان با استعداد دارد. اثربخشی سیستم‌های پشتیبانی سازمانی نه تنها در خود روشها بلکه در تصوراتی که کارکنان نسبت به آن شیوه‌ها دارند وجود دارد. برای اینکه سازمانها از اجرای مدیریت استعداد به‌طور کامل بهره‌مند شوند، مدیران باید اعضای استعداد‌های درخشان را از وضعیت خود آگاه سازند و دائماً شیوه‌های مدیریت استعداد را با آنها ارتباط برقرار کنند. در حالی که فرهنگ سازمانی به‌طور مستقیم بر تعهد عاطفی و قصد ترک آن تأثیر می‌گذارد، مدیریت استعداد نیز از طریق مسیری که حمایت سازمانی ادراک شده را با این نگرش‌ها متصل می‌کند، انجام می‌شود.

گو و همکاران (GU H, Meng X, Shen T, Wen L) [۱۸] در پژوهشی به بررسی "استعدادهای تحصیلکرده چین در سال ۲۰۱۵: الگوهای، عوامل تعیین‌کننده و اثرات سرایت فضایی" پرداخته‌اند. در این مقاله با استفاده از داده‌های حاصل از بررسی نمونه ملی یک درصد از جمعیت سال ۲۰۱۵ چین، توزیع، نیروها و استعداد‌های پیش‌ران و تأثیر مکانی استعداد‌های تحصیل کرده در سطوح مختلف بررسی شده است. محدوده جغرافیایی پژوهش شامل تحلیل همبستگی مکانی و مدل‌های اقتصادسنجی مکانی است. نتایج نشان می‌دهد که الگوی مکانی استعدادها در شهرها بسیار متمرکز، نامتعادل است. در این شهرها، فرصتهای اقتصادی، نیروهای اصلی مؤثر و عاملی مهم در توزیع استعدادها هستند، اگرچه برخی از متغیرهای خدمات اجتماعی و امکانات رفاهی شهرها (مانند خدمات عمومی و دسترسی حمل و نقل عمومی) نیز دارای اهمیت هستند. یافته‌های ما نشان می‌دهد که اثر فضایی پراکنده توزیع استعدادها عمدتاً از تأثیر سیاست‌های متقابل

این پژوهش شامل کلیه مدیران مدارس متوسطه شهر شیراز می‌باشند که در مجموع شامل ۱۸۸ مدرسه در چهار منطقه آموزش و پرورش شهر شیراز را شامل می‌شود که بصورت تمام شماری اقدام به انتخاب مدیران این مدارس شده است.

جدول ۱: ضریب کفایت نمونه‌گیری برای پرسشنامه مدیریت استعداد

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		
	Approx. Chi-Square	8316.0901
Bartlett's Test of Sphericity	Df	741
	Sig.	.000

نتایج و بحث

مدل مناسب مدیریت استعداد مدیران مدارس متوسطه شیراز کدام است؟

شکل ۱ مدل عوامل مؤثر بر مدیریت استعداد در حالت تخمین غیر استاندارد را نشان می‌دهد. با توجه به خروجی این نمودار، تمامی ضرایب به دست آمده معنا دارند و مقدار آزمون معناداری تک تک آن‌ها از ۱/۹۶ بزرگتر است.

شکل ۲ مدل اندازه‌گیری مدیریت استعداد را در حالت تخمین استاندارد نشان می‌دهد. با توجه به نتایج این نمودار، چون مقدار ریشه دوم مربعات خطای برآورد (RMSEA) نیز کوچکتر از ۰/۰۸ می‌باشد. در نتیجه می‌توان نتیجه گرفت، مدل از برازش مناسبی برخوردار است. بررسی برازش مدل بدین منظور است که مشخص شود، مدل تدوین شده بر مبنای چهارچوب نظری و پیشینه تجربی تا چه اندازه با واقعیت انطباق دارد و داده‌های گردآوری شده تا چه حد حمایت‌کننده مدلی است که به لحاظ نظری تدوین شده است. برای سنجش برازش مدل، از مهم‌ترین شاخص‌های برازش مدل استفاده شده است که نتایج به شرح در جدول ۲ آورده شده‌اند.

جدول ۲: شاخص‌های نیکویی برازش مدل ساختاری
Table 2: Goodness indicators of fitting the structural model

IFI	NNFI	NFI	AGFI	GFI	RMSEA	χ^2/df	Fitness index
0-1	>0.9	>0.9	>0.9	>0.9	<0.08	<3	Acceptable values
0.93	0.91	0.95	0.94	0.92	0.0001	1.79	Finding

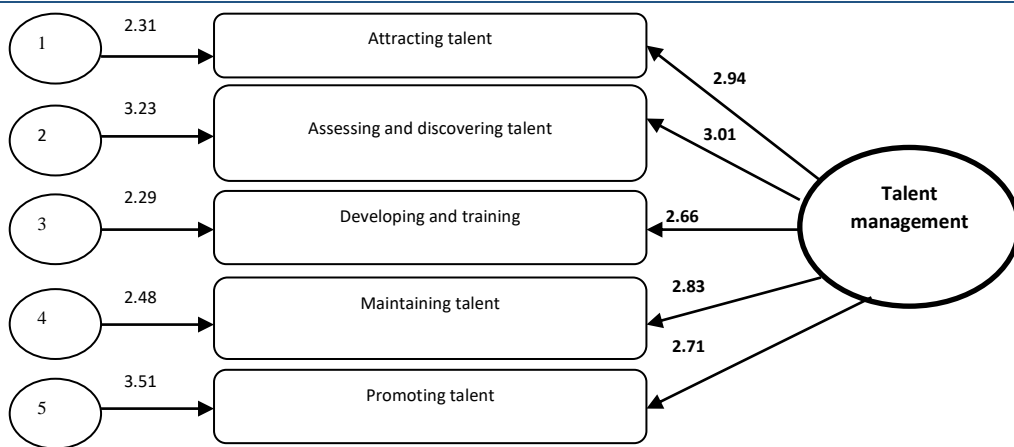
شاخص‌های برازش مقادیر مطلوبی را نشان می‌دهند. مقدار χ^2 -دو بهنجار نیز ۱/۷۹ بدست آمده است که در بازه مورد قبول ۱ تا ۳ قرار دارد. بنابراین مدل ساختاری از برازش مطلوبی برخوردار است. همچنین از آنجا که شاخص برازش ریشه دوم میانگین مربعات خطای بر آورد برابر ۰/۰۰۱ بدست آمده است که از مقدار ۰/۰۸ کوچکتر است، مدل از برازندگی خوبی برخوردار است. سایر شاخص‌های نیکویی برازش نیز در بازه مورد قبول قرار گرفته‌اند.

و داده‌های حاصل با روش تحلیل محتوا، مورد تحلیل قرار گرفته و ابعاد و مولفه‌های موضوع مشخص گردید. سپس از پرسشنامه محقق ساخته به منظور تأیید و اولویت‌بندی ابعاد و مولفه‌ها استفاده گردید. روایی ابزار پژوهش از بعد محتوا و پایایی آن به کمک ضریب آلفای کرونباخ سنجش شد. پرسشنامه موردنظر میان ۱۶۴ نفر از مدیران، روسا و معاونین ادارات ستادی سه بانک رفاه کارگران، ملی و سامان توزیع و به‌منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از شیوه مدل معادلات ساختاری و نرم‌افزار Smart PLS3 استفاده گردید. بر اساس نتایج، ۹ بعد و ۸۰ مولفه شناسایی و اولویت‌بندی شدند. در این خصوص به ترتیب عوامل نگهداشت استعداد، نتایج مدیریت استعداد، استراتژی استعداد، روش‌های توسعه استعداد، ویژگی‌های استعداد، شیوه‌های جذب و انتخاب استعداد، ارزیابی استعداد، ویژگی‌های صنعت بانکداری و فرهنگ سازمانی در تبیین مدل مدیریت استعدادها در صنعت بانکداری نقش معنادار دارند.

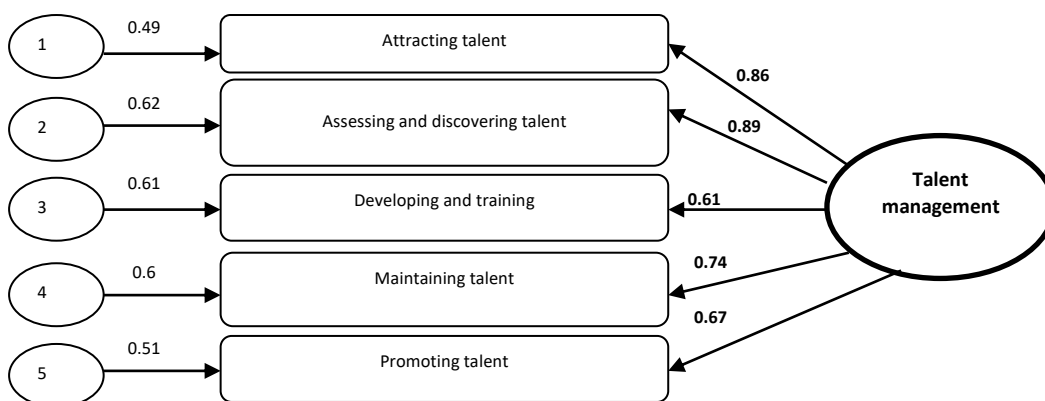
روش تحقیق

این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر شیوه گردآوری داده‌ها از نوع تحقیقات توصیفی از نوع پیمایشی به شمار می‌آید. ابزار بکار رفته در این پژوهش پرسشنامه محقق ساخته ۳۹ گویه‌ای بوده است. در مطالعه مقدماتی ابزارها و پرسشنامه‌های متعددی در زمینه مدیریت استعداد وجود داشته که این پرسشنامه‌ها تنها ابعاد سه گانه جذب، نگهداری و ارتقاء مدیریت استعداد را مورد بررسی قرار می‌دادند. لذا در جهت بکارگیری ابزار دقیق تر اقدام به تدوین پرسشنامه محقق ساخته شده است. و با توجه به بکارگیری پرسشنامه محقق ساخته از آزمون تحلیل عاملی اکتشافی از طریق روایی سازه‌ای مورد تأیید واقع شده است. جهت تدوین پرسشنامه ابتدا از طریق مطالعه پیشینه تجربی موجود و برخی از منابع مرتبط با مدیریت استعداد، مولفه‌های اصلی اثرگذار بر مدیریت استعداد شناسایی و احصاء شد. در این رساله از تحلیل عاملی اکتشافی برای گزینش تعداد عامل‌ها و ارزش ویژه کمک گرفته شده است. ارزش ویژه، مقدار واریانس از کل آزمون‌ها است که توسط عوامل استخراج می‌شود. بر مبنای این معیار، حداقل ارزش ویژه جهت انتخاب عامل، بزرگتر از یک می‌باشد. همان‌گونه که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، نتایج دو آزمون کی ام او و بارتلت برای انجام تحلیل عاملی برای داده‌های تحقیق بسیار مناسب بوده است. زیرا مقدار شاخص KMO برابر با ۰/۷۶۸ و میزان سطح معنی‌داری این آزمون ۰/۰۰۰ است. بنابراین می‌توان گفت داده‌ها از تناسب مورد قبولی برای آزمون تحلیل عاملی برخوردارند.

جهت تأیید پایایی ابزار پژوهش، پس از اخذ و تأیید روایی ابزار (به شیوه روایی سازه‌ای) پرسشنامه احصاء شده در اختیار ۳۰ نفر از اعضا جامعه مورد پژوهش قرار گرفت و در نهایت پایایی پرسشنامه نیز از طریق روش آلفای کرونباخ به تأیید رسیده است و آلفای کل ۰/۸۹۹ بدست آمد که موید پایایی بالای پرسشنامه می‌باشد. جامعه آماری



شکل ۱: مدل مدیریت استعداد با استفاده تحلیل عاملی تأییدی در حالت غیر استاندارد
 Fig. 1: Talent management model using confirmatory factor analysis in un-standard mode



شکل ۲: مدل مدیریت استعداد با استفاده تحلیل عاملی تأییدی در حالت اعداد استاندارد
 Fig. 2: Talent management model using confirmatory factor analysis in standard numbers mode

آموزش (میانگین ۳/۸۴)، حفظ استعداد در رتبه سوم (میانگین ۲/۴۱)، رتبه چهارم ارتقاء استعداد (میانگین ۲/۰۸) و در رتبه پنجم و انتهایی ارزیابی و کشف استعداد (میانگین ۱/۶۷) قرار دارد.

نتیجه گیری

امروزه موفقیت سازمان‌ها بستگی به توان فکری کارکنان آن‌ها دارد. بهبود مستمر کارکنان پیشرفت سازمان را به دنبال دارد. استعداد کارکنان عامل اصلی موفقیت در سازمان‌هاست و این کارکنان مستعد هستند که توانایی به ظهور رساندن اهداف را دارند. آموزش و پرورش هر کشوری نیز، مهمترین رکن تربیت و آموزش مهارت‌های عمومی نیروی به شمار می آید. در نظام آموزشی از یک سو با نیروی متخصصی تحت عنوان معلم و کارشناسان آموزشی همراه هستیم و از سوی دیگر ضرورت وجود نیروی آموزشی و متخصص کارآمد در جهت آموزش و تربیت نسل پیش رو غیر قابل انکار می باشد. لذا آموزش و پرورش هر کشوری در جهت اجرای مناسب آموزش و تربیت نخبگان آینده ساز کشور که سرمایه‌های آتی به‌شمار می‌آیند، می‌بایست به سرمایه فعلی در درون نهاد آموزش و پرورش توجه نماید. به بیان روشن‌تر، در آموزش و پرورش کشورمان ایجاد

سوال دوم: رتبه مولفه‌های مدیریت استعداد چگونه است؟

جدول ۳: رتبه مولفه‌های مدیریت استعداد
 Table 3: Ranking of talent management components

Average	Components
5.00	Attracting talent
1.67	Assisting and discovering talent
3.84	Developing and training
2.41	Maintaining talent
2.08	Promoting talent
188	Number
856.139	Chi-square
4	Degrees of freedom
.000	The significance Level

نتایج حاصل از اجرای آزمون رتبه‌ای فریدمن نشان می‌دهد با توجه به درجه آزادی (۴) و کای اسکوتر (۸۵۶/۱۳۹) و سطح معنی‌داری (۰/۰۰۰) نشان می‌دهد، مولفه‌های پنجگانه مورد بررسی دارای میانگین‌های متفاوت می‌باشد. بالاترین میانگین مربوط به مولفه جذب استعداد (میانگین ۵) در رتبه نخست و در رتبه دوم مولفه توسعه و

مولفه آموزش قرار دارد. نتایج حاصل از آزمون ساختاری در حالت استاندارد و غیر استاندارد نشان می‌دهد بارهای عاملی تمام مسیرها بالاتر از $0/3$ قرار داشته و با توجه به شاخصهای برازش مدل می‌توان چنین نتیجه‌گیری شد که مدل نهایی مدیریت استعداد ارائه شده مورد تایید می‌باشد.

امروزه در عصر دانشی و اهمیت بهره‌مندی از کارکنان دانشی و مستعد، سازمان‌ها بر پایه‌ی مهارت و استعدادهای کارکنان‌شان با هم رقابت می‌کنند و به نتایج مطلوب می‌رسند. بدون شک اگر در سازمانی به‌خصوص آموزش و پرورش که یکی از سازمان‌های آرمانی کشور است مدیریت استعداد به‌کار گرفته شود، منابع انسانی با استعداد جذب می‌شوند، منابع با استعداد موجود در سازمان حفظ می‌شوند، استعدادها رهبری و توسعه داده می‌شوند و در نهایت استعداد منابع انسانی کشف می‌شوند و این نهاد به بهترین شکل به اهداف خود دست خواهد یافت.

در مدل نهایی ارائه شده بالاترین ضریب مسیر مربوط به مولفه جذب استعداد از مولفه‌های اصلی مدیریت استعداد بوده است لذا جهت بهبود فرآیند جذب استعداد پیشنهاد می‌گردد:

فرصت به استعدادهای درخشان دانشگاهی برای جذب در مدارس داده شود.

جست و جوی کارکنان و معلمان از میان فارغ التحصیلان برتر و نوآور صورت پذیرد.

برای انتخاب دبیران و کارکنان ستادی آموزش و پرورش از مصاحبه تخصصی برای انتخاب و بررسی سوابق علمی و آموزشی در دوران تحصیل استفاده شود.

متاسفانه در بررسی‌های میدانی از مدارس مشخص شد، هنوز نظام آموزشی کشور از استانداردهای جدید در فرآیند جذب نیرو برخوردار نیست. لذا پیشنهاد می‌شود، برای جذب افراد مستعد در آموزش و پرورش از استانداردهای شغلی جدید برای جذب و به‌کارگیری و ارتقای کارکنان استفاده شود.

در نهایت اینکه ارتقاء و بهبود پرداخت‌ها و پاداش‌ها برای جذب استعدادهای موثر است و اگر قرار باشد افراد خبره و توانمند دانشگاهی به مدارس رو بیاورند چاره‌ای نیست جزء بهبود نظام پرداخت فعلی در آموزش و پرورش.

در مدل نهایی ارائه شده مولفه ارتقاء استعداد از مولفه‌های اصلی مدیریت استعداد در جایگاه دوم قرار داشته است. لذا جهت بهبود فرآیند ارتقاء استعداد پیشنهاد می‌گردد:

شرایط آشنایی کارکنان با مهارت‌های یکدیگر در گروه‌های کاری فراهم شود.

همواره در مدارس به تقویت روحیه کارکنان در گروه‌های کاری توجه شود.

در مدارس امکان وجود روابط مثبت بین کارکنان در گروه‌های کاری فراهم شده و امکان بهره‌گیری از اندیشه‌های همکاران برای حل چالش‌های ذهنی فراهم شود.

سرمایه‌های انسانی مناسب در آینده ضرورت توجه به سرمایه انسانی فعلی را طلب می‌نماید.

با توجه به توضیحات ارائه شده و اهمیت موضوع سرمایه انسانی و مباحث مطرح شده در جمع اساتید دانشگاه، موضوع مدیریت استعداد را به‌عنوان یکی از مسائل و مشکلات فعلی نظام آموزش و پرورش به عنوان موضوع رساله خودم انتخاب کردم. در زمان اجرای پژوهش متاسفانه آنچه که از اطلاعات میدانی اخذ شده مشخص گردید، متاسفانه در آموزش و پرورش برنامه‌های اجرایی و عملیاتی مناسبی مرتبط با مدیریت استعداد بکار نرفته است. حتی با بررسی‌های میدانی مشخص گردید یکی از مشکلات فعلی در مدارس، کمبود داوطلبان فعال برای مدیریت مدارس می‌باشد. شاید یکی از دلایل آن مشکلات جاری در مدارس باشد که افراد با تجربه را از پذیرش چنین مسئولیتی باز می‌دارد.

همچنین موضوع مدیریت استعداد نیازمند فرآیندی نظاممند از زمان جذب تا ارتقاء استعداد می‌باشد. برای نمونه در فضای گفتمان و مصاحبه با مدیران مدارس مورد بررسی، بسیاری از مدیران مورد پژوهش بر این عقیده بودند، در جهت اثر بخشی نظام مدیریت استعداد ضروری است در گام نخست در جذب معلمان از میان دانشجویان برگزیده و مستعد در دانشگاه‌های خوب و سرآمد اقدام نمود که به دلایل متعددی که شاید همگان بدانند و آنهم پرداخت حقوق و مزایای پایین و مسئولیت بالای تربیت دانش‌آموزان؛ موجب بی‌علاقگی بسیاری از نخبگان دانشگاهی جهت ورود به آموزش و پرورش می‌باشد.

در ادامه در فرآیند توسعه و آموزش استعداد، بر آموزش ضمن خدمت تاکید می‌شود که به اعتقاد بسیاری از مدیران حاضر در این تحقیق، متاسفانه بخش اعظم این آموزش‌ها عقیم و فاقد اثر بخشی لازم می‌باشند. برای نمونه مدیران معتقد بودند بسیاری از معلمان آموزش‌های مهارتی مرتبط با ICDL را سپری نمودند لیکن متاسفانه برخی از معلمان در عمل فاقد توانایی لازم در استفاده از رایانه؛ اینترنت و ایمیل و تخته هوشمند و غیره می‌باشند.

همه آنچه که در ذیل این مقاله مطرح شد، در راستای اجرای رساله دکتری کسب گردید، که در نهایت نتیجه نهایی ارائه مدلی در جهت استفاده در آموزش و پرورش کشور می‌باشد. این مدل می‌تواند راهگشای بخشی از نیاز امروز آموزش و پرورش در جهت راه اندازی و به‌کارگیری نظام مدیریت استعداد می‌باشد. اما به سامان رسیدن چنین مهمی، ضرورت توجه مدیران ستادی و وزارتی را طلب می‌نماید.

نتایج حاصل از اجرای آزمون رتبه‌ای فریدمن نشان داد، در میان مولفه‌های پنجگانه مورد بررسی، بالاترین میانگین مربوط به مولفه جذب استعداد و در رتبه پنجم و انتهایی ارزیابی و کشف استعداد قرار دارد. نتایج حاصل از اجرای آزمون ساختاری و مدل نهایی مدیریت استعداد در مدارس شهر شیراز نیز نشان داد، در مجموع ضرایب مسیر مربوط به مولفه جذب استعداد دارای بالاترین ضریب مسیر و در جایگاه دوم مولفه ارتقاء استعداد، جایگاه سوم ارزیابی و کشف استعداد، جایگاه چهارم نیز مولفه حفظ استعداد و در نهایت در جایگاه پنجم

مشارکت نویسندگان

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

تشکر و قدردانی

این مقاله بر گرفته از رساله دکتری دانشجوی در دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران غرب می‌باشد. از کلیه مدیران این دانشگاه و همکاران آموزش و پرورش شهر شیراز که در گردآوری پرسشنامه‌ها همکاری لازم را مبذول داشته‌اند کمال تشکر را دارد.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مآخذ

[1] Tahmasebi R, Gholi Poor A, Ziaee M, Ghalybaf Asl H. [Talent Management: Data Base Theory]. *Journal of Public Administration*. 2015; 7(1):133-151. Persian.

[2] Melchart D, Wühr E, Wifling K, Bachmeier B. E. the TALENT II study: a randomized controlled trial assessing the impact of an individual health management (IHM) on stress reduction, *BMC Public Health*. 2018; 18:823.

[3] Hughes J and Evelina, R. Talent management strategy for improving employee recruitment. Talent and engagement within hospitality organization. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*. 2008; 20:743-757.

[4] Schiemann W.A. From talent management to talent optimization. *Journal of World Business*. 2013; 49(2): 281-288

[5] Michaels E, Hadfield-Jones H, Axelrod B. *The war for talent*. 2001 Boston: Harvard Business School Press.

[6] Jazan N. [Translation of Building tomorrow's talent: a practitioner's guide to talent management and succession] Gay, Matthew, Sims, Doris (Author). Tehran: Saramad, 2013: Persian.

[7] Gogan L, M. Artene A, Sarca L, Draghici A. The Impact of Intellectual Capital on Organizational Performance. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 2016; 221(7): 194-202.

[8] Collings, D. and Mellahi K. Strategic Talent Management: A review and research agenda. *Human Resource Management Review*. 2009; 10: 412,429.

[9] Tomas A. The Impact of Talent Management in Enhancing Organizational Reputation. *The Journal of Applied Business Research*. 2014; 30: 409-418.

[10] Collings D, Mellahi K. Strategic Talent Management: A review and research agenda. *Human Resource Management Review*. 2009; 10: 412,429.

[11] Scott D. McMullen T, Royal M. *Retention of Key Talent and the Role of Rewards*. US: World at Work; 2012.

[12] Davies B, Davies B.J. Talent management in academies, *International Journal of Educational Management*. 2010; 24(5): 418-426.

ضروری است در مدارس از مدیران با سابقه و مجرب خواسته شود تا فرصت لازم به کارکنان جهت نشان دادن توانایی‌های مدیریتی داده شود.

ایجاد حس مالکیت در کارکنان نسبت به آموزش و پرورش و کمک به کلیه منابع انسانی سازمان جهت سوق دادن دانش آنها به سوی تحقق اهداف تجاری در آموزش و پرورش یکی از مهمترین راهکارهای ارتقاء استعداد در مدارس می‌باشد.

در مدل ارائه شده مولفه ارزیابی و کشف استعداد از مولفه‌های اصلی مدیریت استعداد در جایگاه سوم قرار داشته است. لذا جهت بهبود فرآیند ارزیابی و کشف استعداد پیشنهاد می‌گردد:

تعریف دقیقی از شایستگی برای کارکنان و معلمان مدارس ارائه شود و معیارهای ارزیابی برای کارکنان و معلمان مدارس به روشنی تبیین و عرضه گردد.

یکی از مهمترین مشکلات فعلی موجود در مدیریت استعداد مدارس عدم توجه به استعدادهای افراد است. لذا پیشنهاد می‌گردد با ایجاد پایگاه داده‌های مرتبط با توانمندی افراد، پیش‌بینی استعدادهای بالقوه افراد استخدام شده و تلاش برای شکوفایی آن صورت پذیرد. سنجش عملکرد دبیران، سنجش نقاط ضعف و قوت به منظور کشف استعدادهای ارزیابی اثربخشی کلیه منابع انسانی در آموزش و پرورش یکی از روشهای بهبود ارزیابی و کشف استعداد به شمار می‌رود. در مدل ارائه شده ضریب مسیر مربوط به مولفه حفظ استعداد در رتبه چهارم قرار داشته است. لذا جهت بهبود فرآیند حفظ استعداد پیشنهاد می‌گردد: همانگونه در مباحث پیشین مطرح شد، مولفه‌هایی همانند جذب استعداد، ارتقاء استعداد و ارزیابی و کشف استعداد در جایگاه ممتازی قرار داشته‌اند. اما آنچه که حائز اهمیت است این است که با فرض جذب و کشف درست و مناسب استعداد، حال می‌بایست حفظ استعدادهای موجود دغدغه سازمان باشد لذا پیشنهاد می‌گردد در اولویت نخست تقدیر از افراد منظم و ارائه فرصت‌های برابر شغلی برای جبران خدمات و حفظ استعداد مدنظر سازمان قرار گیرد. در ضمن ضروری است افزایش حقوق و دستمزد برای جبران خدمات و ارائه پاداش در جبران خدمات به منظور حفظ استعداد و حفظ کارکنان مدنظر قرار گیرد. از سوی دیگر ضروری است الگو سازی افراد کارآمد در سازمان صورت پذیرفته و مشارکت دادن افراد در کارها در اهم برنامه‌های آموزش و پرورش قرار گیرد. در نهایت در زمینه مولفه توسعه و آموزش استعداد پیشنهادهای کاربردی زیر ارائه شده است:

ضروری است توجه به گردش شغلی کارکنان و انجام مشاوره برای بهبود عملکرد استعدادهای مدنظر قرار گیرد. با توجه به برنامه‌های آموزش ضمن خدمت موجود در مدارس پیشنهاد می‌شود دوره آموزشی داخل و خارج مدارس مرتبط با تقویت و اعتلا استعدادهای صورت پذیرد. برای مثال می‌توان به استفاده از روش مربی‌گری برای توسعه استعدادها در مدارس اشاره نمود. در نهایت اینکه وجود امکانات و ابزار بروزآوری دانش و تخصص کارکنان و وجود برنامه ریزی برای جانشین پروری و توجه به تجارب حرفه‌ای مدیران می‌تواند در توسعه و آموزش افراد مستعد در مدارس کمک نماید.

Moshfeghi, M. PhD Student, Educational Management, West Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
 mmoshfeghi1393@gmail.com



هادی رزقی شیرسوار استادیار گروه مدیریت آموزشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار می باشد. حیطه پژوهشی وی در زمینه های نظریه های سازمان و مدیریت، کارآفرینی و آموزش عالی می باشد.

Rezghi Shirsavar, H. Assistant Professor, Educational Management, Islamic Azad University, Garmsar Branch, Semnan, Iran.
 h.rezghi@iau-garmsar.ac.ir



محمد صادق ضیایی استاد گروه مدیریت دانشگاه آزاد اسلامی می باشد. حیطه پژوهشی وی در زمینه های فرهنگ، رفتار سازمانی و بین رشته ای می باشد.

Ziyae, M.S, Professor, Management, West Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
 ziyae@ut.ac.ir



مریم مصلح دانشیار گروه مدیریت دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران غرب می باشد. حیطه پژوهشی وی در زمینه های ریاضی، مدیریت و بین رشته ای می باشد.

Mosleh, M. Associate Professor, Management, West Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
 maryammosleh79@yahoo.com

[13] Melchart D, Wolfgang D, Axel E, Yanqing W-Li, Wolfgang W. The talent study: A multicentre randomized controlled trial assessing the impact of a 'tailored lifestyle self-management intervention' (talent) on weight reduction. *BMC Obesity*. 2015; 2:38.

[14] Narayanan A, Rajithakumar S. Menon M. Talent Management and Employee Retention: An Integrative Research Framework, *Human Resource Development Review*. 2019;18(2):228-247 .

[15] Anlesinya A, Dartey-Baah K Amponsah-Tawiah K. A Review of Empirical Research on Global Talent Management, *FIIB Business Review*. 2019; 8(2): 147-160.

[16] Gulshani R. [A Process Model of Talent Management in Structurally Ambidextrous Organizations]. *Network Journal*. 2019; 12(2): 135-144. Persian.

[17] Khome Manesh J. Talent management and talented employees' attitudes: Mediating role of perceived organizational support. *International Review of Administrative Sciences*. 2019; 85(3): 527-543.

[18] GU H, Meng X, Shen T, Wen L. China's Highly Educated Talents in 2015: Patterns, Determinants and Spatial Spillover Effects, *Applied Spatial Analysis and Policy*. 2019; 11(2): 1-18.

[19] O'Connor Edward P. Crowley-Henry, M. Exploring the Relationship between Exclusive Talent Management, Perceived Organizational Justice and Employee Engagement: Bridging the Literature. *Journal of Business Ethics*. 2019; 156(4):903-917.

[20] Habib pour E, Gholipour A, Memarzadeh G. [Designing a Talent Management Model in the Banking Industry]. *Quarterly Journal of Human Resource Education and Development*. 2019; 19: 1-28. Persian.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



مرجان مشفق دکتری مدیریت آموزشی، دبیر رسمی آموزش و پرورش ناحیه ۳ شیراز و استاد مدعو دانشگاه فرهنگیان می باشد. حیطه پژوهشی وی مدیریت آموزشی است.

Citation (Vancouver): Moshfeghi M, Rezghi Shirsavar H, Ziyae M.S, Mosleh M. [Talent management for high school principal's managers in Shiraz and presentation of suitable model]. *Tech. Edu. J*. 2020; 14(4): 949-958

<http://dx.doi.org/10.22061/tej.2020.5223.2190>



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 investigation of students' mistakes in simplifying algebraic expressions, and finding the source of these mistakes from the viewpoint of math teachers

N. Faramarzpoor, M.R. Fadaee*

Department of Mathematics Education, Faculty of Mathematics and Computer, Shahid Bahonar University Kerman, Kerman, Iran

ABSTRACT

Received: 2 April 2020
 Reviewed: 21 May 2020
 Revised: 22 July 2020
 Accepted: 4 August 2020

KEYWORDS:

Algebraic Mistakes
 Simplifying Algebraic Expressions
 Middle School
 Teachers

* Corresponding author

mr_fadaii@mail.uk.ac.ir

☎ (+98913) 1404417

Background and Objectives: Mathematics is one major subject matter in the curriculum of all majors. One of the concerns of educators and math teachers is that middle school mathematics students have many problems when they are faced with algebraic topics. In Iran, all students need to study algebra and teachers must help them build a deep and lasting understanding and skills for high-school math. Hence, an important goal for teachers is to be aware of the mistakes in order to help students to understand concepts and procedures correctly. However, unfortunately, some teachers do not have enough knowledge to identify and correct the existing mistakes and their origin. Therefore, recognizing mistakes and their origins and informing teachers about these mistakes may help students succeed in learning algebra. Thus, the purpose of this research was to investigate the students' mistakes in simplifying the algebraic expressions and finding the origin of making such mistakes from the mathematics teachers' viewpoint.

Methods: This research is an applied research and due to its purpose it is considered to be a qualitative research. The research sample included 14 math teachers of the middle school of Kerman Province with teaching experience between 12 to 29 years who were selected by the purposeful sampling method, as teachers who had experience in teaching algebra in middle schools had to be selected. To collect the data, first a test about simplifying algebraic expressions for eighth-grade students and extracting erroneous cases was designed through a semi-structured interview with math teachers. The qualitative content analysis method was used for data analysis.

Findings: The findings of this research showed that from the viewpoint of math teachers, 22 types of mistakes were made by students of middle school when simplifying algebraic expressions including exponentiation, positive and negative sign, addition, subtraction, multiplication of integers, conjoining, a variable related operating, use of brackets, similar terms, and the order of operations. The findings also showed that teachers believe that the causes of students' mistakes in simplifying algebraic expressions are as follows: lack of understanding, misunderstanding or incomplete understanding of concepts such as variables, exponent, brackets, and similar terms; ignoring of algebraic symbols; students' self-made rules in dealing with exponent and brackets; interference of previously learned algebraic concepts with current learning and vice versa; and incorrect calculation of addition, subtraction, and multiplication of integers.

Conclusion: Today, students are no longer isolated in a desert where math teachers are the basis of knowledge, but rather floating in an ocean of information. However, teachers are still needed to help them understand algebra in a meaningful way. In algebra, the concepts are formed hierarchically and the learning of each concept depends on the students' understanding of the prerequisite concepts. Therefore, if teachers who teach algebra are fully aware of the reasons for students' mistakes, they attempt to make the prerequisite concepts understandable to the students correctly, and without any misunderstandings and errors. This helps students to make fewer mistakes in solving algebraic problems, increase their self-confidence, and ultimately, perform better.



NUMBER OF REFERENCES

44



NUMBER OF FIGURES

1



NUMBER OF TABLES

0

مقاله پژوهشی

بررسی اشتباهات دانش‌آموزان در ساده کردن عبارتهای جبری و یافتن منشا این اشتباهات از دیدگاه معلمان ریاضی

نوشین فرامرزیور، محمدرضا فدایی*

گروه آموزش ریاضی، دانشکده ریاضی و کامپیوتر، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: ریاضی یکی از دروسی است که در برنامه درسی برای همه دانش‌آموزان در نظر گرفته شده است. یکی از نگرانی‌های متخصصین آموزشی و معلمان ریاضی این است که چرا دانش‌آموزان در دوره اول متوسطه با روبه رو شدن با مباحث جبری در ریاضی دچار افت تحصیلی می‌شوند. این در حالی است که در ایران همه دانش‌آموزان باید جبر را یاد بگیرند، و معلمان باید به دانش‌آموزان کمک کنند تا در ذهن خود یک فهم عمیق و ماندگار از جبر برای کار کردن همراه با مهارت بیشتر در پایه‌های متوسطه و دبیرستان بسازند. از اینرو یک هدف مهم برای معلمان این است که با آگاهی در مورد اشتباهات به دانش‌آموزان کمک کنند تا مفاهیم و رویه‌ها را درست درک کنند. اما متأسفانه بعضی از معلمان فاقد دانش کافی در مورد تشخیص و رفع اشتباهات موجود و منشا آن‌ها هستند. پس شاید پیدا کردن و دانستن اینکه اکثر دانش‌آموزان چه بدفهمی‌هایی دارند و شناخت اشتباهات و دلایل ایجاد آن‌ها و آگاه کردن معلمان از این اشتباهات بتواند به دانش‌آموزان کمک کند که در یادگیری جبر موفق باشند. از اینرو پژوهش حاضر با هدف بررسی اشتباهات دانش‌آموزان در ساده کردن عبارتهای جبری، و یافتن منشا این اشتباهات از دیدگاه معلمان ریاضی انجام شده است.

روش‌ها: این پژوهش در زمره پژوهش‌های کاربردی می‌باشد و با توجه به هدف آن از نوع پژوهش‌های کیفی است. نمونه پژوهش شامل ۱۴ نفر از معلمان ریاضی دوره اول متوسطه استان کرمان با سابقه تدریس بین ۱۲ تا ۲۹ سال است که با بهره‌گیری از روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند. زیرا باید افرادی انتخاب می‌شدند که تجربه تدریس مبحث جبر در دوره اول متوسطه را داشتند. برای جمع‌آوری داده‌ها ابتدا با طرح یک آزمون از مبحث ساده کردن عبارتهای جبری برای دانش‌آموزان پایه هشتم دوره اول متوسطه و استخراج موارد اشتباه، از طریق مصاحبه نیم‌ساختاریافته با معلمان ریاضی خواهان آن شدیم که پس از تشخیص نوع اشتباه دلایل رخ داد این اشتباهات را بیان کنند. تحلیل داده‌ها با استفاده از روش تحلیل محتوای کیفی انجام شده است.

یافته‌ها: در این پژوهش از دیدگاه معلمان، دانش‌آموزان به هنگام ساده کردن عبارتهای جبری مرتکب ۲۲ نوع اشتباه در ارتباط با توان، علامت مثبت و منفی، جمع، تفریق و ضرب اعداد صحیح؛ وصل کردن، اعمال مربوط به متغیر، باز کردن پرانتز، جملات متشابه و رعایت ترتیب عملیات می‌شوند. همچنین یافته‌ها نشان دادند که معلمان معتقدند عدم درک، درک اشتباه و یا درک ناقص مفاهیمی چون متغیر، توان، پرانتز و جملات متشابه؛ نادیده گرفتن علائم و نمادهای جبری؛ قوانین خودساخته دانش‌آموز در برخورد با توان و پرانتز؛ دخالت مفاهیم جبری یادگرفته شده قبلی در یادگیری‌های جدید و بالعکس؛ محاسبه نادرست جمع، تفریق و ضرب اعداد صحیح سبب ایجاد اشتباهات دانش‌آموزان به هنگام ساده کردن عبارتهای جبری می‌شوند.

نتیجه‌گیری: امروزه دانش‌آموز در یک وادی بزهت نیست که به دنبال دانش بگردد، او در اقیانوسی از اطلاعات شناور است و معلم ریاضی هم دیگر برکه آبی در بیابان به شمار نمی‌رود، او نیز مسافری در همان قایق دانش‌آموزان است که باید به آنان کمک کند تا جبر را معنادار یاد بگیرند. از آنجا که در جبر مفاهیم به صورت سلسله مراتبی شکل گرفته است و یادگیری هر مفهوم به فهم و درک دانش‌آموزان از مفاهیم پیش‌نیاز بستگی دارد، لذا زمانیکه معلمان در کلاس جبر با آگاهی کامل نسبت به دلایل ایجاد اشتباهات دانش‌آموزان حاضر شوند، تلاش می‌کنند که مفاهیم پیش‌نیاز، به درستی و بدون شکل‌گیری بدفهمی‌ها و رخ دادن خطاها توسط دانش‌آموزان کسب شوند. این کار خود باعث می‌شود دانش‌آموزان در حل مسائل جبری کمتر اشتباه کنند، اعتماد به نفس آنها بالاتر رود و در نهایت عملکرد بهتری داشته باشند.

تاریخ دریافت: ۱۴ فروردین ۱۳۹۹

تاریخ داوری: ۱ خرداد ۱۳۹۹

تاریخ اصلاح: ۱ مرداد ۱۳۹۹

تاریخ پذیرش: ۱۴ مرداد ۱۳۹۹

واژگان کلیدی:

اشتباهات جبری

ساده کردن عبارتهای جبری

دوره اول متوسطه

معلمان

* نویسنده مسئول

mr_fadaii@mail.uk.ac.ir

① ۰۹۱۳-۱۴۰۴۴۱۷

مقدمه

یکی از مهمترین اهداف آموزش ریاضی در رابطه با ریاضیات مدرسه‌ای، یادگیری جبر توسط دانش‌آموزان است، زیرا مهارت‌های تفکر تحلیلی و قدرت استدلال و اثبات یادگیرندگان را افزایش می‌دهد و یادگیری آن لازمه فهمیدن ریاضیات دبیرستان می‌باشد [۱]. از جمله مباحث جبری که در یادگیری مباحث دبیرستان نقش کلیدی ایفا می‌کند، مبحث ساده کردن عبارات‌های جبری است که یکی از مهمترین مباحث کتاب‌های ریاضی دوره اول متوسطه به حساب می‌آید. به طوریکه هدف فصل جبر در کتاب ریاضی پایه هفتم دوره اول متوسطه، یاد دادن مبحث ساده کردن عبارات‌های جبری است؛ در کتاب ریاضی پایه هشتم این مبحث تحت عنوان جداگانه مطرح شده و در پایه نهم یادگیری معادله به یادگیری این مبحث نیاز دارد. بنابراین زمانیکه دانش‌آموزان ساده کردن عبارات‌های جبری را یاد نگیرند، در سال‌های بالاتر در حل معادله و دستگاه معادلات هم پیشرفت نخواهند کرد زیرا ساده کردن عبارات‌های جبری پیش‌نیاز مطالب در تمامی دوره‌های تحصیلی می‌باشد [۲]. همگی این بحث‌ها نشان دهنده اهمیت یادگیری مبحث ساده کردن عبارات‌های جبری است.

۱. Guler and Celic [۳] بیان می‌کنند که توسعه مهارت‌های دانش‌آموزان در زمینه ساده کردن عبارات‌های جبری، معلمان را با چالش‌های جدی روبه‌رو کرده است. نویسنده اول، خود معلم ریاضی در دوره اول متوسطه می‌باشد و طی ۱۱ سال سابقه کاری و تعامل با همکاران، شاهد این بوده است که علی‌رغم تلاش‌های زیاد معلمان، هنوز هم دانش‌آموزان در ساده کردن عبارات‌های جبری عملکرد ضعیفی دارند. در مورد دلیل این عملکرد ضعیف دانش‌آموزان، آموزشگران ریاضی معتقدند وقتی دانش‌آموزان از حساب به جبر گذر می‌کنند دچار اشتباهات زیادی می‌شوند که برخی از این اشتباهات سهوی نیستند، بلکه ناشی از فهم نادرست یا ناقص دانش‌آموزان می‌باشند و در ذهن آنها ماندگار خواهند بود [۵-۴]. البته در این نوشته منظور از اشتباهات، خطاها و بدفهمی‌ها می‌باشد. این اشتباهات یکی از علت‌های عدم یادگیری و درک عمیق مباحث به حساب می‌آیند و موفقیت دانش‌آموزان در حل مسائل را متاثر می‌کنند و مانع یادگیری آنها می‌شوند [۶].

شاید یکی از مهمترین دلایل رخ دادن این اشتباهات توسط دانش‌آموزان در مبحث ساده کردن عبارات‌های جبری، این است که معلمان ریاضی به این اشتباهات و منشا آنها توجهی ندارند [۳]. زیرا گاهی اوقات معلم با وجود تشخیص اشتباه، بخاطر ندانستن دلیل ایجاد آن، نمی‌تواند به دانش‌آموز کمک کند و بدین ترتیب دانش‌آموز که گمان می‌کند مطلب را به درستی یاد گرفته است، متوجه اشتباه و بدفهمی خود نمی‌شود. از آنجا که معلم برای دانش‌آموزان در کلاس درس یک نقش حیاتی را ایفا می‌کند، لذا وی باید اشتباهاتی را که دانش‌آموزان ممکن است مرتکب شوند را از قبل بداند. در واقع یک هدف مهم برای معلمان این است که با آگاهی در مورد اشتباهات به دانش‌آموزان کمک کنند تا مفاهیم و

رویه‌ها را درست درک کنند. اما متأسفانه بعضی از معلمان فاقد دانش کافی در مورد تشخیص و رفع اشتباهات موجود و منشا آنها هستند. پس شاید شناخت این اشتباهات و پیدا کردن دلایل ایجاد آن‌ها و آگاه کردن معلمان از آن‌ها بتواند به دانش‌آموزان کمک کند که بر اشتباهاتشان چیره شوند، زیرا دانش در مورد منشا اشتباهات می‌تواند در انتخاب تکنیک‌های آموزشی موثر مفید باشد [۷] و از طرفی پیدا کردن و دانستن اینکه اکثر دانش‌آموزان چه بدفهمی‌هایی دارند راهگشای بسیاری از مشکلات می‌باشد. Bennett [۸] معتقد است که کشف و تحلیل اشتباهات با آنچه که دانش‌آموزان در مورد جبر می‌دانند و می‌فهمند، در ارتباط است. از این‌رو با توجه به مطالب بیان شده، مقاله حاضر روی سؤالات زیر متمرکز شده است تا با پیدا کردن پاسخی برای آن‌ها بتواند گامی در جهت بهبود یادگیری مباحث درس جبر توسط دانش‌آموزان بردارد:

- از دیدگاه معلمان، دانش‌آموزان به هنگام ساده کردن عبارات‌های جبری مرتکب چه اشتباهاتی می‌شوند؟
- از دیدگاه معلمان دلایل ایجاد اشتباهات دانش‌آموزان به هنگام ساده کردن عبارات‌های جبری چه می‌باشند؟
- با توجه به اینکه منظور از عبارت جبری یک چندجمله‌ای جبری است که شامل اعداد، متغیرها و عملیات می‌شود، در اینجا ابتدا تحقیقات انجام شده در زمینه اشتباهات و بدفهمی‌های دانش‌آموزان در مورد متغیر، جمع، تفریق و ضرب اعداد صحیح و عبارات‌های جبری و ساده کردن آن‌ها بیان می‌شود و سپس تحقیقات انجام شده در مورد دلایل ایجاد بدفهمی‌ها و اشتباهات دانش‌آموزان ذکر می‌گردد.

اشتباهات و بدفهمی‌های مربوط به متغیر

یافته‌های موجود نشان می‌دهند که اکثریت دانش‌آموزان معتقدند متغیر نشانگر یک عدد تنها و منفرد است [۹] و برخی از دانش‌آموزان متغیرها را نسبت به اینکه اعداد یا نمادهای مختصر بدانند به عنوان برجسته یا مجهول در نظر می‌گیرند [۱۰]. Kuchemann [۱۱] یکی از محققان پیشکسوت در این زمینه است که به تحلیل فهم ۱۰۰ دانش‌آموز ۱۴ ساله در مورد معانی حروف پرداخت. او از دانش‌آموزان خواست تا بگویند که عبارت $L + N + M = L + P + N$ در چه مواقعی درست است (همیشه، هرگز یا گاهی اوقات). وی دریافت که نیمی از دانش‌آموزان گزینه هرگز را انتخاب می‌کنند. این پاسخ نشانه این بدفهمی است که حروف متفاوت به معنای اعداد متفاوت هستند [۱۲]. در یک مطالعه مشابه، Asquith and et al. [۱۳] آشکار کردند که بسیاری از دانش‌آموزان دبیرستانی فهم درستی از متغیرها نداشتند. برای مثال، آنها فکر می‌کردند که دو حرف n و w در دو معادله $97n + 22 = 10$ و $7w + 22 = 109$ دو عدد متفاوت را نمایش می‌دهند. از دیدگاه دانش‌آموزان مطابق ترتیب حروف الفبا، n نسبت به w عدد کوچکتری را نمایش می‌داد.

اغلب عبارت‌های را نادرست ساده می‌کنند، برای مثال: $2 + 5x$ را به صورت $7x$ می‌نویسند. بدفهمی رایج دیگر که Capraro and Joffrion [۲۲] به آن اشاره کردند، وقتی رخ می‌دهد که از دانش‌آموزان خواسته می‌شود یک عبارت که شامل عمل تفریق است را ساده کنند. بر مبنای تجربه‌های نویسنده اول مشکل دیگر دانش‌آموزان نوشتن عبارت جبری برای مسائل کلامی می‌باشد. برای مثال دانش‌آموزان اغلب «چهارتا کمتر از یک عدد» را به صورت $4 - n$ می‌نویسند که نادرست است و عبارت درست $n - 4$ می‌باشد.

Davis and Krajcik [۲۳] دریافتند که بدفهمی‌ها در مورد علامت تساوی موجب ایجاد خطاهایی در ساده کردن عبارت‌های جبری توسط دانش‌آموزان می‌شود. با توجه به اینکه حروف عبارت‌های جبری را می‌سازند، یعنی یک یا ترکیبی از حروف (متغیر) می‌تواند در یک عبارت جبری استفاده شود، ساده کردن یک عبارت جبری به معنای بدست آوردن یک عبارت جبری هم‌ارز ساده‌تر و کوتاه‌تر نسبت به عبارت اصلی می‌باشد [۲۴]. این مهم است که دانش‌آموزان درک کنند که سوال و جواب عبارت جبری هر دو می‌توانند دارای متغیر باشند و اینکه حرف موجود در جواب یک عبارت جبری یک عدد تعمیم یافته است یعنی حرف می‌تواند هر عددی باشد [۲۵]. کی‌یرن [۲۰]، مشاهده کرد که خیلی از افراد به سختی یک حرف را به صورت یک عدد تعمیم یافته می‌بینند و این ممکن است بخاطر این باشد که حرف در جواب معادله تنها یک عدد خاص می‌باشد. در یک تحقیق در مالزی که فراوانی اشتباهات دانش‌جومعلم‌ان هنگام ساده کردن عبارت‌های جبری محاسبه می‌شد، مشاهده گردید که خطای ترتیب عملیات و علامت منفی بیشترین فراوانی را در میان خطاها دارند [۲۶]. Booth and et al. [۴] شش دسته اشتباه را در هنگام حل مسائل جبر توسط دانش‌آموزان تشخیص دادند که عبارتند از: بدفهمی در مورد مفهوم متغیر، کاربرد نادرست علامت منفی، حل اشتباه معادله و نامعادله، کاربرد نادرست ویژگی‌ها از قبیل قانون جابه‌جایی، کسرها و رعایت نکردن ترتیب عملیات.

Reyes [۲۷] طی تحقیقات خود روی عملکرد دانش‌آموزان در عبارت‌های جبری به این نتیجه رسید که اشتباه رایج اکثر دانش‌آموزان در ساده کردن این است که عبارت جبری را مساوی صفر قرار می‌دهند. به عبارتی دانش‌آموزان عبارت‌های جبری را ناقص می‌دانند و تمایل دارند که آنها را مساوی با مقداری قرار دهند [۲۸]. برای مثال دانش‌آموزان نمی‌توانند عبارت $x + 3$ را به عنوان حل یک مسئله بپذیرند، از این‌رو آنها به صورت زیر عمل می‌کنند؛

$x^2 + 5x + 6 = 0 \Rightarrow (x + 2)(x + 3) = 0 \Rightarrow x = -3 \ \& \ x = -2$
این اشتباه ممکن است بخاطر فقدان فهم در مورد تفاوت بین عبارت جبری و معادله ایجاد شود. جوپری و همکاران [۲۹] یکی از اشتباهات دانش‌آموزان در جبر مقدماتی را عدم درک مفهوم عبارت‌های جبری بیان کردند.

اشتباهات دیگری که توسط دانش‌آموزان در ساده کردن عبارت‌های جبری رخ می‌دهند عبارتند از:

در یک مطالعه توسط Nyman and Kilhamn [۱۴]، هنگام معرفی متغیرها در پایه ششم، موارد زیر در مورد نقش متغیر (حروف) بیان شدند:

○ $5 = 2 + x$ ، معادله با یک مجهول: x نمایشگر یک عدد خاص مجهول است.

○ $x + 2$ ، عبارت جبری است که در آن هر عدد صحیحی می‌توانند جایگزین x شوند.

○ $y = 2 + x$ ، این فرمول رابطه بین دو یا تعداد بیشتری متغیر را توصیف می‌کند: در اینجا مقدار y وابسته به مقدار x است.

امینی فر و همکاران [۱۵] اشتباهات مفهومی دانش‌آموزان پایه اول دوره دوم متوسطه در رابطه با مفهوم متغیر شناسایی و به صورت زیر دسته‌بندی کردند:

- در نظر گرفتن متغیر به عنوان برچسپ یا مخفف نام اشیا؛
- در نظر گرفتن متغیر به عنوان یک عدد خاص؛
- تعیین مقدار متغیر با توجه به علامت آن؛
- در نظر گرفتن جملات نامتشابه به عنوان جملات متشابه؛
- مقدار یکسان نداشتن متغیرهای ناهمنام؛
- مثبت در نظر گرفتن متغیر؛

اشتباهات و بدفهمی‌های مربوط به اعداد صحیح

Vlassis [۱۶] دریافت که دانش‌آموزان اغلب در مسائلی که عمل منها و علامت منفی در کنار هم می‌آیند، مشکل دارند (از قبیل $(-6) - (6)$). برای مثال بسیاری از دانش‌آموزان در حل معادله $4 - x = 5$ دچار چالش می‌شوند زیرا وقتی آنها می‌خواهند درستی جواب را بررسی کنند، باید جواب $x = -1$ را در معادله جایگزین کنند که در این مواقع آنها در حل $4 - 1 = 5$ با مشکل روبرو می‌شوند. Macgregor and Stacey [۱۷] خطاها و بدفهمی‌های مشابهی در میان دانش‌آموزان در مورد اعداد صحیح پیدا کردند که برخی از آنها عبارتند از: وقتی یک عدد مثبت و منفی را جمع می‌کنند، نمی‌دانند علامت آن را چه قرار دهند؛ وقتی اعداد را ضرب می‌کنند در مورد قوانین مربوط به تعیین علامت دچار سرگردانی می‌شوند. ریحانی و همکاران [۱۸] در تحقیق خود به این نتیجه رسیدند که اغلب دانش‌آموزان پایه هفتم علامت مثبت را صرفاً به عنوان یک عملگر افزایشی در نظر می‌گیرند، در حالیکه درصد بیشتری از دانش‌آموزان پایه دوم راهنمایی درک درستی از مفهوم علامت منفی و مثبت ندارند.

اشتباهات و بدفهمی‌های مربوط به عبارت‌های جبری

وقتی که دانش‌آموزان از حساب به جبر گذر می‌کنند در ساده کردن عبارت‌های جبری دچار چالش‌های زیادی می‌شوند. برای دانش‌آموزان دشوار است که یک عبارت جبری را به عنوان جواب نهایی بپذیرند. یکی از اشتباهات رایج دانش‌آموزان جمع و تفریق جملات غیرمتشابه است [۱۹]. Kieran [۲۰] تذکر می‌دهد که دانش‌آموزان در ساده کردن عبارت‌های جبری مشکل دارند. Dede [۲۱] بیان کرد که دانش‌آموزان

دانش‌آموزان، به کیفیت ساختار طرحواره‌های قبلی و توانایی آنها در مرتبط کردن مطالب جدید با آن طرحواره‌ها برای ساختن طرحواره ذهنی مربوط به مفهوم جدید بستگی دارد. براساس پژوهش‌های انجام شده در مورد چگونگی نقش طرحواره‌ها در ایجاد بدفهمی‌ها چند مورد شناسایی شده که عبارتند از:

○ بازخوانی یک طرحواره نامناسب: دانش‌آموزان برای حل معادله $(x-2)(x-3) = 4$ طرحواره نامناسب $(x-2)(x-3) = 0$ را بازخوانی می‌کنند و به این دلیل برای حل این معادله، هم $(x-3)$ و هم $(x-2)$ را مساوی ۴ قرار می‌دهند.

○ مداخله طرحواره پیشین در یادگیری جدید: مثلاً قضاوت در مورد بزرگی اعداد اعشاری، براساس بزرگی ظاهری آن‌ها انجام شده است که ناشی از مداخله طرحواره مربوط به اعداد صحیح در یادگیری اعداد اعشاری است.

○ مداخله یادگیری جدید در طرحواره قبلی: دانش‌آموز پس از یادگیری ضرب عبارت‌های جبری، دچار بدفهمی شده و با دخالت نابه جای طرحواره جمع در یادگیری جدید خود، حاصل جمع $x+x$ را x^2 نوشته بودند.

○ بیش‌تعمیمی: دانش‌آموزان با تعمیم نابه‌جای خواص ضرب بر جمع، می‌نویسند:

$$\sqrt{a+b} = \sqrt{a} + \sqrt{b} \quad (a+b)^2 = a^2 + b^2$$

○ تشابه یک واژه ریاضی با واژه‌ای در زبان عامیانه: مثلاً در اثر تشابه واژه «مجموعه» با واژه عامیانه، آن به عنوان «گردایه»، ممکن است بدفهمی‌های مختلفی در مورد مفهوم مجموعه شکل بگیرند برای مثال عضوهای تکراری، عضوهای مجزا به حساب می‌آیند.

۵. Gunawardenna [۳۰] بیان می‌کند که گاهی اوقات یک طرحواره بخاطر شباهت سطحی در موقعیتی نامناسب استفاده می‌شود و سبب ایجاد اشتباه می‌گردد.

۶. امینی‌فر و همکاران [۱۵] به این نتیجه رسیدند که دانش‌آموزان اغلب درک ناقص و محدودی از مفهوم متغیر دارند و بسیاری از آن‌ها نمی‌توانند مفهوم متغیر را با توجه به شرایط مسئله به درستی درک کنند و همین امر سبب می‌شود که عملکرد دانش‌آموزان در جبر ضعیف باشد.

چهارچوب نظری

پژوهش حاضر از نظریه سازنده‌گرایی برای بررسی اشتباهات دانش‌آموزان به هنگام ساده کردن عبارت‌های جبری استفاده می‌کند. سازنده‌گرایان معتقدند که افراد براساس تجارب شخصی خود، دانش خویش (یعنی مفاهیم، اصول، فرضیه‌ها و تداعی‌ها و ...) را به طور فعال می‌سازند [۳۴]. اگر با دقت به انگاره‌های اصلی این نظریه مانند ساخت دانش توسط یادگیرنده و تاثیر محیط فیزیکی و اجتماعی بر یادگیری، توجه کنیم به راحتی درخواهیم یافت که نظریه و تئوری اصلی حمایت‌کننده سازنده‌گرایی، همان نظریه پیازه است. Piaget [۳۵] بیان می‌کند که یادگیری، فرایند منفعل دریافت اطلاعات از محیط اطراف نیست.

○ دانش‌آموزان در حین ساده کردن عبارت‌های جبری تمایل دارند جملات غیر متشابه را با هم جمع و تفریق کنند برای مثال؛ $5x + 3 = 8x$. دلیل ایجاد این خطا ممکن است این باشد که دانش‌آموزان بر مبنای مفهوم علامت +، جملات غیرمتشابه با هم جمع می‌کنند تا در جواب یک عبارت یک جمله‌ای بنویسند؛ همچنین گاهی دانش‌آموز $3x - 2x$ برابر با ۱ می‌نویسد که دلیل آن ممکن است این باشد که دانش‌آموز تمایل دارد با اعداد و حروف به طور جداگانه برخورد کند؛ لذا $1 = 3 - 2$ و $0 = x - x$ [۳۰].

○ در ساده کردن عبارت $a \times a$ به صورت $2a$ و $a + a$ به صورت x^2 دانش‌آموز ممکن است در مورد قوانین مربوط به جمع و ضرب و یادآوری آنان دچار اختلال شده باشد و یا اینکه قوانین در موقعیت‌های نامناسب به کار برده باشد [۳۱-۲۴].

دلایل اشتباهات دانش‌آموزان

نویسندگان ضمن مطالعات خود با هیچ تحقیقی روبه‌رو نشدند که تمرکز آن روی منشا اشتباهات دانش‌آموزان در ساده کردن عبارت‌های جبری باشد، از اینرو در اینجا تحقیقات انجام شده در مورد منشا اشتباهات دانش‌آموزان در مباحث مختلف جبر بیان می‌شود.

۱. مطابق با Stacey and Macgregor [۳۱] ممکن است عوامل زیر سبب ایجاد اشتباه در مسائل جبری شوند:

○ استفاده از حروف جبری به عنوان کلمات مختصر (برای مثال اگر تساوی $x = 3a$ را در نظر بگیریم و منظورمان از این عبارت این باشد که x سه برابر تعداد شی مورد نظر یعنی a است، ممکن است این برداشت ناصحیح شکل بگیرد که منظورمان سه عدد از شی مورد نظر است. مثلاً اگر هر سیب را با نماد a نشان دهیم، دانش‌آموز ممکن است فکر کند منظور از $3a$ ، ۳ سیب است. در حالیکه منظور از $3a$ سه برابر تعداد سیب‌ها است.)

○ اشتباه در مدل‌سازی (نمایش ریاضی یک مسئله کلامی): به عنوان مثال برای مسئله زیر:

مسئله: اگر عددی را با ۲ جمع کنیم و در ۳ ضرب کنیم، حاصل برابر با ۱۲ می‌شود، آن عدد را پیدا کنید.

دانش‌آموزان ممکن است به اشتباه $2 + 3x$ در جواب بنویسند.

۲. Macgregor and Stacey [۱۷] معتقدند زمانیکه مفاهیم جبری در بخش‌های دیگر برنامه درسی ریاضیات استفاده نشوند، دانش‌آموزان آنها را فراموش می‌کنند. بعدها وقتیکه مفاهیم و نمادهای جدید معرفی می‌شوند آنها قادر نیستند بین این مطالب جدید و آنچه که آنها از قبل آموزش دیده‌اند تفاوت قائل شوند و یا ارتباط برقرار کنند.

۳. منشاء دیگر اشتباهات دانش‌آموزان مطابق با Fischbein and Muzicant [۳۲] ممکن است طرحواره‌های ذهنی آنها باشد. برای مثال تفسیر اشتباه دانش‌آموزان از $(a+b)^5$ به صورت $a^5 + b^5$ می‌تواند بخاطر فهم ناقص و نادرست قانون توزیع‌پذیری باشد.

۴. از دیدگاه گویا و حسام [۳۳] طرحواره‌ها توجیه‌گر بدفهمی‌های ذهنی دانش‌آموزان در ریاضی و به تبع آن جبر هستند. کیفیت یادگیری

Brodie [۳۹] معتقد است که فهمیدن اشتباهات یادگیرندگان، روشی برای فهمیدن تفکر آن‌ها است. بنابراین، اشتباهات باید شناخته شوند تا بتوان افکار نادرست دانش‌آموزان را در موقعیت‌های یاددهی و یادگیری تا جایی که امکان دارد اصلاح کرد.

روش پژوهش

این مطالعه در زمره‌ی پژوهش‌های کاربردی می‌باشد و چون هدف آن بررسی اشتباهات دانش‌آموزان در ساده کردن عبارات‌های جبری توسط معلمان و یافتن منشا این اشتباهات از دیدگاه آنان می‌باشد، از روش کیفی بهره برده است. با استفاده از روش کیفی می‌توان به درک عمیقی از رفتارهای شرکت‌کنندگان و علل رخداد این رفتارها دست یافت، به دنیای درونی آنها در پژوهش ورود کرد و دانش و اطلاعات خاموش آنها را بیرون کشید. در واقع روش تحقیق کیفی تلاشی در جهت توصیف غیرکمی از داده‌ها با توجه به جزئیات می‌باشد. در پژوهش کیفی جمع‌آوری داده‌ها از طریق روش‌هایی مانند مصاحبه، مشاهده، تجزیه و تحلیل متون مرتبط و یا به صورت ترکیبی از این موارد انجام می‌شود [۴۰]. لذا در این پژوهش برای رسیدن به هدف مدنظر ابتدا با طرح یک آزمون از مبحث ساده کردن عبارات‌های جبری برای دانش‌آموزان پایه هشتم دوره اول متوسطه (یکصد و هشتاد نفر دانش‌آموز دوازدهم دبیرستان) و استخراج موارد اشتباه، از طریق مصاحبه نیم‌ساختاریافته با معلمان ریاضی خواهان آن شدیم که پس از تشخیص نوع اشتباه دلایل رخ داد این اشتباهات را بیان کنند. البته همین درخواست را از ۱۴ نفر دانش‌جو معلم (دختر) دوازدهم دبیرستان سال آخر رشته آموزش ریاضی نیز داشتیم که نتایج چندان قابل ملاحظه نبود و چون امکان انجام مصاحبه حضوری وجود نداشت در جامعه آماری لحاظ نگردید. البته سوالات آزمون برگرفته از مطالعات پژوهشی انجام شده در مورد بدفهمی‌های دانش‌آموزان در درس جبر و کتاب ریاضی پایه هشتم دوره اول متوسطه می‌باشد.

شرکت‌کنندگان در پژوهش

جامعه آماری شامل معلمان ریاضی دوره اول متوسطه استان کرمان می‌باشد. جهت انتخاب نمونه از روش نمونه‌گیری هدفمند استفاده گردیده است. زیرا باید افرادی انتخاب می‌شدند که تجربه تدریس مبحث جبر در دوره اول متوسطه را داشتند. نمونه شامل ۱۴ نفر از معلمان ریاضی دوره اول متوسطه می‌باشد. این معلمان بین ۱۲ تا ۲۹ سال سابقه تدریس داشتند.

ابزار گردآوری اطلاعات

داده‌ها با استفاده از مصاحبه‌های نیم‌ساختاریافته جمع‌آوری شدند. هر مصاحبه به صورت انفرادی و با در نظر گرفتن زمان تقریبی ۲۵ دقیقه انجام و ضبط شد. از داده‌های مهم در جریان مصاحبه نسخه‌برداری شد تا اطلاعات کسب شده برای تحلیل آماده و فرآیند مصاحبه شفاهی، به

نظریه سازنده‌گرایی هم معتقد است هنگامی که فرد با ایده‌های جدید مواجه می‌شود یا آنها را با اندیشه‌ها و تجربیات گذشته خود سازگار می‌کند و یا ممکن است آنچه که به آن اعتقاد دارد را برای یادگیری ایده‌های جدید تغییر دهد. از دیدگاه این نظریه یادگیرندگان با دانشی از پایه‌های قبل به یک پایه جدید می‌آیند و از این دانش موجود در ذهن خود برای ساخت دانش جدید استفاده می‌کنند. در واقع آنها معتقدند که کسب مفاهیم جدید زمانی که مفاهیم پایه در مراحل اولیه به خوبی فهمیده نشده باشند، دشوار است [۳۶]. Oliver [۳۷] دانش موجود را طرحواره می‌نامد و آن را اینگونه تعریف می‌کند: طرحواره‌ها ساختارهای شناختی هستند که به وسیله‌ی آنها یادگیرنده به صورت ذهنی دانش خود را سازمان می‌دهد. بنابراین طرحواره‌ها مهمترین ابزار یادگیرندگان هستند.

مفاهیم ریاضی به یکدیگر وابسته‌اند و یادگیری ریاضیات یک فرایند ساختنی است. در طول فرایند یادگیری، تفکر افراد شامل دو فرایند جذب و انطباق می‌باشد [۳۵]. این دو فرایند توصیف می‌کنند که افراد چگونه ذهن خود را برای تجربه‌های جدید تنظیم می‌کنند. فرایند جذب زمانی رخ می‌دهد که تجربه‌ها و رویدادهای تازه براساس طرحواره‌های از پیش موجود، درک می‌شوند و از طرف دیگر فرایند انطباق زمانی روی می‌دهد که تجربه تازه در طرحواره‌های موجود جا نشود. به عبارت دیگر انطباق تغییر و دگرگون کردن طرحواره فعلی برای هماهنگی با اطلاعات جدید می‌باشد [۳۸]. فرایند جذب را می‌توان با استفاده از یک مثال توضیح داد. فرض کنیم که یادگیرنده اتحاد مزدوج را می‌داند، یعنی $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$. حال اگر از او بخواهیم که بدون استفاده از ماشین حساب جواب عبارت $101^2 - 99^2$ را به دست آورد، یادگیرنده قادر خواهد بود که از اتحاد مزدوج استفاده کند. لذا یادگیرنده خواهد نوشت

$$101^2 - 99^2 = (101 - 99)(101 + 99) = 400$$

این مثال نشان می‌دهد که یادگیرنده موقعیت جدید را با استفاده از دانش موجود خود پاسخ داده است.

فرایند انطباق هم می‌تواند با یک مثال توضیح داده شود. فرض کنیم دانش‌آموز می‌داند که ba یا $ab = a \times b$ ؛ حال اگر از همین دانش‌آموز بخواهیم که عبارت $5 \times a$ را ساده کند، او ممکن است در جواب بنویسد $a5$. زیرا او فکر می‌کند که $a5$ همان $5a$ است. در اینجا نیاز به بازسازی دانش موجود می‌باشد به طوری که یادگیرنده باید یاد بگیرد که وقتی بخشی از یک عبارت جبری، یک عدد است، حتما عدد باید اول نوشته شود. این نشان می‌دهد که همیشه نمی‌توان تجربه‌های جدید را به طرحواره‌های موجود ربط داد.

مرتبط کردن تجربه‌های جدید به طرحواره‌های موجود نیازمند این است که مفاهیم و قوانینی که قبلاً فراگرفته شده‌اند به یاد آورده شوند و همین کار را برای یادگیرنده دشوار می‌کند. زیرا فراموش کردن قوانین و مفاهیم، به یاد آوردن مفاهیم و قوانین ناقص و نادرست سبب سردرگمی یادگیرندگان و در نتیجه ایجاد اشتباه توسط آنان می‌شوند. این اشتباهات در واقع نتیجه تلاش افراد برای ساختن دانش می‌باشند [۳۷].

از دیدگاه معلمان دانش‌آموزان مرتکب ۲۲ نوع اشتباه در ساده کردن عبارات‌های جبری شده بودند. در ادامه این اشتباهات و منشا ایجاد آن‌ها بیان می‌شود.

اشتباهات مربوط به توان

(۱) دانش‌آموزان به هنگام جمع جملات متشابه، توان متغیرها را جمع می‌کردند؛ برای مثال

$$9b^2 + 4b^2 = 13b^4$$

(۲) دانش‌آموزان تفسیر اشتباهی از توان و جایگاه آن در هم‌ارزی داشتند، زیرا فکر می‌کردند که $3a^2$ هم‌ارز با 3^2a می‌باشد.

(۳) برخی دانش‌آموزان $3a^2 + 4a^2$ را به صورت $7a^2$ ساده کردند اما جواب نهایی را بخاطر ضرب توان در ضریب، مساوی با $14a$ نوشتند. همچنین می‌توان به اشتباه دیگری از این نوع اشاره کرد.

$$3a + 4a^2 = 3a + 8a = 11a$$

(۴) دانش‌آموز توان متغیر را هم برای متغیر و هم برای عدد در نظر گرفته است. برای مثال

$$4 + 5y^2 = 4 + 25y^2$$

معلمان معتقد بودند که این اشتباهات به چند دلیل رخ خواهند داد:

- دانش‌آموزان از مبحث توان برداشت درستی ندارند؛
- مفهوم توان را نفهمیده‌اند؛
- مفاهیم جدید باعث اشتباه می‌شوند زیرا دانش‌آموزان در بکار بردن قوانین ضرب و جمع متغیرهای توان‌دار دچار سردرگمی می‌شوند؛
- توجه نکردن به محل قرار گرفتن توان؛
- عدم تشخیص اینکه توان متعلق به عدد است یا حرف؛
- دانش‌آموز در ذهن خود اینگونه ثبت کرده است که توان متغیر متعلق به ضریب هم خواهد بود؛
- عدم دقت در خواندن عبارت جبری؛
- تداخل مطالب در ذهن دانش‌آموز، چون دانش‌آموز $5y^2$ را با عبارت $(5y)^2$ اشتباه گرفته است و نمی‌تواند تشخیص دهد که وقتی $5y$ داخل پرانتز باشد باید عدد ۵ هم به توان دو برسد. (تداخل موقعیت‌های مشابه)؛
- داشتن تفکرات نادرست (هر عبارت جبری حتما ساده می‌شود. لذا در مورد ۳، دانش‌آموز سعی کرده با متشابه کردن جملات عبارت جبری را ساده کند).

اشتباهات مربوط به علامت‌ها مثبت و منفی و جمع، تفریق و ضرب/عدد صحیح

(۱) دانش‌آموزان حاصل جمع و تفریق ضرایب جملات متشابه را اشتباه محاسبه می‌کردند. برای مثال $-6a + 3a$ را به صورت $-9a$ و یا $3a$ ساده کردند.

(۲) زمانی که عبارت جبری علاوه بر داشتن جملات دارای متغیر، جملات عددی هم داشته باشد دانش‌آموزان مرتکب اشتباه می‌شوند. برای مثال؛ $5ab - 6 + 4ba + 7$ را به صورت $9ab - 13$ و یا $9ab - 1$ ساده می‌کنند.

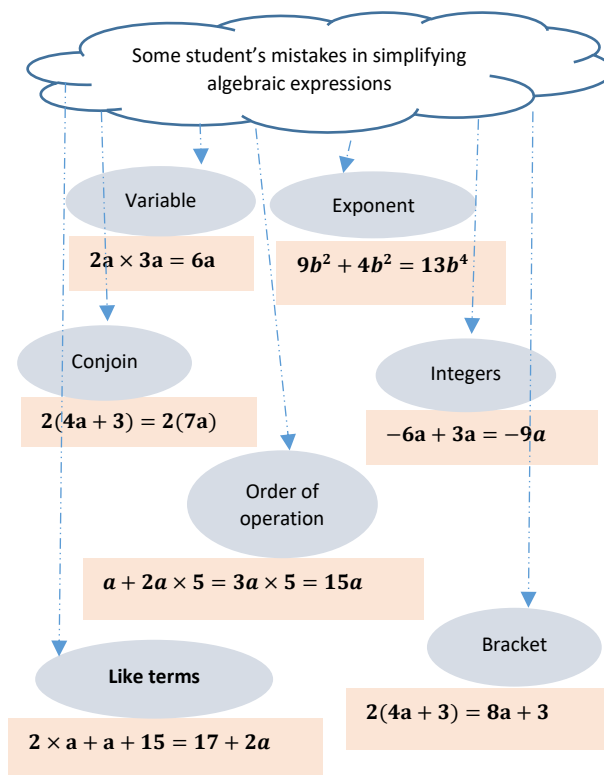
صورت متنی یکپارچه تدوین شود. هر مصاحبه با پرسیدن نظر مصاحبه شونده در مورد دلایل ایجاد این اشتباهات دانش‌آموزان در ساده کردن عبارات‌های جبری آغاز و با سوال‌های خرد (برگرفته از پاسخ افراد) ادامه پیدا می‌کرد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از تحلیل محتوای کیفی استفاده شد، بدین ترتیب که پس از پیاده‌سازی مصاحبه‌ها، مطالبی که در راستای رسیدن به هدف بودند مورد تفسیر قرار گرفتند و مطالب حاشیه‌ای و غیر مرتبط حذف گردیدند. این کار چندین بار تکرار شد تا جایی که اطمینان حاصل گردید که یافته جدیدی از داده‌ها بدست نخواهد آمد.

یافته‌ها

در این قسمت ابتدا اشتباهات دانش‌آموزان در ساده کردن عبارات‌های جبری از دیدگاه معلمان مطرح می‌شوند که برخی از آنها در شکل ۱ نشان داده شده‌اند و سپس دلایل اختصاصی (و نه عمومی) بدفهمی‌های دانش‌آموزان در ساده کردن عبارات‌های جبری که نگاه ویژه ما به آن‌ها می‌باشد بیان می‌گردند.



شکل ۱: برخی از اشتباهات دانش‌آموزان در ساده کردن عبارات‌های جبری
Fig. 1: Some mistakes made by students in simplifying algebraic expressions

- ۳) دانش‌آموزان زمانی که دو متغیر را ضرب می‌کردند، ضرایب متغیر را ضرب می‌کردند و توان متغیر را بدون تغییر می‌نوشتند. برای مثال
- $$2a \times 3a = 6a$$
- ۴) دانش‌آموز ضریب متغیر را در عدد ضرب می‌کند. برای مثال
- $$2 \times a + a + 15 = 30 + a + a = 30 + 2a$$
- معلمان معتقد بودند که این اشتباهات به چند دلیل رخ خواهند داد:
- ضریب عددی نامعلوم ۱ در $-a$ منجر می‌شد که دانش‌آموز ضریب a را صفر در نظر بگیرد؛
 - دانش‌آموزان قوانین جمع و ضرب را اشتباها به کار می‌برند؛
 - عدم درک قوانین ضرب و جمع متغیرها (حروف)؛
 - برخی از بچه‌ها می‌دانند جواب می‌شود a^2 اما نمی‌توانند آن را بنویسند؛
 - عدم تشخیص تفاوت مفاهیم (تفاوت بین $2x$ و x^2 را نمی‌داند)؛
 - بی‌توجهی و یا اشتباه گرفتن علامت ضرب با جمع؛
 - نادرست نوشتن عبارت جبری (عدم وجود پرانتز و یا شاید اگر علامت ضرب بین a و 2 نبود این اشتباه رخ نمی‌داد)؛
 - جابه‌جا گرفتن قوانین (در مبحث ضرب عبارتهای جبری گفته می‌شود که عدد در عدد و متغیر در متغیر ضرب می‌شود. شاید دانش‌آموز در مورد سوم از این قانون استفاده کرده است).

اشتباهات مربوط به باز کردن پرانتز

- ۱) دانش‌آموزان جمله دوم پرانتز را نادید می‌گرفتند؛ برای مثال
- $$2(4a + 3) = 8a + 3$$
- ۲) دانش‌آموزان جمله قبل از پرانتز را در تمام جملات عبارت جبری ضرب می‌کنند. برای مثال
- $$2(3a + 2) + 3 + 4a = 6a + 4 + 6 + 8a$$
- ۳) دانش‌آموز در ضرب دو پرانتز، زمانی که ضرایب متغیر قرینه باشند، اعداد را ضرب می‌کند. برای مثال
- $$(4 - y)(3 + y) = 4 \times 3 = 12$$
- ۴) دانش‌آموز در ضرب دو پرانتز، جملات اول را در هم و جملات دوم را هم در هم ضرب می‌کند. برای مثال
- $$(3x - 2)(4x + 5) = 12x^2 - 10$$
- معلمان معتقد بودند که این اشتباهات به چند دلیل رخ خواهند داد:
- عدم توجه به مکان شروع و پایان پرانتز؛
 - ندانستن مفهوم پرانتز، ندانستن قوانین ضرب پرانتزها؛
 - عدم توجه به عمل ضرب بین دو پرانتز، فراموش کردن قوانین ضرب عدد در پرانتز و پرانتز در پرانتز، کاربرد مفاهیم و قوانین در موقعیت نامناسب (دانش‌آموز بدون توجه به پرانتزها، با دیدن جملات قرینه y و $-y$ آنها را جمع کرده است)؛
 - درک ناقص (در ضرب فقط ضرایب ضرب می‌شوند و توان متغیر تغییر نمی‌کند)؛
 - بکار بردن قوانین ساختگی (در ضرب دو پرانتز که هر کدام دو جمله‌ای هستند باید جملات اول را در هم و جملات دوم را هم در هم ضرب کرد)؛

- ۳) علامت حاصل جمع و تفریق را اشتباه تعیین می‌کردند. برای مثال $9ac - 3ac$ را به صورت $12ac$ ساده می‌کردند.
- ۴) دانش‌آموز در مورد نقش علامت مثبت و منفی دچار اشتباه شده است. برای مثال
- $$+3(6a - 7) = -18a + 21$$
- معلمان معتقد بودند که این اشتباهات به چند دلیل رخ خواهند داد:
- بی‌توجهی به علامت؛
 - اشتباه گرفتن علامت مثبت در نقش قرینه؛
 - عدم تشخیص علامت قرینه؛
 - دانش‌آموزان جمع اعداد صحیح را بدون در نظر گرفتن علامت منفی انجام می‌دهند و سپس علامت منفی را قبل از جواب می‌گذارند؛
 - کنار هم نبودن جملات عددی سبب ایجاد اشتباه می‌شود زیرا دانش‌آموزان $7 + 6 -$ را درست پاسخ می‌دهند؛
 - آنها به محض دیدن علامت منفی از مفهوم تفریق در حساب استفاده می‌کنند (عدد بزرگتر منهای عدد کوچکتر)؛
 - دانش‌آموزان اشتباها قوانین یاد گرفته شده در حساب را بکار می‌برند؛
 - یاد نگرفتن قوانین تعیین علامت در چهار عمل اصلی؛
 - دانش‌آموزان برای تعیین علامت قوانین اشتباه را بکار می‌برند، یعنی به جای نوشتن علامت عدد بزرگتر، دو علامت را ضرب می‌کنند. به عبارتی دانش‌آموزان دیدگاه رویه‌ای (در اینجا منظور قانون ضرب علامت‌ها) را بیش از دیدگاه محور اعداد در جمع و تفریق اعداد صحیح استفاده می‌کردند؛
 - داشتن تفکرات اشتباه (جواب آخر حتما باید مثبت باشد).

اشتباهات مربوط به وصل کردن

- ۱) دانش‌آموز جملات غیرمتشابه $4a + 3$ را به صورت $7a$ ساده می‌کند.
- ۲) دانش‌آموز جملات داخل پرانتز را جمع می‌کند. برای مثال
- $$2(4a + 3) = 2(7a)$$
- معلمان معتقد بودند که این اشتباهات به چند دلیل رخ خواهند داد:
- دانش‌آموزان مفهوم عبارتهای جبری نمی‌فهمند. آنها یک متغیر و یک عدد را به هم وصل می‌کنند؛
 - خطای وصل کردن در بسط پرانتز رخ می‌دهد زیرا دانش‌آموزان اولویت را با حل پرانتز می‌دانند و بخاطر همین بدون اینکه جمله ماقبل پرانتز را در آن ضرب کنند، جملات داخل پرانتز را جمع می‌کردند.

اشتباهات مربوط به متغیر

- ۱) ضریب جملاتی که عدد نداشتند را به جای عدد ۱، صفر در نظر می‌گرفتند. برای مثال
- $$-8a - a = -8a$$
- ۲) دانش‌آموزان زمانی که دو متغیر را ضرب می‌کردند، ضرایب متغیر را جمع می‌کردند و توان متغیر را بدون تغییر می‌نوشتند. برای مثال
- $$a \times a = 2a$$

آن لازمه فراگیری مفاهیم در سطوح بالاتر می‌باشد، مبحث ساده کردن عبارتهای جبری است. این در حالیست که دانش‌آموزان دوره اول متوسطه در ساده کردن عبارتهای جبری دچار اشتباهات فراوانی می‌شوند و اکثر دانش‌آموزان - حتی برخی از دانش‌آموزان ممتاز - با این اشتباهات دست به گریبان هستند. شناسایی این اشتباهات و ریشه‌یابی آن‌ها می‌تواند به بهبود فرایند یادگیری کمک کند. لذا این پژوهش با هدف بررسی اشتباهات دانش‌آموزان در ساده کردن عبارتهای جبری توسط معلمان ریاضی و یافتن منشا این اشتباهات از دیدگاه آنان انجام شده است. یافته‌های این پژوهش نشان دادند که از دیدگاه معلمان ریاضی، دانش‌آموزان به هنگام ساده کردن عبارتهای جبری مرتکب اشتباهاتی در ارتباط با الف (توان، ب) علامت مثبت و منفی؛ ت جمع، تفریق و ضرب اعداد صحیح؛ پ) وصل کردن؛ ج) اعمال مربوط به متغیر؛ د) باز کردن پرانتز؛ ه) جملات متشابه و و) رعایت ترتیب عملیات می‌شوند. این یافته با یافته‌های امینی‌فر و همکاران [۱۵]، Seng [۲۶] و ریحانی و همکاران [۴۱] همسو می‌باشد.

همچنین یافته‌های این پژوهش نشان دادند که از دیدگاه معلمان ریاضی، دلایل ایجاد اشتباهات دانش‌آموزان به هنگام ساده کردن عبارتهای جبری عبارتند از:

- عدم درک، درک اشتباه و یا درک ناقص مفاهیم متغیر، توان، پرانتز و جملات متشابه؛
- ندانستن، فراموش کردن، کاربرد نادرست و یا یادآوری ناقص قوانین مربوط به ضرب اعداد توان‌دار، ضرب یک‌جمله‌ای در پرانتز و یا ضرب پرانتز در پرانتز (هر پرانتز حاوی دو جمله است)؛
- تفکرات نادرست؛
- نادیده گرفتن علائم و نمادها؛
- قوانین خودساخته دانش‌آموز در برخورد با توان و پرانتز؛
- دخالت یادگیری‌های قدیم در یادگیری‌های جدید و بالعکس؛
- شباهت‌های جملات در عبارت جبری؛
- محاسبه نادرست جمع، تفریق و ضرب اعداد صحیح؛
- عدم دقت در خواندن عبارتهای جبری.

این یافته نیز با یافته‌های محققانی چون Macgregor M Stacey [۱۷]، ریحانی و همکاران [۱۸] و گویا و حسام [۳۳] همسو می‌باشد.

با توجه به اینکه اشتباهات جبری باعث سردرگمی و عدم موفقیت دانش‌آموزان در حل مسایل می‌شوند، لذا پرداختن به عوامل شکل‌گیری، ریشه‌یابی و آگاهی از اشتباهات می‌تواند به معلمان کمک کند تا در جهت یادگیری موثرتر دانش‌آموزان در کلاس درس و عرصه علم و دانش گام بلندی بردارند [۴۲]. تشخیص دلایل ایجاد اشتباهات کمک خواهد کرد که بفهمیم چه روشی، کی و کجا در یادگیری دانش‌آموزان موثر است [۴۳]. به طور کلی بررسی، تحلیل و ریشه‌یابی اشتباهات دانش‌آموزان در مباحث ریاضی به منظور یافتن چرایی ایجاد و رفع خطاها و بدفهمی‌ها ضروری است [۴۴]. از اینرو نویسندگان این پژوهش تلاش کردند تا با جستجوی اشتباهات دانش‌آموزان و دلایل رخ داد آن‌ها

○ درک ناقص (دانش‌آموز یاد گرفته است که در ضرب یک جمله‌ای در پرانتز، باید یک‌جمله‌ای را در کل عبارت جبری ضرب کند و تاکید نشده است که فقط در خود پرانتز ضرب شود و شاید درمورد ۲ هم مرتکب همین اشتباه شده است).

اشتباهات مربوط به جملات متشابه

(۱) دانش‌آموزان برای متشابه بودن به جای بررسی کردن متغیر گاهی ضرایب را بررسی می‌کنند. برای مثال

$$5a + 5b = 10ab$$

(۲) دانش‌آموزان جملاتی را که حرف انگلیسی دارند، متشابه می‌دانند. برای مثال

$$15c + 20 - 10a = 5ac + 20$$

(۳) اگر بین متغیر و عدد علامت ضرب گذاشته شود، دانش‌آموزان آن ضریب را با جملات عددی متشابه می‌گیرند. برای مثال

$$2 \times a + a + 15 = 17 + a + a$$

(۳) برخی از دانش‌آموزان جملات ab و ba را متشابه نمی‌دانند. معلمان معتقد بودند که این اشتباهات به چند دلیل رخ خواهند داد:

- ندانستن مفهوم جملات متشابه؛
- عدم تشخیص جملات متشابه و غیر متشابه؛
- فهم ناقص مفاهیم (برای متشابه بودن فقط حروف را بررسی می‌کند و کاری به توان حروف ندارد)؛
- ندانستن قوانین از جمله قانون جابه جایی؛
- ساختار ذهنی نادرست (داشتن حرف انگلیسی برای متشابه بودن کافیسست حتی اگر حروف متفاوت باشند).

اشتباهات مربوط به ترتیب عملیات

(۱) دانش‌آموزان بدون ضرب کردن، حروف را جمع می‌کنند. برای مثال

$$a + 2a \times 5 = 3a \times 5 = 15a$$

معلمان معتقد بودند که این اشتباهات به چند دلیل رخ خواهند داد:

- فقدان دانش اساسی و اصولی در مورد ساختار عملیات حساب؛
- تمایل به انجام عملیات حساب از چپ به راست؛
- توجه نکردن به اولویت عملیات ریاضی؛
- ندانستن ترتیب اولویت،
- یادگیری ناقص ترتیب اولویت؛
- صورت مبهم عبارت (اگر از پرانتز استفاده شود میزان اشتباهات کاهش می‌یابد).

بحث و نتیجه‌گیری

جبر یکی از مباحث ریاضی است که در برنامه درسی روی یادگیری آن تاکید زیادی شده است. همه دانش‌آموزان باید جبر را یاد بگیرند، و معلمان باید به دانش‌آموزان کمک کنند تا در ذهن خود یک فهم عمیق و ماندگار از جبر برای کار کردن همراه با مهارت بیشتر در پایه‌های متوسطه و دبیرستان ایجاد کنند. از جمله مباحث جبری که یادگیری

[5] Jordan N, Kaplan D, Locuniak M, Ramineni C. Predicting first-grade math achievement from developmental number sense trajectories. *Learning Disabilities Research & Practice*. 2007; 22(1): 36-46.

[6] Booth JL, Koedinger KR. Key misconceptions in algebraic problem solving, In B. C. Love, K. Mcreae & V. M. Sloutsky, (eds.) *Proceedings of the 30th Annual Cognitive Science Society*. Austin, TX: Cognitive Science Society; 2008. p. 571-576.

[7] Chow T-CF. *Students Difficulties, Conceptions and Attitudes towards Learning Algebra: An Intervention Study to Improve Teaching and Learning* [doctoral dissertation]. Australia: University of Curtin; 2011.

[8] Bennett VM. *Understanding the meaning of the equal sign: an investigation of elementary students and teachers* [doctoral dissertation]. US: University of Louisville; 2015.

[9] Mohr DJ. Pre-service Elementary Teachers Make Connections between Geometry and Algebra Through the use of technology. *IUMPST: The Journal Technology*. 2008; 3.

[10] Boz N. *Interactions between knowledge of variables and knowledge about teaching variables* [doctoral dissertation]. UK: University of Warwick; 2004.

[11] Kuchemann D. Algebra, In K. M. Hart, (eds.) *Childrens Understanding of Mathematics*. Oxford, U. K: John Murray. London; 1981.

[12] Steinle V, Gvozdenko E, Price B, Stacey K, Pierce R. Investigating Students Numerical Misconceptions in Algebra, In R. Hunter, B. Bicknell, & T. Burgess, (eds.) *Crossing divides: Proceedings of the 32nd annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia* (Vol. 2). Palmerston North, NZ: MERGA; 2009.

[13] Asquith P, Stephens A, Knuth E, Alibali M. Middle School Mathematics teachers' Knowledge of Students understanding of core Algebraic Concepts: Equal Sing and Variable. *Journal of Mathematical Thinking and Learning*. 2007; 9(3): 249-272.

[14] Nyman R, Kilhamn C. Enhancing Engagement in Algebra: Didactical Strategies Implemented and Discussed by Teachers. *Scandinavian Journal of Educational Research*. 2015; 59(6): 623-637.

[15] Aminifar E, Zohrevand S, Zaeembashi A. [Students understanding and misconception of the concept of variable in preliminary algebra]. *Quarterly Journal of Educational Innovations*. 2015; 14(1): 77-95. Persian.

[16] Vlassis J. The role of mathematical symbols in the development of number conceptualization: the case of the minus sign. *Philosophical Psychology*. 2008; 21(4): 555-570.

[17] Macgregor M, Stacey K. Student understanding of algebraic notation: 11-15. *International Journal Educational Studies in Mathematics*. 1997; 33(1): 1-19.

در مبحث ساده کردن عبارت‌های جبری از دیدگاه معلمان، افراد دست‌اندر کار در امر آموزش مخصوصاً معلمان را از وجود آن‌ها آگاه کنند تا توجه‌شان نسبت به این اشتباهات و منشا رخ داد آن‌ها افزایش یابد و با اتخاذ مناسبترین جو کلاسی و شیوه آموزشی به گونه‌ای تدریس کنند که ظهور این اشتباهات به حداقل برسد یا این که با آگاهی نسبت به وقوع احتمالی آن‌ها از قبل آمادگی داشته و راهکاری برای مواجهه با آنها در ذهن داشته باشند. حتی معلمان می‌توانند با آگاهی از منشا اشتباهات جبری، از آن‌ها برای ایجاد تضاد مفهومی و ایجاد درک و فهم درست استفاده کنند. از آنجا که در جبر مفاهیم به صورت سلسله مراتبی شکل گرفته است، یادگیری هر مفهوم به فهم و درک و برداشت دانش‌آموزان از مفاهیم پیش‌نیاز بستگی دارد، لذا زمانیکه معلمان در کلاس جبر با آگاهی کامل نسبت به دلایل ایجاد اشتباهات حاضر شوند، تلاش می‌کنند که مفاهیم پیش‌نیاز، به درستی و بدون شکل‌گیری بدفهمی‌ها و رخ دادن خطاها توسط دانش‌آموزان کسب شوند. این کار خود باعث می‌شود دانش‌آموزان در حل مسائل جبری کمتر اشتباه کنند، اعتماد به نفس آنها بالاتر رود و در نهایت عملکرد بهتری داشته باشند.

مشارکت نویسندگان

نویسندگان در تمامی مراحل انجام و نگارش مقاله با یکدیگر همکاری داشته‌اند.

تشکر و قدردانی

این مقاله مستخرج از رساله دکتری نویسنده اول می‌باشد که هنوز از آن دفاع نشده است. لازم است از همکاری صمیمانه معلمان ریاضی دوره اول متوسطه استان کرمان و به ویژه آقایان شادروان حمدالله ملانی و سلمان اسفندیاری که در جمع‌آوری داده‌ها همکاری نموده‌اند تشکر و قدردانی به عمل آوریم.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مأخذ

[1] Girit, D, Akyuz D. Algebraic thinking in Middle School Students at Different Grades: Conceptions about Generalization of Patterns. *Education Journal of Science and Mathematics Education*. 2016; 10 (2): 243-272.

[2] Bush SB. *Analyzing common algebra-related misconceptions and errors of middle school students* [doctoral dissertation]. US: University of Louisville; 2011.

[3] Guler M, Celic D. A research on future mathematics teacher's instructional explanations: the case of algebra. *Journal of Educational Research and Reviews*. 2016; 11(16): 1500-1508.

[4] Booth J, Barbieri C, Eyer F, Pare-Blagoev J. Persistent and Pernicious Errors in Algebraic Problem Solving. *Journal of Problem Solving*. 2014; 7 (1): 10-23.

- [32] Fischbein E, Muzicant B. Richard skemp and his conception of relational and instrumental understanding: Open sentences and phrases, In D. Tall & M. O. J. Thomas (eds.) *Intelligence, Learning and Understanding Mathematics*. Flaxton, Australia: Post Pressed; 2002. pp.49-78.
- [33] Goya Z, Hessam A. [Mental schemas: Justifier of students' math misunderstandings]. *Journal of Applied Psychology*. 2007; 1(2): 177-200. Persian.
- [34] Fosnot C. Constructivism revisited, Implications and Reflections. *The Constructivist Fall*. 2005; 16(1): 1-17.
- [35] Piaget J. *The science of education and the psychology of the child*. New York: Grossman; 1970.
- [36] Makonye J, Nhlanhla S. Exploring 'Non-Science' Grade 11 learners in solving quadratic equations. *Mediterranean journal of social sciences*. 2014; 5(27): 634-644.
- [37] Oliver A. *Handling pupils' misconceptions*. Presidential address delivered at the 13th National Convection on Mathematics, Physical Science and Biology. *Pretoria*, 3-7 July; 1989.
- [38] Moodley V. *An investigation of learners' performance in algebra from Grade 9 to 11* [master's thesis]. Johannesburg: University of Witwatersrand; 2014.
- [39] Brodie K. Learning about learner errors in professional communities. *Educational Studies in Mathematics*. 2014; 85(1): 221-239.
- [40] Merriam SB, Tisdell EJ. *Qualitative research: A guide to design and implementation*. US: John Wiley & Sons Publishing; 2009.
- [41] Reyhani E, Sharifi Z, Soltani M. [Misunderstandings about the Concept of Limit among High School Seniors]. *Quarterly journal of Education*. 2017; 32(4): 41-66. Persian.
- [42] Delfkar N. *The Effect of Teaching Students-Teachers on the Formation of Mental Misconceptions of Students in the Limit* [Master dissertation]. Kerman: University of Shahid Bahonar; 2015. Persian.
- [43] Alamian V, Seyyedi M, Habibi M. [Identifying the misconceptions of eighth grade students on geometry skills and the use of Van Hiele theory to improve their geometry skills]. *Quarterly journal of Educational innovations*. 2018; 17(3): 123-147. Persian.
- [44] Khademi F. *Study of Misconceptions of High School Students in Mathematical Definitions and Concepts* [Master dissertation]. Marvdasht: Islamic Azad University, Marvdasht Branch; 2015. Persian.
- [18] Reyhani E, Hamidi F, Rashedi F. [A study on negative numbers Conception of students and their misconceptions]. *Technology of Education Journal*. 2016; 10(2): 115-131. Persian.
- [19] Bush S, Karp K. Prerequisite algebra skills and associated misconceptions of middle grade students: A review. *Journal of Mathematical Behavior*. 2013; 32: 613-632.
- [20] Kieran C. *What do students struggle with when first introduced to algebra symbols?* Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics; 2008.
- [21] Dede Y. The concept of variable and identification its learning difficulties. *Educational Sciences: Theory & Practice*. 2004; 4(1): 50-56.
- [22] Capraro MM, Joffrion H. Algebraic equations: Can middle-school students meaningfully translate from words to mathematical symbols? *Journal of Reading Psychology*. 2006; 27(1): 147-164.
- [23] Davis EA, Krajcik J. Designing educative curriculum materials to promote teacher learning. *Journal of Educational Researcher*. 2005; 34(3): 3-14.
- [24] Owusu J. *The Impact of Constructivist- Based Teaching Method on Secondary School Learners Errors in Algebra* [master's thesis]. Pretoria: University of South Africa; 2015.
- [25] Hall RDG. An analysis of thought processes during simplification of an algebraic expression. *Journal of mathematics education*. 2002; 1-15.
- [26] Seng LK. An error analysis of Form 2 (Grade 7) students in simplifying algebraic expressions: A descriptive study. *Electronic Journal of Research in Education Psychology*. 2010; 8(1): 139-162.
- [27] Reyes J. *Equal or not? An exploration of eighth-grade student's experience of Algebra* [doctoral dissertation]. US: University of Georgia Southern; 2012.
- [28] Tirosh D, Even R, Robinson N. Simplifying algebraic expressions: Teacher awareness and teaching approaches. *Journal of Educational Studies in Mathematics*. 1998; 35(1): 54-61.
- [29] Jupri A, Drijvers P, Van den Heuvel-Panhuizen M. Difficulties in initial algebra learning in Indonesia. *Journal of Mathematics Education Research*. 2014; 26(4): 683-710.
- [30] Gunawardenna, E. *Secondary school student's misconceptions in algebra* [doctoral dissertation]. Canada: University of Toronto; 2011.
- [31] Stacey K, Macgregor M. Learning the algebraic method of solving problems. *Journal of Mathematical Behavior*. 2000; 18(2): 149-169.

معرفی نویسندگان



محمدرضا فدایی دانشیار بخش آموزش ریاضی دانشگاه شهید باهنر کرمان و علاقمند به تحقیقات در حل مسئله و برنامه‌ریزی درسی در حوزه آموزش ریاضی می‌باشد.

Fadaee, M. R., Associate Professor, Pure Mathematics Shahid Bahonar University, Kerman, Iran

mr_fadaii@mail.uk.ac.ir

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



نوشین فرامرزیپور دانشجوی دکتری رشته آموزش ریاضی دانشگاه شهید باهنر کرمان می‌باشد که در دو حوزه باورهای ریاضی و بدفهمی‌های دانش‌آموزان تحقیقاتی را انجام داده است.

Faramarzpoor, N. Phd Student, Pure Mathematics, Shahid Bahonar University, Kerman, Iran

nooshin.faramarzpoor@yahoo.com

Citation (Vancouver): Faramarzpoor N, Fadaee M.R. [The Investigation of students' mistakes in simplifying algebraic expressions, and finding the source of these mistakes from the viewpoint of Mathematics teachers]. *Tech. Edu. J.* 2020; 14(4): 959-970

<http://dx.doi.org/10.22061/tej.2020.5045.2158>



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

Studying teachers' contribution to academic achievement of third-year high-school students based on national exam data

A. Hejazi^{*1}, R. Saki², S. Hashemi³, G. Yoseliani⁴

¹ Educational Management Department, Faculty of Educational Sciences, Farhangian University, Tehran, Iran

² Educational Management Department, Faculty of Humanities, Shahid Rajaei Teacher Training University, Tehran, Iran

³ Educational Psychology Department, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

⁴ Educational Management Department, Kharazmi University, Tehran, Iran

ABSTRACT

Received: 10 March 2020

Reviewed: 20 April 2020

Revised: 17 August 2020

Accepted: 23 August 2020

KEYWORDS

Teaching Progress

Students

Teacher

* Corresponding author

a_hejazi@cfu.ac.ir

① (+9821) 22359074

Background and Objectives: The important status of education in human life is undeniable. In this regard, academic career is one of the most important aspects of people's life that has a great impact on other aspects of one's life. As a result, the academic achievement of students has always been the main concern of families and, at the same time, the education system. Therefore, identifying the factors that may reduce students' academic failure and improve and increase their academic achievement is always of great importance. Based on the aforementioned issues, the main purpose of this research is studying personal and individual factors, features of learning and knowledge, skill features and personality traits related to teachers' qualifications in the academic achievement of the third grade high-school students, based on data collected from the national entrance exams in order to determine the teachers' share in this regard from the perspective of students, teachers, and principals. Moreover, based on the findings of this study, the study aims at providing guidelines for teacher training at Farhangian University as well as empowering the teachers at the high schools.

Methods: The research method was descriptive and causal-comparative. The statistical population of this study included the provinces with the highest and lowest academic achievement. In this study, sampling of students, teachers and school principals was done based on multistage cluster sampling. Descriptive statistics, t-test and analysis of variance were used for data analysis. The research instrument was a researcher-made questionnaire to determine the teachers' contribution to students' academic achievement.

Findings: The results showed that for the provinces with high academic achievement, the mean scores obtained for individual and occupational characteristics, the knowledge aspect, the skill aspect, and the personality aspect were 57.34, 27.72, 43.10 and 40.79, respectively. The mean scores obtained for the provinces with low academic achievement were 32.33, 14.97, 23.57, and 20.86 for the aspects of personal and occupational characteristics, the knowledge aspect, the skill aspect, and the personality aspect, respectively. The results of the multivariate analysis of variance showed that there is a significant difference between the provinces with high and low academic achievement in terms of the personal characteristics, the knowledge aspect, the skill aspect and the personality characteristics of the teachers. Due to the adjusted means, the teachers in the provinces with high academic achievement scored higher in these aspects. Therefore, there was a significant difference between the provinces with high and low academic achievement in terms of personal characteristics, the knowledge aspect, the skill aspect and the personality characteristics of teachers ($p = 0.001$).

Conclusion: Individual characteristics and the aspects of knowledge, skill and personality of teachers have a sensible effect on improving the academic achievement of the third-year high-school students. Determining the qualifications required for the teachers can function as the guideline for identifying the direction and the strategy of the teacher training and in-service teacher training programs. According to the research findings, it is recommended to the policy makers of education and teacher training arenas to pay special attention to the impact of personal, scientific, skill and personality qualifications of teachers and increase their share in the programs that are developed for teachers' professional improvement while revising teacher training and the in-service training programs. The limitations of the study may have had an influence on the generalizability of its findings since it was not possible for the researchers to control intervening variables such as intelligence and gender. Also, due to time and place limitations and obtaining the necessary approvals, this study was conducted only among the third-year high-school students in provinces with high academic achievement, such as South Khorasan, Mazandaran, Yazd, Tehran, and Isfahan and some provinces which have the lowest academic achievement, including the provinces of Bushehr, Hormozgan, Khuzestan, Lorestan and Sistan and Baluchestan. Obviously, increasing the sample population will certainly lead to more accurate results.



NUMBER OF REFERENCES

22



NUMBER OF FIGURES

1



NUMBER OF TABLES

8

مقاله پژوهشی

بررسی سهم معلمان در پیشرفت تحصیلی دانش آموزان سال سوم نظری بر پایه داده‌های امتحانات کشوری

اسد حجازی*^۱، رضا ساکی^۲، سعداله هاشمی^۳، غلامعلی یوسلیانی^۴^۱ گروه مدیریت آموزشی، دانشکده علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران^۲ گروه مدیریت آموزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران^۳ گروه روانشناسی تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران^۴ گروه مدیریت آموزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: جایگاه مهم آموزش و پرورش در زندگی انسان قابل انکار نیست در این خصوص زندگی تحصیلی، یکی از مهم‌ترین ابعاد زندگی اشخاص است که بر سایر جنبه‌های زندگی تأثیر فراوان دارد. این موضوع موجب شده، پیشرفت تحصیلی دانش آموزان همواره دغدغه اصلی خانواده‌ها و به موازات آن آموزش و پرورش قرار گیرد. از این رو، شناخت عواملی که موجبات کاهش آفت تحصیلی و بهبود و ارتقای پیشرفت تحصیلی دانش آموزان را فراهم می‌آورد، همواره مورد توجه و تأکید است. با توجه به موارد مطرح شده، عمده‌ترین هدفی که در این پژوهش مدنظر است، بررسی عوامل فردی و شخصی، ویژگی دانش و دانستن، ویژگی مهارتی و ویژگی شخصیتی مرتبط با صلاحیت معلمان در پیشرفت تحصیلی دانش آموزان پایه سوم متوسطه نظری، بر پایه داده‌های امتحانات کشوری، به منظور تعیین سهم معلمان از دیدگاه دانش آموزان و معلمان و مدیران مدارس است. همچنین در این تحقیق سعی بر آن است از نتایج به دست آمده، راهکارهایی برای تربیت معلم در دانشگاه فرهنگیان و توانمندسازی کادر آموزشی مدارس ارائه شود.

روش‌ها: روش پژوهش حاضر توصیفی و از نوع علی مقایسه‌ای بود. جامعه آماری این پژوهش شامل استان‌هایی بود که بیشترین کمترین پیشرفت تحصیلی داشتند. در این پژوهش نمونه‌گیری از دانش آموزان، معلمان و مدیران مدارس براساس روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چندمرحله‌ای انجام شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، از روش‌های آمار توصیفی، آزمون t و تحلیل واریانس استفاده شد. ابزار اندازه‌گیری، پرسش‌نامه محقق ساخته سهم معلمان در پیشرفت تحصیلی دانش آموزان بود.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که برای استان‌های با پیشرفت تحصیلی بالا میانگین برای ابعاد ویژگی‌های فردی و شغلی، بعد دانش، بعد مهارتی و بعد شخصیتی به ترتیب برابر با (۵۷/۳۴)، (۲۷/۷۲)، (۴۳/۱۰) و (۴۰/۷۹) بود. میانگین‌های به دست آمده برای استان‌های با پیشرفت تحصیلی پایین برای ابعاد ویژگی‌های فردی و شغلی، بعد دانش، بعد مهارتی و بعد شخصیتی به ترتیب برابر با (۳۲/۳۳)، (۱۴/۹۷)، (۲۳/۵۷) و (۲۰/۸۶) بود. نتایج آزمون تحلیل واریانس چندمتغیری نشان داد که بین استان‌های دارای پیشرفت تحصیلی بالا و پایین در ابعاد ویژگی‌های فردی، بعد دانش، بعد مهارت و بعد ویژگی‌های شخصیتی معلمان از دیدگاه آزمودنی‌ها تفاوت معناداری وجود دارد. با توجه به میانگین‌های تعدیل شده، معلمان استان‌های دارای پیشرفت تحصیلی بالا، نمره بیشتری در این ابعاد کسب کرده‌اند. بین استان‌های دارای پیشرفت تحصیلی بالا و پایین در ابعاد ویژگی‌های فردی، بعد دانش، بعد مهارت و بعد ویژگی‌های شخصیتی معلمان از دیدگاه آزمودنی‌ها تفاوت معناداری وجود دارد (p=۰/۰۰۱).

نتیجه‌گیری: ویژگی‌های فردی و ابعاد دانشی، مهارتی و شخصیتی معلمان بر ارتقای پیشرفت تحصیلی دانش آموزان پایه سوم نظری تأثیر محسوس دارد. کاربردهای متصور بر یافته‌های تحقیق حاضر آن است که: تعیین صلاحیت‌های مورد نیاز معلمان می‌تواند خطوط راهنمایی برای تعیین مسیر و استراتژی برنامه‌های تربیت معلم و آموزش ضمن خدمت معلمان باشد. با توجه به یافته‌های تحقیق به سیاست‌گذاران آموزش و پرورش و تربیت معلم پیشنهاد می‌گردد که در بازنگری برنامه جدید تربیت معلم و آموزش ضمن خدمت معلمان، به تأثیر صلاحیت‌های فردی، علمی، مهارتی و شخصیتی معلمان و افزایش سهم آن‌ها در برنامه‌های بهسازی و بالندگی حرفه‌ای معلمان و تقویت بعد نظارت توجه ویژه شود. این پژوهش با محدودیت‌هایی همراه بوده که ممکن است در تعمیم پذیری یافته‌های پژوهش تأثیرگذار باشند از آن‌جا که امکان کنترل متغیرهای مزاحمی چون هوش و جنسیت برای محققان وجود ندارد؛ این متغیرها تا حدودی در نتایج تأثیرگذارند، همچنین به دلیل محدودیت‌های زمانی و مکانی و صدور مجوزهای لازم، این پژوهش فقط در بین دانش آموزان پایه سوم متوسطه استان‌های خراسان جنوبی، مازندران، یزد، تهران، اصفهان با پیشرفت تحصیلی بالا و استان‌هایی که دارای کمترین پیشرفت تحصیلی هستند، از جمله: استان‌های بوشهر، هرمزگان، خوزستان، لرستان و سیستان و بلوچستان انجام شد. طبیعی است افزایش نمونه منجر به نتایج دقیق‌تری خواهد شد.

تاریخ دریافت: ۲۰ اسفند ۱۳۹۸

تاریخ داوری: ۱ اردیبهشت ۱۳۹۹

تاریخ اصلاح: ۲۷ مرداد ۱۳۹۹

تاریخ پذیرش: ۲ شهریور ۱۳۹۹

واژگان کلیدی:

پیشرفت تحصیلی

دانش آموزان

سهم معلم

* نویسنده مسئول

a_hejazi@cfu.ac.ir

۰۲۱- ۲۲۳۵۹۰۷۴

مقدمه

امروزه، نظام‌های آموزشی از ارکان مهم توسعه در جوامع به‌شمار می‌آیند و اصولاً جوامع، اهداف و آرمان‌های خود را از طریق تأسیس این نظام‌ها دنبال می‌کنند. با این تعبیر، آموزش و پرورش را می‌توان الگوی کلی نهادها و مؤسسات موجود در جامعه قلمداد نمود، که می‌توان رشد و توسعه جوامع را در گروی رشد و توسعه آن ممکن دانست [۶].

میزان پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان یکی از شاخص‌های موفقیت در فعالیت‌های علمی مورد توجه نظام آموزش و پرورش هر کشوری است. بنابراین پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در تمامی سطوح آموزش و پرورش، هدف اصلی است [۱۳، ۱۴]. پیشرفت تحصیلی از مهم‌ترین معیارهایی است که در پیش‌بینی وضعیت آتی فراگیران از لحاظ کسب صلاحیت و مهارت‌های علمی و عملی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در مسیری که دانش‌آموزان از دوره پیش دبستانی تا ورود به دانشگاه طی می‌کنند؛ مواعی بر سر راه پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان وجود دارد. از این رو، معلمان و مدیران مدارس زمان و انرژی بسیار برای طراحی سازوکارهای متنوع برای تأثیرگذاری مثبت بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان صرف می‌کنند [۱۳، ۲۰]. در همین راستا، نتایج گزارش رییس مرکز سنجش وزارت آموزش و پرورش، که اذعان نمودند؛ «موضوع آفت تحصیلی دانش‌آموزان پایه سوم متوسطه بر مبنای (داده‌های امتحانات نهایی کشوری) نسبت به سنوات قبلی، حاکی از نامطلوب گزارش شدن میانگین کشوری نمرات این دسته از دانش‌آموزان است» (خبر منتشر شده در خبرگزاری دانشجویان ایران، ایسنا، دی‌ماه، ۲۰۱۵) [۱۵]. فرصت مناسبی را فراهم نموده است تا از این طریق سهم معلمان بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان بررسی گردد.

از سوی دیگر، نتایج پژوهش‌های بین‌المللی، از جمله سومین مطالعه جهانی تیمز در سال تحصیلی ۱۹۹۴-۱۹۹۵ و مطالعه مجدد آن در سال تحصیلی ۱۹۹۸-۱۹۹۹ مؤید عملکرد ضعیف دانش‌آموزان ایرانی در حوزه‌های مختلف بوده است [۳، ۱۰، ۱۶]. با توجه به مطالعه سال ۲۰۱۵ و در مقایسه با مطالعه ۲۰۱۱ باید گفت عملکرد دانش‌آموزان ما در ریاضی پایه چهارم مشابه ۲۰۱۱ است و پس از یک روند افزایشی ۱۶ ساله از سال ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۱، در سال ۲۰۱۵ روند صعودی متوقف شده است. در علوم پایه چهارم و هشتم و سواد خواندن پایه چهارم، نسبت به ۲۰۱۱ کاهش نمره وجود دارد و روند صعودی ۱۶ ساله، به روند نزولی تبدیل شده است [۲۲].

محققان بسیاری متغیرهای مربوط به ویژگی‌های معلمان را در ارتباط با عملکرد دانش‌آموزان مورد توجه قرار داده‌اند. معلم یکی از مهم‌ترین عناصر شناخته شده‌ای است که ارتباطی تنگاتنگی با دانش‌آموزان و پرورش استعدادها و گوناگون آنان دارد [۱۹]. در پژوهشی محققان در خصوص عوامل مؤثر انگیزش تحصیلی با پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان مقطع متوسطه بیان داشتند، عوامل مؤثر بر انگیزش شامل عوامل فردی، آموزشگاهی، خانوادگی و اجتماعی می‌توانند پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان را پیش‌بینی کنند [۹، ۱۲]. در پژوهشی دیگر محققان به

این نتیجه رسیدند که در تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم عامل فعالیت‌های آموزشی معلم در کلاس و مدرسه بیشترین اثر مستقیم و غیرمستقیم بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان داشته است [۲۱]. در مطالعه پایانااستاسیو (Payanastasiou) [۱۷]، عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان قبرس مشاهده شده است که فعالیت‌های تدریس معلمان تأثیر بسیار زیادی بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان داشته است. همچنین در مطالعه ای بیان شده است؛ عناصر تدریس ساختارگرا و اجرای آن توسط معلم تأثیر غیرمستقیم و معناداری بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دارد [۹]. در پژوهشی محققان بیان می‌کنند؛ بیشترین تبیین واریانس متغیر پیشرفت تحصیلی در بین سایر عوامل تأثیرگذار بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان مربوط به تجارب آموزشی و ویژگی‌های معلم بوده است [۴]. هاوی (Howie) [۵] در تحقیق خود در بین دانش‌آموزان آفریقای جنوبی، به این نتیجه رسید که عملکرد دانش‌آموزان در مقاطع مختلف ناشی از زمان صرف‌شده معلمان در برنامه‌های آموزشی کلاس درس بوده است. به‌علاوه، دانش‌آموزانی که معلمانشان در آفریقای جنوبی زمان بیشتری را در مدرسه با آن‌ها سپری می‌کردند، دارای پیشرفت تحصیلی بالاتری بوده‌اند [۵]. رامرز (Ramirez) [۱۸] در مطالعه خود روی دانش‌آموزان شیلیایی دریافت که برنامه درسی مدارس و نحوه اجرای آن توسط معلم در کلاس درس، تأثیر درخوری بر عملکرد دانش‌آموزان دارد. نتایج تحقیقات مالیس و کرسٹوفسکی (Mullis & Chrostowski) [۱۱] گویای آن بود که منابع آموزشی و ویژگی‌های معلم تأثیر معناداری بر پیشرفت تحصیلی دارد. در پژوهش‌های مختلف، دیگر ویژگی‌های معلم نیز تأثیر معناداری بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان داشته است؛ از جمله، نگرش معلمان به تدریس و علاقه آنان در مورد موضوع درسی که به تدریس می‌پردازند. همچنین در تحقیقات لی (Lie) [۸] تجارب آموزشی و نوع دانش معلم بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان بخصوص در درس علوم تأثیر داشته است. تجربه تدریس، کیفیت تدریس و ویژگی‌های معلمان توسط برخی از محققان به‌عنوان دروندادهای سطح معلم اندازه‌گیری شده‌اند [۷]. نتایج مطالعات انجام شده در مورد پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته گویای آن بود که کیفیت آموزش و تجربه معلم تأثیر معنادار بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان داشته‌اند [۱۷، ۱۸]. دارلینگ هاموند (Darling Hammond) طبق نتایج پژوهش خود، بر نقش کیفیت تدریس معلم بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان تأکید داشته است [۱]. هونگ (Hong) [۲] در پژوهشی به این نتیجه رسیدند که به هر میزان که معلم تسلط بیشتری بر مهارت‌های تدریس اثربخش داشته باشد؛ به همان میزان پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان بهبود می‌یابد. سائولین جی (Saulinggi) [۲۰] در تحقیقی دیگری، به بررسی و تأیید عواملی پرداخته که اغلب به‌وسیله محققان فرض شده‌اند که بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان تأثیر دارند.

میزان عدم موفقیت و روند نزولی پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان ایرانی در آزمون‌های بین‌المللی و امتحانات نهایی کشوری، اهمیت این امر را

دانش‌آموزان پایه سوم متوسطه نظری بر پایه داده‌های امتحانات کشوری است. براین اساس به پرسش‌های زیر پاسخ داده شده است: آیا بین استان‌های مورد مقایسه در ابعاد فردی، دانشی، مهارتی و شخصیتی معلمان، از دیدگاه دانش‌آموزان، معلمان و مدیران تفاوت معنی‌داری وجود دارد؟ تا چه میزان بعد فردی، دانشی، مهارتی و شخصیتی معلمان سهم معناداری در تبیین واریانس پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان مدارس متوسطه (بر پایه داده‌های امتحانات کشوری)، از دیدگاه دانش‌آموزان، مدیر مدرسه دارند؟

روش تحقیق

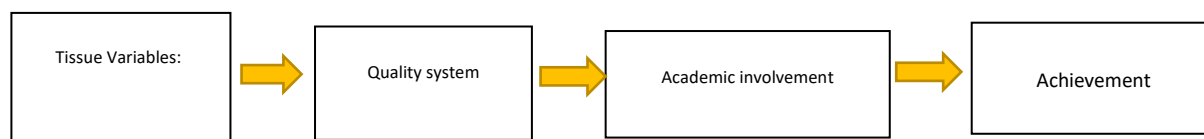
تحقیق حاضر با روش توصیفی پیمایشی و با هدف بررسی سهم معلمان بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان پایه سوم متوسطه نظری بر پایه داده‌های امتحانات کشوری، تعیین تفاوت معنادار عوامل (فردی، دانشی، مهارتی، شخصیتی و شاخص‌های مرتبط با معلمان در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان پایه سوم متوسطه نظری بر پایه داده‌های امتحانات کشوری)، از دیدگاه دانش‌آموزان، معلمان و مدیران مدارس به منظور تعیین سهم معلمان انجام گرفت. جامعه مورد مطالعه شامل کلیه دانش‌آموزان پایه سوم متوسطه دوره دوم رشته‌های نظری (علوم تجربی، ریاضی و فیزیک و علوم انسانی) هستند که در سال تحصیلی ۲۰۱۷-۲۰۱۸ در امتحانات نهایی خردادماه ۲۰۱۷ شرکت داشته‌اند. همچنین معلمان و مدیران مرتبط با دانش‌آموزان مورد آزمون در این پژوهش مشارکت داشتند. نمونه آماری شامل (۴۰۰ دانش‌آموز، ۲۰۰ معلم و ۵۰ مدیر) بود. روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چندمرحله‌ای بود. از بین استان‌های سراسر کشور، ۵ استان که بیشترین و کمترین میزان افت تحصیلی گزارش شده است انتخاب شدند و تعداد نمونه متناسب حجم جامعه آماری از هر مدرسه و کلاس انتخاب گردید. به منظور برآورد حجم نمونه از فرمول کوکران بهره‌گیری شد. به منظور جمع‌آوری اطلاعات از پرسش‌نامه محقق ساخته، استفاده گردید. تجزیه و تحلیل اطلاعات در دو سطح آمار توصیفی فراوانی، درصد، میانگین و ... و آمار استنباطی آزمون t ، تحلیل واریانس و آزمون‌های تعقیبی انجام گرفت.

بازر پژوهش

پرسش‌نامه محقق ساخته برای بررسی سهم معلمان در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان، پرسش‌نامه‌ای دارای ۴۸ سؤال بود که طبق مبانی نظری موجود و پیشینه تحقیقاتی انجام‌شده، تدوین و طراحی شد.

مشخص می‌سازد که برای شناخت علل و ریشه‌های این افت تحصیلی باید مطالعاتی در سطح کلان و خرد صورت پذیرد. در این راستا، بهره‌گیری از نتایج چنین مطالعاتی به منظور بررسی متغیرها و عوامل مؤثر بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان استان‌های مختلف کشور بسیار مفید است. به همین منظور، محققان برآن شدند تا بر اساس داده‌ها و نتایج به‌دست آمده از داده‌های امتحانات نهایی کشوری که روی دانش‌آموزان پایه سوم نظری (معادل سال آخر دبیرستان) و در سه رشته علوم تجربی، ریاضی و انسانی اجرا شده است؛ با در نظر گرفتن روابط بین متغیرهای آموزشی مرتبط با معلمان، به شناسایی و تحلیل رابطه بین متغیرها و عوامل مختلف با پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان سوم نظری در دروسی که کمترین پیشرفت تحصیلی داشته‌اند، به روش پیمایشی بپردازند. مبنای نظری این تحقیق بر اساس چارچوب شاولسون (Shawlson) و مؤسسه بین‌المللی ارزشیابی آموزشی [۲۰] می‌باشد. نقش معلم به‌عنوان عناصر اصلی نظام تعلیم و تربیت در این الگو نمایان است. به عقیده اکثر صاحب‌نظران عملکرد معلم به‌عنوان عنصر اصلی و کلیدی در ارزشیابی عملکرد نظام‌های آموزشی مدنظر قرار می‌گیرد [۴]. بنابراین با توجه به آنچه اشاره شد؛ جایگاه مرکزی نقش معلم در این پژوهش مورد توجه قرار گرفته است. در مدل‌های شناختی - اجتماعی پیشرفت تحصیلی بر نقش متقابل عوامل مربوط به دنیای اجتماعی، فرایندهای درونی و شناختی و باورهای انگیزشی در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان تأکید می‌شود. در این راستا مدل فریندی کانل (Connell) در مورد پیشرفت تحصیلی، از جمله مدل‌هایی است که روابط پیچیده بین متغیرهای فردی و بافتی مختلف مؤثر بر پیشرفت یا عدم پیشرفت دانش‌آموزان را مطرح می‌کند [۲۱].

گرچه در سال‌های اخیر، در حوزه افت تحصیلی غالباً به بررسی تعداد محدودی از عوامل مؤثر پرداخته‌اند که بعضاً نتیجه‌گیری متفاوتی انجام داده‌اند. از سوی دیگر، وقت و نیرو و هزینه‌های بیش و کم زیادی صرف پژوهش‌هایی درباره افت تحصیلی می‌شود؛ ولی با این حال هنوز عوامل واقعی مؤثر بر افت تحصیلی مشخص نشده‌اند. از سوی دیگر، گزارش‌های برنامه عمران سازمان ملل متحد حاکی از آن است که نظام آموزش و پرورش ایران در جهت نیل به اهداف توسعه علمی، فرهنگی و انسانی موفقیت مورد انتظار را نداشته و جزء ۶۵ کشوری به شمار آمده که نتوانسته است درآمد خود را به‌درستی در راه توسعه انسانی به‌کارگیرد [۲۲]. با توجه به مسائل مطرح‌شده، عمده‌ترین هدف مدنظر در این پژوهش، بررسی و مشخص نمودن سهم معلمان بر پیشرفت تحصیلی



شکل ۱: مدل مفهومی پیشرفت تحصیلی مطرح‌شده توسط کانل (۱۹۹۰)

Fig. 1: Conceptual model of academic progress proposed by Connell

که پس از انجام آزمون t و تحلیل واریانس نتایج نشان‌دهنده رابطه معناداری با پیشرفت تحصیلی بودند که در جدول (۲)، نتایج ارائه شده است:

نتایج جدول (۲) نشان می‌دهد میانگین و انحراف معیار ویژگی‌های فردی و شغلی معلمان از دیدگاه دانش‌آموزان در استان‌های با پیشرفت تحصیلی بالا برابر با (۵۲/۹۱) و انحراف معیار آن برابر با (۸/۷۳) هست؛ در حالی که میانگین و انحراف معیار ویژگی‌های فردی و شغلی معلمان از دیدگاه دانش‌آموزان در استان‌های با پیشرفت تحصیلی پایین برابر با (۲۸/۴۰) و انحراف معیار آن برابر با (۶/۱۱) هست. در سایر شاخص‌ها نیز بین دیدگاه آزمودنی در خصوص سهم ویژگی‌های فردی، دانشی، مهارتی و شخصیتی بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان تفاوت وجود دارد که در جدول (۲) قابل مشاهده هست.

برای بررسی وضعیت موجود ابعاد پرسش‌نامه سهم معلمان در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان با وضعیت مطلوب آن در هریک از استان‌های دارای پیشرفت تحصیلی بالا و پایین از آزمون تی تک نمونه‌ای استفاده شد که در ادامه به نتایج آن اشاره می‌شود:

آزمون t تک‌نمونه‌ای در جدول (۳) نشان می‌دهد میانگین نمونه در ابعاد ویژگی‌های فردی و شغلی، بعد دانش، بعد مهارتی و بعد شخصیتی به طور معنی‌داری با میانگین فرضی جامعه در هر دو گروه استان‌های دارای پیشرفت تحصیلی بالا و پایین تفاوت دارد و این تفاوت‌ها در سطح (۰/۰۰۱) معنی‌دار است. میانگین فرضی جامعه به این صورت که میانگین هر سؤال به طور متوسط ۲/۵ در نظر گرفته شد؛ مثلاً برای بعد ویژگی‌های فردی و شغلی از آنجا که ۱۶ سؤال داریم؛ بنابراین (۱۶) ضربدر (۲/۵) در نظر گرفته شد.

پرسش‌نامه مذکور دارای ۴ بعد (ویژگی‌های فردی و شخصی، ویژگی دانش، ویژگی مهارتی و ویژگی‌های شخصیتی) معلمان هست که دارای سه فرم دانش‌آموز، معلم و مدیر مدرسه است. روایی پرسش‌نامه از طرق روایی صوری و نظر متخصصان در این زمینه استفاده شد. تعداد مؤلفه‌ها، سؤالات مرتبط و میزان آلفای کرونباخ هر مؤلفه در جدول ۱ قابل مشاهده هست.

جدول ۱: مؤلفه‌ها، شماره سؤالات، تعداد سؤالات و آلفای کرونباخ هر مؤلفه
Table 1: Components, number of each question, total number of all questions, and Cronbach's alpha of each component

Components	Questions	Number of questions	Cronbach's alpha
Personal and Occupational Characteristics	16	1-16	0.84
Knowledge	8	17-24	0.79
Skill	12	26-37	0.88
Personality	12	38-50	0.91
Total	48		

نتایج و بحث

همان‌گونه که اشاره شد؛ پژوهش حاضر با هدف بررسی سهم معلمان در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان سال سوم نظری با پیشرفت تحصیلی بر اساس داده‌ها و نتایج امتحانات نهایی کشوری صورت گرفت.

برای پاسخ به سؤال اول تحقیق، داده‌های مربوط به ۴۸ متغیر با استفاده از شاخص‌های آماری میانگین و انحراف معیار تجزیه و تحلیل گردیدند

جدول ۲: میانگین و انحراف معیار پرسش‌نامه عوامل مؤثر بر پیشرفت تحصیلی به تفکیک دانش‌آموزان، معلمان و مدیران در استان‌های دارای پیشرفت تحصیلی بالا و پایین
Table 2: Mean and standard deviation of the factors affecting academic achievement questionnaire by students, teachers, and principals in high and low academic provinces

Groups	State	Number of samples	Components questions	Means	Standard deviation
Student	High academic achievement	193	Personal and occupational characteristics	52.91	8.73
			Knowledge	27.10	4.26
			Skill	40.96	5.53
	Low academic achievement	207	Personal and occupational characteristics	28.40	6.11
			Knowledge	12.97	1.54
			Skill	22.57	3.99
	High academic achievement	98	Personal and occupational characteristics	64.45	8.03
			Knowledge	27.68	6.001
			Skill	46.02	5.63
Low academic achievement	102	Personal and occupational characteristics	39.33	3.79	
		Knowledge	18.56	2.33	
		Skill	25.29	3.15	
Teachers	High academic achievement	27	Personal and occupational characteristics	63.14	10.02
			Knowledge	32.25	5.96
			Skill	47.81	3.84
	Low academic achievement	23	Personal and occupational characteristics	45.55	4.79
			Knowledge	36.65	4.32
			Skill	17.08	3.51
	High academic achievement	27	Personal and occupational characteristics	36.65	4.32
			Knowledge	17.08	3.51
			Skill	25.04	2.96
Low academic achievement	23	Personal and occupational characteristics	22.69	8.19	
		Knowledge	17.08	3.51	
		Skill	25.04	2.96	

جدول ۳: آزمون t تک نمونه‌ای برای مقایسه وضعیت موجود و وضعیت مطلوب سهم معلمان در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان از نظر مدیران، معلمان و دانش‌آموزان در استان‌های با پیشرفت تحصیلی بالا و پایین

Table 3: One-sample t-test to compare current and desired status of teachers' contribution to students' academic achievement from principals, teachers and students in provinces with high and low academic achievement

State	Components	Number of questions	T	DF	Test value	Sample mean	Mean Difference	Sig
High academic achievement	Personal and occupational characteristics	16	30.22	317	40	57.34	17.37	0.001
	Knowledge	8	26.53	317	20	27.72	7.72	0.001
	Skill	12	38.54	317	30	43.10	13.10	0.001
	Personality	12	34.71	317	30	40.79	10.79	0.001
Low academic achievement	Personal and occupational characteristics	16	-18.84	317	40	32.33	-7.99	0.001
	Knowledge	8	-27.90	331	20	14.97	-5.02	0.001
	Skill	12	-29.96	331	30	23.57	-6.42	0.001
	Personality	12	-29.09	331	30	20.86	-9.13	0.001

مفروضه ۲- مفروضه یکسانی واریانس‌ها: برای بررسی این مفروضه از آزمون لون استفاده می‌شود. در جدول شماره (۵) ملاحظه می‌شود که مقدار سطح معناداری این آزمون در تمام ابعاد پرسش‌نامه بزرگ‌تر از ۰/۰۵ است که نشان می‌دهد مفروضه یکسانی واریانس‌ها رعایت شده است.

جدول ۵: آزمون لون برای بررسی مفروضه همسانی واریانس‌ها

Table 5: Leven's test for examining the assumption of homogeneity of variances

Variable	df1	df2	F	Sig
Personal and occupational characteristics	1	648	0.024	0.84
Knowledge	1	648	0.004	0.91
Skill	1	648	0.125	0.65
Personality	1	648	0.528	0.321

در جدول (۶) میانگین‌های تعدیل شده در متغیرهای وابسته (ویژگی‌های فردی و شغلی، بعد دانش، بعد مهارت و بعد شخصیتی) برای هر یک استان‌های با پیشرفت تحصیلی بالا و پایین ارائه شده است.

جدول ۶: نمرات گروه‌های اصلاح شده

Table 6: Modified groups scores

Components	Group	Means	Std. error mean
Personal and occupational characteristics	High Academic achievement	57.34	0.499
	Low Academic achievement	32.33	0.499
Knowledge	High Academic achievement	27.27	0.242
	Low Academic achievement	14.49	0.242
Skill	High Academic achievement	423.10	0.285
	Low Academic achievement	23.57	0.285
Personality	High Academic achievement	40.79	0.316
	Low Academic achievement	20.86	0.309

نتایج به‌دست آمده از آزمون تحلیل واریانس چند متغیری در جدول (۷) ارائه شده است، همان‌گونه که ملاحظه می‌شود تمام شاخص‌های

میانگین‌های به‌دست آمده (میانگین مشاهده شده) در پرسش‌نامه سهم معلمان در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان برای استان‌های با پیشرفت تحصیلی بالا برای ابعاد ویژگی‌های فردی و شغلی، بعد دانش، بعد مهارتی و بعد شخصیتی به ترتیب برابر با (۵۷/۳۴)، (۲۷/۷۲)، (۴۳/۱۰) و (۴۰/۷۹) به‌دست آمد که میانگین همه ابعاد بالاتر از میانگین فرضی جامعه و در سطح (۰/۰۰۱) معنادار بودند. بنابراین ویژگی‌های فردی و شغلی، بعد دانش، بعد مهارتی و بعد شخصیتی در معلمان استان‌های با پیشرفت تحصیلی بالا از میانگین فرضی جامعه بیشتر بود.

اما میانگین‌های به‌دست آمده (میانگین مشاهده شده) در پرسش‌نامه سهم معلمان در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان برای استان‌های با پیشرفت تحصیلی پایین برای ابعاد ویژگی‌های فردی و شغلی، بعد دانش، بعد مهارتی و بعد شخصیتی به ترتیب برابر با (۳۲/۳۳)، (۱۴/۹۷)، (۲۳/۵۷) و (۲۰/۸۶) حاصل شد که میانگین همه حتی از سطح متوسط نیز پایین‌تر است؛ یعنی بین وضعیت موجود و وضعیت مطلوب تفاوت معنی‌داری وجود دارد. برای بررسی تفاوت استان‌های دارای گروه پیشرفت تحصیلی بالا و پایین در هر یک از ابعاد پرسش‌نامه سهم معلمان در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان از آزمون تحلیل واریانس چند متغیری با رعایت مفروضه‌های آن استفاده شد که در ادامه به نتایج آن اشاره می‌شود.

مفروضه ۱- همسانی ماتریس واریانس- کوواریانس: برای بررسی این مفروضه از آزمون ام باکس استفاده می‌شود. در جدول (۳) سطح معناداری برای ابعاد پرسش‌نامه سهم معلمان در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان بزرگ‌تر از (۰/۰۰۱) بود که نشان می‌دهد این پیش فرض رعایت شده است.

جدول ۴: آزمون ام باکس

Table 4: Box's m test

Index variable	Box's m	DF1	DF2	F	Sig
Questionnaire of teachers' contribution to students' academic achievement	130.45	10	115601.41	2.22	0.109

معنادار است. این نتایج با نتایج تحقیقات هاوی (Howie) [۵]، پایاناستاسیو (Payanastasiou) [۱۷]، همخوانی دارند؛ زیرا یافته‌ها در سطح بین‌المللی حاکی از آن است که میزان آمادگی معلم با پیشرفت تحصیلی رابطه معناداری دارد.

یافته‌های آزمون t تک نمونه‌ای نشان می‌دهد میانگین نمونه در ابعاد ویژگی‌های فردی و شغلی، بعد دانش، بعد مهارتی و بعد شخصیتی به‌طور معنی‌داری با میانگین فرضی جامعه در هر دو گروه استان‌های دارای پیشرفت تحصیلی بالا و پایین تفاوت دارد و این تفاوت‌ها معنی‌دار است. میانگین‌های به‌دست آمده (میانگین مشاهده‌شده) در پرسش‌نامه سهم معلمان در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان برای استان‌های با پیشرفت تحصیلی پایین برای ابعاد ویژگی‌های فردی و شغلی، بعد دانش، بعد مهارتی و بعد شخصیتی بین وضعیت موجود و وضعیت مطلوب تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

علاوه بر این بین استان‌های دارای پیشرفت تحصیلی بالا و پایین در ابعاد ویژگی‌های فردی، بعد دانش، بعد مهارت و بعد ویژگی‌های شخصیتی معلمان از دیدگاه آزمودنی‌ها تفاوت معناداری وجود دارد و با توجه به میانگین‌ها، معلمان استان‌های دارای پیشرفت تحصیلی بالا نمره بیشتری در این ابعاد کسب کرده‌اند. در مورد بررسی اثر مستقیم ویژگی‌های مرتبط با معلم بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان شرکت‌کننده در امتحانات نهایی سال سوم نظری، نتایج نشان‌دهنده اثر مستقیم معنادار ویژگی‌های معلم بر پیشرفت تحصیلی است که این نتایج با نتایج تحقیقات هاوی (Howie) [۴]، و تحقیقات انجام‌شده توسط موسسه بین‌المللی ارزشیابی آموزشی هونگ (Hong) [۲] که مبتنی بر تأثیر تجارب آموزشی و ویژگی‌های معلم بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان شرکت‌کننده در آزمون تیمز است، همسوست.

ارائه‌شده و از جمله آزمون ردیابی هاتلینگ (Hotling)، در سطح ۰/۰۰۱ معنادار است که نشان‌دهنده این است که بین گروه‌های مورد مقایسه (استان‌های دارای پیشرفت تحصیلی بالا و پایین) حداقل در یکی از ابعاد پرسش‌نامه سهم معلمان در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان تفاوت معنادار وجود دارد.

در ادامه آزمون‌های تک متغیره تحلیل واریانس (جدول ۷) به پژوهشگر نشان می‌دهد که معناداری بین استان‌های دارای پیشرفت تحصیلی بالا و پایین در کدام‌یک ابعاد پرسش‌نامه سهم معلمان در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان بوده است.

نتایج آزمون‌های تک متغیره در جدول (۸) نشان داده بین استان‌های دارای پیشرفت تحصیلی بالا و پایین در ابعاد ویژگی‌های فردی، بعد دانش، بعد مهارت و بعد ویژگی‌های شخصیتی معلمان از دیدگاه آزمودنی‌ها تفاوت معناداری وجود دارد. با توجه به میانگین‌های تعدیل‌شده در جدول (۸) معلمان استان‌های دارای پیشرفت تحصیلی بالا، نمره بیشتری در این ابعاد کسب کرده‌اند.

نتیجه‌گیری

ضرورت داشتن فلسفه و هدف معین و برنامه و روش مشخص در امر تعلیم و تربیت بویژه پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان و لزوم ارزیابی مداوم محصول تلاش‌ها، تحول نیازها و تجدیدنظر در برنامه‌های آموزشی و تربیتی موضوعی غیرقابل انکار است. بنابراین تحقیق حاضر با روش توصیفی-پیمایشی و با هدف بررسی سهم معلمان در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان سوم نظری بر مبنای داده‌های امتحانات نهایی کشوری انجام گرفته است. یافته‌ها نشان می‌دهد که سهم معلم در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان

جدول ۷: آزمون‌های چندمتغیری برای بررسی گروه‌های مورد مقایسه در ابعاد پرسش‌نامه سهم معلمان در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان

Table 7: Multivariate tests for examining the compared groups in terms of questionnaire determining teachers' contribution to students' academic achievement

Effect	Multivariate tests	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig	Eta coefficient
Group	Pillai's trace	0.884	1225.97	4	0.645	0.001	0.884
	Wilks' lambda	0.116	1225.97	4	0.645	0.001	0.884
	Hotelling's trace	7.60	1225.97	4	0.645	0.001	0.884
	Roy's largest root	7.60	1225.97	4	0.645	0.001	0.884

جدول ۸: نتایج آزمون‌های تک متغیره برای بررسی ابعاد پرسش‌نامه سهم معلمان در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان

Table 8: Results of univariate tests in terms of questionnaire for examining teachers' contribution to students' academic achievement

Sources of change	Dependent variable	Sum of squares	DF	Mean square	F	Sig
Groups	Personal and occupational characteristics	101608.32	1	101608.32	1281.096	0.001
	Knowledge	26380.77	1	26380.77	1281.096	0.001
	Skill	61923.34	1	61923.34	1281.096	0.001
	Personality	64563.10	1	64563.10	1281.096	0.001

تشکر و قدردانی

این پژوهش بخشی از یک طرح پژوهشی است که توسط دانشگاه فرهنگیان به شماره قرارداد ۱۸۰۵۰۳۰۲۵ مورد حمایت مالی قرار گرفته است. جا دارد از تمامی کسانی که بنده را در تهیه این پژوهش یاری نمودند، تشکر و قدردانی نمایم.

تعارض منافع

«هیچگونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مأخذ

- [1] Darling Hammond L. Teacher quality and student achievement: Review of state policy evidence. *Education Policy Analysis Archives*. 2000; 8(1): 58-72.
- [2] Hong HK. *Program in cultural and educational policy studies*. [doctoral dissertation]. Illinois: University of Chicago; 2006.
- [3] Howie SJ, Tjeerd P. *Contexts of learning mathematics and science: Lessons learned from TIMSS*. London & New York: Routledge; 2006.
- [4] Howie SJ. *English language proficiency and contextual factor influencing mathematics achievement of secondary school pupils in South Africa*. [doctoral dissertation]. Enschede: University of Twente; 2002.
- [5] Howie SJ. Contextual factors on school and classroom level related to pupils' performance in mathematics in South Africa. *Special Issue of Education Research and Evaluation*. 2005; 11(2): 123-140.
- [6] Kiamanesh AR. The Role of Students Characteristics and Family Background in Iranian Students Mathematics Achievement Contexts of learning mathematics and science: Lessons learned from TIMSS. *Prospects*; 2005. 35(2): 161-174.
- [7] Levin HM. *Raising educational productivity international encyclopedia of economics of education* (2nd ed.). London: Perogamen Press; 1995.
- [8] Lie S. Exploring student responses on free response science items in TIMSS: Learning from others, *international comparisons in education. Science and Technology Education Library*. 2000; 8, 150-188.
- [9] Montero SM. Models and practice of curriculum change in developing countries. *Comparative Education Review*. 1992; 36 (2), 145-193.
- [10] Mullis IVS, Martin MO, Gonzalez EJ, Chrostowski K. *TIMSS 2003 international mathematics report*. Chestnut Hill, M A: Boston College; 2004.
- [11] Mullis G, Chrostowski S. *TIMSS 1999 international science report, findings from IEAs report of the third international mathematics and science study at the eighth grade*. USA: The

بنابراین، نتایج تحقیق حاضر با تحقیقات انجام شده در سایر کشورها در سطح بین‌المللی مؤید یکدیگر است. در تبیین سهم ویژگی‌های معلمان در تبیین واریانس پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در این پژوهش می‌توان گفت که به‌صورت کلی توجه به مصادیق صلاحیت‌های حرفه‌ای معلم در زمینه ویژگی‌های شخصی و فردی مانند توجه به خود ارزیابی و اصلاح خود، توجه به سلامت روان، تخصص‌گرایی، توانایی انعطاف‌پذیری در اجرای امور و تصمیم‌گیری‌ها، همچنین توجه به دانش و آگاهی معلمان در زمینه‌های فناوری‌های نوین آموزشی، آگاهی از اصول روانشناسی، دانش سبک‌های مدیریتی، نگرش مثبت، می‌تواند باعث پیشرفت تحصیلی در دانش‌آموزان شود.

تحقق وظیفه معلمان در فعالیت‌های آموزشی و پرورشی در وهله اول به سطح صلاحیت‌ها و توانایی‌های آنها در حوزه‌های فردی، دانشی، مهارتی و شخصیتی بر می‌گردد، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت:

- برنامه‌های آموزش ضمن خدمت برای معلمان، به‌ویژه معلمان دروس امتحانات نهایی پایه سوم نظری استان‌هایی که دانش‌آموزان پیشرفت تحصیلی پایین‌تر داشته‌اند، طراحی و اجرا شود. همچنین در خصوص محل و زمان برگزاری دوره‌ها، مراکز خاصی در نقاط خوش آب و هوای کشور در مدت زمان حداقل شش هفته سال، برنامه‌ریزی شود تا معلمان شاغل فرصت داشته باشند به دور از زندگی یکنواخت و روزمره شهری و گرفتاری‌های آن به بحث بپردازند، تجارب خود را مبادله کنند، به منابع مراجعه کنند و به کنفرانس‌هایی که در موضوعات مختلف و مرتبط با پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان از سوی صاحب‌نظران ایراد می‌شود، گوش فرا دهند. بنابراین، آموزش‌های یاد شده زمینه را برای مطالعات در طول سال فراهم می‌کند و بازآموزی و بازسازی معلمان را تسهیل می‌بخشد.

- نتایج این پژوهش یادآور این مسأله است که متغیر ویژگی‌های فردی و شخصیتی و صلاحیت حرفه‌ای و مهارتی معلمان با پیشرفت تحصیلی همبستگی مثبت بالایی دارد، بنابراین، در راستای بالا بردن سطح تحصیلات و دانش معلمان دروس امتحانات نهایی مناطق محروم، لازم است از طریق وزارت آموزش و پرورش، دانشگاه فرهنگیان و تربیت دبیر شهیدرجایی اقدامات لازم انجام شود، و مسایل تربیت معلم در دویخش تربیت معلمان مورد نیاز و بازآموزی معلمان شاغل در ابعاد مرتبط با صلاحیت‌های حرفه‌ای معلمان مورد توجه قرار گیرد، تا بتوان به غایت اصلی آموزش و پرورش که تربیت فراگیرانی فعال و جستجوگر و آماده برای تحول است، نائل شد.

مشارکت نویسندگان

اسد حجازی: نویسنده مسئول، طراحی، مطالعه، اجرای تحقیق، تحلیل مطالعه و پاسخگو بودن در تمام جنبه‌های پژوهش
سعدالله هاشمی: بررسی و تفسیر بخش آماری تحقیق
رضا ساکی و غلامعلی یوسلیانی: ارزیابی علمی مقاله

صاحب ۵ کتاب تألیف و ترجمه و دارای بیش از ۱۰۰ مقاله علمی در مجلات و کنفرانس های داخلی و خارجی می باشند. همچنین در کمیته علمی و داوری بیش از ده مجله و کنفرانس فعالیت داشته‌اند. پژوهش انجام شده حاصل طرح پژوهشی ایشان به عنوان مجری طرح می‌باشد.

Hejazi, A. Assistant Professor, Educational Management, Farhangian University, Tehran, Iran

✉ a_hejazi@cfu.ac.ir



رضا ساکی کارشناسی خود را در رشته علوم تربیتی دانشگاه علامه طباطبایی اخذ نموده و کارشناسی ارشد خود را در رشته مدیریت آموزشی در سال ۱۳۷۲ از دانشگاه علامه طباطبایی اخذ نمودند. ایشان مدرک دکتری خود را در سال ۱۳۸۴ در رشته مدیریت آموزشی از دانشگاه خوارزمی دریافت نمودند. زمینه پژوهشی ایشان مدیریت آموزشی، رشد حرفه‌ای معلم و درس پژوهی می‌باشد. ایشان دانشیار گروه مدیریت آموزشی دانشکده علوم انسانی دانشگاه تربیت دبیر شهیدجایی می‌باشند، در بیش از ۴۰ طرح پژوهشی تجربه اجرا و همکاری دارند و تا کنون صاحب ۱۰ کتاب تألیف و ترجمه و دارای بیش از ۱۰۰ مقاله علمی در مجلات و کنفرانس های داخلی و خارجی می باشند.

Saki, R. Associate Professor, Educational Management, Shahid Rajaei Teacher Training University, Tehran, Iran

✉ saki.research@gmail.com



سعدالله هاشمی ایشان کارشناسی خود را در سال ۱۳۸۷ در رشته فلسفه دانشگاه تبریز و کارشناسی ارشد را در رشته روانشناسی تربیتی دانشگاه شیراز سال ۱۳۸۹ اخذ نمود. وی مدرک دکتری خود را در رشته روانشناسی تربیتی دانشگاه علامه طباطبایی در سال ۱۳۹۶ دریافت نمودند. حوزه تخصصی و تمرکز پژوهشی ایشان بر حوزه‌های آموزش و پرورش، اختلالات یادگیری و رفتاری کودکان و نوجوانان است، ایشان در حال حاضر دبیر شاعل در آموزش و پرورش شهرستان‌های استان تهران می‌باشند.

Hashmei, S. Educational Psychology, Tehran's Office of Education, Tehran, Iran

✉ hashemi.s62@gmail.com



غلامعلی یوسلیانی وی در سال ۱۳۹۵ دکتری خود را در رشته مدیریت آموزشی از دانشگاه خوارزمی اخذ نمود. ایشان کارشناسی علوم تربیتی را از دانشگاه اصفهان در سال ۱۳۷۴ و مدرک کارشناسی ارشد تحقیقات آموزشی را در سال ۱۳۸۰ از دانشگاه تهران دریافت نمودند.

International Study Center, Lynch School of Education, and Boston College; 2000.

[12] Monica H. Developing a core competency model of innovative culinary development. *International Journal of Hospitality Management*. 2010; 29(4): 582-590.

[13] Moreno JM. Do the initial and the continuous teachers professional development sufficiently prepare teachers to understand and cope with the complexities of today and tomorrow education? *Journal of Educational Change*. 2007; 8 (2): 169-173.

[15] News published in the Iranian Students News Agency. [Internet]. Tehran: ISNA; 2015 January 13;

[16] Chan-ho P, Daniel MB. Application of multilevel IRT to investigate cross-national skill professional TIMSS 2003. *IERI monograph series* _IEA-ETS Research Institute. 2008.

[17] Payanastasiou E. *Modeling mathematics achievement in Cyprus. Contexts of learning mathematics and sciences, Lessons learned from TIMSS*. London & New York: Routledge; 2006.

[18] Ramirez MS. *The distribution of mathematics knowledge among children fourth graders on related explanatory factors; 2003*.

[19] Rahmani A, Saki, R. [Study of some motivational factors with the academic achievement of high school students]. *Management and Accounting Quarterly*. 2018; 3 (4): 126-136. [Persia].

[20] Saulinggi S. *The relationships between school and out of school factors and mathematics achievement of students in Indonesian; 1996*.

[21] Sarmadi MR, Saif MH, Talebi S. [A study of correlates of academic achievement in third grade guidance school students by TIMSSR and path analysis of its effects]. *New Educational Approaches*. 2013; 5 (1). 1-30. Persian.

[22] Afzali M, Delaware A, Afzali, A. [A meta-analysis of theses in the field of academic failure]. *Journal of Educational Measurements*. 2014; 1(1): 84-103. Persian.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES




اسد حجازی استادیار گروه مدیریت آموزشی دانشگاه فرهنگیان می‌باشند و در حوزه‌های تربیت معلم، کارورزی و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان فعالیت می‌نماید. ایشان کارشناسی علوم تربیتی را در سال ۱۳۷۷ از دانشگاه شهید چمران اهواز و مدرک کارشناسی ارشد مدیریت آموزشی را در سال ۱۳۸۳ از دانشگاه شهیدبهشتی دریافت نمودند و در سال ۱۳۹۳ با کسب رتبه اول در رشته مدیریت آموزشی دانشگاه خوارزمی موفق به اخذ مدرک دکتری تخصصی شده‌اند. ایشان در بیش از ۱۰ طرح پژوهشی تجربه اجرا و همکاری دارند و تاکنون

Youselyani, G. Educational Management, Tehran's Office of Education, Tehran, Iran

 youseliani_gh@yahoo.com

حوزه تخصصی و تمرکز پژوهشی ایشان بر حوزه‌های آموزش و پرورش، معلم پژوهنده و تحقیقات آموزشی است و در حال حاضر دبیر شاغل در آموزش و پرورش استان تهران می‌باشند.

Citation (Vancouver): Hejazi A, Saki R, Hashemi S, Yoseliani G. [Studying teachers' contribution to academic achievement of third-year high school students based on national exam data]. Tech. Edu. J. 2020; 14(4): 971-980

 <http://dx.doi.org/10.22061/tej.2020.5619.2298>



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 prioritizing effective factors in welcoming short courses of weaving carpet in the Municipality's cultural centers of Tehran

F. Kamyab Kahran¹, S. M. Tabatabaei^{*1}, M. Asadi Farsani², M. Ahmad Khani³¹ Department of Carpet Management, Faculty of Art, Science and Arts University, Yazd, Iran² Department of Textile Design, Faculty of Art, Science and Arts University, Yazd, Iran³ Department of Business Management, Faculty of Humanities, Science and Arts University, Yazd, Iran

ABSTRACT

Received: 11 June 2019
 Reviewed: 27 July 2019
 Revised: 3 December 2019
 Accepted: 21 December 2019

KEYWORDS:

Handmade Carpet
 Welcome
 Education
 Municipality Culture of Tehran

*Corresponding author

M.tabatabaie@sau.ac.ir

(+98913) 3538919

Background and Objectives: In handicraft literature, the art of handmade carpets is about what is woven and threaded by hand. Two thousand years of Iranian culture and civilization and all the technical achievements of Iranians in the field of handicrafts are summarized in weaving carpets, as much as that the structure of Iranian architecture can be known to be similar to the Persian carpet. Considering the value and importance of handmade carpets and its training in Iran, the purpose of this research was to identify and prioritize the effective factors in welcoming the short courses of weaving carpet in the Municipality's cultural centers of Tehran.

Methods: Research method in this research is applied in terms of purpose and in term of nature is a descriptive survey. The statistical population in this research includes all those who welcome the art of carpet weaving, so the statistical population of this research includes all the comprehensive and carpentry specialists in the municipality's cultural centers of Tehran. The sample was selected based on cluster sampling. In this method, a sample of carpentry specialists were considered in 10 cultural centers of Tehran Municipality. The total number was 126, and the number of carpet specialists was 10. As a result, the statistical sample of the current research was 136 people. To measure the variables in this research, a researcher-made questionnaire was developed for identifying the effective factors in welcoming short courses of carpet training. Smart PLS software was used to implement the structural model of the research.

Findings: The results showed that all factors are effective in welcoming short-term carpet weaving training courses in cultural centers of Tehran Municipality.

Conclusion: In this research, seven factors were considered to identify what affects learners' acclaiming of carpet weaving training in the studied cultural centers. These seven factors are advertising, income, aesthetics, originality of Iranian carpets, interest, cultural needs and educational atmosphere. Considering the existence of this field in cultural centers of different regions of Tehran and recognizing the priorities of learners with different social and cultural origins and the activity of various cultural centers in Greater Tehran, it was found that the four main factors (advertising, income, educational space and interest) were most effective in people's welcoming short-term carpet weaving training courses. The most important and influential factor in welcoming short courses in carpet weaving in the municipality's cultural centers are interest and the least influential factor is advertising.



NUMBER OF REFERENCES

19



NUMBER OF FIGURES

2



NUMBER OF TABLES

7

مقاله پژوهشی

شناسایی و اولویت‌بندی عوامل موثر در استقبال از دوره‌های کوتاه‌مدت آموزش فرش‌بافی در فرهنگسراهای شهرداری تهران

فریده کامیاب کهران^۱، سید محمود طباطبایی*^۱، مجید اسدی فارسانی^۲، مسعود احمدخانی^۳^۱ گروه مدیریت فرش، دانشکده هنر، دانشگاه علم و هنر، یزد، ایران^۲ گروه طراحی پارچه، دانشکده هنر، دانشگاه علم و هنر، یزد، ایران^۳ گروه مدیریت بازرگانی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه علم و هنر، یزد، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: در ادبیات صنایع دستی، هنر فرش دستباف عبارت است از آنچه به وسیله دست از تار و پود بافته و پرزدار می‌شود. دو هزار سال فرهنگ و تمدن ایرانی و تمامی دستاوردهای فنی ایرانیان در عرصه هنرهای دستی، در فرش خلاصه می‌شود تا آنجا که ساختار معماری ایرانی را شبیه فرش می‌توان دانست. با توجه به ارزش و اهمیت فرش دستباف و آموزش آن در ایران این موضوع را مورد بررسی قرار می‌دهیم که در ایران قالی بافی یکی از کهن‌ترین فعالیت‌های اقتصادی به شمار می‌آید با توجه به این پیشینه فرهنگسراهای شهرداری اقدام به تشکیل دوره‌های کوتاه مدت آموزش فرش بافی نمودند و هدف از انجام این پژوهش شناسایی و اولویت‌بندی عوامل موثر در استقبال از دوره‌های کوتاه مدت آموزش فرش‌بافی در فرهنگسراهای شهرداری تهران است. جامعه آماری در این تحقیق شامل تمام کسانی هست که از هنر فرش‌بافی استقبال می‌کنند. بنابراین جامعه آماری این تحقیق شامل کلیه فراگیران و متخصصین رشته فرش در فرهنگسراهای شهرداری تهران است.

روش‌ها: روش تحقیق در این پژوهش از لحاظ هدف کاربردی و از لحاظ ماهیت آن توصیفی-پیمایشی است. جامعه آماری در این تحقیق همه افرادی هستند که از هنر فرش استقبال می‌کنند. روش نمونه‌گیری بر اساس روش نمونه‌گیری خوشه‌ای بوده که در این روش نمونه آماری، فراگیران و متخصصین رشته فرش در ۱۰ فرهنگسرای شهرداری تهران در نظر گرفته شد که تعداد فراگیران آنها ۱۲۶ نفر و تعداد متخصصین بافت فرش ۱۰ نفر و جمعاً نمونه آماری این پژوهش ۱۳۶ نفر می‌باشد. برای اندازه‌گیری متغیرهای این تحقیق، از پرسشنامه محقق ساخته برای استقبال از دوره‌های کوتاه مدت آموزش فرش‌بافی استفاده گردید. به منظور پیاده‌سازی مدل ساختاری پژوهش از نرم‌افزار Smart PLS استفاده شده است.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که همه عوامل در استقبال از دوره‌های کوتاه مدت آموزش فرش‌بافی در فرهنگسراهای شهرداری تهران تاثیر دارد.

نتیجه‌گیری: در این پژوهش هفت عامل برای استقبال فراگیران از آموزش فرش‌بافی در فرهنگسراهای مورد مطالعه بررسی شد که این هفت عامل عبارتند از تبلیغات، درآمد، زیبایی آفرینی، اصالت فرش ایرانی، علاقه، نیاز فرهنگی و فضای آموزشی که با نظرسنجی از اساتید خبره فرش دستباف و با توجه به وجود این رشته در فرهنگسراهای مناطق مختلف تهران و شناخت اولویتهای فراگیران با خاستگاه‌های متفاوت اجتماعی و فرهنگی و فعال بودن فرهنگسراهای متعدد در تهران بزرگ این نتیجه یافت شد که چهار عامل اصلی (تبلیغات، درآمد، فضای آموزشی و علاقه) که بیشتر در استقبال از دوره‌های کوتاه مدت آموزش فرش بافی موثر هستند، بررسی شود. که در نهایت مهمترین و بیشترین عامل تاثیر گذار بر استقبال از دوره‌های کوتاه مدت آموزش فرش‌بافی در فرهنگسراهای شهرداری تهران علاقه بوده و کمترین عامل تاثیر گذار تبلیغات می‌باشد.

تاریخ دریافت: ۲۱ خرداد ۱۳۹۸
تاریخ داوری: ۵ مرداد ۱۳۹۸
تاریخ اصلاح: ۱۲ آذر ۱۳۹۸
تاریخ پذیرش: ۳۰ آذر ۱۳۹۸

واژگان کلیدی:

فرش دستباف

استقبال

آموزش

فرهنگسراهای شهرداری تهران

*نویسنده مسئول

✉ M.tabatabaie@sau.ac.ir

① ۰۹۱۳-۳۵۳۸۹۱۹

مقدمه

آموزش آن در ایران این موضوع را مورد بررسی قرار می‌دهیم که در ایران قالی بافی یکی از کهن‌ترین فعالیت‌های اقتصادی به‌شمار می‌آید؛ که به طور سنتی در نواحی روستایی رواج بیشتری دارد. این صنعت در کنار برخورداری از اهمیت اقتصادی خرد و کلان، از نظر هنری و ویژگی‌های زیبایی‌شناختی فرهنگ ایرانی نیز دارای اهمیت بسیاری است.

در ادبیات صنایع دستی، هنر فرش دستباف عبارت است از آنچه به وسیله دست از تار و پود بافته و پرزدار می‌شود. دو هزار سال فرهنگ و تمدن ایرانی و تمامی دستاوردهای فنی ایرانیان در عرصه هنرهای دستی، در فرش خلاصه می‌شود تا آنجا که ساختار معماری ایرانی را شبیه فرش می‌توان دانست. با توجه به ارزش و اهمیت فرش دستباف و

در عرصه فعالیت‌های اقتصادی، فرش صنعتی است. هنرمندانه یعنی محصولات تولیدی این صنعت صرفاً از جنبه‌های ارضای نیازهای فیزیکی خریداران (داخلی و خارجی) ارزیابی نمی‌شود، بلکه ملاک‌های گزینش یک اثر هنری (در چارچوب توان اقتصادی خریدار) نیز ملاک تصمیم‌گیری است. ویژگی‌های دیگر این صنعت عبارت است از [۷]:

۱. رواج فرش‌بافی در مناطق مختلف کشور.
 ۲. نیاز به سرمایه‌گذاری کمتر در مقایسه با صنایع دیگر.
 ۳. جذب هنرجوی بیشتر در زمینه آموزش و گسترده کردن صنعت فرش.
 ۴. اشتغال مستقیم و غیر مستقیم بخش عمده‌ای از خانوارها در این صنعت.
- متأسفانه فرش با این پیشینه تاریخی جایگاهی خاص در اشتغال، سهمی عمده در صادرات غیر نفتی و مقبولیتی در بازار جهانی به لحاظ آموزش، که بستر بنیادی ارتقای کیفیت این صنعت تلقی می‌شود، وضع مطلوبی ندارد.

به طور کلی آموزش را در صنعت فرش می‌توان در پنج مورد ذیل خلاصه کرد [۸]:

۱. آموزش در جهت تربیت نیروی انسانی متخصص.
۲. آموزش در جهت ارتقای کیفیت‌ها (مواد اولیه مصرفی، نوع بافت، رنگرزی، نقشه و غیره).
۳. آموزش در جهت سهولت و سرعت کار و بهینه‌سازی ابزار.
۴. آموزش در جهت توسعه و گسترش این صنعت در اقصی نقاط کشور.
۵. آموزش بهداشت بافنده و محیط کار.

الف- آموزش در جهت تربیت نیروی انسانی متخصص

تربیت نیروی انسانی ماهر و کارشناس، در جهت حفظ ویژگی‌های این هنر در شرایط فعلی از ضروریات است. کسانی که در حال حاضر در این رشته‌ها فعالیت دارند و کار آن‌ها حفظ میراث این هنر است، متأسفانه تعداد آن‌ها اندک و اکثراً سن آن‌ها بالاست. با کسب اطلاعات و تجربیات آن‌ها و مکتوب کردن این تجربیات با ارزش به صورت کتب درسی، می‌بایست نسبت به آموزش جوانان علاقمند اقدامات لازم صورت گیرد و آیندگان نیز بتوانند از تجربیات گرانبه‌ای آن‌ها در ارتقاء کیفیت فرش استفاده نمایند. آموزش به صورت کلاسیک می‌تواند ضمن حفظ اصالت‌های آن نسبت به فراگیری صحیح، بافت، رنگرزی، طراحی و سایر حرف وابسته به صورت علمی-عملی موثر واقع گردد [۹].

ب- آموزش در جهت ارتقاء کیفیت مواد اولیه، نقشه، کیفیت رنگرزی و غیره و استفاده بهتر از آن‌ها

در قرن حاضر که پیشرفت علم و تکنولوژی در تک تک وسایل زندگی ما تاثیر گذاشته، باید از این تحولات علمی در جهت بهبود روش‌های تولید و ارتقاء کیفیت و همچنین استفاده بهتر از مواد اولیه بهره‌گیری نمود.

فرش دستباف ایران از جمله محصولاتی است که با داشتن سابقه‌ای چند هزار ساله، از دیر باز تا کنون مورد توجه مردم جهان بوده و امروز در تمام دنیا نام قالی با نام ایران پیوندی ناگسستنی دارد، با این وجود علیرغم این که این کالا یکی از شاخص‌های شناخت فرهنگ ملی ایران به‌شمار می‌رود و ایجاد هزاران مشاغل مستقیم و غیرمستقیم، ارزش افزوده، درآمد ارزی و افزایش صادرات و همچنین رونق و توسعه زندگی روستایی از جمله مزیت‌های این صنعت است، اما متأسفانه تا به امروز نتوانسته به جایگاه مطلوبی در بازارهای بین‌المللی دست یابد [۱].

آموزش فرش درگذر از آموزش استاد و شاگردی که سالیان سال در جامعه فرش جریان داشت در دو دهه اخیر گونه دیگری از نحوه انتقال دانش و تجربه را نیز آزمون و به جرگه علوم و مهارت‌هایی که در عرصه دانشگاهی و فرهنگسراها آموزش داده می‌شوند پیوست [۲]. با توجه به پیشینه دیرین فرش در فرهنگ ایران و پیشگامی ایرانیان در طراحی و تولید آن، شاید توقعات فراتری از آموزش فرش، نسبت به سایر رشته‌ها وجود داشته باشد [۳].

نکته‌ای که در امر آموزش که از امور لازم و ضروری در زمینه تمامی علوم به ویژه دانش فرش است، شناخت ابعاد گوناگون هنر-صنعت فرش دستباف است که برای رسیدن به این شناخت نیاز به مطالعه و تحقیق می‌باشد. در تمامی علوم قبل از آموزش باید دانست که چه چیز آموزش داده خواهد شد [۴]. به هر حال با راه‌اندازی دوره‌های آموزش فرش باید مراکز پژوهشی نیز توسعه داده شود و به علاوه مراکز آموزشی هم باید توجه بیشتری به امر تحقیق داشته باشند تا هر چه سریع‌تر منابع لازم تهیه و افراد خبره جهت آموزش تربیت شوند. اگر چه تعدادی افراد مجرب در زمینه فرش به صورت تجربی-نه علمی- وجود دارند که جهت انتقال تجربه‌های آنها به فراگیران استفاده می‌شود ولی مشکلات بسیاری در انتقال تجربه این رشته وجود دارد.

امروزه علم بر تصورات و فرضیه‌های شخصی غلبه نموده و شایسته است این هنر دیرپای در قالب فنون علمی و فرهنگی قرار گیرد و به هنگام تعریف، آن گونه که شان آن است، معرفی گردد. خوشبختانه در چند دهه اخیر با برپایی نمایشگاه‌ها و کنفرانس‌ها و تاسیس موزه‌های تخصصی و از سویی توجه دولت به تاسیس مراکز دانشگاهی و انتشار کتاب‌ها و مجلات تخصصی سبب توسعه اطلاعات جامعه فرش گردیده و باعث شده فرش در منظر عموم چهره تازه‌ای بیابد [۵]. ولی با وجود این همه فعالیت‌هایی که به عمل می‌آید، هنوز در بین خانواده‌های ایرانی گزینش رشته فرش به عنوان یک رشته دارای اولویت علمی در کانون توجه قرار نگرفته و جایگاه مطمئنی نیافته که دلیل آن کاملاً روشن است و آن نگرانی خانواده‌ها از آینده شغلی مبهم فارغ‌التحصیلان این رشته است. پرداختن به موضوع شغلی دانش‌آموختگان این رشته یکی از برنامه‌های با اهمیتی است که از سوی طراحان و برنامه‌ریزان دولتی باید مورد عنایت خاص قرار گیرد و در صورت عدم توجه کافی بیم آن می‌رود که از استقبال عمومی کاسته شود [۶].

در این مقاله هفت عامل بررسی شده است که این هفت عامل عبارتند از تبلیغات، در آمد، زیبایی آفرینی، اصالت فرش ایرانی، علاقه، نیاز فرهنگی و فضای آموزشی که با نظر سنجی از اساتید خبره فرش دستباف و با توجه به امکان آموزش این رشته در فرهنگسراهای مناطق مختلف تهران و شناخت اولویت‌های فراگیران با خاستگاه‌های متفاوت اجتماعی و فرهنگی و فعال بودن فرهنگسراهای متعدد در تهران بزرگ این نتیجه حاصل شد که چهار عامل اصلی (تبلیغات، در آمد، فضای آموزشی و علاقه) که بیشتر در استقبال از دوره‌های کوتاه مدت آموزش فرش‌بافی موثر هستند، بررسی شود.

تاکنون پژوهش‌هایی در زمینه عوامل موثر در استقبال از دوره‌های کوتاه مدت آموزش فرش‌بافی انجام شده است، ولی پژوهشی به صورت جامع به شناسایی و اولویت بندی عوامل موثر در استقبال از دوره‌های کوتاه مدت آموزش فرش‌بافی در فرهنگسراهای شهرداری تهران پرداخته نشده است. علی‌رغم اهمیت عوامل موثر در استقبال از دوره‌های کوتاه مدت برای جذب هنرجویان یک شکاف تحقیقاتی در این زمینه وجود دارد و تحقیقات برای درک عمیق شناسایی و اولویت‌بندی عوامل موثر در استقبال از دوره‌های کوتاه مدت به عنوان مسأله‌ای مهم برای سازمان‌ها و نهادها و روی هم رفته برای همه جوامع، به دلیل اهمیت آن در دنیای رقابتی امروز بسیار مهم و اساسی است. لذا جنبه خلاقانه و نوآورانه این پژوهش بررسی شناسایی و اولویت‌بندی عوامل موثر در استقبال از دوره‌های کوتاه مدت آموزش فرش‌بافی در فرهنگسراهای شهرداری تهران است، که مورد واکاوی کافی قرار گرفته و نتایج حاصل از آن می‌تواند به سازمان‌ها و فرهنگسراهای شهرهای مختلف کمک کند تا با تدوین راهبردهای مناسب و استفاده از عوامل موثر در استقبال از دوره‌های کوتاه مدت آموزش فرش‌بافی در فرهنگسراهای شهرداری تهران به جذب هنرجو و توسعه و گسترش این رشته مبادرت ورزند.

لذا با توجه به اهمیت فراوان این هنر با هدف جذب فراگیران و آموزش آن‌ها به صورت علمی و آکادمیک شناسایی و اولویت‌بندی عوامل موثر در استقبال از دوره‌های کوتاه مدت آموزش فرش‌بافی در فرهنگسراهای شهرداری تهران انجام این پژوهش را ضروری می‌نماید.

روش تحقیق

روش تحقیق در این پژوهش از لحاظ هدف کاربردی و از لحاظ ماهیت آن توصیفی-پیمایشی است. جامعه آماری در این تحقیق همه مردمی هستند که از هنر فرش استقبال می‌کنند. روش نمونه‌گیری بر اساس روش نمونه‌گیری خوشه‌ای انتخاب شد، که در این روش نمونه آماری شامل فراگیران و متخصصین رشته فرش در ۱۰ فرهنگسرای شهرداری تهران (فرهنگسراهای اندیشه، آفتاب، پایداری، فردوس، ابن‌سینا، انقلاب اسلامی، خاوران، بهمن، گلستان و اشراق) واقع در شمال، جنوب، غرب و شرق تهران در نظر گرفته شده است که تعداد فراگیران آن‌ها در قلمرو زمانی تحقیق ۱۲۶ نفر و تعداد متخصصین بافت فرش ۱۰ نفر بودند. بنابراین نمونه آماری این پژوهش جمعاً ۱۳۶ نفر را شامل می‌شود. در

ج- آموزش در جهت سهولت و سرعت در کار و بهینه‌سازی ابزار و دارهای قالی

ابزاری که در حال حاضر در بافت فرش از آن‌ها استفاده می‌شود اکثراً با شکل و شمایل و شیوه‌های گذشته ساخته می‌شود در صورتی که می‌توان به نحوی که به اصالت‌های سنتی لطمه وارد نشود، با بررسی و تحقیق و با استفاده از تکنولوژی جدید، دگرگونی در ابزار بافت ایجاد نمود تا سهولت و سرعت کار را در پی داشته باشد و نیز کیفیت بافت را افزایش دهد. برای مثال می‌توان از قیچی قالی‌بافی برقی، کامپیوتر نقشه‌خوان، دارهای بهداشتی و دارهای با جک هیدرولیکی نام برد [۱۰].

د- آموزش در جهت توسعه و گسترش این صنعت در اکثر نقاط کشور به ویژه نقاط محروم

آموزش قالی‌بافی از طریق مربیان ورزیده به شیوه‌های صحیح در روستاهایی که فاقد قالی‌بافی هستند، می‌تواند در گسترش این صنعت و همچنین پر کردن اوقات فراغت از کار کشاورزی و ایجاد درآمد برای روستاییان و جلوگیری از مهاجرت آنان به شهرها بسیار مفید و ارزنده باشد. وقتی مشاهده می‌شود در روستاهای دور دست و محروم، یک فرد روستایی با فراگیری فن قالی‌بافی و اشتغال در این حرفه، در اوقات فراغت از کار کشاورزی، صاحب درآمد دیگری می‌شود و در اندک زمانی سطح معیشت وی ارتقاء می‌یابد، در این جامعه اثرات سازنده گسترش این صنعت از طریق آموزش، بیشتر جلب توجه می‌کند. لذا اثرات اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و حتی اثرات سیاسی آن را کاملاً می‌توان مشاهده نمود [۱۱].

رحیم‌پناه در پایان‌نامه خود تحت عنوان تاثیر آموزش دانشگاهی رشته‌ی کارشناسی فرش با گرایش طراحی بر جنبه‌های فرهنگی و اقتصادی بازار فرش دستباف شهر تهران به این نتیجه دست یافت در حقیقت رشته دانشگاهی فرش دستباف نتوانسته بر جنبه‌های فرهنگی و اقتصادی بازار فرش دستباف شهر تهران تاثیرگذار باشد [۱۲].

رضوانی در تحقیق خود تحت عنوان شناخت و تحلیل عوامل موثر بر رکود صنعت قالی‌بافی در نواحی روستایی به این نتیجه دست یافت که مهم‌ترین علت رکود صنعت قالی‌بافی در روستاها گرایش خانواده‌های روستایی به سبک، شیوه و فرهنگ زندگی شهرنشینی و ناهمخوانی آن با سبک و شیوه زندگی و معیشت سنتی در روستا و کم اهمیت‌ترین علت نیز مشکلات بهداشتی قالی‌بافی به سبک سنتی در خانه است [۱۳].

کارآمد طی مطالعه‌ای علاقه‌مندی به رشته تحصیلی را در دانشجویان رشته فرش و نقاشی مقایسه نمودند. با تحلیل آماری نتایج نظرسنجی مطالعه فوق میزان علاقه به رشته تحصیلی، آشنایی با رشته هنگام انتخاب آن، دیدگاه‌های فرد نسبت به رشته و نگرش جامعه و نقش دانشگاه در افزایش و یا کاهش علاقه و دیدگاه فرد نسبت به آینده شغلی و موفقیت‌های اجتماعی آنی، به این نتیجه رسیدند که ۶۷/۱ درصد از دانشجویان فرش تمایل به تغییر رشته دارند در حالی که این آمار در مورد دانشجویان نقاشی ۲۶/۹ درصد می‌باشد [۱۴].

○ مقدار پایایی مرکب (Cr) در تمامی موارد از آستانه ۰/۷ بزرگتر است، بنابراین پایایی مرکب تایید می‌شود.

جدول ۱: نتایج روایی همگرا و پایایی مرکب

Table 1: Convergent validity and composition reliability

	Combined reliability (C.R)	Mean of variance (AVE)
Make money	0.92	0.57
Advertising	0.84	0.63
Interest	0.85	0.54
Educational environment	0.88	0.53

روایی واگرا

جهت بررسی روایی واگرا از ماتریسی استفاده می‌کنیم که توسط سلطانی و همکاران ابداع شده است [۱۹]. مقدار جذر AVE متغیرهای مکنون در قطر اصلی این ماتریس قرار دارد و سایر خانه‌های ماتریس میزان همبستگی بین متغیرهای مکنون است.

جدول ۲: نتایج روایی واگرا

Table 2: Divergent validity results

	Make money	Advertising	interest	Educational environment
Make money	0.75			
Advertising	0.68	0.79		
Interest	0.61	0.65	0.73	
Educational environment	0.73	0.59	0.61	0.72

همان طور که در جدول ۲، قابل مشاهده است مقادیر قطر اصلی ماتریس (جذر ضرایب AVE هر سازه) از مقادیر پایین (ضرایب همبستگی بین هر سازه با سازه دیگر) بیشتر بوده و این مطلب نشان دهنده قابل قبول بودن روایی واگرای سازه‌ها است.

بار عاملی و مقادیر T هر یک از گویه‌ها

جهت تعیین پایایی سنج‌ها در روش معادلات ساختاری با استفاده از پی ال اس از بار عاملی آن‌ها استفاده می‌شود. این معیار نشان‌دهنده همبستگی این سنج‌ها در سازه‌ی مربوطه می‌باشد. جدول‌های ۳، ۴ و ۵ بار عاملی و مقدار آماره T (معناداری) برای گویه‌های پرسشنامه‌های مورد استفاده در پژوهش را نشان می‌دهد. محققین گزارش نموده‌اند حداقل میزان قابل قبول برای بار عاملی هر یک از گویه‌ها برابر با ۰/۴ می‌باشد و گویه‌هایی که بار عاملی آن‌ها کمتر از این میزان باشد باید از فرآیند آزمون کنار گذاشته شوند [۱۶].

این پژوهش برای جمع‌آوری اطلاعات از یک پرسشنامه محقق ساخته، استفاده شده است که پرسشنامه مربوط به عوامل موثر در استقبال از دوره‌های کوتاه مدت آموزش فرش است. سوالات این پرسشنامه با توجه به عواملی که در بین هنرجویان فرهنگسراهای شهرداری تهران بیشتر موثر بود، طراحی شده است.

جهت سنجش پایایی ابزار اندازه‌گیری از آلفای کرونباخ استفاده شده که مقدار آلفای کرونباخ در مورد پرسشنامه عوامل موثر در استقبال از دوره‌های کوتاه مدت آموزش فرش ۰/۹۳۲ می‌باشد و چون این مقدار از ۰/۷ بزرگتر است بنابراین می‌توان گفت که پرسشنامه از اعتبار کافی برخوردار است. روایی پرسشنامه‌های حاضر به صورت محتوایی و صوری می‌باشد. در این تحقیق جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات و آزمودن فرضیات از روش مدل‌سازی معادلات ساختاری (SEM) استفاده گردیده از جمله مزایای این روش نسبت به رگرسیون خطی در نظر گرفتن روابط مستقیم و غیرمستقیم در ساختار مدل و سنجش شدت و اندازه هر یک از این روابط می‌باشد. به منظور پیاده‌سازی مدل ساختاری پژوهش از نرم‌افزار Smart PLS استفاده شده است [۱۵].

نتایج و بحث

مدل بیرونی

همان گونه که گفته شد مدل بیرونی در PLS هم‌ارز مدل اندازه‌گیری در معادلات ساختاری است. مدل بیرونی در برگرفته روایی همگرا و واگرا، پایایی ترکیبی و بررسی بار عاملی گویه‌های مربوط به سازه‌های پژوهش می‌باشد که در ادامه به آن‌ها پرداخته می‌شود.

روایی همگرا و پایایی مرکب (ترکیبی)

پایایی ترکیبی بیانگر میزان همبستگی سوالات یک بعد به یکدیگر برای برازش کافی مدل‌های اندازه‌گیری را مشخص می‌کند [۱۲]. هرگاه یکی از چند خصیصه از طریق دو یا چند روش اندازه‌گیری شوند، همبستگی بین این اندازه‌گیری‌ها دو شاخص مهم اعتبار را فراهم می‌سازد. اگر همبستگی بین نمرات آزمون‌هایی که خصیصه‌ی واحدی را اندازه‌گیری می‌کند، بالا باشد، پرسشنامه دارای اعتبار همگرا می‌باشد. وجود این همبستگی برای اطمینان از این که آزمون آنچه را که باید سنجیده شود، می‌سنجد، ضروری است. برای روایی همگرا میانگین واریانس استخراج (AVE) و پایایی مرکب (Cr) محاسبه شد (جدول ۱). روابط زیر باید برقرار باشد.

$$Ave > 0.5 \quad (1)$$

$$Cr > 0.7 \quad (2)$$

با توجه به جدول (۱):

○ مقدار میانگین واریانس استخراج شده (AVE) بزرگتر از ۰/۵ است T بنابراین روایی همگرا تایید می‌شود.

جدول ۵: بارعاملی و اعداد معناداری سوالات مربوط به متغیر علاقه

Table 5: Proportional values and significant numbers of interest related questions

Variable	questions	Factor load	Sig
Interest	The amount of interest in carpet	4.62	0.69
	Satisfactory Satisfaction of Management and Performance	4.81	0.72
	The interest and eagerness of the teachers	5.83	0.54
	Interesting and enthusiastic enthusiasm as a high school student.	5.93	0.81
	Creativity and Innovation of carpet carpet managers	4.14	0.67
	Pervasive sensitivity to the superiority of the field among other disciplines	4.18	0.58
	Motivation and passion by the professors	2.13	0.63
	Motivate with the art activities by professors	3.47	0.75
	The proper relationship between the professors and the professors in order to create effective activities	2.45	0.62

جدول ۶: بارعاملی و اعداد معناداری سوالات مربوط به متغیر فضای آموزشی

Table 6: Proportional load and significant numbers of questions related to the educational variable

Variable	Questions	Factor load	Sig
Educational environment	Responsibility of the staff of the cultural sector	4.91	0.48
	Student Preparedness for the Job Future	2.55	0.49
	Advice from the carpet specialist	2.99	0.77
	Hope for the future of business and business success	3.64	0.62
	The up-to-date, usefulness and completeness of the content presented in the class	2.07	0.78
	Teachers' Experiences in Scientific Degree in Specialty Carpets	2.24	0.88
	The location of the location of the forehandshops, such as the outdoor, such as the park, is appropriate	4.81	0.74
	Existence of amenities in the educational environment such as space light, air circulation and...	2.62	0.82
	Creating artistic and promotional space through carpet poster advertising...	2.09	0.80

مدل درونی پژوهش

پس از آزمون مدل بیرونی لازم است تا مدل درونی که نشانگر ارتباط بین متغیرهای پژوهش است، ارائه شود. با استفاده از مدل درونی می‌توان به بررسی فرضیه‌های پژوهش پرداخت. خروجی به‌دست آمده از اجرای مدل حاوی ضرایب استاندارد شده و ضرایب معناداری T در شکل‌های ۱ و ۲ آمده است. وقتی مقدار T مربوط به یک مسیر در بازه بیشتر از ۱/۹۶ باشد بیانگر معنادار بودن تاثیر سازه‌های مشخص در آن مسیر بر یکدیگر و در پی آن تایید فرضیه پژوهش می‌باشد [۱۸]. اعداد نوشته شده بر روی خطوط در حالت استاندارد، در واقع ضرایب بتا حاصل از معادله

جدول ۳: بارعاملی و اعداد معناداری سوالات مربوط به کسب درآمد

Table 3: Proportional value and significant numbers of monetization questions

Variable	Questions	Factor load	Sig
Make money	Family income	4.81	0.84
	Tuition fees related to carpet weaving	5.02	0.87
	Provide employment employment in the labor market	4.78	0.84
	Earn money as a second occupation of carpet weaving	4.98	0.87
	The culture and the environment of the family are based on the widespread acceptance of the carpet weaving.	3.19	0.63
	Amount of welcome by prosperous families of Tehran	4.48	0.77
	Having a clear picture of the future of the carpet weaving business	4.53	0.83
	Matching the thread of carpet weaving as a future job	2.92	0.58
	Relying on the entrepreneurial skills and personal skills of the student in providing future jobs	2.81	0.61
	Adequate level of knowledge of the job market for the future of the job	2.77	0.60

جدول ۴: بارعاملی و اعداد معناداری گویه‌های مربوط به متغیر تبلیغات

Table 4: Proportional strength and significant numbers of variables related to adverts

Variable	Questions	Factor load	Sig
Advertising	Staff informations on carpet weaving	2.57	0.85
	Encounters of Cultural Staff	3.07	0.68
	The introduction of map colors refers to the theme of the plot and role	3.29	0.72
	Advertising through television media	3.51	0.49
	Provide enough information on the carpet thread by the authorities to introduce the carpet thread	2.52	0.67
	Holding courses and seminars on the introduction of carpet and carpet weaving courses	2.32	0.55
	Adhering to a decorative and professional appearance by the professors.	4.68	0.83
	Make the right and diverse designs	4.20	0.79
	Use of natural dyeing instead of artificial dyeing	2.68	0.59

بارهای عاملی از طریق محاسبه مقدار همبستگی شاخص‌های یک سازه با آن سازه محاسبه می‌شوند که اگر این مقدار برابر یا بیشتر از ۰/۴ شود، بیانگر این مطلب است که واریانس بین سازه و شاخص‌های آن از واریانس خطای اندازه‌گیری آن سازه بیشتر بوده و پایایی در مورد آن مدل اندازه‌گیری قابل قبول است [۱۷]. با توجه به نتایج مندرج در جدول‌های ۳، ۴، ۵ و ۶ مقدار بار عاملی به‌دست آمده برای سوالات مربوط به هر یک از متغیرها بالاتر از ۰/۴ می‌باشد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که سوالات مورد استفاده برای متغیرهای پژوهش توانایی تبیین متغیرهای مورد نظر را دارند.

عنوان نمود که کسب درآمد و اشتغال از رشته فرش بافی به میزان ۰/۴۵۷ در استقبال از دوره‌های کوتاه مدت آموزش فرش بافی در فرهنگسراهای شهرداری تهران تاثیرگذار بوده است.

فرضیه دوم پژوهش این گونه عنوان شد: تبلیغات و اطلاع‌رسانی در استقبال از دوره‌های کوتاه مدت آموزش فرش بافی در فرهنگسراهای شهرداری تهران تاثیرگذار هستند.

با عنایت به شکل ۲ مقدار آماره T به دست آمده برابر با ۴/۶۳۰ که بزرگتر از ۱/۹۶ می‌باشد، می‌توان چنین استنباط نمود که تبلیغات و اطلاع‌رسانی رشته فرش به فراگیران در استقبال از دوره‌های کوتاه مدت آموزش فرش بافی در فرهنگسراهای شهرداری تهران تاثیرگذار بوده است. به منظور دانستن میزان تاثیر به شکل ۱ که نشان‌دهنده میزان ضرایب مسیر در حالت استاندارد است مراجعه می‌کنیم. با توجه به شکل ضرایب مسیر به دست آمده برابر (β=۰/۱۹۰) است، لذا از آنجا که ضریب مسیر به دست آمده مثبت است این رابطه به صورت مستقیم می‌باشد. پس می‌توان عنوان نمود که تبلیغات و اطلاع‌رسانی رشته فرش به فراگیران به میزان ۰/۱۹۰ در استقبال از دوره‌های کوتاه مدت آموزش فرش بافی در فرهنگسراهای شهرداری تهران تاثیرگذار است.

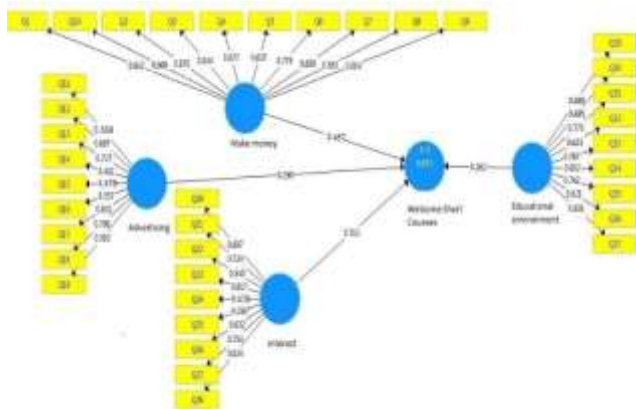
فرضیه سوم پژوهش این گونه بیان شد: علایق فراگیران در استقبال از دوره‌های کوتاه مدت آموزش فرش بافی در فرهنگسراهای شهرداری تهران تاثیرگذار هستند.

با عنایت به شکل ۲ مقدار آماره T به دست آمده برابر با ۷/۹۳۳ که بزرگتر از ۱/۹۶ می‌باشد، می‌توان چنین استنباط نمود که علایق فراگیران در فرهنگسراهای شهرداری تهران تاثیرگذار است. به منظور دانستن میزان تاثیر به شکل ۱ که نشان‌دهنده میزان ضرایب مسیر در حالت استاندارد است مراجعه می‌کنیم با توجه به شکل ۱ ضریب مسیر به دست آمده برابر (β=۰/۷۱۳) است، از آنجا که ضریب مسیر به دست آمده مثبت است این رابطه به صورت مستقیم می‌باشد. پس می‌توان عنوان نمود که علایق فراگیران به میزان در استقبال از دوره‌های کوتاه مدت آموزش فرش بافی در فرهنگسراهای شهرداری تهران تاثیرگذار است.

فرضیه چهارم پژوهش این گونه بیان شد: فضای آموزشی در استقبال از دوره‌های کوتاه مدت آموزش فرش بافی در فرهنگسراهای شهرداری تهران تاثیرگذار هستند.

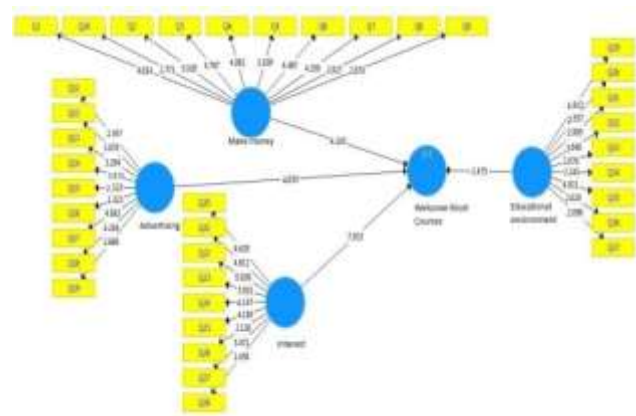
با عنایت به شکل ۲ مقدار آماره T به دست آمده برابر با ۲/۴۵۷ که بزرگتر از ۱/۹۶ می‌باشد، بنابراین می‌توان چنین عنوان نمود که فضای آموزشی در استقبال از دوره‌های کوتاه مدت آموزش فرش بافی در فرهنگسراهای شهرداری تهران تاثیرگذار است. به منظور دانستن میزان تاثیر به شکل ۱ که نشان‌دهنده میزان ضرایب مسیر در حالت استاندارد است، مراجعه می‌کنیم. با توجه به شکل ۱ ضریب مسیر به دست آمده برابر (β=۰/۲۶۲) است، از آنجا که ضریب مسیر به دست آمده مثبت است این رابطه به صورت مستقیم می‌باشد. پس می‌توان عنوان نمود که فضای آموزشی به میزان ۰/۲۶۲ در استقبال از دوره‌های کوتاه مدت آموزش فرش بافی در

رگسیون میان متغیرها است که همان ضریب مسیر است. در ادامه مدل آزمون شده پژوهش ارائه شده است.



شکل ۱: مدل آزمون شده پژوهش در حالت ضرایب استاندارد برای فرضیه‌های پژوهش

Fig. 1: The tested research model in the state of the standard coefficients for research hypotheses



شکل ۲: مدل آزمون شده پژوهش در حالت معناداری برای فرضیه‌های پژوهش

Fig. 2: The tested research model in a meaningful state for research hypotheses

با توجه به نتایج حاصله در مدل آزمون شده پژوهش در حالت استاندارد و معناداری، در ادامه به بررسی فرضیه‌های پژوهش پرداخته می‌شود. فرضیه اول پژوهش این گونه عنوان شده: کسب درآمد و اشتغال از رشته فرش بافی در استقبال از دوره‌های کوتاه مدت آموزش فرش بافی در فرهنگسراهای شهرداری تهران تاثیرگذار هستند.

با توجه به شکل ۲ مقدار آماره T به دست آمده برابر با ۴/۱۴۵ که بزرگتر از ۱/۹۶ است، لذا می‌توان چنین استنباط نمود که کسب درآمد و اشتغال از رشته فرش بافی در استقبال از دوره‌های کوتاه مدت آموزش فرش بافی در فرهنگسراهای شهرداری تهران تاثیرگذار است. به منظور دانستن میزان تاثیر به شکل ۱ که نشان‌دهنده میزان ضرایب مسیر در حالت استاندارد است مراجعه می‌کنیم با توجه به شکل ۱ ضریب مسیر به دست آمده برابر (β=0.457) است، از آنجا که ضریب مسیر به دست آمده مثبت است این رابطه به صورت مستقیم می‌باشد. بنابراین می‌توان

فرهنگسراهای شهرداری تهران تاثیرگذار است.

رتبه‌بندی متغیرها

بر اساس مقدار ضریب مسیر به دست آمده می‌توان رتبه‌بندی متغیرها را به شرح جدول زیر نشان داد.

جدول ۷: میانگین رتبه‌ها
Table 7: Average ratings

Factors	Path coefficient	Rating
Interest	0.713	1
Make money	0.457	2
Advertising	0.190	4
Educational environment	0.262	3

با توجه به جدول فوق میزان اهمیت و متغیرها بدین ترتیب اولویت‌بندی می‌شود:

۱- علاقه ۲- کسب درآمد ۳- فضای آموزشی ۴- تبلیغات.

نتیجه‌گیری

نقش اقتصادی فرش دستباف در زندگی خانواده‌ها بر کسی پوشیده نیست و این امر در سطح بین‌المللی اهمیت دارد و دستیابی به توسعه واقعی را تشکیل می‌دهد. فرش دستباف ایران، نماد فرهنگ، ذوق و هنر ایرانی است و از آنجایی که محصولی چند بعدی بوده و دارای جنبه‌های مختلفی می‌باشد، حفظ و صیانت از این صنعت بسیار حائز اهمیت است توجه به بهره‌وری و کاهش قیمت تمام شده، اعزام هیئت‌های تجاری به کشورهای هدف به منظور توسعه بازار، دعوت از هیئت‌های تجاری خارجی، تبلیغات کیفیت و مزیت فرش ایرانی و حمایت از فعالان این عرصه موجب می‌شود تا هنر - صنعت فرش به عنوان یکی از منابع اصلی صادرات غیر نفتی جایگاه والاتری را در عرصه جهانی کسب نماید. در این پژوهش هفت عامل برای استقبال فراگیران از آموزش فرش‌بافی در فرهنگسراهای مورد مطالعه بررسی شد که این هفت عامل عبارتند از تبلیغات، درآمد، زیبایی آفرینی، اصالت فرش ایرانی، علاقه، نیاز فرهنگی و فضای آموزشی که با نظرسنجی از اساتید خیره فرش دستباف و با توجه به وجود این رشته در فرهنگسراهای مناطق مختلف تهران و شناخت اولویت‌های فراگیران با خاستگاه‌های متفاوت اجتماعی و فرهنگی و فعال بودن فرهنگسراهای متعدد در تهران بزرگ این نتیجه یافت شد که چهار عامل اصلی (تبلیغات، درآمد، فضای آموزشی و علاقه) که بیشتر در استقبال از دوره‌های کوتاه مدت آموزش فرش‌بافی موثر هستند، بررسی شود.

در این پژوهش نتایج فرضیه اول حاکی از آن بود که کسب درآمد و اشتغال از رشته فرش‌بافی به میزان ۰/۴۵۷ در استقبال از دوره‌های کوتاه مدت آموزش فرش‌بافی در فرهنگسراهای شهرداری تهران تاثیرگذار است.

یادگیری هنر فرش‌بافی می‌تواند به یک شغل تبدیل شده و انگیزه‌ای برای ایجاد درآمد و تجارت باشد. فرهنگسراها با کمک و نظارت بر ایجاد تعاونی‌های محلی در تهیه و بازاریابی فروش می‌توانند نقش فعال‌تری را ایفا نمایند.

در این پژوهش نتایج فرضیه دوم حاکی از آن بود که تبلیغات و اطلاع‌رسانی رشته فرش به فراگیران به میزان ۰/۱۹۰ در استقبال از دوره‌های کوتاه مدت آموزش فرش‌بافی در فرهنگسراهای شهرداری تهران تاثیرگذار است.

تبلیغات می‌تواند در معرفی جایگاه فرش و فراگیری تولید و عرضه آن نقش مهمی به عهده داشته باشد. این امر می‌بایست با جدیت توسط فرهنگسراها پیگیری و از طریق شبکه‌های اجتماعی، اینترنت، شفاهی و تبلیغات محیطی انجام پذیرد.

در این پژوهش نتایج فرضیه سوم حاکی از آن بود علایق فراگیران به میزان ۰/۷۱۳ در استقبال از دوره‌های کوتاه مدت آموزش فرش‌بافی در فرهنگسراهای شهرداری تهران تاثیرگذار است.

علاقه بیشتر افرادی که خواستار یادگیری صنعت فرش‌بافی هستند، برتری و برجستگی این هنر می‌باشد که بازتاب اصیل و طبیعی، تمدن و فرهنگ ایرانی بوده که آن را پدید آورده است.

راهکار جذب و ایجاد انگیزه در فراگیران به کارگیری مدرسین مجرب و توانا در فرهنگسراها و آموزشگاه‌ها بوده تا بتوانند این هنر را به نحو احسن در اختیار آنان قرار دهند.

در این پژوهش نتایج فرضیه چهارم حاکی از آن بود فضای آموزشی به میزان ۰/۲۶۲ در استقبال از دوره‌های کوتاه مدت آموزش فرش‌بافی در فرهنگسراهای شهرداری تهران تاثیرگذار است. نقش فضای مناسب، طبیعت و منظر در ارتقای کیفیت آموزش تاثیر بسزایی دارد.

در این راستا فرهنگسراها و اماکن آموزشی بافت فرش باید دارای ویژگی‌های منطبق با استانداردهای فضاهای آموزشی باشند که شامل داشتن نور کافی با زاویه تابش مناسب، خالی بودن محیط از هرگونه رطوبت، استحکام دیوارها و غیره است.

نتایج تحقیق حاکی از آن بود که همه عوامل (کسب درآمد، علاقه، فضای آموزشی و تبلیغات) در استقبال از دوره‌های کوتاه مدت آموزش فرش‌بافی در فرهنگسراهای شهرداری تهران تاثیر دارد و مهمترین عامل تاثیرگذار بر استقبال از دوره‌های کوتاه مدت آموزش فرش‌بافی در فرهنگسراهای شهرداری تهران علاقه بوده که این عامل مبتنی بر نتایج حاصله از جمع‌آوری اطلاعات با استفاده از پاسخ پرسشنامه‌های توزیع شده در فرهنگسراها و همچنین با بهره‌گیری از تکنیک آمار توصیفی و استنباطی بدست آمده است که علت آن نقش قابل توجهی است که این هنر و صنعت در ایجاد اشتغال، کسب درآمد ارزی، زیبایی‌شناختی و معرفی ذوق بافندگان هنرمند ایرانی بوده است. همچنین کمترین عامل تاثیرگذار، تبلیغات بوده که علت این امر نیز بر اساس نتایج حاصله از پرسشنامه‌ها و تکنیک فوق‌الذکر، تعدد و تنوع آموزش رشته‌های هنری و محدودیت امکانات تبلیغی برای جذب آموزش رشته فرش‌بافی در فرهنگسراهای شهرداری تهران بوده است.

[9] Jolly T. Research in carpet of Iran. Tehran; Yasawi Publishing; 2002.

[10] Hadavy M. *Assessing the effectiveness of knowledge workshops in Khorasan Razavi province with an emphasis on design and painting and carpet art*. [master's Thesis]. Ardakan University of Science and Technology; 2017. Persian

[11] Hashmati R. Fazlullah S. *The History of the Carpet (The Evolution of Carpet weaving of Iran)*. Tehran; side; 2010. Persian.

[12] Rahim P, Fatemeh D. Thesis on the impact of academic education in undergraduate studies. *Design orientation on the cultural and economic aspects of the handmade carpet market in Tehran*; 2015. Persian.

[13] Rezvani B. Recognition of the Role and Value of Iranian Carpet Handicrafts. *Journal of Art Research*. 2013; 2: 61-68. Persian.

[14] Karamad H. *Barriers to Innovation and Development in Iranian Carpet Design*. [master's thesis]. Tehran; University of Art; 2006. Persian.

[15] Portela MCAS, Thanassoulis E. *Decomposing school and school-type efficiency*: European Journal of Operational research. 2001; 132(2): 357-373.

[16] Ruggiero J. Performance evaluation when non-discretionary factors correlate with technical efficiency: *European Journal of Operational Research*. 2004; 159: 250-57.

[17] Ray SC. *Data Envelopment Analysis: Theory and techniques for economics and operations research*. UK: Cambridge University Press; 2004.

[18] Imani E, Pourmand HAMN, Mohammad J. The role of new designs in the development and expansion of handmade carpets. *Geljesh Magazine*. 2010; 11-26. Persian.

[19] Soltanian N, Karimi-Machchani S. The Effect of Knowledge Skills of Workers in the Field of Work and the Knowledge of the Carpentry Industry on Their Employment Status. In *Proceedings of the Semina on Carpet & Waste Management*. Tehran; National Carpet Center of Iran. 2007; 2: 739-746. Persian.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



فریده کامیاب کهران عضو هیئت علمی دانشگاه علم و فرهنگ و دانشگاه علمی کاربردی واحد ۲۳ و دانشگاه هنر و معماری آزاد و مدرس فرهنگ سراهای تهران هستند. ایشان مدرک کارشناسی پرستاری را از دانشگاه تهران در سال ۱۳۶۲ و مدرک کارشناسی ارشد مدیریت

اقتصاد فرش را از دانشگاه علم و هنر یزد در سال ۱۳۹۶ دریافت نمودند. در سال ۱۳۹۶ درجه دو هنری در رشته سوزن دوزی از وزارت فرهنگ و

تشکر و قدردانی

این پژوهش با حمایت و همکاری گروه مدیریت فرش، دانشگاه یزد انجام شد. لذا نویسندگان از حمایت‌ها و همکاری‌های به عمل آمده تشکر و قدردانی می‌نمایند.

مشارکت نویسندگان

فریده کامیاب کهران: ایده پردازی و طرح پژوهش، جمع آوری داده‌ها، تجزیه و تحلیل داده‌ها، نگارش پیش نویس دستنوشته، اصلاح دستنوشته. سید محمود طباطبایی: ایده پردازی و طرح پژوهش، تجزیه و تحلیل داده‌ها، نگارش پیشنویس دستنوشته، اصلاح دستنوشته. مجید اسدی فارسانی: تجزیه و تحلیل داده‌ها، اصلاح دستنوشته. مسعود احمد خانی: تجزیه و تحلیل داده‌ها، اصلاح دستنوشته.

تعارض منابع

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

منابع و مأخذ

[1] Allah Rad R.. Examination of identify and authenticity of iranian handmade carpet university professor and faculty member. *Art Research Magazine*. 2013; 2.31_36: Persian.

[2] Akcovian A. From a comprehensive scientific plan to the higher education system of art. Tehran, *Center for Strategic Research on Growth Development*. 2010. Persian.

[3] Anderson SL, Clegg DG. A Thickness Tester for Carpet Specimens", *Journal of Textile Institute*. 2001; 52(12): P664-P667.

[4] Abbot M, Doucouliagos C. *The efficiency of Australian University: a data envelopment analysis*. *Economics of Education Review*. 2003, 22(1): 89-97.

[5] AmirteimooriA., Kordrostami S. DEA-like models for multi-component performance measurement, *Applied Mathematics and Computation*. 2005; 163: 735-43. Persian.

[6] Carnaby GA, Wood EJ. The Physics of Carpets, *Journal of Textile Institute*. 2003; 80(1), 71-90.

[7] Celik N, Koc E. An Experimental Study on Thickness Loss of Wilton-Type Carpets Produced with Different Pile Materials after Prolonged Heavy Static Loading. *Energy Absorption and Hysteresis Effect, Fibers & Textiles in Eastern Europe*. 2007; 15(3): 87-92.

[8] Chit-sazan AH, Asadi MS, Hamid A. Rug Student University (Challenges and Perspectives). Total articles. *Speeches and Programs at the National Conference on Carpet in Higher Education*, Oct. 2000, Mashhad; Speech Publishing; 2003. Persian.



مجید اسدی فارسانی با سوابق آموزشی تدریس در دانشگاه هنر تهران، دانشگاه هنر شهرکرد، دانشگاه علم و هنر یزد و... دارای مدرک دکتری تخصصی پژوهش هنر از دانشگاه هنر تهران پژوهشگر در حوزه طراحی لباس و عکاسی و داوری مسابقات ملی، استانی و دانشگاهی و همکاری در داوری در مقالات مجلات علمی پژوهشی.

Asadi Farsani M. Lecturer, Shahrekord University, Shahrekord, Iran

<mailto:Majid.asadi13@yahoo.com>



دکتر مسعود احمدخانی عضو هیئت علمی و استادیار گروه مدیریت دانشکده علوم انسانی دانشگاه علم و هنر یزد میباشند. ایشان دوره های کارشناسی و کارشناسی ارشد خود را در رشته مدیریت بازرگانی دانشگاه امام صادق (ع) به اتمام رسانده و در رشته مدیریت دولتی در مقطع دکتری به تحصیلات خود ادامه دادند. در سوابق پژوهشی ایشان میتوان به تألیف کتاب بازاریابی: مفاهیم و کاربردها انتشارات جهاد دانشگاهی تهران و اجرای طرح نظرسنجی راجع به عملکرد کمیته امداد امام خمینی (ره) اشاره کرد.

Ahmadkhani, M. Assistant Professor, Science and Arts University, Yazd, Iran

Ahmadkhani@sau.ac.ir

ارشاد سلامی دریافت نمودند. ایشان بیش از ۱۰ نمایشگاه صنایع دستی در تهران برپا نموده اند و همچنین دارای یک مقاله و داوری دو مقاله هستند.

Kamiab Kahran, F. Master of Carpet Management, Science and Arts University, Yazd, Iran

F.kamiabkahran@gmail.com



دکتر سید محمود طباطبایی عضو هیئت علمی و استادیار گروه فرش و طراحی لباس دانشکده هنر دانشگاه علم و هنر یزد میباشند. ایشان در آبان ۱۳۷۶ دوره ی کارشناسی خود را در رشته مهندسی نساجی گرایش تکنولوژی نساجی در دانشگاه یزد، دوره کارشناسی ارشد را در مهر ۱۳۷۸ در رشته ی مدیریت نساجی در دانشگاه صنعتی امیرکبیر تهران، و دوره دکتری خود را در آبان ۱۳۹۳ در رشته تکنولوژی نساجی در دانشگاه صنعتی اصفهان گذراندند. ایشان تا کنون بیش از ۱۰ عنوان مقاله ISI و علمی پژوهشی و نزدیک به هفتاد عنوان مقاله علمی ترویجی و کنفرانس داخلی و خارجی داشته‌اند.

Tabatabaei, S.M. Assistant Professor, Science and Arts University, Yazd, Iran

<mailto:m.tabatabaie@sau.ac.ir>

Citation (Vancouver): Kamiyab Kahran F, Tabatabaei S.M, Asadi Farsani M, Ahmadkhani, M. [Identify and prioritize effective factors in welcoming short courses of weaving carpet in the municipality's cultural centers of Tehran]. *Tech. Edu. J.* 2020; 14(4): 981-990

<http://dx.doi.org/10.22061/jte.2019.3719.1928>



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 effects of inductive teaching system on design results of architectural design 4 (Case study: Khayyam University of Mashhad)

A. Mirzakuchak Khoshnevis^{*,1}, Sh. Ziaee²

¹ Mirasfarhangi Institute, Tehran, Iran

² Faculty of engineering, Azad University of Tehran, Tehran-Shomal Branch, Tehran, Iran

ABSTRACT

Received: 25 April 2019
Reviewed: 5 June 2019
Revised: 1 September 2019
Accepted: 15 September 2019

KEYWORDS:

Inductive Teaching Method
Design Studio 4
Design Process

* Corresponding author

A-khoshnevis@RICHT.ir

☎ (+98912) 3027905

Background and Objectives: The main aim of architectural schools is to train professional architectures who can design and organize the living spaces for people; however, unfortunately these days most of them have not reached this goal. The most important reason of this issue is that the topics in the architectural schools do not correspond with the needs of professional workplaces. So it is important for the architectural schools to train professional architects who have enough abilities to start working, design and build real places. The 5 courses of architectural design studio are very important in learning system of Iranian architectural universities. As a result, it is important to analyse different teaching methods and their effects on each of these courses. In the first part of this article, the course programs of architectural design 4 have been analysed. The topics, goals and the steps of each method is explained; and in the following the effect of inductive teaching method has been analysed at Khayyam University of Mashhad as the case study of the research. The hypotheses of the research explore that the inductive teaching method let the students design more creative and rational projects, and fulfil the needs of the projects that have suitable and correct relations with the spaces.

Methods: The case study is Khayyam university of Mashhad because one of the researchers of this research has been teaching in this university for many years. The research method is descriptive and analytical and survey. Data were gathered by a questionnaire, observation and documental studies. The validity of the questionnaire was verified by content validity method and the reliability of the information was controlled by triangular method. The gathered information was analysed with content analysis, SPSS software, and graphical and deductive analysis.

Findings: The results show that inductive teaching system let the students design more rational projects, which fulfil the needs of the projects that have correct relations among the spaces. These projects will be more executive and reach the architectural training goals in the school's topics; define a better relation between the standards of the project and creative concepts and ideas; and will have better space quality that correspond with the topic of the design. However, this method of teaching design process restricted the student's creativity.

Conclusion: By changing the teaching methods of architectural schools, the design process and the results of the final projects would change. There is a meaningful relationship between the independent and dependent variable of the study, as the correlation coefficient between the method of teaching designing process and the final result is satisfactory. According to the results of field studies and the research background it can be claimed that there is a relation between the teaching method of design process and the results. Each teaching method, according to its goals and topics, can be successful in designing a good architectural project that fits the needs and functional conditions. In future, examination of the ways to alleviate the problems of this instructional approach that led to limiting students' creativity are recommended.



NUMBER OF REFERENCES

30



NUMBER OF FIGURES

7



NUMBER OF TABLES

0

مقاله پژوهشی

بررسی تأثیر روش آموزش استقرایی بر نتایج طراحی در درس طراحی معماری ۴ (نمونه موردی: دانشگاه خيام مشهد)

احمد میرزا کوچک خوشنویس*، شادی ضیائی^۲^۱ پژوهشگاه میراث فرهنگی، تهران، ایران^۲ دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: هدف دانشکده‌های معماری، پرورش نیروی کارآمد جهت سازماندهی فضای زیستی آدمی می‌باشد، اما متأسفانه شاهد عدم تحقق این هدف در فضای حرفه‌ای معماری هستیم. اصلی‌ترین دلیل بروز این مشکل در تفاوت نیاز جامعه‌ی حرفه‌ای با راستای آموزش معماران و تأثیر آن بر میزان توانایی دانش‌آموختگان دانست. در این راستا لازم است دانشکده‌ها تلاش کنند نیروهای تربیت کنند که متناسب با نیاز واقعی جامعه و در جهت برآورده کردن آن نیازها باشند. با توجه به برنامه‌ی آموزش معماری در کشور و سرفصل آموزشی، سهم عمده‌ای از تربیت طراحی دانش‌آموختگان این رشته، بر عهده دروس ۵ گانه‌ی کارگاهی طرح می‌باشد. بنابراین ارزیابی روش تدریس تک‌تک این دروس حائز اهمیت می‌باشد. در بخش نخست این مقاله، مباحث درس طرح معماری ۴ به لحاظ اهمیت ویژه‌ای که در آخرین سال آموزش آکادمیک معماری، داشته و جز نخستین تمرین‌های جدی دانشجوی پیش از فراغت از تحصیل می‌باشد، مورد بررسی قرار گرفته و در ادامه، تأثیر روش آموزش استقرایی در طرح‌های نهایی، در جامعه آماری مورد نظر پژوهش (دانشگاه خيام مشهد) تحلیل می‌شود. فرضیه‌ای که مطرح می‌گردد این است که روش آموزش استقرایی می‌تواند منجر به خلق طرح‌های واقع‌بینانه، خلاقانه با روابط فضایی صحیح شود که پاسخگوی اهداف طراحی هستند.

روش‌ها: نمونه موردی پژوهش با استفاده از روش تحقیق ترکیبی بررسی شد. علت انتخاب این دانشگاه سابقه‌ی چندین ساله‌ی تدریس یکی از نویسندگان در این دانشگاه می‌باشد. با هدف انجام پژوهش کاربردی و به روش توصیفی-تحلیلی و پیمایش میدانی اطلاعات از طریق پرسش‌نامه بسته، مشاهده و مطالعات اسنادی گردآوری گردید. روایی پرسش‌نامه‌ها از طریق روش سنجش محتوا و در سه مرحله توسط متخصصین بررسی گردیده و برای سنجش ثانویه اعتبار اطلاعات از روش مثلثی استفاده شد. اطلاعات گردآوری شده توسط تحلیل محتوا، نرم افزار SPSS و تحلیل‌های قیاسی و گرافیکی مورد بررسی قرار گرفت.

یافته‌ها: یافته‌های تحقیق نشان می‌دهند روش آموزش استقرایی می‌تواند منجر به خلق طرح‌های واقع‌بینانه، با روابط فضایی صحیح که پاسخگوی اهداف طراحی هستند، شود. همچنین این روش منجر به خلق طرح‌هایی قابل اجرائی می‌گردد، به میزان بیشتری از خیال‌پردازی فاصله داشته، بیشتر توانسته‌اند پاسخگوی مسائل سازه‌ای و اجرائی باشند، به اهداف مورد نظر در سرفصل آموزش طرح ۴ قرابت بیشتری دارند، بیشتر توانسته‌اند میان ضوابط و احکام با ایده‌های خلاقانه طراحی ارتباط بهتری برقرار نمایند، کیفیت‌های فضایی طراحی شده در پروژه‌های طراحی شده با روش جزء به کل با موضوع طراحی قرابت بیشتری دارند، بیشتر توانسته‌اند به استانداردهای فضاهای عملکرد مورد نظر و روابط فضایی صحیح نزدیک باشند؛ اما در عین حال این طرح‌ها مانع پرورش خلاقیت دانشجوی طراحی خلاقانه می‌گردد.

نتیجه‌گیری: با تغییر روش آموزش طراحی، در مواردی که فرضیه تحقیق به آن اشاره داشته است، تغییراتی صورت گرفته که بر اساس آن می‌توان برای روش مناسب فرایند طراحی تصمیم‌گیری نمود و رابطه معنی‌داری میان متغیر وابسته و متغیر مستقل تحقیق وجود دارد که وجود یک ضریب همبستگی خوبی میان روش آموزش فرایند طراحی و نتیجه طراحی را اثبات می‌کند. در پژوهش‌های آتی می‌توان به ارائه راهکارهایی جهت رفع ضعف این روش پیشنهادی در زمینه محدودسازی دانشجوی در پرورش خلاقیت با روش‌های تکمیلی پرداخت و مدل‌های آموزشی جدیدتری را پیشنهاد نمود.

تاریخ دریافت: ۵ اردیبهشت ۱۳۹۸
تاریخ داری: ۱۵ خرداد ۱۳۹۸
تاریخ اصلاح: ۱۰ شهریور ۱۳۹۸
تاریخ پذیرش: ۲۴ شهریور ۱۳۹۸

واژگان کلیدی:

آموزش استقرایی
طرح معماری ۴
فرایند طراحی

*نویسنده مسئول

✉ A-khoshnevis@RICHT.ir

① ۰۹۱۲-۳۰۲۷۹۰۵

مقدمه

اتفاق نظر دارند [۱]. اهمیت این محور به خاطر ایجاد ارتباط ما بین دو مقوله ارزشمند در حرفه معماری، یعنی مباحث تئوری و دیدگاه‌های نظری از یک سو، و فعالیت‌های حرفه‌ای و اجرائی در طراحی از سوی

محوریت دروس کارگاهی طرح معماری در جریان آموزش معماری امری اسات که تقریباً تمام کارشناسان آموزشی و حرفه معماری بر آن

می‌باشد. این مراحل از خلق کانسپت و پرورش هندسه‌های نخستین آغاز گردیده و در نهایت به طراحی پلان می‌انجامد [۶]. فرایند پیشنهادی مشابه روش طراحی از کل به جزء است که در این مقاله مورد بررسی قرار می‌گیرد.

مظفر و همکاران مدلی را برای فرایند آموزش معماری ارائه می‌دهند که بر مبنای پی بی ال - کد^۳ است و مشخص می‌کند که استفاده از رایانه و تکنولوژی‌های جدید در فرایند طراحی را به طور واقع‌گرایانه تحلیل می‌کند [۷]. اوتابرتا و همکارانش دو روش آموزش طراحی معماری، یکی بر اساس رویکرد نقادانه و دیگری بر اساس شاخص‌های ارزیابی، را در نمونه موردی پژوهش خود مورد ارزیابی قرار داده و در نهایت به ضرورت استفاده از هر دو رویکرد در فرایند طراحی معماری اشاره می‌کنند [۸]. دیزدار نیز فرایند طراحی معماری را پیشنهاد می‌دهد که در آن استفاده و تحلیل نمونه‌ها، موجب تقویت خلاقیت می‌شود.

ارگنگلو در مقاله خود مدلی جهانی برای آموزش معماری ارائه می‌دهد که بتواند پاسخگوی مسائل مختلفی باشد که معماری با آن‌ها درگیر بوده و اعلام می‌کند فرایند طراحی به دو بخش تئوری و عمل تقسیم می‌شود [۹] و بخش‌های جزئی هر یک را مشخص می‌سازد. دیاران فرایند طراحی ارائه می‌دهد که پرداختن به جزئیاتی چون رفتار مخاطب و نیازهای جسمی و روحی او در مراحل نخست طراحی منجر به خلق کانسپت می‌گردد [۱۰] و مباحث روان‌شناسی محیط را وارد فرایند معماری می‌کند. صدرام نیز به اهمیت تقلید در فرایند آموزش طراحی معماری جهت نیل به خلاقیت اشاره می‌کند و نوآموز طراحی را ناگزیر از عبور از مسیر تقلید می‌داند. بر همین اساس، روش آموزش طراحی معماری بر مبنای استفاده از تقلید درست را ارائه می‌دهد.

مرور پیشینه تحقیق و نتایج تحقیقات انجام شده مشخص می‌سازد روش‌های تدریس دروس ۵ گانه طراحی به صورت مجزا کمتر مورد بررسی قرار گرفته است. با توجه به اینکه این دروس رویکردها و اهداف متفاوتی با هم دارند؛ تحلیل روش آموزش طراحی در هر یک از آن‌ها به صورت مجزا و با توجه به سرفصل هر درس الزامی است. در واقع منطقی به نظر می‌رسد تا مشخص گردد فرایند طراحی کل به جزء، فرایند طراحی استقرایی و ... برای کدام یک از دروس طراحی معماری مناسب است و هر روش چه تأثیراتی در نتیجه طراحی دانشجویان دارد که خلأ این موضوع در تحقیقات پیشین دیده می‌شود.

پژوهش حاضر با هدف شناخت روش استقرایی در آموزش طرح معماری، شناخت اهداف درس طرح معماری ۴ و در نهایت بررسی میزان اثرگذاری روش آموزش استقرایی بر نتایج طراحی درس طراحی معماری ۴ می‌باشد.

بنابر اهداف تحقیق که پیشتر بیان شد؛ سؤالات پژوهش بدین شرح است:

○ روش طراحی استقرایی چیست و چگونه می‌توان در آموزش طرح معماری ۴ از آن استفاده نمود؟

○ تفاوت روش آموزش کل به جزء و جزء به کل در آموزش معماری چیست؟

دیگر است [۲]. با توجه به ماهیت چند بعدی معماری و ارتباط آن با حوزه‌های مختلف دانش، شیوه آموزش این رشته، در مقایسه با رشته‌های دیگر، نیازهای متفاوتی را طلب می‌کند [۳]؛ شاید اولین نمود آن را بتوان در نظرات ویتریوس مشاهده کرد [۴] و در همین راستا روش آموزش آن نیز با چالش‌های متفاوتی روبه‌روست.

با در نظر گرفتن جامعیت معماری و بین رشته‌ای و چند بعدی بودن آن، هدف از واحد طرح معماری ۴ تلاش برای تعریف نظام‌های عملکردی، سازه‌ای، تأسیساتی در قالب یک طرح منسجم معماری است. با توجه به بررسی سرفصل دروس و نگاه درس طرح معماری ۴ به ابعاد مختلف معماری - که شرح آن در ادامه آمده است - به طور کلی این درس یکی از مهم‌ترین دروس طراحی است که دانشجویان را به مرحله پختگی می‌رساند و جزو اولین تمرینات جدی معماری - با نگاه اجرایی - برای دانشجویان می‌باشد. از همین رو طرح معماری ۴ بخشی از جمع‌بندی آموزش طراحی معماری محسوب گردیده و فرایند آموزشی در آن می‌تواند تأثیرات جدی بر فرایند طراحی دانشجویان داشته باشد.

با توجه به اهمیت دروس ۵ گانه طرح در فرایند آموزش معماری، محتوای آموزش این دروس همواره مورد توجه بوده است و یافتن روش مناسب آموزش فرایند طراحی که از یک سو موجب افزایش خلاقیت دانشجویان شده و از سوی دیگر نتیجه‌ای واقع‌گرایانه داشته باشد از دغدغه‌های اصلی مدرسین این دروس بوده است. روش‌های آموزشی متفاوتی، همچون روش کل به جزء، روش استقرایی یا جزء به کل، استفاده از نمونه‌های موردی در فرایند طراحی و ... برای تدریس فرایند طراحی مورد بررسی و آزمایش قرار گرفته‌اند. بنابراین برخی از تحقیق‌های انجام شده به بررسی جایگاه درس طراحی معماری و نقش آنها در پرورش دانشجویان معماری، محتوای سرفصل این درس و ارتباط آن با روش تدریس پرداخته‌اند؛ ابراهیم و همکاران، در مقاله خود، فرایند آموزش معماری در یکی از دانشگاه‌های مالزی را مورد بررسی قرار می‌دهند و به تحلیل جایگاه و نقش آموزش طراحی در آتلیه‌های معماری در فرایند آموزش معماری می‌پردازند. شریعت راد و همکاران، در مقاله خود، نقش درس طرح معماری ۴ را در توان حرفه‌ای دانش‌آموختگان معماری در دانشگاه معماری یزد را مورد تحلیل قرار می‌دهند و به قیاس اهداف سرفصل و تأثیر درس طرح ۴ در توان حرفه‌ای دانشجویان، از طریق پرسش‌نامه می‌پردازند. تحقیقات بسیاری نیز به بررسی روش‌های مختلف آموزش فرایند طراحی پرداخته‌اند و مدل‌های پیشنهادی خود را برای آموزش این درس ارائه داده‌اند. سلیمان استراتژی‌های مناسب برای آموزش فرایند طراحی در آتلیه‌های معماری را ارائه می‌دهد و بر خطی نبودن فرایند طراحی تأکید داشته و مراحل مختلف فرایند طراحی از اسکیس‌های اولیه تا آنالیز سایت و طراحی‌های گروهی مورد بررسی قرار می‌دهد. ایلوتی نیز مراحل ۸ گانه‌ای برای پرورش کانسپت ارائه می‌دهد و این فرایند را در ۲ آتلیه بررسی کرده و واکنش‌ها را مورد تحلیل قرار می‌دهد [۵]. کرباسی فرایندی برای آموزش طراحی معماری ارائه می‌دهد که شامل ۱۱ مرحله

گرفتن جامعیت معماری و بین رشته‌ای و چند بعدی بودن آن، هدف این طرح، تلاش برای تألیف نظام‌های عملکردی، سازه‌ای، تأسیساتی در قالب یک طرح منسجم معماری است. در این پروژه علاوه بر فرایند خلاقه ذهن که در به وجود آوردن یک ایده کلی طرح و بیان معماری نقش محوری بازی می‌کند؛ مطالعه دقیق و نظام‌مند ضوابط، محدودیت‌ها و شرایط خاص برنامه پروژه و نیز محیط و بستر قرارگیری آن گریزناپذیر است. این طرح باید در نهایت به تلفیق و تألیف درستی از نظام‌های مختلف به وجود آورنده بنا، مثل سازه و ایستایی، سازمان عملکردی، نظام تأسیسات و تنظیم شرایط محیطی و نیز نظم معنایی معماری دست یابد [۱۹].

با توجه به اینکه هدف اصلی این درس جامعیت معماری و به کارگیری آموخته‌های مختلف دانشجویان از دروس دیگر در این طرح است؛ این درس به عنوان اولین تجربه حرفه‌ای معماری دانشجویان تلقی می‌شود [۲۰].

برای این درس موضوعاتی می‌توانند مناسب باشند که نظام عملکردی خاص و پیچیده آن‌ها در عوامل متنوع تأثیرگذار بر طراحی اعم از پیچیدگی‌های عملکردی، شرایط خاص محیطی، ضوابط و محدودیت‌های خاص، تنوع خواسته‌های برنامه، مسائل فنی ساخت و ... را ایجاب نماید [۲۱].

روشن‌های آموزش طرح ۴

فرآیند طراحی، امری پیچیده است که در خصوص مراحل آن، دیدگاه‌های گوناگونی وجود دارد. صاحب‌نظران عموماً این فرآیند را پذیرش و شناخت (فهم) مسأله، ایده‌پردازی، انتخاب ایده و اجرای پروژه برشمرده‌اند [۲۲].

همان‌طور که پیشتر اشاره شد؛ هدف طرح معماری ۴، افزایش توانایی دانشجویان در برقراری ارتباطی همه جانبه میان عوامل مختلف تأثیرگذار بر طراحی است که این هدف با در نظرگیری موضوعی با عملکردی پیچیده دنبال می‌گردد. بر این اساس، عموماً موضوع تأثیرگذار در فرآیند طراحی، ضوابطی است که بر این‌گونه عملکردها، به صورت جدی‌تر، حکم فرما است.

بخش تحقیق و مطالعات با طراحی، دو مرحله جدایی‌ناپذیر و مکمل در طراحی معماری می‌باشند که می‌بایست پایه و اساس هر نوع فرایندی برای طراحی معماری در نظر گرفته شوند [۲۳]. چالش اصلی، چگونگی برقراری ارتباط میان این دو بخش است. چگونگی ارتباط میان این دو بخش در طراحی منجر به طرح دو روش مرسوم برای آموزش معماری در طراحی معماری ۴ گردیده که در آلتیه‌های مختلف، مورد استفاده قرار می‌گیرد؛ در ادامه به بررسی این دو روش پرداخته خواهد شد.

فرایند طراحی/استقرایی یا جزء به کل

طراحی دو فرایند اساسی تولید واگرا و تولید هم‌گرا را در خود دارد. تولید واگرا تدوین انگاره‌های متعدد از یک مشاهده یا جمله است و با ابداع انگاره‌های گوناگون یا راه‌حل‌های بالقوه سروکار دارد. در مقابل، تولید هم‌گرا عمل استنتاج یا ساخت یک انگاره از اجزائی کثیر است.

○ روش طراحی استقرایی بر نتیجه طراحی دانشجویان چه تأثیری دارد؟

در پاسخ به سؤالات فوق فرضیه پژوهش به این ترتیب معین می‌شود: روش آموزش استقرایی می‌تواند منجر به خلق طرح‌های واقع‌بینانه، خلاقانه با روابط فضایی صحیح شود که پاسخگوی اهداف طراحی است. بررسی‌ها و مشاهدات میدانی مشخص می‌سازند روش طراحی جزء به کل و کل به جزء روش‌های مرسوم در آموزش طراحی معماری ۴ هستند. براساس تنظیم فرضیات فوق مدل نظری رابطه بین متغیرهای مستقل و وابسته را به شکل زیر معرفی می‌نماید. در این پژوهش متغیر مستقل روش آموزش استقرایی پیشنهادی است که تأثیر آن بر متغیر وابسته، که در اینجا نتایج طراحی دانشجویان معماری است، به صورت رابطه همبستگی مستقیم است؛ به طوری که وجود این نوع روش آموزشی نتایج طرح‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

آموزش طراحی معماری

آموزش طراحی معماری امری چالش‌برانگیز است که وابسته به متغیرهای زیادی می‌باشد [۱۱] و چگونگی آموزش فرایند طراحی از مهم‌ترین دغدغه‌های آموزشی و پژوهشی مدارس معماری است [۱۲]. آموزش معماری فرایندی است که از طریق برنامه و نظامی مدون، افرادی را به عنوان کارشناس معماری تربیت می‌کند [۱۳] و نیازمند به کارگیری روش‌های کارآمدی است تا در پاسخگویی به نیازهای کمی و کیفی برگرفته از توسعه اجتماعی-اقتصادی نوین، کارایی خود را به نمایش بگذارد. آموزش معماری از موضوعات مهم و کلیدی در جریان رشد و شکوفایی معماری ایرانی، و ترسیم آینده معماری ایران و جهان، به شمار می‌آید [۱۴]. در این راستا مدارس معماری و مؤسسات مختلف آموزش عالی در جهان و در کشور ما تلاش می‌نمایند تا با تنظیم برنامه و محتوای دروس و ارائه آن‌ها به روش‌های شایسته و مناسب، پاسخی مناسب‌تر برای اهداف آموزشی و چشم‌اندازهای ترسیم شده آماده سازند. این تلاش‌ها از سویی باید به تولید دانش معماری بیانجامد و از طرف دیگر آموزش این دانش را به صورت آکادمیک در مؤسسات و محیط‌های آموزشی نهادینه سازد. به همین سبب از گذشته تا حال مدارس معماری آموزش این رشته را با شیوه‌های گوناگون و بعضاً کلاً متفاوت دنبال نموده‌اند [۱۵]. این رشته سعی دارد به تربیت افرادی بپردازد که بر این طیف عمل خلاقانه تسلط یافته و توان انتظام‌بخشی به فضای زیست انسانی را داشته باشند تا بدین ترتیب ابعاد کمی و شرایط کیفی زیست و رشد در جامعه فراهم گردد [۱۶]. طراحی معماری یکی از اصلی‌ترین دروس آموزش معماری است که بیشترین ساعات در هفته، به این درس اختصاص داده می‌شود و درحقیقت، سایر دروس معماری همچون دروس سازه‌ای و تاریخی، در جهت ارتقای کیفیت این درس در نظر گرفته می‌شوند [۱۷].

جایگاه درس طرح ۴ در تربیت معماران

مسیر آموزش معماری با طرح پرسش آغاز می‌شود [۱۸] و پرسش اصلی مطرح شده در طرح معماری ۴ مسائل پیچیده عملکردی است. با در نظر



شکل ۲: انگاره رفتاری نتیجه بررسی‌های موضوع
Fig. 2: Behavioral model as the result of subject analysis

ترکیب این دو ماکت، که شامل ارزیابی و اولویت‌بندی موضوعات در نظر گرفته شده در هر دو ماکت می‌باشد؛ دانشجو را به سمت خلق کانسپت یا ایده سوق می‌دهد. کانسپت در این مرحله شامل توده حجمی و پلان‌ها و برش‌های کلی می‌باشد.

در واقع یک ترکیب منطقی در این مرحله پاسخی صحیح به موضوع طراحی خواهد بود که پس از آن کانسپت طراحی توسط دانشجو و کمک استاد به پختگی رسیده و نقشه‌های تکمیلی، شکل می‌گیرند.

در مورد مسأله معماری - چه در آموزش و چه در طراحی واقعی - نوعی عدم تمایل به تصریح و تبیین کامل و دقیق مسأله در میان پژوهشگران جامعه معماری دیده می‌شود. علت این امر، ترس از بسته شدن دست و پای طراح برای آن چیزی است که خلاقیت خواننده می‌شود [۲۶]. اما همان‌طور که در این روش مشخص گردید؛ بیان روشن مسأله معماری از طریق تعریف دقیق جزئیات می‌تواند منجر به خلق ایده‌های نو و در عین حال پخته‌تر گردد. این روش تمام مسائل تأثیرگذار در طراحی را به همراه جزئیات کامل آن‌ها در ابتدا به طور کامل بررسی نموده و به صورت موازی پیش می‌برد و در نهایت از تحلیل نتایج مناسب این جزئیات به یک پاسخ صحیح در مورد طرح نهایی معماری می‌رسد. به همین دلیل به نظر می‌رسد برای آموزش طراح معماری ۴، که موضوعی دارای عملکردها و روابط فضایی پیچیده و چند منظوره است، مناسب باشد و از همین رو در این تحقیق به بررسی تأثیرات این روش آموزش در نتایج طراحی معماری ۴ در نمونه موردی تحقیق می‌پردازیم.

فرایند طراحی کل به جزء

خلاقیت به معنای توانایی خلق ایده‌های مختلفی می‌باشد که جنبه نوآورانه داشته باشند [۲۷] و طراحی یک علم و هنر توأم با نوآوری و تغییر است [۲۸] بنابراین در فرایند طراحی معماری می‌بایست تا جایی که ممکن است مجال ایده‌پردازی وجود داشته باشد. موضوع حائز اهمیت در این روش، پرورش خلاقیت دانشجویان با حداقل محدودیت می‌باشد؛ به طوری که بتوانند در فرایند طراحی، پس از انجام مطالعات در مورد زمینه پروژه، ضوابط و نمونه‌های تطبیقی، به ایده پردازی بپردازند.

معمولاً محققان، مؤلفه خلاقیت در ایده را مهم‌ترین ویژگی مثبت ایده در نظر می‌گیرند [۲۹].

بعضی از معماران به‌عنوان افرادی شناخته شده‌اند که فضای معماری را از درون به بیرون طراحی می‌کنند (برای مثال، لوکوربوزیه)، در حالی که معماران دیگری به‌عنوان کسانی که فضا را از بیرون به درون طراحی می‌کنند شناخته شده‌اند (برای مثال، میس ونده رو). طراح به هر طریقی که کار کند، به هر حال ناچار به قبول یک طرح یا مجموعه‌ای از طرح‌هاست. بعضی از طراحان معتقدند که در هر زمان فقط یک راه حل بالقوه باید ارائه شود و در صورتی که پذیرفته نشود؛ راه‌حل‌های دیگر تعریف و ارائه شوند. بعضی دیگر معتقدند که بر اساس منطق طراحی، باید به بیش از یک راه‌حل رسید و بعد آن‌ها را ارزیابی کرد [۲۴].

با توجه به تعاریف ارائه شده فوق می‌توان، طراحی جزء به کل را مشابه تولید هم‌گرا و طراحی کل به جزء را مشابه تولید واگرا دانست.

طراحی معماری فرایندی است چند بعدی که تمامی نیازهای عملکردی، معنایی، سازه‌ای و رفتاری می‌بایست در آن پاسخ داده شود [۲۱]. در فرایند طراحی، پیدایش ایده‌های اولیه در ارتباط با موقعیت طراحی است که از تعامل طراح و مسئله طراحی شامل دو مولفه موضوع و بستر طرح ایجاد می‌شود [۲۵] برای این منظور، در این روش، دو بخش «زمینه پروژه» و «موضوع پروژه» در قالب تمرینات اولیه مورد بررسی قرار می‌گیرند. این تمرینات موضوعات مورد نظر را از جزئی‌ترین عوامل مورد بررسی قرار می‌دهند. در واقع در فرایند طراحی استقرایی یا جزء به کل، آشنایی خود دانشجو با موضوعات پروژه به صورت مجزا و جزء به جزء آغاز کرده و در نهایت به یک پاسخ کلی می‌رسد.

در فرایند طراحی، قدم زدن در زمینه طرح و یادداشت‌برداری و ثبت هرگونه اطلاعات برای شناخت اولیه ضروریست و این اطلاعات در نهایت در قالب یک نتیجه که حاصل یک فرایند تصمیم‌گیری جدی است؛ ارائه می‌شود [۲۱]. این نتیجه در قالب ماکتی به‌عنوان «انگاره شکلی» ارائه می‌گردد که به تمام عوامل موجود در سایت، پاسخی صحیح و منطقی داده است و شامل توده‌ای با فرم‌های کاملاً نرم و قابل انعطاف بوده تا ذهنیتی شکلی را به طراح حکم نکند.

از سوی دیگر، رفتارها و ضوابط پروژه در قالب تمریناتی جزئی و کاملاً مجزا مورد بررسی قرار گرفته و دانشجویان با تک‌تک فضاها، نیازهای عملکردها، و رفتارهای مخاطب، در جزئی‌ترین موارد آشنایی کامل پیدا کرده و نتیجه را در قالب ماکتی به‌عنوان «انگاره رفتاری» ارائه می‌دهند.



شکل ۱: انگاره شکلی نتیجه بررسی‌های زمینه
Fig. 1: Formal model as the result of site analysis

طراحی در یک مورد پژوهشی درس طرح معماری ۴ دانشگاه خیام مشهد، مورد بررسی و مقایسه قرار گرفته است. علت انتخاب این جامعه آماری، شناخت شرایط محیطی و فضای آموزشی به دلیل سابقه کار یکی از محققین در این دانشگاه است. با توجه به تجربه محقق در آموزش طراحی معماری ۴ و بررسی و آشنایی با این درس و فرصتی که در بررسی نظری مدل نظری در بین دانشجویان این درس فراهم بود؛ این پژوهش به بررسی فرایند طراحی درس طراحی معماری ۴ در قالب یک پیمایش میدانی اقدام نموده است. بنابراین جامعه آماری تحقیق دانشجویان دو کلاس طرح ۴ معماری دانشگاه خیام مشهد به تعداد ۳۰ نفر در هر کلاس بودند که محقق در طول ترم بر روند پیشرفت تحصیلی آنها در این درس اشراف کامل داشته است. پرسش‌نامه‌ها در این تحقیق توسط داواری که اساتید آموزشی دانشگاه و معماران فعال شهر مشهد می‌باشند و طرح‌های نهایی هر دو گروه دانشجویان را مورد قضاوت و بررسی قرار داده‌اند، تکمیل شده‌اند. برای سنجش اعتبار یا روایی ابزار گردآوری اطلاعات در این تحقیق اعتبار محتوای پرسش‌نامه‌ها مورد بررسی قرار گرفته است و برای این منظور محتوای سؤالات توسط ۱۱ متخصص آموزش طراحی معماری در ۳ مرحله سنجیده شده است تا همه جوانب مهم و اصلی مفهوم مورد اندازه‌گیری و فرضیه تحقیق را در برگیرد و در پایان نتایج حاصل از تحلیل‌های آماری ارائه می‌شود. تحقیق از نوع کاربردی و روش تحقیق، توصیفی-تحلیلی و پیمایش میدانی در قالب یک نمونه موردی به صورت ترکیبی و تحلیل محتوا می‌باشد.

اطلاعات گردآوری شده از پرسش‌نامه‌ها، براساس اوزان تعیین شده به داده‌های آماری تبدیل شده و به صورت میانگین‌های عددی ارائه شد و در نهایت توسط تحلیل منطقی، قیاسی و گرافیکی مورد جمع‌بندی و تحلیل قرار گرفته است.

برای افزایش اعتبار تحقیق نیز، از روش اعتبارسنجی مثلثی استفاده گردید و نتایج ثانویه با نتایج اولیه مورد تطبیق قرار گرفت.

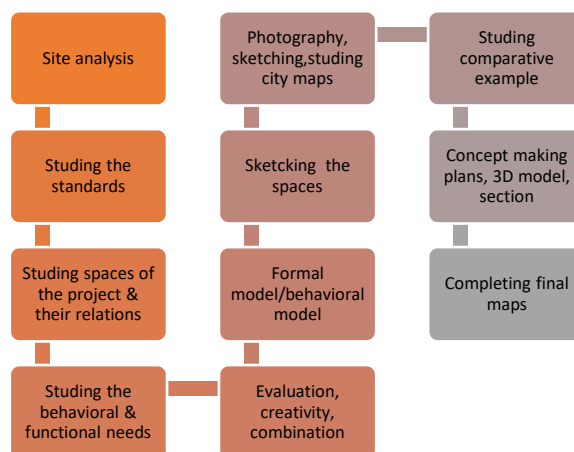
بحث و یافته‌ها

جامعه آماری

درس طرح معماری ۴ بیش از ۱۳ سال است که در دانشگاه خیام مشهد تدریس می‌شود و در این مدت تغییرات مختلفی در محتوا، هدف و شیوه ارائه آن صورت گرفته است. در فصل جدید (کارشناسی پیوسته)، نگاه طراح به موضوع از خرد تا کلان است و عوامل مختلفی که در معماری نقش دارند همانند سازه، تأسیسات، عوامل محیطی و عملکردی مجموعاً در این درس تعریف شده است.

جامعه آماری در این پژوهش، دانشجویان ۲ کد کارگاهی، شامل ۶۰ دانشجوی می‌باشند که واحد طرح معماری ۴ را در ترم گذشته در دانشگاه خیام مشهد گذرانده‌اند. ۵۰ درصد این جامعه روش کل به جزء و ۵۰ درصد روش جزء به کل را تجربه نموده‌اند. نتایج حاصل از این دو فرایند آموزش طراحی توسط ۲۰ نفر از استادان معماری و معماران با سابقه مشغول به کار معماری در دانشگاه‌های آزاد و خیام مشهد، مورد داوری و قضاوت قرار گرفته و پرسش‌نامه‌ها توسط آن‌ها تکمیل شده‌اند.

از طریق خلاقیت است که انگیزه ایجاد و کارهای جالب و جدید به کمک آن انجام می‌شود. از طرف دیگر برای فراتر رفتن از رهیافت و استدلال‌های روزمره در حل مسأله، شخص به توسعه تخیل و بررسی امکانات و احتمالات و نیروی بالقوه موجود در یک وضعیت خاص نیاز دارد و گاهی مستلزم جهشی خالق و مطمئن برای بررسی آزادانه احتمالات آتی است [۳۰].



شکل ۳: فرایند طراحی از جزء به کل

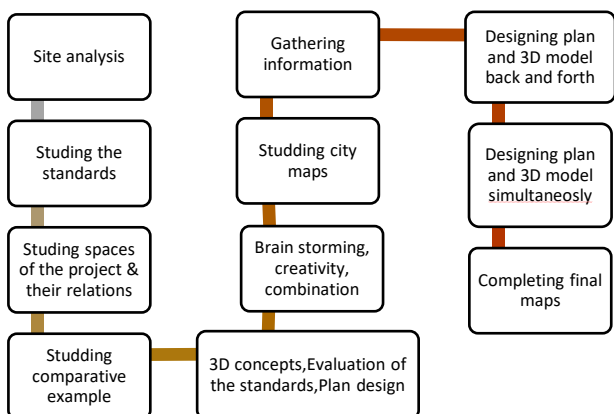
Fig. 3: Design process with inductive method

در مرحله مطالعات دانشجویان ابتدا تحلیل سایت را به صورت کامل انجام داده و با عوامل زمینه آشنایی پیدا می‌کنند. پس از آن مطالعات لازم جهت آشنایی با موضوع طرح و ضوابط و استانداردهای آن انجام می‌گیرد که در اغلب موارد به صورت ارائه‌های جمعی توسط خود دانشجویان می‌باشد. در مطالعات تطبیقی، علاوه بر مطالعه روی نمونه‌های مشابه، ضوابط و استانداردهای مورد نظر را نیز در آن‌ها بررسی می‌کنند و پس از اتمام مرحله مطالعات، مرحله «طوفان ذهنی» را پشت سر می‌گذارند که در آن با استفاده از خلاقیت خود به ایده‌پردازی پرداخته و محصول این مرحله خلق کانسپت حجمی می‌باشد.

در بسیاری از مواقع، دانشجویان می‌توانند چندین کانسپت را در قالب ماکت‌های اولیه ارائه داده و ارزیابی روی تمامی آن‌ها صورت می‌گیرد. این کانسپت حجمی، کلیتی از پروژه است که بر اساس ضوابط، مورد ارزیابی قرار گرفته که در صورت پاسخگویی به آن‌ها، پلان بر اساس آن طراحی می‌گردد. طراحی پلان و حجم در این مرحله طی یک فرایند رفت‌وبرگشتی صورت می‌گیرد و در نهایت جزئیات پروژه پس از به نتیجه رسیدن کلیت آن، شکل می‌گیرند.

روش تحقیق

به منظور اثبات فرضیه‌ها و مدل نظری مطروحه، و بررسی اثبات و نفی رابطه نظری بین متغیر مستقل و وابسته، در این تحقیق ابتدا مطالعات اسنادی پیش‌زمینه شناخت محقق را نسبت به فرایند آموزش طراحی و روش استقرایی فراهم می‌نماید. در همین راستا، در تحقیق حاضر روش آموزش استقرایی و روش آموزش به صورت کل به جزء در فرایند آموزش



شکل ۵. فرایند طراحی از کل به جز
Fig. 5: The process of whole-to-part design

بر این اساس، پرسش‌ها بر مبنای فرضیه تحقیق به شرح زیر هستند (پاسخ‌ها در قالب ۴ گزینه شامل نمره‌دهی از ۰ تا ۳، ۳ تا ۵، ۵ تا ۸ و ۸ تا ۱۰ می‌باشند):

۱- نتیجه حاصل تاچه میزان از خیال‌پردازی فاصله داشته و قابلیت اجرا در محیط‌های حرفه‌ای را دارد؟
۲- پروژه نهایی تا چه حد توانسته به اهداف مورد نظر در سرفصل آموزش طرح ۴ پاسخگو باشد؟

۳- پروژه نهایی تا چه حد میان ضوابط و احکام با ایده‌های خلاقانه طراحی ارتباط برقرار کرده است؟

۴- طرح‌های نهایی تا چه میزان دارای خلاقیت و نوآوری هستند؟

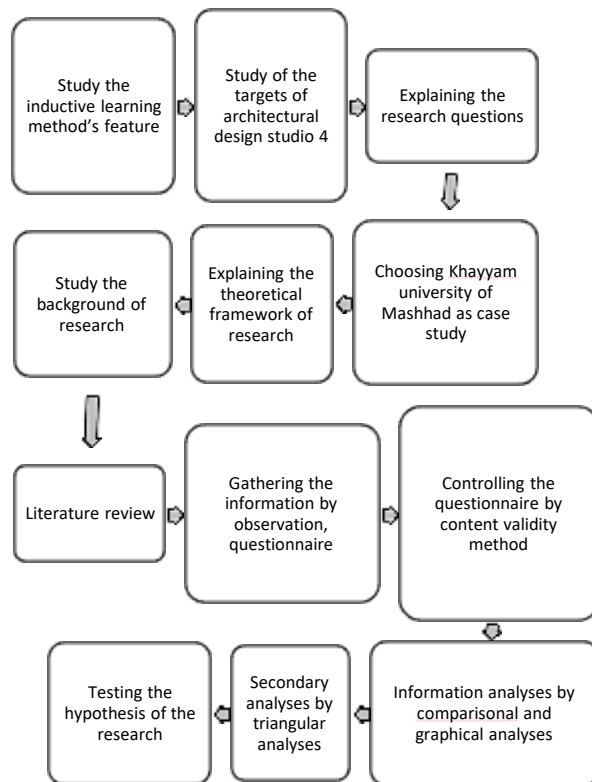
۵- پروژه نهایی تا چه حد پاسخگوی مسائل سازه‌ای و اجرایی است؟
۶- کیفیت‌های فضایی طراحی شده در پروژه‌ها تا چه میزان با موضوع طراحی قرابت دارد؟

۷- طرح‌های نهایی تا چه میزان به استانداردهای فضاهای عملکرد مورد نظر نزدیک هستند؟

۸- طرح‌های نهایی تا چه میزان به روابط فضایی صحیح نزدیک هستند؟ شکل شماره ۶ نمودار نتایج حاصل از پرسش‌نامه‌ها است که در آن نتایج طراحی هر دو گروه، توسط داوران مورد بررسی قرار گرفته و پرسش‌های مورد نظر با همان داوران مطرح شده است. در این نمودار نیز، دانشجویان گروه اول، آن دسته از دانشجویان هستند که طرح معماری ۴ خود را با روش جزء به کل گذرانده و گروه دوم، آن دسته از دانشجویان می‌باشند که طرح معماری ۴ خود را با روش کل به جزء تجربه کرده‌اند.

این نمودار میزان تأثیرات مثبتی را که هر روش بر اساس پرسش مورد نظر داشته است؛ به صورت میانگین عددی امتیاز حاصله از پاسخ‌ها نشان می‌دهد.

فرایند تنظیم و تحلیل داده‌هایی که توسط پرسش‌نامه و مشاهده گردآوری شد؛ در سه مرحله تنظیم و تحلیل گشت: تلخیص داده‌ها؛ عرضه داده‌ها و نتیجه‌گیری. در مرحله تلخیص، داده‌ها انتخاب، تمرکز، تنظیم و تبدیل به صورتی خلاصه‌تر گردیده تا بتوان میانگین کمی آن‌ها را محاسبه نمود.



شکل ۴. فرایند پژوهش
Fig. 4: Research process

جمع‌آوری و تحلیل اطلاعات

در این بخش چگونگی تبدیل پارامترهای مطرح شده در فرضیه تحقیق، به جهت سنجش و آزمون به آیت‌های نمونه و قابل پرسش در قالب پرسش‌نامه‌های بسته پاسخ مطرح شده است. سپس نتایج جمع‌بندی و در جداول و نمودارهایی ارائه شده است که در قسمت بررسی پاسخ‌های هر پرسش، تجزیه تحلیلی از اطلاعات آماری دیده می‌شود.

طرح ساختار پرسش‌نامه

فرایند طراحی شامل ۴ مرحله اصلی می‌باشد: جمع‌آوری اطلاعات و آنالیز؛ ایده‌پردازی؛ ارائه راه‌حل‌ها و حل مسأله [۲۷]. بر این اساس سؤالات پرسش‌نامه تنظیم شد و برای سنجش اعتبار یا روایی پرسش‌نامه‌ها از روش سنجش روایی محتوا استفاده شده و برای این منظور محتوای سؤالات توسط ۱۱ متخصص آموزش طراحی معماری در ۳ مرحله سنجیده شده است تا همه جوانب مهم و اصلی مفهوم مورد اندازه‌گیری و فرضیه تحقیق را در برگیرد. بدین صورت که بر اساس مرور ادبیات موضوع و مدل نظری تحقیق سؤالات پیشنهادی محقق برای متخصصین مورد نظر فرستاده شده و از آن‌ها خواسته شده تغییرات پیشنهادی خود را برای ساختار پرسش‌نامه اعمال نمایند. پرسش‌ها اصلاح شد و برای تغییرات و تناقضات پیش‌آمده اوزان مشخص شده و در مرحله بعد از متخصصین خواسته شده به این تغییرات نمره‌دهی نمایند و در مرحله آخر، براساس نمره‌دهی‌های انجام شده، سؤالات نهایی تعیین شده و دوباره برای متخصصین ارسال شده تا به اجماع نهایی برای ساختار پرسش‌نامه برسند.

- پروژه‌های طراحی شده توسط روش جزء به کل به اهداف مورد نظر در سرفصل آموزش طرح ۴ قرابت بیشتری دارد؛

- پروژه‌های طراحی شده توسط روش جزء به کل بیشتر توانسته‌اند میان ضوابط و احکام با ایده‌های خلاقانه طراحی ارتباط بهتری برقرار نمایند؛

- پروژه‌های طراحی شده توسط روش جزء به کل دارای خلاقیت و نوآوری بیشتری است؛

- پروژه‌های طراحی شده توسط روش جزء به کل بیشتر توانسته‌اند پاسخگوی مسائل سازه‌ای و اجرایی باشند؛

- کیفیت‌های فضایی طراحی شده در پروژه‌های طراحی شده با روش جزء به کل با موضوع طراحی قرابت بیشتری دارند؛

- پروژه‌های طراحی شده توسط روش جزء به کل بیشتر توانسته‌اند به استانداردهای فضاهای عملکرد مورد نظر نزدیک باشند؛

- روابط فضایی صحیح نزدیک باشند.

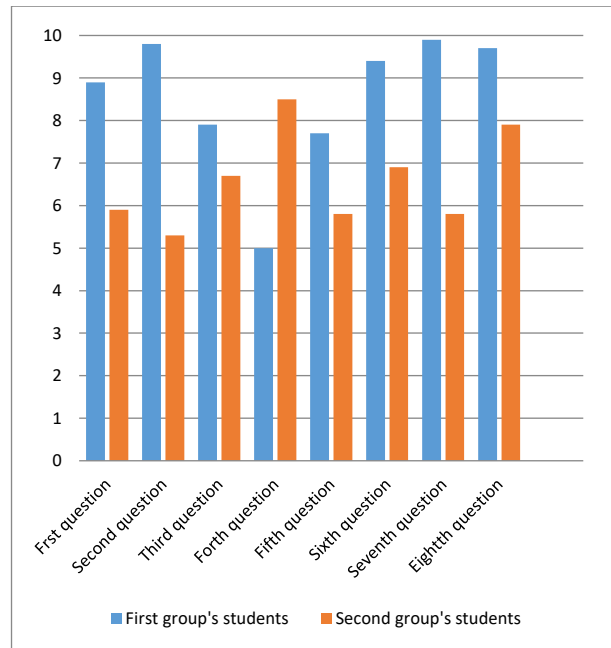
برای افزایش اعتبار این بخش از تحقیق از روش اعتبارسنجی مثلثی استفاده شد؛ بدین صورت که داورانی که نتایج طراحی اولیه را مورد تحلیل قرار دادند، در مرحله بعدی، نظرات خود را در پرسش‌نامه‌ها، بدون تفکیک آثار ارائه دادند. بدین صورت که در حالت اول، برای داور مشخص بود که پروژه توسط چه فرایندی خلق شده است و در مرحله بعد با عدم آگاهی به این موضوع به تکمیل پرسش‌نامه‌ها می‌پرداخت. نتایج حاصل از این مرحله با نتایج حاصل از مرحله نخست مورد قیاس قرار گرفت و انطباق این نتایج تأیید گردید.

نتایج حاصل از مرحله دوم برای اعتبارسنجی مثلثی در شکل شماره ۷ مشخص شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌گردد، تفاوت ارقام حاصل از مرحله نخست و مرحله دوم کمتر از ۳ درصد است که این میزان انطباق اعتبار نتایج حاصله را تأیید می‌نماید.

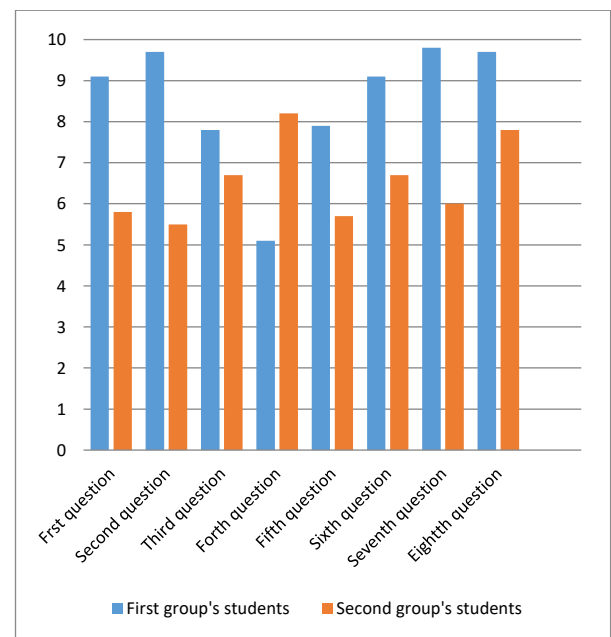
نتیجه‌گیری

وجود رابطه مثبت میان روش آموزش فرایند طراحی با نتیجه طراحی به نحوی که در بخش یافته‌ها به آن اشاره شد؛ تأیید گردید. همان‌طور که ملاحظه شد؛ با تغییر روش آموزش طراحی، در مواردی که فرضیه تحقیق به آن اشاره داشته است، تغییراتی صورت گرفته که بر اساس آن می‌توان برای روش مناسب فرایند طراحی تصمیم‌گیری نمود و رابطه معنی‌داری میان متغیر وابسته و متغیر مستقل تحقیق وجود دارد که وجود یک ضریب همبستگی خوبی میان روش آموزش فرایند طراحی و نتیجه طراحی را اثبات می‌کند.

با توجه به یافته‌های حاصل از مطالعه میدانی و پیشینه موضوع تحقیق در ارتباط با نقش روش آموزش فرایند طراحی در نتیجه طرح، می‌توان ادعا کرد وجود رابطه مثبت میان روش آموزش فرایند طراحی و نتیجه طرح با یافته‌های متخصصانی چون ابراهیم و شریعت راد، همگرایی دارد. با توجه به خلایق که در پیشینه تحقیق پیرامون تحلیل روش‌های آموزش طراحی و سنجش ارتباط آن‌ها با موضوع سرفصل آموزشی طرح



شکل ۶: نتایج حاصل از پرسش‌نامه‌ها در مرحله اول
Fig. 6: The results of the questionnaires in phase 1



شکل ۷: نتایج حاصل از پرسش‌نامه‌ها در مرحله اعتبارسنجی مثلثی
Fig. 7: The results of the questionnaires in triangulation phase

در مرحله عرضه داده‌ها، مجموعه‌ای سازمان‌یافته بر اساس اوزان مشخص شده در گزینه‌های پرسش‌نامه ظاهر ساخته شده و میانگین آن‌ها در نمودارهای گرافیکی ارائه و قیاس میان دو جامعه آماری صورت گرفت. در نهایت در مرحله نتیجه‌گیری گزاره‌های مربوطه به صورت زیر آشکار گردیده است:

- روش طراحی جزء به کل نسبت به روش کل به جزء منجر به خلق طرح‌هایی قابل اجرا تر می‌گردد. این طرح‌ها به میزان بیشتری از خیال‌پردازی فاصله داشته و واقع‌گرایانه‌تر هستند؛

[2] Mahmoudi A. [Problems of teaching architecture in Iran, Analysis in teachers and students approaches]. *Honarhayeziba Journal*. 2002; 12: 70-79. Persian.

[3] Mansournejad H. [The relation of teaching architecture and students thinking choice]. *Soffe Journal*. 2017; 77(27): 35-48. Persian.

[4] Azizi S. [An holistic approach to architectural design process and stable teaching method]. *Honarsu Journal*. 2011; 1(1): 70-79. Persian.

[5] Eilouti B. Concept evolution in architectural design: An octonary framework. *Frontiers of Architectural Research*. 2018; 7:180-196.

[6] Karbasi A. [Steps of architectural design steps according to an experiment]. *Soffe Journal*. 2011; 54: 15-53. Persian.

[7] Mozaffar F, Ekhlasi A. [New approach to architectural teaching, A teaching method according to CAAd and PBL]. *International Journal of Engineering Science of Elm-o-Sanat University of Iran*. 2008; 10(19): 119-128. Persian.

[8] Utaberta N, Badiossadat H, Mohd B, Adi irfan C. A comprehensive learning of architecture education: Understanding critique session as learning process and criteria based assessment in the Architecture Design Studio. *Social and Behavioural Science*. 2013; 102: 21-32.

[9] Ergenoglu A. Universal design teaching in architectural education. *Social and Behavioural Science*. 2015; 174: 1397-1403.

[10] Dayaratne R. Environment-behaviour research and the teaching of Architecture in the Design Studio: An experiment in Bahrain. *Social and Behavioural Science*. 2013; 105: 314- 324.

[11] Daneshgar Moghadam G. [Understanding of architectural design's problem]. *Honarhayeziba Journal*. 2009; 37: 59-68. Persian.

[12] Taghvaei H, Samyari A. [Problems of architectural landscape design studio course in Iran according to landscape design studio 1]. *Motaleat Memari Iran Journal*. 2014; 8:119-135. Persian.

[13] Gharibpour A, Tutuchi Moghdam M. [Evaluation of courses of architecture according to cultural features]. *Motaleat-e-Iran Journal*. 2016; 10: 141-160. Persian.

[14] Mahdavinejad M. [Teaching critics in architecture: improving student's creativity by analysing architectural project]. *Honarhaye Ziba Journal*. 2005; 23: 69-76. Persian.

[15] Alalhesabi M, Noruzian maleki S. [The experiment of design teaching in architectural schools]. *Fanavari Amuzesh Journal*. 2009; 60: 30-35. Persian.

[16] *Courses of architecture*. Iran: Higher Council of Planning; 1996. Persian.

[17] Ibrahim N, Lukman N, Nagkula U. Learning in architecture studio. *Social and Behavioral Sciences*. 2017; 60: 30-35.

مورد نظر وجود داشت؛ این تحقیق به بررسی روش آموزش استقرایی یا جزء به کل به عنوان یکی از روش‌های مرسوم در آموزش طراحی معماری پرداخته و در یک مورد پژوهی به بررسی مناسب بودن این نوع از آموزش برای درس طراحی معماری ۴ پرداخت.

هر کدام از روش‌های آموزش فرایند طراحی به واسطه هدفی که دنبال می‌کنند و موضوعاتی که تمرکز بیشتری بر آن دارند؛ می‌توانند در طراحی یک پروژه معماری متناسب با اهداف، نیازها و شرایط عملکردی و زمینه‌ای آنها نقشی مثبت ایفا نموده و منجر به پروژه‌هایی گردند که قرابت بیشتری با هدف طراحی دارند.

یافته‌های تحقیق، فرضیه تحقیق را به طور کامل تأیید نمی‌کنند. در واقع یافته‌های حاصل از تحلیل جامعه آماری نشان داد که روش آموزش استقرایی می‌تواند منجر به خلق طرح‌های واقع‌بینانه، با روابط فضایی صحیح پاسخگوی اهداف طراحی هستند، اما مانع پرورش خلاقیت دانشجوی طراحی خلاقانه می‌گردد و در این بخش فرضیه تحقیق را رد می‌کند.

این روش به واسطه توجه همه‌جانبه و همزمان به مسائل عملکردی و روابط فضایی در ابتدای فرایند طراحی، مشکلات مربوط به حل این گونه مسائل را در طول فرایند طراحی حل نموده و منجر به خلق پروژه‌های واقع‌گرایانه‌ای می‌گردد که پاسخگوی اهداف طراحی می‌باشند. اما همان‌طور که ملاحظه شد، پرداختن به چنین موضوعاتی در ابتدای فرایند طراحی، خلاقیت دانشجوی را دچار مشکل کرده و توجه این چنین دقیق به اصول و ضوابط طراحی فضاها در ابتدای طراحی، مانع پرورش خلاقیت دانشجوی شده و طرح‌های نهایی دارای نوآوری کمتری هستند. در پژوهش‌های آتی می‌توان به ارائه راهکارهایی جهت رفع ضعف این روش پیشنهادی در زمینه محدودسازی دانشجوی در پرورش خلاقیت با روش‌های تکمیلی پرداخت و مدل جامع‌تری برای این فرایند طراحی ارائه نمود.

مشارکت نویسندگان

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

تشکر و قدردانی

در اینجا لازم است از استادان و دانشجویان دانشگاه خيام مشهد، به دلیل مشارکت فعالشان در این پژوهش که بر غنای آن افزود، تشکر و قدردانی به عمل آید.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مآخذ

[1] Masoudinejad S. [A model for evaluation of design studio 1]. *Soffe Journal*. 2011; 54:26-42. Persian.

[29] Alipour M, Feizi M, Mohammadmoradi A, Akrami GH. [A correct using of examples in architectural creativity]. *Honarhaye Ziba Journal*. 2016; 3: 81-90. Persian.

[30] Sharif H. [Critical thinking and the evaluation of design's concept]. *Soffe Journal*. 2011; 52: 53-64. Persian.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



احمد میرزا کوچک خوشنویس عضو هیئت علمی دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) در قزوین می باشند. ایشان دارای مدرک دکتری تخصصی معماری در مرمت و با زنده‌سازی بناهای تاریخی است. وی همچنین مدیر مسئول و سردبیر مجله اثر (فصلنامه علمی - ترویجی) سازمان میراث فرهنگی و صنایع دستی و گردشگری می باشد.

Mirzakuchak Kkoshnevis, A. Assistant Professor, Mirasfarhangi Institute, Tehran, Iran

A-khoshnevis@RICHT.ir



شادی ضیائی دانشجوی دوره دکتری دانشگاه آزاد اسلامی تهران. مدرس دانشگاه آزاد و خیام مشهد از سال ۱۳۹۱ تا اکنون.

کارشناس ارشد معماری دانشگاه تهران.
Ziaee. S., PhD Student, Islamic Azad University of Tehran, Tehran-Shomal Branch, Tehran, Iran

Shadi.ziaee@yahoo.com

[18] Norouzbrazjani V. [The relation of question and teaching architecture]. *Honarsu Journal*. 2011; 1(1): 56-69. Persian.

[19] *Courses of architecture*. Iran: Higher Council of Planning; 1998. Persian.

[20] Shariat Rad F, Mahdavi-pour H. [Evaluation of the design studio 4's role in student ability in professional work in students of Yazd's architectural university]. *Honarhaye Ziba Journal*. 2008; 36: 49-57. Persian.

[21] Dizdarl S I. Architectural education, project design course and education process using examples. *Social and Behavioral Sciences*. 2015; 176: 276-283.

[22] Negintaji S, Ansari M, Pourmand H. [The relation of people and place with phenomenological aspect in architectural design process]. *Honarhaye Ziba Journal*. 2017; 4: 71-80. Persian.

[23] Piatkowska K. Moving toward competence in teaching architecture: The relationship of research and design in academia. *Procedia Engineering*. 2016; 161: 1476-1481.

[24] Lang J. *Creating architectural theory, The role of behavioural sciences in environmental design*. Tehran: University of Tehran Press; 2016. Persian.

[25] Taheri J. [The relation of research and design]. *Soffe Journal*. 2012; 56: 7-22. Persian.

[26] Mahmoudi A, Nari Ghomi M. [The role of using experimental knowledge in architectural teaching (case study: the program of design studio 1 in Fanni Herfei University of Ghom)]. *Honarhaye Ziba Journal*. 2016; 3: 53-66. Persian.

[27] Soleiman M A. Appropriate teaching and learning strategies for the architectural design process in pedagogic design studio. *Frontiers of Architectural Research*. 2017; 6: 204-217.

[28] Gorji Mahbelani Y. [Today's teaching architecture and future's problems]. *Fannavari Amuzesh Journal*. 2010; 3: 223-234. Persian.

Citation (Vancouver): Mirzakuchak Khoshnevis A, Ziaee Sh. [The effects of inductive teaching system on design results of architectural design4 (Case study: Khayyam University of Mashhad)]. *Tech. Edu. J.* 2020; 14(4): 991-1000

<http://dx.doi.org/10.22061/jte.2019.4494.2076>



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 effect of brain-based electronic courseware on problem solving performance and motivation of students in computer programming courses	877-890
E. Badiee, M. R. Nili, Y. Abedini, B. E. Zamani	
Measuring the impact of virtual reality on a serious game for improving oral presentation skill	891-900
F. Davari, M. VahidiAsl, P. Alikhani, M. RezaeiZadeh	
The effect of group discussion teaching on students' reasoning ability in solving physics problems	901-913
G.A. Ahmadi, M. Saberi, F. Ahmadi	
Investigating the current situation of higher agricultural education in Khuzestan Province from the perspective of metacognitive approach	915-936
M. Taghibaygi, M. Baradaran, A. H. Alibaygi	
Identifying components of learning analytics in education and providing a conceptual framework for optimizing learning	937-948
S. K. Banihashem	
Talent management for high-school principals in Shiraz and presentation of the suitable model	949-958
M.Moshfeghi, H. Rezaghi Shirsavar, M. S. Ziyaaee, M.Mosleh	
The investigation of students' mistakes in simplifying algebraic expressions, and finding the source of these mistakes from the viewpoint of math teachers	959-970
N. Faramarzipoor, M.R. Fadaee	
Studying teachers' contribution to academic achievement of third-year high-school students based on national exam data	971-980
A. Hejazi, R. Saki, S. Hashemi, G. Yoseliani	
Identifying and prioritizing effective factors in welcoming short courses of weaving carpet in the Municipality's cultural centers of Tehran	981-990
F. Kamyab Kahran, S. M. Tabatabaei, M. Asadi Farsani, M. Ahmad Khani	
The effects of inductive teaching system on design results of architectural design 4 (Case study: Khayyam University of Mashhad)	991-1000
A. Mirzakuchak Khoshnevis, Sh. Ziaee	

Technology of Education Journal

CONTENTS

Volume 14, Issue 4, - Serial Number 56, Autumn 2020

Investigating learning theories in social networks; providing a theoretical framework for curriculum design	749-764
S. Hamedinasab, M. Ayati, M. Rostaminejad, F. Seraji	
Exploring the impacts of using Geogebra software on secondary school students' misconceptions in trigonometric functions	774-765
F. Radmehr, H. Rahimian	
Identification and ranking of factors affecting the establishment of smart city with educational approach (high-schools of Zahedan)	775-790
M. Rashki, M. Arab Anani	
The effect of project-based multimedia approach on computer science students' learning	791-799
M. Rostaminezhad, M. Mohammadi	
The effects of online social networks on the quantitative academic performance of secondary high-school girls' students in Tehran	801-812
T. Shaverdi, M. J. Chitsaz, H. Heidari	
Comparing the effects of Merrill & Gagne's instructional design models on cognitive load, learning and instructional efficiency	813-820
V. Salehi, B. Ghanbari	
Predicting and analyzing the performance of students through data mining techniques to improve academic performance	821-834
M. Ghodoosi, F. Mirsaedi, H. Koosha	
The effect of educational interventions based on synectics and 5E patterns on students' academic performance in geometry	835-846
Z. Kalantarnia, A. Shahvarani Semnani, M.H. Behzadi, M. Rostamy-Malkhalifeh, M.R. Mardanbeigi	
A phenomenological study of the process of ICT-competence of Iranian teachers with the purpose of presenting a native model	847-866
A. Habibi-Azar, J. Keyhan, B. Talebi	
The investigation of the effect of computer supported collaborative learning (CSCL) environment and dynamic mathematics software on trigonometric problem solving skill	867-875
S. Asadi, N. Mohammadhasani	