



فصلنامه علمی
نشریه فناوری آموزش

QUARTERLY PUBLICATION

Technology of Education Journal (TEJ)



دوره ۱۳، شماره ۲، بهار ۱۳۹۸

نشریه فناوری آموزش

دوره ۱۳ شماره ۲، بهار ۱۳۹۸

Volume 13, Issue 2, Spring 2019



نشریه علمی فناوری آموزش

دوره ۱۳، شماره ۲، بهار ۱۳۹۸

صاحب امتیاز: دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی
مدیر مسئول: دکتر موسی مظلوم
سر دبیر: دکتر 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 حمیدرضا آراسته
پروفسور علیرضا آزموده اردلان
پروفسور عباس افشار
پروفسور بهروز حسنی
پروفسور علی خاکی صدیق
دکتر مهرک رحیمی
پروفسور حسین زمرشیدی
پروفسور سعید شبستری
پروفسور علی شکوه فر
پروفسور حمیدرضا عظمتی
پروفسور علی غفاری
پروفسور غلامرضا قدرتی امیری
پروفسور علی کاوه
پروفسور محمود قضاوی
دکتر حمید مسگرانی

دانشکده علوم تربیتی و روان شناسی، دانشگاه خوارزمی
دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه تهران
دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه علم و صنعت ایران
دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شاهرود
دانشکده مهندسی برق، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی
دانشکده مهندسی معماری و شهرسازی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی
دانشکده مهندسی مواد، دانشگاه علم و صنعت ایران
دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
دانشکده مهندسی معماری و شهرسازی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی
دانشکده مهندسی معماری و شهرسازی، دانشگاه شهید بهشتی
دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه علم و صنعت ایران
دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه علم و صنعت ایران
دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
دانشکده علوم پایه، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی

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: ۰۲۲۹۷۰۰۶۰-۲۲۹۷۰۰۷۰ داخلی ۲۵۹۸ و فکس: ۲۲۹۷۰۰۷۰

وب سایت: www.sru.ac.ir

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

پست الکترونیکی: jte@sru.ac.ir

این نشریه توسط مراکز زیر نمایه سازی می شود:

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

این نشریه طی مجوز شماره ۳/۱۱/۱۴۶۱ مورخ ۱۳۸۸/۹/۴ از وزارت علوم، تحقیقات و فناوری حائز رتبه علمی - پژوهشی شده است و دارای ضریب تأثیر ۰/۱۷۹ و جز نشریات Q2 در پایگاه (ISC) است.

نشریه علمی فناوری آموزش

دوره ۱۳، شماره ۲، بهار ۱۳۹۸

۲۳۴-۲۴۸	تشخیص اتوماتیک بیماری‌های شبکه‌ی چشم با استفاده از مدل‌های ریاضیاتی پردازش تصویر، مبتنی بر یادگیری دیکشنری چندلایه آزاده منتظری، محبوبه شمسی، روح‌الله دیانت
۲۴۹-۲۶۲	یادگیری طبیعی، مطالعه‌ای بر مبنای مشاهده رفتار کودکان در مدرسه طبیعت کاوی کنج مشهد سیدمحمد بهروز، اسماعیل ضرغامی
۲۶۳-۲۷۳	بررسی نگرش معلمان ایرانی زبان انگلیسی پیرامون مفهوم جهانی - بومی‌سازی از طریق پرسش‌نامه‌ی ابداعی اسمعیل علی سلیمی، محمد میثم صفرزاده
۲۷۴-۲۸۳	ویژگی‌ها و عناصر طراحی فضاهای باز کودکان دبستانی براساس هوش هیجانی در فرآیند یادگیری از دیدگاه متخصصان حسینی سادات شمس دولت‌آبادی، فرهنگ مظفر، نیلوفر ملک، بهرام صالح صدق‌پور
۲۸۴-۲۹۸	امکان‌سنجی و رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر توسعه یادگیری الکترونیکی در آموزش عالی با رویکرد تصمیم‌گیری چند معیاره فازی فاطمه رحمانی، حامد احمدی، الهام قنبری، سیدمحمودخراسانی کیاسری
۲۹۹-۳۱۴	ارائه الگوی ارزیابی آموزشی مبتنی بر معیار در آتلیه‌های طراحی معماری سیما رضائی آشتیانی، جمال‌الدین مهدی‌نژاد
۳۱۶-۳۲۶	دسته‌بندی سبک‌های یادگیری با استفاده از ویژگی‌های رفتاری و ماشین بردار پشتیبان دوقلو جلال‌الدین نصیری، امیرمحمود میر، سمیه فتاحی
۳۲۷-۳۳۹	ارزشیابی برنامه درسی ریاضی پایه دهم رشته انسانی (با تأکید بر رویکرد زمینه‌محور از دیدگاه دبیران این درس در شهر تهران) غلامعلی احمدی، هاله شیخ‌الاسلامی، علیرضا عصاره، ابراهیم ریحانی

۳۴۰-۳۵۰	بررسی و شناسایی مدل هوشمند یادگیری همراه تعاملی جهت ارتقاء ایمنی در راه آهن رضا شریفی، قاسمعلی بازآیی، حسن اسدزاده
۳۵۱-۳۶۹	ماهیت و منطق برنامه درسی رباتیک تربیتی در دوره ابتدایی رحیمه منصوری گرگر، علی حسینی خواه، مینو عالمی، زهرا نیکنام
۳۷۰-۳۷۸	بررسی نقش آزمون‌های مجازی در کاهش استرس از دیدگاه استادان و دانشجویان دانشگاه پیام‌نور شهرام رنجدوست
۳۷۹-۳۸۵	تأثیر طراحی بهینه فضای آموزشی بر ارتقای خلاقیت یزدان موحدی
۳۸۶-۴۰۰	توسعه مدل ساختاری فرایندهای خلق دانش ملی با استفاده از ترکیب روش‌های دلفی و مدل‌سازی ساختاری تفسیری قاسم آذری آرانی، جلال رضایی‌نور
۴۰۱-۴۰۸	تأثیر تابلوهای هوشمند بر افزایش انگیزه و یادگیری افعال چند کلمه‌ای توسط زبان‌آموزان انگلیسی به عنوان زبان خارجی گودرز علی بخشی، محمد زینعلی، مرتضی بختیاروند
۴۰۹-۴۲۷	طراحی و اعتباریابی الگوی بهبود کیفی آموزش‌های مجازی دانشگاه فرهنگیان (روش آمیخته) مژگان اسمعیل‌نیا، حسینعلی کوهستانی، علی معقول
۴۲۸-۴۳۸	بررسی نقش شیوه آموزش دانشجویان بر ارتقاء میزان خلاقیت آنها (نمونه موردی، دانشجویان درس درک و بیان محیط در رشته مهندسی معماری) سید احسان بلادی ده بزرگ، محمدهادی کابلی، علی‌اکبر حیدری
۴۳۹-۴۴۸	ارایه مدل طبقه‌بندی براساس سیستم استنتاج فازی و الگوریتم ژنتیک جهت تشخیص اختلال خواندن در دانش‌آموزان مقطع راهنمایی فهیمة رضایی، راحیل حسینی، مهدی مزینانی
۴۵۱-۴۶۱	ارائه مدل یادگیری الکترونیک بر رضایت‌مندی اساتید از یادگیری در واحدهای دانشگاه آزاد اسلامی استان اردبیل خیراله سربلند
۴۶۲-۴۷۰	بررسی موانع توسعه آموزش الکترونیکی در دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی‌سینا خلیل میرزائی، حشمت‌اله سعدی، مرجان سپه‌پناه
۴۷۱-۴۸۳	طراحی و اعتباریابی الگوی شبکه اجتماعی مجازی مدارس ایران محسن زارعی، اسماعیل زارعی زوارکی، خدیجه علی‌آبادی، علی دلاور



ORIGINAL RESEARCH PAPER

Automatic recognition of retinal diseases using mathematical models of image processing, based on multilayer-dictionary learning

A. Montazeri¹, M. Shamsi^{2,*}, R. Dianat³¹Department of Information Technology, Faculty of Computer, University of Qom, Iran²Department of Computer, Faculty of Computer and Electrical, Qom University of Technology, Iran³Department of Computer, Faculty of Computer, University of Qom, Iran

ABSTRACT

Submitted: 17 June 2018
 Reviewed: 16 July 2018
 Revised: 25 August 2018
 Accepted: 26 September 2018

KEYWORDS:

Multi-layer Dictionary Learning
 Sparse Representation
 K-SVD Algorithm
 Optical Coherence Tomography
 Classification

* Corresponding author
 ✉ shamsi@qut.ac.ir

Background and Objectives: Image processing is one of the most important issues in the field of artificial intelligence, which is used in various industrial, medical, military, and security systems. One of the most important applications of image processing is the extraction of different types of classification in the field of medical sciences. By using powerful algorithms in this field, intelligent systems can be invented that automatically understand and interpret the medical characteristics of individuals without the need to the physician supervision can discover useful information to help experts make good judgments. When the necessary parameters for the diagnosis of the disease increase, the diagnosis and prognosis of the disease becomes very difficult even for an expert, which is why computer diagnostic tools have been used in recent decades to help the physicians. This has led to a reduction in possible errors due to fatigue or inexperience of the specialist, and to provide the required medical data to the physician in less time and with more detail and accuracy. The purpose of this study is to improve the classification of new methods using a multi-layered model to address retinal diseases diagnosis.

Methods: This paper presents a multi-layer dictionary learning method for classification tasks. Our multi-layer framework uses a label consistent in K-SVD algorithm to learn a discriminative dictionary for sparse coding in order to learn better features in retinal optical coherence tomography images. In addition to using class labels of training data, we also associate label information with each dictionary item (columns of the dictionary matrix) to enforce discrimination in sparse codes during dictionary learning process. In fact, it relies on a succession of sparse coding and pooling steps in order to find an effective representation of data for classification. Moreover, we apply Duke dataset for validating our algorithm: Duke spectral domain OCT (SD-OCT) dataset, consisting of volumetric scans acquired from 45 subjects 15 normal subjects, 15 AMD patients, and 15 DME patients.

Findings: Our classifier leads to a correct classification rate of 95.85% and 100.00% for normal and abnormal (DME and AMD). Experimental results demonstrate that our algorithm outperforms compared to many recent proposed supervised dictionary learning and sparse representation techniques.

Conclusion: The results of this study were to provide an automatic system for the diagnosis of some retinal abnormalities in a way that it could do data analysis with high accuracy in comparison to other modern methods to diagnosis delicate patterns of OCT, separate images of normal and patient the normal and in two age-related macular degeneration diseases (AMD), and diabetic macular degeneration (DME), and help the physician to diagnose retinal pathology with great care. As a suggestion for professionals and future research, by generalizing this method to the more classes, we can cover the entire retinal myopia and use it as a potentially effective tool in computerized diagnosis and screening for retinal disease or in the wider eye area.



NUMBER OF REFERENCES

44



NUMBER OF FIGURES

9



NUMBER OF TABLES

4

مقاله پژوهشی

تشخیص اتوماتیک بیمارهای شبکه چشم با استفاده از مدل‌های ریاضیاتی پردازش تصویر، مبتنی بر یادگیری دیکشنری چندلایه

آزاده منتظری^۱، محبوبه شمسی^{۲*}، روح‌الله دیانت^۳^۱ گروه مهندسی فناوری اطلاعات، دانشکده کامپیوتر، دانشگاه قم، قم، ایران^۲ گروه کامپیوتر، دانشکده برق و کامپیوتر، دانشگاه صنعتی قم، قم، ایران^۳ گروه کامپیوتر، دانشکده کامپیوتر، دانشگاه قم، قم، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: پردازش تصویر یکی از مسائل مهم در حوزه ی هوش مصنوعی می باشد که در موارد مختلف صنعتی، پزشکی، نظامی، سیستم های امنیتی و... کاربرد دارد. از مهم ترین زمینه های کاربردی پردازش تصویر استخراج قواعد طبقه بندی در حیطه علم پزشکی است. با به کارگیری الگوریتم های قدرتمند این حوزه می توان سیستم های هوشمندی ابداع کرد که به شکل خودکار و بدون نیاز به نظارت پزشک قادر به فهم و تفسیر ویژگی های پزشکی افراد باشند یا اطلاعات مفیدی را اکتشاف کنند که متخصصان را در قضاوت صحیح یاری رساند. زمانی که پارامترهای لازم برای تشخیص بیماری زیاد می شود، تشخیص و پیش بینی بیماری حتی برای یک متخصص خبره پزشکی نیز به سختی ممکن می گردد به همین دلیل در چند دهه اخیر ابزار تشخیص کامپیوتری باهدف کمک به پزشک مورد استفاده قرار گرفته است. این مهم موجب شده است که خطاهای احتمالی ناشی از خستگی یا بی تجربگی فرد متخصص تا حدی کاهش پیدا کند و داده های پزشکی مورد نیاز، طی مدت زمان کمتر و با جزئیات و دقت بیشتر در اختیار پزشک قرار گیرد. هدف از این مطالعه بهبود عملکرد طبقه بندی روش های نوین، با استفاده از مدلی چندلایه به منظور کمک به تشخیص بیماری های شبکه ی چشم است.

دریافت: ۲۷ خرداد ۱۳۹۷

داوری: ۲۵ تیر ۱۳۹۷

اصلاح: ۰۳ شهریور ۱۳۹۷

پذیرش: ۰۴ مهر ۱۳۹۷

واژگان کلیدی:

یادگیری دیکشنری چندلایه

نمایش تنک

الگوریتم K-SVD

مقطع نگاری همدوسی شبکه

طبقه بندی

روش ها: این مدل از الگوریتم K-SVD پیشرفته، برای یادگیری ماتریس دیکشنری و الگوهای پایه استفاده می کند تا بتواند با الگوپذیری از معماری چندلایه، ویژگی های بهتری را در تصاویر OCT شبکه ی بیاموزد. همچنین در این معماری، علاوه بر استفاده از برچسب های کلاس داده های آموزشی، اطلاعات برچسب نیز در هر ستون پایه در ماتریس دیکشنری ترکیب می شود تا در کدگذاری تنک در طی فرآیند یادگیری دیکشنری بیشترین تبعیض اعمال شود که این منجر به موفقیت مراحل کدگذاری تنک و جمع بندی، در پیدا کردن نمایش مؤثرتری از داده به منظور طبقه بندی می گردد. برای اعتبارسنجی الگوریتم، از مجموعه داده های داک استفاده شده است. این مجموعه داده شامل اسکن های حجمی از ۴۵ نوع، که ۱۵ نوع حجم از آن طبیعی، ۱۵ نوع بیمار تخریب ماکولای وابسته به سن (AMD) و ۱۵ نوع بیمار ورم ماکولای دیابتی (DME) است که تعداد اسکن های OCT در هر حجم بین ۳۶ تا ۹۷ تصویر متغیر می باشد.

* نویسنده مسئول

shamsi@qut.ac.ir

یافته ها: نتایج تجربی نشان می دهد که الگوریتم پیشنهادی این مقاله توانسته است با پیشی گرفتن از بسیاری از مدل های جدید یادگیری دیکشنری و نمایش تنک، بسیار خوب عمل نماید و با دقت خوبی منجر به طبقه بندی صحیح ۹۵٫۸۵٪ برای تصاویر نرمال و صد درصد برای تصاویر بیمار (AMD و DME) شود.

نتیجه گیری: نتیجه ی این تحقیق ارائه ی سیستمی اتوماتیک به منظور تشخیص برخی ناهنجاری های شبکه ی بود به طوری که با تحلیل و آنالیز بر روی داده های دام توانست با دقت بسیار خوبی در مقایسه با روش های نوین این حوزه در شناسایی الگوهای ظریف بیماری در تصاویر OCT موفق عمل نموده، تصاویر نرمال و بیمار را در دو بیماری تباهی ماکولای وابسته به سن یعنی AMD ورم ماکولای دیابتی یعنی DME را تفکیک و در تشخیص پاتولوژی شبکه با دقت بسیار بالایی به پزشک معالج کمک کند. به عنوان یک پیشنهاد تحقیقاتی و کاربردی برای متخصصین و آیندگان با تعمیم این روش به کلاس های بیشتر می توان تمام بیماری های شبکه را پوشش داد و از آن به عنوان ابزاری بالقوه مؤثر در تشخیص کامپیوتری و غربالگری بیماری های شبکه و یا در حوزه های وسیع تر چشم استفاده نمود.

مقدمه

برای تعبیر و تحلیل انسان باشد. برای نمونه در پزشکی به کمک مدل ها و روش های موجود وضوح و کیفیت تصویر را ارتقا می دهند یا این که برای تعبیر آسان تر تصاویر اشعه ایکس یا سایر تصاویر پزشکی، سطوح شدت روشنایی را بارنگ، رمز می کنند. متخصصان جغرافیایی نیز از این روش ها یا روش های مشابه برای مطالعه الگوهای آلودگی هوا که با

پردازش تصویر یکی از مسائل مهم در حوزه ی هوش مصنوعی می باشد که در موارد مختلف صنعتی، پزشکی، نظامی، سیستم های امنیتی و... کاربرد دارد. گر چه اغلب این مسائل باهم نامرتبط هستند، اما عموماً نیازمند روش هایی هستند که قادر به ارتقای اطلاعات تصویری

که متخصصان را در قضاوت صحیح یاری رساند. زمانی که پارامترهای لازم برای تشخیص بیماری زیاد می‌شود، تشخیص و پیش‌بینی بیماری حتی برای یک متخصص خبره پزشکی نیز به‌سختی ممکن می‌گردد به همین دلیل در چند دهه اخیر ابزار تشخیص کامپیوتری باهدف کمک به پزشک مورد استفاده قرار گرفته است. این مهم موجب شده است که خطاهای احتمالی ناشی از خستگی یا بی‌تجربگی فرد متخصص تا حدی کاهش پیدا کند و داده‌های پزشکی مورد نیاز، طی مدت‌زمان کمتر و با جزئیات و دقت بیشتر در اختیار پزشک قرار گیرد. ابزارهای آنالیز و مدل‌سازی، پتانسیل خوبی برای ایجاد یک محیط غنی از دانش دارند که می‌توانند کمک قابل‌توجهی به کیفیت تصمیمات بالینی نمایند [۱-۳].

در این میان تلاش‌ها و پیشرفت‌های مهمی در عرصه پردازش تصاویر شبکیه نیز به‌منظور ارائه دستگاه‌هایی اتوماتیک جهت تشخیص بیماری‌های مختلف روی آن انجام شده است. چنین سیستم‌هایی علاوه بر اینکه امکان پردازش تصاویر شبکیه را در حجم زیاد و با حداقل زمان و هزینه فراهم می‌کنند، از خستگی و ضعف‌های دیگری که شخص تشخیص‌دهنده می‌تواند دچار شود مبرا می‌باشند. تکنیک جدید تصویربرداری OCT (مقطع‌نگاری هم‌دوسی نوری) از روی شبکیه و فراهم شدن امکان اخذ اطلاعات و تصاویر با دقت و کیفیت بالا از لایه‌های مختلف شبکیه باعث شده است تا باکار بر روی این تصاویر، خطای الگوریتم‌های ارائه‌شده جهت تشخیص و استخراج اتوماتیک الگوهای مرتبط با بیماری‌های شبکیه را کمتر نمود، و روش‌ها و الگوریتم‌های نوینی در جهت آنالیز اتوماتیک این تصاویر معرفی کرد. تصویربرداری OCT چشم یک روش تصویربرداری از لایه‌های مختلف پرده چشم و سر عصب است که با استفاده از امواج نوری، مقاطع تصویربرداری مجزایی را تهیه می‌کند. این تکنولوژی می‌تواند تصویربرداری‌های مقطعی از ساختمان میکروسکوپی بافت‌های زیستی انجام دهد. همچنین دارای رزولوشنی در مقیاس میکرومتر می‌باشد [۱۱].

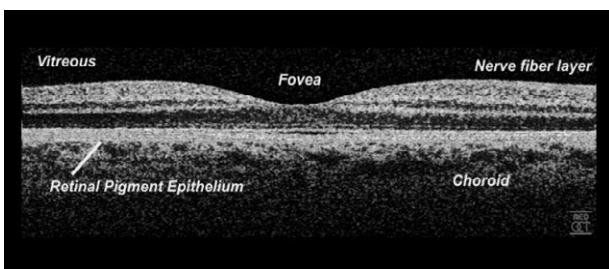
در طول دو دهه گذشته اکثر آثار محققین در زمینه پردازش تصاویر OCT، به دو بخش اصلی اختصاص یافته که بخش اول روش‌های بخش‌بندی و تقطیع لایه‌های شبکیه [۱۸-۱۲] است، که در این مقاله مورد بحث قرار نگرفته و بخش دوم از مقالات این حوزه، که هدف ما است به روش‌های گوناگون طبقه‌بندی تصاویر OCT پرداخته است که عموماً مبتنی بر بازسازی تصویر هستند [۳۱-۱۹]. در سال ۲۰۱۱ لیو همکارانش به‌منظور تشخیص آسیب‌های ناحیه‌ی ماکولا، از جمله AMD و DME، روشی را پیشنهاد دادند که از الگوهای دودویی محلی

تصویربرداری هوایی و ماهواره‌ای به‌دست‌آمده است، استفاده می‌کنند. در باستان‌شناسی نیز روش‌های پردازش تصویر برای بازیابی عکس‌های مات شده‌ای که تنها باقی‌مانده آثار هنری نادر هستند، مورد استفاده قرار می‌گیرد. در فیزیک و زمینه‌های مرتبط، فنون رایانه‌ای بارها تصاویر آزمایش‌های مربوط به موضوعاتی نظیر پلاسماهای پرنرژی و تصاویر ریزبینی الکترونی را ارتقا داده‌اند. کاربردهای موفق دیگری از پردازش تصویر را نیز می‌توان در نجوم، زیست‌شناسی، پزشکی هسته‌ای، اجرای قانون و صنعت بیان کرد [۵-۱].

به‌این ترتیب مدل‌های ریاضیاتی زیادی در شرح و توصیف داده‌ها با درجه‌های موفقیت گوناگون ارائه شده که در بین آن‌ها مدل‌های مبتنی بر یادگیری (آموزش) دیکشنری و نمایش تنک یا DLSR^۱ از محبوبیت ویژه‌ای برخوردار است و در زمینه‌های مختلف مورد تحقیق و بررسی قرار گرفته است. تحقیقات اخیر نشان داده دیکشنری لرنینگ و نمایش تنک کاربرد مای گوناگونی نظیر، نمایش تصویر، طبقه‌بندی تصویر، حذف نویز، پردازش گفتار، نمایش داده و انتخاب پایه، بازشناسی صورت، طبقه‌بندی سیگنال، بخش‌بندی داده و تحلیل تصاویر پزشکی مانند تصاویر OCT^۲ شبکیه دارد [۹-۳].

شبکیه داخلی‌ترین لایه‌ی چشم است و شامل سلول‌های گیرنده‌ی نور و نورون‌ها می‌باشد. بافت شبکیه چشم یک ساختار چندلایه‌ای است که با ساختاری مرکب از چندین لایه سلولی، بخش خلفی حفره چشم را در بر گرفته، مسئول تبدیل انرژی نورانی به سیگنال‌های عصبی برای تحلیل نهایی توسط مغز می‌باشد. لکه‌ی زرد یا ماکولا بخشی از شبکیه است که بیشترین حساسیت به نور را دارد و موجب دیدمستقیم واضح می‌شود. لکه زرد برای کارهای دقیق مثل خواندن و رانندگی لازم است. اما بعضی بیماری‌ها می‌توانند این قسمت را درگیر کنند. بیماری‌های ماکولا انواع و اقسام مختلفی دارد؛ یک نوع آن شامل بیماری‌های تخریبی است که بعضی وابسته به سن و یا ناشی از عوامل ژنتیکی و متابولیک در ماکولا می‌باشد. یکی از بیماری‌های شناخته‌شده متابولیکی که شیوع بالایی هم دارد، دیابت است. دیابت یا مرض قند می‌تواند باعث ایجاد ورم در ناحیه ماکولای شبکیه چشم شود. هرگونه آسیب یا بیماری شبکیه، نوعی رتینوپاتی تلقی می‌شود اما زمانی که به‌واسطه بیماری قند خون رگ‌هایی که سلول‌های شبکیه چشم را تغذیه می‌کنند دچار آسیب می‌شوند به آن رتینوپاتی دیابتی گفته می‌شود. ورم ماکولای دیابتی یا DME^۳ شکلی از رتینوپاتی دیابتی است که در آن از عروق خونی مایعاتی به داخل ماکولا نشت می‌کند. تورم این بخش از شبکیه موجب تاری دید می‌شود. همچنین استحال ماکولای وابسته به سن یا AMD^۴ که در افراد سالمند ظاهر می‌یابد از جمله بیماری‌های شایع مربوط به شبکیه چشم است. این بیماری با کاهش دید، بیمار را دچار اختلال بینایی می‌کند [۱۰].

از مهم‌ترین زمینه‌های کاربردی پردازش تصویر استخراج قواعد طبقه‌بندی در حیطه علم پزشکی است. با به‌کارگیری الگوریتم‌های قدرتمند این حوزه می‌توان سیستم‌های هوشمندی ابداع کرد که به شکل خودکار و بدون نیاز به نظارت پزشک قادر به فهم و تفسیر ویژگی‌های پزشکی افراد باشند یا اطلاعات مفیدی را اکتشاف کنند



شکل ۱: اسکن OCT در بافت شبکیه چشم در ۸۰۰ نانومتر و رزولوشن محوری ۳ میکرون
Fig. 1: OCT scan in retinal tissue at 800 nm and axial resolution of 3 microns

یادگیری دیکشنری

انتقال سیگنال‌ها (فضای بردارهای ویژگی) به یک فضای جدید با خواص مطلوب، یک رویکرد رایج برای بهبود کار آبی، در اکثر حوزه‌ها از قبیل خوشه‌بندی و ارتقا سیگنال می‌باشد. بردارهای پایه در برخی تبدیل‌ها مثل تبدیل فوریه، ثابت هستند و به زمینه وابسته نیستند. در مقابل، برخی تبدیل‌ها مثل PCA^۲ و نمایش تنک، بردارهای پایه‌ی وابسته به زمینه دارند. یعنی بردارهای پایه از نمونه‌هایی که از دامنه به دست می‌آیند، استخراج می‌شوند. عمل استخراج بردارهای پایه در رویکرد نمایش تنک، اغلب یادگیری (آموزش) دیکشنری یا یادگیری کلمه‌کد نامیده می‌شود. اعمال تنظیم‌گر تنک ساز، در مسئله بهینه‌سازی یادگیری دیکشنری منجر به یادگیری اتم‌های معنایی سطح بالا در دامنه می‌گردد. در فرایند طبقه‌بندی مبتنی بر یادگیری دیکشنری و نمایش تنک، یک فرض اولیه این است که، دیکشنری (مجموعه‌ای از پایه‌ها) وجود دارد و همان داده‌های آموزشی است؛ فرض دوم آن است که با استفاده از مدل‌ها و الگوریتم‌های مناسب دیکشنری اولیه را طراحی نمود. هدف، تقریب داده‌های آزمون (تصویر جدید) با استفاده از تعداد کمی (تنک) از تصاویر آموزش است.

به‌عنوان یک روش ابتدایی در طبقه‌بندی می‌توان برای هر تصویر آزمون، برچسب (نام کلاس) تصویری که در بین داده‌های آموزش به آن شبیه‌تر است را به آن داد. مدل‌های مطرح‌شده در این حوزه سعی دارند که این الگوریتم ساده را بهبود دهند و به‌جای قضاوت فقط با یک داده آموزش، تصویر جدید را با مجموعه‌ای از تصاویر آموزش (تعداد کم: تنک) به بهترین وجه (حداقل کردن مربعات خطای بازسازی) تقریب بزنند و سپس با توجه به سهم هر کدام از کلاس‌هایی که تصویر آن‌ها در بازسازی تصویر آزمون نقش داشته، تشخیص بهتری انجام دهند تا نهایتاً تصویر جدید با دقت بیشتری به یکی از دسته‌ها (کلاس‌ها) طبقه‌بندی شود. برای پردازش مناسب‌تر سیگنال می‌توان آن را با استفاده از یک ساختار مشخص که در اصطلاح به آن دیکشنری گفته می‌شود به سیگنالی دیگر تبدیل نمود که تعداد عناصر غیر صفر آن نسبت به سیگنال اولیه بسیار کمتر است. به این عمل نمایش تنک آن سیگنال گفته می‌شود که عموماً گام ابتدایی در الگوریتم‌های یادگیری دیکشنری می‌باشد.

در میان روش‌های گوناگون مبتنی بر یادگیری دیکشنری و نمایش تنک، الگوریتم K-SVD [۲۹] یک الگوریتم تکرارشونده‌ی موفق در حوزه‌ی یادگیری دیکشنری است که با به حداقل رساندن خطای بازسازی در فرمول (۱)، منجر به یادگیری دیکشنری و بازسازی تنک سیگنال می‌گردد.

هدف اصلی در الگوریتم K-SVD حل معادله‌ی زیر است تا بتوان از روی آن ماتریس دیکشنری D را به دست آورد.

$$\langle D, X \rangle = \operatorname{argmin}_{D, X} \|Y - DX\|_F^2 \quad \forall i, x_{i0} < T \quad (1)$$

که در آن $D = [d_1, d_2, \dots, d_m] \in \mathbb{R}^{d \times m}$ دیکشنری اولیه، $Y = [y_1, y_2, \dots, y_n] \in \mathbb{R}^{d \times n}$ سیگنال ورودی و

استفاده نموده و با استفاده از یک هرم فضایی چندبعدی و تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA) برای کاهش ابعاد، تصاویر را بازسازی کردند [۲۴].

در سال ۲۰۱۲، مدلی برای بازسازی تصاویر بر اساس گراف پیشنهاد شد [۲۵ و ۲۶] که در این مدل ابتدا، تصاویر به یک مجموعه چهار درختی تقسیم سپس به‌منظور تحلیل این چهار درخت از تکنولوژی کاهش زیرگراف استفاده و با داشتن توانایی تشخیص آن‌ها، زیرگرافی‌های مشترک برای بازسازی تصاویر انتخاب شدند. درنهایت با استفاده از بردارهای ویژگی، طبقه‌بندی کننده، آموزش داده شد و یک دسته‌بندی دوتایی بر روی تصاویر معمولی و بیمار ADM شکل گرفت. به دنبال آن، آلبراک و همکاران در [۲۸] مدلی بر روی تصاویر سه‌بعدی OCT ارائه نمودند که ابتدا تصویر سه‌بعدی اولیه را به تصاویر با ابعاد کمتر تجزیه نموده سپس آن‌ها را به‌وسیله‌ی ساختار درختی بازسازی می‌کرد و نهایتاً با ترکیب ویژگی‌های استخراج‌شده از زیرگراف‌ها، تصاویر بیمار و نرمال را تفکیک می‌نمود.

یادگیری دیکشنری و نمایش تنک در سال‌های اخیر منجر به نتایج بسیار خوبی در مسائل کاربردی جدید و به‌ویژه در حوزه‌ی پردازش تصاویر پزشکی و طبقه‌بندی آن‌ها شده و لذا توجه زیادی را به خود جلب کرده است؛ یکی از دلایل موفقیت آن، این است که می‌تواند الگوهای اساسی در داده‌ها را به‌طور مؤثر یاد بگیرد، که منجر به عملکرد قوی آن در این حوزه‌ها شده است. کدهای تنک به‌دست‌آمده همچنین می‌توانند به‌عنوان نمایش جدیدی از سیگنال ورودی و یا به‌عنوان ویژگی‌های استخراج‌شده در فرایند طبقه‌بندی مورداستفاده قرار بگیرند [۴-۶]. در چنین مواردی، دیکشنری اغلب به روش بدون نظارت آموخته می‌شود. سپس، کدهای تنک به‌دست‌آمده می‌توانند یا به‌طور مستقیم برای طبقه‌بندی و یا به‌عنوان ویژگی‌های مورداستفاده در طبقه‌بندی کننده به‌کارگیری شوند. همچنین تحقیقات اخیر در این مدل‌ها به‌جای بازسازی صرف، بر مزایای مدل‌های یادگیری تنک متمایز نیز تأکید می‌کنند [۴، [۵، [۷]. این امر معمولاً با یادگیری هم‌زمان کد مای تنک و طبقه‌بندی کننده انجام می‌شود. در عمل، هر تصویر ورودی برچسب‌گذاری شده و یادگیری دیکشنری به‌صورت با ناظر انجام می‌گردد.

در این مقاله مدلی با ناظر و چندلایه مبتنی بر الگوریتم K-SVD^۵ به‌منظور آموزش دیکشنری فشرده و متمایز برای کدگذاری تنک ارائه می‌شود. در این مدل با تعیین دیکشنری مطلوب، خطای بازسازی و خطای کدگذاری تنک حداقل سازی شده و معیار عملکرد طبقه‌بندی به‌منظور دسته‌بندی تصاویر OCT شبکیه به سه دسته‌ی نرمال، AMD، DME، در تابع هدف بهینه می‌گردد. در معماری چندلایه‌ی پیشنهادی به‌منظور تحلیل دقیق‌تر ابتدا تصویر ورودی به تکه مای کوچک تجزیه شده، سپس به کمک دیکشنری اولیه کدگذاری می‌گردد. ضرایب تنک به‌دست‌آمده در هر لایه به‌عنوان ورودی لایه‌ی بعدی مورداستفاده قرار می‌گیرد و عملیات کدگذاری پس از یافتن دیکشنری بهینه، در چندلایه تکرار می‌گردد. این فرایند تکرارشونده منجر به تمایز بیشتر در ویژگی‌های به‌دست‌آمده و مینیمم سازی خطای بازسازی و کدگذاری تنک در خروجی لایه‌ی آخر می‌شود.

ماتریس D را آغاز می‌گردد:

$$E^i = Y - \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^m d_j x^j \quad (5)$$

که E^i اختلاف بین سیگنال ورودی و ترکیب بازسازی شده‌ی سیگنال ورودی با استفاده از عناصر دیکشنری است. در معادله‌ی (۵)، x^j j امین ردیف از ماتریس X است. در واقع ماتریس E^i میزان خطا را برای زمانی محاسبه می‌کند که i امین عنصر از رابطه حذف شده باشد. در مرحله‌ی بعد هر ستون e^h که ضریب تنک متناظرش صفر است، یعنی $1 \leq h \leq n$ ، $x_{j,h} = 0$ ، از E^i حذف می‌شود.

در آخر عملیات تجزیه مقدار منفرد (SVD) روی $E^i = U \Delta V^T$ انجام و d_i به u_i و ضریب تنک نظیرش به v_p تبدیل می‌شود. این روند برای عناصر بعدی دیکشنری نیز با اضافه کردن i و محاسبه مجدد معادله‌ی (۵) و اجرای دوباره‌ی SVD ادامه می‌یابد؛ بنابراین تمام دیکشنری به‌روزرسانی می‌شود. با محاسبه مجدد ضرایب تنک به دفعات، فرایند کلی تا رسیدن به دیکشنری مطلوب تکرار می‌گردد.

طبقه‌بندی مبتنی بر نمایش تنک تا حد زیادی وابسته به انتخاب دیکشنری مناسب است؛ به طوری که اگر بر اساس عناصر کلاس مای مختلف و به صورت بهینه انتخاب شود، بسیار قدرتمند خواهد بود. در این بخش دیدیم که الگوریتم مای غیر نظارتی مانند الگوریتم K-SVD، هیچ تمایزی بین عناصر دیکشنری قائل نیستند بنابراین می‌توانند با سایر الگوریتم مای قدرتمند طبقه‌بندی مانند SVM^۲ نیز مورد مقایسه قرار بگیرند. در حالی که ما اطلاعات خوبی درباره کلاس‌ها و عناصر آن‌ها داریم که می‌توانیم از آن‌ها در بازنمایی تنک بهتری از سیگنال، بهره‌مند شویم.

در قسمت بعد برای یادگیری دیکشنری مناسب از روش‌هایی استفاده می‌شود که مجموعه‌ی داده‌های آموزشی را برای پیدا کردن دیکشنری به کار می‌گیرد و سعی در گزینش بهترین عناصر می‌کند. مرحله‌ی یادگیری مشابه الگوریتم K-SVD است. تفاوت آن در این است که دیکشنری D ورودی Y علاوه بر نمونه‌های آموزشی از لیبل کلاس‌ها نیز برای ارتباط دهی بهتر بین عناصر انتخابی خود و کلاس‌ها استفاده می‌کنند.

آموزش دیکشنری با ناظر

همان طوری که گفته شد فرمول اصلی یادگیری دیکشنری و نمایش تنک DLSR، مبتنی بر کمینه کردن خطای بین سیگنال اصلی و نمایش تنک در فضای دیکشنری یافت شده است. اگرچه این فرمول برای حل مسائلی نظیر حذف نویز، فشرده‌سازی و کدگذاری بهینه است، ممکن است منجر به جواب بهینه در مورد طبقه‌بندی نشود، به طوری که آن‌ها نمی‌توانند از اطلاعات برچسب هر کلاس و داده‌های خاص آن، در یادگیری اتم مای دیکشنری و ضرایب نمایش تنک استفاده کنند. همین امر منجر به تشکیل دسته جدیدی از فن‌ها شده که اطلاعات برچسب

$X = [x_1, x_2, \dots, x_n] \in \mathbb{R}^{m \times n}$ مجموعه ضرایب تنک می‌باشد و m تعداد عناصر دیکشنری و n هم تعداد سیگنال مای ورودی و d بعد نمونه‌ها که در حالت خاص برای تصویر دوبعدی $d=2$ است.

این الگوریتم دارای دو مرحله‌ی اساسی است. یک مرحله مربوط به نمایش تنک و اصلاح آن، مرحله‌ی بعدی اصلاح ستون مای ماتریس دیکشنری است. فرض کنید در مرحله‌ی اول دیکشنری D ثابت و فرمول (۱) نسبت به ماتریس X حل شود. بنابراین نرم فروبنیوس را به صورت زیر می‌توان بازنویسی کرد:

$$Y - DX_F^2 = \sum_{i=1}^k y_i - Dx_{i2}^2 \quad (2)$$

در نتیجه معادله‌ی (۱) به k مسئله به شکل زیر تقسیم می‌شود:

$$\langle D, X \rangle = \operatorname{argmin}_{D, X} y_i - Dx_{i2}^2 \quad \forall i, x_{i0} < T \quad (3)$$

T به اندازه‌ی کافی کوچک انتخاب می‌شود تا تنک بودن x_i ‌ها حفظ شود و تعداد کمی از ضرایب آن غیر صفر باشند. معادله‌ی (۳) به روش‌های گوناگون قابل حل است. از آنجایی که یافتن جواب این معادله به صورت بهینه غیرممکن می‌باشد، اغلب روش‌های ارائه شده به صورت حل تقریبی به دست آمده که توسط الگوریتم مای تعقیبی و یا حریصانه قابل انجام می‌باشد. این الگوریتم‌ها حریصانه اند و اتم مای دیکشنری پی‌درپی انتخاب می‌گردند. این روش‌ها شامل محاسبه حاصل ضرب درونی سیگنال و اتم‌های دیکشنری اند و گاهی نیز راه‌حل مای حداقل مربعات را به کار می‌گیرند. دسته دیگری از روش‌های تعقیبی وجود دارند که به محدب سازی مسئله تجزیه اتمی، منجر می‌گردند و یا از نرم l_p با $p \leq 1$ به عنوان جایگزین نرم l_0 استفاده می‌نمایند.

اگرچه برای $p < 1$ شباهت به اندازه‌گیری تنکی درست بیشتر می‌باشد اما مسئله غیر محدب می‌گردد که ممکن است در بهینه‌های محلی گرفتار شده و به راه‌حل مای غیرقابل اعتمادی در فضای جستجو منجر گردد. در این دسته از روش‌ها از ضرب کننده مای لاگرانژ به منظور تبدیل قیود به تابع هدف و از روشی تکراری نتیجه شده بر اساس ایده حداقل مربعات دوباره وزن دهی شده تکرار شونده که نرم l_p را به عنوان یک نرم l_2 وزن داده شده کنترل می‌نماید، استفاده می‌گردد [۴۰] و [۴۲] و [۴۴].

در نهایت با حل معادله‌ی (۳) ماتریس ضرایب X را به صورت زیر خواهد بود:

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & \dots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (4)$$

ستون مای X ، ضرایب تنک هر سیگنال ورودی است. بنابراین ترکیبی از عناصر دیکشنری برای هر سیگنال ورودی توسط سطرها نشان داده می‌شود. برای مرحله‌ی دوم فرض می‌شود هر دو ماتریس X و D ثابت باشند و فقط یک ستون از ماتریس دیکشنری $d_i \in D$ متغیر باشد. با استفاده از معادله‌ی زیر اصلاح و به‌روزرسانی ستون‌های

را در محاسبه دیکشنری، ضرایب تنک یا هر دوی آن‌ها به کار می‌گیرند و یادگیری دیکشنری و نمایش تنک با ناظر نامیده می‌شود [۲]، [۳۲]، [۳۴].

پیش‌پردازش تصاویر

تصاویر OCT شامل حجم عظیمی از اطلاعات هستند. در نتیجه تحلیل غیر اتوماتیک و چشمی این داده‌ها برای چشم‌پزشک تقریباً ناممکن می‌باشد. یک عامل مؤثر در مطرح‌شدن بحث‌های مربوط به پیش‌پردازش اتوماتیک این تصاویر، فراهم نمودن یک ابزار کمی مناسب برای کمک به چشم‌پزشکان در تشخیص و مونیتور نمودن بیماری‌های وابسته به چشم می‌باشد. از آنجایی که حجم زیادی از اطلاعات در چنین تصاویری نهفته است، اثربخشی چنین نمود اتوماتیکی می‌تواند در بسیاری از کاربردها به وضوح قابل مشاهده باشد. تصاویر OCT دقیقاً مشابه تصاویر ماوراء صوت، با نویز اسپکل آلوده می‌گردند؛ نویز اسپکل یک نویز ضرب شونده است و در اکثر سیستم‌های تصویربرداری که بر مبنای تصویرگری همدوس باشند، مشاهده می‌گردد. وجود این نویز باعث امکان تفسیرهای نادرست بر روی این داده‌ها می‌شود. بنابراین غربالگری چندبعدی و حذف نویز یکی از مهم‌ترین عملیات پیش‌پردازشی بر روی تصاویر OCT می‌باشد [۲۷].

روش‌های کاهش نویز در تصاویر OCT ممکن است در سیگنال OCT و قبل از تولید اندازه سیگنال صورت گیرد که به این دسته از روش‌ها، روش‌های "حوزه مختلط" یا "مبتنی بر سخت‌افزار" اطلاق می‌گردد. اما اگر کاهش نویز بر روی اندازه سیگنال OCT تداخلی صورت پذیرد، این روش‌ها را "حوزه اندازه" یا "مبتنی بر نرم‌افزار" می‌نامند. روش‌های حوزه مختلط را می‌توان به دودسته "روش‌هایی برای بهبود بخشیدن به سیستم نوری" و "سازگار نمودن شیء مورد تصویربرداری" تقسیم نمود. "روش‌های حوزه اندازه" را نیز می‌توان به دودسته "روش‌های حوزه تصویر خام" و "روش‌های مبتنی بر نمایش تنک" تقسیم نمود. "روش‌های حوزه تصویر خام" شامل تعدادی از راه‌حل‌های معمول در پردازش تصویر مانند فیلترهای پایین‌گذر و فیلترهای متوسط‌گیری وینر، فیلترهای مدین پایین‌گذر، هموارسازی خطی می‌باشند [۲۷]. تعدادی از روش‌های پیشرفته در پردازش تصویر نیز زیرمجموعه روش‌های حوزه تصویر خام می‌باشند، مانند: روش‌های تنظیم واگرایی آی، فیلترهای انتشار مختلط، فیلترهای های ناهمسانگردی غیرخطی، فیلترهای جهت‌دار، توابع کرنل با مقادیر برداری و فقی، روش‌های ماشین بردار پشتیبان و تخمین مای بی‌زین.

روش‌های مبتنی بر نمایش تنک نیز در حذف نویز تصاویر OCT از جمله روش‌های نوین و بسیار پرکاربرد است که به دودسته "روش‌های غیر پارامتری" و "روش‌های پارامتری" تقسیم می‌شوند. در روش‌های غیر پارامتری می‌توان به PCA مقاوم و حذف نویز بر اساس تنک بودن داده‌ها در فضای تبدیل اشاره نمود.

در روش‌های پارامتری نیز می‌توان به روش‌های مبتنی بر موجک، تبدیل‌های موجک مختلط دودرختی، تبدیل کرولت و پیاده‌سازی انتشار ویولت با مدل مخلوط لاپلاسی اشاره نمود. همچنین باید خاطر نشان کرد که تعداد زیادی از کارهای تحقیقاتی پیش از مرحله تقطیع تصویر از هیچ پیش‌پردازش خاصی کمک نمی‌گیرند.

در بین روش‌های مبتنی بر نمایش تنک با توجه به اینکه مبنای

به‌منظور تفسیر بهتر به‌وسیله‌ی مدل‌سازی ریاضی، فرض کنید دوتایی (y_k, l_k) موجود باشد به‌طوری‌که $[y_1, y_2, \dots, y_n] \in \mathbb{R}^{2 \times n}$ سیگنال ورودی دوبعدی و $l = [l_1, l_2, \dots, l_N]$ برچسب نظیر آن است. اگر L تابع هزینه‌ی طبقه‌بندی و W پارامترهای آن باشد، مسئله‌ی یادگیری دیکشنری با ناظر را به‌صورت زیر می‌توان نوشت:

$$\hat{x}_k = \operatorname{argmin}_{x_k} y_k - D x_k^2 \quad \text{s.t.} \quad \forall i \quad x_{i0} < T \quad (6)$$

$$\min_{D, W} \sum_{k=1}^n L(l_k, \hat{x}_k, W) \quad (7)$$

که در آن $D = [d_1, d_2, \dots, d_m] \in \mathbb{R}^{2 \times m}$ ماتریس دیکشنری و $X = [x_1, x_2, \dots, x_n] \in \mathbb{R}^{m \times n}$ ضرایب تنک سیگنال‌های ورودی Y و T حد آستانه و فاکتور تنظیم تنکی می‌باشند. $Y - DX^2$ خطای بازسازی نامیده می‌شود و بامی نیمم کردن آن D و به دنبال آن شرایط تنکی حاصل می‌گردد.

در این فرایند سیگنال ورودی $y_k \in Y$ (متناظر با برچسب l_k) به‌وسیله‌ی دیکشنری D کدگذاری می‌شود و منتج به کد تنک \hat{x}_k می‌گردد که به‌عنوان ورودی تابع هزینه با پارامترهای W مورد استفاده قرار می‌گیرد. تابع هزینه $L(l_k, \hat{x}_k, W)$ محاسبه و سپس دیکشنری D و پارامترهای W برای انطباق با مسئله‌ی طبقه‌بندی به روز می‌شوند. هدف فرمول (۷) به حداقل رساندن تابع هزینه L با توجه به پارامترهای D و W است که به‌روزرسانی شدند. به‌منظور می‌نیمم سازی تابع هزینه می‌توان از روشی مشابه با الگوریتم پس انتشار خطا [۲۵] رایج در شبکه مای عصبی استفاده نمود.

محاسبه‌ی گرادیان L با توجه به پارامتر مای W معمولاً ساده است. مشکل اصلی، کمینه‌سازی تابع هزینه‌ی L با توجه به دیکشنری D است؛ زیرا D به‌طور صریح و روشن وجود ندارد و با یک مسئله‌ی بهینه‌سازی دیگر درگیر می‌شود. یک راه غلبه بر این مشکل محاسبه‌ی گرادیان تابع هزینه L بر اساس دیکشنری D مفروض است؛ این موضوع در [۲] و [۴] مورد بررسی قرار گرفته است. با توجه به این موضوع گرادیان مطلوب به‌صورت زیر می‌تواند محاسبه شود:

$$\nabla_D L(l_k, \hat{x}_k, W) = D \beta \hat{x}_k^T + (y_k - D \hat{x}_k) \beta^T \quad (8)$$

اگر فرض کنیم $\Lambda = \{i | x_i \neq 0\}$ مجموعه اندیس مای ضرایب غیر صفر متناظر با کد تنک \hat{x}_k باشد. اگر $\beta \in \mathbb{R}^K$ یک بردار باشد، در این صورت β_Λ به شکل زیر تعریف می‌گردد:

$$\beta_\Lambda = (D_\Lambda^T D_\Lambda)^{-1} \nabla_{\hat{x}_k} L(l_k, \hat{x}_k, W) \quad (9)$$

که $\hat{x}_{k\Lambda}$ ضرایب غیر صفر متناظر با کد تنک \hat{x}_k می‌باشد و اگر $\beta_j = 0$ $j \notin \Lambda$.

می‌رود [۲۷].

برای یافتن تعداد مناسب برای تکرار الگوریتم به‌روزرسانی فوق (تعداد داده‌های مورد استفاده در ساخت دیکشنری ارتقا یافته) الگوریتم زیر پیشنهاد شده است:

(a) تعداد نمونه داده‌ها را $k = 0$ فرض کن

(b) $\text{Var}_{\text{old}} = \text{var}_{\text{new}} = 100$

(c) $\text{Var}_{\text{old}} = \text{var}_{\text{new}}, K = k + 1$

(d) برای $i = 1:10$

۱. تعداد k داده را به صورت تصادفی انتخاب کن

۲. دیکشنری ارتقا یافته را برای k داده بساز

۳. از دیکشنری ارتقا یافته برای حذف نویز یک داده مشخص (مثلاً داده شماره ۱) استفاده کن.

۴. نسبت کنتراست به نویز CNR را برای نتیجه حاصل محاسبه کن

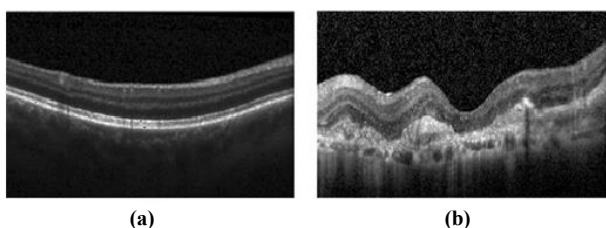
۵. $\text{Temp}(i) = \text{CNR}$

(e) $\text{Var}_{\text{new}} = \text{variance}(\text{Temp})$

(f) اگر $|\text{var}_{\text{new}} - \text{var}_{\text{old}}| > \varepsilon$ برو به (d)

(g) K تعداد داده‌های مورد نیاز برای ساخت دیکشنری ارتقا یافته می‌باشد.

یکی دیگر از عملیات پیش‌پردازشی مؤثر در تحلیل تصاویر OCT عملیات مسطح سازی تصاویر است. تصحیح انحنای مجموعه سلول مای دارای بازتابندگی بالا یعنی HRC، هدف اصلی در الگوریتم های مسطح سازی به شمار می آید. این مجموعه سلول ها به بخش های داخلی و خارجی سلول های نور پذیر به انضمام سلول های رنگ دانه ای شش ضلعی اطلاق می گردد. با فرض اینکه انحنای موجود، ناشی از اعوجاج زمان-فرکانس دستگاه اخذ کننده داده و یا انحنای ناشی از شکل منحنی وار چشم یا حرکت بیمار باشد، حذف این انحنای باعث تنظیم امتداد مورد نیاز در تصویر خواهد شد. بررسی کارهای انجام شده در این حوزه ما را به سه دیدگاه در این حوزه رهنمون می سازد. در روش نخست اسیرینی و همکارانش در [۳۰] با سوار کردن لایه ی RPE بر روی چندجمله ای مرتبه ی دوم نواحی شبکیه را هم تراز و سپس شبکیه را مسطح کردند، که اگر لایه ی RPE شبکیه در حد زیادی آسیب دیده باشد (شکل ۲ قسمت b) به علت عدم تطابق با یک منحنی مناسب دچار اشکال می شود.



شکل ۲: تصاویر OCT از شبکیه: (a) نمایی از لایه ی RPE واضح (b) لایه ی RPE تخریب شده
Fig. 2: OCT images of the retina: (a) View of the clear RPE layer (b) the RPE layer damaged

اصلی کار ما در طبقه بندی تصاویر OCT، الگوریتم KSVD است، در پیش پردازش نیز بنای کار را بر اساس این الگوریتم قرار می دهیم و به تشریح آن می پردازیم.

از آنجایی که عموماً در کاربردهای پردازش تصویر تعداد پیکسل ها بسیار زیاد می باشد و اعمال الگوریتم روی تمام پیکسل ها به روش ذکر شده بسیار زمان بر بوده و به دلیل از دست رفتن اطلاعات محلی، غیردقیق نیز می باشد، معمولاً در پردازش تصاویر از تکه های کوچک تری با اندازه از پیش تعیین شده استفاده می گردد که با/ بدون همپوشانی از تصویر انتخاب می گردند.

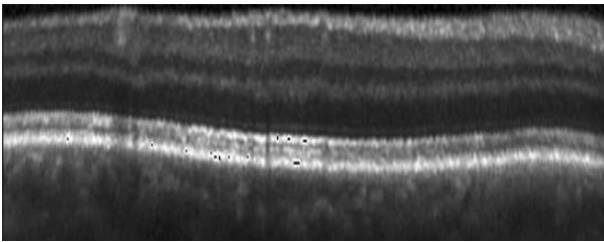
اگر هر تکه ی کوچک را $x_{ij} = R_{ij}X$ با اندازه ی $\sqrt{n} \times \sqrt{n}$ در نظر بگیریم، ماتریس سازنده ی تکه مای کوچک یعنی R_{ij} دارای اندازه ی $n \times N$ بوده و با اعمال روی تصویر با اندازه ی $\sqrt{N} \times \sqrt{N}$ ، بلوک ij را از آن استخراج می کند.

در این صورت الگوریتم K-SVD را می توان به صورت زیر تعمیم داد. در مرحله ی اول فرض می کنیم دیکشنری D نامعلوم است و مسئله به صورت زیر مطرح می شود:

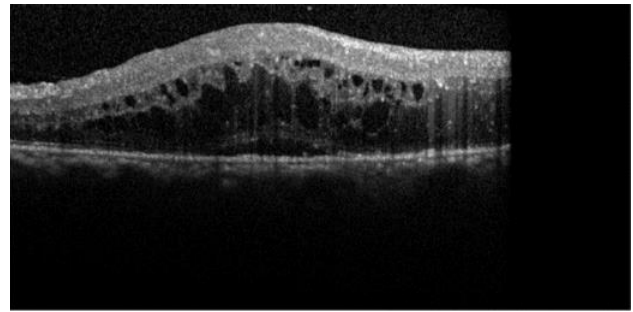
$$\left\{ \hat{D}, \hat{a}_{ij}, \hat{X} \right\} = \arg \min_{\hat{D}, \hat{a}_{ij}, \hat{X}} \gamma X - Y_2^2 + \sum_{ij} \mu_{ij} a_{ij0} + \sum_{ij} D a_{ij} - R_{ij} X_2^2 \quad (10)$$

که در آن عبارت اول تضمین کننده ی نزدیکی بین نسخه ی نویزی تصویر Y و نسخه ی بعد از حذف نویز (نامعلوم) X می باشد. عبارات دوم و سوم نمایانگر تنگ بودن ضرایب و نزدیکی پاسخ بازنمایی شده با دیکشنری به هر تکه ی کوچک می باشد. با در نظر گرفتن هر تکه ی کوچک به صورت $x_{ij} = R_{ij}X$ ، ضرایب تنگ در بازنمایی آن تکه ی کوچک بر روی دیکشنری D می باشد. در مرحله ی دوم فرض می شود D و X ثابت هستند و بازنمایی تنگ محاسبه می گردد. با در دست داشتن مقادیر ضرایب بازنمایی، دیکشنری با استفاده از روش K-SVD به روز می شود.

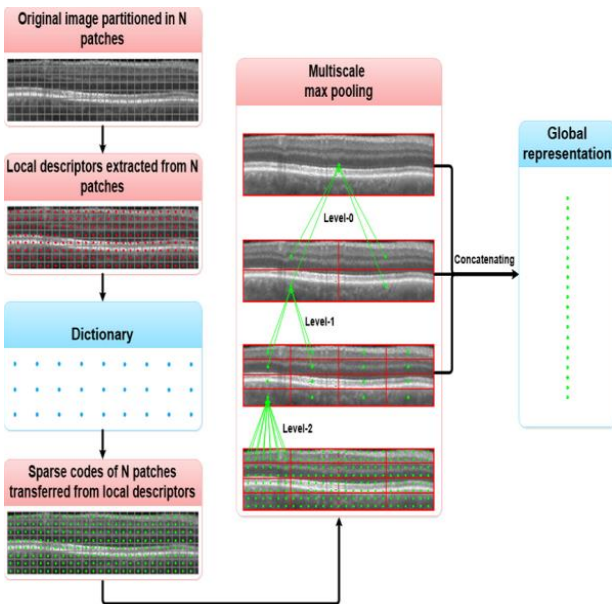
برای ساخت دیکشنری پایه تخصیص یافته، می توان از دو روش استفاده نمود. روش اول، انتخاب تصادفی یک نمونه تصویر از بین نمونه های موجود و اعمال آموزش دیکشنری بر روی آن نمونه خاص می باشد. نتایج حاصل نشان می دهد که نمونه های مختلف، منجر به نتایج حذف نویز مختلفی می شود، این موضوع ممکن است تعبیر صورت گرفته از عملکرد یک روش را مورد تأثیر منفی قرار دهد. بنابراین، روش دوم برای حل این مشکل پیشنهاد گردید که در آن، از بین مجموعه داده مربوطه، تعدادی داده انتخاب شده، آموزش روی آن ها صورت می گیرد و تعداد مورد انتخاب به نحوی می باشد که کمترین وابستگی به انتخاب داده های مجزا در آن وجود داشته باشد. برای این منظور، ابتدا یک دیکشنری اولیه انتخاب شده، آموزش دیکشنری روی داده اول صورت می پذیرد. دیکشنری حاصل، سپس به عنوان دیکشنری اولیه برای آموزش یک دیکشنری دیگر (دیکشنری به روز شده) بر روی داده بعدی به کار می رود. این روند تا رسیدن به یک نسخه دیکشنری ارتقا یافته برای استفاده در حذف نویز تمام داده های متعلق به آن کلاس به کار



شکل ۵: تصویر هم‌تراز شده‌ی OCT
Fig. 5: Aligned OCT image

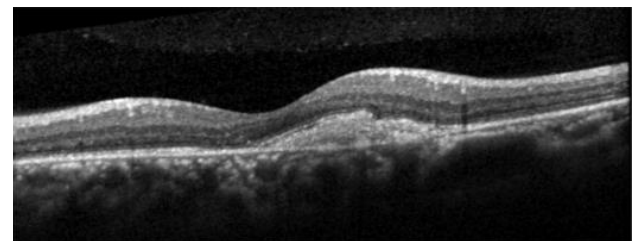


شکل ۳: تصویر OCT شبکیه که در آن بخش آسیب‌دیده متورم شده است.
Fig. 3: The retinal OCT image in which the damaged part swells



شکل ۶: بازنمایی تصویر با استفاده از عملیات تجزیه به تکه‌های کوچک و جمع‌آوری با تابع ماکزیمم [۱۰]

Fig. 6: Image representation using patch decomposition and pooling with maximum function [10]



شکل ۴: تصویر OCT شبکیه که در آن لایه‌ی RPE شبکیه مستقیم و با یک زاویه مشخص با خط افقی قرار گرفته است
Fig. 4: The retinal OCT image, in which the RPE layer of the retina is straight and at a given angle with a horizontal line

در روش دوم، لیو همکاران [۲۴] با استفاده از انطباق کل تصویر OCT شبکیه با یک چندجمله‌ای مرتبه دوم نواحی شبکیه را هم‌تراز می‌کنند. اگرچه روش هم‌ترازی آن‌ها می‌تواند برای تصاویر شبکیه‌ای که RPE آن‌ها تخریب شده کارساز باشد ولی نقطه ضعف روش موجود این است که اثربخشی آن بر روی نوع خاصی از بیماری شبکیه که در آن بخش آسیب‌دیده متورم شده است (شکل ۳)، تا حد زیادی کاهش می‌یابد.

سوم، تصاویر OCT زیادی وجود دارند که در آن‌ها لایه‌ی RPE شبکیه مستقیم است اما با یک زاویه مشخص با خط افقی قرار گرفته است (شکل ۴). در این حالت، انطباق شبکیه با خط مستقیم ممکن است بهتر از یک سهمی باشد.

برای حل مشکلات سه‌گانه ذکر شده در بالا و هم‌ترازی شبکیه با استفاده از روشی پایدارتر، در این مقاله بر مبنای روشی که یانگویی و همکاران در سال (۲۰۱۷) [۳۳] ارائه دادند عملیات هم‌ترازی انجام می‌شود به این ترتیب که، ابتدا تصویر شبکیه بدون برآورد مرز RPE دریافت می‌شود. در مرحله‌ی دوم، دو مجموعه داده از نقاط یک تصویر مفروض (برای انطباق خطی و منحنی) استخراج و سپس به‌طور خودکار یک مجموعه از نقاط که بیشتر نمایانگر مورفولوژی شبکیه است، انتخاب می‌گردد. نهایتاً به‌طور خودکار بین یک چندجمله‌ای مرتبه دوم و یک خط مستقیم جهت انطباق با مجموعه نقاط انتخاب‌شده، تصمیم‌گیری می‌شود.

تجزیه پیچ و جمع‌آوری

روش‌های یادگیری دیکشنری برای بازسازی یا طبقه‌بندی تصاویر

کامل یا تکه‌های کوچک تصاویر استفاده می‌شوند. به این معنی که در عمل سیگنال‌های ورودی y_k می‌توانند یک تصویر یا تکه‌های کوچکی از آن تصویر در قالب بردارهای ستونی، حاوی مقادیر پیکسل باشد. یک مدل یادگیری دیکشنری با ناظر می‌تواند به نحو موفقیت‌آمیزی الگوها را باهدف طبقه‌بندی به‌خوبی یاد بگیرد. با این حال در عمل، برخی محدودیت‌ها ممکن است مشاهده شود، بهترین اثربخشی این روش‌ها زمانی است که تصاویر ورودی نسبتاً کوچک و به‌صورت محلی همگن باشند؛ در غیر این صورت، دیکشنری مورد استفاده به‌منظور تجزیه‌ی تنک کارآمد به تعداد اتم‌های زیادی احتیاج دارد.

علاوه بر این، طبقه‌بندی مجموعه‌ای از تکه‌های استخراج‌شده از یک تصویر به‌جای خود تصویر، از نقطه نظر روش‌های یادگیری دیکشنری متفاوت است. در واقع، هنگام برخورد با تکه‌ها، روشی برای به دست آوردن اطلاعات درباره مجموعه‌ای از تکه‌ها مورد نیاز است. این مسئله خاص توسط یانگ و همکاران مورد مطالعه قرار گرفته است [۱۷]. آن‌ها پیشنهاد دادند مرحله‌ی کدگذاری تنک در سطح پیچ‌ها با سایز کوچک‌تر از تصویر انجام شود و به دنبال آن نیز مراحل جمع‌آوری

کدهای تنک \hat{x}_k را می‌توان به‌عنوان بردار ۳ بعدی X با عمق برابر با تعداد اتم‌ها در دیکشنری D در نظر گرفت.

۳. بردار ۳ بعدی حاصل به‌عنوان ورودی لایه بعدی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

(۱) و (۲) را می‌توان برای هر تعدادی از لایه‌ها تکرار کرد.

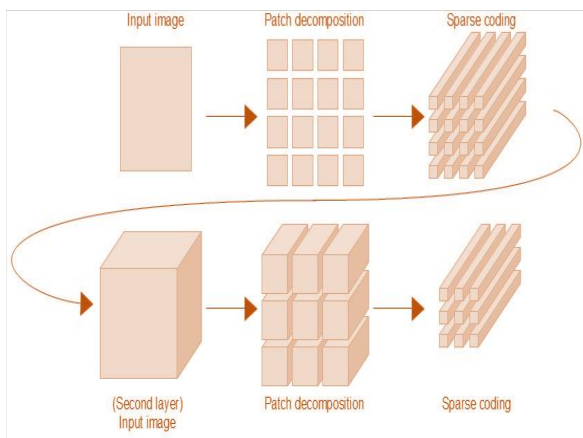
برای بهینه‌سازی معماری چندلایه باهدف طبقه‌بندی، پیدا کردن دیکشنری مای بهینه در هر لایه لازم است و جهت افزایش دقت طبقه‌بندی و کار آیی آن اهمیت زیادی دارد. در این معماری برای به دست آوردن بهترین دیکشنری در اولین لایه، با استفاده از الگوریتم K -maens در هر کلاس عملیات خوشه‌بندی را انجام داده و مراکز خوشه‌ها به‌عنوان اتم‌های دیکشنری انتخاب می‌شوند. در آخر با تجمیع دیکشنری مای حاصل از کلاس‌ها دیکشنری بهینه‌ی D در لایه‌ی اول تشکیل می‌گردد. دیکشنری مای دیگر با به‌روزرسانی دیکشنری اولیه در اتمام فرایند هر لایه ایجاد می‌شود. در این فرایند از برچسب کلاس‌ها در طراحی دیکشنری استفاده می‌شود و عناصر شاخص هر کلاس به‌عنوان اتم‌های دیکشنری در فرایند طبقه‌بندی دخالت پیدا می‌کنند. چارچوب چندلایه ما، با مبنا قرار دادن الگوریتم K -SVD سازگار با برچسب، با استفاده‌ی بهینه از برچسب کلاس‌ها و انتخاب دیکشنری مناسب، فرایند طبقه‌بندی را تا حد زیادی تأثیرگذار می‌نماید؛ شکل ۷ نمای کلی از این فرایند است.

مدل‌سازی ریاضی روش پیشنهادی

فرض کنید $Y = \{y_1^{(1)}, y_2^{(1)}, \dots, y_p^{(1)}\}$ مجموعه‌ی تنک مای کوچک ورودی باشد که از تجزیه تصویر ورودی به p تنک به‌دست‌آمده است. اندیس بالا در مجموعه‌ی فوق معرف اولین لایه است و در حالت کلی $y_k^{(q)}$ نمایانگر k امین تنک از سیگنال ورودی لایه‌ی q ام است.

الگوریتم پیشنهادی با Q لایه را می‌توان به‌صورت زیر نشان داد:

$$\begin{aligned} (\hat{x}_k^{(q)}, A, D) = \operatorname{argmin}_{x, A, D} y_k^{(q)} - Dx^{(q)2} \\ + \alpha Z^{(q)} - Ax^{(q)2} \quad \text{s.t.} \quad \forall i, x_{i0} < T \end{aligned} \quad (11)$$



شکل ۷. معماری دولایه‌ی روش پیشنهادی

Fig. 7: Two-layered architecture of the proposed method

چندگانه به‌منظور فرایند مؤثرتر کاهش ابعاد و به دست آوردن بازنمایی، در چند مقیاس ارائه شود.

برای مواجهه با تصاویر بزرگ، ما تابع جمع‌آوری را معرفی می‌کنیم. عملگر جمع‌آوری به‌منظور قابلیت اطمینان و تغییرناپذیری ویژگی‌های تصویر استفاده می‌شود و رویکردی مؤثر برای کاهش ابعاد و روشی برای جمع‌کردن ویژگی‌های محلی فضایی در یک تصویر است.

طبقه‌بندی تصویر I را در نظر بگیرید. ابتدا I را به تنک مای همپوشانی محلی y_k تجزیه می‌کنیم که به‌وسیله دیکشنری D و با محاسبه ضرایب \hat{x}_k تنک کدگذاری می‌شوند. این تنک‌ها به‌طور مساوی بر روی یک توری مشبک محلی سازی می‌شوند، به‌طوری‌که موقعیت نسبی از تمام تنک‌ها ایجاد گردد. سپس کدهای \hat{x}_k در یک یا چند مرحله، روی گروه کوچکی از تنک‌ها به‌وسیله‌ی تابعی ترکیب می‌شوند (مثلاً تابع ادغام بیشینه) به‌طوری‌که در هر مرحله منجر به کاهش تعداد تنک مای کوچک می‌گردد (به شکل ۶ نگاه کنید).

روش پیشنهادی: یادگیری دیکشنری چندلایه مبتنی بر الگوریتم K -SVD

ایده اصلی روش ما این است که لایه کدگذاری تنک را تکرار کنیم و از K -SVD سازگار با برچسب استفاده کنیم تا تعیض پذیری ویژگی‌ها را افزایش دهد. هدف دیگر روش پیشنهادی این است که اندازه ابعاد داده ورودی را با کاهش دادن کدگذاری تنک تصویر اصلی کنترل کند. به‌این‌ترتیب که به‌جای کدگذاری تصویر اصلی از کدگذاری تنک مای کوچک از تصویر اصلی که می‌تواند عملیات پردازش و تحلیل را بسیار مؤثرتر نماید، استفاده می‌کند. سومین ایده‌ی این روش پیدا کردن دیکشنری بهینه جهت ارتقا تأثیرگذاری فرایند طبقه‌بندی می‌باشد که این مهم با استفاده از الگوریتم مای خوشه‌بندی و پیدا کرده مراکز کلاس‌ها محقق می‌گردد. کدگذاری یک بردار با استفاده از یک دیکشنری، شبیه به تصویرسازی یک بردار در یک فضای جدید است.

این تصویرسازی غیرخطی است و نتیجه‌ی آن بردار تنک می‌باشد. سپس این بردار تنک به‌عنوان ورودی جدید برای لایه بعدی استفاده می‌شود. به همین ترتیب ورودی هر لایه با استفاده از کد تنک‌لایه‌ی قبل شکل می‌گیرد. بنابراین، اضافه کردن یک‌لایه‌ی جدید برای کدگذاری تنک با استفاده از دیکشنری به‌روز شده، مشابه تصویرسازی دیگری در یک سیستم مختصات جدید است و هر دیکشنری به روش یادگیری با ناظر شکل می‌گیرد. در معماری مذکور، این فرایند را می‌توان چندین بار تکرار کرد که در هر بار تکرار، لایه‌ی جدید با دیکشنری جدید طراحی می‌شود.

چارچوب کلی روش پیشنهادی

روش پیشنهادی چندلایه را می‌توان به شرح زیر توصیف کرد:

۱. ابتدا هر تصویر ورودی به مجموعه‌ای از تنک مای همپوشانی کوچک y_k با حفظ محلی سازی مکانی خود، تجزیه می‌شوند.
۲. هر پچ y_k با استفاده از اولین دیکشنری D کدگذاری می‌شود. از آنجایی که محلی سازی مکانی این تنک‌ها حفظ شده است، مجموعه‌ی

تابع را انتخاب نموده‌ایم و طبقه‌بندی کننده ی منتخب برای این خروجی را تابع سافت مکس در نظر می‌گیریم. اگر ما مسئله‌ی طبقه‌بندی را با C کلاس فرض کنیم، تابع کراس آنتروپی به‌صورت زیر محاسبه می‌گردد:

$$L(l_k, \hat{x}_k^{(q)}, W) = -\sum_{i=1}^C l_{ik} \log(p_{ik}) \quad (13)$$

$$p_{ik} = \frac{\exp(\hat{x}_k^{(q)T} w_i)}{\sum_{j=1}^C \exp(\hat{x}_k^{(q)T} w_j)} \quad (14)$$

که در آن p_{ik} به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

محاسبه‌ی گرادیان‌ها

برای استفاده از الگوریتم پس انتشار خطا یعنی محاسبه‌ی هر گرادیان با استفاده از قانون مشتق‌گیری زنجیره‌ای، گرادیان به همان شیوه‌ای که در معادله‌ی (۸) و (۹) از بخش ۲-۱ انجام شد و با جانشینی $\hat{x}_k^{(q)}$ به‌جای $x_k^{(q)}$ و $y_k^{(q)}$ به‌جای y_k محاسبه می‌گردد. برای دوتایی (Y, l) که معرف سیگنال ورودی به همراه برچسب آن بود، گرادیان L با توجه به دیکشنری لایه‌ی آخر یعنی $D^{(q)}$ طبق فرمول (۸) و (۱۱) محاسبه می‌گردد و به‌صورت زیر داریم:

$$\nabla_{D^{(q)}} L(l_k, \hat{x}_k^{(q)}, W) = D^{(q)} \beta \hat{x}_k^{(q)T} + (y_k^{(q)} - D^{(q)} \hat{x}_k^{(q)}) \beta^T \quad (15)$$

که β برای اندیس مای مشمول در Λ به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\beta_\Lambda = (D^{(q)T}_\Lambda D^{(q)}_\Lambda)^{-1} \nabla_{\hat{x}_{k\Lambda}^{(q)}} L(l_k, \hat{x}_k^{(q)}, W) \quad (16)$$

و همچنین اگر $j \notin \Lambda$ ، $\beta_j = 0$

برای محاسبه‌ی گرادیان L نسبت به دیکشنری D در لایه‌ی q یعنی $D^{(q)}$ ، داریم:

$$\nabla_{D^{(q)}} L(l_k, \hat{x}_k^{(q)}, W) = D^{(q)} \beta \hat{x}_k^{(q)T} + (y_k^{(q)} - D^{(q)} \hat{x}_k^{(q)}) \beta^T \quad (17)$$

$$\beta_\Lambda = (D^{(q)T}_\Lambda D^{(q)}_\Lambda)^{-1} \nabla_{\hat{x}_{k\Lambda}^{(q)}} L(l_k, \hat{x}_k^{(q)}, W) \quad (18)$$

تأکید می‌کنیم که فقط لایه‌ی آخر یعنی Q در مرحله‌ی طبقه‌بندی دخالت دارد چراکه در این مرحله داریم $L(l_k, \hat{x}_k^{(Q)}, W)$ و نه $L(l_k, \hat{x}_k^{(q)}, W)$ و با توجه به این نکته، خروجی لایه‌ی آخر بردار سیگنال کد می‌باشد. برای محاسبه‌ی گرادیان تابع هزینه ی طبقه‌بندی یعنی $L(l_k, \hat{x}_k^{(q)}, W)$ نسبت به دیکشنری D در لایه‌ی q یعنی $D^{(q)}$ ، محاسبه‌ی $\nabla_{\hat{x}_{k\Lambda}^{(q)}} L(l_k, \hat{x}_k^{(q)}, W)$ لازم است. محاسبه‌ی این گرادیان می‌تواند به‌صورت زیر تجزیه شود:

$$\frac{\partial L}{\partial \hat{x}^{(q)}} = \frac{\partial L}{\partial \hat{x}^{(q+1)}} \frac{\partial \hat{x}^{(q+1)}}{\partial y^{(q+1)}} \frac{\partial y^{(q+1)}}{\partial \hat{x}^{(q)}} \quad (19)$$

$$\min_{D^{(0)}, D^{(2)}, \dots, D^{(Q)}, W} \sum_{k=1}^n L(l_k, \hat{x}_k^{(Q)}, W) \quad (10)$$

که $y_k^{(q)}$ به‌عنوان ورودی لایه‌ی q ام، همان خروجی لایه‌ی قبل خود یعنی $\hat{x}_k^{(q-1)}$ است که درواقع نمایش تنک سیگنال ورودی لایه‌ی قبل یعنی $q-1$ بوده و با بکار بردن تبدیل f که ما آن را تابع ادغام پیشینه اختیار نموده ایم، بدست می‌آید. همچنین α میزان تأثیر خطای بازسازی و سازگاری لیبیل را کنترل می‌کند.

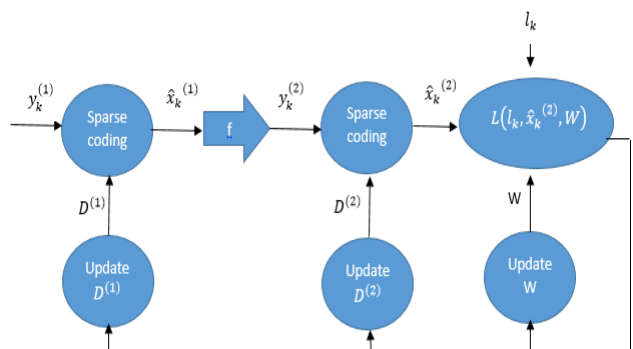
در فرمول فوق $Z^{(q)} = \{z_1^{(q)}, z_2^{(q)}, \dots, z_n^{(q)}\} \in \mathbb{R}^{m \times n}$ کد مای تنک متمایز سیگنال ورودی $y_k^{(q)}$ ، در لایه‌ی q ام برای طبقه‌بندی هستند؛ و نیز $z_i^{(q)} = \{0, \dots, 1, \dots, 0\}^T \in \mathbb{R}^m$

مقدار یک برای $z_i^{(q)}$ زمانی اتفاق می‌افتد که مؤلفه‌ی $y_k^{(q)}$ و متناظر با آن، اتم $d_k^{(q)}$ از دیکشنری D دارای یک برچسب باشند و در غیر این صورت مقدار صفر برای آن در نظر گرفته می‌شود. در این فرمول A نیز یک ماتریس تبدیل خطی می‌باشد؛ ما تبدیل خطی $g(A, X) = AX$ را در نظر می‌گیریم که کد مای تنک معمولی X را به کد مای تنک متمایز در فضای \mathbb{R}^m منتقل می‌کند.

عبارت $Z^{(q)} - AX^{(q)2}$ در فرمول (۱۱) میزان خطای کدگذاری تنک متمایز را مشخص می‌کند که باعث می‌شود کد مای تنک X در هر لایه، هر چه بیشتر به کدهای تنک متمایز Z نزدیک شود و نیز منجر به شبیه‌تر شدن بازنمایی تنک سیگنال مای مربوط به هر کلاس می‌شود و این یعنی اثربخشی "سازگاری برچسب" و کار آیی برچسب کلاس‌ها در کدهای تنک و در ادامه‌ی آن بهبود عملکرد طبقه‌بندی با استفاده از طبقه‌بندی کننده‌ی خطی ساده.

برای بهینه‌سازی تابع هزینه ی طبقه‌بندی با توجه به دیکشنری‌های هر لایه، ما از الگوریتم پس انتشار خطا استفاده نموده‌ایم [۳۵]؛ بنابراین لازم است گرادیان نسبت به دیکشنری مای $\{D^{(1)}, D^{(2)}, \dots, D^{(Q)}\}$ محاسبه گردد. ما فقط از خروجی لایه‌ی آخر یعنی $\hat{x}_k^{(Q)}$ به‌عنوان معیارها و شاخص مای طبقه‌بندی استفاده کرده ایم و تابع هزینه ی طبقه‌بندی روی مجموعه‌ی داده‌های آموزشی ورودی از n تصویر کمینه می‌شود (شکل ۸ را ببینید).

همچنین برای میزان تلفات طبقه‌بندی با توجه به نتایج خوبی که در طبقه‌بندی مای چند کلاسه از تابع کراس آنتروپی دیده‌شده است، این



شکل ۸: معماری پیشنهادی با دو لایه
Fig. 8: Proposed structure with 2 layers

درجایی که:

$$\tilde{x}_R^k = \sum(1,1) V(:,1) \quad (24)$$

و نهایتاً \tilde{x}_R^k ، به جای مقادیر غیر صفر x_R^k ، استفاده می‌شود. از جمله ویژگی‌های مهم این روش آن است که D ، X و W به‌طور هم‌زمان یاد گرفته می‌شوند، این روش از مینیمم سازی محلی اجتناب می‌کند و قابل اجرا در مسائلی با تعداد کلاس بالا می‌باشد. به‌علاوه این روش به ما اجازه می‌دهد که به راحتی بخش متمایزکننده‌ی دیگری، یعنی خطای کدگذاری تنک متمایز را در تابع هدف ترکیب نمائیم که این امر بدون توجه به سایز دیکشنری، منجر به بازنمایی تنک متمایز می‌شود.

همچنین ما نیاز داریم که پارامترهای D_0 و A_0 برای الگوریتم ما مقداردهی اولیه شوند. برای دیکشنری اولیه، در روش پیشنهادی، ابتدا در هر کلاس با استفاده از الگوریتم خوشه‌بندی k -means [۴۳]، عملیات خوشه‌بندی را انجام داده و مراکز خوشه‌ها را به‌عنوان نماینده‌ی آن کلاس در ستون مای دیکشنری اولیه ما قرار می‌دهیم. بنابراین ستون k ام دیکشنری یعنی d_k مرکز خوشه مای ایجادشده در کلاس با برجسب k می‌باشد. برجسب هر ستون دیکشنری متناظر با کلاسی است که از عناصر آن تولیدشده است و در طول فرایند یادگیری ثابت می‌ماند و این درحالی‌که است که عناصر d_k یعنی ستون مای دیکشنری در طول فرایند به‌روز می‌شوند. عناصر دیکشنری به‌صورت یکنواخت به هر کلاس اختصاص دارند و تعداد آن‌ها وابسته به اندازه‌ی دیکشنری می‌باشد. در مورد مقداردهی اولیه به A_0 مدل رگرسیون چند متغیره استفاده‌شده است [۳۷]، که در آن:

$$A = \operatorname{argmin}_{A,Z} z^{(q)} - Ax^{(q)2} + \gamma A_2^2 \quad (25)$$

و منجر به جواب زیر می‌شود:

$$A = \left(x^{(q)} \left(x^{(q)} \right)^t + \gamma I \right)^{-1} x^{(q)} \left(z^{(q)} \right)^t \quad (26)$$

طبقه‌بندی

ما $D = (d_1, d_2, \dots, d_m)$ و $W = (w_1, w_2, \dots, w_m)$ با به کار بردن الگوریتم K -SVD به دست آورده ایم، ولی به سادگی برای طبقه‌بندی داده‌های تست به کار نمی‌آیند لذا D و W با استفاده از نرم ۲ با هم در D_{new} نرمال می‌شوند، یعنی $\forall k, \|d_k^t, \sqrt{\alpha \alpha_k}\|_2 = 1$. دیکشنری مطلوب \hat{D} ، پارامترهای تبدیل \hat{A} و پارامترهای طبقه‌بندی کننده \hat{W} به‌صورت زیر محاسبه می‌شوند:

$$\begin{aligned} \hat{D} &= \left\{ \frac{d_1}{\|d_1\|_2}, \frac{d_2}{\|d_2\|_2}, \dots, \frac{d_m}{\|d_m\|_2} \right\} \\ \hat{W} &= \left\{ \frac{w_1}{\|w_1\|_2}, \frac{w_2}{\|w_2\|_2}, \dots, \frac{w_m}{\|w_m\|_2} \right\} \\ \hat{A} &= \left\{ \frac{a_1}{\|a_1\|_2}, \frac{a_2}{\|a_2\|_2}, \dots, \frac{a_m}{\|a_m\|_2} \right\} \end{aligned} \quad (27)$$

$$\frac{\partial \hat{x}^{(q)}}{\partial y^{(q)}} = (D_{\Lambda}^{(q)T} D_{\Lambda}^{(q)})^{-1} D_{\Lambda}^{(q)}$$

و در غیر این صورت،

$$\nabla_{\hat{x}_{kA}^{(q)}} L(l_k, \hat{x}_k^{(q)}, W) = 0 \quad (20)$$

در بخش بعد، ما رویکرد بهینه‌سازی این روش را توضیح می‌دهیم؛ به این ترتیب که در طول آموزش A ، D و X ابتدا محاسبه می‌شوند و سپس ماتریس W برای طبقه‌بندی آموزش داده می‌شود.

رویکرد بهینه‌سازی

به‌منظور پیدا کردن راه‌حل بهینه برای تمام پارامترها به‌صورت هم‌زمان، مبنای عملکرد ما الگوریتم K -SVD قرار داده‌شده است، لذا معادله ی (۱۱) را به‌صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$\begin{aligned} & (\hat{x}_k^{(q)}, A, D) \\ & = \operatorname{argmin}_{x,A,D} \left\| \left(\frac{y_k^{(q)}}{\sqrt{\alpha Z^{(q)}}} \right) - \left(\frac{D}{\sqrt{\alpha A}} \right) x^{(q)} \right\|_2^2 \\ & \text{s.t. } \forall i, x_{i0} < T \end{aligned} \quad (21)$$

حال اگر فرض کنیم، $y_{new} = \left(\frac{y_k^{(q)}}{\sqrt{\alpha Z^{(q)}}} \right)$ و $c = \left(\frac{D}{\sqrt{\alpha A}} \right)$ ،

$x^{(q)} = X$ ، حل مسئله بهینه‌سازی فوق به حل معادله‌ی زیر منجر می‌گردد:

$$\begin{aligned} (X, D) &= \operatorname{argmin}_{X,D} \|y_{new} - D_{new} X\|_2^2 \\ \text{s.t. } & \forall i, \|x_i\|_0 < T \end{aligned} \quad (22)$$

و این دقیقاً مسئله‌ی است که K -SVD آن را حل می‌کند [۴]، [۲۱] و [۲۹]. با توجه به این الگوریتم، d_k و ضرایب نظیرش یعنی k امین سطر در X که به‌صورت x_R^k معرفی می‌شود، در هر لحظه به‌روز می‌شوند.

با در نظر گرفتن \tilde{x}_R^k و \tilde{E}_k ، $E_k = (Y - \sum_{j \neq k} d_j x_R^j)$ ، حذف عناصر صفر از x_R^k و E_k خواهند بود. همچنین d_k و \tilde{x}_R^k نیز به‌صورت زیر محاسبه می‌گردند:

$$(\tilde{x}_R^k, d_k) = \operatorname{argmin}_{\tilde{x}_R^k, d_k} \|\tilde{E}_k - d_k \tilde{x}_R^k\|_F^2 \quad (23)$$

عملگر $SVD(\tilde{E}_k)$ روی \tilde{E}_k اجرا می‌شود یعنی: $U \Sigma V^t = SVD(\tilde{E}_k)$ ، سپس \tilde{x}_R^k و d_k به‌صورت زیر محاسبه می‌شوند:

$$d_k = U(:,1)$$

برای بررسی پیچیدگی روش پیشنهادی در این مقاله متوسط و انحراف از معیار زمان مورد نیاز برای تحلیل هر اسلایس OCT بر روی یک کامپیوتر شخصی با مشخصات ویندوز ۳۲ بیتی و پنتیوم اینتل دو هسته‌ای با رم ۴ گیگابایت و پردازنده‌ی ۳ گیگاهرتز گزارش شده است.

در فاز اصلی مقاله که مربوط به طبقه‌بندی تصاویر OCT و تفکیک و تشخیص تصاویر نرمال و غیرنرمال می‌باشد، اعتبارسنجی کراس چندین بار تکرار شد؛ در هر تکرار، طبقه‌بندی کننده‌ی خطی چند کلاسه روی ۴۲ حجم (به‌غیر از یک حجم از هر کلاس) آموزش داده و روی سه حجم باقیمانده تست شد. از آنجایی که هر حجم شامل تعداد زیادی از تصاویر OCT مربوط به یک شخص خاص است، ما یک حجم را به یک کلاس (نرمال، AMD و DME) اختصاص دادیم تا بیشترین کارایی را در طبقه‌بندی داشته باشیم. نتایج اعتبارسنجی کراس در جدول ۲ نشان می‌دهد، صد درصد از ۳۰ حجم تصاویر OCT کلاس مای AMD و DME دقیقاً درست طبقه‌بندی شدند و ۹۵٫۸۵٪ از تصاویر نرمال طبقه‌بندی صحیح داشتند که نتایج بسیار خوبی در مقایسه با روش‌های مشابه موجود می‌باشد.

در ادامه ما آزمایش‌های بیشتری با مجموعه داده‌های آموزشی و تعداد تکرار مای مختلف انجام دادیم؛ برای به دست آوردن نتایج مناسب فرایند آزمایش را در سه نوبت، ۵، ۱۰ و ۱۵ بار تکرار کردیم تصاویر آموزشی متفاوتی را به‌صورت تصادفی از مجموعه داده‌ها انتخاب کرده و مابقی را داده‌ی تست در نظر گرفتیم. در هر بار آزمایش نرخ طبقه‌بندی تصاویر نرمال و بیمار که شامل AMD و DME بودند محاسبه و نتایج نهایی بر اساس میانگین و انحراف از معیار نرخ مای طبقه‌بندی تعیین شدند. در آزمایش‌ها، ما ابتدا نیمی از داده‌ها را به‌عنوان داده‌ی آموزشی در نظر گرفتیم و در مرحله‌ی بعد دوسوم داده‌ها به‌عنوان داده‌ی آموزشی و بقیه داده‌ی تست در نظر گرفته شدند. نتایج آزمایش‌ها در جدول ۳ آورده شده است.

با توجه به جداول فوق بررسی نتایج نشان می‌دهد، در شرایط مناسب افزایش تعداد تکرار آزمایش و نیز افزایش تعداد داده‌های آموزشی انتخابی باعث بالا رفتن دقت طبقه‌بندی می‌شود.

همچنین به‌منظور اعتبارسنجی الگوریتم طبقه‌بندی، در جدول ۴ روش پیشنهادی در این مقاله با سه روش CNN و SVM و SRC مقایسه شده است.

روش اول تشخیص خودکار بیماری بر اساس طبقه‌بندی کننده ماشین بردار پشتیبان (SVM) چندلایه [۳۸]، روش دوم مبتنی بر تصاویر خام و لایه مای تقسیم‌شده توسط شبکه مای عصبی کانولوشنی [۳۹] و

برای تصویر تست y_i ابتدا با حل مسئله‌ی بهینه‌سازی زیر، ضرایب تنک x_i را محاسبه می‌نمائیم:

$$x_i = \operatorname{argmin}_{x_i} \|y_i - \bar{D}x_i\|_2^2 \quad \text{s.t.} \quad \forall i. \|x_i\|_0 < T \quad (28)$$

و سپس طبقه‌بندی کننده‌ی خطی \hat{W} کد مای تنک را وزن دهی نموده و آن‌ها را به کلاس‌ها منصوب می‌کند و نهایتاً برچسب موردنظر یعنی کلاسی که y_i به آن تعلق دارد، به‌صورت زیر برای آن تخمین زده می‌شود:

$$\text{class} = \operatorname{argmax}_{x_i} \hat{W}x_i \quad (29)$$

آزمایش‌ها و نتایج

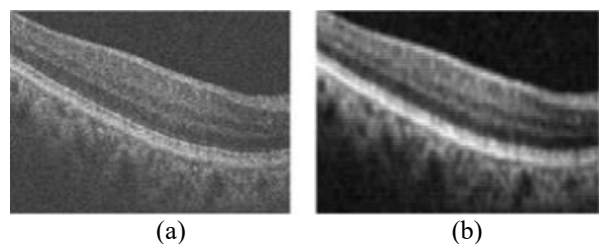
در این بخش به‌منظور بررسی نتایج و اعتبارسنجی الگوریتم پیشنهادی از مجموعه داده‌های دام استفاده شده است. این مجموعه داده توسط اسرینواسان و همکاران [۳۰] منتشر شده که جهت تحلیل تصاویر OCT در دانشگاه مای دام، هاروارد و میشیگان مورد استفاده قرار گرفته است. مجموعه داده‌ی دام دربردارنده‌ی اسکن‌های حجمی شامل ۴۵ نوع حجم می‌باشد که ۱۵ مورد طبیعی، ۱۵ مورد بیمار AMD و ۱۵ مورد بیمار DME و تعداد اسکن‌های OCT در هر حجم بین ۳۶ تا ۹۷ تصویر متغیر است.

در فاز پیش‌پردازش تصاویر به‌منظور سنجش عملکرد روش حذف نویز موردبررسی، معیار مای نسبت کنتراست به نویز (CNR)، حفاظت از بافت (TP)، حفاظت از لبه (EP) و تعداد مساوی جستجو (ENL) محاسبه شدند. نتایج حاصله در جدول ۱ و تحلیل بصری شکل ۹ بیانگر کارایی بالای روش انجام‌شده می‌باشد:

جدول ۱: مقادیر اندازه‌گیری شده مربوط به روش حذف نویز پیشنهادی

Table 1: values of proposed denoising method

	Original image	Noise removed image
CNR	3.09	24.24
	1.35	10.63
EP	1	0.88
	0	0.01
TP	1	0.18
	0	0.03
ENL	28.69	2045.08
	0.49	± 367.62
Time of calculation	-	24.78
		±
		2.62



شکل ۹: (a) تصویر نویز دار، (b) تصویر حذف نویز شده
Fig. 9: a) Noisy Image b) Noise Removed Image

جدول ۲: نتایج اعتبارسنجی کراس روی مجموعه داده‌ی دام

Table 2: Cross-validation results on Doc dataset

Class	Proposed method
Normal	95.85%
ADM	100%
DME	100%

جدول ۳: مقایسه نرخ طبقه‌بندی با داده‌های آموزشی متفاوت با تکرار مای گوناگون بر روی مجموعه داده‌ی دام

Table 3: Comparison of classification rates with different training data with different iteration on the Duke dataset

Class/Iteration	1/2 dataset training			2/3 dataset training		
	5	10	15	5	10	15
Normal	96.45%	97.30%	100%	97.64%	99.50%	100%
ADM	94.20%	95.46%	97.02%	96.89%	97.61%	98.32%
DME	99.77%	100%	99.87%	99.90%	100%	99.90%

نتیجه‌ی این تحقیق ارائه‌ی سیستمی اتوماتیک به‌منظور تشخیص برخی ناهنجاری مای شبکیه بود به‌طوری‌که با تحلیل و آنالیز بر روی داده‌های دام توانست با دقت بسیار خوبی در مقایسه با روش‌های نوین این حوزه در شناسایی الگوهای ظریف بیماری در تصاویر OCT موفق عمل نموده، تصاویر نرمال و بیمار را در غالب دو بیماری تباهی ماکولای وابسته به سن یعنی AMD ورم ماکولای دیابتی یعنی DME را تفکیک و در تشخیص پاتولوژی شبکیه با دقت بسیار بالایی به پزشک معالج کمک کند. به‌عنوان یک پیشنهاد تحقیقاتی و کاربردی برای متخصصین و آیندگان با تعمیم این روش به کلاس مای بیشتر می‌توان تمام بیماری مای شبکیه را پوشش داد و از آن به‌عنوان ابزاری بالقوه مؤثر در تشخیص کامپیوتری و غربالگری بیماری‌های شبکیه و یا در حوزه مای وسیع‌تر چشم استفاده نمود.

بی‌نوشت

- 1 Dictionary Learning and Sparse Representation
- 2 Optical Coherence Tomography
- 3 Diabetic Macular Edema
- 4 Age-related Macular Degeneration
- 5 Singular value decomposition
- 6 Principal Component Analysis
- 7 Support Vector Machine

مشارکت نویسندگان

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

تشکر و قدردانی

از تمام کسانی که ما را در انجام این پژوهش یاری رساندند تشکر و قدردانی داریم.

تعارض و منافع

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

منابع و مآخذ

[1] Schirmacher F, Köhler T, Husvogt L. Quantile sparse image prior for spatio-temporal denoising of retinal OCT data. *Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention*. 2017; 12(4): 83-91.

جدول ۴: مقایسه عملکرد الگوریتم طبقه‌بندی پیشنهادی با سه روش مبتنی بر SRC, SVM, CNN

Table 4: Comparison of proposed algorithm performance with three methods based on SRC, SVM, CNN

Method	Dataset	Accuracy
Proposed	45	98.61%
CNN	70	98.5%
SVM	90	97.77%
SRC	64	95.1%

روش سوم طبقه‌بندی مبتنی بر نمایش تنک یا SRC [۳۶] می‌باشند. توجه داریم که با توجه به متفاوت بودن مجموعه داده‌های مورد آزمایش و همچنین تفاوت در تعداد داده‌های آموزشی انتخابی و تکرار فرایند طبقه‌بندی در هر یک از روش‌ها مقادیر مندرج در جدول قابل قیاس نیست.

نتیجه‌گیری

هدف از این مطالعه بهبود عملکرد طبقه‌بندی روش‌های نوین، با استفاده از مدلی چندلایه بود. مدل چندلایه‌ای که از الگوریتم پیشرفته K-SVD چندلایه، برای آموزش ماتریس دیکشنری و الگوهای پایه استفاده می‌کرد تا بتواند با الگوپذیری از مدل‌هایی با معماری چندلایه، ویژگی‌های بهتری را در تصاویر OCT شبکیه بیاموزد. همچنین علاوه بر استفاده از برجسب‌های کلاس داده‌های آموزشی، اطلاعات برجسب نیز در یادگیری اتم مای ماتریس دیکشنری به کار گرفته شد تا تمایز بیشتری را در فرایند کدگذاری تنک اعمال کند و این منجر به موفقیت مراحل کدگذاری تنک در هر تکه از تصویر و نهایتاً کل تصویر، باهدف پیدا کردن نمایش مؤثرتری از داده به‌منظور طبقه‌بندی شد. ایده اصلی روش پیشنهادی این بود که لایه کدگذاری تنک را تکرار کرده و از K-SVD سازگار با برجسب استفاده نماید تا تبعیض پذیری ویژگی‌ها را افزایش دهد. هدف دیگر روش ارائه‌شده این بود که اندازه ابعاد داده ورودی را با کاهش دادن کدگذاری تنک تصویر اصلی کنترل کند. به‌این‌ترتیب که به‌جای کدگذاری تصویر اصلی از کدگذاری تنک تکه مای کوچک از تصویر اصلی که می‌تواند عملیات پردازش و تحلیل را بسیار مؤثرتر نماید، استفاده کند. سومین ایده‌ی این روش پیدا کردن دیکشنری بهینه جهت ارتقا تأثیرگذاری فرایند طبقه‌بندی بود که این مهم با استفاده از الگوریتم مای خوشه‌بندی و پیدا کرده مراکز کلاس‌ها محقق شد. ویژگی مهم دیگر این روش در مقایسه با روش‌های پیچیده‌تر، عدم اتکای آن به فرایند تقطیع لایه مای شبکیه بود چراکه بیماری مای شبکیه، لایه‌ها را مدام تغییر می‌دهند و کار تقطیع لایه‌ها را پیچیده می‌کنند.

- ers in macular OCT images of patients with retinitis pigmentosa. *Biomed. Opt. Express*. 2011; 2(9): 2493–2503.
- [18] Lang A. et al. Retinal layer segmentation of macular OCT images using boundary classification. *Biomed. Opt. Express*. 2013; 4(7): 1133–1152.
- [19] Garcia-Allende PB et al. Morphological analysis of optical coherence tomography images for automated classification of gastrointestinal tissues. *Biomed. Opt. Express*. 2011; 2(10): 2821–2836.
- [20] Chan S. et al. Multi-layer Dictionary Learning for Image Classification. *Advanced Concepts for Intelligent Vision Systems*. 2016; 4(15): 132-143.
- [21] Jiang Z, Lin Z, Davis L. Learning a discriminative dictionary for sparse coding via label consistent K-SVD. *IEEE Computer Society Conference on Computer Cision and Pattern Recognition*. 2011; 6(12), 1697-1704.
- [22] Pande P. et al. Automated classification of optical coherence tomography images for the diagnosis of oral malignancy in the hamster cheek pouch. *J. Biomed. Opt.* 2014; 19(8), 356-368.
- [23] Alsaih K, et al. Machine learning techniques for diabetic macular edema (DME) classification on SD-OCT images. *Bio Medical Engineering*. 2017; 16(1): 447-455.
- [24] Liu Y. et al. Automated macular pathology diagnosis in retinal OCT images using multi-scale spatial pyramid and local binary patterns in texture and shape encoding. *Med. Image Anal.* 2011; 15(5): 748–759.
- [25] Zheng Y, Hijazi MHA, Coenen F. Automated ‘disease/no disease’ grading of age-related macular degeneration by an image mining approach. *Invest. Ophthalmol. Visual Sci.* 2012; 53(13): 8310–8318.
- [26] Hijazi MHA, Coenen F, Zheng Y. Data mining techniques for the screening of age-related macular degeneration. *Knowled e-Based Syst.* 2012; 29(1): 83–92.
- [27] Kafieh R, Rabbani H. Optical coherence tomography noise reduction over learned dictionaries with introduction of complex wavelet for noise reduction. *Proceedings,Wavelets and Sparsity*. 2013; 8858(26): 238-247.
- [28] Albarrak A. et al. Volumetric image mining based on decomposition and graph analysis: an application to retinal optical coherence tomography. *Computational Intelligence and Informatics*. 2012; 1344(64): 245-256.
- [29] Wang Q et al. Synthesis K-SVD based analysis dictionary learning for pattern classification. *Multimedia Tools and Applications*. 2017; 12(4): pp1-24.
- [30] Srinivasan PP, et al. Fully automated detection of diabetic macular edema and dry age-related macular degeneration from optical coherence tomography images. *Biomed. Opt. Express*. 2014; 5(10): 3568–3577.
- [31] Esmaeili M, Dehnavi AM, Rabbani H. Speckle noise reduction in optical coherence tomography using two-dimensional curvelet-based dictionary learning. *Journal of Medical*. 2017; 17(2), 86-91.
- [32] Yankelevsky Y. et al. Structure-aware classification using super-
 [2] Sarbjeet Kaur V, Banga K. Review paper of character recognition using image processing. *International Journal of Computer Science & Engineering Technology*. 2014; 5(1): 254-268.
- [3] Fan Meng et al. A sparse dictionary learning-based adaptive patch in painting method for thick Clouds removal from high-spatial resolution remote sensing imagery. *Sensors*. 2017; 17(9): 123-135.
- [4] Zheng H, Zhu J, Yang Z, Jin Z. Effective micro-expression recognition using relaxed K-SVD algorithm. *International Journal of Machine Learning*. 2017; 8(6): 2043-2049.
- [5] Chan Wai Tim S, Rombaut M, Pellerin D. Rejection-based classification for action recognition using a spatio-temporal dictionary. *Advanced Concepts for Intelligent Vision Systems*. 2015; 15(8), 522-533.
- [6] Zhang Z. et al. Discriminative-dictionary-learning-based multi-level point-cluster features for ALS point cloud classification. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*. 2016; 54(12): 334-347.
- [7] Zhang Z. et al. Sparse codes auto-extractor for classification: A joint embedding and dictionary learning framework for representation. *IEEE Signal Processing Society*. 2016; 64(14): 553-561.
- [8] de Moura J, Novo J, Rouco J. Automatic Detection of Blood Vessels in Retinal OCT Images. *Biomedical Applications Based on Natural and Artificial Computing*. 2017; 10(4): 3-10.
- [9] Oguz I. et al. (2016). Optimal retinal cyst segmentation from OCT images. *Medical Imaging*, 15(9), 245-256.
- [10] Sun, Y, Lim S, Sun Z. Fully automated macular pathology detection in retina optical coherence tomography images using sparse coding and dictionary learning. *Journal of Biomedical Optics*. 2017; 22(1): 214-225
- [11] Rickman CB. et al. Dry age-related macular degeneration: mechanisms, therapeutic targets, and imagingdry AMD mechanisms, targets, and imaging. *Invest. Ophthalmol. Visual Sci.* 2013; 54(14): 68– 80.
- [12] Antonym BJ et al. A combined machine-learning and graph-based framework for the segmentation of retinal surfaces in SD-OCT volumes. *Biomed. Opt. Express*. 2013; 4(12): 2712–2728.
- [13] Carass A. et al. Multiple-object geometric deformable model for segmentation of macular OCT. *Biomed. Opt. Express*. 2014; 5(4): 1062–1074.
- [14] Chium S J. et al. Validated automatic segmentation of AMD pathology including drusen and geographic atrophy in SD-OCT images. *Invest. Ophthalmol. Visual Sci.* 2012; 53(1): 53–61.
- [15] Sun Y. et al. 3D automatic segmentation method for retinal optical coherence tomography volume data using boundary surface enhancement. *J. Innovative Opt. Health Sci*. 2016; 9(2): 165-177.
- [16] Vermeer K. et al. Automated segmentation by pixel classification of retinal layers in ophthalmic OCT images. *Biomed. Opt. Express*. 2011; 2(6): 1743–1756.
- [17] Yang, Q. et al. Automated segmentation of outer retinal lay-

[41] Guan J, et al. Polynomial dictionary learning algorithms in sparse representations. *Signal Processing*. 2018; 142(7): 492-503

[42] Su H, et al. Multifeature dictionary learning for collaborative representation classification of Hyperspectral imagery. *IEEE Transactions on Geosci. 2018; 56(4): 345-357.*

[43] Aggarwal CC, Reddy CK. *Data clustering, algorithms and applications*. New York: Wiley; 2013.

[44] Kafieh R. *Combination of graph based and space-frequency methods in analysis of Optical coherence Tomography (OCT) images*, (doctoral thesis), Isfahan University, Isfahan; 2014. Persian.

vised dictionary learning. *Computer Vision and Pattern Recognition*. 2016; 10(5): 679-692.

[33] Sun Y, Li SH, Sun ZH. Fully automated macular pathology detection in retina optical coherence tomography images using sparse coding and dictionary learning. *J. Biomed. Opt.* 2017; 22(1): 160-171.

[34] Hassan T, et al. Review of OCT and fundus images for detection of Macular Edema. *Imaging Systems and Techniques*. 2015; 155(45): 234-245.

[35] Shalev-Shwartz S, Shamir O. Failures of gradient-based deep learning. *International Journal of Machine Learning*. 2017; 17(3): 456-466.

[36] Javidi M, Pourreza HR, Harati A. (2017). Vessel segmentation and microaneurysm detection using discriminative dictionary learning and sparse representation. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*. 2017; 139(1): 93-108.

[37] Geimer T, et al. A Kernel Ridge regression model for respiratory motion estimation in radiotherapy. *Bildverarbeitung für die Medizin*. 2017; 13(4): 155-160.

[38] Khalid S, et al. Fully automated robust system to detect retinal edema, central serous chorioretinopathy, and age related macular degeneration from optical coherence tomography images. *J. Biomed. Opt.* 2017; 71(48): 278-293.

[39] Lu D, et al. Retinal fluid segmentation and detection in optical coherence tomography images using fully convolutional neural network. *Hindawi BioMed Research International*. 2017; 17(6): 477- 489.

[40] Gangeh M, et al. Supervised dictionary learning and sparse representation-A review. *Computer Vision and Pattern Recognition*. 2015; 20(3): 145-158.

پیوست‌ها

Supervised Dictionary Learning and Sparse Representation

S-DLSR

Sparse Representation-based Classification

SRC

Hyper-reflective complex

HRC

Contrast to noise ratio

CNR

Texture Preservation

TP

Edge Preservation

EP

Equivalent Number of Looks

ENL

$$X_F^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k x_{ij}^2$$

نرم فروبنیوس

Citation: (Vancouver): Montazeri A, Shamsi M, Dianat R. [Automatic recognition of retinal diseases using mathematical models of image processing, based on multilayer-dictionary learning]. *Tech. Edu. J.* 2019; 13(2): 234-248.

 <http://dx.doi.org/10.22061/jte.2018.3434.1872>



COPYRIGHTS



©2019 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

Natural learning; an observational study of children behavior in kavikonj nature school

SM. Behrooz*, E. Zarghami

Faculty of Architecture and Urban Planning, Shahid Rajaei Teacher Training University, Tehran, Iran

ABSTRACT

Submitted: 2 August 2018
 Reviewed: 16 September 2018
 Revised: 21 November 2018
 Accepted: 28 November 2018

KEYWORDS:

Childhood
 Spatial Behavior
 Outdoor Space
 Everyday Life
 Biophilia
 Independent Mobility
 Learning

* Corresponding author
 ✉ sm.behrooz@sru.ac.ir

Background and Objectives: The child's healthy development is the path to achieving the necessary abilities to guide him to adulthood and participation in the mature life of the society. Child development includes biological, psychological, and emotional changes that occur from birth to adolescence. Neuronal pathways in the brain develop in childhood through the movement and stimulation of the senses, indicating the importance of daily experiences, social interaction, and physical activity of young children for their socio-emotional, physical, and linguistic development. More than half of the world's population now lives in urban areas. In the past, children spent most of their free time outdoors; this time was spent on activities in informal spaces, without monitoring and, in other words, unstructured. These spaces in ancestral life were the pure ancestral nature and the neighborhood, which has been an important place for children to play throughout the history all across the world. Yet, today's children spend most of their free time indoors, and most of their time outdoors in scheduled and structured activities. Children's opportunities to have free and independent experience (the main prerequisite of natural learning) in outdoor space have declined in urban environments. Former research acknowledges the role of parents' perception of safety. On the other hand, large cities have witnessed an unprecedented isolation from natural elements and processes. In this study, 3 to 12 years old children's behavior was mapped in a Kavikonj Nature School, and the results were elaborated with staff interviews.

Methods: The behavior observation method was combined with the mapping of the GIS map to create a database of environment-behavior interactions that is directly related to spatial patterns. The initial stage included initial site observations to examine the main areas of observation and view of all sections of the site. Based on this, the site was divided into several areas for viewing, to make sure that each round of observations includes all sections of the site. Detailed data collection included systematic observations of all sections of the site in multiple and different situations. The observer observed all the desired ranges, which was in fact a 9-minute visual scan of all ranges. These observations were supplemented by additional data, including children's names, the intensity of their activity (static, moderate, and severe), and the elements involved in children's behavior. Weather conditions - temperature, wind, humidity, and sunlight - were recorded for each observation round. Then, to better understand children's behavior and interpret observations, a group-focused interview was conducted with six facilitators (the most experienced) at school.

Findings: Our observations revealed some patterns of children's behavior; while interviews revealed that children's "imagination" is the foremost driver of their spatial choices and movements. We argue that children's right to their everyday spaces should be acknowledged based on their own natural rhythms.

Conclusion: Early findings suggest that the immediate spaces of "home" or "representation of the home," which we call "extension of the house," are of great importance to young children, where they spend most of their time and return many times during their long journeys. Further findings could help our knowledge of the environmental aspects of children's motor development. In addition, these findings will provide implications for the design of children's centers, and more importantly, housing in which children live, and are supposed to be the main source of community sense for them to make friends and establish their first true social connections.



NUMBER OF REFERENCES

46



NUMBER OF FIGURES

1



NUMBER OF TABLES

6

مقاله پژوهشی

یادگیری طبیعی، مطالعه‌ای بر مبنای مشاهده رفتار کودکان در مدرسه طبیعت کاوی کنج مشهد

سیدمحمد بهروز*، اسماعیل ضرغامی

دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه تربیت‌دبیر شهیدرجانی تهران، ایران

چکیده

دریافت: ۱۱ مرداد ۱۳۹۷
 داوری: ۲۵ شهریور ۱۳۹۷
 اصلاح: ۳۰ آبان ۱۳۹۷
 پذیرش: ۰۷ آذر ۱۳۹۷

واژگان کلیدی:
 کودکی
 رفتار فضایی
 فضای باز
 زندگی روزمره
 زیست‌گرایی
 تحرک مستقل
 یادگیری

پیشینه و اهداف: رشد سالم کودک مسیر رسیدن او به قابلیت‌های لازم است و او را به سوی بزرگسالی و مشارکت در زندگی بالغانه جامعه رهنمون می‌شود. رشد کودک شامل تغییرات زیست‌شناسانه، روان‌شناسانه و عاطفی می‌شود که از تولد تا نوجوانی رخ می‌دهد. مسیرهای نورونی در مغز در خردسالی به واسطه حرکت و تحریک حواس قوام می‌یابند، که این نشان‌دهنده اهمیت تجربیات روزمره، تعامل اجتماعی و فعالیت بدنی خردسالان برای رشد اجتماعی-عاطفی، بدنی و زبانی آنها است. بیش از نیمی از جمعیت جهانی انسانها اکنون در محدوده‌های شهری می‌زیند. در گذشته، کودکان اکثر اوقات فراغت خود را در فضای باز می‌گذراندند؛ که این زمان صرف فعالیت‌هایی در فضاهای غیررسمی، بدون مدیریت و به تعبیری بی‌ساختار می‌شد. این فضاها در زندگی اجدادی (پیش از برآمدن کشاورزی و یکجانشینی) طبیعت ناب اجدادی بود و پس از آن محیط محله، که جایگاه مهمی برای بازی کودکان در طول تاریخ و در اکناف جهان بوده است. یا این‌حال، کودکان امروز اغلب ساعات فراغت خود را در فضاهای بسته، و بیشتر زمان فضای باز خود را به فعالیت‌های زمان‌بندی‌شده و ساختارمند می‌گذرانند. فرصت‌های کودکان برای داشتن تجربه آزاد و مستقل (پیش‌نیاز اصلی یادگیری طبیعی) در فضاهای باز محیط‌های شهری کاهش یافته است. پژوهش‌های پیشین بر نقش ادراک والدین از ایمنی صحنه نهاده‌اند. از سوی دیگر، شهرهای بزرگ شاهد جدایی بی‌سابقه‌ای از عناصر و فرایندهای طبیعی بوده‌اند. در این مطالعه، رفتار کودکان ۷ تا ۱۲ ساله در مدرسه طبیعت کاوی کنج (مرکز مراقبت از کودکان با فضای غالب باز و حال و هوای طبیعی-روستایی) «نگاشت» شد، و نتایج نگاشت با مصاحبه‌هایی با تسهیلگران کودکان تکمیل شد.

روش‌ها: روش مشاهده رفتار با نگاشت نقشه GIS ترکیب گردید تا پایگاه داده‌ای از تعاملات محیط-رفتار ایجاد شود که ارتباط مستقیمی با الگوهای فضایی داشته باشد. مرحله آغازین شامل مشاهدات ابتدایی سایت بود تا محدوده‌های اصلی مشاهده و دید به تمام بخش‌های سایت را بررسی کنیم. بر این مبنای، سایت به چند محدوده برای مشاهده تقسیم شد، تا مطمئن باشیم که هر دور از مشاهدات شامل تمام بخش‌های سایت می‌شود. گردآوری تفصیلی داده‌ها شامل مشاهدات سیستماتیک تمام بخش‌های سایت در موقعیت‌های متعدد و متفاوت بود. مشاهده‌گر تمام محدوده‌های مدنظر را مشاهده می‌کرد، که در واقع یک اسکن بصری ۹ دقیقه‌ای از تمام محدوده‌ها بود. این مشاهدات با داده‌های اضافی، از جمله نام کودکان، شدت فعالیت آنها (ساکن، متوسط و شدید)، و عناصری که در رفتار کودکان دخیل بود تکمیل می‌شد. زمان و وضعیت آب و هوا-دما، باد، رطوبت، و تابش آفتاب-برای هر دور مشاهده ثبت شدند. سپس برای درک بهتر رفتار کودکان و تفسیر مشاهدات، یک مصاحبه دسته‌جمعی با شش نفر از تسهیلگران (مغربترین آنها) در مدرسه انجام شد.

یافته‌ها: مشاهدات ما الگوهایی از رفتارهای کودکان را بر مبنای سن آنها آشکار می‌کند؛ در حالیکه مصاحبه‌ها نشان‌دهنده آن است که «تخیل» رانه اصلی انتخابها و حرکات فضایی کودکان در این سنین است. ما بحث می‌کنیم که حق کودکان به فضاهای روزمره آنها باید بر مبنای ضرابهنگ‌های طبیعی آنها به رسمیت شناخته شود.

نتیجه‌گیری: یافته‌های اولیه اشاره می‌کنند که فضاهای بلافصل «خانه» یا «بازنمایی خانه»، که ما «امتداد خانه» نامیدیم، اهمیت بالایی برای خردسالان دارند، که در آنها بخش عمده‌ای از زمان خود را می‌گذرانند، و در طول سفرهای دوربردشان بارها به آنها بازمی‌گردند. یافته‌های بعدی می‌تواند به دانش ما درباره وجوه محیطی ارتقاءبخش ظرفیتهای حرکتی کودکان کمک کند. علاوه بر این، این یافته‌ها دلالت‌هایی برای طراحی مراکز کودکان و مهمتر از آنها مسکن خواهدداشت که در آن کودکان می‌زیند و بنا به فرض، منبع اصلی حس اجتماع برای آنها است، تا دوستانی بیابند و اولین ارتباطات اجتماعی حقیقی خود را برقرار کنند.

مقدمه

رهنمون می‌شود [۱]. رشد کودک شامل تغییرات زیست‌شناسانه، روان‌شناسانه و عاطفی می‌شود که از تولد تا نوجوانی رخ می‌دهد [۲]. مسیرهای نورونی در مغز در خردسالی به واسطه حرکت و

رشد سالم کودک مسیر رسیدن او به قابلیت‌های لازم است و او را به سوی بزرگسالی و مشارکت در زندگی بالغانه جامعه

را منکر می‌شود و در حادترین شکل خود به انگاره «لوح سپید» باور دارد. مطالعات در جانورشناسی، ژنتیک، دانش تکاملی و علوم شناختی این باور رفتارگرایان را رد می‌کند. با این پیش‌فرض می‌توان موضوع استقلال و تحرک کودکان را از این منظر و مبتنی بر ذات و طبیعت کودک نگریست.

ویلسون [۱۷] استدلال می‌کند که ما تمایلی ذاتی به نزدیکی با چیزهای طبیعی داریم. تصور می‌شود که این تمایل و عواطف مرتبط با آن با قواعد یادگیری سازشی حاکم بر نحوه یادگیری ما درباره طبیعت و از طبیعت ارتباط دارد. مؤلفان پیشتر [۱۸] چارچوب اندیشیدن به «یادگیری کودکان» از منظر زیست‌گرایانه را مطرح کردند، در این مقاله ابتدا مروری بر انگاره «زیست‌گرایی» و «ذات یادگیری کودکان» خواهد شد، پس از این دو، مطالعه اصلی معرفی خواهد شد.

زیست‌گرایی

به بیان مختصر، زیست‌گرایی به این معنا است که انسانها، بنا به طبع، نسبت به طبیعت و وجودهای طبیعی سوگیری و تمایلاتی دارند. ساختار ژنتیکی ارگانیسم محصول عمل گذشته عوامل تکاملی است. به عبارت دیگر، ساختار وجودی همه موجودات برای زندگی در محیط گذشته‌ی خویش سازگار شده‌است. لذا پیش‌بینی‌های مربوط به تحولات رشدی فرد انسان بایستی بر مبنای فرضیاتی در مورد آن جهان اجتماعی و بوم‌شناختی باشد که کودک در طی دوره گسترده تکامل انسان در آن متولد می‌شده و بلوغ می‌یافته است [۱۹].

یکی از ایده‌های بنیادی در دیدگاه بوم‌شناسی تکاملی آن است که ظرفیت‌ها و استعدادهای عصبی و الگوهای واکنش امروزی ما محصول تکامل واکنش‌های گذشته افراد گونه به پیشامدهای محیطی خویش است. آن دسته از واکنش‌ها که تأثیر مثبت بر شایستگی می‌گذاشتند در دستگاه عصبی ما جا می‌گرفتند و آنها که از شایستگی می‌کاستند حذف می‌شدند. به تعبیری معنای تحولات رشدی انسانها را باید در محیط چندین میلیون ساله تکامل گونه بشر یافت، و آن محیط چیزی نیست جز طبیعت اجدادی؛ به تعبیری، زیست‌گرایی اشاره می‌کند که ما در ساختار زیست‌شناسانه خود استعداد و تمایلی برای نزدیکی با طبیعت، و کارکرد بر مبنای آن داریم.

این مباحث از جمله در رشته‌ی نوپدید در زیست‌شناسی که زیست‌گرایی (بیوفیلیا) نامیده می‌شود پی گرفته شده‌است که آنطور که وهاب‌زاده [۲۰] می‌نویسد:

«... مضمون اصلی آن این است که تمایلات و بیزاری‌های ذاتی ما نمایانگر سازگاری‌هایی است که گونه انسان در طی میلیون‌ها سال تکامل خویش، برای سازش یافتن با زیستگاهی خاص که در آن می‌زیسته شکل داده تا بقای او تأمین شود و گرچه در طی چند هزار سال اخیر شرایط زندگی و زیستگاه او یکسره تغییر

تحرک حواس قوام می‌یابند [۳]، که این نشان‌دهنده اهمیت تجربیات روزمره، تعامل اجتماعی و فعالیت بدنی خردسالان برای رشد اجتماعی-عاطفی، بدنی و زبانی آنها است.

بیش از نیمی از جمعیت جهانی انسانها اکنون در محدوده‌های شهری می‌زیند و تا سال ۲۰۵۰ این نسبت از ۷۰ درصد خواهد گذشت [۴]. در گذشته، کودکان اکثر اوقات فراغت خود را در فضای باز می‌گذراندند؛ که این زمان صرف فعالیت‌هایی در فضاهای غیررسمی، بدون مدیریت و به تعبیری بی‌ساختار می‌شد. این فضاها در زندگی اجدادی (پیش از برآمدن کشاورزی و یکجانشینی) طبیعت ناب اجدادی بود و پس از آن محیط محله، که جایگاه مهمی برای بازی کودکان در طول تاریخ و در اکناف جهان بوده است [۵، ۶، ۷]. یا این حال، کودکان امروز اغلب ساعات فراغت خود را در فضاهای بسته، و بیشتر زمان فضای باز خود را به فعالیت‌های زمان‌بندی‌شده و ساختارمند می‌گذرانند. این روال به مشکلات جسمی و عاطفی از جمله بی‌تناسبی اندام، دیابت نوع ۲، چاقی [۸]، و حس تنهایی [۹] دامن زده است.

این محدودیت‌ها برای تحرک کودکان بیشتر به خاطر افزایش حجم ترافیک [۱۰، ۱۱]، و ادراک والدین از مخاطرات اجتماعی [۱۲] رخ می‌دهد. در واقع، توسعه صنعت سرگرمی خانگی (تلویزیون و فعالیت‌های بی‌تحرک در درون خانه) به والدین کمک کرده تا کودکان خود را سرگرم و دور از خطرهایی که تصور می‌کنند در بیرون خانه هست نگاه دارند، و بنابراین این گزینه‌ها را به فعالیت‌های فضای باز ترجیح می‌دهند.

اما مطالعات متعددی به منافع بسیار «تحرک مستقل» کودکان، و تجربیات حسی آنها در محیط، به خصوص در محیط‌های غنی طبیعی، اشاره کرده‌اند. با این حال، در مورد تحرک کودکان در گذر زمان، مطالعات اخیر نشان می‌دهد که در دهه‌های اخیر و در بسیاری از کشورها، آزادی کودکان برای حرکت مستقل در محیط زندگی ایشان کاهش قابل ملاحظه‌ای یافته است [۱۳، ۱۴].

استیونسون [۱۵] بین استقلال کودکان و گفتمان موفقیت آموزشی، یادگیری خود-تنظیم، و تحرک مستقل کودکان پیوندی برقرار می‌کند. همانطور که واین [۱۶] اشاره می‌کند، «یادگیری خود-تنظیم ساختار محورینی در تلقی‌های معاصر از یادگیری مؤثر تحصیلی شده است». استیونسون [۱۵] استدلال می‌کند که با آنکه گفتمانهای عنوان شده در بالا مسیری روشن برای رویارویی با خود-تنظیمی در محیط‌های آموزشی رسمی به ما می‌نمایاند، همچنان می‌توان از آن در محیط‌های غیررسمی هم بهره برد.

اگر بخواهیم درباره نسبت انسان و طبیعت سخن بگوییم، نباید فراموش کنیم که انسان خود موجودی طبیعی است و بنا به طبع و طبیعت اقتضات و تمایلاتی دارد. بنابراین می‌توان از «ذات یا طبیعت یادگیری کودک» و بنابراین از «یادگیری ذاتی یا طبیعی کودک» صحبت کرد. این اشاره البته در تضاد و تباین با سنت رفتارگرایی قرار می‌گیرد که تا حدود زیادی این ذات و طبیعت

یافته،».

رابطه‌ی ما با طبیعت، چه به عنوان یک گونه یا یک فرد، تا چه اندازه بر ما مؤثر است؟ ویلسون [۱۷] نخست زیست‌گرایی را تحت عنوان یک گرایش ذاتی برای ارتباط و نزدیکی با چیزهای طبیعی مطرح کرد. او بعدها به نقش عواطف اشاره و اظهار عقیده کرد که وقتی با چیزهای طبیعی روبه‌رو می‌شویم تجربه‌ی عاطفی و هیجانی ما از «جذب تا بی‌زاری»، از حیرت تا بی‌تفاوتی، و از آرامش تا اضطراب ناشی از ترس، متغیر است. گفته می‌شود که این دسته از عواطف ما با قوانین یادگیری سازش‌یافته‌ای در ارتباط است که بر نحوه‌ی یادگیری ما از طبیعت و همچنین در مورد طبیعت، حاکم هستند. این مجموعه‌ی درهم‌پیچیده‌ی عواطف و قواعد یادگیری در طی تاریخ تکاملی به بقای ما کمک کرده و از ما آن ساخته‌اند که هستیم. وربیک و دوال یک راه تفسیر زیست‌گرایی را این می‌دانند که آن را به عنوان زیرمجموعه‌ای از «ذهن سازش یافته‌ی» انسان (برای یادگیری از و درباره‌ی محیط) بدانیم که بی‌شباهت به مثلاً استعداد طبیعی ما برای زبان یا فرهنگ نیست [۲۱].

ذات یادگیری کودکان

هریک از ارزشهای زیست‌گرایانه در طول دوره‌های زمانی تکاملی بسط یافته‌اند و تا عصر مدرن هم راه یافته‌اند چراکه به طریقی ظریف و پیچیده در شایستگی فردی و اجتماعی در یک نزاع جاری برای سازگاری یافتن و بقا سهمی ایفا کرده‌اند.

بنابراین کلرت [۲۲] عقیده دارد که انگاره‌ی زیست‌گرایی را می‌توان در کل به مثابه یک مجموعه از تمایلات خفیف ژنتیک برای ارزش قائل شدن برای طبیعت تعریف کرد که در خوشی جسمی، مادی، عاطفی، عقلانی و اخلاقی سودمندند. چون زیست‌گرایی ریشه در زیست‌شناسی و تکامل انسان دارد، حفاظت از طبیعت را نیز نمایندگی می‌کند که پایه در منفعت شخصی دراز مدت دارد. ارزشهای زیست‌گرایانه ساختهای «زیست‌اجتماعی» و در واقع تمایلات ذاتی‌ای هستند که تجلی و رشد کارکردی آنها بسته به انتخاب و اراده‌ی آزاد است. بسته به فرصتها و انتخاب‌های افراد و گروهها، ارزشها یا به نحو سازگار و یا به نحوی علیل بیان خواهند شد. ارزشهای زیست‌گرایانه، در عمل، «قواعد» یادگیری هستند که تمایلاتی را بازمی‌تابانند که یک شخص می‌تواند به سرعت فراگیرد، به شرط آنکه وجود تجربه و حمایت اجتماعی ارزشها را در وجود او ترغیب و آزاد کند. چون همه‌ی ارزشها فرآورده‌ی یادگیری و ژنتیک، هر دو، هستند، شدت محتوای آنها، بین افراد و گروهها به سبب تنوع فرهنگها و تجارب با گوناگونی فوق‌العاده‌ای رخ می‌دهد. اما تحمیلات بیولوژی انسان بیان سازگارانۀ این گوناگونی را محدود می‌کند. لذا هر ارزشی در امتداد زنجیره‌ی رخ می‌دهد که بازتابندۀ تغییرپذیری عملکردی در میان مرزهای بیولوژیک بین افراد و گروهها است، که در حدهای بیرونی این طیف، جایی که رشد ناکافی یا کم بنیه یا بیان افراطی یا بی‌اندازه

صورت گرفته، اختلالاتی رخ می‌دهد.

اگر جو اجتماعی می‌تواند باعث تنوع فوق‌العاده در محتوا و شدت بیان ارزشها میان افراد و گروهها شود، پس می‌توانیم فرض کنیم که تغییرات اجتماعی عظیم در دهه‌ها و سده‌های اخیر (و حتی هزاره‌های اخیر) تفاوت‌های قابل توجهی در بیان ارزشهای انسان به عنوان یک گونه‌ی طبیعی باستانی ایجاد کرده است. دانشمندان این ارزشها و رویکردهای باستانی را در جماعت‌های باقیمانده‌ی خوراک‌جویان (شکارچی-گردآورنده) جستجو می‌کنند. برخی بر آنند که بهترین تناسب بین انسان و زیستگاههای طبیعی در این جماعتها یافته می‌شود.

خردسالان در فرهنگهای خوراک‌جو یکسره شیر داده می‌شوند؛ در آغوش گرفته می‌شوند، لمس می‌شوند یا در نزدیکی دیگران نگاه داشته می‌شوند؛ افرادی به جز مادران (پدران و مادر بزرگان به خصوص، هر چند به ندرت همشیران بزرگتر) به تواتر از آنها مراقبت می‌کنند؛ در مقابل گریه‌ها و بی‌تابی‌های شان بلافاصله با پاسخ از سوی مراقبان مواجه می‌شوند؛ و در خردسالی از نعمت گروه‌های بازی کودکانی از سنین مختلف برخوردارند [۲۳].

اغلب جوامع پیش از مدرن برای کودک ارزشی به مثابه یک یادگیرنده‌ی خودمختار قائلند که اگر دیگران (به خصوص بزرگسالان) دخالت کنند، این قابلیت را از دست می‌دهند [۲۴]. و این دیدگاه (کودکان برای یادگیری به خودی خود نیازمند خودمختاری هستند) در واقع جهانشمول است. مادران روستایی به یک دلیل با کودکان خود بازی نمی‌کنند و آن این است که نمی‌خواهند قدرت اغواکنندۀ گروه بازی کمرنگ شود [۲۴].

به ندرت برای کودکانی از این سن اسباب‌بازی فراهم می‌شود، ولی به طور معمول به آنها اجازه می‌دهند تا با چیزهایی که می‌یابند بازی کنند. انسان‌شناسان بارها گزارش کرده‌اند (در عین شگفتی) که مادرانی نسبت به بازی کودکان خود با چاقو یا ابزارهای تیز دیگر بی‌تفاوت بودند یا حتی تشویق می‌کرده‌اند [۲۵].

کودکان علاقه و تمایل نشان می‌دهند که تقریباً هر شیئی را، که بتوانند دستشان را به آن برسانند، بکاوند، و دشوار نیست که ادعا کنیم که بازی با اشیاء همه‌گیر و بسیار قدیمی است. تنها گونه‌ی نخستین دیگری که به شکل متداول ابزارها را به کار می‌برد (شامپانزه) تنها گونه‌ای است که در آن کودکان به شکل متداول با اشیاء بازی می‌کنند [۲۶].

اما دیری نخواهد پایید که کودک را طرد می‌کنند. لنسی [۲۷] داستانهای قوم‌نگاران‌های تعریف می‌کند:

دوره‌ی نوزادی با پیدا شدن سروکله‌ی همشیر بعدی به پایان می‌رسد. حالا، اینطور می‌پندارند که، برای فراموش کردن سینه‌ی مادر، که نوپا تقریباً دو سال یا بیشتر به آن دسترسی آزاد داشته است، بازی و عضویت در گروه اجتماعی هم‌تابان اهمیت اساسی دارد. آنطور که یک مادر می‌گوید، «حالا باید سراغ بازی بروم». این الگوی رفتار آنقدر رایج است که نامی هم برای خود دارد: «طرد نوپا»

جدول ۱: انسان‌شناسی یادگیری و مراقبت از کودکان
Table 1: The anthropology of learning and childrearing

Developmental stage	Caring and social group	Learning	General characteristics of learning
Infancy	<ul style="list-style-type: none"> - Breastfeeding - Constant touch - Alloparenting - Prompt response to child's fusses and cries 	<ul style="list-style-type: none"> - Through taking part in collective activities and assemblages, attached to the caregiver 	<ul style="list-style-type: none"> • Autonomy • Freedom to play and interact with environment and objects
Early childhood	<ul style="list-style-type: none"> - Toddler rejection - Joining the children's play group/level playing field 	<ul style="list-style-type: none"> - Through observation, play and exploration - Taking part in activities and assemblages - In company of the children's mixed age play group 	<ul style="list-style-type: none"> • Freedom to participate in all assemblages and ceremonies
Middle childhood	The children's play group, level playing field	<ul style="list-style-type: none"> - Through observation, play and exploration - Taking part in activities and assemblages - In company of the children's mixed age play group 	
Adolescence	Peers' group	<ul style="list-style-type: none"> - In company of peers or adults' group - Structured or unstructured apprenticeship 	

[۲۸]

به این منظور نیاز به مشاهده گروهی از خردسالان بود که فارغ از ممانعت والدین در فضای باز حرکت کنند؛ ولی چنین صحنه‌ای در محلات شهری معاصر ما نادر است، اول بخاطر ترسهای مرتبط با ایمنی والدین، و دوم چون کودکان بزرگتر بیشتر درگیر مدرسه و تکالیف مرتبط با آن هستند، بنابراین شانس کمی هست که در فضاهای عمومی باز محله دیده شوند (در حالیکه حضور آنها می‌تواند حضور خردسالان را هم تسهیل کند). بنابراین تصمیم گرفتیم که مشاهدات را در مدرسه طبیعت کوی کنج انجام دهیم، که یک مرکز برای کودکان بر پایه فضای باز است، و بر مبنای انگاره «مدرسه طبیعت» عبدالحسین وهابزاده کار می‌کند. «مدرسه طبیعت» برای کودکانی بین سنین ۳ تا ۱۲ سال مفهوم‌پردازی شده و چند اصل بنیادین دارد:

الف- تنوع فضایی

ب- گروههای غیرهم‌سن کودکان

ج- آزادی و خودانگیزگی کودکان: قواعد بسیار اندکی برای تبعیت وجود دارد.

د- ایمنی: فضا برای کودکان ایمن و امن شده است، بزرگسالان آموزش‌دیده برای کمک و مراقبت کودکان حاضرند.

کوی کنج در سال ۱۳۹۳ آغاز به کار کرد، و اکنون نزدیک به یکصد کودک در روزهای متفاوت هفته در آن حاضر می‌شوند. در واقع مکان مورد نظر یک مرغداری متروک بوده است، که سازه‌های داربست فلزی از این کاربری پیشین باقی مانده‌اند. با این وجود، فضا ترکیب تازه‌ای یافته است؛ سایه‌بان‌ها، حصارها، و تیغه‌هایی افزوده شده‌اند؛ اما سعی شده که حس طبیعی و روستایی فضا حفظ و حتی تقویت شود. کل مساحت ۶۴۰۰ مترمربع است. حیواناتی هستند (سگ‌ها، خرگوش‌ها، مرغ و خروس، بوقلمون،

عامل دیگری که باعث ایجاد «زمین بازی یکدست» می‌شود این است که گروه بازی که می‌توان از میان بازیگران را انتخاب کرد کوچک است. یعنی، در روستاهای کوچکتر، دهکده‌های کوهستانی، و اردوگاههای خوراکی‌جویان کودکان کمی وجود دارند؛ بنابراین گروه بازی از کودکانی از سنین مختلف و از هر دو جنس تشکیل می‌شود [۲۹].

گری [۳۰] فهرستی از آنچه به نظر او مهمترین شرایط یادگیری کودکان در طول تاریخ، به خصوص جوامع خوراکی‌جو، بوده می‌آورد: - زمان و فضا برای بازی و کاوش
- ادغام سنی آزاد در میان کودکان
- دسترسی به بزرگسالان دانا و مهربور
- دسترسی به تجهیزات، و آزادی بازی با آنها.

در جدول ۱ ویژگی‌های اصلی مراقبت از کودکان و یادگیری آنها در جوامع دیرین بر مبنای یافته‌های انسان‌شناسان آمده است.

طرح و روش تحقیق

انگیزه اصلی از انجام این تحقیق بررسی این بود که کودکان در حین بازی آزاد در محیطهای فضای باز، در معرض محیطهای طبیعی یا نیمه‌طبیعی، بدون دخالت مستقیم بزرگسالان، چطور رفتار می‌کنند. سؤالات اصلی پژوهش اینها بودند:

- آیا الگوهای همسازی از رفتارهای مرتبط با سن و توزیع فضایی در میان کودکان وجود دارد، به خصوص رفتارهایی که به نحوی با والدین یا بزرگسالان مرتبط می‌شود؟

- آیا الگوهای همسازی از استفاده اشیا (طبیعی، مصنوعی و غیره) مرتبط با سن در میان کودکان وجود دارد؟

طرز عمل

«نگاشت رفتار» یک روش مشاهده غیرمداخله‌گر و مستقیم برای ثبت همزمان مکان افراد است. نتایج به پژوهشگران کمک می‌کند که پویه‌های رفتاری محیط مصنوع را دریابند. این روش بر پایه انگاره‌های قرارگاه رفتاری [۳۱] و قابلیت [۳۳،۳۲] ساخته شده است.

کاوی کنج را با استفاده از نگاشت رفتار و مشاهدات نیمه-ساختاریافته مشاهده کردیم. آب و هوا به نسبت خوب بود. در روزهای بارانی هیچ مشاهده‌ای صورت نگرفت پس تمام افراد مشاهده‌شده در معرض آب و هوای کمابیش یکسانی بودند. یکی از نویسندگان پیش از آغاز جلسات نگاشت سه بار از سایت بازدید کرد تا نقشه‌ای با جزئیات تهیه کند و همچنین با نامهای بچه‌ها آشنا شود. در حین نگاشت، همان پژوهشگر هشت بار در طی سه هفته متوالی در آبان و آذر ۱۳۹۶ از مرکز کاوی کنج بازدید کرد، در ساعت‌های متفاوتی بین ساعت ۸:۳۰ صبح تا ۱۲:۳۰ ظهر (ساعت کاری مرکز بین ۸ صبح تا ۱ بعدازظهر است). این رویه برای افزایش شانس مشاهده کاربرانی از سنین متفاوت بود. تعداد دوره‌های مشاهدات در بازدیدهای متفاوت بین ۷ تا ۲۰ دور بود (در مجموع ۱۱۳ دور، $mean = 14,12$ ، $STD = 3,33$). طول زمانی هر دور بین ۶ تا ۱۲ دقیقه بود، بسته به تعداد کودکانی که در آن لحظه در مرکز حاضر بودند. متغیرهای زیر ثبت شدند: نام کودک (که سن و جنس او را نشان می‌داد)، عناصر فضایی و کالبدی که در رفتار کودک تأثیر داشتند، شدت فعالیت (آرام، حرکت ملایم، حرکت سریع یا شدید)، تعداد همتایان حاضر.

ایجاد پایگاه داده و روش‌های تحلیل

تمام مشاهدات را یک مشاهده‌گر (نویسنده مسؤول) انجام داد. داده‌های مشاهدات، که در محل و با دست بر روی نقشه نگاشته شدند، به شکل دیجیتال بر روی نقشه GIS با استفاده از (ArcView ESRI, USA) آورده شد. با این روش، پایگاه داده‌ای غنی از مشاهدات ایجاد شد که وضوح فضایی داشت و می‌شد به طرق متفاوت مورد کاوش و بررسی قرار گیرد، مثلاً بر اساس نوع فعالیت، سن تخمینی افراد موردمشاهده، شرایط آب و هوایی، و غیره. چنین داده‌های نگاشته شده‌ای مجالی برای تحلیل اوصاف فضایی متفاوت استفاده از مرکز با استفاده از لایه‌های متفاوت داده‌ها ایجاد می‌کرد.

مصاحبه با تسهیلگران

برای درک بهتر رفتار کودکان و تفسیر مشاهدات، یک مصاحبه دسته‌جمعی با شش نفر از تسهیلگران (مجربرترین آنها) در مدرسه انجام شد. سؤالات زیر پرسیده شد:

- کودکان در فضاهای متفاوت مرکز چه می‌کنند؟

- حضور گروه‌های سنی متفاوت بچه‌ها در فضاهای متفاوت را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

جدول ۲: تعداد شرکت‌کنندگان

Table 2: Number of participants

Age (years)	3	4	5	6	7	8	9	10	11-13
Male	11	17	14	4	3	11	2	2	2
Female	3	3	3	5	4	7	4	1	1

و گوسفند)، سگها آزادانه در تمام فضا می‌گردند، و حیوانات دیگر فضای خاص خود را دارند. پوشش گیاهی در دو شکل خودرو و پرورش‌یافته وجود دارد. کودکان به ابزارها و تجهیزاتی با اهداف متفاوت دسترسی دارند، و همچنین به اشیاء منفصل مصنوعی، و مهمتر از همه به عناصر طبیعی منفصل (شاخ و برگ درختان، شن و ...). افراد از گوشه قطعه به مرکز وارد می‌شوند، جایی که دفتر، رختکن‌ها و آشپزخانه هست. این بخش از مرکز را می‌توان «محدوده بزرگسالان» نامید، که در این مقاله استدلال می‌شود که می‌توان آن را با عنوان «بازنمایی خانه» برای کودکان شناخت.

شرکت‌کنندگان در پژوهش

۹۱ کودک در پژوهش حاضر بودند (۲۵ دختر و ۶۶ پسر) که بین ۳ تا ۱۲ سال سن داشتند ($M = 6,09$ ، $STD = 2,26$)، و بین یک تا پنج روز در مرکز حاضر می‌شدند (جدول ۲). در زمان مطالعه ما، کودکان به طور متوسط ۶ ماه در مرکز حاضر بوده‌اند. تعداد مجموع کودکان در گروه‌های مورد مشاهده ما بین ۱۰ تا ۴۲ نفر بود ($M = 26,95$; $SD = 6,22$).

گردآوری داده‌ها

برای گردآوری داده‌ها روشی ایجاد شد تا داده‌هایی گردآورده شوند که نشاندهنده نحوه استفاده هرروزه از فضاهای باز با ترکیب‌بندی مشابه چنین فضاهایی باشند، و بتوان رابطه محیط-رفتار را تحلیل کرد. روش ما مشاهده رفتار را با نگاشت نقشه GIS ترکیب کرد تا پایگاه داده‌ای از تعاملات محیط-رفتار ایجاد شود که ارتباط مستقیمی با الگوهای فضایی داشته باشد. مرحله آغازین شامل مشاهدات ابتدایی سایت بود تا محدوده‌های اصلی مشاهده و دید به تمام بخشهای سایت را بررسی کنیم. بر این مبنا، سایت به چند محدوده برای مشاهده تقسیم شد، تا مطمئن باشیم که هر دور از مشاهدات شامل تمام بخشهای سایت می‌شود.

گردآوری تفصیلی داده‌ها شامل مشاهدات سیستماتیک تمام بخشهای سایت در موقعیتهای متعدد و متفاوت بود. مشاهده‌گر (نویسنده مسؤول) تمام محدوده‌های مدنظر را مشاهده می‌کرد، که در واقع یک اسکن بصری ۹ دقیقه‌ای از تمام محدوده‌ها بود. این مشاهدات با داده‌های اضافی، از جمله نام کودکان، شدت فعالیت آنها (ساکن، متوسط و شدید)، و عناصری که در رفتار کودکان دخیل بود تکمیل می‌شد. زمان و وضعیت آب و هوا- دما، باد، رطوبت، و تابش آفتاب- برای هر دور مشاهده ثبت شدند.

جدول ۳: درصد حضور پسران در حایل‌هایی با فاصله متفاوت از ورودی («خانه») بر حسب سن آنها
Table 3: Boys' presence in different buffers around "home" in percent.

	Age									
	3	4	5	6	7	8*9	10	11	12	13
10	31	22.5	22	18	7.5	13	16	3.3	3.4	
20	61	49.7	46	32	21	27	58	63	69	
30	77	69.7	68	52	36	52	86	87	83	
40	83	80.5	78	68	60	72	91	90	90	
50	83	83.2	79	68	66	76	91	90	90	
60	87	85.4	83	78	76	82	97	97	97	
70	91	90.5	89	96	88	91	100	100	100	
80	95	94	92	100	91	94	100	100	100	

جدول ۴: میزان مشغولیت کودکان با عناصر منفصل بر حسب درصد مشاهدات
Table 4: Children's involvement with loose elements in percent of observations

Age	Natural loose e.	Artificial loose e.	Tools
3	27.2	6.4	9.5
4		10.5	
5		22.5	
6			
7			
8			
9			
10	8.6		28.3
11			
12			
13			

جدول ۵: عناصر منفصل
Table 5: Loose elements

Natural Loose	Artificial loose	tools
Tree, bush, twigs, sand & dirt, boulder, tree trunk	Redundant stuff, wooden frames, toys	Spade, saw, nails, drill

داشتند.

طبیعی یا مصنوعی؟

بررسی شد که کودکان چه مقدار از وقت‌شان را با عناصر ثابت طبیعی یا مصنوعی گذرانند، همچنین همین اندازه‌گیری برای قرارگاه‌های رفتاری متفاوت انجام شد. با به کارگیری رویکرد کوسکو [۳۴]، در این مطالعه قرارگاه‌های رفتاری را به سه منطقه تقسیم شد:

الف- قرارگاه‌های طبیعی: پوشش گیاهی، درختان، باغ‌ها، و فضاهای بازی که با گیاهان مرزبندی می‌شوند.

مهمترین خصلتهای مرکز برای کودکان چیست؟

پاسخهای مصاحبه پیاده شد و با استفاده از یادداشتهای دستی و نرم‌افزار آفیس سازماندهی شد. با دسته‌بندی و رمزگذاری داده‌ها، الگوها و مضامینی شناسایی شد که درک تازه‌ای از بازی فضای باز کودکان در مرکز ایجاد می‌کرد.

نتایج و بحث

خرامیدن در حوالی خانه

تحلیل داده‌ها نشان داد که خردسالان تمایل دارند که در نزدیکی «محدوده بزرگسالان» بمانند، که بر همین اساس آن را «بازنمایی خانه» نامیدیم. دورترین نقطه کاوی کنج ۱۱۰ متر از محدوده بزرگسالان فاصله دارد؛ اما پسران سه‌ساله در ۸۳ درصد مشاهدات درون یک حایل ۴۰ متری دور این محدوده ماندند، همین رقم برای حایل ده متری ۲۱ درصد، حایل بیست متری ۶۱ درصد و برای حایل سی متری ۷۷ درصد بود. اما این تعلق خاطر به «خانه» به نحو همسازی برای سنین بالاتر کاهش یافت. برای مثال، این رقم برای حایل ۳۰ متری و برای پسران چهارساله ۷۰ درصد بود، برای پسران ۵ساله ۶۸ درصد، برای پسران ۶ساله ۵۲ درصد، و برای هفت‌ساله‌ها ۳۶ درصد بود؛ اما برای سنین بالاتر از هفت سال کاهش بیشتری مشاهده نشد (جدول ۴). این رقم برای دختران هم با تفاوت‌های جزئی از همین الگو تبعیت کرد، که به خاطر تعداد کمتر دختران در اینجا گزارش نمی‌شود. تصاویر ۲ تا ۵ تراکم کرنل جابجایی پسران را در فضای باز مرکز، و تصویر ۶ بیضی انحراف معیار پسران از سنین متفاوت را نشان می‌دهد. تمام تصاویر تعلق خردسال‌ترین‌ها را به انگاره «خانه» نشان می‌دهند. اما بزرگترها به کاوش وسیع و گسترده تمایل کمتر دارند و می‌کوشند فضاهای مناسبی برای فعالیتهای مدنظر خود بیابند.

کار با دست‌ها

۳ تا ۹ ساله‌ها در ۲۷٫۲ درصد از مشاهدات با لاقل یکی از عناصر طبیعی منفصل (جدول ۵ و ۴ را ببینید) مشغول بودند، این رقم برای ۱۰ تا ۱۳ ساله‌ها ۸٫۶ درصد بود. برعکس، در مورد عناصر منفصل مصنوعی، ۳ تا ۹ ساله‌ها در ۹٫۵ درصد از مشاهدات با چنین عناصری مشغول بودند، اما این رقم برای ۱۰ تا ۱۳ ساله‌ها ۲۸ درصد بود. به تعبیری تمایل به استفاده از عناصر منفصل طبیعی با بالارفتن سن کاهش، و تمایل به استفاده از عناصر منفصل مصنوعی افزایش می‌یابد.

۳ساله‌ها در ۶٫۴ درصد از مشاهدات مشغول کار با لاقل یک ابزار بودند، این رقم برای ۴ ساله‌ها ۱۰٫۵ درصد و برای ۵ تا ۱۳ ساله‌ها ۲۲٫۵ درصد بود؛ در واقع تمایل به استفاده از ابزار با بالارفتن سن افزایش می‌یابد.

در مجموع، ۳-۴ ساله‌ها در ۴۵ درصد مشاهدات و ۵ تا ۱۳ ساله‌ها در ۵۳ درصد مشاهدات با لاقل یک عنصر منفصل یا ابزار مشغولیت

مصاحبه: این فضا در کنار «خانه» است و دختران هم مشغولیت طولانی تری با این سازه‌ها دارند، حال آنکه پسران ترجیح می‌دهند که دورتر و تندتر بروند. دختران همچنین از شکل فضایی از آن محدوده و عناصر موجود در آن برای بازی‌های دراماتیک استفاده می‌کنند.

لانه خرگوش‌ها (۹۵ مترمربع): کودکان باید با همراهی یکی از مراقبان وارد این فضا شوند، چون خرگوشها باید در برابر سگها مراقبت شوند.

مشاهدات: پسران ۷ تا ۹ ساله بیش از دیگران در این فضا دیده شدند. مصاحبه: لانه خرگوشها در این فصل کمی سرد بوده، در فصلهای گرمتر این فضا برای گروههای سنی مختلف کودکان جذابیت بیشتری دارد.

اتاقک‌های متروکه (۱۲۳ مترمربع): چند اتاقک کوچک روباز که از مرغداری باقی مانده‌اند.

مشاهدات: پسران ۷ تا ۹ ساله حضور تاحدودی پررنگ در این فضا داشتند.

مصاحبه: این اتاقکها بخاطر شکل فضایی‌شان نقش مهمی در بازی دراماتیک دارند. آنها گاهی اوقات تبدیل به خانه می‌شوند و گاهی به زندان. با اینحال، همانند لانه خرگوشها، در فصلهای گرم طرفدار بیشتری دارند. نیم‌دیوارها هم جایگاه خوبی برای بازی کارکردی (پريدن و بالارفتن) می‌شوند.

فضاهای طبیعی (۲۰۶۸ مترمربع):

مشاهدات: دختران ۳ تا ۵ ساله و پسران ۳ تا ۸ ساله در این فضاها بیش از دیگران دیده شدند. برخی از دختران خردسال تر با تشویق و کمک تسهیلگران آنجا می‌رفتند.

مصاحبه: این محدوده در بهار و تابستان جذابیت‌های بیشتری دارد، که کودکان برای چیدن گیاهان و سبزی‌ها آنجا می‌روند. غیر از جاذبه‌های طبیعی، کودکان (بخصوص پسرها) معمولاً در ادامه بازی‌هایی که در قسمت‌های پیشین باغ شروع کرده‌اند به انتهای باغ (فضاهای طبیعی) می‌روند، که این فضاها مکانی برای پنهان شدن یا فرار کردن می‌شوند، یا اینکه صحنه‌ای برای بخشی از ماجراهایی می‌شوند که پیشتر آغاز شده بودند.

اتاق صورتی: (۳۰ مترمربع) کتابخانه و اتاق کامپیوتر.

مشاهدات: تمام دختران ۵ ساله و بزرگتر حضور پررنگی در این فضا داشتند. هیچ گروه سنی از پسران حضور پررنگی در این فضا نداشتند.

مصاحبه: بچه‌ها اینجا از کامپیوتر استفاده می‌کنند، به موسیقی گوش می‌دهند و می‌رقصند، بازی‌های دراماتیک تمرین می‌کنند و گفتگو می‌کنند. دختران بیش از پسران به فضای بسته متمایل هستند.

اتاق آبی: (۱۱۶ مترمربع) آلچیق (فضای مسقفی که از یک طرف به طور کامل گشوده است). ابزارها و میزهای کارگاهی اینجا مستقر هستند.

ب- قرارگاه‌های مختلف: تناسب متوازی از محیط‌های طبیعی و مصنوعی را در بر می‌گیرد (عمدتاً عناصر انسان ساخت که از مصالح خام طبیعی ساخته شده‌اند).

ج- قرارگاه‌های مصنوعی: بیشتر شامل عناصر ثابت و انسان‌ساخت می‌شوند (وسایل بازی، سازه‌های سایه‌بانی و غیره)

در مشاهدات، کودکان ۳ تا ۶ ساله بیش از کودکان بزرگتر در قرارگاه‌های طبیعی و مختلط حضور داشتند، حال آنکه حضور بزرگترها در قرارگاه‌های مصنوعی بیش از خردسال‌تران بود. نسبت حضور خردسال‌ترها به بزرگترها در قرارگاه‌های طبیعی، مختلط و مصنوعی به ترتیب ۲،۳، ۱،۵ و ۰،۴۷ بود، که نشان می‌دهد که تمایل خردسال‌تران بیشتر به سوی قرارگاه‌های طبیعی است که به تدریج به نفع قرارگاه‌های مصنوعی کاسته می‌شود.

نکته قابل توجه دیگر اینکه در مشاهدات، ۷،۸ درصد از کودکان در حال مواجهه با طناب (تاب، شبکه طنابی و غیره) دیده شدند؛ و در ۱۱،۵ درصد موارد آنها می‌کوشیدند که تجربه‌ای با ارتفاع داشته باشند (بالارفتن از تپه، نردبان، و غیره، راه رفتن بر روی لبه‌ها و غیره)

حضور در زونهای مختلف

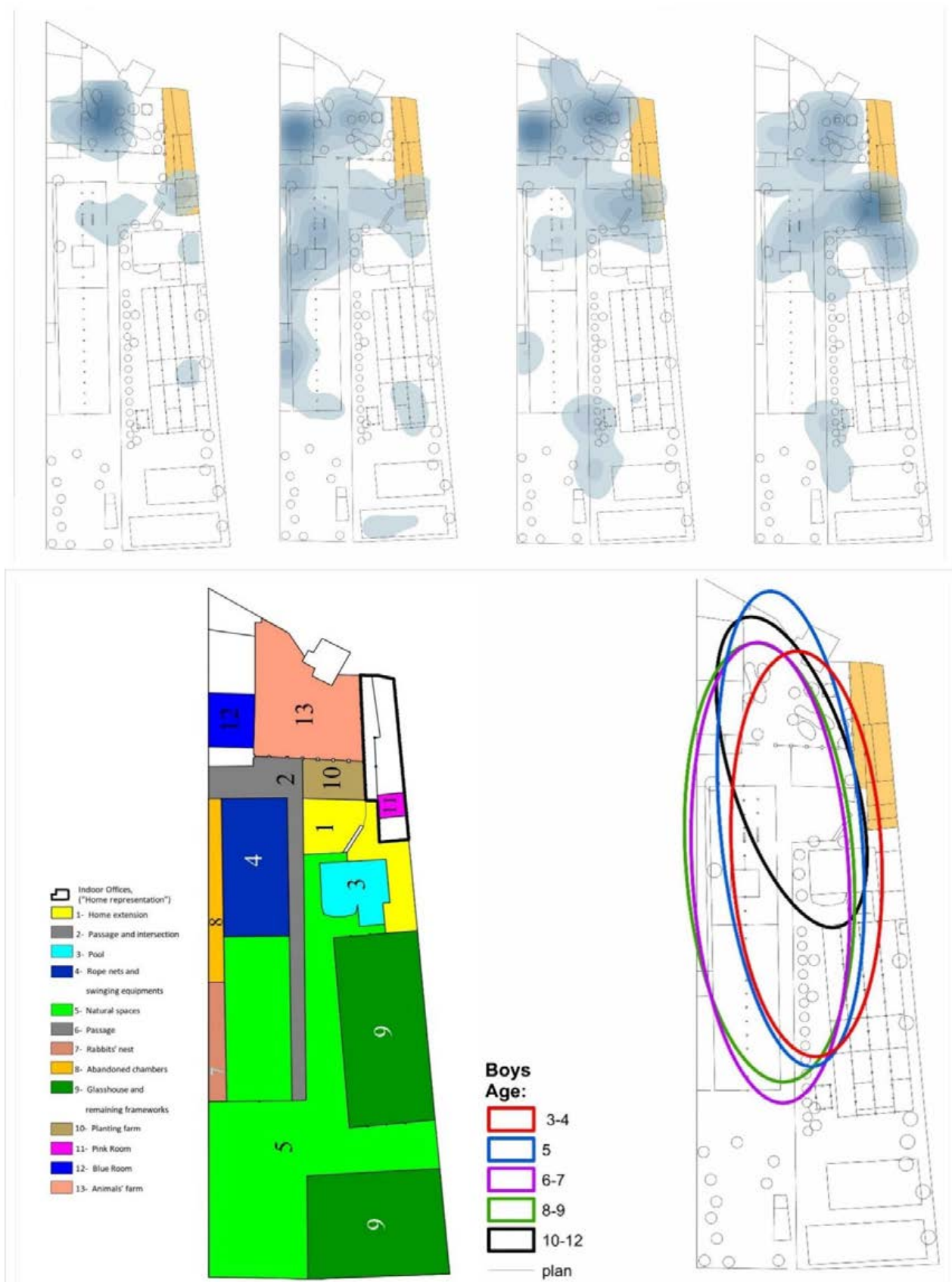
حضور کودکان در زونهای مختلف کاوی کنج برخی الگوهای بامعنا نشان داد. اینجا هر یک از این زونها را معرفی می‌کنیم و حضور کودکان را در آنها توصیف می‌کنیم. (تصویر ۱)

بازنمایی خانه: دفاتر اداری، رختکن‌ها، دالان مجاور فضای باز؛ اینجا تنها فضاهایی است که والدین می‌توانند بمانند. کودکان اجازه بازگشتن به این فضا را پس از گذشتن از دروازه و ورود به فضاهای اصلی ندارند تا وقتی که بخواهند مرکز را ترک کنند. این محدوده در یکی از گوشه‌های مرکز کاوی کنج قرار گرفته و حدود ۲۳۶ مترمربع مساحت دارد.

امتداد خانه (۳۱۷ مترمربع): آلچیق خوردن چاشت، فضاهای باز مجاور آشپزخانه، توالتها، اتاق کامپیوتر/کتابخانه؛ و فضاهای باز منظم به آنها که در تقاطع راه‌های ارتباطی فضاهای مختلف قرار گرفته‌اند. مشاهدات: این فضا، که تنها ۵ درصد مساحت مرکز را شامل می‌شود، طرفدارترین فضا برای کودکان ۳ و ۴ ساله است، پسران سه‌ساله در بیش از یک سوم مشاهدات در این محدوده دیده شدند. مصاحبه: خردسال‌ترین‌ها حس امنیت بیشتری در اینجا دارند، برای اینکه از اینجا دورتر بروند باید جذب قابلیت‌های فضاهای مجاور بشوند؛ این فضاهای مجاور شامل «مزرعه حیوانات» و «شبکه طنابی» می‌شود. حتی برای آنها که از «خانه» دور می‌شوند، این مکان همچون ایستگاهی عمل می‌کند که پایایی به آن می‌آیند و برمی‌گردند.

شبکه طنابی و سازه‌های آویزان شدن (۴۲۷ مترمربع) که فضاهای پیرامونی آن پوشیده از شن یا خاک طبیعی است.

مشاهدات: دختران ۵ ساله یا بزرگتر حضور چشمگیری در این فضا داشتند. پسران ۴ ساله و ۷ تا ۹ ساله حضور تاحدودی پررنگ در این فضا داشتند. اما حضور دختران به نسبت جمعیت آنها چشمگیرتر است.



شکل ۱: بالاچپ به راست: تراکم کرنل پسران سنین ۱۰-۱۲، ۷-۹، ۵-۶، ۳-۴ ساله؛ پایین چپ: پلان سایت کاوی کنج؛ راست: بیضی‌های انحراف معیار پسران.
 Fig. 1: Up left to right: Kernel density of 10-12, 7-9, 5-6 & 3-4 y.o. boys; down left: center's map; right: standard deviation ellipses of boys

رنگ آمیزی درها و دیوارهای فضای ورودی»، «سرگرم شدن به حیوانات»، «مشغول شدن به خاک، شن، آب و دیگر عناصر طبیعی منفصل» معمولاً جذابترین مشوقهایی است که ممکن است خردسالان را به بخشهای اصلی مرکز بکشاند.

در مشاهدات هم، علاقه خردسالترینها به عناصر منفصل طبیعی سه برابر همتایان مسن ترشان ثبت شد.

فراتر رفتن از «امتداد خانه»: آنطور که تسهیلگران می گویند، وقتی تازه واردان می خواهند از «امتداد خانه» فراتر بروند، نزدیکترین فضای جذاب مجاور را انتخاب خواهند کرد (بخصوص خردسالان فضایی را که بتوانند فضای بزرگسالان را از آنجا ببینند)؛ و بخصوص اگر ببینند کودکان دیگر آنجا مشغول به کاری هستند. بنابراین گام دوم کودکان، اگر به تنهایی بردارند، گام بلندی نیست، و بر اساس قابلیت‌های فضاهای مجاور برداشته می شود.

اما ما انتظار داریم که کودکان فراتر از «خانه» و «امتداد خانه» بروند، بکوشند که فضاهای باز نادیده‌ای را در محله خود کشف کنند، که بعداً سکوی پرتاب آنها شود تا تحرک مستقل را در تمام بخشهای شهر و منطقه آغاز کنند. در این باره، پیش از همه، مشاهدات نشان دادند که تمنای کودکان برای دور شدن از خانه با افزایش سن بیشتر می شود تا در هفت سالگی به اوج خود می رسد، سپس به تدریج فروکش می کند، به این معنا که «دور شدن» به مثابه یک هدف یا مقصود به خودی خود اهمیتش را از دست می دهد.

اما مصاحبه تسهیلگران اشاره داشت که دور شدن کودکان از اطراف خانه ممکن است به دو دلیل باشد:

از خود کردن و تخیل

تازه واردان برای سازگار شدن با جو جدید نیاز به زمان دارند؛ با آشنا شدن و عادت کردن کودکان به فضا، آنها فضا را «از خود» می کنند و در تخیل خود می پیوندند. در مسیر انجام این کار، بخشهای متفاوت فضا بخشی از تخیل، قصه‌ها و ماجراهای آنها می شود که خودشان می سازند و می زنند. با بسط تخیل، کودکان متحرک تر می شوند و کاوشهای دورتری می کنند.

پیوستن به گروه‌های همتایان

کودکان بدون همراهی بزرگسالان از «خانه» و «امتداد» آن دور نمی شوند، مگر آنکه کودکان دیگر را همراهی کنند یا به گروههای موجود همتایان پیوندند. این همراهی ممکن است غیرفعال و یکسویه باشد، یعنی کودک گروهی از کودکان را همراهی می کند، اما هنوز به طور کامل به آن گروه نپیوسته است، بنابراین دوره همراهی کوتاه و موقت خواهد بود؛ یا ممکن است به تدریج از سوی گروه پذیرفته شوند و بنابراین مدت و بسامد همراهی افزایش می یابد. در هر یک از این موارد، همراهی کمک می کند که تحرک مستقل کودکان بیشتر شود و سفرهای آنها دورتر شود.

مشاهدات: تمام کودکان به استثناء خردسالترینها (۳ و ۴ ساله‌ها حضور پررنگ یا تاحدودی پررنگ در این فضا داشتند.

مزرعه حیوانات: (۵۲۱ مترمربع) که به «خانه» چسبیده و به فضای بزرگسالان گشوده است، محل ماکیان و گوسفندان است، دو حوضچه و تپه خاکی مصنوعی و یک کلبه درختی در آنجا هست. مشاهدات: این پرتفدارترین فضای مرکز است. تمام گروههای سنی پسران و دختران ۳-۴ ساله حضور پررنگی در این فضا داشتند. دختران ۵ تا ۹ ساله هم بیش از دختران بزرگتر از ۹ سال در اینجا دیده شدند.

مصاحبه: اینجا یکی از گزینه‌های نخست کودکانی است که هنوز به والدین خود وابسته هستند. پسران خردسال دوست دارند که دنبال مرغها و بوقلمون‌ها بدونند. کودکان بزرگتر (۵-۶ ساله‌ها و بزرگترها) ممکن است که به کلبه درختی بروند، و دختران آنجا بازیهای نمایشی می کنند. فضاهای به نسبت وسیع و گشاده این محدوده امکان خوبی برای دویدن و دنبال هم کردن ایجاد می کند. پسران ارشد از این فضاها به عنوان یک زمین مینی فوتبال استفاده می کنند. چون اتاق آبی در مجاورت این فضا است، کودکان گاهی اوقات ابزارها را از آنجا می آورند و با پالت‌های چوبی و اشیاء دیگر در دسترس چیزهایی می سازند.

به سوی دنیای واقعی

کاوی کنج یک برنامه آموزشی بر مبنای «یادگیری خودتنظیم» کودکان در گروههای غیرهم سن است. کودکان می توانند از آغاز سه سالگی تا اوائل نوجوانی در این فضا حضور داشته باشند. پیشتر نشان داده شد که کودکان مفهوم «خانه» را در محدوده بزرگسالان و ورودی مرکز باز تولید می کنند. لذا مفید خواهد بود که بررسی کنیم که چگونه آنها سفر خود را برای خروج از خانه و ادعای استقلال آغاز می کنند.

چون کودکان از سه سالگی به کاوی کنج می آیند، برخی از آنها هنوز به والدین خود وابسته هستند. پس این کودکان بلافاصله به فضای کودکان وارد نمی شوند، آنها چندروزی همچنان در فضای «بازنمایی خانه» می مانند، و ورود آنها به فضاهای اصلی به تدریج رخ می دهد؛ اما مشاهدات نشان می دهد که این قبیل کودکان پس از ترک «خانه» اغلب زمان خود را در «امتداد خانه» می گذرانند؛ به عبارت دیگر، آنها در نزدیکی «خانه» می پلکند. وفق مشاهدات این محدوده‌های بلافصل «خانه»، که ما «امتداد خانه» می نامیم، بیشتر جایگاه تازه واردان و خردسال تران است؛ یعنی با افزایش سن یا بیشتر ماندن در فضا، کودکان عازم فضاهای دیگر و دورتر می شوند.

مصاحبه با تسهیلگران اشاره به دو مرحله داشت:

از «خانه» به «امتداد خانه»: کودکان با ترغیبهای تسهیلگران و با دیدن فعالیتهای کودکان دیگر در داخل فضاهای اصلی به این گذار تن می دهند. مصاحبه کنندگان اشاره کردند که «نقاشی و

بحث

هدف از این مقاله نگاشت رفتار گروه‌های غیرهم‌سن کودکان در فضای باز مدرسه طبیعت کاوی کج در مشهد بود. رفتار کودکان با مشاهدات سیستماتیک و بر مبنای روانشناسی بوم‌شناسانه گیبسون نگاشته شد.

نتایج این مطالعه پیش از همه نشان می‌دهد که، خردسالان سفر فضای باز خود را از فضاهای بلافضل اطراف خانه آغاز می‌کنند، به این معنا که در سن سه سالگی آنها اغلب وقت خودشان را در اطراف خانه می‌گردند؛ اما برد سفر آنها با افزایش سن بیشتر می‌شود، بنابراین زمان کمتری در اطراف خانه صرف خواهند کرد، و تمنای آنها برای سفرهای اکتشافی برنامه‌ریزی نشده و دورتر شدن از خانه بیشتر می‌شود تا در ۷ تا ۹ سالگی به اوج خود می‌رسد که پس از آن ظاهراً کودکان شروع به برنامه‌ریزی برای سفرها و فعالیت‌های خود می‌کنند.

نیکلسون [۳۵] «نظریه قطعات منفصل» را توصیف می‌کند که چگونگی تعامل کودکان و استفاده از مصالح بازی انتها-گشوده و عناصر قابل دستکاری را به رسمیت می‌شناسد. در حالی که اغلب محیط‌های مصنوع فرصت‌های بازی ساختی و دراماتیک فراهم نمی‌کنند، محیط‌های طبیعی قطعات منفصل متنوعی دارند. قطعات منفصل همچنین مشوق کودکان هستند تا فضاها، عناصر و ماجراهای تخیلی بسازند [۳۶، ۳۷].

ما استفاده کودکان از چیزهای در دست‌گرفتنی/منفصل (عناصر رها یا ابزارها) را بررسی کردیم، مشاهده کردیم که کودکان ۳-۴ ساله لاقلاً یک عنصر اینچینی در ۴۵ درصد از مشاهدات در دست داشتند، در حالیکه این میزان برای ۵ تا ۱۳ ساله‌ها به ۵۳ درصد افزایش یافت. تمایل آنها به ابزارها و اشیاء مصنوعی هم با افزایش سن بیشتر شد؛ برعکس، تمایل به چیزهای طبیعی به نحو همساز با افزایش سن کاسته شد.

کودکان همچنین از بالارفتن از ارتفاعات لذت می‌برند تا از بالا به پایین نگاه کنند و حس قدرت داشته باشند [۳۸، ۳۹، ۴۰، ۴۱، ۴۲]. کوسکو [۴۳] تصریح می‌کند که محیط‌های که فرصت پنهان شدن دارند برای کودکان جذاب هستند. در واقع، فرصت‌های پنهان شدن و بالارفتن سازه‌های بازی حس تخیل کودکان را برمی‌انگیزد. ماتیوس [۴۴] طناب‌های آویزان شدن را عناصری برای تحریک بازی‌های ماجراجویانه می‌داند. در مطالعه فیورثافت و ساژ [۴۵]، طناب‌ها و نردبان‌ها فرصت‌های بالارفتن برای کودکان فراهم می‌کنند. نتایج مطالعه ما با این تصریحات همساز بود و بر اهمیت فضاهای «مرتفع» و «پست»، و همچنین «طناب‌ها» برای کودکان تأکید کرد، که برای آنها انواع مشغولیت‌ها و چالش‌ها ایجاد می‌کرد. نتایج مصاحبه ما همچنین گویای آن بود که پسران اندکی بیش از دختران دوربرد هستند، در حالیکه دختران پیگیرترند و ممکن است بر یک فعالیت مانایی بیشتری داشته باشند. آنها همچنین بیش از پسرها متمایل به فضاهای داخلی هستند.

در این مقاله استدلال شد که گذار کودکان از «خانه» به «امتداد خانه» و فراتر از آن، اگر قرار باشد بدون مراقبان صورت پذیرد، به آسانی رخ نمی‌دهد. از آنجا که خانواده‌های جوامع مدرن کوچکتر شده‌اند، و بنابراین تعداد همسیران و در نتیجه تعداد کودکان در محله کمتر شده است (گروه اجتماعی هم‌تایانی که کودکان می‌توانند در آن عضو شوند)، امروز «طرد نوپا» کار بسیار دشواری است؛ بنابراین در زمینه فضاهای مراقبت از کودکان در فضای باز، می‌توان این گذار را تحت مراقبت و تسهیل مراقبان مطالعه کرد. این مطالعه از مصاحبه تسهیلگران نتیجه گرفت که، در غیاب خویشاوندی محلی با دیگر کودکان، و پیش از اینکه آنها گروه هم‌تایان را همراهی کنند، عناصر طبیعی مانند آب، خاک، شن و غیره، و حیوانات می‌توانند بیرون کشیدن کودک از «خانه» به سوی «امتداد خانه» و فراتر از آن را فراهم سازند. دورتر رفتن علی‌الظاهر تحت جاذبه گروه‌های هم‌تایان اتفاق می‌افتد، که از یک همراهی غیرفعال شروع می‌شود و ممکن است که به یک عضویت فعال منجر شود.


سواً اینها، می‌توانیم نقش «تخیل» را پیش چشم آوریم، که همچون قطب‌نمایی عمل می‌کند که کودکان را هدایت می‌کند تا جهت و مقصد خود را انتخاب کنند. با احتساب این «تخیل»، رفتار فضایی کودکان تنها وابسته به واقعیتها و نیازهای عینی زندگی آنها نیست، بلکه تحت رانۀ «تخیل» و «رویاها»ی آنها هم هست. تسهیلگران باور داشتند که عامل اصلی که کمک می‌کند این تخیلات و رویاها رخ نمایند «آزادی کودکان» است؛ و آزادی اینجا به معنای خودمختاری در انتخاب فعالیت و مکان آن است، و اجازه دخل و تصرف یا ایجاد تغییر در منظر. این نکته اخیر دلالت‌های مهمی می‌تواند در طراحی برنامه و فضاهای آموزشی داشته باشد. دو عامل دیگر که می‌تواند تجربه کودکان را تسهیل و غنی‌سازی کند، اول جو اجتماعی است، یعنی حضور کودکان دیگر، و همچنین بزرگسالانی که کودک می‌شناسد و اعتماد دارد. دوم، همانطور که مور [۴۱] می‌گوید، «دسترسی و تنوع منابع مهم‌ترین مضامین در سیاست دوستدار کودک است». این مطالعه نشان داد که دسترسی کودکان به عناصر منفصل (مصنوعی، طبیعی) متفاوت و ابزارها می‌تواند تجربه کودکان را

در دوره‌های متفاوت کودکی ارتقاء بخشد. همچنین مشاهده شد که تمایل کودکان به کاوش‌های دور از خانه با نزدیک شدن به میانه کودکی به اوج خود می‌رسد، که پس از آن اینطور به نظر می‌رسد که به فعالیت‌های با برنامه متمایل‌تر می‌شوند؛ بنابراین اینطور بحث می‌کنیم که بیشترین تنوع فضاهای باز برای دوره «خردسالی» متأخر لازم است. در نهایت، پیرو انگاره «حق به شهر» لوفور [۴۶]، ما استدلال می‌کنیم که کودکان باید «حق به

فضاهای روزمره خود» و «حق به زندگی با ضرباهنگ‌های طبیعی» خودشان داشته باشند؛ تا فضاها را برای ماجراها، تخیلات و رویاهای خودشان از خود کنند؛ فرایندی که ممکن است بیشترین

جدول ۶: دلالت‌های یافته‌ها در مورد ویژگی‌های پایه محیطی و فناوری‌های لازم برای ارتقاء یادگیری طبیعی کودکان

Table 6: Implications of the findings concerning the basic environmental and technological characteristics required to encourage children's natural learning

Developmental stage	The optimum intervention buffer around the secure place: home or caregiver	Objects and elements of interest	General implications of environmental design for natural learning
Infancy	Beyond the scope this study		
Early childhood	40 Meters		<ul style="list-style-type: none"> - Freedom/autonomy - Rich context - Manipulable, portable, movable objects- natural and artificial loose elements - Variety of natural, artificial and mixed settings, to develop a wider range of child's interactions and feeding its imagination

تحقیق ریشه در چند رویکرد نظری قابل تطبیق داشت، و روشهای غیرمداخله‌گری برای به دست آوردن نحوه توزیع فضایی کودکان در فضاهای باز مرکز به کار رفت. یافته‌های اولیه اشاره می‌کنند که فضاهای بلافصل «خانه» یا «بازنمایی خانه»، که ما «امتداد خانه» نامیدیم، اهمیت بالایی برای خردسالان دارند، که در آنها بخش عمده‌ای از زمان خود را می‌گذرانند، و در طول سفرهای دوربردشان بارها به آنها بازمی‌گردند.

یافته‌های بعدی می‌تواند به دانش ما دربارهٔ وجوه محیطی ارتقاءبخش ظرفیتهای حرکتی کودکان کمک کند. علاوه بر این، این یافته‌ها دلالتهایی برای طراحی مراکز کودکان و مهمتر از آنها مسکن خواهد داشت که در آن کودکان می‌زیند و بنا به فرض، منبع اصلی حس اجتماع برای آنها است، تا دوستانی بیابند و اولین ارتباطات اجتماعی حقیقی خود را برقرار کنند. بعلاوه، یافته‌ها می‌تواند دلالتهایی داشته باشد بر اینکه کودکان چطور یاد می‌گیرند، و می‌تواند ایده‌های سنتی دربارهٔ نظام مدرسه را به چالش بکشد. شواهد عصب‌شناسی فزاینده‌ای اشاره می‌کنند که ایجاد محدودیت برای حرکت کودکان در مدرسه می‌تواند توانایی یادگیری آنها را به مخاطره افکند. پژوهشهای تازه در این زمینه می‌تواند به معلمان و شاغلان بخش سلامت انگیزه بخشد تا دربارهٔ این سنت که کودکان را به یک منوال از حرکت منع می‌کنند، و دربارهٔ اثرات راهبردها و مداخلاتی که طرق تازه حرکت را محدود می‌کنند یا ارتقاء می‌بخشند بیاندیشند.

به طور خلاصه، یافته‌ها به بازنگاشت تعاملات «کودک-محیط» کمک خواهد کرد، به نحوی که بر یک چارچوب نظری بر مبنای بوم‌شناسی و زیست‌گرایی استوار شود. در نهایت، این دانش می‌تواند به واسطهٔ طراحی و ساخت محیطهایی که حق بنیادین کودک به دسترسی و حرکت آزاد را تصدیق می‌کنند، به کار بهینه

غنا و ثمر خود را وقتی بیابد که کودکان اجازه داشته باشند که اولاً به طور مستقل حرکت کنند، و ثانیاً برای بازنگاشت فضاها بر مبنای ضرباهنگ‌های طبیعی خودشان خودمختاری داشته باشند، که احتمالاً تفاوت اساسی با ضرباهنگ‌های متداول شهرهای معاصر دارد.

در جدول ۶ دلالت‌های کلی یافته‌های این پژوهش در مورد ویژگی‌های پایه محیطی و فناوری‌های لازم برای ارتقاء یادگیری طبیعی کودکان آمده است.

محدودیت‌های تحقیق

محدود کردن مطالعه به یک مرکز فضای باز به خاطر کمیاب بودن چنین فضایی در ایران بود، بنابراین، یافته‌ها ممکن است سوای این مرکز که در باغی در شهر مشهد در ایران واقع شده، قابل تعمیم نباشد. اما، در حالیکه وجوهی از حرکت‌های کودکان ممکن است خاص این محیط باشد، این واقعیت که مطالعه ما بین مرزهای خردسالی تا میانهٔ کودکی صورت گرفت و اینکه کودکان الگوهای خاصی از رفتارها به نمایش گذاشتند گویا است. یافته‌ها را می‌توان با پژوهش قوم‌نگارانه هم در فضاهای باز و هم فضاهای بسته مدرسه و مهدکودک‌ها و مهمتر از همه در خانه‌ها تکمیل کرد. بررسی عمیق تعاملات پیچیده نیازمند بررسی تعداد بزرگتری از مشارکت‌کنندگان در طرح‌ها و روشهای دیگری از تحقیق خواهد بود.

نتیجه‌گیری

این مقاله یک مطالعهٔ میان‌رشته‌ای را مستند کرده است که برای به دست آوردن نحوه رفتار فضایی کودکان در مواجهه با وجوه کالبدی یک مرکز یکپارچه فضای باز کودکان طراحی شد.

with open space—studies of 12-year-olds' outdoor environment in different residential areas. *Revista Psihologie Aplicta*. 2004; 3.

[12] Hillman M, Adams J, Whitelegg J. *One false move*. London: Policy Studies Institute; 1990.

[13] Valentine G. "Oh Yes I Can." "Oh no you can't": Children and parents' understandings of kids' competence to negotiate public space safely. *Antipode*. 1997; 29(1) : 65-89.

[14] Kytä, M. Environmental child-friendliness in the light of the Bullerby Model. *Children and their Environments: Learning, Using and Designing Spaces*. 2006; 141-158.

[15] Schoeppe S, et al. Australian children's independent mobility levels: secondary analyses of cross-sectional data between 1991 and 2012. *Children's Geographies*. 2016 ; 14(4) : 408-421.

[16] Stevenson B. Children's independence: a conceptual argument for connecting the conduct of everyday life and learning in Finland. *Children's Geographies*. 2017 ; 15(4), 439-451.

[17] Winne PH. Inherent details in self-regulated learning. *Educational Psychologist*. 1995 ; 30(4) : 173-187.

[18] Wilson EO. *Biophilia*: Harvard university press. Cambridge, Massachusetts; 1984.

[19] Heerwagen JH, Orians GH. The ecological world of children. *Children and Nature: Psychological, Sociocultural, and Evolutionary Investigations*, 29-64; 2002.

[20] Vahhabzade A. Introduction. *Children and Nature*: Jdmpress, Mashhad; 2014. Persian.

[21] Barkow JH, et al. *The adapted mind: Evolutionary psychology and the generation of culture*: Oxford University Press, USA; 1995.

[22] Kellert SR. *Building for life: Designing and understanding the human-nature connection*. US: Island Press; 2012.

[23] Hewlett BS, Lamb ME. Emerging issues in the study of hunter-gatherer children. *Hunter-Gatherer Childhoods: Evolutionary, Developmental and Cultural Perspectives*2. US: Transaction Publishers (pp. 3-19); 2005.

[24] Lancy DF. Mapping the landscape of children's play. *The Handbook of the Study of Play*. 2015; 2: 435.

[25] Howard A. Learning to be a rotuman. US: Teachers College Press; 1970.

[26] Byrne RW. *The thinking ape: Evolutionary origins of intelligence*: Oxford University Press on Demand; 1995.

[27] Lancy DF. Learning 'from nobody': The limited role of teaching in folk models of children's development. *Childhood in the Past*. 2010; 3(1): 79-106.

[28] Weisner TS, et al. My brother's keeper: Child and sibling caretaking. *Current Anthropology*. 1977; 18(2) : 169-190.

[29] Lancy DF. Play in anthropological perspective: *Play in Animals and Humans* (pp. 295-303). Oxford: Basil Blackwell; 1984

کردن رشد ظرفیتهای جسمی، اجتماعی، و شناختی کودکان بیاید، از همه مهمتر توسعه مسکن‌هایی است که کودکان را به کاوش، هدایت و شکل‌دادن محیط‌های روزمره خود ترغیب کند.

مشارکت نویسندگان

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

تشکر و قدردانی

از تمام کسانی که ما را در انجام این پژوهش یاری رساندند تشکر و قدردانی داریم.

تعارض و منافع

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

منابع و مآخذ

[1] Zubrick SR, et al. Resources and contexts for child development: Implications for children and society. *No time to lose: The wellbeing of Australia's children*. 2005; 161.

[2] Behrooz SM, Zarghami E. Nature and outdoor spaces' Role in Childhood Learning Based on a Biophilic Study. *Foundation of Education*. 2018. 7(2): 37-58. Persian.

[3] UNICEF. *Facts for life*: Unicef; 2010.

[4] Phillips DA, Shonkoff JP. *From neurons to neighborhoods: The science of early childhood development*: National Academies Press; 2000.

[5] United Nations. *World urbanization prospects: The 2014 revision, highlights. department of economic and social affairs*. NY: Population Division, United Nations ; 2014.

[6] Tranter, P, Doyle J. Reclaiming the residential street as play space. *International Play Journal*. 1996 ; 4 : 91-97.

[7] Opie IA, Opie P. *Children's games in street and playground: chasing, catching, seeking, hunting, racing, duelling, exerting, daring, guessing, acting, pretending*. Clarendon P; 1969.

[8] Banerjee T, Lynch K. *Growing up in cities: studies of the spatial environment of adolescence in Cracow, Melbourne, Mexico City, Salta, Toluca, and Warszawa*: Cambridge, Mass.: MIT Press; Paris: UNESCO; 1977.

[9] Sallis JF, Glanz K. The role of built environments in physical activity, eating, and obesity in childhood. *The Future of Children*. 2006; 89-108.

[10] Prezza M, Pacilli MG. Current fear of crime, sense of community, and loneliness in Italian adolescents: The role of autonomous mobility and play during childhood. *Journal of Community Psychology*. 2007 35(2): 151-170.

[11] Björklid P. Children's independent mobility and relationship

- [38]Byrd RK, et al. Designing a children's water garden as an outdoor learning lab for environmental education. *Applied Environmental Education and Communication*. 2007; 6(1) : 39-47.
- [39]Cele S. *Communicating place: methods for understanding children's experience of place*. Acta Universitatis Stockholmiensis ; 2006.
- [40]Marcus C, Francis C. *People Places: Design guidelines for urban open space, Child Care Outdoor Spaces*. US: Wiley; 1998.
- [41]Moore RC. *Childhood's domain: Play and place in child development* (Vol. 6). UK: Routledge; 1986.
- [42]Olds AR. *Designing settings for infants and toddlers Spaces for children* (pp. 117-138). Switzerland: Springer; 1987.
- [43]Cosco NG. *Motivation to move: Physical activity affordances in preschool play areas*. (master's thesis); 2006.
- [44]Matthews WS. Modes of transformation in the initiation of fantasy play. *Developmental Psychology*. 1977; 13(3) : 212.
- [45]Fjørtoft I, Sageie J. The natural environment as a playground for children: Landscape description and analyses of a natural playscape. *Landscape and Urban Planning*. 2000 ; 48(1-2), 83-97.
- [46]Lefebvre H. The right to the city. Writings on cities. UK: Oxford; 1996.
- [30]Gray, P. The evolutionary biology of education: How our hunter-gatherer educative instincts could form the basis for education today. *Evolution: Education and Outreach*. 2011; 4(1): 28-40.
- [31]Heft H. Toward a functional ecology of behavior and development: The legacy of Joachim F. Wohlwill. *International Studies on Childhood and Adolescence*. 1998; 5: 85-112.
- [32]Gibson JJ. The ecological approach to visual perception: classic edition: Psychology Press; 2014.
- [33]Gibson EJ, Pick AD. *An ecological approach to perceptual learning and development*: Oxford University Press, USA; 2000.
- [34]Cosco NG. *Motivation to move: Physical activity affordances in preschool play areas*. (master's thesis); 2006.
- [35]Nicholson S. How not to cheat children, the theory of loose parts. *Landscape Architecture*. 1971; 62(1): 30-34.
- [36]Moore RC, Wong HH. *Natural learning: Creating environments for rediscovering nature's way of teaching*. US: MIG communications; 1997.
- [37]Maxwell LE, et al. Effects of play equipment and loose parts on preschool children's outdoor play behavior: An observational study and design intervention. *Children Youth and Environments*. 2008; 18(2): 36-63.

Citation: (Vancoure): Behrooz SM., Zarghami E. [Natural learning; an observational study of children behavior in kavikonj nature school]. *Tech. Edu. J.* 2019; 13(2): 249-262.

 <http://dx.doi.org/10.22061/jte.2018.3953.1962>



COPYRIGHTS

© 2019 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.



ORIGINAL RESEARCH PAPER

An investigation of the Iranian english language teachers' attitude on the concept of glocalization through a one-of-a-kind questionnaire

E. Ali Salimi*, MM. Safarzadeh

Faculty of Persian. Literature and Foreign Languages, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

ABSTRACT

Submitted: 6 July 2018
Reviewed: 27 August 2018
Revised: 04 October 2018
Accepted: 15 October 2018

KEYWORDS:

Glocalization
Teacher's Attitude
Language Education
Questionnaire
Validity and Reliability

* Corresponding author

 [easalimi@atu.ac.ir](mailto: easalimi@atu.ac.ir)

Background and Objectives: Globalization and moving towards an interconnected international community has been facilitated through major changes in the field of technology such as the advancement of digital communications and the continuous transfer of large volumes of data around the world and the advances in the transportation industry for easy and fast transportation of passengers and goods. This globalization has created a level of interaction between people of different nationalities, cultures and ethnicities that is not comparable to the past. Although successful communication in the past has been one of the most important features of an effective social interaction, in recent years, this fruitful communication has become a vital feature. The present study, using a one-of-a-kind questionnaire, investigated Iranian English language teachers' attitudes toward the phenomenon of language education glocalization for the first time.

Methods: The participants of the study had different academic, age, teaching experience, and gender backgrounds. The study was conducted in two phases in the first of which a validated questionnaire was designed and developed. In the second phase, the questionnaire was employed to collect the information regarding the preferential attitudes of the teachers and descriptive statistics was used to analyze the data.

Findings: The results of the questionnaire data analysis revealed that the teachers believe that there is no more only American or British English. There are, however, also varieties of English which have their own independent growth and special features according to the needs of their users. Furthermore, they think that the glocal needs of the users must be met in the process of English language education glocalization. Likewise, the teachers are for the idea that language education should not only be at the service of reflecting the native speaker English variety and culture, but it should serve all cultures to play their equal role in intercultural communication.

Conclusion: Helping teachers to find their real role in their profession, the findings of the study increases the perception of language education glocalization leading to a more appropriate education program planning. The results of these studies can inform educators of teachers about their individual abilities and help to design and implement educational programs as well as possible. Access to teachers' attitudes and abilities can also help policymakers and syllabus designers develop and implement instructional materials to better perform their tasks.



NUMBER OF REFERENCES

27



NUMBER OF FIGURES

3



NUMBER OF TABLES

4

مقاله پژوهشی

بررسی نگرش معلمان ایرانی زبان انگلیسی پیرامون مفهوم جهانی - بومی سازی از طریق پرسش نامه ی ابداعی

اسمعیل علی سلیمی*، محمد میثم صفرزاده

گروه زبان و ادبیات انگلیسی، دانشکده ادبیات فارسی و زبان های خارجی، دانشگاه علامه طباطبائی (ره)، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: جهانی سازی و حرکت به سمت یک اجتماع بین المللی به هم پیوسته توسط تغییرات بزرگ در حوزه فن آوری مانند پیشرفت های ارتباطات دیجیتال و انتقال پیوسته حجم زیادی از داده ها در سرتاسر جهان و پیشرفت های صنعت حمل و نقل که موجبات تسهیل جابه جایی ارزان و سریع مسافران و کالاها را به همراه داشته است، تسریع شده است. این جهانی سازی باعث ایجاد سطحی از تعاملات بین افراد با ملیت ها، فرهنگ ها و قومیت های گوناگون شده است که با گذشته قابل قیاس نیست. اگر چه برقراری ارتباط موفق در گذشته یکی از مهم ترین ویژگی های یک تعامل اجتماعی کارا بوده است ولی در سال های اخیر، همین برقراری ارتباط موفق به یک ویژگی حیاتی تبدیل شده است.

هم نوا با فرآیند جهانی سازی، انگلیسی به عنوان زبان میانجی خود را به عنوان رایج ترین زبان در تعاملات علمی و تجاری به اثبات رسانده است. مطالعه حاضر با هدف بررسی نگرش معلمان ایرانی زبان انگلیسی پیرامون پدیده جهانی-بومی سازی آموزش زبان از طریق پرسش نامه ی ابداعی برای نخستین بار صورت پذیرفت.

روش ها: شرکت کنندگان در مطالعه معلمان زبانی بودند که دارای پیشینه تحصیلاتی، سن، تجربه تدریس و جنسیت های متفاوت بودند. این مطالعه در دو مرحله انجام گرفت که در مرحله اول یک پرسش نامه طراحی و ساخته شد. در مرحله دوم مطالعه، پرسش نامه ابداعی به منظور جمع آوری اطلاعات درباره نگرش معلمان به کار گرفته شد و روش تحلیل آماری توصیفی برای تحلیل داده ها استفاده شد.

یافته ها: نتایج حاصل از اطلاعات به دست آمده از پرسش نامه نشان داد که معلمان معتقدند که دیگر انگلیسی آمریکایی و انگلیسی بریتانیایی تنها گونه های انگلیسی نیستند. گونه های مختلفی از زبان انگلیسی نیز وجود دارند که متناسب با نیازهای جهانی-بومی کاربران آنها دارای رشد مستقل و ویژگی های خاص خود هستند. همچنین معلمان بر این باورند که در فرآیند جهانی-بومی سازی می بایست نیازهای جهانی و بومی پوشش داده شوند. نکته مهم دیگر اینکه معلمان بر این باورند که آموزش زبان نباید تنها منعکس کننده فرهنگ و گونه ی زبانی انگلیسی زبانان باشد.

نتیجه گیری: یافته های حاصل از این تحقیق با کمک به معلمان در یافتن نقش واقعی و حرفه ای خود در آموزش زبان، بینش مناسب تری را در طرح برنامه های آموزشی برای بافت ایران به دست می دهد. نتایج حاصل از این مطالعات می تواند آموزش دهندگان به معلمان را از توانایی های فردی آنها آگاه سازد و برای طراحی و اجرای هرچه بهتر برنامه های آموزشی کمک کننده باشد. همچنین شناخت نسبت به نگرش و توانایی های معلمان می تواند به سیاست گذاران و طراحان طرح ها و مواد آموزشی در انجام هر چه بهتر وظایف خود کمک شایانی نماید.

دریافت: ۱۵ تیر ۱۳۹۷
داوری: ۵ شهریور ۱۳۹۷
اصلاح: ۱۲ مهر ۱۳۹۷
پذیرش: ۲۳ مهر ۱۳۹۷

واژگان کلیدی:

جهانی-بومی سازی
آموزش زبان
نگرش معلم
پرسش نامه
روایی و پایایی

*نویسنده مسئول

easalimi@atu.ac.ir

مقدمه

ارتباط موفق در گذشته یکی از مهم ترین ویژگی های یک تعامل اجتماعی کارا بوده است ولی در سال های اخیر، همین برقراری ارتباط موفق به یک ویژگی حیاتی تبدیل شده است. هم نوا با فرآیند جهانی سازی، انگلیسی به عنوان زبان میانجی خود را به عنوان رایج ترین زبان در تعاملات علمی و تجاری به اثبات رسانده است [۱-۷].

به تازگی، پدیده زبان انگلیسی در نقش یک زبان میانجی بین المللی منجر به یک تغییر در پارادیم شده است، تغییری که در آن حاکمیت زبان انگلیسی معیار تغییر یافته است و موجبات

جهانی سازی و حرکت به سمت یک اجتماع بین المللی به هم پیوسته توسط تغییرات بزرگ در حوزه فن آوری مانند پیشرفت های ارتباطات دیجیتال و انتقال پیوسته حجم زیادی از داده ها در سرتاسر جهان و پیشرفت های صنعت حمل و نقل که موجبات تسهیل جابه جایی ارزان و سریع مسافران و کالاها را به همراه داشته است، تسریع شده است. این جهانی سازی باعث ایجاد سطحی از تعاملات بین افراد با ملیت ها، فرهنگ ها و قومیت های گوناگون شده است که با گذشته قابل قیاس نیست. اگر چه برقراری

سال ۱۹۹۵ مفهوم جهانی-بومی سازی را ابداع کرد، مفهومی که نقطه های مشترک فراوانی با پدیده زبان انگلیسی در نقش یک زبان میانجی بین المللی دارد. او جهانی-بومی سازی را بدین نحو مطرح می کند: «وجود هم زمان تمایلات جهانی شدن و تمایلات بافت-خاص را جهانی-بومی سازی می گویند» (ص، ۲۵) [۱۴]. همچنین سولز با بیان اینکه بین جهانی سازی و بومی سازی تفاوت هایی وجود دارد، جهانی-بومی سازی را یک انشعاب دوشاخه ای می داند که در دو جهت حرکت می کند: یکی به سمت بالا با هدف ایجاد جهانی که به نحو فزاینده ای تحت غلبه نهادها و موسسات چند ملیتی و فراملیتی قرار گرفته است و یکی به سمت پایین با هدف نیل به سمت آرمان های منطقه ای، بازاریابی مکانی و امور بومی (ص، ۱۱) [۱۵]. به طور خلاصه، لب کلام پدیده زبان انگلیسی در نقش یک زبان میانجی بین المللی و جهانی-بومی سازی این است که ایده آل های جهانی با نیازهای بومی تلفیق شوند. همانند دیگر کشورهای جهان پدیده های زبان انگلیسی در نقش یک زبان میانجی بین المللی و جهانی-بومی سازی کاربردهایی را نیز برای آموزش زبان انگلیسی ایران داشته است.

در راستای تغییر و به روز کردن رویکردها و سیاست گذاری ها در حوزه آموزش زبان انگلیسی باید توجه داشت که کسب موفقیت و رسیدن به نتایج مورد نظر به عوامل مختلفی بستگی دارد. از این رو در جهت ارتقاء نظام آموزش زبان در کشور مورد مطالعه قرار دادن و توجه به این عوامل تاثیرگذار حائز اهمیت می باشد. یکی از عوامل مهم تاثیرگذار در فرآیند انجام اصلاحات آموزشی معلمان هستند که اجرا کننده سیاست ها و رویکردهای جدید هستند. به گفته بورگ [۱۵] معلمان که به طور فعال و متفکرانه در مورد مسائل آموزشی تصمیم گیری می کنند و تصمیمات آنها بر مبنای مجموعه ای از دانش ها، تفکرات و اعتقادات پیچیده، شخصی و متأثر از محیط شکل می گیرد. بنابراین معلمان به عنوان بازوهای اجرای برنامه های آموزشی می بایست از آمادگی لازم برای این امر برخوردار باشند. لذا توانمندسازی معلمان امری ضروری به نظر می رسد که می تواند از طریق شرکت در دوره های آموزشی بدو و حین خدمت حاصل شود. طراحی و برنامه ریزی برای برگزاری این گونه دوره ها نیازمند کسب شناختی مناسب از دانش ها، تفکرات و اعتقادات معلمان آموزش زبان است.

به همین دلیل مطالعه حاضر تلاش کرده است تا نگرش معلمان زبان انگلیسی ایران در مورد آموزش زبان جهانی-بومی و نگرش آنها از این پدیده را بررسی کند. محققان این مطالعه بر این عقیده اند که یافته های حاصل از این بررسی بینش ما را در مورد طراحی مناسب تر برنامه های آموزشی برای بافت ایران افزایش می دهد و به معلمان زبان انگلیسی کمک می کند تا نقش واقعی خود در آموزش زبان را دریابند.

برخلاف قابلیت های رویکردهای کیفی، یک بررسی اجمالی در پیشینه تحقیق نشان می دهد که اغلب تحقیقات انجام شده در این

پذیرش گونه های رایج زبان انگلیسی بومی شده را فراهم آورده است [۴]. این نوع نگاه واگشتی موجب تقویت گویندگان غیر بومی زبان انگلیسی و تبدیل آنها به گویندگان زبان انگلیسی میانجی شده است. این گویندگان پیش تر تنها به عنوان یادگیرندگان زبان انگلیسی به عنوان زبان خارجی به شمار می رفتند [۸]. در این چشم انداز استفاده های بومی شده زبان انگلیسی به عنوان نقص یا خطا به حساب نمی آیند بلکه اینها به عنوان گونه های خاص زبان انگلیسی که در نوع خود دارای اعتبار می باشند به شمار می روند. نبود حساسیت برای استفاده زبان انگلیسی در بافت بومی نقاط مختلف جهان از عوارض تاکید بیش از حد بر موقعیت جهانی است. به دلیل اهمیت مولفه های بافت هدف که توسط تفاوت های سیاسی، اقتصادی و فرهنگی تعیین می شوند، معرفی یک زبان خارجی که متناسب با بافت هدف باشد حیاتی به نظر می رسد [۹-۱۱]. بر اساس بکس [۹]، «بافت اولین چیزی است که باید قبل از هر تصمیم روش شناختی یا زبانی مورد نظر قرار داد. توجه به بافت در هر مکانی باعث سودمندتر شدن آموزش زبان در آن مکان خواهد شد» (ص، ۲۴۸).

بدون شک رشد پدیده انگلیسی به عنوان زبان میانجی دستاوردهای مهمی را برای کاربران زبان انگلیسی به عنوان زبان دوم و یا کاربران زبان انگلیسی به عنوان زبان خارجی به همراه داشته است. برای مثال، عدم توانایی این کاربران در تولید لهجه شبه-بومی دیگر به عنوان یک نقطه ضعف به شمار نمی رود. امروزه این کاربران می توانند انگلیسی را راحت تر و با انعطاف بیشتری برای اهداف ارتباطی خود به کار بگیرند. بنابراین، کاربرد زبان انگلیسی به عنوان زبان بین المللی به لطف کاربران خود در سرتاسر دنیا غنی تر شده است و موجبات بسط گونه های متفاوت زبان انگلیسی، و رای گونه های سنتی انگلیسی آمریکایی و انگلیسی بریتانیایی، را فراهم آورده است. برخلاف موج مثبتی که توسط این پدیده حاصل شده است، نیازمند ایجاد یک درک مشترک از مسیر ایده آل حرکت به سمت زبان انگلیسی جهانی هستیم. نگاهی به پیشینه پژوهش در این زمینه نشان می دهد که هنوز بسیاری از مسائل آموزشی در این زمینه وجود دارد که باید مورد ملاحظه قرار گیرند. برای مثال، بسیاری از کاربران، فراگیران و معلمان زبان انگلیسی تمایل و احساس نیاز به سوی استفاده از زبان انگلیسی معیار یا استاندارد را دارند [۱۲، ۵، ۶، ۱۳]. به هر حال معلمان انگلیسی برای تصمیم گیری در مورد اینکه به دانش آموزان چه چیزی درس بدهند و چگونه عملکرد آنها را ارزیابی کنند نیازمند یک مبنای مقایسه مشترک هستند، مبنایی که بدون آن دچار مشکل خواهند شد.

این مبنای مشترک در گذشته انگلیسی آمریکایی معیار و انگلیسی بریتانیایی معیار بود. یک مشکل دیگر که باید مورد ملاحظه قرار داد انضمام گونه های بومی زبان انگلیسی در برنامه تحصیلی آموزش و یادگیری زبان انگلیسی است. رونالد رابرتسون جامعه شناس در

اتفاق افتاده است، کشوری که در آن زبان های اول فراوانی صحبت می شوند. در بررسی این پدیده در سنگاپور، آلساگوف می گوید این پدیده در حالی اتفاق افتاده است که دولت سنگاپور سعی کرده است که زبان مادری کشور خود را به عنوان زبان اول کشور و برای تعاملات درون ملیتی تثبیت کند و از زبان بین المللی انگلیسی نیز به عنوان زبان ارتباطات بین المللی استفاده کند [۱۸]. وی می افزاید، تلاش حکومت برای کشیدن خط مرزی بین این دو زبان به شکست انجامیده است زیرا ترکیبی از فرهنگ ها و زبان ها در دو کشور باعث ایجاد پیوستاری از گونه های انگلیسی جهانی-بومی را به وجود آورده است که برخلاف وجود درجه ای از تفاوت بین آنها نمی توان آنها را دو شق متفاوت زبان انگلیسی معیار و زبان انگلیسی غیر معیار نامید. علاوه بر آن، بر اساس شی، در چین، به عنوان مثال دیگری از کشورهایی که در آن گونه های متفاوتی از زبان انگلیسی بومی شده استفاده می شود، چندین گونه انگلیسی جهانی-بومی شده مورد استفاده قرار می گیرند که از آن جمله می توان به انگلیسی پیدجین چینی، چینگلیش، انگلیسی چینی و انگلیسی کشور چین اشاره کرد که برحسب میزان پذیرش در درجه های مختلف فاصله از انگلیسی معیار قرار دارند [۱۹]. لی، در یک دسته بندی انگلیسی پیدجین چینی و چینگلیش را به عنوان کم پذیرش ترین گونه های انگلیسی یا انگلیسی بد معرفی می کند در حالی که انگلیسی چینی را در دسته گونه های انگلیسی قابل پذیرش قرار داده و از آن به عنوان زبان انگلیسی نوآموزان یاد می کند [۲۰]. بسط گفتمان جهانی-بومی سازی در تحقیق و آموزش زبان انگلیسی به عنوان یک زبان خارجی می تواند با نشان دادن افق های جدید در آموزش و یادگیری زبان انگلیسی در ایران در قالب نیازهای جهانی-بومی کمک شایانی باشد.

در فرآیند اجرا و بسط گفتمان جهانی-بومی سازی آموزش زبان، همان طور که پیش تر به آن اشاره شد، معلمان دارای نقشی کلیدی می باشند. معلمان تصمیم گیرندگانی هستند که تفکرات آنها نقشی محوری در شکل گیری اتفاقات کلاس درس دارد [۲۱ و ۲۲]. از این رو مورد مطالعه قرار دادن نگرش معلمان حائز اهمیت فراوانی می باشد. نتایج حاصل از این مطالعات می تواند آموزش دهندگان به معلمان را از توانایی های فردی آنها آگاه سازد و برای طراحی و اجرای برنامه های آموزشی (بدو و حین خدمت) مفید فایده باشد. همچنین شناخت نسبت به نگرش و توانایی های معلمان می تواند به سیاست گذاران و طراحان طرح ها و مواد آموزشی در انجام هر چه بهتر وظایف خود کمک شایانی نماید. در راستای همین هدف، مطالعه حاضر تلاشی است برای ارائه یک مدل و یک پرسش نامه به منظور بررسی نگرش معلمان در ارتباط با جهانی-بومی سازی آموزش زبان.

مطالعه حاضر

در زبان شناسی کاربردی نگرش معلمان نسبت به یک پدیده را

زمینه در انسان شناسی، جامعه شناسی و روان شناسی به کمک رویکردهای کمی انجام گرفته است. تحقیقات انجام شده در حوزه زبان انگلیسی نیز متاثر از این نگاه بوده است و بیشتر تحقیقات انجام شده در سال های اخیر کمی بوده است. البته روش های کیفی مانند مصاحبه، خاطره نگاری و قوم نگاری باوجود مفید بودن دارای نقص های هم می باشند. بنابراین، طراحی یک قالب کاری که این نقاط ضعف را به حداقل برساند بسیار موثر خواهد بود. در بسیاری از کشورها و بافت ها، ابتدا مدل های موفق ساخته شده و سپس مورد استفاده قرار می گیرند. فرمان قربان درودی نژاد [۱۶] در مقاله ای با عنوان «ساخت، رواسازی و پایاسازی پرسش نامه ی انگیزش و نگرش یادگیری زبان انگلیسی»، «پرسش نامه» را به عنوان ابزاری پر طرفدار بین متخصصان زبان شناسی کاربردی در کشور های مختلف در انجام پژوهش های زبانی مطرح می کند. با توجه به مباحث مطرح شده در فوق، تحقیق حاضر یک تحقیق سه مرحله ای است که سه هدف عمده را دنبال می کند. هدف اول این مقاله ارائه یک مدل فرضی از جهانی-بومی سازی آموزش زبان در ایران است. در دومین گام از این مطالعه که تضمین کننده هدف دوم است برای آزمایش مدل طراحی شده، یک پرسش نامه طراحی و مورد اعتبارسنجی قرار گیرد. در گام سوم نیز پرسش نامه برای جمع آوری داده مورد استفاده قرار گرفته تا میزان انطباق آن با داده های به دست آمده مشخص شود.

پیشینه پژوهش

مفهوم جهانی-بومی سازی برای اولین بار برای توصیف شرکت های خدماتی و کالایی چند ملیتی استفاده شد که ضمن سازگارسازی خود با محیط های خاص فرهنگی بومی، خط مشی های توسعه جهانی را دنبال می کردند [۱۴]. مک دونالد، استارباکس، کی اف سی و وندیز شرکت های بزرگ بین المللی بودند که منوی خود را با ذائقه بومی سازگار کردند و موجبات جهانی-بومی سازی در کسب و کار را محقق کردند. پس از آن، مفهوم جهانی-بومی سازی به دیگر زمینه ها نفوذ کرد. راجع به جهانی-بومی سازی آموزش زبان انگلیسی، همانند دیگر نقاط دنیا، باید به این نکته توجه کرد که هدف از بومی سازی زبان تنها برقراری ارتباطات بین المللی نیست، بلکه بومی سازی با هدف برقراری تعاملات درون ملیتی هم انجام می گیرد. برای مثال، استرالیایی های بومی برای رفع نیازهای ارتباطی بین فرهنگی و درون فرهنگی خود گونه هایی از زبان انگلیسی را به وجود آوردند که هم زمان با هنجارهای بومی و جهانی منطبق بود [۱۷].

در حقیقت، استرالیایی ها هنجارهای جهانی را به خدمت گرفتند تا با افراد دیگر کشورها تعامل برقرار کنند و در عین حال با به کارگیری هنجارهای بومی در صدد برقراری ارتباط با افراد مختلف قبایل بومی در درون کشور برآمدند. همچنین، به عنوان یک مثال دیگر، جهانی-بومی سازی زبان انگلیسی در سنگاپور نیز

جدول ۱: مولفه های پرسشنامه جهانی-بومی سازی آموزش زبان و تعاریف آنها

Table 1: The components of the language education glocalization questionnaire and their definitions

Component	Definition
1. Varieties of English:	The belief to the fact that there is no more only American or British English. There are varieties of English (e.g. Nigerian, Indian, or African English) with their independent growth and increasingly distinctive characters.
2. Glocal Needs:	The belief to the fact that through Glocalization, language education should be channelized purposefully to meet local and global needs simultaneously.
3. Native/Standard English:	The belief to the fact that insofar as language teaching reflects what native speakers, not skilled L2/FL users, do, it has only indirect link to the L2/FL user target.
4. Culture and Identity:	The belief in the fact that people, in current intercultural communication age, seek no more to become native like English users, but they proudly claim for their local identity and culture.
5. L2/FL Model:	The belief to the fact that English no more belongs to American or British native speakers. It belongs to whoever uses it. So its users should appropriate it to meet their communication needs.

هویت تعریف کرد. به همین دلیل، محققان تلاش کرده اند که پرسش نامه ای تولید کنند که دربردارنده همه مولفه های مرتبط با آموزش زبان جهانی-بومی در کشور ایران باشد. برای نیل به این هدف گام های قابل توجهی برداشته شد و ماهیت تکراری فرآیندها مدنظر قرار گرفت. برای استقرار قالب کاری نظری مطالعه در ابتدا مطالعات فراوان انجام شده در این زمینه و نظریه های مرتبط با آن مورد بررسی قرار گرفت. پس از بررسی پیشینه مرتبط با پژوهش تعدادی از مولفه های که دربردارنده مفهوم و مبانی جهانی بومی سازی آموزش زبان بودند شناسایی شدند. از مشاوره یک تیم از کارشناسان زبان شناسی کاربردی که همگی دارای تحصیلات عالی (دکتر) در حوزه آموزش زبان انگلیسی و دارای دانش و تجربه در این زمینه و در زمینه طراحی پرسش نامه بودند برای بررسی صحت و مرتبط بودن مولفه ها با سازه مورد نظر کمک گرفته شد. پس از جمع آوری نظرات گوناگون کارشناسی، با انجام تغییرات لازم، مولفه ها مجدداً بازتعیین و بازبیکربندی شدند. با بررسی پیشینه پژوهش، پنج مولفه گوناگون شامل گونه های انگلیسی، نیازهای جهانی-بومی، انگلیسی معیار/بومی، فرهنگ و هویت و مدل زبان دوم/زبان خارجی شناسایی و انتخاب شدند. جدول شماره ۱ مولفه های منتخب به همراه تعریف هر یک از آنها را نشان می دهد.

تولید ابزار و معتبرسازی آن

برای ساخت هر ابزاری مرور پیشینه پژوهش اولین گام به شمار می رود. هدف از انجام این گام (۱) این است که بفهمیم که آیا ابزاری در این زمینه وجود دارد و اگر وجود دارد دارای چه ویژگی هایی

می توان به کمک ابزارهای گوناگون روش شناختی زبان حاصل کرد که از آن جمله می توان به مصاحبه، پرسش نامه و مشاهدات قوم نگاری اشاره کرد. اگر چه مصاحبه و قوم نگاری دو ابزار سودمند تحقیقی به شمار می روند اما اجرا و نمره گذاری آنها بسیار وقت گیر و هزینه بر است. از آنجایی که به کارگیری مصاحبه و قوم نگاری می تواند با مشکلات اجرایی گوناگونی همراه باشد، راه حل این مشکلات را می توان در به کارگیری یک پرسش نامه اعتبارسنجی شده یافت. مطالعات زیادی از مزایای استفاده از پرسش نامه به عنوان یک ابزار جمع آوری داده های نگرشی استفاده کرده اند اما این مطالعات معمولاً از پرسش نامه های بازپاسخ استفاده کرده اند و اطلاعات زیادی در مورد معیارهای پایایی و روایی آنها در دسترس نمی باشد. علاوه بر آن، تعدادی از محققان منحصراً علاقه مند به استفاده از روش های کیفی در آموزش زبان انگلیسی به عنوان زبان دوم و یا زبان خارجی بوده اند و علاقه کمتری نسبت به استفاده از روش های ترکیبی (کیفی-کمی) و یا روش های کمی از خود نشان داده اند. اما امروزه از آنجایی که تحقیقات در حوزه آموزش زبان دارای سازه های انتزاعی پیچیده ای است که به مقیاس های قابل اندازه گیری تبدیل شده اند، استفاده از روش های ترکیبی یا روش های کمی می تواند فهم کامل تری از نگرش معلمان از پدیده های گوناگون را حاصل کند.

نگاهی دقیق تر به موضوع نشان می دهد که رشته های نزدیک به آموزش زبان مانند انسان شناسی، روان شناسی و جامعه شناسی خود از پیشروها در به کارگیری روش های ترکیبی کمی و کیفی برای به دست آوردن نگرش معلمان از مسائل گوناگون آموزش زبان بوده اند. به همین منظور مطالعه حاضر تلاشی است برای بررسی نگرش معلمان زبان ایرانی نسبت به جهانی-بومی سازی آموزش زبان در کشور. شایان ذکر است که تاکنون هیچ پرسش نامه ی اعتبارسنجی شده ای برای بررسی نگرش معلمان نسبت به جهانی-بومی سازی آموزش زبان در بافت ایران تولید نشده است. به همین منظور، محققان حاضر در مطالعه ای دومرحله ای، در گام نخست، پس از طی مراحل علمی تولید پرسش نامه یک پرسش نامه را برای اولین بار به منظور سنجش نگرش معلمان از این پدیده را ایجاد کردند. سپس در مرحله دوم با استفاده از ابزار تولید شده (پرسش نامه ابداعی) نگرش معلمان ایرانی زبان انگلیسی پیرامون این مفهوم مورد ارزیابی و تحلیل قرار گرفت.

مرحله اول: ابداع پرسش نامه

در زبان شناسی کاربردی انجام نظرسنجی ها در مقیاس های گسترده نیازمند ساخت یک پرسش نامه معتبر و پایا است. اما برای ساخت چنین پرسش نامه ای بسیاری از متغیرهای بافتی را باید مدنظر قرار داد. بنابراین، پرسش نامه جهانی-بومی سازی آموزش زبان و مولفه های آن را می توان در رابطه با ملاحظات فرهنگی، جامعه شناختی، زبان شناختی و ملاحظات مرتبط با

۰،۹۲، ۰،۸۸، ۰،۸۹ و ۰،۸۷ بوده است.

فرآیند معتبرسازی پرسش نامه بر اساس الدرسون و بنرجی و کانورس و پرسر انجام گرفت [۲۵ و ۲۶]. برای تحقق روایی صوری پرسش نامه محققان تلاش کردن تا پرسش نامه را به گونه ای طراحی کنند که دارای جانمایی مناسب، اندازه و نوع قلم مناسب، طول معقول و ... باشد. سپس برای تحقق روایی محتوایی پرسش نامه از تیم مشورتی خواسته شد تا نظر خود را در مورد اینکه آیا آیتم های پرسش نامه به درستی پدیده جهانی-بومی سازی آموزش زبان را اندازه گیری می کنند یا نه ارائه دهند. همچنین از آنها خواسته شد تا در مورد عبارت سازی و جمله بندی آیتم ها و دستورالعمل های پرسش نامه نظر دهند. سپس به کمک تکنیک Think Aloud از شش نفر از معلمان زبان انگلیسی جامعه هدف خواسته شد تا پرسش نامه را پاسخ دهند. بر اساس اطلاعات بدست آمده در این گام محققان اصلاحاتی را در برخی از آیتم ها انجام دادند و جمله بندی برخی از آیتم ها را عوض کردند. شایان ذکر است که تعیین روایی صوری و محتوایی پرسش نامه قبل از اندازه گیری پایایی پرسش نامه انجام گرفت. پس از طی همه این گام ها، از میان ۵ مولفه پرسش نامه جهانی-بومی سازی آموزش زبان، ۳۵ آیتم نهایی شدند.

برای بررسی اعتبار سازه (روایی ساخت)، از یک فرآیند دو مرحله ای استفاده شد. در ابتدا تجانس پرسش نامه با نظریه های جهانی-بومی سازی آموزش زبان موجود در پیشینه تحقیق مورد بررسی قرار گرفت. سپس در دو اجرای متفاوت، تحلیل عاملی اکتشافی و تحلیل عاملی تاییدی انجام گرفت تا روایی پرسش نامه از نظر آماری بررسی شود. قبل از انجام تحلیل عاملی برخی از معیارها می بایست محقق شود. ارزیابی مناسب بودن داده ها برای تحلیل عاملی اولین گام بود. برای تحقق این گام به دو معیار نیاز داشتیم. اندازه نمونه و میزان هم خوانی بین متغیرها یا آیتم ها [۲۷].

پایایی درونی آیتم های پرسش نامه به منظور کنترل تناسب داده ها معیار دیگری بود که قبل از تحلیل عاملی بررسی شد. این معیار توسط آزمون های Bartlett's Test of Sphericity و تست با ۰،۸۴ است و برای آزمون Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) کنترل شد. نتایج آزمون KMO برابر با ۰،۸۴ است و برای آزمون Bartlett معنادار است ($p=0,00$). با در نظر گرفتن ارزش های فوق می توان فرض کرد که فاکتورهای مهمی در داده ها وجود دارند که باید مورد اکتشاف قرار گیرند. لذا پس از اینکه معیارهای فاکتورپذیری داده ها رعایت شد محققان با استفاده روش Principle Components Analysis (PCA) تحلیل فاکتور را انجام دادند. تعداد شرکت کنندگان در مرحله تحلیل عامل اکتشافی ۱۸۰ نفر بودند.

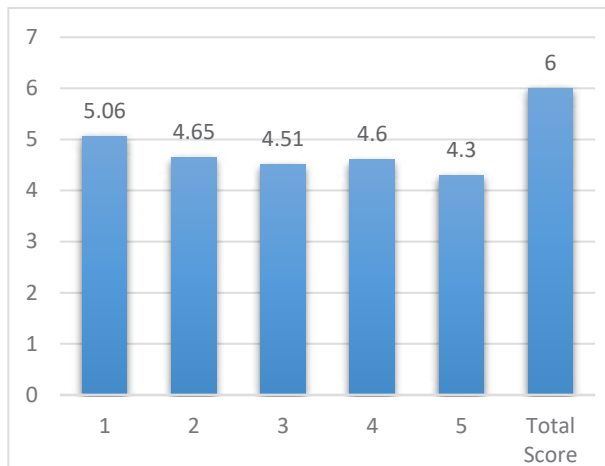
برای تصمیم گیری در مورد اینکه چه تعداد فاکتور استخراج شود از معیار Kaiser استفاده شد که بر اساس آن هر مقداری برابر یا ۰،۱ یا فراتر از آن مورد پذیرش است. پنج فاکتور استخراج

است و (۲) تعیین یک قالب کاری نظری خوب برای ابزار در حال ساخت است. مطالعه حاضر پیش تر نسبت به انجام این دو گام اهتمام داشته است. بنابراین بر اساس مدل فرضی، مجموعه ای از آیتم ها تولید شدند. بر اساس درنیه ساخت پرسش نامه یک فرآیند گام به گام و مرحله ای است و کیفیت پرسش نامه نهایی تجمیعی از کیفیت گام های سپری شده است [۲۳]. بنابراین همه گام های فرآیند ساخت پرسش نامه و معتبرسازی آن بر اساس دستورالعمل های موجود در راهنمای ساخت پرسش نامه درنیه و براون بوده است [۲۳ و ۲۴]. این پرسش نامه شامل سه زیر بخش بود: اطلاعات شخصی، آیتم ها (که به شکل ۳۵ عبارت در مورد جهانی-بومی سازی آموزش زبان بیان شده بودند) و ایده های معلمان بود که در آن از معلمان خواسته شده بود تا نظرات خود در مورد ۵ عبارت که هر کدام از آنها نماینده یکی از ۵ مولفه پرسش نامه بود را به صورت تفصیلی بیان کنند.

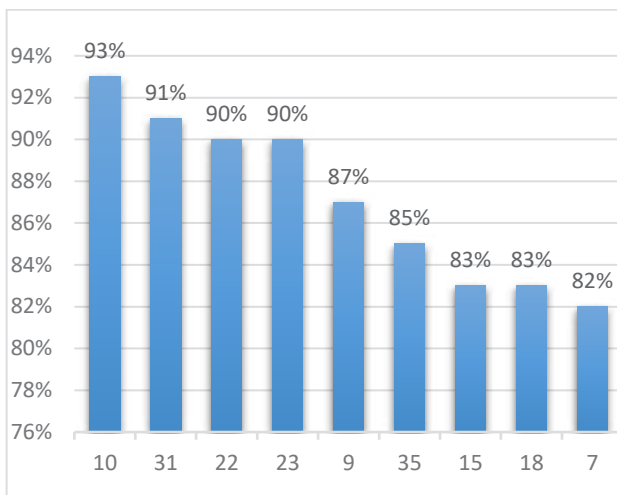
ساخت پرسش نامه

در راستای ساخت پرسش نامه ابتدا بخش اطلاعات شخصی شامل جنسیت، سطح تحصیلات، میزان تجربه آموزش زبان بر اساس سال و میزان زندگی در خارج بر اساس سال طراحی شد. سپس آیتم ها به روش نمونه برداری محتوایی و مقیاس های چند-آیتمی ایجاد شدند. در گام بعد از مقیاس لیکرت به عنوان محبوب ترین و رایج ترین مقیاس درجه بندی استفاده شد که شامل شش گزینه از کاملاً موافقم تا کاملاً مخالفم بود. آیتم ها پس از تولید به منظور واریسی و بازبینی به یک هیات شش نفره داده شدند تا صحت و فهم پذیری آنها بررسی شود. اعضای این هیات کارشناسی از حوزه زبان شناسی کاربردی که همگی دارای تحصیلات عالی (دکتر) در گرایش آموزش زبان انگلیسی و دارای دانش و تجربه در این زمینه و در زمینه طراحی پرسش نامه بودند.

این هیات در مورد کم کردن و اضافه کردن آیتم ها تصمیمات لازم را اتخاذ کردند. و پس از بررسی های انجام شده از میان ۶۰ آیتم تولید شده تنها ۳۵ آیتم مورد تایید آنها قرار گرفت. ۲۵ آیتم خارج شده بر اساس نظرات هیات مشورتی به دلایلی مانند ابهام، حشو، نامرتب بودن و طولانی بودن حذف شدند. در مرحله بعدی مطالعه مقدماتی (پایلوت) پرسش نامه انجام شد که در آن نسخه فیزیکی پرسش نامه به صورت دستی میان ۴۰ معلم از جامعه هدف توزیع شد و بر اساس نتایج به دست آمده در مرحله پیلوت برخی از آیتم ها اصلاح شدند. سپس از ضریب آلفا کرونباخ برای تعیین همسانی درونی پرسش نامه استفاده شد. بر اساس درنیه اندازه قابل پذیرش برای شاخص پایایی پرسش نامه باید بالاتر از ۰،۶۰ باشد که همین شاخص برای میزان پذیرش پایایی اتخاذ گردید [۲۳]. نتایج کرونباخ آلفا نشان داد که همسانی درونی برای کل پرسش نامه ۰،۹۶ و برای پنج مولفه جهانی-بومی سازی آموزش زبان که زیربخش های پرسش نامه می باشند به ترتیب ۰،۸۹،



شکل ۱: نگرش معلمان نسبت به هر مولفه
Fig. 1: Teachers' attitude towards each component



شکل ۲: اصول جهانی - بومی سازی ارزشگذاری شده توسط بالاترین درصد معلمان
Fig. 2: Glocalization principles valued by largest percentage of teachers

آورد.

در رابطه با ۳۵ آیتم موجود در ۵ مولفه سازه ما، به دنبال یافتن میزان موافقت معلمان با عبارات پرسش نامه و مقدار ارزش عددی که به آن اختصاص می دهند بوده ایم. برای پاسخ به این سوال، نتایج تحقیق نشان داد که یک سوم عبارات موجود توسط بیش از ۸۰ درصد از پاسخ دهندگان ارزش گذاری بالایی را به خود اختصاص داد. در جدول شماره ۳ درصد معلمانی که در هر آیتم ارزش گذاری بالایی انجام دادند نشان داده شده است. به طور کلی بیش از ۸۰ درصد از پاسخ دهندگان ۹ تا از ۳۵ آیتم پرسش نامه را با کاملاً موافقم یا موافقم جواب دادند. که هفت آیتم مربوط به مولفه اول (گونه های انگلیسی) و یک آیتم مربوط به مولفه دوم (جهانی/بومی) و یک آیتم مربوط به مولفه چهارم (فرهنگ و هویت بود). همچنین الگوی عمومی پاسخ ها نشان می دهد که از میان ۵ آیتم دیگر که توسط ۶۰ درصد از پاسخ دهندگان خیلی

جدول ۲: مقادیر تناسب برای مدل جهانی-بومی سازی آموزش زبان

Table 2: Fit measures for the language education glocalization model

Index	Current level	Accepted level
χ^2/df	1.02	< 3
GFI	0.95	> 0.90
RMSEA	0.00	< 0.05

شده سبب ۷۰٫۶۷ درصد از کل واریانس بودند (به صورت کلی هر واریانس بالاتر از ۶۰ درصد قابل قبول است). این فاکتورها به صورت جداگانه به ترتیب ۱۵٫۵۲، ۱۴٫۶۰، ۱۴٫۳۵، ۱۳٫۵۸ و ۱۲٫۵۹ درصد از کل واریانس را به خود اختصاص دادند. همه آیتم ها اشتراک متغییری بالاتر از ۰٫۳۰ را از خود نشان دادند. ارزش های اشتراک پرسش نامه در محدوده ۰٫۶۲ تا ۰٫۸۴ بود. محققان بار عاملی هر آیتم را بررسی کردند تا در صورت کم بودن این مقدار از پرسش نامه خارج شود. خوشبختانه همه آیتم ها در همه فاکتورها دارای بار عاملی قابل قبول بودند.

پس از انجام تحلیل عامل اکتشافی، برای بررسی انطباق داده های پرسش نامه با مدل جهانی-بومی سازی آموزش زبان فرضی اولیه، تحلیل عامل تاییدی انجام گرفت. در این گام، نسخه نهایی پرسش نامه بین ۲۷۰ معلم زبان توزیع شد. این پرسش نامه در www.esurveycreeator.com طراحی شد و از طریق ایمیل برای شرکت کنندگان فرستاده شد تا پر شود. برای انجام تحلیل عاملی تاییدی نرم افزار ایموس ۲۴ (AMOS Maximum Likelihood) بود. شاخص تناسب GFI (Fit index) مقدار ۰٫۹۵ و شاخص RMSEA مقدار ۰٫۰۰ و χ^2/df هم مقدار ۱٫۰۲ را نشان دادند.

مرحله ی دوم: نگرش معلمان

این مطالعه در بازه زمانی نوامبر ۲۰۱۶ تا ژانویه ۲۰۱۶ انجام گرفت و شرکت کنندگان در مطالعه معلمان زبانی بودند که دارای پیشینه تحصیلاتی، سن، تجربه تدریس و جنسیت های متفاوت بودند. تعداد معلمان شرکت کننده ۲۷۰ نفر بوده است. همانند مرحله اول پرسش نامه از طریق ایمیل و بهره گیری از سایت www.esurveycreeator.com برای شرکت کنندگان ارسال شد. در این مرحله پرسش نامه برای حدود ۱۰۰۰ نفر ارسال شد که از این میان ۲۷۰ پرسش نامه تکمیل شد. پس از جمع بندی اطلاعات به دست آمده از پرسش نامه های جمع آوری شده به منظور مقایسه ی مولفه های پنجاهگانه تحلیل آماری توصیفی صورت پذیرفت. شکل شماره ۱ نتیجه این مقایسه را نشان می دهد.

از میان مولفه های موجود، مولفه شماره یک به لحاظ نگرش ترجیحی معلمان، بالاترین میزان مقبولیت را به خود اختصاص داد. در این بین، مولفه شماره ۳ کمترین میزان مقبولیت را به دست

جدول ۳: اصول جهانی-بومیسازی ارزشگذاری شده توسط بالاترین درصد از معلمان
Table 3: Glocalization principles valued by largest percentage of teachers

Questionnaire Items	Perception (%) Completely agree/agree
10	93
31	91
22	90
23	90
9	87
35	85
15	83
18	83
7	82

جدول ۴: اصول جهانی-بومیسازی ارزشگذاری شده توسط پایینترین درصد از معلمان
Table 4: Glocalization principles valued by smallest percentage of teachers

Questionnaire Items	Perception (%) Completely agree/agree
3	46
14	51
5	53
17	54
19	57

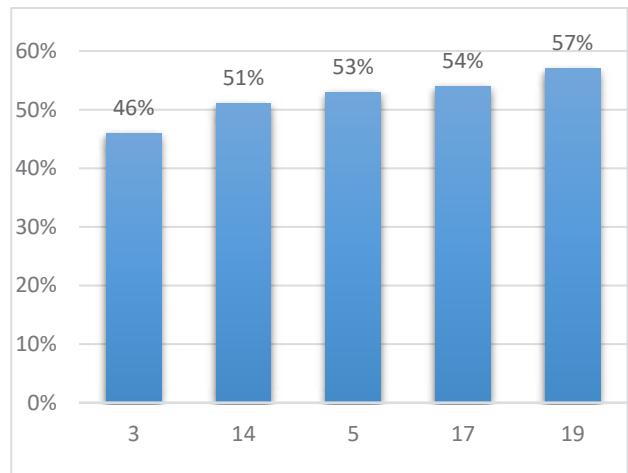
بگیرند که همه گونه های انگلیسی را (فراتر از انگلیسی آمریکایی و بریتانیایی) در بر می گیرد. علاوه بر آیتم شماره ۱۰، آیتم های ۳۱، ۲۲ و ۲۳ میزان مشابهی از موافقت را به دست آوردند که به ترتیب ۹۱، ۹۰ و ۹۰ درصد بوده است (شکل شماره ۲). از طرف دیگر آیتم شماره ۳ کمترین میزان موافقت (۴۶ درصد) را به خود اختصاص داد. این آیتم به بررسی میزان نگرش معلمان

موافقم و موافقم ارزش گذاری شدند سه آیتم متعلق به مولفه سوم (مدل زبان خارجی/زبان دوم) و دو آیتم متعلق به مولفه چهارم (هویت و فرهنگ) است. این دو گروه از آیتم ها در جدول ۳ و ۴ نشان داده شده اند. آیتم شماره ۱۰ که بالاترین میزان موافقت (۹۳ درصد) را به دست آورد به بررسی نگرش معلمان از تنظیم اهداف آموزشی می پردازد و اینکه معلمان باید هنجارهایی را در نظر

رویکردهای جدید می باشند. بنابراین معلمان به عنوان بازوهای اجرای برنامه های آموزشی می بایست از آمادگی لازم برای این امر برخوردار باشند. لذا توانمندسازی معلمان امری ضروری به نظر می رسد که می تواند از طریق شرکت در دوره های آموزشی بدو و حین خدمت حاصل شود. طراحی و برنامه ریزی برای برگزاری این گونه دوره ها نیازمند کسب شناختی مناسب از دانش ها، تفکرات و اعتقادات معلمان آموزش زبان است. از این رو مورد مطالعه قرار دادن نگرش معلمان حائز اهمیت فراوانی می باشد. نتایج حاصل از این مطالعات می تواند آموزش دهندگان به معلمان را از توانایی های فردی آنها آگاه سازد و برای طراحی و اجرای هرچه بهتر برنامه های آموزشی کمک کننده باشد. همچنین شناخت نسبت به نگرش و توانایی های معلمان می تواند به سیاست گذاران و طراحان طرح ها و مواد آموزشی در انجام هر چه بهتر وظایف خود کمک شایانی نماید.

مطالعه حاضر با هدف بررسی نگرش معلمان ایرانی زبان انگلیسی پیرامون مفهوم جهانی-بومی سازی آموزش زبان انگلیسی از طریق پرسش نامه ابداعی برای نخستین بار در ایران صورت پذیرفت. این مطالعه در دو مرحله انجام گرفت که در مرحله اول یک پرسش نامه معتبرسازی شده که نگرش معلمان از پدیده جهانی-بومی سازی آموزش زبان را بررسی می کند و بتواند به عنوان یک ابزار سودمند در مطالعات این چینی در آینده مورد بهره برداری قرار گیرد طراحی شد. از این رو، ابتدا یک مدل فرضی و پس از آن یک پرسش نامه ایجاد شد. به عبارت دیگر، محققان پس از گذراندن گام های علمی به یک پرسش نامه پایا و روای جهانی-بومی سازی آموزش زبان دست پیدا کردند. نتایج حاصل از تحقیق نشان داد که اگرچه این پرسش نامه در نوع خود اولین پرسش نامه است از درجه بالایی از روایی و پایایی را در فرآیندهای آماری به خود اختصاص داده است. در مرحله دوم مطالعه، پرسش نامه ابداعی به منظور سنجش نگرش ترجیحی به استخدام گرفته شد. نتایج حاصله از جمع بندی اطلاعات به دست آمده از پرسش نامه نشان داد که معلمان معتقدند که دیگر انگلیسی آمریکایی و بریتانیایی تنها گونه های انگلیسی نیستند.

گونه های مختلفی از زبان انگلیسی (مانند انگلیسی نیجریه ای، هندی و آفریقایی) وجود دارند که دارای رشد مستقل و ویژگی های خاص خود هستند که به صورت افزایشی در حال تمایز می باشند. همچنین معلمان بر این باورند که می بایست در فرآیند جهانی-بومی سازی شدن آموزش زبان را به صورت هدفمند هدایت کرد که به صورت هم زمان نیازهای جهانی و بومی پوشش داده شوند. نکته مهم دیگر اینکه معلمان انگلیسی بر این باورند که تاکنون آموزش زبان منعکس کننده چیزهایی بوده است که گویندگان بومی زبان انگلیسی انجام داده اند نه مواردی که کاربران ماهر زبان انگلیسی به عنوان زبان دوم یا خارجی انجام داده اند. آموزش زبان به موارد مرتبط با این



شکل ۳: اصول جهانی - بومی سازی ارزشگذاری شده توسط کمترین درصد معلمان
Fig. 3: Globalization principles valued by smallest percentage of teachers

از این نکته می پردازد که از آنجایی که زبان یک ابزار اصلی برای نشان دادن جایی است که به آن تعلق داریم، گویندگان انگلیسی باید از این ابزار به شیوه خود و برای بیان هویت و ارزش های فرهنگی خود بهره بگیرند. هم نوا با آیتم شماره ۳ آیتم شماره ۱۷ و آیتم های شماره ۱۴، ۵ و ۱۹ نیز میزان مشابهی از موافقت پاسخ دهندگان را به ترتیب با ۵۴، ۵۱، ۵۳ و ۵۷ درصد به خود اختصاص دادند (شکل شماره ۳).

از مقایسه این دو جدول می توان نتیجه گرفت که بیشتر معلمان زبان خارجی ایران در سطح بالایی از موافقت با شناخت نیاز به کارگیری هنجارهای همه گونه های انگلیسی (روای انگلیسی معیار) در حرفه تدریس هستند. همچنین این مقایسه نشان می دهد که معلمان ایرانی برای وارد کردن و به کارگیری فرهنگ غیربومی به آموزش زبان انگلیسی و آموزش هنجارهای مدل کاربر زبان خارجی/زبان دوم به یادگیرندگان، محافظه کارانه عمل می کنند.

نتیجه گیری

رشد گونه های انگلیسی در جهان بر اساس نیازهای ارتباطی جهانی-بومی ملت ها و تلاش در جهت حفظ فرهنگ و هویت ملی، آموزش زبان انگلیسی بر محوریت انگلیسی معیار را تحت الشعاع خود قرار داده است و مدل زبان دوم یا خارجی تغییرات علمی، عملی و نگرشی اساسی یافته است. از این رو، بسط گفتمان جهانی-بومی سازی در تحقیق و آموزش زبان انگلیسی در ایران ضروری به نظر می رسد.

همان طور که پیش تر گفته شد، تغییر و به روز کردن رویکردها و سیاست گذاری ها در حوزه آموزش زبان انگلیسی می تواند تحت تاثیر عوامل متعددی باشد. از این رو مورد مطالعه قرار دادن و توجه به این عوامل تاثیرگذار دارای اهمیت می باشد. یکی از عوامل مهم تاثیرگذار در این میان معلمانند که اجرا کننده سیاست ها و

[11] Sung KY. Promoting Communicative Language Learning Through Communicative Tasks. *Journal of Language Teaching and Research*. 2010; 1(5): 704–713.

[12] Modiano M. Ideology and the ELT practitioner. *International Journal of Applied Linguistics*. 2001; 11: 159-173.

[13] Trudgill P, Hannah J. *International English: A guide to varieties of Standard English*. London, UK: Arnold; 2002.

[14] Robertson R. Glocalization: Time-space and homogeneity-heterogeneity. In M. Featherstone, S. Lash, and R. Robertson (Eds.), *Global modernities* (pp. 25-44). London, UK: Sage; 1995.

[15] Borg S. Teacher cognition in language teaching: A review of research on what language teachers think, know, believe, and do. *Language Teaching*. 2003; 36(2): 81-109.

[16] Dordi-nezhad, F. Construction, Validation and Reliability of the Foreign Language Attitude and Motivation Questionnaire. *Language Related Research*. 2015; 6(2): 23, 107-128. Persian.

[17] Sharifian F. Glocalization of English in world Englishes: An emerging variety among Persian. speakers of English. In M. Saxena and T. Omoniyi (Eds.), *Contending with globalization in world Englishes* (pp. 137-158). Bristol, UK: Multilingual Matters; 2010.

[18] Alsagoff, L. Hybridity in ways of speaking: The glocalization of English in Singapore. In L. Lim, A. Pakir, and L. Wee (Eds.), *English in Singapore: Modernity and management* (pp. 109-130). Hong Kong, China: Hong Kong University Press; 2010.

[19] Shi X. The glocalization of English: A Chinese case study. *Journal of Developing Societies*. 2013; 29: 89-122.

[20] Li W. China English and Chinglish. *Foreign Language Teaching and Research*. 1993; 4: 18–24.

[21] Borg S. Teacher cognition and language education: *Research and practice*. London: Continuum; 2006.

[22] Farrell TSC. Reflective language teaching: *From research to practice*. London: Continuum; 2007.

[23] Dornyei Z. *Questionnaires in Second Language Research: Construction, Administration, and Processing*. 2nd ed. London: Routledge; 2010.

[24] Brown JD. *Using Surveys in Language Programs*. Cambridge: Cambridge University Press; 2001.

[25] Alderson C J, Banerjee J. How Might Impact Study Instruments Be Validated? Unpublished manuscript commissioned by UCLES; 1996.

[26] Converse JM, Presser S. *Survey Questions: Handcrafting the Standardized Questionnaire*. London: Sage; 1986.

[27] Pallant J. *SPSS Survival Manual: A Step-by-step Guide to Data Analysis Using SPSS for Windows*. 3rd ed. McGraw Hill: Open University Press; 2007.

کاربران تنها به صورت غیر مستقیم توجه کرده است. این باور نشان دهنده این است که کمترین میزان مقبولیت در معلمان ایرانی نسبت به جایگاه کاربران غیر بومی وجود داشته است. به طور خلاصه می توان گفت دیدگاه معلمان ایرانی زبان انگلیسی نسبت به جهانی-بومی سازی آموزش زبان انگلیسی کاملاً مثبت ارزیابی می گردد.

مشارکت نویسندگان

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

تشکر و قدردانی

از تمام کسانی که ما را در انجام این پژوهش یاری رساندند تشکر و قدردانی داریم.

تعارض و منافع

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

منابع و مأخذ

[1] Bamgbose A. World Englishes and globalization. *World Englishes*. 2001; 20: 357-363.

[2] Graddol D. *The future of English*. London: The British Council; 1997.

[3] Graddol D. *English next: Why global English may mean the end of "English as a foreign language"*. London, UK: British Council; 2006.

[4] Murata K, Jenkins, J. *Global Englishes in Asian contexts: Current and future debates*. Basingstoke, UK: Palgrave Macmillan; 2009.

[5] Seidlhofer B. Closing a conceptual gap: The case for a description of English as a lingua franca. *International Journal of Applied Linguistics*. 2001; 11: 133–158.

[6] Seidlhofer B. Research perspectives on teaching English as a lingua franca. *Annual Review of Applied Linguistics*. 2004; 24: 209–239.

[7] Seidlhofer B. World Englishes and English as a lingua franca: Two frameworks or one? In T. Hoffmann and L. Siebers (Eds.), *World Englishes—Problems, properties and prospects*. (pp. 376–379). Amsterdam: John Benjamins; 2009.

[8] Mauranen A. *English as a lingua franca: Speakers not learner*; 2007.

[9] Bax S. The End of CLT: A Context Approach to Language Teaching. *ELT Journal*. 2003; 57(3): 278–287.

[10] Holliday A. The House of TESEP and the Communicative Approach: The Special Needs of State English Language Education. *ELT Journal*. 1994; 48(1): 3–11.

Citation: (Vancoure): Ali Salimi E, Safarzadeh MM. [An investigation of the Iranian english language teachers' attitude on the concept of glocalization through a one-of-a-kind questionnaire]. *Tech. Edu. J.* 2019; 13(2): 263-273.



<http://dx.doi.org/10.22061/jte.2018.3404.1865>



COPYRIGHTS

©2019 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

Characteristics and elements of primary school open space's design based on EI in learning process from professional's perspective

H. S. Shams dolatabadi^{1,*}, F. Mozaffar², N. Malek¹, B. Saleh Sedghpour³

¹ Group of Architecture, Faculty of Architecture and Urban Design, University of Art, Tehran, Iran

² Group of Architecture, Faculty of Architecture and Environmental Design, Iran University of Science & Technology, Tehran, Iran


³ Group of Educational Science, Faculty of Humanities, Shahid Rajaei Teacher Training University, Tehran, Iran

ABSTRACT

Submitted: 19 June 2018
Reviewed: 31 July 2018
Revised: : 26 October 2018
Accepted: : 05 November 2018

KEYWORDS:

Intelligence
Self-Actualization and Space
EI in School
Environmental Learning

* Corresponding author
 hosna_shd@aui.ac.ir

Background and Objectives: The school yard plays an important role in the formation of the student's personality by providing opportunities for various activities, especially in the early stages of the formation of their social abilities. Creating a sense of belonging to the school can have a significant impact on the existence and identity of students. This feeling is created by repeated connection with the space and as a result of its coordination with the behavioral habits and mental pattern and potential and actual abilities of the person, the person feels belonged to the space more- this maximizes especially when the place belongs to a group (e.g. school). In other words, a person can only be socially and emotionally effective after meeting his or her needs and develop his or her existential capacity for growth.

The aim of the study is to provide guidelines to design children's open spaces in primary school based on promotion of learning and Emotional intelligence.

Methods: An exploratory research is conducted based on both qualitative-quantitative methods, using Delphi in the primer part. Consequently, professionals were interviewed in an unstructured way in the field of landscape architecture and Psychology (emotional intelligence). Then, with the techniques of open and axial coding the content table is created. The questionnaire is also organized in two rounds. Network sampling method (snowball) on the sample size of 17 professionals is used. The data were analyzed using Q factor analysis.

Findings: At the end, the most affecting elements on the Emotional Intelligence in process of learning in open primary school spaces are consist of; personal, social, design, physical spaces, Child Participation in design of their spaces and environmental psychology dimensions.

Conclusion: Research has been formed around extracting the principles of designing the open space of the school according to learning and emotional intelligence. According to experts, some individual, social, natural and physical characteristics, participation in the creation of space, design and psychology of the environment are able to facilitate the conditions for the promotion of emotional intelligence and learning. In this way, by using some space features and attributes in the school yard, children's presence and belonging to the outdoor space can be aided. In the meantime, factors such as diversity of space and performance, using multifunctional spaces and flexibility also affect this process. It should be noted that the open space of the school is both a social and physical place. This means that not only does it create a space for the main function of the school, ie environmental and cognitive learning, but it also creates a space for a variety of social interactions, cultural learning and emotional learning skills through the senses and active participation that prepares the ground for emotional intelligence.



NUMBER OF REFERENCES

46



NUMBER OF FIGURES

1



NUMBER OF TABLES

5

مقاله پژوهشی

ویژگی‌ها و عناصر طراحی فضاهای باز کودکان دبستانی براساس هوش هیجانی در فرآیند یادگیری از دیدگاه متخصصان

حسینی سادات شمس دولت‌آبادی^{۱*}، فرهنگ مظفر^۲، نیلوفر ملک^۱، بهرام صالح صدق‌پور^۳^۱گروه معماری، دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه هنر اصفهان، اصفهان، ایران^۲گروه معماری، دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه علم و صنعت، تهران، ایران^۳گروه علوم تربیتی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: حیاط مدرسه با فراهم آوردن فرصت برای فعالیت‌های متنوع نقش مهمی را در دوره‌ی شکل‌گیری شخصیت دانش‌آموز به ویژه در مراحل اولیه‌ی شکل‌گیری توانمندی‌های اجتماعی آنها بازی می‌کند. ایجاد حس تعلق به مدرسه قادر است تأثیر جدی در وجود و هویت دانش‌آموزان داشته باشد. این حس با ایجاد ارتباط مکرر با فضا و در اثر هماهنگی آن با عادت‌های رفتاری و الگوی فکری و توانایی‌های بالقوه و بالفعل فرد صورت گیرد که موجب تعلق خاطر بیشتر فرد به فضا می‌شود، و به ویژه زمانی که مکان به یک گروه تعلق دارد (مانند مدرسه)، افزون می‌گردد. به بیان دیگر، فرد تنها پس از برآورده شدن نیازهای خود از لحاظ اجتماعی و هیجانی می‌تواند تأثیرگذار باشد و ظرفیت وجودی خود را برای رشد شکوفا سازد. هدف این پژوهش ارائه اصول طراحی برای فضاهای باز مدرسه در دبستان مبتنی بر افزایش هوشمندی هیجانی و فرآیند یادگیری است.

روش‌ها: پژوهش بر روش تحقیق کیفی-کمی و استفاده از روش پیمایش اکتشافی دلفی استوار است. مرحله اول تحقیق، مصاحبه باز پاسخ با متخصصان در رشته‌های معماری و روانشناسی در حوزه‌ی هوش هیجانی را در بر می‌گیرد، سپس با کمک تکنیک کدگذاری باز و محوری و تشکیل جدول هدف-محتوی، پرسشنامه‌ی محقق ساخت شکل می‌گیرد که طی دو مرحله توسط متخصصان تکمیل شده است. نمونه‌گیری با استفاده از روش شبکه‌ای (گلوله برفی) و حجم نمونه با اشیاع نظری که ۱۷ نفر از متخصصین را شامل می‌شود، صورت گرفته است.

یافته‌ها: در نهایت، نتایج براساس تحلیل عامل Q استخراج شده است. تأثیرگذارترین عوامل بر هوشمندی هیجانی در فرآیند یادگیری کودکان عبارتند از: ابعاد فردی، اجتماعی، کالبدی، طراحی، مشارکت کودکان در طراحی و روانشناسی محیط بر فضاهای باز مدرسه در دوران ابتدایی.

نتیجه‌گیری: پژوهش حول محور استخراج اصول طراحی فضای باز مدرسه با توجه به یادگیری و هوش هیجانی شکل گرفته است. از نظر متخصصان برخی ویژگی‌های فردی، اجتماعی، طبیعی و کالبدی، مشارکت در فضا سازی، طراحی و روان‌شناسی محیط قادرند شرایط را برای ارتقا هوشمندی هیجانی و یادگیری تسهیل نمایند. به این ترتیب که با بهره‌گیری از برخی ویژگی‌ها و صفات فضایی در حیاط مدرسه می‌توان به حضور و تعلق خاطر کودکان نسبت به فضای باز کمک کرد. در این بین، عواملی چون تنوع فضا و تنوع عملکرد، بهره‌گیری از فضاهای چند عملکردی و انعطاف‌پذیری نیز بر این روند تأثیرگذار هستند. باید توجه داشت که فضای باز مدرسه علاوه بر اینکه مکانی اجتماعی است، مکانی کالبدی هم به شمار می‌آید. به این معنی که، نه تنها مکانی برای عملکرد اصلی مدرسه، یعنی یادگیری‌های محیطی و شناختی پدید می‌آورد بلکه فضایی برای انواع تعاملات اجتماعی، یادگیری‌های فرهنگی و مهارت‌آموزی هیجانی از طریق حواس و مشارکت فعالانه را نیز ایجاد می‌کند که زمینه ساز ایجاد مفهوم هوشمندی هیجانی است.

دریافت: ۲۹ خرداد ۱۳۹۷
داوری: ۹ مرداد ۱۳۹۷
اصلاح: ۴ آبان ۱۳۹۷
پذیرش: ۱۴ آبان ۱۳۹۷

واژگان کلیدی:

هوش
خودشکوفایی و فضا
EI در مدرسه
یادگیری محیطی

*نویسنده مسئول

hosna_shd@au.ac.ir

مقدمه

زمانی که مکان به یک گروه تعلق دارد (مانند مدرسه)، افزون می‌گردد. به بیان دیگر، فرد تنها پس از برآورده شدن نیازهای خود از لحاظ اجتماعی و هیجانی می‌تواند تأثیرگذار باشد و ظرفیت وجودی خود را برای رشد شکوفا سازد. بار-آن مهارت هوش هیجانی را از پله‌های هرم مازلو تعریف می‌کند و آن را پس از نیازهای سطوح پایین‌تر (مانند؛ نیازهای زیستی، ایمنی، امنیت وابستگی، تعلق و احترام) و پیش از نیاز عالی خودشکوفایی قرار می‌دهد. در نهایت، خودشکوفایی گام نهایی در ابراز وجود محسوب شده و تا حد زیادی وابسته به آگاهی همه جانبه فرد

حیاط مدرسه با فراهم آوردن فرصت برای فعالیت‌های متنوع نقش مهمی را در دوره‌ی شکل‌گیری شخصیت دانش‌آموز به ویژه در مراحل اولیه‌ی شکل‌گیری توانمندی‌های اجتماعی آنها بازی می‌کند. ایجاد حس تعلق به مدرسه قادر است تأثیر جدی در وجود و هویت دانش‌آموزان داشته باشد. این حس با ایجاد ارتباط مکرر با فضا و در اثر هماهنگی آن با عادت‌های رفتاری و الگوی فکری و توانایی‌های بالقوه و بالفعل فرد صورت گیرد که موجب تعلق خاطر بیشتر فرد به فضا می‌شود، و به ویژه

از خود و احساساتش است.

مفهوم خودشکوفایی که از طریق مازلو به صورت متداول امروزی مطرح شده است در سیستم تربیتی نیز کارائی فراوان دارد. اهمیت نظریه مازلو در آموزش و پرورش به این معنی است که عدم تأمین نیازهای فیزیولوژیک عاملی برای ایجاد انرژی روانی کمتر است و نیازهایی همچون یادگیری یا مهارت‌های هوش هیجانی را تأمین نمی‌کند.

از آنجایی که بیشترین فرصت حضور فضای طبیعی در مدارس در فضای باز و حیاط آن است. فضای باز طبیعی مدرسه قادر است تغییرات فراوانی را در رفتار و شخصیت فرد ایجاد کند. این تأثیرات حوزه‌ی اعتماد به نفس تا مهارت‌های حل مسئله را در برمی‌گیرند. مدارس با ایجاد فضاهایی برای کسب مهارت‌های هوشمندی هیجانی، می‌توانند تبدیل به مراکز آموزش مهارت‌های زندگی می‌شوند که فرصت‌های مطلوب به منظور سازگاری بیشتر با محیط را فراهم می‌کنند. آنها قادرند تا زمینه‌ای را به جهت رسیدن به همه‌ی توانمندی‌ها و خودشکوفایی برای کودکان فراهم کنند.

یادگیری‌های محیطی در زندگی ابتدا در خانواده و بعد مدرسه شکل می‌گیرند و از آنجایی که رسالت مدارس امروز تنها محدود به تربیت افرادی با داشتن توانایی‌های شناختی نیست، لذا هوشمندی هیجانی و عاطفی از جمله استعدادهایی هستند که نظام آموزشی می‌تواند به جای نادیده گرفتن آنها و تأکید افراطی بر هوش و توانایی تحصیلی، زمینه‌ی تقویت و شکوفایی‌شان را فراهم کند. برنامه‌های متنوعی مانند برنامه‌های CASEL توسط نظام آموزشی برای اغنای هوش هیجانی مطرح شده است. برخی از آنها با ایجاد حس تعلق نسبت به مدرسه شرایط بهره‌گیری از محیط کالبدی را در این امر فراهم می‌کنند.

موفقیت اجتماعی حاصل بر خورداری از تنها یک قابلیت نیست. همانطور که هوش نیز بخش‌های متعددی را شامل می‌شود. هوش چندگانه مجموعه‌ای از توانایی‌های فرد را به صورت یکپارچه دربردارد. گاردنر با تکیه بر این اصل، نظریه‌ی خود را حول محور پاسخ موفقیت‌آمیز به موقعیت جدید و ظرفیت فرد برای یادگیری از تجربیات محیطی شکل داده است. از اینجاست که هوش هیجانی به عنوان یک توانایی (از بین مدل‌های توانایی و آمیخته در تعریف آن) برای استفاده از محیط قابل مطرح شدن است.

به بیان دیگر، می‌توان شرایط اجتماعی خارج از وجود فرد را علاوه بر توانایی‌های شخصی وی، از ملزومات زندگی دانست. این دو در مدرسه که مرحله آمادگی برای زندگیست و هم در مرحله اشتغال که تحقق زندگی است، به یکدیگر وابسته هستند. یعنی، بین هوش و موفقیت اجتماعی یک رابطه دو طرفه وجود دارد که هر یک به دیگری اجازه رشد می‌دهند و یک الزام عملی و تمایلاتی برای پیشبینی موفقیت فرد در فعالیت‌های مختلف مطرح می‌شود.

با در نظر داشتن آنچه از تعاریف مختلف بحث شد، هوش به عنوان قدرت سازگاری فرد با محیط، توانایی برای یادگیری، توانایی انجام تفکر انتزاعی به معنی برقراری رابطه بین نمادهای کلامی، عددی و تعاریف عملیاتی معرفی شده است. از این میان، با نگاه به رویکرد هوش به عنوان یادگیری می‌توان گفت که تحول فردی به یادگیری وابسته است و یادگیری نیز به

شرایط بیرونی فرد بستگی دارد، که باعث می‌شود، هوش را امری قابل تغییر و نه وراثتی بدانیم. یعنی هر اندازه محیط شرایط پختگی اعضای خود را بیشتر ایجاد کند و امکانات یادگیری متناسب با شرایط را بیشتر افزایش دهد، افراد آن شانس بیشتری برای پیشرفت خواهند داشت.

از آنچه تاکنون در مورد هوش گفته شد، اینگونه برمی‌آید که توافق بین هوش و زندگی جنبه‌ی بنیادی دارد. در واقع، هوش به عنوان محصول زندگی و همچون ابزاری برای آن ظهور می‌یابد [۱]. به این معنا که هوش ضامن وجود انسان است و از طرف مقابل این موجودیت به هوش امکان رشد می‌دهد.

هوش

هوش از مفاهیم پیچیده‌ی روان‌شناسی است و به دلیل بهره‌گیری از خود هوش برای تعریف آن، تنوع فراوانی در تعاریفش دیده می‌شود. به منظور ساده کردن این مفهوم اگر همچون سایر عملکردهای جسمی و ذهنی با یک نگاه طبیعت‌گرا به هوش بنگریم، می‌توان آن را همراه با خلقت انسان دانست. با این دیدگاه سؤال اصلی، چیستی هوش نیست و در برابر آن، پاسخ به این سؤال مهم قرار می‌گیرد که هوش واقعاً به چه منظور استفاده می‌شود [۱].

به نظر می‌آید که هوش، وسیله‌ای برای حفظ زندگی و سازگاری با آن است و دائماً در حال رشد و تحول است [۲]. سازگاری با زندگی، با ذخیره‌ی اطلاعات حاصل از تکرار رویدادها در حافظه حاصل می‌شود، که در این حال می‌توان از یادگیری سخن به میان آورد. به این معنا که هوش به عنوان ابزاری برای «بقا و سازگاری آگاهانه با محیط» مورد استفاده قرار می‌گیرد [۱].

از سوی دیگر، در مسیر زندگی هوش می‌تواند در جهت راهیابی به سمت مسیر فرد را یاری کند. گرچه، انسان برای زنده ماندن، تنها به توانایی‌های خود وابسته نیست و شرایط اجتماعی خارج از وجودش نیز بر او تأثیرگذار است. در واقع، هم در مرحله آمادگی برای زندگی (مدرسه) و هم در مرحله تحقق زندگی (شغل)، فرد وابسته به شرایط اجتماعی خارج از خود است.

به نظر می‌رسد، بین هوش و موفقیت اجتماعی یک رابطه دو طرفه وجود دارد که هر یک به دیگری اجازه رشد می‌دهند. به همین جهت، نیاز به پیش‌بینی درصد موفقیت فرد در فعالیت‌های مختلف مطرح می‌شود. پاسخ به این نیاز از آزمون‌های رایج هوش قابل دریافت است. این مسأله زمینه را برای شکل‌گیری هوش‌های چندگانه فراهم می‌کند.

هوش چندگانه

نظریه هوش چندگانه مجموعه گسترده‌ای از توانایی‌ها را به صورت سیستم چندگانه‌ی یکپارچه‌ای در نظر می‌گیرد. این نظریه هوش منطقی، تصویری، زبان‌شناختی، فضایی، جسمی و حرکتی، موسیقایی، درون فردی و برون فردی را معرفی می‌کند. در این میان، مایر و سالووی [۳] هوش هیجانی را بخشی از تفکر گاردنر در مورد هوش اجتماعی می‌دانند و «از آن به عنوان هوش میان فردی یاد می‌کنند».

به جز هوش که به آن اشاره شد، هیجان یا عاطفه جز اساسی دیگری

شامل دو عنصر درونی و بیرونی می‌داند که عملکرد را مدیریت می‌کنند. او EI را به پنج حوزه تقسیم کرده و آن را مشتمل بر شناخت هیجانات خود، اداره کردن آنها، انگیزش و برانگیختن خود، تشخیص هیجانات در خود و دیگران و کنترل آنها تعریف می‌کند [۸].

مدرسه و توانایی هوش هیجانی

آنچه که نظام آموزشی امروز در دوران فعالیت در مدرسه سعی در القاء آن به هر فرد دارد این است که بین بهره‌ی هوشی وی و سرنوشت او در آینده ارتباط نزدیکی وجود دارد [۱۳]. این دیدگاه را می‌توان به نفوذ افکار رفتارگرایان در اواسط قرن بیستم نسبت داد. آنها، توجه به احساسات و هیجانات را از محدوده‌ی علم خارج کرده و فقط رفتارهایی را که در بیرون دیده می‌شد، مورد مطالعه علمی قرار می‌دادند [۱۴]. این درحالیست که تست‌های موجود برای اندازه‌گیری بهره هوشی در پیش بینی صحیح موفقیت افراد در زندگی توانا نبوده‌اند. نکته مهم از همین جا قابل دریافت است که هوش و توانایی تحصیلی، آمادگی و مهارتی را برای استفاده از فرصت‌های مطلوب و رویارویی با ناملایمات در زندگی فرد نمی‌دهد [۱۵]. اما مدارس و فرهنگ همچنان به هوش و استعداد تحصیلی افراد تأکید زیادی دارند و به همان اندازه از هوشیاری عاطفی و هیجانی افراد غافل هستند [۱۶].

چنین به نظر می‌رسد که نظام آموزشی می‌تواند به جای نادیده گرفتن و بی‌اعتنایی به توانمندی‌های هیجانی، زمینه تقویت و شکوفایی آنها را فراهم کند. بدین ترتیب مدارس با تشویق به کسب مهارت‌هایی چون میزان خلاقیت، هیجان‌ها و مهارت‌های بین فردی که بعداً موجب موفقیت و رضایت خاطر دانش آموزان خواهد شد تبدیل به مراکز آموزشی مهارت‌های زندگی می‌شوند [۱۷-۱۹]. بیش از آن، چنین مهارت‌هایی عامل افزایش سطح توانایی‌های شناختی هستند. این رابطه متقابل سبب می‌گردد تا EI از جمله عوامل مؤثر بر عملکرد تحصیلی و یادگیری شناخته شود.

هوش هیجانی مؤثر در یادگیری و هوش شناختی

گرچه، تحقیقات گذشته در زمینه موفقیت تحصیلی تنها متمرکز بر عواملی شناختی بوده اند و نقش قابل پیش بینی آی‌کی‌یو را بر روی عملکرد دانش آموزان می‌سنجیدند [۲۰، ۲۱]. اما پژوهش‌هایی چون مایر و سالووی در طی دهه‌ی نود میلادی توانایی‌های شناختی را تنها به عنوان یکی از عوامل تأثیرگذار بر موفقیت تحصیلی بیان کردند. تحقیقاتی چون [۲۲] نیز حیطه‌ی وسیع‌تری از عوامل را مؤثر بر پیش‌بینی موفقیت تحصیلی افراد ارائه کردند.

کستا و فریا [۲۳] به تأثیر هوش هیجانی بر عملکرد تحصیلی به خصوص بر روی دانش آموزان ابتدایی پرداخته‌اند. تحقیقاتی از این دست شاهد بر اهمیت مطالعه EI در فعالیت‌های مدرسه می‌باشند. دنهام [۲۴] و بشارت [۲۵] به اثبات تأثیر هوش هیجانی بر رشد شناختی و اجتماعی اشاره دارند و از تأثیرات مفید آن در محیط‌های مختلف، به خصوص محیط‌های آموزشی سخن می‌گویند. درواقع، دانش هیجانی با موفقیت تحصیلی بیشتر دانش آموزان، رفتارهای مثبت اجتماعی، اضطراب و استرس کمتر و نتایج بهتر

در هوش هیجانی است. می‌توان هیجان را انتقال دهنده‌ی مجموعه‌ای از معانی دانست، درحالی‌که هوش وسیله‌ای برای دریافتن علل ایجاد این هیجان یا احساس است [۵ به نقل از ۴]. هیجانات تمایل به حرکت و عمل را در هر یک از احساسات و عواطف انسان نشان می‌دهند. به این معنا که هر یک از هیجانات انسانی، نوعی تمایل و انگیزه‌ی آنی و یا یک نظام انگیزشی برای عمل و طرحی ضروری برای اداره زندگی هستند [۶].

با استفاده از این معیار که هیجانات حاوی اطلاعات هستند، کسانی که توانایی بهره‌گیری از چنین اطلاعاتی را دارا هستند، هوشمندترند [۷]. پس، نحوه‌ی عملکرد فرد در زندگی نه فقط به هوش و قدرت تعقل، بلکه به جنبه‌ی عاطفی و هیجانات وی و ترکیب این دو، یعنی شناخت شخص از آنها بستگی دارد [۸].

داماسیو تمایز افکار و احساس را امری ساختگی می‌داند و معتقد است که حس هوشیار بودن از هیجان می‌آید و هر شخص برای معقول و منطقی بودن احتیاج به احساسات عواطف دارد [۹]. وی همچنین معتقد است که مدارهای احساسی به وسیله‌ی تجارب دوره‌ی کودکی شکل می‌گیرند و این درحالیست که افراد آگاهانه، کسب آن تجربیات را به اتفاق واگذار می‌کنند [۸].

هوش هیجانی برخلاف هوش شناختی، مهارتی انعطاف پذیر است که به آسانی آموخته می‌شود و قابلیت بهبود و توسعه را دارد [۳، ۱۰، ۱۱]. به نظر مایر [۱۰] قسمتی از این ظرفیت برای یادگیری غریزی است، درحالی‌که قسمت دیگر آن قابلیت آموزش را دارد که بوسیله‌ی تمرین و تجربه پیشرفت می‌یابد. کیاروچی نیز [۱۲] باور دارد که "یادگیری مؤلفه‌های هوش هیجانی به مؤلفه‌های مبتنی بر دانش و تجربه نیاز دارد." پس برخلاف هوش شناختی، هوش هیجانی یک مهارت و توانایی انعطاف‌پذیر است [۳].

لذا نیاز است تا برای به کارگیری هوشمندانه احساسات و عواطف الگوی ایده‌آلی پیشنهاد شود. تعاریف عمده‌ی هوش هیجانی این مهم را بر عهده دارند. تعاریف متداول هوش هیجانی بر دو گونه هستند که بر مبنای آنها دو رویکرد اصلی شکل می‌گیرد؛ مدل توانایی^۱ و رویکردهای آمیخته^۲. آنچه در این پژوهش مورد نظر است، توجه به رویکرد توانایی به عنوان تعریف هوش هیجانی است.

مایر و سالووی از پیشروان تعریف هوش هیجانی براساس مدل توانایی، کلیه مهارت‌های هوشیاری عاطفی را در چهار دسته طبقه بندی کردند [۱۰]؛ اول؛ ادراک و ابراز هیجانات، دوم؛ توانایی بهره‌گیری از هیجانات در آسان‌سازی تفکر و استفاده از هیجانات برای ارتقاء اندیشه. مانند الگوهایی که سبب تغییر رفتار و سازش بهتر با محیط می‌گردد. سوم؛ فهم معنی و موقعیت هیجانات، تجزیه و تحلیل آنها به اجزاء. چهارم؛ اداره هیجانات، توانایی مدیریت احساسات در خود و دیگران.

ازسوی دیگر، رویکردهای آمیخته، EI را به عنوان شایستگی‌های شناختی معرفی می‌کنند. یعنی آن را با سایر مهارت‌ها و ویژگی‌ها مانند؛ خرسندی و قابلیت‌های اجتماعی درهم می‌آمیزند. بار-آن، گلمن، دولوکس و هیگس ارائه کننده‌ی مدل‌های گوناگون مرکب از هوش هیجانی هستند. گلمن هوش هیجانی را آرایش گسترده‌ای از شایستگی‌ها و مهارت‌ها

ی هوش‌هیجانی را شامل پنج مؤلفه اصلی می‌داند. او در عنصر اول، مهارت‌های درون فردی را شامل عوامل خودآگاهی هیجانی، جرأت، خودتنظیمی، خودشکوفایی و استقلال معرفی می‌کند. وی خودشکوفایی را تلاشی در جهت شکوفا نمودن استعدادها بالقوه، قابلیت‌ها و ظرفیت‌های شخص مطرح کرده است.

مفهوم خودشکوفایی به صورت متداول امروزی، ریشه در فعالیت‌های مازولو دارد. وی آن را روندی در جهت رسیدن به کمال و بر مبنای هر دو فرآیند شناختی و عاطفی می‌داند [۱۴]. اهمیت نظریه مازولو در آموزش و پرورش به این معنی است که عدم تأمین نیازهای فیزیولوژیک عاملی برای ایجاد انرژی روانی کمتر است و نیازهایی همچون یادگیری یا مهارت‌های هوش‌هیجانی را تأمین نمی‌کند. دانش‌آموزی که نیازهای اساسی او مانند لایق بودن، دوست داشته شدن و مورد احترام بودن تأمین نمی‌شود، انگیزش لازم برای تأمین نیازهای سطوح بالاتر مانند؛ خلاقیت، جستجوی دانش، تأمین نیازهای هیجانی-عاطفی (هوش‌هیجانی) را ندارد.

به بیان دیگر، فرد تنها پس از برآورده شدن نیازهای خود از لحاظ هیجانی و اجتماعی می‌تواند تأثیرگذار باشد و ظرفیت وجودیش برای رشد را شکوفا سازد. به این معنی که "به احتمال زیاد در فرآیند پیچیده‌ی رشد شخصی گام بعدی و نهایی پس از هوش‌هیجانی، خودشکوفایی است" [۴۰].

هوش‌هیجانی و محیط

از نیازهایی که تأمین آن به خودشکوفایی می‌انجامد، حس تعلق است. حس تعلق مرتبط با حس وابستگی و همبستگی‌ای است که فرد با مکان تجربه می‌کند [۴۱] به نقل از [۴۲]. در دوران ابتدای کودکی، حس تعلق بیشتر با مفهوم خانه مرتبط است. اما بتدریج همراه با رشد و ورود به دوره‌های پسین کودکی نشانه‌هایی از علاقه به فضای باز، طبیعی و فضاهای بازی و ورزشی نمایانگر می‌شود [۴۳]. زمانی که مدرسه نیازهایی مانند کمک به دیگران، همبستگی و میل به دوستی را برآورده می‌کند، کودک احساس می‌کند که مدرسه به خودش تعلق دارد و این حس تعلق، خود انگیزه‌ای برای یادگیری، تلاش بیشتر و مراقبت از فضای مدرسه و همکلاسان را در آنها تقویت می‌کند [۴۴].

عوامل محیطی زیادی موجب ایجاد حس تعلق می‌شود، اما آنچه مورد توجه این پژوهش است حس تعلق در محیط کالبدی حیاط مدرسه است و از آنجا که حیاط مدرسه نقش مهمی را در دوره‌ی شکل‌گیری شخصیت کودک بازی می‌کند. ایجاد حس تعلق به مدرسه می‌تواند تأثیر جدی در وجود و هویت او داشته باشد [۴۵].

از معیارهای تأثیرگذار بر حس تعلق برای افزایش انگیزه و فعالیت بیشتر کودک در حیاط مدرسه می‌توان به موارد زیر اشاره کرد.

۱. انعطاف‌پذیری

۲. بالا بردن انتخاب استفاده از مجموعه‌ی حس‌ها در یک فضا برای غنای حسی فضا؛ روشن است که درک احساسات و هیجان‌ها که حوزه‌ی اول هوش‌هیجانی را تشکیل می‌دهد، زمینه‌ای برای درک حس‌های متفاوت و قابلیت ادراک حسی‌تر را برای فرد ایجاد می‌کند.

۳. تنوع و گوناگونی فعالیت‌ها در محیط باز مدرسه می‌تواند تعیین

در ارزیابی‌ها مرتبط است [۲۶]. همچنین، دانش‌آموزان با EI بیشتر، سطح بالاتری را در انتخاب اهداف آموزشی، انضباط فردی و کاری، انگیزه‌های فردی و نمرات نشان می‌دهند [۲۷، ۲۸]. دانستن این حقیقت بسیار مهم است که فهم احساسات خود و دیگران به دانش‌آموز اجازه می‌دهد تا انگیزه‌اش را جهت دستیابی به نتایج بهتر تحصیلی به کارگیرد [۲۹].

در نهایت، "مدارسی که هوش‌هیجانی و شناختی را به هم متصل می‌کنند و به پیشرفت هماهنگ و همگام آنها توجه دارند، قادرند سطح عملکرد دانش‌آموزان را به طور معنی‌داری بهبود بخشند." چراکه، "هوش‌هیجانی آخرین و جدیدترین تحول در زمینه‌های فهم ارتباط میان تعقل و هیجان است" [۳۰] به نقل از [۳۱].

به نظر می‌رسد، به علت آغاز یادگیری مهارت‌های هیجانی از خانواده، کودکان با وضعیت‌های هیجانی متفاوت وارد مدرسه می‌شوند. از این رو، مدارس با آموزش و یا اصلاح مهارت‌های هیجانی رو به رو هستند [۳۲]. این امر نشان می‌دهد که توانایی دانش‌آموزان برای تنظیم و کنترل هیجان‌هایشان تحت تأثیر محیط اجتماعی [۱۹] و کالبدی [۳۳] است که آنها را به طور غیر مستقیم از طریق یادگیری مشاهده‌ای^۴ و یا مستقیم تحت تأثیر آموزش، قرار می‌دهد [۳۴].

از این جهت، به منظور ارتقای هوش‌هیجانی برای پیشگیری از رفتارهای نامطلوب و سلامت روانی، مجموعه‌ای از تلاش‌ها برای کودکان دوره‌ی ابتدایی و نوجوانان صورت گرفته است. الیاس، هانت و کرس [۳۵] به طرح شش برنامه‌ی شناسایی شده در این حوزه پرداخته‌اند.^۵ که در این میان، یکی از برنامه‌های پیشگیری بر ساختار کلاس و فضای یادگیری تمرکز دارد. که با ایجاد محیطی برای مشارکت فعال در یادگیری و پرورش روابط حمایتی با همسالان سعی در رسیدن به اهداف خود دارد. در پروژه‌ای با تأکیدهایی یکسان یعنی رشد اجتماعی سیاتل، تقویت یادگیری، مشارکت در کلاس درس و احساس تعلق بیشتر دانش‌آموزان به مدرسه گزارش شده است. بعلاوه، نتایج مثبت در زمینه انضباط و رفتارهای مخاطره آمیز نیز مورد توجه است [۳۵] به نقل از [۳۶]. در واقع، کودکان خود را عضوی از اجتماع از یادگیرندگان احساس می‌کنند و زمینه برای یادگیری مهارت‌های هوش‌هیجانی و خودکنترلی از طریق خودآگاهی برایشان فراهم می‌شود.

در میان برنامه‌های پیشگیری، برنامه مذکور قابلیت همراهی با ساختار و محیط فیزیکی آموزش را دارد. آن، یکی از راه‌های آموزش مهارت‌های هوش‌هیجانی و دستیابی به نهایت پتانسیل دانش‌آموزان و خودشکوفایی ایشان از طریق یادگیری فعال را ارائه می‌دهد.

هوش‌هیجانی و خودشکوفایی

برطبق تعاریف، هوش‌هیجانی دربرگیرنده‌ی توانایی درک هیجان‌ها در خود و دیگران است. EI حوزه‌ی بین‌فردی، ارتباطات، مهارت‌های اجتماعی و خودپنداره را شامل می‌شود. خودپنداره مرتبط با دریافت‌های فرد از خود بوده و از طریق تجربیات و خودرهبی شکل می‌گیرد. [۳۷] علاوه بر این، خودپنداره جنبه‌ای از هوش‌هیجانی است که جلوه‌هایی از خودآگاهی هیجانی، احترام به خود و خودشکوفایی را در بردارد [۳۸]. بار-آن به نقل از یارمحمدیان و کمالی [۳۹] عناصر تشکیل دهنده

شده (با نام‌گذاری بروی آنها)، توسط متخصصین و اساتید این حوزه بازبینی و به منظور تأیید، بازنگری مجدد می‌گردند. با تشکیل جدول هدف-محتوا مشخصات مورد نظر برای طراحی پرسشنامه محقق ساخت تدارک دیده می‌شود. سوالات با حداقل یکی از سه لحن شناختی، عاطفی و رفتاری برای تحت پوشش قرار دادن نگاه‌های متفاوت پرسش‌شوندگان، مورد سوال قرار گرفتند.

تلخیص و طبقه‌بندی مفاهیم از نظر متخصصین با بهره‌گیری از تحلیل عامل Q

پرسشنامه‌ی متخصصین که پیش‌تر طی دو مرحله نهایی شد، در این مرحله مورد تحلیلی عاملی قرار گرفت.

در مرحله اول، در بررسی اولیه ۶ نوع دیدگاه در بین پاسخ‌دهندگان تشخیص داده شد. در هر طبقه، سؤالاتی که دارای بیشترین و یا کمترین نمرات (۹-۱۰ یا ۰-۱) می‌باشند، استخراج می‌گردند. در گام بعد، پرسش‌های مشترک در بین آن‌ها شناسایی شده و در پرسشنامه‌ی کوچکتر مورد پرسش مجدد از متخصصین قرار گرفتند. پس از دریافت داده‌ها از پرسشنامه‌ی دوم، گام قبلی دوباره تکرار شده و طبقه‌بندی مجدد صورت می‌گیرد.

آنچه روشن است اینست که، در تحلیل عاملی Q به طبقه‌بندی نظام فکری پاسخ‌دهندگان پرداخته می‌شود و پاسخ‌ها مورد طبقه‌بندی قرار نمی‌گیرند. در واقع، عوامل استخراجی از این مرحله در برگزیده‌ی دیدگاه‌های متفاوت فکری متخصصین نسبت به موضوع است.

اما پیش از هر طبقه‌بندی، توجه به آزمون کفایت حجم نمونه ضروری می‌نماید. به این ترتیب که با استفاده از آزمون کی-ام-او و کرویت بارتلت کفایت حجم نمونه مورد تأیید است. علاوه بر آن، در آزمون کرویت بارتلت نیز اگر Sig آن کوچکتر از ۰,۵ باشد تحلیل عاملی قابل انجام است که این مقدار نیز نزدیک به صفر است.

تحلیل داده‌ها بر روی ۱۷ نفر از متخصصین پس از چرخش، حاکی از آن است که ۶ عامل شناسایی شده‌اند.

براساس درصد ۶۰,۲۱۳٪ حاصل از واریانس داده‌های چرخش شده، می‌توان نتیجه گرفت که در حدود ۶۰٪ از گرایش‌های متخصصین یکسان بوده است. یعنی همه آنها واقعیتی را تشخیص داده‌اند که ۶۰٪ از نظرات را به خود جلب کرده‌است. که این میزان قابل شناسایی و سامان دهیست. ۴۰٪ باقی نیز بنیان در تفکرات، گرایش‌ها و تخصص‌های فردی دارد.

نمودار ارزش‌های ویژه‌ی اسکرین نیز، با توجه به اینکه نقطه‌ی عطف برای چرخش عامل‌ها، مکان تغییر شیب نمودار است. وجود شش عامل را در نظرات مشترک متخصصین نشان می‌دهد. که عامل اول سطح معناداری

کننده‌ی تنوع کاربری‌ها باشد و کاربری‌ها نیز به میزان اهمیت و تقاضا تغییر می‌کنند. هوش‌هیجانی در حوزه‌ی درک و برداشت اطلاعات هیجانی، آنها را تنها محدود به دریافت از طریق رفتار در شخص نمی‌داند و محرک‌های محیطی متنوعی چون طراحی‌های انتزاعی را در این امر دخیل می‌داند [۶]. ۴. با ارتباط دادن علایق شخص به محیط اطراف فعالیت‌ها روشن‌تر می‌شوند. علاقمندی کودکانه به بازی‌های گروهی، بازی‌های قاعدمند و تعاملات گروهی بر رشد هوش‌هیجانی روشن است. از سوی دیگر، شکل و اندازه مناسب، توانایی تجمع افراد را دارد و گره‌هایی برای تعاملات و روابط اجتماعی ایجاد می‌کند [۴۶]. در نتیجه طراحی فضای حیاط از نظر شکل و عملکرد می‌تواند بر رشد هوش‌هیجانی تأثیرگذار باشد.

روش

پژوهش به دنبال دستیابی به ویژگی‌های فضایی مؤثر بر هوش‌هیجانی و یادگیری در فضای مدرسه است. روش تحقیق کمی و کیفی به واسطه‌ی اکتشافی بودن موضوع مورد استفاده قرار گرفته است. در مرحله اول، و در تحقیقات کیفی برای گسترش موضوع فراتر از آنچه در ادبیات موضوع موجود است از روش دلفی بهره گرفته شد. لذا با ۱۷ نفر از متخصصان به عنوان اساتید هیئت‌علمی در رشته‌های معماری و شهرسازی و روان‌شناسی در حوزه‌ی هوش‌هیجانی از دانشگاه‌های علم و صنعت، شهید بهشتی، شهید رجایی، هنر اصفهان و هنرهای زیبای تهران مصاحبه‌ی باز انجام شد. در انتخاب متخصصین برای نفر اول از روش نمونه‌گیری نظریه‌ای و بقیه براساس روش نمونه‌گیری گلوله برفی استفاده شده است. به این معنا که تا ایجاد اشباع نظری، افراد جدید مورد مصاحبه قرار گرفتند. تعداد مصاحبه‌شوندگان نیز با توجه به آزمون KMO در مراحل بعدی مورد تأیید واقع شد.

در مرحله بعد و با تکیه بر روش زمینه‌یابی، مفاهیم اولیه و نکات کلیدی استخراج شده و مورد طبقه‌بندی و کدگذاری باز قرار گرفتند. با توجه به مفاهیم استخراج شده و خصوصیات ذکر شده برای آنها، سرفصل‌های کلی برای مفهوم‌سازی شکل می‌گیرند.

یعنی، شرایط برای سنجیدن و قیاس هر یک از مفاهیم با توجه به زمینه‌ی آنها و با سایر مفاهیم ایجاد می‌شود. سپس برای کشف رابطه مفاهیم، پیوستارها با قرار گرفتن در یک روند منطقی (بر مبنای دانش محقق و تجارب وی) تنظیم می‌شوند. در انتها، مفاهیم به‌دست آمده جهت تأیید و اصلاح در خدمت ۱۷ اساتید مورد مصاحبه قرار گرفت.

سپس در مرحله‌ی کدگذاری باز، با تنظیم پیوستارهایی از ترکیب دو به دو تمامی نمودارهای حاصل (تناظر دو به دو)، سعی در یافتن مفاهیم مشترک از تناظر دو به دو آنها شده است. این اشتراک با نام‌گذاری بروی تقاطع مفاهیم از هر محور مشخص می‌شوند. با مراجعه به این نام‌گذاری‌ها امکان نام‌گذاری برای کل پیوستار ایجاد می‌شود که محتواها را در جدول هدف-محتوا تشکیل می‌دهند. درحالی‌که هدف‌ها، همان مفاهیم استخراج شده هستند. سرفصل‌ها و مقولات مشخص شده شامل؛ فضای تعلق‌پذیر، فضای باز آموزشی، فضای باز برای انواع یادگیری، فضای باز برای انواع بازی می‌شوند. در ادامه، پیوستارها و مفاهیم ایجاد

جدول ۱: آزمون kmo و کرویت بارتلت برای کفایت حجم نمونه

Table 1: Kmo and bartlett's test

Kaiser-meyer-olkin measure of sampling adequacy.		.586
Approx.chi-square		396.427
Bartlett's test of sphericity	df	136
	sig.	.000

جدول ۳: طبقه بندى متخصصين براساس ديدگاههايشان در دور دوم دلفى

Table 3: Classification of experts in second round of Delphi based on their viewpoint

	Component's number					
	1	2	3	4	5	6
Var00017	.827	-.043	-.052	.005	.256	-.056
Var00016	.790	.085	-.032	-.102	-.214	.112
Var00004	.654	.170	.272	.081	.140	-.209
Var00013	.481	.227	.139	.282	-.133	.240
Var00008	.145	.746	-.039	.202	-.183	.118
Var00011	.054	.709	-.051	.012	-.010	-.062
Var00014	.066	.689	.266	.059	.256	-.158
Var00005	.148	.121	.744	.097	.197	-.161
Var00015	.243	-.053	.702	.170	-.173	.013
Var00001	-.218	-.017	.469	-.094	-.127	.037
Var00012	-.069	.001	.135	.761	-.032	-.113
Var00003	.132	.242	-.043	.760	.178	.176
Var00006	-.110	.301	.046	.038	-.685	-.013
Var00007	-.098	.297	-.110	.204	.652	-.103
Var00010	.095	.041	-.166	.298	-.042	.683
Var00002	.172	.263	-.016	.257	.053	-.621
Var00009	.157	.253	.382	-.133	.445	.473

جدول ۴: ماتريس داده هاى چرخش داده شده و بار عاملى هريك

Table 4: Rotated component matrix^a

	Before rotation			After rotation		
	Total	% of variance	Cumulative %	Total	% of variance	Cumulative %
1	3.160	18.589	18.589	2.233	13.137	13.137
2	1.751	10.301	28.891	2.014	11.847	24.984
3	1.532	9.012	37.903	1.647	9.687	34.671
4	1.402	8.247	46.149	1.561	9.184	43.856
5	1.266	7.445	53.594	1.463	8.606	52.462
6	1.125	6.619	60.213	1.318	7.752	60.213

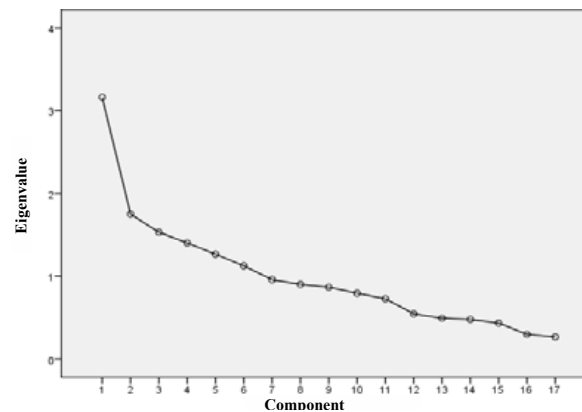
که در هريك از اين دسته‌بندى‌ها قرار مى‌گيرند به صورت زير ارائه مى‌شوند؛

۱. فراهم آوردن امکان استفاده از فضاى سبز طبيعى و استفاده از رنگ‌هاى طبيعى
۲. فراهم آوردن فضاهايى براى نمايش‌هاى کودکانه
۳. بهره‌گيرى از فضاهايى ملهم از داستان‌ها مى و بومى براى انتقال ويژگى‌هاى فرهنگى
۴. فضاهايى که شور و اشتياق را براى انواع بازى‌هاى مشارکتى، گروهى، قاعده مند و فيزيكى فراهم مى‌کنند.
۵. محيط‌هاى که محدوده‌هاى فضايى قابل نظارت براى فعاليت‌هاى فردى و بازى‌هاى چندحسى را به منظور خودآگاهى به وجود مى‌آورند.
۶. فضاهايى که با تأمين امنيت کودک شرايط را براى حضور فعال و کنجکاوانه او به منظور دريافت تجربيات گوناگون فراهم مى‌کنند.
۷. طراحى فضاها و

جدول ۲: واريانس داده ها پس از چرخش تحليل عاملى

Table 2: Data variance after rotation of statistical analysis

Classification of professionals	No. of professionals
First group	13-4-16-17
Second group	14-11-8
Third group	1-15-5
Forth group	3-12
Fifth group	7-6
Sixth group	2-9-10



نمودار ۱: نمودار اسكرى براى تعيين عامل‌هاى تحليل عامل

Diagram 1: Scree plot to determine the factors of factor analysis

بالاى دارد.

با بهره‌گيرى از جدول داده‌هاى چرخش شده و با در نظرگرفتن بار عاملى هريك (جدول ۴)، متغيرهاى تشكيل دهنده هر عامل قابل شناسايى هستند. بار عاملى‌اى که بزرگتر از ۰.۳ ± باشد، در آن عامل طبقه‌بندى مى‌شود و حامل بار معنابى است. متخصصين در هر طبقه در جدول ۳ مشخص شده‌اند.

طبق روال قبل براى تأييد مجدد روند كار و يافتن نهله‌هاى فكرى مشترك بين متخصصين در هر طبقه، سؤالاتى با بيشترين و كمترين نمرات (۸-۹ و يا ۱-۰) استخراج مى‌گردند. سؤالاتى که به صورت مشترك توسط متخصصين در هر گروه عنوان شده‌اند با توجه به ميزان تکرارشان، مشخص مى‌شوند. در انتها، نامگذارى بر روى مفهوم اصلى سؤالات استخراج شده در هر طبقه به عنوان عوامل موثر بر اصول طراحى فضاهاى باز مدرسه از نظر متخصصان صورت گرفت. و دوباره توسط گروهى از متخصصان مورد اصلاح واقع شد. تا زمينه‌اى براى تشكيل جدول هدف-محتواى دوم به منظور سؤال از کاربران باشد.

نتايج

عوامل به‌دست آمده از نظر متخصصان که در جدول ۵ تنظيم شده است به حوزه هاى فردى، اجتماعى، طبيعى و کالبدى، طراحى، مشارکت کودکان در طراحى و روان‌شناسى محيط براى يادگيرى و هوشمندى‌هيجانى کودک در فضاى باز مدرسه اشاره دارد. عناصر فضايى

جدول ۵: تعریف هر یک از عوامل
Table 5: Factors' definition

No. of factors	No. of specialists	Factor	Factor definition
1	13-4-16-17	Social and cultural dimensions	Relationship between diversity in space with social and cultural activities in the school's open spaces as an environment for self-actualization
2	14-11-8	Individual dimensions	The relationship between multi-functional and flexible spaces with self-awareness and individual learning in the school's open spaces as an environment for self-actualization.
3	1-15-5	Design dimensions	Effect of environment and various applications on types of learning (cognitive, social and emotional) in the school's open spaces as an environment for emotional empowerment
4	3-12	Participation in design dimensions	The role of child's active participation in creating their own spaces and gaining experience from them and their impact on the self-sustaining environment in the school's open spaces
5	7-6	The natural and physical environment dimensions	The effect of diversity in natural environment on the presence of child in open school spaces as an environment for self-actualization
6	9-2-10	Environmental psychology dimension	The role environment's flexibility on increasing motivation for participation in collaborative, individual and social plays in the school's open spaces as an environment for emotional empowerment

است، مکانی کالبدی هم به شمار می‌آید. به این معنی که، نه تنها مکانی برای عملکرد اصلی مدرسه، یعنی یادگیری‌های محیطی و شناختی پدید می‌آورد بلکه فضایی برای انواع تعاملات اجتماعی، یادگیری‌های فرهنگی و مهارت‌آموزی هیجانی از طریق حواس و مشارکت فعالانه را نیز ایجاد می‌کند که زمینه ساز ایجاد مفهوم هوشمندی هیجانی است.

پی‌نوشت

۱ ارتباطی که احساس از طریق آن با سیستم عصبی پیوند می‌یابد.

۲ Ability theory

۳ Trait theory

۴ Vicarious learning

۵ الف) با تمرکز روی پروژه‌ی PATHE (positive action through holistic education)، ب) برنامه‌های افزایش شایستگی‌های اجتماعی: یادگیری اجتماعی-هیجانی (SEL) (social and emotional learning)، پ) همکاری برای پیشبرد یادگیری هیجانی، ت) برنامه‌های جامع آموزش سلامت، ث) راهبردهای چندمولفه‌ای، ج) برنامه‌های پیشگیری بر ساختار کلاس و فضای یادگیری

مشارکت نویسندگان

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

تشکر و قدردانی

از تمام کسانی که ما را در انجام این پژوهش یاری رساندند تشکر و قدردانی داریم.

تعارض و منافع

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

یا اجزا فضایی مانند؛ مبلمان با کمک و یا فعالیت مستقیم کودک برای افزایش حس مسئولیت و اعتماد به نفس. ۸. ایجاد فضاهای متنوع و نظارت‌پذیر برای گروه‌های متفاوت سنی برای کسب قابلیت‌های ویژه و با مهارت‌های مرتبط با سن آن‌ها. ۹. فضاهایی متناسب با شرایط فصلی و با خاص (آلودگی هوا) برای حفظ سلامت کودکان، بهره‌گیری از نور کافی و ترغیب کننده به فعالیت‌های فیزیکی. ۱۰. فضاهایی برای برگزاری کلاس‌های درس و یادگیری‌های شناختی. ۱۱. فضاهایی با قابلیت تغییر به منظور ایجاد جذابیت و هیجان‌پذیری فضا. ۱۲. توجه به فضاهای واسطه‌ای، و رابطه‌ی میان فضاهای باز و بسته، مانند فراهم‌آوردن شرایط برای دسترسی یا بهره‌گیری از فضای باز از فضاهای عمومی بسته‌ای مانند؛ کتابخانه یا غذاخوری یا برخی کلاس‌های مهارت محور.

نتیجه‌گیری

پژوهش حول محور استخراج اصول طراحی فضای باز مدرسه با توجه به یادگیری و هوش هیجانی شکل گرفته است. از نظر متخصصان برخی ویژگی‌های فردی، اجتماعی، طبیعی و کالبدی، مشارکت در فضا سازی، طراحی و روان‌شناسی محیط قادرند شرایط را برای ارتقا هوشمندی هیجانی و یادگیری تسهیل نمایند. به این ترتیب که با بهره‌گیری از برخی ویژگی‌ها و صفات فضایی در حیطه مدرسه می‌توان به حضور و تعلق خاطر کودکان نسبت به فضای باز کمک کرد. که خود سطح انواع یادگیری‌های فردی، اجتماعی و فرهنگی آنها را افزایش می‌دهد و به هوشمندی هیجانی کودک منتهی می‌شود. در این بین، عواملی چون تنوع فضا و تنوع عملکرد، بهره‌گیری از فضاهای چند عملکردی و انعطاف‌پذیری نیز بر این روند تأثیرگذار هستند.

باید توجه داشت که فضای باز مدرسه علاوه بر اینکه مکانی اجتماعی

منابع و مأخذ

performance. *The science of emotional intelligence: Knowns and unknowns Series in affective science*. 2007:376-95.

[17] CASEL. *Frequently Asked Questions about SEL*. Collaborative for Academic, Social, and Emotional Learning; 2015; Available from: <http://www.casel.org/social-and-emotional-learning/frequently-asked-questions/>.

[18] Sharifi N, Ganji H, Hashemian K, Zand JN. School of Life, an institution for cognitive abilities, creativity, and emotional intelligence of students. *Education* (111). 2012; 75-92. Persian.

[19] Sharifi daramadi P. Emotional- social education and the role of emotional intelligence. *Education*. 2007; (90): 32-37. Persian.

[20] Colom R, Flores-Mendoza CE. Intelligence predicts scholastic achievement irrespective of SES factors: Evidence from Brazil. *Intelligence*. 2007;35(3):243-51.

[21] Farsides T, Woodfield R. Individual differences and undergraduate academic success: The roles of personality, intelligence, and application. *Personality and Individual Differences*. 2003;34:1225-43.

[22] Maclaghin G, W, Borozovsky PV, Maclaghin J, S. changing perspective on student retention: a role for institutional research. *Research on Higher Education* 1998; 39:1-17.

[23] Costa A, Faria L. The impact of Emotional Intelligence on academic achievement: A longitudinal study in Portuguese secondary school. *Learning and Individual Differences*. 2015;37:38-47.

[24] Denham SA. Dealing with feelings: how children negotiate the worlds of emotions and social relationships *Cognition, Brain, Behavior*. 2007;11:1-48.

[25] Besharat MA. The Effect of Emotional Intelligence on the Quality of Social Relationships. *First Psychological Studies*. 2005; (2 and 3). Persian.

[26] Greenberg M, Weissberg, R., O'Brien, M., Zins, J., Fredericks, L., Resnik, H., et al. Enhancing school-based prevention and youth development through coordinated social, emotional, and academic learning. *American Psychologist*. 2003 58(6/7):466-74.

[27] Duckworth AL, Seligman MEP. Self-Discipline Outdoes IQ in Predicting Academic Performance of Adolescents. *psychological science*. 2005;16:939-44.

[28] Elliot AJ, Dweck CS. *Competence and Motivation: Competence as the Core of Achievement Motivation*. Handbook of competence and motivation. 2005:9. New York, Guilford

[29] Rode JC, Mooney CH, Arthaud-day ML, Near JP, Rubin RS, Baldwin TT, et al. An examination of the structural, discriminant, nomological, and incremental predictive validity of the MSCEIT© V2.0. *Intelligence*. 2008;36(4):350-66.

[30] Gharamaleki, Nas. The prediction of academic achievement motivation based on students' emotional intelligence. *Journal of School Psychology*. 2012; 1 (3): 49-62. Persian.

[31] Petrides KV, Tomas Chamorro-Premuzic, Frederickson N,

[1] Ganji H. *Psychology and Measurement Intelligence*. Savalan; 2003. Persian.

[2] Majd MA, Faramarzi S. [Translation of The Intelligence, Theories, Measurement and Education]. Silo AS, Sternberg R (Authors). Iran: Isfahan Univ. Jihad; 2004. Persian.

[3] Salovey P, Mayer J. Emotional intelligence. *Imagination, cognition and personality*. 1990; 9(3):185-211.

[4] Vaezi Z. *Investigating the training of emotional intelligence components on increasing self-efficacy beliefs and motivating the progress of female students*. [doctoral dissertation]. Tehran: Shahid Beheshti; 2008. Persian.

[5] Barrett LF, Gross JJ. *Emotional intelligence: A process model of emotion representation and regulation*. In T. J. Mayne & G. A. Bonanno (Eds.), *Emotions and social behavior. Emotions: Current issues and future directions* (p. 286–310). Guilford Press; 2001.

[6] Mayer JD, DiPaolo MT, Salovey P. Perceiving affective content in ambiguous visual stimuli: A component of emotional intelligence. *Personality Assessment*. 1990;54: 772-81.

[7] Khodapanahi M. *Motivation and Excitement*. Tehran: Samt; 20014. Persian.

[8] Golman D. *Emotional Intelligence* (H. Baluch, Trans.). Qom: The Moonlight; 1995. Persian.

[9] Ciarruchi J, Mayer Jd. *Application of Emotional Intelligence*. Tehran: Publication Co.; 2007 Persian.

[10] Mayer J, Caruso DR, Salovey P. Emotional Intelligence: Theory, Findings, and Implications. *Sycological Inquiry*. 2004; 3(15): 197-215.

[11] Bar-On. model of emotional-social intelligence (ESI). *Medline*. 2006.

[12] Bar-on R. Emotional intelligence and self-actualization (JN Zand, Trans.). In c. Ciarrochi, c. P. Forgas & H D Myers (Eds.), *Emotional Intelligence in Everyday Life* (pp. 135-157). Tehran: Sokhan; 2006 . Persian.

[13] Sharifi N, Hamzah G, Kianoush H, Najafi-Zand J. The School of Life, an institution for cognitive abilities, creativity, and emotional intelligence of students. *Education and Training*. 2011: 75-95. Persian.

[14] Kadivir P. *Educational Psychology: Organization for the Study and Compilation of Human Sciences Books of Universities*; 1989. Persian.

[15] Greenberg MT, Weissberg RP, O'Brien M, Utne, Zins JE, Fredericks L, et al. Enhancing school-based prevention and youth development through coordinated social, emotional, and academic learning. *American Psychologist*. 2003;58(6-7):466-74.

[16] Zins JE, Payton JW, Weissberg RP, O'Brien MU, Matthews G, Zeidner M, et al. Social and emotional learning for successful school

a brief measure. *Integrative Neuroscience*. 2005;4(1):41-61.

[39] Yarmohammadian A, Kamali F. Investigating the relationship between emotional intelligence and self-esteem in high school students. *Social and Human Sciences*. 2007; 52: 211-226. Persian.

[40] Bar-on R. Emotional intelligence and self-actualization (JN Zand, Trans.). In c. Ciarrochi, c. P. Forgas & H D Myers (Eds.), *Emotional Intelligence in Everyday Life* (pp. 135-157); 2006. Tehran: Sokhan. Persian.

[41] Katsamagka A. Developing Place Attachment to the Natural Surroundings of the School: The Role of Outdoor Education: *LINKÖPING*, 2013.

[42] Semken S, Freeman CB. Sense of place in the practice and assessment of place-based science teaching. *Science Education*. 2008;92(6):1042-57.

[43] Jack G. Place Matters: The Significance of Place Attachments for Children's Well-Being. *The British Journal of Social Work*. 2010;40(3):755-71.

[44] Akrami GH. *The Role of Open Space in Elementary Schools The Life of schoolyard*. [doctoral dissertation]. TEhran: Shahid Beheshti University; 2005. Persian.

[45] National school grounds survey. *Learning through Landscapes*. 2003.

[46] Hornecker E, editor. A design theme for tangible interaction: embodied facilitation. *ECSCW 2005*; Springer.

Furnham A, Psychol. BJE. Explaining individual differences in scholastic behaviour and achievement. *Br J Educ Psychol*. 2005:239-55.

[32] Mayer JD, Salovey P. *What is emotional intelligence?*. New York; 1997.

[33] Derakhshanian F, Sharif H. The study of the role of elementary school open space design in learning and emotional-social intelligence of students. *Paper presented at the International Conference on New Achievements in Civil Engineering, Architecture, Environment and Urban Management; 2015*. Persian.

[34] Mirmoradi SQ. *Optimal communication between the interior and exterior of elementary school schools to promote child communication*. [doctoral dissertation] Tehran: Science and Industry University; 2011. Persian.

[35] Elias MJ, Hunter L, Krs JU. *Emotional intelligence and education of emotional intelligence in everyday life, scientific research*. Tehran: Sokhan; 2006. Persian.

[36] Abbott RD, O' Dannell J, Hawkins D, Hill KG, Kosterman R, F. Changing teaching practices to promote achievements and bonding to school. *American journal of Orthopsychiatry*. 1998;68:542-52.

[37] Shavelson RJ, Hubner JJ, Stanton GC. Self-Concept: Validation of Construct Interpretations. *Review of Educational Research*. 1976;46:407-41.

[38] Kemp AH, Cooper NJ, Hermans G, Gordon E, Bryant A, Williams LM. Toward an itegrated profile of emotional inteligenice: introducing

Citation: (Vancouver): Shams dolatabadi H S, Mozaffar F, Malek N, Saleh Sedghpour B. [Characteristics and elements of primary school open space's design based on EI in learning process from professional's perspective]. *Tech. Edu. J.* 2019; 13(2): 274-283.



<http://dx.doi.org/10.22061/jte.2018.3760.1935>



COPYRIGHTS

© 2019 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.



ORIGINAL RESEARCH PAPER

Evaluating and ranking the effective factors of developing e-learning in higher education with fuzzy multi-criteria decision-making approach

F. Rahmani¹, H. Ahmadi^{2,*}, E. Ghanbari¹, M. Khorasani Kiasari³

¹ Department of Electronic Commerce, Faculty of Technology and Engineering, Islamic Azad university of Yadegar-e- Imam Khomeini (RAH) Shahre Rey, Tehran, Iran

² Department of Computer, Faculty of Technology and Engineering, Islamic Azad university of Yadegar-e- Imam Khomeini (RAH) Shahre Rey, Tehran, Iran

³ Department of Mathematics, Faculty of Science, Islamic Azad university of Yadegar-e- Imam Khomeini (RAH) Shahre Rey, Tehran, Iran

ABSTRACT

Submitted: 17 March 2018
Reviewed: 25 April
Revised: 18 July 2018
Accepted: 29 August 2018

KEYWORDS:

E-learning
Higher Education,
Fuzzy Multi-Criteria Decision
Making, Fuzzy AHP
Islamic Azad University of
Electronic Unit

* Corresponding author
h.ahmadi@iausr.ac.ir

Background and Objectives: E-learning is a method of teaching that uses a combination of information and communication technology capabilities to facilitate and improve learning. The combination of these facilities provides opportunities for the learner to access the course and curriculum at any time, in accordance with their job and family commitments. The ability to access tools, the ability to choose the time and place of training, and the availability of different content formats in this environment put the learner in a position to make a variety of choices. In this environment, the learner can use different tools to communicate with classmates, teachers and other people at the same time and at the same time. Implementing quality and sustainable e-learning programs requires understanding the requirements for establishing and developing e-learning systems. Designing, setting up and maintaining e-learning environments requires a variety of knowledge and skills in the technical, educational and managerial fields. The purpose of this study is to evaluate and rank the effective factors in developing e-learning in higher education. In this study, the effective factors in developing e-learning in higher education were identified in terms of measuring factors of e-learning development including organizational, social, technical and human factors, based on previous studies and the opinion of experts.

Methods: Statistical methods were used to test and confirm the research hypotheses and fuzzy AHP ranking method was used to rank the indicators. To this purpose two questionnaires were prepared. The first one is for evaluating the accuracy of the research hypotheses and the second one, a pairwise questionnaire, is for rating the indicators. The statistical population of the research is all students and professors of electronic unit of Islamic Azad University in academic year of 2016-2017. The statistical sample size was considered 384 individuals based on Cochran formula; and was selected through the random sampling method. The questionnaires were distributed among 384 individuals from which, 84 questionnaires were omitted due to different reasons such as wrong answers to the questions and the lack of enough time, and 300 questionnaires were accepted.

Findings: A list of 8 indicators (student characteristics, teacher characteristics, content quality, structure management, training process, software infrastructure, hardware infrastructure, university image) is extracted based on technical, human, social, and organizational factors to evaluate the effectiveness of e-learning. The results showed that the introduced scale was a valid and reliable instrument for evaluating the effectiveness of e-learning.

Conclusion: The results show that student characteristics are more important while software infrastructure is considered as the second influential factor in this regard. Also, the characteristics of the instructor, the quality of the content, the management of the structure, the infrastructure of the hardware, the teaching process and the image of the university were ranked third to eighth, respectively.



NUMBER OF REFERENCES
30



NUMBER OF FIGURES
3



NUMBER OF TABLES
12

مقاله پژوهشی

امکان‌سنجی و رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر توسعه یادگیری الکترونیکی در آموزش عالی با رویکرد تصمیم‌گیری چند معیاره فازی

فاطمه رحمانی^۱، حامد احمدی^{۲*}، الهام قنبری^۳، سیده‌حمود خراسانی کیاسری^۳^۱ گروه تجارت الکترونیک، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد یادگار امام خمینی (ره) شهرری، تهران، ایران^۲ گروه کامپیوتر، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد یادگار امام خمینی (ره) شهرری، تهران، ایران^۳ گروه ریاضی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد یادگار امام خمینی (ره) شهرری، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: یادگیری الکترونیکی شیوه‌ای در آموزش است که مجموعه قابلیت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات را برای تسهیل و بهبود یادگیری بکار می‌گیرد. مجموعه این امکانات، فرصت‌هایی را برای یادگیرنده فراهم می‌آورد تا او بتواند در هر زمان، متناسب با تعهدات شغلی و خانوادگی خود به دوره آموزشی و برنامه درسی دسترسی پیدا کند. امکان دسترسی به ابزارها، امکان انتخاب زمان و مکان آموزش و وجود قالب‌های مختلف محتوایی در این محیط، یادگیرنده را در موقعیت انتخاب‌های گوناگون قرار می‌دهد. در این محیط یادگیرنده با استفاده از ابزارهای مختلف می‌تواند به صورت هم‌زمان و غیر هم‌زمان با همکلاسان، معلم و افراد دیگر ارتباط برقرار کند. اجرا و پیاده‌سازی برنامه‌های کیفی و بادوام در یادگیری الکترونیکی نیازمند شناخت الزامات استقرار و توسعه نظام‌های یادگیری الکترونیکی است. طراحی، راه‌اندازی و نگهداری محیط‌های آموزش الکترونیکی به دانش و مهارت‌های گوناگونی در زمینه‌های فنی، تربیتی و مدیریتی نیازمند است. هدف از این پژوهش امکان‌سنجی و رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر توسعه یادگیری الکترونیکی در آموزش عالی است.

روش‌ها: در تحقیق حاضر براساس تحقیقات پیشین و نظر خبرگان عوامل مؤثر بر توسعه یادگیری الکترونیکی در آموزش عالی از نظر فاکتورهای سنجش توسعه یادگیری الکترونیکی شامل فاکتورهای انسانی، فنی، اجتماعی، سازمانی شناسایی شدند. برای آزمون و تایید فرضیه‌های تحقیق از روش‌های آماری و برای رتبه‌بندی شاخص‌ها، از رتبه‌بندی AHP فازی استفاده شده است. به این منظور دو پرسشنامه تنظیم گردید؛ پرسشنامه شماره یک به منظور صحت فرضیه‌های تحقیق و پرسشنامه دوم که پرسشنامه زوجیت برای رتبه‌بندی شاخص‌ها می‌باشد. جامعه آماری تحقیق شامل دانشجویان و اساتید دانشگاه واحد الکترونیکی دانشگاه آزاد در سال تحصیلی ۹۶-۹۵ می‌باشد. حجم نمونه آماری مطابق فرمول کوکران، معادل ۳۸۴ نفر در نظر گرفته شد که با روش نمونه‌گیری تصادفی انتخاب شدند. پرسشنامه‌ها بین ۳۸۴ نفر توزیع گردید که از این تعداد ۸۴ عدد از هر پرسشنامه به دلایل مختلف از جمله پاسخگویی اشتباه به سوالات و نبودن زمان کافی حذف و تعداد ۳۰۰ عدد از هر پرسشنامه مورد قبول واقع شد.

یافته‌ها: فهرستی از ۸ شاخص (ویژگی دانشجو، ویژگی مربی، کیفیت محتوا، مدیریت ساختار، فرآیند آموزش، زیرساخت نرم‌افزار، زیرساخت سخت‌افزار، تصویر دانشگاه) براساس فاکتورهای فنی، انسانی، اجتماعی، سازمانی برای ارزیابی اثربخشی یادگیری الکترونیکی استخراج و بر اساس آن مقیاسی معتبر ساخته شد. نتایج نشان داد که مقیاس معرفی شده، ابزاری روا و پایا برای ارزیابی اثربخشی یادگیری الکترونیکی است.

نتیجه‌گیری: نتایج نشان می‌دهند که ویژگی‌های دانشجو اهمیت بیشتری داشته و زیرساخت نرم‌افزار به عنوان دومین عامل تأثیرگذار در این جهت ارزیابی شده است. همچنین ویژگی‌های مربی، کیفیت محتوا، مدیریت ساختار، زیرساخت سخت‌افزار، فرآیند آموزش و تصویر دانشگاه به ترتیب رتبه‌های سوم تا هشتم را بدست آوردند.

دریافت: ۲۶ اسفند ۱۳۹۶

داوری: ۵ اردیبهشت ۱۳۹۷

اصلاح: ۲۷ تیر ۱۳۹۷

پذیرش: ۰۷ شهریور ۱۳۹۷

واژگان کلیدی:

یادگیری الکترونیکی

آموزش عالی

تصمیم‌گیری چند معیاره فازی

AHP فازی

دانشگاه آزاد اسلامی واحد الکترونیکی

* نویسنده مسئول

h.ahmadi@iausr.ac.ir

مقدمه

آموزشی، کمبود امکانات اقتصادی، کمبود مدرسان مجرب و هزینه‌های گزاف آموزش و ارائه خدمات آموزشی را برطرف نماید [۱]. یادگیری الکترونیکی شیوه‌ای در آموزش است که مجموعه قابلیت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات را برای تسهیل و بهبود یادگیری بکار می‌گیرد. مجموعه این امکانات، فرصت‌هایی را برای یادگیرنده فراهم می‌آورد تا او بتواند در هر زمان، متناسب با تعهدات شغلی و خانوادگی خود به دوره آموزشی و برنامه درسی دسترسی پیدا کند. امکان دسترسی به ابزارها، امکان انتخاب زمان و مکان آموزش و وجود قالب‌های مختلف محتوایی در این محیط، یادگیرنده را در موقعیت انتخاب‌های گوناگون

در عصر حاضر یکی از مهم‌ترین اختراعات بشری که تغییرات شگرفی را در زندگی بشریت ایجاد نموده، پیدایش رایانه و به دنبال آن اینترنت بوده که باعث رقم زدن دنیای مجازی و انگیزه‌های برای دانشگاه‌ها شده است تا در بخش یادگیری الکترونیکی سرمایه‌گذاری کنند؛ اما آنچه اهمیت بحث را روشن‌تر می‌سازد، تلاش برای کسب موفقیت در استفاده از سیستم یادگیری الکترونیکی و سنجش میزان موفقیت این سیستم‌ها است. یادگیری الکترونیکی می‌تواند بسیاری از معضلات جوامع از جمله نیازهای روز افزون مردم به آموزش، عدم دسترسی یکسان به مراکز

قرار می‌دهد. در این محیط یادگیرنده با استفاده از ابزارهای مختلف می‌تواند به صورت هم‌زمان و غیر هم‌زمان با همکلاسان، معلم و افراد دیگر ارتباط برقرار کند [۲].

یادگیری الکترونیکی به ما قدرت می‌دهد تا بیشتر بدانیم و سریع‌تر یاد بگیریم و این یادگیری را با صرف هزینه‌ای کمتر به دست آوریم. یادگیری الکترونیکی محتوای آموزشی را در قالب‌های گوناگون ارائه کرده و موجب افزایش میزان دسترسی فراگیران به دانش و یادگیری مادام‌العمر شده و کیفیت خدمات آموزشی را افزایش داده و نیز موجب تسریع برنامه‌های آموزشی می‌شود. سازمان‌های سراسر جهان یادگیری الکترونیکی یا آموزش آنلاین را ترجیح می‌دهند چرا که آن‌ها مقرون به صرفه هستند و به موقع آموزش خود را در مکان‌های مختلف ارائه می‌دهند [۳].

اجرا و پیاده‌سازی برنامه‌های کیفی و بادوام در یادگیری الکترونیکی نیازمند شناخت الزامات استقرار و توسعه نظام‌های یادگیری الکترونیکی است. طراحی، راه‌اندازی و نگهداری محیط‌های آموزش الکترونیکی به دانش و مهارت‌های گوناگونی در زمینه‌های فنی، تربیتی و مدیریتی نیازمند است [۴].

یادگیری الکترونیکی در ایران صنعتی نوپا در تکنولوژی آموزشی است؛ اما مراکز و مؤسسات آموزشی به ویژه دانشگاه‌ها در تلاش‌اند تا هرچه سریع‌تر الگویی مناسب با ساختار آموزشی و فرهنگی کشور در زمینه یادگیری الکترونیکی ارائه نمایند. علاوه بر مزیت‌هایی که یادگیری الکترونیکی ماهیتاً از آن برخوردار است، یکی از مهم‌ترین دلایل ضرورت سازمان‌دهی مراکز و مؤسسات آموزش الکترونیکی در ایران، تقاضای روز افزون یادگیری به ویژه در آموزش عالی در کشور است که با توجه به محدودیت منابع و ظرفیت در نظام آموزشی فعلی به یک موضوع خاص اجتماعی تبدیل شده است. کارآمد ساختن یادگیری الکترونیکی می‌تواند بخشی از این مشکلات را مرتفع سازد؛ لذا با توجه به اهداف تعریف شده برای آموزش و تحصیلات دانشگاهی در ایران اهمیت پرداختن به ساختار مراکز و مؤسسات آموزش الکترونیکی به ویژه دانشگاه‌های مجازی در ایران به وضوح روشن می‌شود. شکی نیست که سیستم آموزشی سنتی در عصر حاضر نمی‌توانست نیازهای جامعه اطلاعاتی امروز را پاسخ گوید؛ پس لازم بود این نظام مستهلک، در درون پیکربندی خود دچار دگردیسی شود و فرآیند انطباق‌پذیری در راستای نیازهای جوامع امروز را شاهد باشد [۵].

یادگیری الکترونیکی زیر مجموعه‌ای از آموزش‌های از راه دور است که از اواسط دهه ۱۹۸۰ رایج شد و با گسترش استفاده از اینترنت با سرعت زیادی رشد و توسعه یافته است [۶]. به طور کلی منظور از یادگیری الکترونیکی بهره‌گیری از سیستم‌های آموزش الکترونیکی مثل کامپیوتر، اینترنت، سی‌دی‌های چندرسانه‌ای، نشریه‌های الکترونیکی و خبرنامه‌های مجازی و نظیر این هاست که هدف آن کاستن از میزان تردها، صرفه‌جویی در زمان، هزینه و همچنین یادگیری بهتر، سریع‌تر و آسان‌تر است [۷].

تعاریف بسیاری برای یادگیری الکترونیکی ارائه شده است و دانشمندان، تعاریف فراوانی را در این مورد بیان کرده‌اند. لذا به عنوان نمونه، در ذیل،

چند مورد از تعاریف‌های مذکور آمده است: هورتون [۸] با توجه به تعاریف پیچیده فراوان که از یادگیری الکترونیکی وجود دارد، تعریف ساده‌ای را انتخاب می‌کند: از نظر هورتون یادگیری الکترونیکی عبارت است از کاربرد فناوری‌های اطلاعاتی و رایانه‌ای که می‌توان برای خلق تجربه‌ی یادگیری از آن استفاده کرد.

عطاران [۹] در یک تعریف جامع یادگیری الکترونیکی را شامل هرگونه یادگیری می‌داند که در آن از شبکه برای انتقال دانش، تعامل و تسهیل یادگیری استفاده می‌شود. این نوع یادگیری شامل یادگیری توزیع شده، یادگیری از راه دور (به جز آموزش مکاتبه‌ای) و آموزش مبتنی بر رایانه در شبکه و آموزش مبتنی بر شبکه است. این آموزش هم‌زمان یا نا هم‌زمان است و می‌تواند با راهنمایی معلم و با رایانه و یا ترکیبی از هر دو باشد.

جوادیان نژاد و سهیلی [۱۰] معادل اصطلاحی دیگری برای یادگیری الکترونیکی عنوان کردند که عبارت از یادگیری بر پایه فناوری که همان فناوری اطلاعات می‌باشد. از نظر آنها در این روش تنوع بیشتری از فرایندها، نرم افزارها، کلاس‌های مجازی، همکاری‌های دیجیتال استفاده می‌شود که در کنار سایر ابزارها و فناوری‌ها، استفاده از فناوری‌های اطلاعاتی نیز مورد تاکید و توجه است.

داراب و منتظر [۱۱] یادگیری الکترونیکی را بعنوان رویکردی تازه در ارایه محیط یادگیری مجهز، تعاملی و یادگیرنده محور برای هرکس، هرجا و هرزمان با به کارگیری منابع و مشخصه‌های فناوری‌های مختلف دیجیتال و هم سو با شکل‌های دیگر محیط‌های آموزشی برای ایجاد نظامی آزاد، منعطف و توزیع شده در آموزش تعریف می‌کنند. مطالعات متعددی به منظور توصیف عوامل مؤثر بر توسعه و موفقیت یادگیری الکترونیکی انجام شده است که در ادامه به چند مورد از تحقیقات انجام شده در این زمینه می‌پردازیم.

سلیم [۱۲] در مطالعه خود دریافت که عوامل حیاتی که باعث موفقیت پذیرش یادگیری الکترونیکی در دانشگاه امارات متحده عربی می‌شود عبارتند از ویژگی‌های دانشجویان، ویژگی‌های اساتید، پشتیبانی و فناوری. او این عوامل چهارگانه را در حد مطلوب ارزیابی کرد. محدودیتی که در این تحقیق وجود دارد تنها از دیدگاه یادگیرنده مورد بررسی قرار گرفته است و با توجه به اینکه استاد نیز در یادگیری الکترونیکی نقش بسیار مهمی دارد باید از نظر یاددهنده یا همان استاد نیز مورد بررسی قرار گیرد. تعداد نمونه جامعه آماری این تحقیق نیز ۱۴ نفر می‌باشد که از نظر حجم نمونه کم می‌باشد و نمی‌تواند نتایج دقیقی را ارائه داد. در تحقیق ولید و همکاران [۱۳] یادگیری الکترونیکی را یک کلمه نسبتاً جدید دانستند و به مطالعه عوامل مؤثر بر اثر بخشی یادگیری الکترونیکی بر روی ۲۶۸ دانشجو کارشناسی دانشگاه تکنولوژی مالزی پرداختند. آن‌ها عواملی همچون خودکارآمدی، رابط کاربری، جامعه، سودمندی، رضایت دانشجویان و قصد استفاده از آموزش الکترونیکی را از عوامل اثر بخش در یادگیری الکترونیکی دانستند و به بررسی و ارزیابی این عوامل پرداختند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که یادگیری الکترونیکی با توجه به رضایت و سودمندی دانشجویان رابطه مثبت و معناداری دارد و همچنین قصد استفاده از آموزش الکترونیکی نیز به نوبه خود باعث اثر

ویژگی‌های دانشجو (مهارت کامپیوتری، انگیزه، تعهد، سرعت یادگیری)، کیفیت محتوا (محتوای به روز شده، محتوای کافی، محتوای قابل درک)، کیفیت فناوری اطلاعات (قابلیت دسترسی، قابل اطمینان بودن، میزان راهنمایی، طراحی رابط، امنیت شبکه و به موقع بودن)، تعامل شرکت‌کنندگان (جامعه یادگیری، سهولت تعامل با یکدیگر)، پشتیبانی مؤسسات آموزشی (پشتیبانی مالی، بازخورد مناسب، روش‌های ارزیابی تنوع) و مدیریت دانش (میزان به کارگیری ابزارهای مدیریت اطلاعات) می‌باشد.

سوک و می‌ین [۱۸] با هدف شناسایی و اعتبارسنجی شاخص‌های نمایانگر ابعاد اصلی یادگیری الکترونیکی، هفت عنصر اساسی اثر بخشی تدریس، اثر بخشی یادگیری، تعامل، طراحی آموزشی، منابع اطلاعاتی ارزشیابی و پشتیبانی فناوری را شاخص‌هایی که باید هنگام ارزشیابی یادگیری الکترونیکی به آن‌ها توجه شود، شناسایی کردند. محدودیتی که در این تحقیق وجود دارد از نظر کمی به بررسی عوامل تأثیرگذار در یادگیری الکترونیکی پرداخته شده است، در حالی که اهمیت نسبی عوامل مؤثر بر توسعه یادگیری الکترونیکی بصورت کمی قابل سنجش نمی‌باشد. به عبارت دیگر شناسایی اینکه کدام عامل ارزیابی را بیشتر تحت تأثیر قرار می‌دهد تا حدی دشوار است.

بر مبنای مطالعه جامعی که مهرگان و همکاران [۱۹] انجام داده‌اند فاکتورهای مؤثر بر یادگیری الکترونیکی را به هفت دسته تقسیم کرده‌اند که شامل ویژگی‌های مربی (نگرش مربی نسبت به دانشجو، نگرش مربی نسبت به یادگیری الکترونیکی، مهارت کامپیوتری)، ویژگی‌های دانشجو (مهارت کامپیوتری، انگیزه، تعهد، سرعت یادگیری)، کیفیت محتوا (محتوای به روز شده، محتوای کافی، محتوای قابل درک)، کیفیت فناوری اطلاعات (قابلیت دسترسی، قابل اطمینان بودن، میزان راهنمایی، طراحی رابط، امنیت شبکه و به موقع بودن)، تعامل شرکت‌کنندگان (جامعه یادگیری، سهولت تعامل با یکدیگر)، پشتیبانی مؤسسات آموزشی (پشتیبانی مالی، بازخورد مناسب، روش‌های ارزیابی تنوع) و مدیریت دانش (میزان به کارگیری ابزارهای مدیریت اطلاعات) می‌باشد. محدودیتی که در این تحقیق وجود دارد فقط از دیدگاه یادگیرنده به بررسی عوامل مؤثر بر توسعه یادگیری الکترونیکی پرداخته شده است، در حالی که یاددهنده نیز در یادگیری الکترونیکی نقش مهمی دارد.

در تحقیقی دیگری که توسط اوزکان و کوسلر [۲۰] انجام شده است یک مدل شش ضلعی برای ارزیابی یادگیری الکترونیکی ارائه و در یکی از دانشگاه‌های ترکیه مورد آزمون قرار گرفت. ابعادی که در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفته، عبارتند از: بعد فناوری، بعد استاد، بعد محیطی، بعد طراحی، بعد یادگیرنده، بعد درس با وجود اینکه در این تحقیق به صورت دقیق به عوامل مؤثر در موفقیت سیستم‌های یادگیری الکترونیکی پرداخته شده است، اما روابط بین مؤلفه‌ها در نظر گرفته نشده است؛ این یکی از محدودیت‌هایی است که در پایان تحقیق خود نویسنده نیز به آن اشاره نموده است. علاوه بر این در این تحقیق برای بررسی هر یک از مؤلفه‌ها، نظر یادگیرنده مد نظر قرار گرفته و این در حالی است که در یادگیری الکترونیکی، استاد نیز نقش مهمی دارد. در تحقیق که توسط خداداد حسینی و همکارانش [۲۱] در زمینه بررسی

بخشی یادگیری الکترونیکی می‌شود. محدودیتی که در این تحقیق وجود دارد فقط از دیدگاه دانشجویان (یادگیرنده) این تحقیق مورد بررسی قرار گرفته است، در حالی که نظر یاددهنده نیز در یادگیری الکترونیکی مهم می‌باشد.

بوسکورن و همکاران [۱۴] در مطالعات خود دریافتند، ۵ عامل تأثیرگذار بر یادگیری الکترونیکی در سازمان‌ها و مؤسسات آموزشی عبارت‌اند از: مدیریت سازمانی (روش تحقیق، چارچوب برنامه، برنامه عملیاتی، مقرون به صرفه بودن آموزش)، محیط یادگیری (سیستم مدیریت دوره، زیر ساخت فنی، دسترسی پذیری سیستم)، طراحی آموزش (روشن بودن اهداف، کیفیت محتوا، استراتژی یادگیری، ارزیابی یادگیری)، خدمات پشتیبانی (آموزش، ابزارهای ارتباطی)، ارزیابی دوره. محدودیتی که در این تحقیق وجود دارد از نظر کمی به بررسی عوامل تأثیرگذار در یادگیری الکترونیکی پرداخته شده است، در حالی که اهمیت نسبی عوامل مؤثر بر توسعه یادگیری الکترونیکی بصورت کمی قابل سنجش نمی‌باشد. به عبارت دیگر شناسایی اینکه کدام عامل ارزیابی را بیشتر تحت تأثیر قرار می‌دهد تا حدی دشوار است.

چن و یو [۱۵] در تحقیقی که انجام دادند به مطالعه و بررسی شش بعد اثربخش در رضایتمندی و موفقیت یادگیری الکترونیکی که شامل یادگیرنده، مربی، تکنولوژی، طراحی، عوامل محیطی و سهولت و درک استفاده یادگیرنده می‌باشد، پرداختند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که بعد طراحی که شامل عوامل درک شده می‌باشد در رضایتمندی دانشجویان در یادگیری الکترونیکی مفید بوده و سهولت و درک استفاده یادگیرنده حیاتی‌ترین عامل مؤثر بر رضایت آن‌ها نسبت به یادگیری الکترونیکی است. محدودیتی که در این تحقیق وجود دارد تنها از دیدگاه یادگیرنده مورد بررسی قرار گرفته است و با توجه به اینکه استاد نیز در یادگیری الکترونیکی نقش بسیار مهمی دارد باید از نظر یاددهنده یا همان استاد نیز مورد بررسی قرار گیرد. تعداد نمونه جامعه آماری این تحقیق نیز ۱۴ نفر می‌باشد، که از نظر حجم نمونه کم می‌باشد و نمی‌تواند نتایج دقیقی را ارائه داد.

لیاو و هوانگ [۱۶] با مطالعه ۱۹۶ دانشجوی آموزش الکترونیکی دریافتند، ادراک دانشجویان از مفید بودن محتوای آموزشی و محیط تعاملی آموزش الکترونیکی بر رضایت دانشجویان از دوره‌های آموزش الکترونیکی تأثیر دارد. عوامل تأثیرگذار بر اثر بخشی آموزش الکترونیکی بر اساس پژوهش لیاو و هوانگ شامل ویژگی‌های مدرس، ویژگی‌های دانشجو، عوامل مرتبط با دانشگاه، عوامل آموزشی و عوامل محیطی می‌باشد.

محدودیتی که در این تحقیق وجود دارد تنها از دیدگاه یادگیرنده مورد بررسی قرار گرفته است و با توجه به اینکه استاد نیز در یادگیری الکترونیکی نقش بسیار مهمی دارد باید از نظر یاددهنده یا همان استاد نیز مورد بررسی قرار گیرد.

بر مبنای مطالعه جامعی که موسی خانی و جم پور عظیمی [۱۷] انجام داده‌اند فاکتورهای مؤثر بر یادگیری الکترونیکی را به هفت دسته تقسیم کرده‌اند که شامل ویژگی‌های مربی (نگرش مربی نسبت به دانشجو، نگرش مربی نسبت به یادگیری الکترونیکی، مهارت کامپیوتری)،

(اساتید/ کارشناسان/ دانشجویان)، توانایی سیستم آموزش مجازی در حضور گزارش‌ها عملکرد عوامل و تعاملات مربوطه)، مدیریت ساختار (هماهنگی ساختار سیستم آموزش مجازی دانشگاه/ دانشگاه با سیستم آموزش مجازی، توانایی بالا و برانگیختن مدیران و کارشناسان آموزشی در تعامل با دانشجویان)، تصویر دانشگاه (شهرت مناسب دانشگاه، ایجاد اطمینان برای برند دانشگاه) پرداختند.

محدودیتی که در این تحقیق وجود دارد فقط از دیدگاه یاددهنده به بررسی عوامل مؤثر بر توسعه یادگیری الکترونیکی پرداخته شده است، در حالی که نظر یادگیرنده نیز در یادگیری الکترونیکی مهم می‌باشد. همچنین تعداد نمونه آماری این تحقیق ۲۵ نفر می‌باشد که تعداد حجم نمونه این تحقیق برای ارزیابی عوامل مؤثر بر توسعه یادگیری الکترونیکی کم می‌باشد و یکی دیگر از محدودیت‌هایی که در این تحقیق وجود دارد دو بعد استاد و دانشجو مورد بررسی قرار نگرفته است در حالی که این دو بعد نقش مهمی در یادگیری الکترونیکی دارند.

همانگونه که گفتیم آنچه که اهمیت بحث را روشن می‌سازد تلاش برای افزایش میزان موفقیت و توسعه سیستم‌های یادگیری الکترونیکی در آموزش عالی است. محققان زیادی عوامل مؤثر بر موفقیت و توسعه سیستم‌های یادگیری الکترونیکی را براساس عواملی همچون فاکتورهای سنجش توسعه یادگیری الکترونیکی شامل فاکتورهای انسانی، فنی، اجتماعی و سازمانی مورد بررسی و ارزیابی قرار دادند؛ که بعضی از آنها فقط فاکتورهای انسانی (دانشجو و مربی)، بعضی روی فاکتورهای فنی (زیرساخت‌های نرم افزار و سخت افزار) و بعضی دیگر روی فاکتورهای اجتماعی (دیدگاه جامعه درباره یادگیری الکترونیکی، مقررات دولتی دستورالعمل‌های اداری) به سنجش و بررسی موفقیت اینگونه سیستم‌ها پرداخته‌اند. همچنین در مدل‌های قبلی فقط از یک دیدگاه (یاددهنده یا یادگیرنده) به بررسی عوامل مؤثر بر توسعه یادگیری الکترونیکی پرداخته شده در حالی که نظر هر دو دیدگاه در بررسی عوامل مؤثر بر توسعه یادگیری الکترونیکی نقش بسزایی دارد.

بنابراین در تحقیق حاضر براساس تحقیقات پیشین و بررسی و نظر خبرگان عوامل مؤثر بر توسعه یادگیری الکترونیکی در آموزش عالی از نظر فاکتورهای سنجش توسعه یادگیری الکترونیکی شامل فاکتورهای انسانی، فنی، اجتماعی و سازمانی شناسایی شدند. سپس میزان اثرگذاری هر شاخص بر روی یادگیری الکترونیکی براساس آزمون‌های آماری مورد بررسی قرار گرفت. همچنین جهت مشخص کردن الویت و وزن هر شاخص و معیار از مدل تصمیم‌گیری چند معیاره فازی استفاده گردید؛ زیرا اهمیت نسبی عوامل مؤثر بر توسعه یادگیری الکترونیکی در آموزش عالی بصورت کمی قابل سنجش نیستند. به عبارت دیگر شناسایی اینکه کدام مؤلفه ارزیابی را بیشتر تحت قرار می‌دهد تا حدی دشوار است. مدل تصمیم‌گیری چند معیاره فازی این امکان را برای تصمیم‌گیرندگان فراهم می‌آورد تا بتوانند با سهولت بیشتری در خصوص ارزیابی گزینه‌ها و تعیین اهمیت هریک از شاخص‌های تصمیم‌گیری اظهار نظر نمایند. فرایند تصمیم‌گیری چند معیاره فازی نیازمند شکستن یک مسئله تصمیم با چندین شاخص به سلسله مراتبی از سطوح است. سطح بالا بیانگر هدف اصلی فرایند تصمیم‌گیری است. سطح دوم، نشان‌دهنده‌ی

میزان پذیرش آموزش الکترونیکی دانشجویان در دانشگاه تربیت مدرس انجام گرفت به بررسی عواملی همچون ویژگی‌های آموزش دهنده، مواد آموزشی، طراحی محتوای یادگیری، سودمندی درک شده، راحتی استفاده درک شده، خوشایندی و قصد استفاده از آموزش الکترونیکی براساس پرداختند. محدودیتی که در این تحقیق وجود دارد فقط از نظر یادگیرنده به بررسی عوامل مؤثر بر توسعه یادگیری الکترونیکی پرداخته شده است، در حالی که نظر اساتید یا همان یاددهنده نیز در یادگیری الکترونیکی مهم می‌باشد.

ناگونوا و لوگا [۲۲] در مطالعاتی که انجام دادند ویژگی‌های فردی، آموزشی و سازمانی را متغیرهای مؤثر بر پیامدهای یادگیری الکترونیکی می‌دانند. آن‌ها همچنین در مطالعات خود به اهمیت ویژگی‌های فردی دانشجو در اثربخشی آموزش الکترونیکی اشاره کرده‌اند. محدودیتی که در این تحقیق وجود دارد تنها از دیدگاه یادگیرنده مورد بررسی قرار گرفته است و با توجه به اینکه استاد نیز در یادگیری الکترونیکی نقش بسیار مهمی دارد باید از نظر یاددهنده یا همان استاد نیز مورد بررسی قرار گیرد.

در پژوهشی که حمیدیه و میرزازاده [۲۳] برای ارزیابی موفقیت سیستم‌های یادگیری الکترونیکی انجام دادند به بررسی عواملی همچون نرخ خدمات یادگیری الکترونیکی (مقبولیت شهریه‌های ثابت و متغیر، کاهش هزینه بانک منابع اطلاعاتی و تولید محتوای الکترونیکی)، فرایند آموزش (تخصیص محتوا و منابع اطلاعاتی بر اساس سطح علمی، مقبولیت نظارت و هدایت آموزشی در فرایند یادگیری دانشجویان، ارتقای الگوهای یادگیری)، دسترسی (دسترسی آسان به سیستم آموزش مجازی در هر زمان و مکان، دسترسی به تمام منابع اطلاعاتی و محتوایی و تعاملی، استفاده ساده و مطلوب از سیستم آموزش مجازی، دسترسی به آموزش کاربر سیستم و محتوا و بانک‌های اطلاعاتی)، محتوای آموزشی (میزان کاربرد SCO¹ به روز رسانی شده و تعاملی در فرایندهای یادگیری و محتوای آموزشی، نرخ هماهنگی محتوای تولید شده با استانداردهای آموزشی و آموزش مجازی، میزان کاربرد ارزیابی SCO دانشجویان در فرایند یادگیری، وجود بانک غنی SCO، محتوا و انبارهای آموزشی)، زیرساخت سخت افزار (وجود سرورهای مناسب مطابق با نیازهای سیستم آموزشی و تعداد دانشجویان، اینترنت و پهنای باند مناسب برای پوشش دادن سیستم آموزشی، دسترسی به تجهیزات مورد نیاز و سایت کامپیوتری (برای اجرای برخی از فرایندهای تدریس- یادگیری، مرکز امتحان و مرحله تولید محتوا، وجود اطلاعات و تجهیزات امنیت شبکه)، زیرساخت نرم افزار (دسترسی به سیستم آموزش مجازی مطابق با استانداردهای آموزش مجازی، دسترسی به اصول تولید محتوا و مازول‌های تولید و آرشیو فرایند یادگیری، وجود ابزار وب کنفرانس برای ارتباطات تصویری، وجود شبکه‌ها و انجمن‌های مخصوص آموزشی، هماهنگی اتصالات ورودی، چارچوب و تمام برنامه‌های سیستم آموزشی با استاندارد‌های تولید نرم افزار)، سرعت (امکان کار کردن با سیستم آموزش مجازی با کمترین پهنای ممکن (بدون اختلال در عملکرد)، پشتیبانی فنی، خدمات سریع اجرایی و آموزشی)، تعامل نقش‌ها (در برگرفتن الگوی ارتباطی در میان نقش‌های سیستم

توصیف دقیق مفاهیم و قواعد مرتبط با ارائه مدل عوامل مؤثر بر توسعه یادگیری الکترونیکی در آموزش عالی می‌گردد و از طرف دیگر روابط بین این مفاهیم و قواعد، توسط خبرگان ارزیابی و تعیین می‌شوند؛ و از لحاظ ماهیت، کاربردی- تحلیلی می‌باشد. همچنین برای جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات لازم از دو پرسشنامه استفاده شده است. پرسشنامه شماره یک با هدف رد یا تأیید فرضیه‌های تحقیق طراحی شده است و در قالب مقیاس لیکرت می‌باشد؛ پرسشنامه شماره دو پرسشنامه‌ی زوجی است که با هدف رتبه‌بندی شاخص‌ها و معیارها برای ارزیابی سیستم بکار می‌رود؛ لذا برای این‌گونه پرسشنامه‌ها نیاز به تأثیر روایی آن نیست. از سوی دیگر برای کیفی سازی و از دست ندادن داده‌ها باید آن‌ها به متغیرهای فازی تبدیل شوند؛ یعنی در مقایسه معیارها و شاخص‌ها بجای عدد گذاری از اعداد بین صفر تا صد عددی انتخاب شود؛ سپس، بعد از نرمال‌سازی عدد فازی مد نظر هر معیار یا شاخص استخراج می‌شود. لذا باید از اعداد به دست آمده از پرسشنامه میانگین یا مد (داده با بیشترین فراوانی) گرفته شود.

همانگونه که قبلاً گفتیم اطلاعات مورد نیاز این تحقیق، به واسطه‌ی بررسی‌ها و مطالعات کتابخانه‌ای، مصاحبه و پرسشنامه جمع‌آوری شده است. بدین گونه که در ابتدا براساس ادبیات موضوعی تحقیق شاخص‌ها و معیارها استخراج گردید؛ سپس، به تدوین و تنظیم و توزیع پرسشنامه‌ها پرداخته و بعد از توزیع پرسشنامه‌ها نیز به تجزیه و تحلیل داده‌های بدست آمده از آنها پرداخته می‌شود.

در پرسشنامه شماره یک ابتدا به تأیید روایی و پایایی پرسشنامه با استفاده از آزمون الفای کرونباخ پرداخته؛ سپس صحت و سقم فرضیات تحقیق مورد بررسی قرار می‌گیرد اما قبل از آن باید مشخص شود که از آزمون‌های آماری پارامتریک استفاده شود یا غیر پارامتریک؛ جهت تعیین این موضوع باید از آزمون آماری کولموگروف- اسمیرنوف استفاده شود. بعد از تأیید نرمال بودن متغیرها با استفاده از آزمون ضریب همبستگی

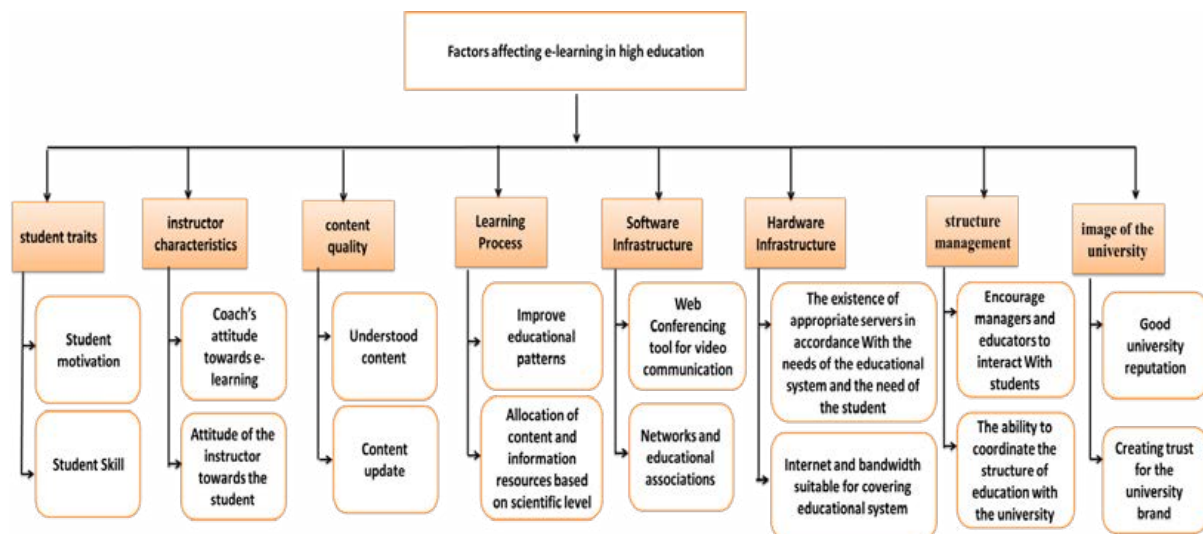
شاخص‌های عمده و اساسی است که ممکن است به شاخص‌های فرعی در سطح بعد شکسته شوند. سطح آخر گزینه‌های تصمیم را ارائه می‌کند؛ در این مرحله سلسله مراتب تصمیم که شامل عناصر تصمیم می‌باشند، مشخص می‌شوند. با توجه به اهمیت بالای سیستم‌های یادگیری الکترونیکی هدف اصلی این پژوهش امکان‌سنجش و رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر توسعه سیستم‌های یادگیری الکترونیکی در آموزش عالی و تعیین میزان تأثیر این عوامل بر سیستم‌های یادگیری الکترونیکی با استفاده از روش FAHP است. همچنین در این تحقیق عوامل مؤثر بر توسعه یادگیری الکترونیکی از دو دیدگاه یادگیرنده و یاددهنده مورد بررسی قرار خواهد گرفت که در مدل‌های قبلی فقط از یک دیدگاه به بررسی عوامل مؤثر بر توسعه یادگیری الکترونیکی در آموزش عالی پرداخته شده است.

ساختار این پژوهش به شرح زیر است. در ابتدا در بخش دوم روش تحقیق بیان می‌شود. بخش سوم نتایج و بحث شرح خواهد شد و در انتها در بخش آخر نیز نتیجه‌گیری ذکر می‌شود.

روش تحقیق

برای ارائه مدل عوامل مؤثر بر یادگیری الکترونیکی در آموزش عالی و کاربردی تر کردن آن در حوزه یادگیری الکترونیکی ۸ شاخص مؤثر بر توسعه یادگیری الکترونیکی استخراج گردید؛ همچنین با استفاده از دو تحقیقی که توسط مهرگان و همکاران [۱۹] و حمیدیه و میرزا زاده [۲۳] انجام شده معیارها استخراج گردید. این شاخص‌ها شامل ویژگی‌های دانشجو، ویژگی‌های مربی، کیفیت محتوا، فرآیند آموزش، زیرساخت نرم‌افزار، زیرساخت سخت‌افزار، مدیریت ساختار و تصویر دانشگاه می‌باشد که در شکل ۱ در قالب مدل مفهومی پژوهش نمایش داده شده است.

پژوهش حاضر از نوع توصیفی- همبستگی است، زیرا از طرفی اقدام به



شکل ۱: مدل مفهومی پیشنهادی عوامل تأثیرگذار بر یادگیری الکترونیکی

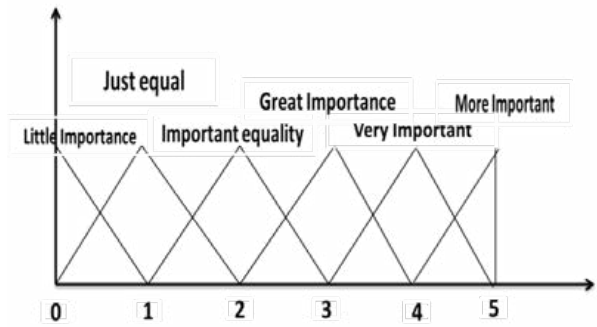
Fig. 1: The proposed conceptual model of effective factors in e-learning

هر شاخص و معیار بدست آید. بعد از آوردن اوزان هر شاخص و معیار براساس رابطه (شماره ۹) آن را غیرفازی سازی کرده تا اوزان بدست آمده تبدیل به اعداد قطعی شوند. در نهایت براساس اعداد بدست آمده شاخص های خود را رتبه بندی کرده که ساختار کلی متولوژی ما در قالب شکل ۲ قابل مشاهده است.

جامعه آماری مورد مطالعه در این پژوهش شامل دانشجویان و اساتید دانشگاه واحد الکترونیکی دانشگاه آزاد اسلامی می باشد. به علت زیاد بودن تعداد دانشجویان و اساتید، سعی شد تا تعدادی نمونه برای ارزیابی ها انتخاب شوند. در این صورت بر اساس رابطه زیر، حجم نمونه محاسبه می شود. از آنجایی که در این تحقیق نسبت موفقیت مشخص نیست از مقدار ۰.۵ استفاده می گردد که در این حالت حجم نمونه حداکثر مقدار ممکن افزایش می یابد [۲۴]. برای انتخاب حجم نمونه از فرمول عمومی کوکران استفاده گردید؛ که در آن $(P=0.5)$ احتمال وجود صفت، $(q=0.5)$ احتمال عدم وجود صفت در نظر گرفته می شود. با توجه به فرمول (رابطه شماره ۱) که به صورت زیر می باشد:

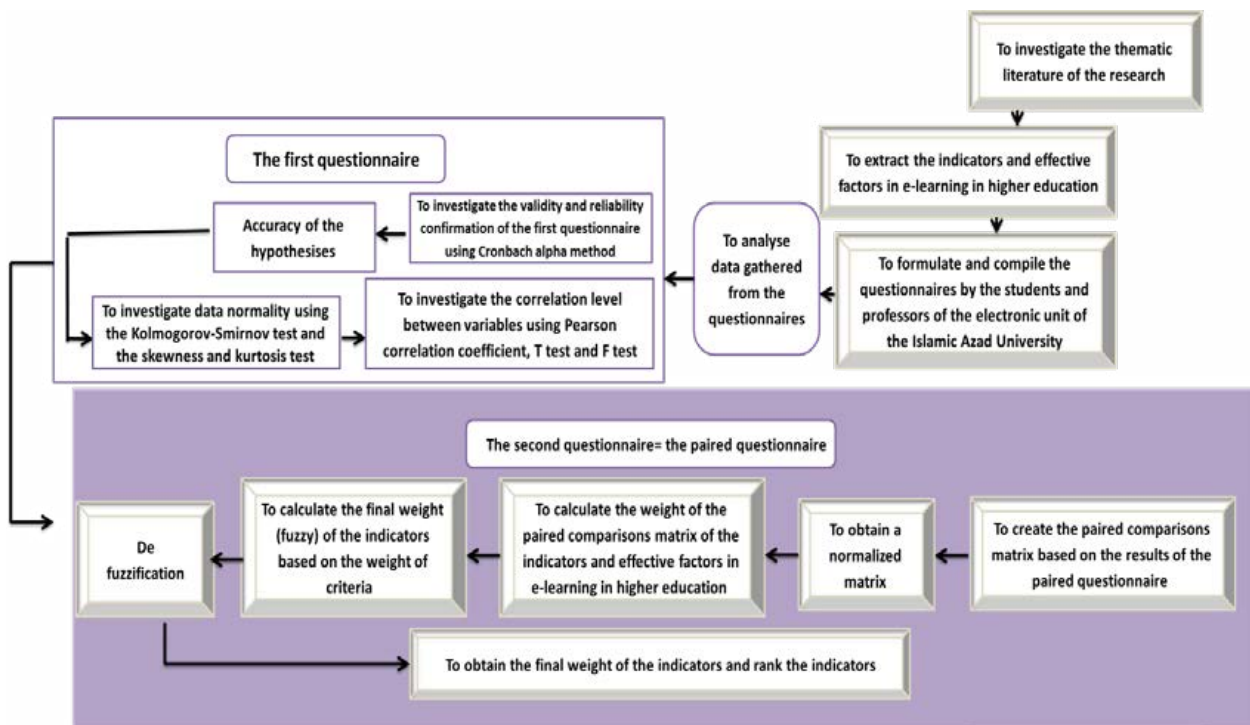
$$n = \frac{N t^2 s^2}{N d^2 + t^2 s^2} \quad (1)$$

در این رابطه، n برابر با تعداد نمونه، N نشان دهنده تعداد کل جمعیت هدف است. هم چنین t ، تعداد اشتباه استاندارد لازم برای دستیابی به ضریب اطمینان قابل قبول، d برابر با نصف فاصله اطمینان و در نهایت s^2 نشان دهنده واریانس متغیر مورد نظر در جمعیت هدف است. اگر مقدار N بسیار بزرگ باشد (معمولاً بیش از ۲۰ برابر n) رقم $t^2 s^2$ در برابر $N d^2$ بسیار کوچک و قابل حذف خواهد بود و فرمول مذکور به



نمودار ۱: تابع عضویت فازی برای متغیرهای زبانی [۲۸]
Graph 1: Fuzzy membership function for lingual variables [28]

پیرسون، آزمون T و آزمون F، میزان همبستگی و رابطه معناداری که بین متغیرها وجود دارد؛ مورد بررسی قرار می گیرد. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات بدست آمده از پرسشنامه زوجی نیز که براساس شاخص ها و معیارها تنظیم شد، باید بیشترین فراوانی اعداد حاضر در پرسشنامه محاسبه شود؛ سپس، برای متغیرهای زبانی براساس نمودار (شماره ۱) تابع عضویت تعیین گردد و ماتریس مقایسات زوجی نیز براساس تابع عضویت آنها (مطابق جدول شماره ۴) تشکیل شود. برای بدست آوردن اوزان شاخص ها و معیارها ابتدا باید ماتریس مقایسات زوجی نرمال سازی شود تا اعداد بدست آمده در بازه صفر تا یک تعریف شوند. برای نرمال سازی ماتریس مقایسات زوجی ابتدا اعداد هر ستون جمع و سپس اعداد هر ستون بر عدد بدست آمده تقسیم می گردد. سپس، از ماتریس نرمال سازی شده میانگین سطری گرفته تا اوزان



شکل ۲: متدولوژی کلی پژوهش
Fig 2: The general research methodology

جدول ۱: ویژگی‌های جمعیت شناختی پاسخ‌دهندگان
Table 1: Demographic characteristics of the respondents

Demographic characteristics of respondents		Number	Percent
Gender	Female	90	30
	Man	210	70
Age	Less than 30 years	70	22
	31 to 40 years old	130	43
	Over 40 years old	100	35
Level of education	Licentiate degree	80	27
	Master's Degree	153	53
Academic side	Doctorate	67	22
	Students	233	78
Experience in the field of e-learning	Professors	67	22
	Less than 6 month	15	5
	One year	57	19
	More than a year	228	76

شناختی و در بخش دوم پرسش‌های نگرشی مطرح شده است. در بخش پرسش‌های جمعیت شناختی، اطلاعاتی توصیفی درباره پاسخ دهنده کسب می‌شود که شامل سن، جنسیت، سطح تحصیلات، سمت دانشگاهی، میزان تجربه در حوزه یادگیری الکترونیکی است و در بخش دوم پرسش‌های نگرشی، از دیدگاه، نظرات، باورها یا برداشت‌های پاسخ‌دهندگان در مورد شاخص‌ها سوال می‌شود. به عبارتی نظرات آن‌ها درباره تاثیر و اهمیت هریک شاخص‌ها بر روی یادگیری الکترونیکی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

اطلاعات جمعیت شناختی پرسشنامه‌ها نیز در جدول شماره ۱ نشان داده شده است. این اطلاعات نشان دهنده جنسیت، سن افراد شرکت کننده در این ارزیابی به همراه سطح تحصیلات و سمت دانشگاهی آنها است.

روایی ۲ و پایایی ۳ پرسشنامه شماره یک

برای تعیین روایی ابزار گردآوری داده‌ها، پرسشنامه خبره با مساعدت استادان و صاحب نظران تنظیم شد و برای انطباق با نیازهای یادگیری الکترونیکی، طی جلساتی با مشاوران و مصاحبه‌هایی با افراد خبره در این زمینه، پرسشنامه بومی‌سازی شد. برای روایی پرسشنامه، از آزمون برازش استفاده می‌شود. نتایج آزمون برازش برای روایی پرسشنامه مورد استفاده در این پژوهش در جدول شماره ۲ آورده شده است.

براساس نتایج بدست آمده از جدول (شماره ۲) نتایج حاکی از آن است جواب‌های شاخص‌های برازش در محدود قابل قبول بدست آمده است. بنابراین، نتایج بدست آمده بیانگر برازش مناسب داده‌هاست پس

جدول ۲: روایی ابزار پژوهش با آزمون برازش
Table 2: The validity of the research tools through the fitness test

Indicators and acceptable limits	Values
Chi square	92.198
Relative Chi-Sq (<=5)	3.6
Normed Fit Index (NFI)(>=0.7)	0.897
RMSEA(<=0.2)	0.165
Comparative Fit Index (CFI) (>=0.6)	0.921
Incremental Fit Index (IFI) (>=0.7)	0.922

صورت رابطه شماره ۲ در خواهد آمد.

$$n = \frac{t^2 S^2}{d^2} \quad (2)$$

در این رابطه مقدار S^2 برای متغیرهای کمی است اما در متغیرهای دو ارزشی این مقدار برابر $P(1-P)$ می‌شود که در آن P برابر نسبتی از متغیر معین در جمعیت است. متناسب با این فرضیه رابطه شماره ۲ تبدیل به رابطه شماره ۳ خواهد شد.

$$n = \frac{t^2 P(1-P)}{d^2} \quad (3)$$

برای مثال اگر مقدار واریانس را برای متغیر دو ارزشی براساس رابطه (شماره ۳) حداکثر بگیریم در این صورت $P=0.5$ و $(1-P)=0.5$ حاصل ضرب آن‌ها برابر با 0.25 خواهد شد (یعنی $P(1-P)=0.25$) و اگر بخواهیم سطح خطا 0.05 و ضریب اطمینان 0.95 باشد. در این صورت مقدار t برای ضریب مذکور برابر با 1.96 می‌شود و در این صورت مقدار n در نمونه‌هایی که جمعیت آماری آن‌ها حدوداً بیش از ده هزار نفر هستند برابر می‌شود با رابطه شماره ۴ که در زیر نشان داده شده است.

$$n = \frac{(1.96)^2 \times (0.5)(1-0.5)}{(0.05)^2} = 384 \quad (4)$$

حجم مورد انتظار از نمونه‌ای با روش تصادفی ساده برابر با ۳۸۴ است که دارای حداکثر واریانس (دو ارزشی) براساس رابطه (شماره ۴) خطای تعمیم 0.05 و ضریب اطمینان 0.95 است و با این دو مشخصه (d,t) می‌توان اظهار نظری منطقی و قابل قبول نسبت به سؤالات تحقیق داشت.

در این تحقیق پرسشنامه‌ها بین ۳۸۴ نفر توزیع گردید که از این تعداد ۸۴ عدد از هر پرسشنامه به دلایل مختلف از جمله پاسخگویی اشتباه به سؤالات و نبودن زمان کافی حذف و تعداد ۳۰۰ عدد از هر پرسشنامه مورد قبول واقع شد؛ در نهایت ۳۰۰ عدد از هر پرسشنامه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

پرسشنامه شامل دو بخش است که در بخش اول پرسش‌های جمعیت

جدول ۴: اعداد فازی تعریف شده در روش تحلیل سلسله مراتبی فازی [۲۸]

Table 4: The determined fuzzy numbers in the Fuzzy Hierarchical Analysis method [28]

Oral scale	Fuzzy triangular scale	Fuzzy triangular inverse scale
Just equal	(1,1,1)	(1,1,1)
Important equality	(2,1,1)	$(\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4})$
Great importance	(3,1,1)	$(\frac{1}{3}, \frac{2}{9}, \frac{2}{9})$
Very important	(4,1,1)	$(\frac{1}{4}, \frac{3}{16}, \frac{3}{16})$
Most important	(5,1,1)	$(\frac{1}{5}, \frac{4}{25}, \frac{4}{25})$
Little important	$(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$	(2,0,0)

الکترونیکی در آموزش عالی از پرسشنامه مقایسه زوجی استفاده گردیده و پس از جمع‌آوری داده‌ها و تلفیق قضاوت‌های پاسخگویان توسط محاسبه میانگین هندسی آن‌ها، با استفاده از روش FAHP و نیز روش ارائه شده توسط خراسانی کیاسری (۱۳۹۵) [۲۸] محاسبات مورد نیاز برای استخراج اوزان هر شاخص و معیار انجام می‌گردد. همچنین برای به دست آوردن وزن‌ها و رتبه بندی هر یک از شاخص‌ها و معیارها با توجه به داده‌هایی که از خبرگان به دست آمده، داده‌ها با استفاده از ابزار AHP محاسبه می‌گردد.

بعد از محاسبه وزن‌ها، شاخص‌ها رتبه‌بندی می‌شوند. شاخص‌های ارزیابی این پژوهش که مبتنی بر بررسی متعددی بوده است به صورت ویژگی‌های دانشجوی، ویژگی‌های مربی، کیفیت محتوا، زیرساخت نرم افزار، فرآیند آموزش، زیرساخت سخت افزار، مدیریت ساختار و تصویر دانشگاه دسته بندی شده است؛ که هر کدام از آن‌ها معیارهایی را جهت ارزیابی یادگیری الکترونیکی در آموزش عالی به عنوان زیر شاخص در خود پوشش داده است. گام‌های روش FAHP عبارتند از [۲۹،۳۰].

گام اول ایجاد ساختار سلسله مراتبی: ساختار مسئله‌ی تصمیم مانند یک سلسله مراتب است. در FAHP هدف، معیار تصمیم و گزینه‌ها به مانند شجره نامه در ساختار سلسله مراتبی مرتب می‌شوند.

گام دوم انجام مقایسات زوجی: در این گام، ماتریس‌های مقایسه شکل می‌گیرند و مقایسات زوجی انجام می‌شوند. معیارهای تصمیم با استفاده از مقیاس اصلی مقایسه در سطحی مشابه سنجش می‌شوند. در این پژوهش از اعداد به دست آمده از پرسشنامه میانگین یا مد (داده با بیشترین فراوانی) گرفته می‌شود. سپس، براساس نمودار (شماره ۱) تابع عضویت فازی برای متغیرهای زبانی مشخص می‌گردد.

گام سوم تشکیل ماتریس مقایسه زوجی (\tilde{A}) با به کارگیری اعداد فازی: براساس جدول (شماره ۴) اعداد فازی تعریف شده در روش سلسله مراتبی فازی را مشخص کرده و ماتریس مقایسات زوجی را تشکیل می‌دهیم.

ماتریس مقایسه زوجی به صورت زیر خواهد بود: (رابطه ۵)

$$\tilde{A} = \begin{pmatrix} (1,1,1) & \tilde{a}_{12} & \dots & \tilde{a}_{1n} \\ \tilde{a}_{21} & (1,1,1) & \dots & \tilde{a}_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \tilde{a}_{n1} & \tilde{a}_{n2} & \dots & (1,1,1) \end{pmatrix} \quad (5)$$

جدول ۳: نتایج آزمون پایایی پرسشنامه به روش آلفای کرونباخ

Table 3: The results of the reliability test of the questionnaire by Cronbach's alpha

student traits	0.841	3
instructor characteristics	0.945	3
content quality	0.759	3
Learning Process	0.921	3
Software infrastructure	0.845	3
Hardware infrastructure	0.789	3
Structure management	0.911	3
image of the university	0.845	3
Total	0.825	24

پرسشنامه از روایی مناسب برخوردار است.

پایایی یا قابلیت اعتماد پرسشنامه با استفاده از روش اندازه‌گیری آلفای کرونباخ^۴ محاسبه شد. نتایج در جدول ۳ به تفکیک شاخص‌ها نشان داده شده است. بر طبق ضریب آلفای محاسبه شده برای هر شاخص از پرسشنامه، مشاهده می‌شود که این ضریب بالای ۰٫۷ به دست آمد که نشان از پایایی ابزار اندازه‌گیری دارد.

روش تحلیل سلسله مراتبی فازی (FAHP)

روش تحلیل سلسله مراتبی یکی از معروف‌ترین فنون تصمیم‌گیری چند منظوره است که در سال ۱۹۸۰ توسط توماس ساعتی ابداع گردید [۲۵]. این روش هنگامی که عمل تصمیم‌گیری با چند گزینه رقیب و معیار تصمیم‌گیری روبرو است می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. اساس روش تحلیل سلسله مراتبی بر مقایسه زوجی یا دودویی گزینه‌ها و معیارهای تصمیم‌گیری است، برای چنین مقایسه‌ای نیاز به جمع‌آوری اطلاعات از تصمیم‌گیرندگان است و این امر به تصمیم‌گیرندگان این امکان را می‌دهد تا فارغ از هرگونه نفوذ و مزاحمت خارجی تنها روی مقایسه دو معیار یا گزینه تمرکز کنند. علاوه بر مقایسه دو دویی، به دلیل اینکه پاسخ دهنده تنها دو عامل را نسبت به هم می‌سنجد و به عوامل دیگر توجه ندارد اطلاعات ارزشمندی را برای مسئله مورد بررسی فراهم می‌آورد و فرآیند تصمیم‌گیری را منطقی می‌سازد. کیفیت تصمیم‌گیری با تجزیه و تحلیل نظرات مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد [۲۶] جهت به کارگیری فرآیند تحلیل سلسله مراتبی به صورت فازی، روش‌های متعددی پیشنهاد شده است. از اولین تلاش‌ها برای فازی کردن AHP می‌توان به روش ارائه شده توسط دو محقق هلندی به نام‌های لارهون و پدیریک در سال ۱۹۸۳ میلادی اشاره کرد که بر اساس روش «حداقل مجذورات لگاریتمی» بنا شده بود. [۲۷]

اما تعداد محاسبات و پیچیدگی مراحل این روش باعث شده است که چندان مورد استفاده قرار نگیرد؛ بنابراین روش‌های ساده‌تری جهت بکار بردن AHP به صورت فازی توسعه یافت. یکی از این روش‌ها در سال ۱۳۹۵ تحت عنوان روش تحلیل توسعه‌ای ارائه گردید که اعداد مورد استفاده در این تحقیق اعداد فازی هستند. در این بررسی، مقایسات تصمیم‌گیرنده، با واژه‌های زبان شناسی توصیف شده است و با اعداد فازی بیان می‌شود. برای مقایسه زوجی عوامل مؤثر بر توسعه یادگیری

به تحلیل یافته‌های به دست آمده از پرسشنامه شماره یک پرداخته می‌شود. تا از نظر آماری نیز بتوان صحت و سقم فرضیات را مورد بررسی قرار داد. اما قبل از آن باید مشخص نماییم که از آزمون‌های آماری پارامتریک استفاده شود یا غیر پارامتریک؛ جهت تعیین این موضوع از آزمون آماری کولموگروف-اسمیرنوف^۵ (K-S) استفاده می‌شود.

اثبات فرضیات تحقیق

همانگونه که قبلاً گفتیم برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و اطلاعات بدست آمده از پرسشنامه شماره یک پیش از آنکه روابط بین متغیرها را آزمون کنیم لازم است نرمال بودن متغیرها را بررسی کنیم. یکی از روش‌های بررسی ادعای نرمال بودن توزیع متغیر استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف^۵ است. هنگام بررسی نرمال بودن داده‌ها ما فرض صفر مبتنی بر اینکه توزیع داده‌ها نرمال است را در سطح خطای ۰.۰۵٪ تست می‌کنیم؛ بنابراین اگر آماره آزمون بزرگ‌تر مساوی ۰.۰۵ به دست آید. در این صورت دلیلی برای رد فرض بزرگ‌تر یا مساوی صفر مبتنی بر اینکه داده نرمال است، وجود نخواهد داشت؛ به عبارت دیگر توزیع داده‌ها نرمال خواهد بود. برای آزمون نرمالیت فرض‌های آماری به صورت زیر تنظیم می‌شود.

H_0 : توزیع داده‌های مربوط به هر یک از متغیرها نرمال است.

H_1 : توزیع داده‌های مربوط به هر یک از متغیرها نرمال نیست.

نتایج این آزمون در جدول شماره ۵ ارائه شده است.

نتایج حاصل از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف نشان می‌دهد که سطح معناداری همه متغیرها بزرگ‌تر از ۰.۰۵ می‌باشد که نشان از پذیرش فرض صفر یا همان توزیع نرمال داده‌ها را دارد.

بعد از تایید نرمال بودن داده‌ها به بررسی روابط بین آنها می‌پردازیم. به این منظور فرض‌های آماری به صورت زیر تنظیم می‌شود. (رابطه شماره ۱۰)

H_0 : شاخص‌های (ویژگی‌های دانشجو، ویژگی‌های مربی، کیفیت محتوا، فرآیند آموزش، زیرساخت نرم‌افزار، زیرساخت سخت‌افزار، مدیریت ساختار، تصویر دانشگاه) بر یادگیری الکترونیکی در آموزش عالی تأثیرگذار نمی‌باشد.

H_1 : شاخص‌های (ویژگی‌های دانشجو، ویژگی‌های مربی، کیفیت محتوا، فرآیند آموزش، زیرساخت نرم‌افزار، زیرساخت سخت‌افزار، مدیریت ساختار، تصویر دانشگاه) بر یادگیری الکترونیکی در آموزش عالی تأثیرگذار می‌باشد.

گام چهارم محاسبه‌ی وزن: محاسبه‌ی وزن در FAHP در دو قسمت جداگانه مورد بحث قرار می‌گیرد که عبارت است از وزن نسبی و وزن مطلق. وزن نسبی از ماتریس مقایسه‌ی زوجی به دست می‌آید، در حالی که وزن مطلق، وزن نهایی هر گزینه می‌باشد که از تلفیق وزن‌های نسبی جداول مقایسات زوجی محاسبه می‌گردد.

روش غیر فازی سازی: اگر a میانه باشد α و β ابهامات یک عدد فازی باشند در این صورت تابع عضویت به صورت زیر (رابطه شماره ۶) تعریف می‌شود [۲۸]

$$\mu_{\tilde{A}}(x) = \begin{cases} 1 - \frac{a-x}{\alpha}, & x \in [a-\alpha, a] \\ 1 & x \in [a, b] \\ 1 - \frac{x-b}{\beta}, & x \in [b, b+\beta] \end{cases} \quad (6)$$

که به صورت‌های ذیل

$\tilde{A} = (a, \alpha, \beta)_{LR}$ که به آن نمایش LR گفته می‌شود.
 $\tilde{A} = (a - (1-r)\alpha, a + (1-r)\beta)$ که به آن نمایش پارامتری گفته می‌شود.

اگر $A \sim \tilde{A}$ یک عدد فازی با نمایش پارامتری به صورت $\tilde{A} = (a - (1-r)\alpha, a + (1-r)\beta)$ باشد و تابع کاهنده‌ی s مانند s با شرایط زیر (رابطه شماره ۷):

$$1) S: [0,1] \rightarrow [0,1]$$

$$2) S(0)=0, S(1)=1$$

داشته باشیم تابع Value به صورت ذیل (رابطه شماره ۸) تعریف می‌شود

$$V(\tilde{A}) = \int_0^1 s(r) [\underline{u}(r) + \bar{u}(r)] dr \quad (8)$$

در حالت کلی اگر $\tilde{A} = (a, \alpha, \beta)_{LR}$ یک عدد فازی مثلثی باشد و فرمول value به صورت زیر (رابطه شماره ۹) تبدیل می‌شود [۲۸]

$$V(\tilde{A}) = a + \frac{1}{6} (\beta - \alpha) \quad (9)$$

نتایج و بحث

بعد از توصیف متغیرها (شاخص‌ها) و پاسخ‌های به دست آمده از جامعه آماری در این بخش در ابتدا به بررسی فرضیه‌های مطرح شده و آزمون آماری مورد استفاده در پژوهش می‌پردازیم. به بیان دیگر در این بخش

جدول ۵: نتایج آزمون کولموگروف-اسمیرنوف

Table 5: The results of the Kolmogorov-Smirnov test

Indicator	Meaningful value	Number of questions
Student traits	0.112	3
Instructor characteristics	0.245	3
Content quality	0.145	3
Learning Process	0.341	3
Software infrastructure	0.215	3
Hardware infrastructure	0.152	3
Structure management	0.062	3
Image of the university	0.325	3
Total	0.261	24

جدول ۷: نتایج آزمون معنی‌دار بودن رگرسیون رابطه بین متغیرهای تحقیق و یادگیری الکترونیکی

Table 7: The results of significance test of the regression of the relationship between the research variables and e-learning

Variable	Model	Sum of squares	df	Mean squares	F	Sig
Student traits	Regression	85.969	1	70.969	625.325	0.000
	residual	30.292	299	0.120		
	Total	115.268	300			
Instructor characteristics	Regression	60.250	1	59.250	75.256	0.000
	residual	52.511	299	0.859		
	Total	112.761	300			
Content quality	Regression	33.110	1	33.110	124.758	0.000
	residual	106.261	299	0.429		
	Total	139.370	300			
Learning Process	Regression	112.112	1	98.834	415.424	0.000
	residual	12.425	299	0.008		
	Total	124.761	300			
Software infrastructure	Regression	45.834	1	42.834	128.429	0.000
	residual	16.425	299	0.425		
	Total	61.761	300			
Hardware infrastructure	Regression	62.834	1	98.934	142.145	0.000
	residual	14.927	299	0.859		
	Total	78.761	300			
Structure management	Regression	112.106	1	98.834	175.486	0.000
	residual	1.927	299	0.725		
	Total	113.761	300			
Image of the university	Regression	125.012	1	86.145	415.715	0.000
	residual	12.927	299	0.715		
	Total	147.012	300			

ارزیابی و رتبه بندی عوامل مؤثر بر توسعه یادگیری الکترونیکی در آموزش عالی

برای تجزیه و تحلیل داده های پرسشنامه زوجی در ابتدا به تشکیل ماتریس مقایسات زوجی از دیدگاه تصمیم گیران می پردازیم. برای ایجاد ماتریس های زوجی پس از جمع آوری پرسشنامه ها، ماتریس ارزیابی فازی با استفاده از میانگین (مد) داده های پرسشنامه ها محاسبه گردید و جدول های ارزیابی مانند جدول ۹ ارائه شد. در جدول شماره ۹ ابتدا ماتریس مقایسه زوجی فازی را در زمینه شاخص های یادگیری الکترونیکی مورد بررسی قرار می دهیم، سپس مجموع هر ستون را در سطر آخر به دست آورده و درایه هر ستون را بر مقدار مجموع تقسیم می کنیم تا هر عدد فازی به عدد بین صفر و یک تبدیل شود که در حقیقت اعداد فازی به دست آمده نرمال سازی شده و با استفاده از میانگین سطری میزان اوزان هر شاخص را بیان می کنیم. درایه روی قطر اصلی نیز اعداد فازی واحد می باشند و درایه های معکوس نیز با استفاده

$$\begin{cases} H_0: \beta_0 = \beta_1 = 0 \\ H_0: \beta_0 \neq \beta_1 \neq 0 \end{cases} \quad (10)$$

برای اثبات این فرضیات ابتدا با آزمون پیرسون میزان همبستگی این متغیرها را بررسی می کنیم که نتایج آن در جدول شماره ۶ قابل مشاهده است.

با توجه به جدول شماره ۶ میزان همبستگی این متغیرهای ویژگی های دانشجو ۰،۷۴، ویژگی های مربی ۰،۸۶، کیفیت محتوا ۰،۶۸۹، فرآیند آموزش ۰،۷۲، زیرساخت نرم افزار ۰،۸۲۱، زیرساخت سخت افزار ۰،۶۹، مدیریت ساختار ۰،۸۷ و تصویر دانشگاه ۰،۷۹ به دست آمده است که از میزان بالای همبستگی حاکی است.

برای استنباط رابطه معناداری و آزمون فرض از خواص رگرسیون یا همان آزمون فیشر F استفاده می کنیم که نتایج آن در جدول شماره ۷ قابل مشاهده است.

با عنایت به جدول شماره ۷ آزمون F با توجه به جدول فوق سطح معنی داری محاسبه شده برای این آماره ها برابر ۰،۰۰۰ بوده و نشان از معنی دار بودن رگرسیون در سطح ۰،۹۹ دارد. لذا فرض صفر بودن ضرایب رد شده و نشان می دهد رابطه خطی بین متغیرهای تحقیق و یادگیری الکترونیکی وجود دارد.

همان گونه که از جدول فوق استنباط می شود، مقدار آزمون F برای ویژگی های دانشجو برابر ۶۲۵،۳۲۵، ویژگی های مربی برابر ۷۵،۲۵۶، کیفیت محتوا برابر ۱۲۴،۷۵۸، فرآیند آموزش برابر ۴۱۵،۴۲۴، زیرساخت نرم افزار برابر ۱۲۸،۴۲۹، زیرساخت سخت افزار برابر ۱۴۲،۱۴۵، مدیریت ساختار برابر ۱۷۵،۴۸۶ و تصویر دانشگاه برابر ۴۱۵،۷۱۵ می باشد و درجه آزادی هر کدام از متغیرها نیز برابر ۱ می باشد. برای اثبات روابط بین شاخص ها (متغیرها) تحقیق با یادگیری الکترونیکی باید از آزمون T استفاده کنیم که نتایج آن در جدول شماره ۸ نشان داده شده است.

همان گونه که از جدول ۸ استنباط می شود، مقدار آزمون T برای ویژگی های دانشجو برابر ۱۱،۲۵۱، ویژگی های مربی برابر ۱۲،۰۴۰، کیفیت محتوا برابر ۱۲،۴۲۹، فرآیند آموزش برابر ۱۵،۱۳۲، زیرساخت نرم افزار برابر ۱۹،۷۴۸، زیرساخت سخت افزار برابر ۲۱،۱۲۵، مدیریت ساختار برابر ۴۶،۷۰۸ و تصویر دانشگاه برابر ۱۰۸،۱۳۲ می باشد و سطح معناداری هر کدام از متغیرها نیز برابر ۰،۰۰۰ هست.

جدول ۶: نتایج آزمون همبستگی بین متغیرهای تحقیق و یادگیری الکترونیکی
Table 6: Correlation test results between research and learning variables

Correlation coefficient	Mean	Standard deviation	Sig
0.74	2.3488	0.7451	0.000
0.86	4.1254	0.7256	0.000
0.689	2.7826	0.7045	0.000
0.72	3.3594	0.7015	0.000
0.821	3.3256	1.0012	0.000
0.69	2.1254	0.5426	0.000
0.87	3.3153	0.8547	0.000
0.79	3.1894	0.8291	0.000

جدول ۸: نتایج آزمون t ارتباط بین متغیرهای تحقیق و یادگیری الکترونیکی

Table 8: The t-test results of the relationship between the variables of research and e-learning

Model		Coefficients			t	Sig
		non-standard factor		Standard factor		
		B	Std. Error	Beta		
1	Constant	1.215	0.094		12.158	0.000
	Student traits	0.528	0.027	0.74	11.251	0.000
2	Constant	1.06	0.093		15.676	0.000
	Instructor characteristics	0.365	0.014	0.86	12.040	0.000
3	Constant	1.245	0.065		15.459	0.000
	Content quality	0.425	0.034	0.689	12.429	0.000
4	Constant	1.025	0.032		12.798	0.000
	Learning Process	1.231	0.009	0.72	15.132	0.000
5	Constant	1.031	0.013		21.285	0.000
	Software infrastructure	1.415	0.006	0.821	19.748	0.000
6	Constant	1.458	0.032		41.631	0.000
	Hardware infrastructure	0.758	0.009	0.69	21.125	0.000
7	Constant	0.748	0.032		14.112	0.000
	Structure management	1.02	0.009	0.87	46.708	0.000
8	Constant	1.628	0.145		41.189	0.000
	Image of the university	1.016	0.089	0.79	108.132	0.000

The dependent variable: e-learning

و همچنین با استفاده از اطلاعات به دست آمده از پرسشنامه های زوجی جهت مقایسه زوجی بین معیارهای ویژگی دانشجو، ویژگی های مربی، کیفیت محتوا، زیرساخت نرم افزار، فرآیند آموزش، زیرساخت سخت افزار، مدیریت ساختار و تصویر دانشگاه معیارهای طرح شده را مورد ارزیابی قرار می دهیم. نتایج اوزان بدست آمده از هر معیار در جدول شماره ۱۱ آورده شده است. پس از بدست آوردن اوزان هر شاخص و معیار برای آنکه بتوانیم میزان

از جدول شماره ۴ توضیح داده شد، در جدول وارد می کنیم. نتایج ماتریس مقایسات زوجی شاخص ها نسبت به هم براساس پرسشنامه زوجی در جدول شماره ۹ نشان داده شده است. بعد از نرمال سازی ماتریس مقایسات زوجی وزن شاخص ها محاسبه می شود که برای محاسبه وزن شاخص ها از ماتریس نرمال سازی شده میانگین سطری می گیریم که نتایج آن در جدول شماره ۱۰ نشان داده شده است.

جدول ۹: ماتریس مقایسات زوجی شاخص ها نسبت به هم از نظر تصمیم گیرنده

Table 9: Paired comparison matrix of the indicators relative to each other in terms of decision makers

	Student traits	Instructor characteristics	Content quality	Software infrastructure	Learning Process	Hardware infrastructure	Structure management	Image of the university
Student traits	(1,1,1)	(2,1,1)	(3,1,1)	(2,1,1)	(1,1,1)	(3,1,1)	(2,1,1)	(3,1,1)
Instructor characteristics	$(\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4})$	(1,1,1)	(2,1,1)	$(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$	(2,1,1)	(1,1,1)	(2,1,1)	(3,1,1)
Content quality	$(\frac{1}{3}, \frac{2}{9}, \frac{2}{9})$	$(\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4})$	(1,1,1)	(1,1,1)	(2,1,1)	(2,1,1)	(1,1,1)	(3,1,1)
Software infrastructure	$(\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4})$	(2,0,0)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(2,1,1)	(2,1,1)	(2,1,1)
Learning Process	(1,1,1)	$(\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4})$	$(\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4})$	(1,1,1)	(1,1,1)	$(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$	$(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$	$(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$
Hardware infrastructure	$(\frac{1}{3}, \frac{2}{9}, \frac{2}{9})$	(1,1,1)	$(\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4})$	$(\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4})$	(2,0,0)	(1,1,1)	$(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$	(3,1,1)
Structure management	$(\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4})$	$(\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4})$	(1,1,1)	$(\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4})$	(2,0,0)	(2,0,0)	(1,1,1)	(3,1,1)
Image of the university	$(\frac{1}{3}, \frac{2}{9}, \frac{2}{9})$	$(\frac{1}{3}, \frac{2}{9}, \frac{2}{9})$	$(\frac{1}{3}, \frac{2}{9}, \frac{2}{9})$	$(\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4})$	(2,0,0)	$(\frac{1}{3}, \frac{2}{9}, \frac{2}{9})$	$(\frac{1}{3}, \frac{2}{9}, \frac{2}{9})$	(1,1,1)
Total pillar	(4/49, 3/41, 3/41)	(7/83, 3/97, 3/97)	(9/33, 5/22, 5/22)	(7,5/25, 5/25)	(13,5,5)	(11/83, 5/72, 5/72)	(9/33, 6/22, 6/22)	(18/22, 7/5, 7/5)

جدول ۱۲: وزن نهایی شاخص های مؤثر بر یادگیری الکترونیکی
Table 12: The final weight of the effective indices in e-learning

Indicators	Fuzzy weight	Non-Fuzzy weight	Indicators rating
Student traits	(0.11,0.09,0.09)	0.11	1
Instructor Characteristics	(0.07,0.08,0.08)	0.07	3
Content quality	(0.06,0.07,0.07)	0.06	4
Software infrastructure	(0.08,0.07,0.07)	0.08	2
Learning Process	(0.03,0.06,0.06)	0.03	7
Hardware infrastructure	(0.04,0.05,0.05)	0.04	6
Structure management	(0.05,0.04,0.04)	0.05	5
Image of the university	(0.02,0.03,0.03)	0.02	8

یادگیری الکترونیکی در آموزش عالی و سپس زیرساخت نرم افزار به عنوان دومین عامل تأثیرگذار در این جهت ارزیابی شده است. همچنین ویژگی های مربی، کیفیت محتوا، مدیریت ساختار، زیرساخت سخت افزار، فرآیند آموزش و تصویر دانشگاه به ترتیب رتبه های سوم تا هشتم را بدست آوردند.

نتیجه گیری

یادگیری الکترونیکی به عنوان یکی از کاربردهای فناوری اطلاعات با بسیاری از برنامه های دانشگاهی ادغام می شود. با رشد قابل توجه یادگیری الکترونیکی بسیاری از محققان حوزه روانشناسی و سیستم های اطلاعاتی متغیرهای مهمی که مربوط به موفقیت یادگیری الکترونیکی هستند را مشخص کرده اند. لذا از سال ۱۹۹۲ در تحقیقات زیادی به بررسی موفقیت سیستم های یادگیری و سنجش آن به طریق تجربی پرداخته شده است. در این پژوهش فهرستی از ۸ شاخص (ویژگی دانشجو، ویژگی مربی، کیفیت محتوا، مدیریت ساختار، فرآیند آموزش، زیرساخت نرم افزار، زیرساخت سخت افزار، تصویر دانشگاه) براساس فاکتورهای فنی، انسانی، اجتماعی، سازمانی برای ارزیابی اثربخشی یادگیری الکترونیکی استخراج و بر اساس آن مقیاسی معتبر ساخته شد. معلوم گردید که مقیاس معرفی شده، ابزاری روا و پایا برای ارزیابی اثربخشی یادگیری الکترونیکی است. از دیگر نتایج پژوهش، فرضیاتی بود که درصدد بررسی تأثیر آن ها بر یادگیری الکترونیکی بودیم. با توجه به نرمال بودن متغیرهای پژوهش (نتایج حاصل از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف) از ضریب همبستگی پیرسون، آزمون T و آزمون F برای آزمون فرضیات استفاده شد. نتایج نشان داد که بین فرضیات تحقیق (ویژگی دانشجو، ویژگی مربی، کیفیت محتوا، مدیریت ساختار، فرآیند آموزش، زیرساخت نرم افزار، زیرساخت سخت افزار، تصویر دانشگاه) با یادگیری الکترونیکی رابطه مثبت و معناداری وجود دارد.

همچنین با توجه به اینکه در هیچ یک از تحقیقاتی که در پیشینه پژوهش ذکر شده از دو دیدگاه اساتید و دانشجویان استفاده نشده است و تنها به نظرات اساتید یا دانشجویان اکتفا شده بود، ما در این پژوهش

جدول ۱۰: وزن شاخص های مؤثر بر یادگیری الکترونیکی
Table 10: The weight of the effective indices of e-learning

Indicators	Fuzzy weight
Student traits	(0.22,0.19,0.19)
Instructor characteristics	(0.14,0.16,0.16)
Content quality	(0.13,0.15,0.15)
Software infrastructure	(0.15,0.14,0.14)
Learning Process	(0.08,0.12,0.12)
Hardware infrastructure	(0.09,0.1,0.1)
Structure management	(0.12,0.08,0.08)
Image of the university	(0.06,0.05,0.05)

جدول ۱۱: وزن معیارهای مؤثر بر یادگیری الکترونیکی
Table 11: The weight of effective criteria on e-learning

Criteria	Weight of criteria
Student motivation	(0.75,0.66,0.66)
Student Skill	(0.24,0.34,0.34)
Instructor characteristics	
Coach's attitude towards e-learning	(0.66,0.65,0.65)
Attitude of the instructor towards the Student	(0.33,0.35,0.35)
Content quality	
Understood content	(0.66,0.65,0.65)
Content update	(0.33,0.35,0.35)
Software infrastructure	
Web Conferencing tool for video communication	(0.66,0.65,0.65)
Networks and educational associations	(0.33,0.35,0.35)
Learning Process	
Allocation of content and information resources based on scientific level	(0.33,0.67,0.67)
Improve educational patterns	(0.66,0.33,0.33)
Hardware infrastructure	
The existence of appropriate servers in accordance With the needs of the educational system and the need of the student	(0.66,0.65,0.65)
Internet and bandwidth suitable for covering educational system	(0.33,0.35,0.35)
Structure management	
Encourage managers and educators to interact With students	(0.66,0.65,0.65)
The ability to coordinate the structure of education with the university	(0.33,0.35,0.35)
Image of the university	
Good university reputation	(0.66,0.65,0.65)
Creating trust for the university brand	(0.33,0.35,0.35)

تأثیرگذاری بهتر هر شاخص را بر روی یادگیری الکترونیکی بسنجیم؛ اوزان هر شاخص را در معیارهای آن ضرب کرده تا اوزان فازی هر شاخص بدست آید؛ سپس میانگین وزن های فازی به دست آمده را طبق فرمول (رابطه ۹) به دست می آوریم تا اوزان غیرفازی هر شاخص بدست آید که تبدیل به عدد قطعی شده و به عنوان رتبه آن شاخص در نظر گرفته می شود که نتایج آن در جدول شماره ۱۲ نشان داده شده است.

با توجه به اعداد به دست آمده از جدول شماره ۱۲ شاخص ها رتبه بندی شده و با توجه به معیارها و شاخص های پیش بینی شده و تصمیم گیری چند معیاره فازی ویژگی های دانشجو به عنوان تأثیرگذارترین عامل

- [6] Kanuka H, Anderson T. Ethical issues in qualitative e-learning research. *International Journal of Qualitative Methods*. 2007; 6(2): 1-14.
- [7] Gunn H. Virtual libraries, supporting student learning. *Journal of School Libraries Worldwide*. 2008; 8: 27-37.
- [8] Horton W. *e-learning by design*. US: Pfeiffer; 2011.
- [9] Attaran M. Virtual university: Revising existing narratives. *Journal of Electronic Learning Zanjan*. 2006; 11(4): 50-62. Persian.
- [10] Javidan Najad H, Sohali R. Electronic education, need for organization in the 21st century. *Proc. of the 1st International Conference on Information and Knowledge*, 21(3), 30-1; 2003. Persian.
- [11] Darab B, Montazeri G. Assess the readiness of e-learning in Iranian universities. *Journal of Educational Technology*. 2010; 4(3): 181-190. Persian.
- [12] Selim H. Critical success factor for e-learning acceptance. *Computers & Education*. 2007; 49(3): 396-413.
- [13] Waleed M, Al-rahmi M, Shahizan M, Lizawati Y. The effectiveness of using e-learning in Malaysian higher education: A case study University Teknologi Malaysia. *Mediterranean Journal of Social Sciences*. 2015; 6(5): 2.
- [14] Bussakorn C, Praweenya S. The eraroungchairsry, Critical success factors for online distance learning in higher education: A review of the literature. *Creative Education*. 2012; 3(6): 61-66.
- [15] Chen S, Yong Tat Yao A. An empirical evaluation of critical factors influencing learner satisfaction in blended learning: A pilot study. *Universal Journal of Educational Research*. 2016; 4(7): 1667-1671.
- [16] Liaw S, Huang H. Perceived satisfaction, perceived usefulness and interactive learning environments as predictors to self-regulation in e-learning environments. *Journal of Computers & Education*. 2013; 60(1): 14-24.
- [17] Mosakhani M, Jamporzmay M. Introduce critical success factors of e-learning for evaluating e-learning implementation success. *International Conference on Educational and Information Technology*. 2010; 6(1). 224-228.
- [18] Seok S, Meyen E. Three dimensions of the online course evaluation instrument in postsecondary education. *Proc. of the 9th LASTED International Conference Computers and Advanced Technology in Education*. 2006; 4(6), 231-245.
- [19] Mehregan M, Jamporzmay M, Hosseinzadeh M, Mehrafrouz M. Proposing an approach for evaluating e-learning by integrating critical success factor and fuzzy AHP. *International Conference on Innovation, Management and Service IPEDR*. 2011; 1(4): 125-130.
- [20] Ozkan S, Koseler R. Multi- dimensional students evaluation of e-learning systems in the higher education context: An empirical investigation. *Computer & Education*. 2009; 5(3):1285-1296.
- [21] Hosseini K, Nori H, Zabihi A. Adoption of e-learning higher

از دو دیدگاه اساتید و دانشجویان استفاده کردیم. همانگونه که گفتیم این تحقیق بر مبنای ارزیابی عوامل مؤثر بر توسعه ارائه کرده است. تحلیل FAHP گیری الکترونیکی روشی را با استفاده از سه مراتبی توسط ۸ عامل مؤثر بر یادگیری الکترونیکی ساختار بندی شده است که هر کدام دارای دو معیار می باشند. در این تحقیق ما از روش تصمیم گیری چند معیاره فازی برای ارزیابی عوامل مؤثر بر توسعه یادگیری الکترونیکی در آموزش عالی استفاده کردیم که در این روش تمامی روابط بین شاخص ها و معیارها در نظر گرفته می شود. نتایج نشان می دهند که ویژگی های دانشجو اهمیت بیشتری داشته و زیرساخت نرم افزار به عنوان دومین عامل تأثیرگذار در این جهت ارزیابی شده است. همچنین ویژگی های مربی، کیفیت محتوا، مدیریت ساختار، زیرساخت سخت افزار، فرآیند آموزش و تصویر دانشگاه به ترتیب رتبه های سوم تا هشتم را بدست آوردند.

پی نوشت

- 1 Shanghai Cooperation Organization
- 2 Validity
- 3 Reliability
- 4 Cronbach's Alpha
- 5 Kolmogorov-Smirnov Test

مشارکت نویسندگان

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

تشکر و قدردانی

از تمام کسانی که ما را در انجام این پژوهش یاری رساندند تشکر و قدردانی داریم.

تعارض و منافع

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

منابع و مآخذ

- [1] Farhadi R. e-learning new paradigm in the information age. *Journal of Science and Technology*. 2015; 21(1): 49-66. Persian.
- [2] Seraji F, Attaran M. *E-learning: Basics, design, implementation and evaluation*. Hamedan: Bu Ali Sina University Press; 2011. Persian.
- [3] Chen R, Tseng H. Factors that influence acceptance of web-based e-learning system for the in-service education of junior high school teachers in Taiwan. *Evaluation and Program Planning*. 2012; 35(4): 398-406.
- [4] Filippova T. Priority fields of e-learning development in Russia. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 2015; 20(6): 348 – 353.
- [5] Jafarpour M, Bahramzadeh M. Evaluation of effective factors on the development of e-learning in universities of the country. *Journal International Management*; 7(4): 23-33. Persian.

- [26] Wallace D, Joan , Giese S, Jean L, Johnson A. Customer retailer loyalty in the context of multiple channel strategies. *Journal of Retailing*. 2004; 8(5): 249-263.
- [27] Laarhoven V, Pedrycz W. A fuzzy extension of Saaty's priority theory. *Fuzzy Sets and Systems*. 1983; 11: 229-241.
- [28] Khorasani Kiasari M, Abdollahzadeh L, Rahmani F. Evaluating and recognizing the Effective Factors on Electronic faithfulness in companies offering electronic service using fuzzy Ahp logic. *Journal of Industrial Management factory of Humanities*. 2017;11(38): 35-48. Persian.
- [29] Liu C, Serrano A, Yin G. An optimum design selection approach for product customization development. *Journal of Intelligent Manufacturing*. 2011; 23(4): 1433-1443.
- [30] Albayrak E, Erensal Y. Using analytic hierarchy process (AHP) to improve human performance. An application of multiple criteria decision making problem, *Journal of Intelligent Manufacturing*. 2004; 15(3): .491-503.
- education: Application of current theory, Technology Acceptance Model and quality of electronic service. *Journal of Research and Planning in Higher Education*. 2013; 6(7): 111-136. Persian.
- [22] Nagunwa T, Lwoga E. Developing an e-learning strategy to implement medical competency based curricula: experiences from Muhimbili University of Health and Allied Sciences. *International Journal of Education and Development Using ICT*. 2013; 8(3): 7-21.
- [23] Hamidieh A, Mirzazadeh A. Prioritizing the performance evaluation indicators of the academic e-learning system using Fuzzy Approach. *Indian Journal of Science and Technology*. 2015; 8(28): 1-10. Persian
- [24] Momeni M, Qayyami A. Statistical analysis using SPSS. Tehran: New Book; 2005. Persian.
- [25] Saaty TL. *The analytic hierarchy process*. US: Mc-Graw Hill; 1980.

Citation: (Vancoure): Rahmani F, Ahmadi H, Ghanbari E, Khorasani Kiasari M. [Evaluating and ranking the effective factors of developing e-learning in higher education with fuzzy multi-criteria decision-making approach]. *Tech. Edu. J*. 2019; 13(2): 284-298.

 <http://dx.doi.org/10.22061/jte.2018.3428.1871>



COPYRIGHTS

©2019 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

Proposing a criteria-based assessment pattern for architectural design studios

S.Rezaei Ashtiani, J.MahdiNejad

Architecture Department, Faculty of Architecture and Urbanization, Shahid Rajaei University, Tehran, Iran

ABSTRACT

Submitted: 1 September 2018
Reviewed: 23 October 2018
Revised: 19 November 2018
Accepted: 26 November 2018

KEYWORDS:

Architecture Training
Evaluation
Design Process
Architectural Design Studio

* Corresponding author
[✉ mahdinejad@sru.ac.ir](mailto:mahdinejad@sru.ac.ir)

Background and Objectives: Architecture education is one of the most important issues in the development of architecture. In this decade, universities and colleges are increasingly committed to effective assessment of students to improve students' learning, and not just giving them a grade. The importance of examining this issue is that the assessment methods for architectural education systems that are based on design and studio, need more research than other fields. In the field of architectural design, unlike other fields students do not take part in written, descriptive, or multiple choice tests, and it is much more difficult to turn what architecture students offer into a score in comparison to other disciplines. One of the important pillars of education is evaluation. The crit is the most common assessment method and having feedback in architecture. In research on the crit, little attention was paid to the sense and reception of students from the process of evaluation, while being recognized as one of the greatest student's dissatisfaction. The purpose of this research is to understand the students' viewpoints about the current methods of the crit, in addition of studying student designing capability, evaluate the design and process, in a way to judge architectural projects to improve the quality of arbitration and education in this field, and provides model for the correct measurement and judgment method, based on goals and design process, relying on criteria which are based on educational objectives.

Methods: In this research, 40 undergraduate and postgraduate students at Sure university school of architecture were selected through cluster sampling as focus groups, and experts has been used to weight the criteria by AHP method.

Findings: Among them, critical explanation with weight of 38% is more important, after that the development of the chosen idea with 21%, the concept and design solution, with 17% & 14% eventually the final design with 10% is the least important of the five criteria.

Conclusion: In order to evaluate the architectural design based on the students' opinion and the previous methods of evaluation, a model was proposed. The proposed pattern correctly plays all four roles of evaluation - feedback, motivator, guide, evaluation-communication. With this model, students are graded based on the quality of their work and this have nothing to do with the performance of other students; and therefore there is no comparison between students.

At the same time, because a number is presented in the end, the rank of the student is determined among the other students, while each person's work is compared to his own. In this model, the criteria are defined and prioritized based on the objectives of the course. The proposed model can provide strategies for practitioners of architecture education, such as lecturers and students to enhance their learning.



NUMBER OF REFERENCES

56



NUMBER OF FIGURES

2



NUMBER OF TABLES

5

مقاله پژوهشی

ارائه الگوی ارزیابی آموزشی مبتنی بر معیار در آتلیه‌های طراحی معماری

سیما رضائی آشتیانی، جمال‌الدین مهدی‌نژاد*

دانشکده مهندسی معماری و شهرسازی دانشگاه شهید رجائی، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: آموزش معماری از موضوعات مهم در جریان رشد معماری است. یکی از ارکان مهم آموزش، ارزیابی است. ارزیابی پروژه‌ها، رایج‌ترین روش بازخورد در معماری است. در این دهه، دانشگاه‌ها و مدارس به طور فزاینده‌ای متعهد به ارزیابی و رتبه‌دهی مؤثر برای دانشجویان هستند، به طوری که ارزیابی و نمره‌دهی باعث ارتقاء یادگیری دانشجویان شود نه اینکه فقط، نمره‌ای به آنها داده باشند. اهمیت بررسی این موضوع در این است که به حتم روش‌های ارزیابی در مورد سیستم‌های آموزشی معماری که مبتنی بر طراحی و آتلیه است مثل معماری، نسبت به سایر رشته‌ها، نیاز بیشتری به تحقیق و بررسی دارد. در رشته طراحی معماری، مانند رشته‌های دیگر نمی‌توان از دانشجویان امتحان کتبی، تشریحی یا تستی گرفت و تبدیل کردن کاری که دانشجویان معماری ارائه می‌دهند به یک نمره، در مقایسه با بقیه رشته‌ها بسیار دشوارتر است. در تحقیقاتی که در مورد ارزیابی انجام شده، توجه کمی به احساس و دریافت دانشجویان از فرایند ارزیابی شده است، درحالی‌که به عنوان یکی از بزرگترین نارضایتی‌های دانشجویان شناخته شده است. هدف از این تحقیق، درک نظرات دانشجویان از روش‌های رایج ارزیابی است تا ضمن بررسی روش‌های سنجش توان طراحی دانشجویان، ارزیابی طرح و فرآیند، به شیوه‌ای جهت قضاوت پروژه‌های معماری در جهت ارتقای کیفیت داوری و آموزش در این رشته بپردازد و الگویی را در خصوص روش صحیح سنجش و داوری مبتنی بر اهداف و فرآیند طراحی، با اتکالی بر معیارهایی که بر اساس اهداف آموزشی است، ارائه دهد.

روش‌ها: نمونه‌های این تحقیق، ۴۰ نفر از دانشجویان مقطع کارشناسی و کارشناسی ارشد دانشکده معماری دانشگاه سوره، به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای، به صورت گروه‌های تمرکز است و از متخصصین برای وزن‌دهی به معیارها، به روش AHP استفاده شده است.

یافته‌ها: پنج معیار اصلی برای ارزیابی ارائه شد: از بین آنها توضیح انتقادی با وزن ۳۸٪ از اهمیت بیشتری برخوردار است، بعد از آن توسعه ایده منتخب با ۲۱٪، کانسپت و راه حل طراحی، با ۱۷٪ و در نهایت طرح نهایی با ۱۰٪ کمترین اهمیت را از بین پنج معیار به خود اختصاص می‌دهد.

نتیجه‌گیری: در راستای ارزیابی طراحی معماری بر اساس بررسی نظر دانشجویان و بررسی روش‌های گذشته ارزیابی، الگویی پیشنهاد شد. الگوی پیشنهادی هر چهار نقش ارزیابی - بازخورنده، ایجادکننده انگیزش، هدایت‌کننده، ارتباطی ارزیابی - را به درستی ایفا می‌کند. با این الگو به دانشجویان بر اساس کیفیت کارشان نمره داده می‌شود و هیچ ارتباطی با کارایی دانشجویان دیگر ندارد و بنابراین هیچ مقایسه‌ای بین دانشجویان وجود ندارد. در عین حال، به دلیل اینکه یک عدد ارائه می‌شود، در آخر، جایگاه دانشجو در بین دانشجویان دیگر تعیین می‌شود، در حالی‌که کار هر شخص با خودش مقایسه شده است. در این الگو معیارها بر اساس اهداف دوره تعریف و الویت‌بندی شده‌اند. الگوی ارائه شده می‌تواند راهبردهایی را برای کنشگران آموزش معماری، اعم از مدرس و دانشجو در امر ارتقا یادگیری ارائه دهد.

دریافت: ۱۰ شهریور ۱۳۹۷
داوری: ۱ آبان ۱۳۹۷
اصلاح: ۲۸ آبان ۱۳۹۷
پذیرش: ۰۵ آذر ۱۳۹۷

واژگان کلیدی:

آموزش معماری
ارزیابی
فرآیند طراحی
آتلیه طراحی معماری

*نویسنده مسئول

Mahdinejad@sru.ac.ir

مقدمه

مهارت‌ها و درک لازم را برای تمرین آموزش‌های حرفه‌ای معماری را یاد می‌گیرند [۵].

با توجه به اهمیت درس طراحی معماری، طریقه ارزیابی دانشجویان در این درس از اهمیت به-سزایی در آموزش معماری برخوردار است. مارک ولف ارزیابی را جزئی جدایی‌ناپذیر از فرآیند آموزش می‌داند و معتقد است که هر دانشجو با ارزیابی خاص نتایج بهتری خواهد گرفت [۶]. اهمیت سنجش و ارزیابی از آن جهت است که میزان توانایی حرفه‌ای و بازده و موفقیت‌های کسب شده در عرصه آموزشی و همچنین توانایی ارائه و انتقال محتوای آموزشی به روش‌های مختلف اندازه‌گیری می‌شود. این در حالی است که ارزیابی یکی از بزرگترین نارضایتی‌های دانشجویان

آموزش معماری به دلیل جایگاه مهم این رشته در حرفه و تمرکز بر دوره کارآموزی، از دیگر رشته‌ها متفاوت است [۱]. بخش عمده‌ای از آموزش معماری (کارآموزی) در قالب تمرین و تعامل در درس طراحی معماری در آتلیه طراحی معماری می‌گذرد. اهمیت آتلیه طراحی در آموزش معماری توسط دانشمندان مختلف هنر و معماری مورد تاکید قرار گرفته است [۲]. به عنوان مثال، آتلیه طراحی در قلب آموزش معماری نهفته است [۳]. درس طراحی معماری، محور و نقطه جمع‌آوری تمام دانش و مهارت‌های موجود در برنامه درسی معماری است [۴]. در میان دیوارهای آتلیه طراحی، متخصصان آینده، ارزش‌ها، نگرش‌ها، دانش‌ها،

به چه معناست. در ادبیات آموزش معماری، مترادف واژه ارزیابی، واژگان سنجش، داوری، ژوژمان، قضاوت، آزمون، اندازه‌گیری است و ابزارهای به کار رفته در امر داوری با واژه‌های معیار، مولفه، شاخص، پارامتر، ملاک تعریف شده است.

در فرهنگ فارسی عمید، ارزیابی به معنی تعیین بها و ارزش چیزی و همچنین به معنی بررسی آمده است. یکی از ارکان مهم آموزش، ارزیابی و داوری است [۱۱۱]. ارزیابی عبارت است از عملی که به وسیله آن درباره یک واقعه، یک فرد و یا یک شیء با توجه به یک معیار (یا چند معیار) قضاوت شود [۱۱۲]. از نظر گری ارزیابی به فرآیند نظام‌مند جمع‌آوری، تحلیل و تفسیر اطلاعات گفته می‌شود که به منظور تعیین میزان تحقق اهداف مورد نظر انجام می‌شود [۱۱۳].

سیف [۱۱۴] از سنجش به عنوان اندازه‌گیری منظم و دوره‌ای ارزش‌ها و شایستگی‌ها و از ارزشیابی، به مثابه داوری درباره آنها یاد کرده است. بازرگان [۱۱۵] ارزیابی را آزمون و قضاوت درباره ارزش، کیفیت، اهمیت، میزان، درجه یا شرایط یک پدیده بیان می‌کند. قضاوت آگاهانه در مورد ارزش موضوعات نیز با هدفی معین و براساس ملاک‌ها و معیارهای مشخص بیان شده است که در این حال عبارت است از ارزشیابی مبتنی بر مقایسه دقیق داده‌های عینی براساس معیارهایی معین. همچنین گاهی عمل ارزشیابی، نوعی وزن دادن به ارزش‌ها یا مفید بودن چیزی تعبیر شده است [۱۱۶]. در این مقاله وقتی از کلمه ارزیابی استفاده می‌شود، منظور فرایند شکل‌گیری قضاوت در مورد کیفیت کار دانشجویست. این قضاوت، بر اساس اطلاعاتی است که از خود دانشجو گرفته شده است. از طرف دیگر معیارها، اهرم مفیدی برای قضاوت کردن کار دانشجویان است، بنابراین نیاز است تعریفی از معیار ارائه شود. در لغت نامه دهخدا آمده است، وسیله‌ای که بدان چیز دیگر را بسنجند و برابر کنند، بنابراین ترازو و پیمان معیار است زیرا بوسیله آن دو اشیاء سنجیده و پیموده می‌شوند.

معیار از ریشه عیار، ابزاری است که تشخیص سره از ناسره را امکان پذیر می‌سازد و امکان قضاوت درباره درستی و نادرستی را فراهم می‌آورد. معیارها (که به آن هنجار نیز می‌گویند) اگرچه محدوده قطعی و دقیقی در اختیار نمی‌گذارند، ولی با روشن کردن شاخص‌های اصلی یک پدیده، امکان ارائه تعریفی درخور و توان قضاوت را فراهم می‌آورند. در واقع معیارهای شناسایی، نه تنها ابزاری برای گزینش آثار از میان خیل پدیده‌های موجود، که تنها اصولی برای تشخیص و قضاوت هستند و ما را در احصاء یک پدیده به عنوان امری با ارزش یاری می‌رسانند. در واقع معیارها، شروط لازمی را بیان می‌دارند که وجه افتراق برخی را از سایر پدیده‌ها مشخص می‌کند و به آن ماهیتی ویژه می‌بخشد [۱۱۷]. برای مقایسه تطبیقی دو یا چند مصداق به معیار نیاز داریم. در اینجا بحث ارزیابی نیست؛ بلکه یافتن ارزش‌های محتوای یک محصول است.

تعریف‌های متفاوتی در مورد معیار وجود دارد که خیلی از آنها، با همدیگر همپوشانی دارند. در ادامه یک تعریف بر اساس دیکشنری از سدلر [۱۱۸] آورده می‌شود که برای این بحث مناسب است و به طور کلی با استفاده معمول سازگار است. معیار (اسم): یک تمایز مشخص یا یک ویژگی است که کیفیت هر چیزی را توسط آن می‌توان مورد قضاوت قرار

شناخته شده است [۱۱۹] و تحقیق ملی دانشجویی^۱ نشان داده است که نارضایتی بیش از حد متوسط از رتبه‌بندی ارزیابی و بازخورد اساتید، در میان دانشجویان معماری (و در واقع، هنر و طراحی) وجود دارد [۱۲۰]. که تأثیرات مخربی بر یادگیری دارد. علی‌رغم این که در بسیاری از کشورها روش‌های ارزیابی محدودی در آموزش عالی به شکل رایج استفاده می‌شود، پژوهشگران سعی در ابداع و ارائه نظام‌های نوین سنجش تحصیلی، روش‌های نو برای اندازه‌گیری عملکرد فراگیران و سنجش فرآیندهای فکری و مهارت‌های حل مسأله و تفکر انتقادی دارند [۱۲۱].

در این تحقیق سعی شده است، به مسائل منفی ارزیابی از دیدگاه دانشجویان و بررسی روش‌های رایج ارزیابی طرح و فرایند پرداخته شود، تا بتوان به الگویی در راستای روش صحیح سنجش و داوری مبتنی بر چارچوبی هدفمند، با اتکای بر معیارهایی که براساس اهداف آموزشی است، در جهت ارتقای کیفیت آموزش دست پیدا کرد.

فرایند طراحی در کلاس‌های طراحی معماری بر اساس پروژه‌های شخصی در طول ترم و همچنین پایان ترم است، پروژه پایان ترم در واقع پروژه طول ترم، در مقیاس وسیع‌تر است. دانشجویان باید پروژه خود را در زمان مشخص شده، آماده کنند و آن را با اسناد مناسب ارائه دهند. در روز تحویل کار، دانشجویان این فرصت را پیدا می‌کنند که دیدگاه بقیه دانشجویان، استاد خود و دیگر اساتید را بشنوند که در همه سیستم‌های آموزشی اتفاق می‌افتد. همه دانشگاه‌ها، سیستمی برای ارزیابی کار دانشجویان دارند، تا دریابند که دانشجویان چقدر یاد گرفته‌اند و درسی که در کلاس گذرانده‌اند به چه اندازه مفید بوده است. در این دهه، دانشگاه‌ها و مدارس به طور فزاینده‌ای متعهد به ارزیابی و رتبه‌دهی مؤثر برای دانشجویان هستند، به طوری که ارزیابی و نمره‌دهی باعث ارتقاء یادگیری دانشجویان شود نه اینکه فقط، نمره‌ای به آنها داده باشند.

اهمیت بررسی این موضوع در این است که به حتم روش‌های ارزیابی در مورد سیستم‌های آموزشی معماری که مبتنی بر طراحی و آتلیه است مثل معماری، نسبت به سایر رشته‌ها، نیاز بیشتری به تحقیق و بررسی دارد، در رشته طراحی معماری، مانند رشته‌های دیگر نمی‌توان از دانشجویان امتحان کتبی، تشریحی یا تستی گرفت و تبدیل کردن کاری که دانشجویان معماری ارائه می‌دهند به یک نمره، در مقایسه با بقیه رشته‌ها بسیار دشوارتر است. همانطور که مهدی‌زاده [۱۲۰] درباره اهمیت ارزیابی می‌گوید، "با توجه به نقش محوری قضاوت در برنامه آموزش رشته معماری، چنانچه نوع داوری و یا ابزارهای قضاوت مشخص نبوده و فضای حاکم بر نقد یا داوری فراهم نگردد، امکان ورود نافرجام تفاسیر شخصی و یا مطالبات غیرمرتبط با اهداف آموزشی، این قضاوت را مخدوش و زمینه رشد و بالندگی استعدادها را از بین خواهد برد. درحالی-که با شناختن معیارهای قضاوت، امکان رشد کمی و کیفی تدریجی آنها فراهم شده و موجب افزایش وسعت خزانه فهم تخصصی در سامانه آموزش معماری و نحوه بازنمایی آن می‌گردد."

پیشینه پژوهش

چالشی که برای شروع این پژوهش وجود دارد این است که کلمه ارزیابی

برای کاهش استرس و بالا بردن یادگیری دانشجویان در حین داوری، رامسندن معتقد است، نظرات مثبت و منفی بایستی در یک توازن باشند، به نظر او می‌توان در هر هیئت داوری حداقل یک نظر مثبت گفته شود [۲۴].

ارزیابی به طور خاص نقش‌های متفاوتی را در آموزش ایفا می‌کند. الف. نقش بازخورد دهنده: بازخورد به مدرس؛ یکی از مهم‌ترین کارکردهای ارزیابی بازخورد به مدرسان در مورد کارآمدی تدریس آنها است. ارزیابی آخرین حلقه از فعالیت‌های آموزشی استاد و تکمیل‌کننده سایر فعالیت‌های اوست. ارزیابی ماهیتاً، یک فرآیند کیفی است و در این مرحله، مدرس با استفاده از روش‌ها و فنون مختلف بازده‌های یادگیری دانشجویان را سنجش می‌کند، و میزان موفقیت آنان را در دستیابی به اهداف آموزشی تعیین می‌کند. همچنین مدرس با انجام این کار میزان موفقیت خود در پیاده کردن مراحل مختلف طرح آموزشی‌اش را تعیین می‌کند [۱۴].

بازخورد به دانشجو؛ از طریق ارزیابی، دانشجویان از نتایج تلاش‌های خود آگاه می‌شوند. برای مثال، اجرای ارزیابی‌هایی منظم به آن‌ها کمک می‌کند تا بازخورد لازم را درباره نقاط قوت و ضعف خود به دست آورند [۲۶].

ب. نقش ایجادکننده انگیزش: یکی از کاربردهای ارزیابی، ایجاد انگیزش در دانشجویان به دلیل تلاش‌های آنهاست [۲۶].

ج. نقش هدایت‌کننده شیوه مطالعه و تمرین دانشجویان و شیوه تدریس مدرسان؛ هر چند به ظاهر چنین تصور می‌شود که سنجش، پایان دهنده فعالیت‌های آموزشی استاد و تابع هدف‌های اوست، اما واقعیت این است که غالباً سنجش و اندازه‌گیری تعیین‌کننده فعالیت‌های آموزشی استاد و کوشش‌های یادگیری دانشجویان است. به عبارت دیگر چگونگی مطالعه و یادگیری دانشجویان و نحوه آموزش مدرسان مستقیماً از ماهیت سنجش تأثیر می‌پذیرند. مثلاً نحوه مطالعه و آماده شدن برای یک امتحان تشریحی با یک امتحان تستی متفاوت است. به عنوان نمونه، پژوهش‌های تری (۱۹۹۳) و داگلاس و تالمادج (۱۹۹۴) نشان داده‌اند که وقتی یادگیرندگان می‌دانند امتحان آنان تشریحی خواهد بود بر یادگیری مفاهیم کلی تأکید خواهند کرد و به ایجاد روابط میان مفاهیم و مقابله و مقایسه آن‌ها خواهند پرداخت. در مقابل، یادگیرندگانی که خود را برای آزمون چند گزینه‌ای آماده می‌کنند بر حفظ کردن اطلاعات واقعی و اندیشه‌های جزئی تأکید می‌ورزند. بنا به گفته پوفام (۲۰۰۲)، در موقعیت‌هایی که آموزش مدرس بر سنجش یادگیری تأثیر دارد، وی با بهره‌گیری از برنامه درسی، ابتدا هدف‌های آموزشی خود را تهیه می‌کند و به طراحی و اجرای فعالیت‌های آموزشی‌اش می‌پردازد، سپس به سنجش اهداف اقدام می‌کند. در موقعیت‌هایی که سنجش بر آموزش تأثیر دارد، استاد باز هم ابتدا با بهره‌گیری از برنامه درسی به تهیه هدف‌های آموزشی خود اقدام می‌کند، اما پس از آن به تهیه ابزار سنجش بر اساس آن هدف‌ها می‌کوشد، و در آخر فعالیت‌های آموزشی خود را به اجرا در می‌آورد [۲۷].

د. نقش ارتباطی ارزیابی: از دیگر سو می‌توان ارزیابی را نوعی وسیله ارتباطی بین دانشگاه، سازمان‌های اجتماعی و خانواده دانست. در این

داد یا تخمین زد یا در مورد طبقه‌بندی‌اش تصمیم‌گیری کرد، با معیار می‌توان طبقه‌بندی چیزها را میسر کرد. در زبان لاتین معیار، وسیله‌ای برای قضاوت است.

برای مدل‌های ارائه شده در این تحقیق، ترجمه و تفسیر معیار، همان تعریف عمومی است که در بالا گفته شد که در همه آنها رابطه مشخصی را بین دستاوردهایی که از اهداف دوره کسب شده و نمره‌ای که داده شده، برقرار می‌کنند؛ بدون در نظر گرفتن کار بقیه دانشجویان. بنابراین اگر نمره بر اساس معیار داده شود، مقایسه کارها از بین می‌رود.

یکی از کلمات دیگری که در این مقاله، به طور متناوب به کار رفته است، کلمه "نمره‌دهی" است. در زبان انگلیسی از دو کلمه برای نمره‌دهی استفاده می‌شود، scoring و marking. نمره‌دهی شامل تعیین یک عدد برای نشان دادن کیفیت پاسخ دانشجو، به یک مورد آزمون است. در بیشتر موارد نمره دادن، برای یک درس به کار می‌رود، به جای ارزیابی کلی یک دوره کامل تحصیلی [۱۹]، وقتی از عبارت "نمره دادن" استفاده می‌شود، منظور سمبل (نشانه) A، B، C، D یا نمره عددی، که به ارائه دستاوردهای دانشجویان توسط اساتید داده می‌شود.

رتبه‌بندی^۴ به ارزیابی موفقیت دانشجویان در یک مقیاس بزرگتر، یا برای یک قطعه اصلی کار یا برای یک دوره کامل مربوط می‌شود. نمره^۵ اغلب به عنوان مواد خام برای تعیین درجه^۶ به کار می‌رود، به خصوص هنگامی که جمع می‌شوند و نتیجه به یک ارائه نمادین متفاوتی از دستاوردهای روی هم قرار گرفته تبدیل می‌شود [۱۹].

نقش ارزیابی در فرایند آموزش معماری

سنجش و ارزیابی جزء لاینفک آموزش به شمار می‌رود که بدون استمرار دقیق آن، رسیدن به اهداف مورد نظر آموزش به صورت مطلوب، ناممکن خواهد بود. شکوفایی و کاربرد استعداد‌های افراد در حیات اجتماعی، به ابزارهای معتبر و مهارت نیاز دارد و از آنجا که دانش تعلیم و تربیت، اصولی را در برمی‌گیرد که خاستگاه رفتار دو قطب شاگرد-استاد است، درک سازه‌ها و صفات مکنون این دو قطب مهم، بدون به کارگیری وسایل سنجش و ارزیابی امکان پذیر نیست [۲۰]. میرریاحی در باب قضاوت می‌گوید، نقادی در حقیقت کاری است که ما می‌کنیم و ریشه در هنر قضاوت مرسوم دارد. هنر قضاوت، که از اصول اساسی آموزش معماری است، تمام زوایای مختلف معماری را در نظر دارد [۲۱].

گفتگوی دو طرفه که در روز ارزیابی پروژه‌ها شکل می‌گیرد، می‌تواند درک دانشجویان را نسبت به مفاهیمی چون اهمیت موضوع بالا ببرد و رویکرد آنها نسبت به یادگیری را تسهیل کند [۲۲، ۲۳]. رامسندن [۲۴] معتقد است از لحاظ تئوری، ارزیابی حداقل این قدرت را دارد تا از بازخورد قوی و روش سنجش استفاده کند. آنتونی بر اساس تحقیقات صورت گرفته درباره ارزیابی، بر این باوراند که شیوه ارزیابی پروژه‌ها می‌تواند به خود ارزیابی دانشجو اعتبار ببخشد و در بررسی سیر تحول و یادگیری مهارت‌های دانشجو از شواهد مکتوب استفاده کند و باعث شود توان علمی دانشجو بهتر درک شود [۷]. ارزیابی باعث ایجاد اضطراب در دانشجویان است، ولیکن [۲۵] نشان می‌دهد که اضطراب شخصی در حین داوری در دانشجویان سال‌های بالاتر کمتر از سال‌های پایین است.

دیدگاه مدرس و دانشجو، به نوعی، سنجش و اندازه گیری می‌شوند تا درباره آنها تصمیمات آموزشی اتخاذ شود [۲۶].

از آنجا که نظام داوری دانشگاه‌ها باید بتواند درباره مطلوبیت عوامل درون-داد شامل دانشجو، مدرس، محتوای درس، فرآیند شامل برنامه‌ریزی آموزشی و روش‌های آموزش و برون‌داد که دانش‌آموختگان و کارفرمایان را در بر می‌گیرد، به طور مستمر قضاوت کند تا بتوان از تحقق رسالت‌ها، اهداف و وظایف آموزش اطمینان حاصل کرد، لذا در این راستا پژوهشگران عموماً درصدد تبیین و تنظیم روش‌هایی به عنوان ابزار جامع برای داوری دانشگاهی هستند که در چارچوبی نظری شاخص‌های لازم را ارائه کند [۲۸].

ارزیابی بر اساس فرم

طریقه ارزیابی و نمره دادن در کلاس‌های طراحی معماری بر این اساس است که دانشجویان در طول ترم روی پروژه کار می‌کنند، روز ارزیابی، آن پروژه را در مقیاس وسیع‌تر، به مدارکی که باید، ارائه می‌کنند و شانس اینکه بازخورد و نظر دیگران را بشنوند، پیدا می‌کنند. بحث اصلی تقابل قدرت میان استاد و دانشجو است که ناشی از موقعیت نسبی قدرت میان منتقد و دانشجو است [۲۳]. استوارت موری [۲۹] تأثیرات مخرب این رابطه، قدرت نامتقارن را در ارزیابی‌های انتقادی نشان می‌دهد که منجر به سردرگمی و می‌شود. آنتونی [۷] و ایلزور [۳۰] استدلال می‌کنند که معیار باید دموکراتیک شود به گونه‌ای که منتقدان، دیگر جایگاه دیکتاتورها را برای دانشجویان بازی نکنند. هنگامی که دانشجویان در یک رشته ذهنی، کار خود را بدون درک روشنی از انتظارات متفاوت اساتید - برنامه درسی پنهان - ارائه می‌دهند، احتمال زیاد است که این احساس ناتوانی، تشدید شود. تحقیقات وایت [۳۱] نشان می‌دهد که دانش‌آموزان به هیئت داوری سنتی تحصیلی، به چشم فرصت یادگیری نگاه نمی‌کنند، بلکه به عنوان انجمن واکنش داوران به پروژه‌هایشان می‌بینند. این روند نشان می‌دهد که تفاوتی دوگانه میان نقش مورد انتظار از هیئت داوری سنتی و نحوه درک دانشجویان از آن وجود دارد. پروژه طراحی فرصت بزرگی برای یادگیری است که دانشجویان را به کار در سطوح بالاتر شناختی تشویق می‌کند. همانطور که تحقیق استوارت موری [۲۹] نشان می‌دهد، ارزیابی حول دانشجو در توصیف کارش می‌چرخد - یعنی سطح پایین‌تری از فعالیت (چند ساختاری) [۳۲]

اگر فرض کنیم ارزیابی، انگیزه یادگیری دانشجویان را بالا می‌برد [۳۳] اینکه ارزیابی سنتی، آشکارا سطح دانشجویان را ارتقا نمی‌دهد تا سطوح بالاتری از تعامل را نشان دهند - و نه لزوماً آنها را ارزیابی می‌کند - یک کمبود آشکار است. همچنین داوری به‌طور حتم چرخه تجربی یادگیری را تسهیل نمی‌کند [۳۴] که در آن بازخورد برای توسعه در پروژه‌های بعدی مورد توجه قرار گیرد. علاوه بر این، از آنجا که داوری، ارزیابی کل از سطوح مختلف درک دانشجویان را تسهیل نمی‌کند، در نتیجه نمی‌تواند به پیشنهاد رامسدن [۲۴] پاسخ دهد که ارزیابی باید اساتید را قادر سازد تا نقص‌ها را شناسایی کرده و برنامه درسی و آموزش را متناسب با این نقایص متحول کنند.

از نظر لائوسون [۳۵]، ابتدا باید هر طرح را با هر یک از شاخص‌ها ارزیابی کنیم و بعد این سنجش را به نحوی با هم ترکیب نماییم. برای این کار چون ابزارهای سنجش گوناگون هستند و اهمیت یکسانی ندارند، لذا

دستگاهی (مدلی) برای اندازه‌گیری لازم است. بنابراین ارزیابی ترکیبی است از توصیف (که دانشجویی طراح می‌تواند به وسیله آن، طرح خود را از دید شخص دیگر ببیند)، قضاوت (البته با این امید که در قالب اصول مستدل ارائه شود) و در نهایت تفسیر (مرحله‌ای که می‌توان در آن به بحث در مورد مفهوم اصلی پرداخت) [۳۶]. مواردی که داوران باید در ارزیابی بدان توجه نمایند شامل هم خود طرح و هم فرآیند رسیدن به طرح است. بنابراین "سنجش فرآیندمحور"، ارزیابی میزان به فعلیت رساندن استعدادها بالقوه و "داوری محصول محور"، ارزیابی آنچه که به فعلیت رسیده است، می‌باشد.

در سیستم‌های آموزشی که بر اساس طراحی و آتلیه است، روش‌های مختلفی برای نمره دادن و بررسی کار دانشجویان ارائه می‌شود، ممکن است بر اساس سیاهه (فهرست معیارها) باشد یا بر اساس مقایسه کار دانشجویان با همدیگر باشد. مورد دوم بدین صورت است که هیئت داوری، به صورت کلی همه پروژه‌های دانشجویان را بررسی می‌کنند و بر اساس اینکه کل سطح کارهای ارائه شده به چه صورت بود، به پروژه‌های دانشجویان نمره می‌دهند. در واقع پروژه‌ها را درجه‌بندی می‌کنند و به صورت مقایسه‌ای نمره می‌دهند، یک دانشجو، بالاترین نمره را می‌گیرد، و به نسبت آن، نمره‌های دیگران به ترتیب پایین می‌آید، از بهترین پروژه تا بدترین پروژه [۳۷].

همان‌طور که التون [۳۳] پیشنهاد می‌کند، سایر افراد باید شیوه‌های ارزیابی در دوره‌های هنر و طراحی را با توجه به نحوه برخورد با دانشجویان به عنوان افراد منفرد اتخاذ کنند. در واقع تحقیق در برنامه‌های دیگر نیز ارزش دانشجویان را در بازخورد یک به یک نشان می‌دهد [۳۸]. روش بیان شده، روش ناعادلانه‌ای است؛ به این دلیل که به دانشجویان بر اساس شایستگی خودشان و فعالیتی که برای کیفیت کار خود انجام داده‌اند، نمره داده نمی‌شود. همیشه این امکان وجود دارد که، پروژه دانشجویی خیلی بهتر از دیگران باشد، ممکن است دانشجو کمک گرفته باشد، یا سطح او به خاطر تجربه‌هایی که دارد فرق کند. این روش نمره دادن بر اساس مقایسه، روشی است که در آن، سطح قبلی دانشجو در نظر گرفته نمی‌شود. در حالی که اگر نمره بر اساس یک سری وظایف مشابه یا معیارهایی مشابه باشد، نمره به سطح دانشجو، نسبت به خود او داده می‌شود. زمانی که پروژه دانشجو با دیگران مقایسه می‌شود، باعث از بین رفتن خلاقیت او می‌شود؛ به این دلیل که هر دانشجویی ممکن است در یک زمینه خلاق باشد و توانایی داشته باشد، زمانی که کارش با دیگران مقایسه می‌شود، نقطه ضعف و قدرت خود را پیدا نمی‌کند [۳۹]. بنابراین رابطه‌ای با میزان تلاشش برای پروژه بعدی به دست نمی‌آورد، تا بتواند نمره خود را افزایش دهد. در حالیکه در بسیاری از اوقات دانشجویانی که مهارت زیادی در ارائه کار و کارهای گرافیکی دارند، می‌توانند روی استادشان برای گرفتن نمره‌های بالاتر تأثیر بگذارند.

مسئله دیگر اینکه، سیستم مقایسه‌ای فقط در کلاس‌های کوچک و مجموعه‌های کوچک دانشگاه‌ها، پاسخگو است، ولی اگر داوران در دانشگاه، کلاس‌های بزرگتر و جمعیت بیشتر، بخواهند تمام پروژه‌ها را

تلاش‌های زیادی شده است که این فاصله را از بین ببرد و بتوان راهی پیدا کرد که نمره دلیلی برای موفقیت یا شکست دانشجویان نباشد. اما با همه این تلاش‌ها و تمایلی که برای ارزیابی بر اساس معیار وجود دارد، مسأله این است که ارزیابی و نمره، یک مفهوم تئوری است، در حالیکه طرح، یک مفهوم کاربردی است. بنابراین دو مفهوم متفاوت هستند. حال روش‌های مختلف نمره‌دهی با هدف رسیدن به یک الگوی جدید برای ارزیابی، در کلاس‌های طرح معماری بررسی شده است.

مدل‌های نمره دهی بر اساس معیار ارزیابی شفاهی

در این مدل، نمره بر اساس کار دانشجویان است، بدین صورت که به چه اندازه هدف پروژه را دریافت و به آن توجه کرده‌اند. نمره‌های داده شده بر اساس تفسیرهایی است که میزان دست‌یابی به اهداف پروژه را روشن می‌کند. این نوع روش نمره‌دهی، بر اساس روش جامع در ارزیابی است. ترجمه و تفسیر نمره‌های A، B، C و D، بر این اساس است که به چه میزان اهداف دوره را درک کرده و در پروژه خود دیده‌اند.

نمره A که بالاترین نمره است، به شخصی تعلق می‌گیرد که به صورت واضح اهداف دوره و پروژه را دیده و درک کرده است و درکی کامل از محتویات درس و پروژه داشته و آن را توسعه داده است و از مهارت‌ها و توانایی‌ها و ابتکار فکری که داشته، برای دست‌یابی به بالاترین سطح استفاده کرده است.^۸

نمره B، به شخصی تعلق می‌گیرد که به اندازه کافی اهداف پروژه را درک کرده است. این نمره نشان‌دهنده سطح بالایی از درک محتوای دوره است. شخصی که مهارت‌های تفسیری و تحلیلی مرتبط را در یک سطح بالا ارائه داده است.^۹

نمره C، به شخصی تعلق می‌گیرد که به اندازه رضی‌کننده‌ای، بعضی از اهداف پروژه را درک کرده و به آنها رسیده است و در سطح رضی‌کننده‌ای توسعه داده است.^{۱۰}

نمره D، پایین‌ترین نمره به کسی تعلق می‌گیرد که تعدادی از اهداف دوره را دیده و به فهم ابتدایی نسبت به اهداف درس و مسائلی که به او در طول دوره ارائه شده، رسیده است. کمابیش اهداف پروژه را درک کرده و مهارت‌های مرتبط را توسعه داده است.^{۱۱} [۱۹].

جدول ۱: توضیح طریقه نمره‌دهی در ارزیابی شفاهی [۱۹]
Table 1: Verbal assessment grade description

Grades	Interpretation
A	The student has completely and comprehensively understood the course objectives
B	The student has understood the course objectives with a high level of understanding
C	The student has understood some core modules of the course and satisfactorily the course objectives
D	The student has understood the basics of course modules and objectives

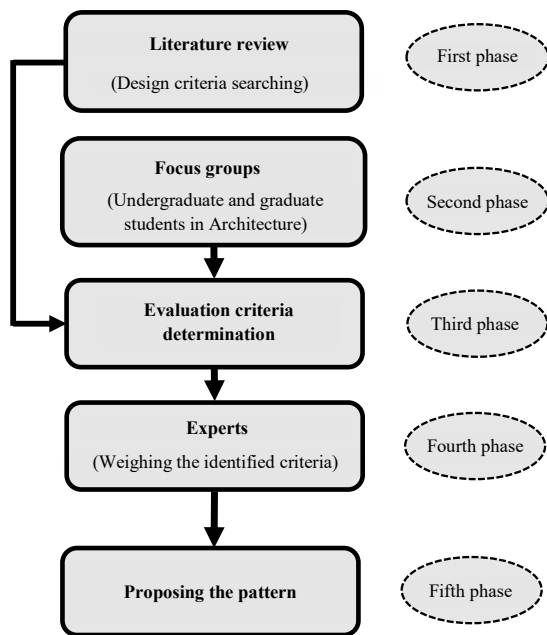
مقایسه کنند و نمره دهند، کار بسیار سختی است. اگرچه، این روش، روش درستی نیست، مبتنی بر هیچ هدفی نیست و یک روش ذهنی است، اما هنوز توسط خیلی از اساتید در سراسر دنیا استفاده می‌شود [۳۹].

در سال‌های اخیر، بسیاری از دانشگاه‌ها سعی کردند، به سمت سیستمی حرکت کنند که نمره دادن بر اساس معیار باشد و وقتی که نمره دانشجویان را ارائه می‌کنند، نشان داده شود که چگونه دانشجویان، انتظارات استادش را برآورده کرده و چرا آن نمره را گرفته است. این انتظارات استاد می‌تواند در قالب‌های مختلفی توضیح داده شود. در این مقاله به انتظارات استاد، اهداف درسی^۷ می‌گوییم. این اهداف (اهداف درسی)، پایه‌ای برای پیدا کردن معیارها برای نمره دادن می‌شوند، ولی اینکه این معیارها واقعاً چه چیزی هستند، در اصل تعریف نشده است [۱۹].

این موضوع از اهمیت به‌سزایی برخوردار است که اهداف پروژه، کاملاً مشخص باشد و پایه‌ای برای تعیین معیار باشد. این اهداف باید توسط اساتید، دانشجویان و به ویژه داوران خارجی شناخته شده باشد. به این دلیل که، زمانی که در ارزیابی پایان ترم، اساتید دیگری حضور دارند، که در کلاس‌ها شرکت نداشتند، ممکن است یک سری پیش فرض برای اهداف پروژه داشته باشند و نمره را بر اساس پیش فرض‌های خود بدهند. این تناقض ممکن است باعث تفاوت در نمره‌دهی اساتید مختلف و همچنین باعث نارضایتی دانشجویان شود. همان‌طور که تحقیقات ایلوزور [۳۰] نشان می‌دهد، دانشجویان هیئت داوران را که شامل منتقدان خارجی باشد را به عنوان پدیده‌ای منفی در جلسه ارزیابی می‌بینند.

یکی از روش‌های اجرا شده برای تعیین اهداف پروژه، تهیه فرم است [۴۰]. این فرم‌های نمره‌دهی بر اساس معیار معمولاً به روش ساده‌ای به اهداف درسی ارتباط پیدا نمی‌کنند. اساتید با یک سری فرم، سر کلاس می‌روند که در آن فرم‌ها، یک سری وظایف و مهارت‌ها یا در واقع مسائلی که دانشجویان باید در پروژه‌اشان ببینند، زیر هم لیست شده‌اند. روبروی آنها، یک سری نمره وجود دارد. این معیارها در واقع نشان‌دهنده دانش و مهارت‌هایی است که دانشجویان باید در طول آن درس، یاد گرفته باشند. این نمره‌ها می‌تواند برای فعالیت‌هایی باشد که به صورت عملی یا با صحبت کردن ارائه می‌دهند. بنا به گفته بیگز اهداف اولیه پروژه، که حل مسأله بوده است، باید مهم‌ترین بخش ارزیابی نمره دادن باشد. بنابراین، معیار نمره دادن باید با آن هدف اصلی یا آن مسأله‌ای که قرار بوده حل کنند و نحوه حل آن مسأله، ارتباط مستقیمی داشته باشند [۴۱].

با روش ارزیابی بر اساس معیار هم، همان‌طور که لیت کوهی [۴۲] نیز بیان کرده است، نقش غیرقابل انکار عوامل انسانی در داوران طرح‌ها باعث می‌شود که همواره درصدی از انحراف نسبت به معیارها با توجه به سلیقه هیأت قضاوت وجود داشته باشد؛ بدیهی است که در تمام روش‌های نمره دادن و در هر پروژه‌ای، تغییر و تبدیل کار دانشجویان به یک نمره و قرار دادن کار دانشجویان مقابل یک نمره، بسیار سخت است و زمانی که نمره داده می‌شود، ارتباط بین اهداف پروژه [۴۳] و خود پروژه شکسته می‌شود. به این دلیل که، بعد از نمره دادن، طرح وجود ندارد، تنها نمره وجود دارد و آن نمره موفقیت دانشجویان را نشان می‌دهد.



شکل ۱: فرایند گام به گام انجام این پژوهش (نگارندگان)
Fig 1: The gradual process of carrying out this research

پرداخته شد. سپس در مرحله بعدی از آنجایی که در این تحقیق، هدف آن بود که نظرات دانشجویان در مورد ارزیابی کلاس طرح معماری استخراج شود، بنابراین گروه‌های تمرکز، روش مناسبی است که در این تحقیق مورد توجه قرار گرفت. جامعه هدف آماری در این پژوهش، می‌تواند تمامی دانشجویان معماری که در حال گذراندن دروس طراحی معماری هستند را شامل شود.

گروه‌های تمرکز برای «کسب اطلاعات در مورد دیدگاه‌ها، نگرش‌ها و درک افراد درباره یک موضوع» مناسب هستند [۴۴]. در این روش، گروه شرکت‌کننده همچنین می‌تواند ایده‌هایی تولید کنند [۴۵]، یعنی یک ویژگی مفید برای در نظر گرفتن راه‌هایی برای تحول ارزیابی. در حالیکه ضعف‌هایی برای گروه‌های تمرکز وجود دارد، مانند ادراکات خودساخته درون گروهی و تأکید بر تحلیل اشتباه [۴۶،۴۷] اما به طور کلی به عنوان مناسب‌ترین روش در نظر گرفته شده است. این روش از آنجا که پتانسیل بیشتری برای بحث پذیری دارد، بر پرسشنامه و مصاحبه‌های فردی ترجیح داده شد. در این تحقیق از گروه‌های تمرکز دانشجویان درباره نحوه ارزیابی کلاس‌های طراحی معماری، سوال پرسیده شد. با بررسی نتایج به دست آمده از پاسخ‌های دانشجویان و همچنین بررسی برنامه درسی کلاس‌ها و بررسی منابع و مدل‌های پیشین، الگویی جهت ارزیابی پروژه‌های دانشجویان در درس طرح معماری ارائه شد.

برای به دست آوردن دیدگاه معمول دانشجویان، برای هر دو دوره کارشناسی و ارشد، گروه تمرکز تشکیل شد. گروه‌های تمرکز از دانشجویان علاقه‌مند به بحث در مورد فرآیند ارزیابی طراحی معماری به صورت خوشه‌گیری نمونه‌ای انتخاب شدند، چرا که سایر روندهای انتخابی مشکلاتی را بوجود می‌آورد. مثلاً از پیش انتخاب کردن دانشجویان برای شرکت در این امر می‌تواند به عنوان مهندسی کردن یک امر پویا تلقی شود. انتخاب تصادفی (پیش از دعوت) نیز مورد توجه

جدول ۲: دستاوردهای اهداف فرعی اصلی و فرعی [۱۹]

Grades	A	B	C	D	E
Major objectives achieved	All	All	Most	Some	Few or none
Minor objectives achieved	All	Most	Some	Some	Few or none

دستآورد عینی

در این مدل، اهداف دوره به دو قسمت عمده و جزئی تقسیم می‌شوند و موفقیت هر کدام می‌تواند توسط یک بله یا خیر مشخص شود و دستاوردهای هدف نمره داده شود. مسأله‌ای که در این مدل مطرح است، این است که چقدر اهداف فرعی و اصلی دیده شده است.

بر اساس جدول ۲ اگر دانشجو تمام اهداف اصلی و فرعی را دیده، نمره A برای او در نظر گرفته می‌شود، اگر تمام اهداف اصلی و بیشتر اهداف فرعی را دیده، نمره B به او تعلق می‌گیرد، اگر بیشتر اهداف اصلی و برخی از اهداف فرعی را دیده باشد، نمره برای او تعیین می‌شود و اگر بخشی از اهداف اصلی و فرعی را درک کرده باشد، نمره D می‌گیرد. اگر اهداف پروسه را خیلی کم یا به هیچ وجه متوجه نشده باشد و در فرایند طراحی به آنها نرسیده باشد، نمره E را به خود اختصاص می‌دهد [۱۹]. در این دو مدل بر پایه هدف با اینکه رابطه مشخصی بین اهداف دوره و نمره‌های بدست آمده وجود دارد. اما اگر این فرم‌ها به دست دانشجو یا یک استاد خارج از کلاس داده شود، نمی‌تواند آن را به خوبی درک کند. اگر دانشجو نمره B گرفته باشد، باز هم با این فرم متوجه نمی‌شود که چه هدفی را ندیده، که نمره B گرفته است یا به طور مثال دانشجوی دیگر نمی‌داند که کدام اهداف را دیده، که نمره A گرفته است، در واقع بر اساس این نمره‌دهی، متوجه نمی‌شوند چه چیزی از آن دوره بدست آورده‌اند، و یا چه چیزی به دست نیآورده‌اند و در کدام قسمت‌ها باید خود را پیشرفت دهند.

بنابراین، این دو فرم، ارزش چندانی برای دانشجو ندارد، با اینکه بر اساس معیار و بر اساس اهداف پروژه است که قبلاً در این مقاله بر روی آن تأکید شده بود؛ اما زمانی که راجع به اهداف فرعی صحبت می‌شود، دانشجو نمی‌داند، منظور کدام عملکرد اوست؛ این فرم در مورد این مسائل همچنان اطلاعاتی نمی‌دهد. علاوه بر این با این روش، داور همچنان بر اساس پیش فرض‌های خود نمره می‌دهد.

از طرف دیگر نتایج آموزشی و میزان دستاوردهای آموزشی نمی‌تواند به عنوان حالت‌های دو قطبی بله یا خیر یا حتی صفر و یک باشد، به این دلیل که یادگیری یک پروسه مداوم است [۱۹]. نکته دیگر اینکه، مدل‌های مطرح شده از این نظر که فرایند کاری دانشجو را نشان نمی‌دهد، دچار فقدان است.

روش تحقیق

روند اجرایی این پژوهش شامل پنج مرحله کلی است: در مرحله نخست، به منظور تبیین الگویی برای دآوری طراحی به مرور ادبیات موضوع

نتیجه ارزیابی هستند، شناسایی شوند. فرآیند تحلیل سلسله مراتبی که توسط توماس ال ساعتی ابداع گردیده است، یکی از جامع‌ترین سامانه‌های طراحی شده برای عمل تصمیم‌گیری، هنگامی که با چند گزینه و معیار روبرو است، می‌باشد. معیارها می‌توانند کمی و یا کیفی باشند. گزینه‌های مختلف را در تصمیم‌گیری دخالت داده و امکان تحلیل حساسیت روی معیارها و زیرمعیارها را دارد [۴۹].

اساس این روش بر مقایسات زوجی بنا نهاده شده است که قضاوت و محاسبات را آسان می‌کند، همچنین میزان سازگاری و ناسازگاری تصمیم را نشان می‌دهد. تمامی مقایسه‌ها در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، به صورت زوجی انجام می‌شود. در این مرحله متخصصین مقایسه‌هایی را بین معیارهای تصمیم‌گیری انجام داده و امتیاز آن‌ها را نسبت به یکدیگر تعیین می‌کنند. در این مقایسه‌ها، ارجحیت یک گزینه یا عامل نسبت به خودش مساوی با یک است، لذا اصل معکوس بودن یک عامل نسبت به دیگری و ارجحیت یک عامل یا گزینه نسبت به خودش، دو خاصیت اصلی ماتریس مقایسه‌ای دوجه‌دویی در فرآیند AHP هستند. نظر ده متخصص به شیوه تصادفی از دانشکده‌های معماری دانشگاه‌های سوره، شهید رجایی، علم و صنعت و شهید بهشتی، گرفته شد. از آنها خواسته شد اهمیت هر کدام از معیارها، نسبت به دیگری را، از طریق پنج درجه تعیین کنند. وزن هر یک از معیارها با اخذ نظرات از متخصصین با استفاده از نرم‌افزار Expert choice محاسبه شد.

در این مقاله برای محاسبه وزن نسبی از روش میانگین حسابی استفاده شده است. در این روش برای محاسبه وزن نسبی معیارها ابتدا ماتریس مقایسه زوجی نرمالایز گردید. بدین صورت که مجموع هر ستون محاسبه شد، (جدول ۳) سپس مولفه‌های هر ستون به مجموع آن تقسیم و میانگین حسابی هر سطر بدست آورده شد؛ بردار ستونی حاصل، بردار وزن است (جدول ۴). وزن نهایی معیارها از میانگین بردارهای وزن نظرات ده نفر به دست آمد (شکل ۲).

پس از تعیین اهمیت معیارها نسبت به یکدیگر، نباید آهنگ سازگاری سامانه^{۱۱} از ۰٫۱، بیشتر باشد، که CR از تقسیم شاخص سازگاری^{۱۲} بر میانگین شاخص سازگاری (RI) محاسبه می‌شود. مقدار RI نیز توسط ورگاس و ساستی (۱۹۹۱) برای ماتریس‌های در ابعاد مختلف آماده شده است [۴۹]. نرخ سازگاری محاسبه شده، کمتر از ۰٫۱ بود، بنابراین می‌توان به نتایج وزن‌ها اعتماد نمود.

$$C.R. = \frac{C.I}{R.I}$$

در انتها در مرحله پنجم بر اساس مراحل قبلی الگو ارائه شد.

یافته‌ها

درک دیدگاه‌های دانشجویان درباره ارزیابی

تعداد دانشجویان شرکت‌کننده در این تحقیق، در مجموع ۴۰ نفر بود که ۵۰ درصد آن از مقطع کارشناسی، به طور مساوی از سال‌های سوم و چهارم که دروس طراحی معماری را گذرانده‌اند و ۵۰ درصد از مقطع کارشناسی ارشد، به طور مساوی از سال اول و دوم بودند. با دانشجویان در ۴ گروه ده نفره در مورد فرآیند ارزیابی طراحی معماری گفتگو شد.

قرار گرفت، اما تصور این بود که دانشجویانی که با اشتیاق خود حضور پیدا کنند، احتمال دارد نظر خود را آزادانه‌تر بیان کنند.

در مجموع ۴۰ نفر از دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه سوره برای گروه‌های تمرکز انتخاب شدند، که شامل دو گروه از دانشجویان سال‌های سوم و چهارم مقطع کارشناسی، و دو گروه از دانشجویان مقطع کارشناسی ارشد که دروس طراحی را گذرانده‌اند، بود. در هر گروه ده نفر حضور پیدا کردند. هر گروه شامل ترکیبی متعادل از توانایی‌ها بود. در حالیکه این روند بیشتر تصادفی بود تا پیش‌بینی شده، اما مجموعه داده‌ها نسبت به نظرات دانشجویان قوی‌تر یا ضعیف‌تر ارزیابی نمی‌شود، که ممکن است به طور متفاوتی پاسخ دهند.

مرتون و همکاران [۴۸] دریافتند که، مردم هنگامی که احساس می‌کنند در محیط راحت هستند، اطلاعات حساسی ارائه می‌دهند. تایید محرمانه بودن این فرآیند، تردید را برای کمک کاهش داد و عمق پاسخ‌ها را افزایش داد. هر گروه تمرکز با برگه اطلاعات شرکت‌کنندگان راهنمایی شدند: هدف مطالعه، مشارکت داوطلبانه، ترک جلسه در هر زمان، محرمانه بودن هویت شرکت‌کنندگان و در نهایت، استفاده احتمالی از نتایج مطالعه.

در جلسه مصاحبه گروهی از دانشجویان در مورد فرآیند ارزیابی سوال شد، که هر جلسه دو ساعت به طول انجامید و ثبت و ضبط شد. پیروی روش‌شناسی پیشنهاد شده لیتوسیلیتی [۴۳]، پس از خوانش عمیق هر رونویسی، موضوعات مشترکی که در این گفتگو بوجود آمد، شناسایی شد. این روند سبب می‌شود که آن دسته از نظرات مرتبطی که ممکن است در زمان‌های مختلف در جلسه گفته شود، دسته بندی شوند و مجموعه‌ای از موضوعات کلیدی شکل بگیرند: آگاهی از معیارهای ارزیابی، رفتار اساتید در طول داوری و ارزش داوری‌ها به عنوان تجربه یادگیری.

هر نظر در سه رونوشت کدگذاری شد تا مشخص شود کدام موضوع مربوط به آن است. سپس، به متن هر رونوشت یک رنگ متفاوت داده شد و هر کدام از نظرات شرکت‌کنندگان تحت عنوان موضوع مناسب قرار گرفت. در این مرحله، تمام نظرات مربوط به هر موضوع خاص را می‌توان با هم خواند و در عین حال پاسخ خاص مربوط به آن را (از طریق رنگ آن) شناسایی کرد [۴۶]. یکی از مسائلی که در این تحقیق بررسی شد، این بود که آیا در درک بین داوری‌ها بین سطوح کارشناسی و ارشد تفاوت معناداری وجود دارد یا خیر، مهم بود تا شباهت‌ها یا تفاوت‌ها در پاسخ به همان موضوع بین دو مقطع تحصیلی مشخص شود. شاید تعجب‌آور باشد که پاسخ‌ها در هر دو سطح، یکسان بوده است. در حالیکه تفاوت در تأکیدها وجود داشت، اما اکثریت نظرات هر سطح در سطح دیگر نیز شباهت داشت. این بدان معنی است که هر گونه تحول و توسعه در نحوه داوری می‌تواند به صورت یک جانبه انجام شود.

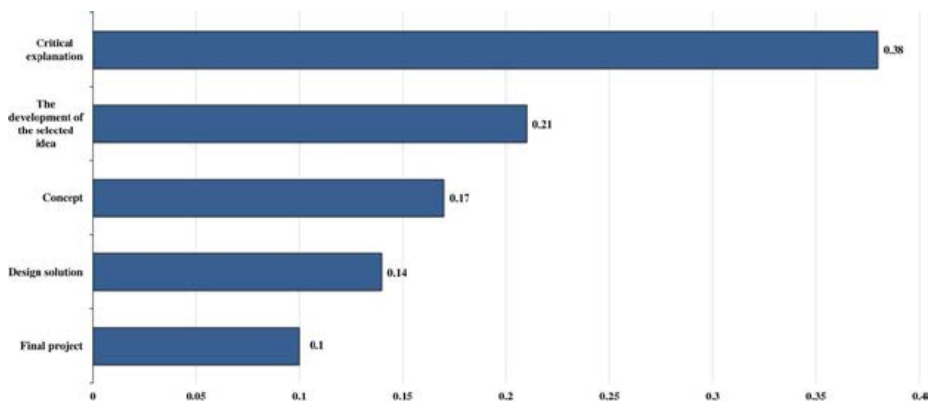
در مرحله سوم بر اساس مرور ادبیات موضوع که در پایگاه اطلاعاتی صورت گرفت، معیارها تعیین شدند و در مرحله بعد بر اساس معیارهایی که شناسایی شدند از متخصصین خواسته شد تا به آنها وزن دهند. برای دستیابی به میزان وزن معیارها، از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی AHP استفاده شد، تا معیارهایی که دارای تأثیرگذاری بیشتری در پروژه و در

جدول ۳: نمونه پاسخ یکی از متخصصین (نگارندگان)
Table 3: One of experts' sample response

	Critical explanation	The development of the selected idea	Concept	Design solution	Final project
Critical explanation	1	3	5	3	7
The development of the selected idea	0.333	1	3	3	3
Concept	0.2	0.333	1	5	5
Design solution	0.333	0.333	0.2	1	1
Final project	0.143	0.333	0.2	1	1
Sum	2.01	5	9.4	13	17

جدول ۴: ماتریس موزون نظر یکی از متخصصین (نگارندگان)
Table 4: Weighted matrix of one of experts' sample response

	Critical explanation	The development of the selected idea	Concept	Design solution	Final project	Average
Critical explanation	0.498	0.6	0.532	0.231	0.412	0.454
The development of the selected idea	0.166	0.2	0.319	0.231	0.176	0.218
Concept	0.1	0.067	0.106	0.385	0.294	0.19
Design solution	0.166	0.067	0.021	0.077	0.059	0.078
Final project	0.071	0.067	0.021	0.077	0.059	0.059
Sum	1	1	1	1	1	1



شکل ۲: میانگین پاسخهای متخصصین (نگارندگان)
Fig. 2: The average of specialists' responses

گاهی متضاد است و این باعث سردرگمی آنها در بهبود و رفع نقطه ضعف پروژه‌اشان می‌شود. یکی از دانشجویان سال سوم می‌گوید: «آنچه که دشوار می‌شود این است که وقتی نظرات اساتید مختلف را می‌شنوید، یکی از آنها با آنچه که انجام داده‌اید موافق است و دیگری مخالف و شما فکر می‌کنید باید چه کار کنیم؟ این بخش را تغییر دهیم یا دست نزنیم؟ این کار سختی است که با آن مواجه می‌شوید.»

اگر چه در مقابل، ۳۵ درصد از آنها که بیشتر از دانشجویان مقطع ارشد بودند، اعتقاد داشتند که بازخورد از اساتید دیگر، نکته مثبتی است، و موضوع سردرگمی بیشتر در دانشجویان سال‌های ابتدایی است، دانشجویان مقطع ارشد می‌توانند دیدگاه‌های مختلف را در نظر بگیرند. یکی از دانشجویان مقطع ارشد می‌گوید: «من فکر می‌کنم این موضوع فقط در سال‌های ابتدایی اتفاق می‌افتد، زیرا شما به اندازه کافی اطلاعات ندارید که دیدگاه‌های مختلف را در نظر بگیرید.»

در مورد داوران خارجی که معماران مشغول در حرفه هستند، نظرات ۸۵ درصد از گروه‌های تمرکز نشان می‌دهد که دانشجویان بازخورد منتقدان خارجی را به عنوان درکی از «دنیای واقعی» در نظر می‌گیرند و در قلمرو وسیع تمرین حرفه‌ای به کار می‌گیرند. همچنین ۶۰ درصد دانشجویان، علاوه بر پیشنهاد ارائه درک روشنی از فرآیند و معیارهای ارزیابی، پیشنهاد کردند که نمونه‌ای از کارهای ترم گذشته می‌تواند برای آنها مفید باشد. یکی از دانشجویان سال اول ارشد می‌گوید: «نمونه‌های منتشر شده از پروژه‌های سال‌های گذشته شما را قادر می‌سازد تا ببینید که چه استانداردی مورد انتظار است. نیازی نیست که کل پروژه باشد، بلکه نمونه‌ای از دامنه و پیچیدگی نقشه‌ها و مدل‌ها کافی است.»

با پرسش‌هایی که از دانشجویان شد، مشخص شد، ۷۰ درصد دانشجویان زمان نمره گرفتن، استرس زیادی دارند تا حدی که نظر خود را بیان نمی‌کنند، به دلیل اینکه می‌ترسند، ارائه نظر آنها، باعث کم شدن نمره شود یا باعث شود یک نقطه منفی یا کاستی‌ای در پروژه‌اشان پیدا شود. مسئله دیگر اینکه با یک نظر منفی، بسیار ناامید می‌شوند و به نظرات دیگر گوش نمی‌دهند و بقیه نظرات را از دست می‌دهند.

برخلاف بسیاری از روش‌های ارزیابی، ارزیابی شامل تعامل مستقیم بین دانشجو و استاد می‌شود. درحالی‌که ۴۵ درصد دانشجویان احساس می‌کردند که اساتید به نظراتشان احترام نمی‌گذارند و این فرایند بی‌شک مناقشه برانگیز است. آنها معتقدند که کیفیت داوری‌شان و بنابراین بازخوردی که دریافت می‌کنند، اغلب وابسته به ترجیحات شخصی، شخصیت و حتی تغییرات خلق اساتید است: چندین دانشجو بیان کردند که اغلب هنگام توضیح و تفسیر ایده‌هایشان، حرفشان قطع می‌شود و باعث می‌شود که دانشجو نتواند به طور کامل پروژه‌اش را تکمیل کند. یکی از دانشجویان سال اول مقطع ارشد بیان می‌کند: «این روند می‌تواند تحت تاثیر استادی خاص و حتی مود آن استاد در همان روز قرار بگیرد. اگر استاد خاصی باشد که نمره خوبی نمی‌گیریم!» یکی از دانشجویان سال چهارم کارشناسی می‌گوید: «این درست مثل زمانی است که به کسی بگویید منتقد شما استاد خاصی است که بلافاصله واکنش نشان می‌دهد چرا که می‌داند قرار است کلی جز و بحث کند.»

۸۵ درصد دانشجویان به درستی اعتقاد داشتند که هیئت داوری باید

در گفتگو با دانشجویان، در حالیکه شرکت‌کنندگان، بسیاری از جنبه‌های منفی را برجسته کرده بودند، اما ۸۰ درصد دانشجویان، تجربه‌های یادگیری مثبت ارزیابی را هم مطرح کردند. آنها برای فرصت ایجاد شده برای بحث در مورد کار خود ارزش قائل‌اند و مزایای بازخورد بدون واسطه را تشخیص می‌دهند، که آن را نسبت به راه یک طرفه بازخورد کتبی ترجیح می‌دهند.

اگرچه ۷۰ درصد از شرکت‌کنندگان ارائه کارهایشان را ترسناک و پُراسترس می‌دانستند، اما حتی دانشجویان سال سوم، که ارزیابی پروژه‌هایشان برای آنها نسبتاً فرایند نوینی است، قدر بحث‌هایی را که در آنجا صورت می‌گرفت را می‌دانستند، برخی از دانشجویان بیان کردند، که به آنها فرصت دفاع از ایده‌هایشان داده می‌شود. با این حال، نظرات مثبت در اقلیت قابل توجه بود و شواهدی وجود دارد که می‌تواند برای بهبود بیشتر این روند باشد.

شاید بزرگترین اختلاف، عدم درک بسیاری از جنبه‌های فرایند ارزیابی توسط هم دانشجویان و هم اساتیدشان بود. ۸۰ درصد دانشجویان، حتی در مقطع ارشد اظهار داشتند که نمی‌دانند بر اساس چه چیزی ارزیابی می‌شوند و پیشنهاد می‌کردند که باید از سیستم نمره‌دهی اطلاع داشته باشند یا اینکه در هنگام ارزیابی باید معیارهای ساختار یافته مورد استفاده قرار گیرد تا اطمینان حاصل گردد تمام اساتید بر مسائل مشابهی متمرکزند. نظر تعداد زیادی از دانشجویان در هر دو مقطع بر این بود که به سختی می‌دانند چرا برخی از هم‌گروهی‌هایشان بسیار خوب عمل می‌کنند در حالی که دیگران چنین نیستند؛ آنها بین فرایند ارزیابی و نتایج ارتباطی نمی‌دیدند.

اکثر دانشجویان در مورد ناعادلانه بودن نمره خود شکایت می‌کنند و این شکایت به این دلیل است که چیزی در دستشان نیست که بدانند بر چه اساسی به آنها نمره داده شده است. از طرف دیگر استادی که به دانشجو نمره می‌دهد هم، حتی نمی‌داند بر چه اساسی نمره داده است، فقط بر اساس تجربه‌ای که در طول تدریسش کسب کرده، نمره می‌دهد.

در طی صحبت با دانشجویان، اهمیت شاخص در نمره‌دهی دریافت شد؛ بنا به نظر ۶۵ درصد دانشجویان، در صورتی که شاخص‌هایی مشخص برای نمره دادن وجود داشته باشد، دانشجو، پروژه‌اش را بر اساس آن شکل می‌دهد و می‌داند چه مسائلی را باید ارائه دهد و اگر نمره کمتری بگیرد، می‌تواند از کارش در مقابل اساتید دفاع کند یا پی می‌برد به چه دلیلی و کدام فعالیت یا کدام قسمت کارش، باعث نمره کمتر او بوده است.

علاوه بر این، ۷۵ درصد دانشجویان بیان کردند که روش نمره‌دهی اساتید، متفاوت است و تصور می‌کنند که بعضی از اساتید از اهداف کلاس و اهداف یادگیری بی‌اطلاع بودند. به عنوان مثال یکی دانشجویان ارشد این عدم وضوح را به ابهام در دستورالعمل پروژه منصوب می‌کنند. اساتید به دستورالعمل اعتنا نمی‌کنند، آن را نمی‌خوانند یا دستورالعمل‌های خودشان را برای بازخورد در نظر می‌گیرند. این ناسازگاری‌ها به خصوص هنگامی بوجود می‌آید که دانشجویان، توسط چند استاد مختلف، مورد داوری قرار می‌گرفتند. مسئله دیگر مطرح شده توسط ۴۵ درصد دانشجویان، این بود که توصیه‌های اساتید مختلف،

پروژه‌های معماری بر اساس نوع، مقیاس و سبزی که دارند و زمانی که صرف آنها می‌شود، انتظارات و اهداف متفاوتی دارند که برای ارزیابی سوابق و وظایف مختلف دانشجویان، به آن نیاز است. این وظایف براساس برخی از ضروریات عملی و برخی از استانداردهای شخصی، (به طور مثال برای شخصی که برای او خانه‌ای باید طراحی شود، ویژگی‌های آن شخص مطرح می‌کند چه استانداردهایی را باید رعایت کنید و این استانداردها اهداف پروژه را می‌سازد). مطابق با اهداف درسی است. این وظایف خط مشی‌هایی را برای داوران ایجاد می‌کنند، که در قضاوت، بتوان آنها را در نظر گرفت.

با هدف ارائه معیار ارزیابی بر اساس فرایند طراحی، به بررسی معیارهای ارزیابی و فرایند طراحی پرداخته شد که تعدادی از آنها بیان می‌شود: پلیسچی و دیگران [۵۰] معیارهای زیر را برای ارزیابی پروژه نهایی دانشجویان بیان کرده است: کیفیت ایده طراحی، سازماندهی فضایی عملکردی، ترکیب‌بندی صوری، ملاحظات بستر طرح، کیفیت ارائه، خلاقیت و نمره کلی. کوان و یون-یان [۵۱] معیارهای زیر را برای ارزیابی عملکرد نهایی دانشجویان در کلاس پیشنهاد داده‌اند: ارائه شفاهی، ایده‌پردازی، عملکرد، ارائه مدل و طراحی

کاترین آنتونی [۷] استاد معماری دانشگاه ایلینویز، معیارهای ارزیابی را اینگونه بیان کرده است: ایده طرح، ارتباط تحقیق و طراحی، طراحی سایت، برنامه‌ریزی و طراحی عملکردی سیرکولاسیون، کیفیت‌های فضایی فضاها، فرم بنا، سازه، استفاده از مواد و مصالح، تنظیم شرایط محیطی، ارائه شفاهی پروژه، توانایی ارائه طرح به صورت گرافیکی، ارائه ماکت. مارک فریدریکسون متغیرهایی را که در مورد داوری پروژه‌های معماری بیان می‌کند، دربرگیرنده دو موضوع مختلف تاثیرگذار بر ارزیابی هستند: یکی فرآیند شکل‌گیری طرح و دیگری محتوای خود طرح [۵۲].

در مورد فرایند طراحی در عرصه آموزش، مدرسان طراحی، اگر آن را مهم‌تر از فرآورده یا محصول آن ندانند، به همان میزان مهم می‌شمرند [۵۳]. در صورتی که در بسیاری از موارد در ارزیابی کلاس‌های طرح معماری به آن توجهی نمی‌شود. در سال‌های اخیر در دانشگاه‌ها، تاکید از فرآورده به فرایند تغییر یافته است. با توجه به اهمیت فرایند طراحی در آموزش، هدف ارائه الگوی ارزیابی بر اساس فرایند طراحی است، نه یک الگوی ارزیابی منحصراً محصول محور. بنابراین بررسی فرایند طراحی و تأثیر آن در الگوی ارزیابی دارای اهمیت است.

تام مارکوس^{۱۴}، و تام می^{۱۵} نموداری از فرایند طراحی ارائه داده‌اند. آنها معتقد بودند سلسله تصمیم‌گیری‌هایی شامل تحلیل، ترکیب، ارزیابی و تصمیم‌گیری در سطوحی از فرایند طراحی با درجه تفصیل فزاینده باید طی شود. الگوی جین دارکی، عبارت است از مولد، حدس، تحلیل و لاوسون فرایند طراحی را به مثابه تعامل میان مسئله و راه حل از طریق فعالیت‌های سه گانه تحلیل، ترکیب ارزیابی بیان می‌کند [۵۴].

میل برن و بروان [۵۵] فرایند چهار مرحله‌ای را برای تحقیق بیان می‌کنند: شناسایی مسئله؛ تولید کانسپت؛ شفاف کردن کانسپت؛ و راه حل طراحی. آلبرت اسمیت و کندرا اسمیت در کتاب توسعه پروسه طراحی [۵۶]، شش مرحله را در فرایند طراحی قائلند: یافتن ایده، پرورش ایده، فرآیند انتخاب، پیشبرد ایده، تعریف و تحدید، ارزیابی.

بخش سازنده‌ای از یادگیری آنها باشد، نه یک تجربه تضعیف روحیه، که چندین مورد آن را توصیف کرده‌اند. یکی از پر بسامدترین پاسخ‌های شرکت‌کنندگان در جواب این سوال که دوست دارند چه چیزی را در مورد ارزیابی تغییر دهند، بهبود نحوه بازخورد بود. بازخورد ساختاری در تغذیه رو به جلو مهم است، که برای بازخوردی با حداکثر منفعت در یادگیری ضروری است. دانشجویان سال سوم اذعان داشتند که اگر به آنها گفته شود چیزی کار می‌کند، آنها این ویژگی مثبت را به یادگیری خود برای پروژه بعدی می‌اندوزند.

ممکن است که دانشجویان آنچه را که به عنوان یک دیدگاه سازنده وجود دارد، به شکل منفی درک کنند، خصوصاً اگر احساس کنند که دارند از کار خود دفاع می‌کنند. شاید اساتید باید توجه داشته باشند که هنگام بیان نظرات انتقادی، همان طور که انتقاد لازمه این فرآیند است، دلیل آن را بیان کنند و گزینه‌های دیگری را پیشنهاد دهند. شیوه بیان به اندازه چیزی که بیان می‌شود، اهمیت دارد. یکی از دانشجویان سال چهارم می‌گوید: «وقتی استاد خاصی صحبت می‌کند به شما حمله نمی‌کند، بلکه می‌گوید: «شما می‌توانید این کار را انجام دهید»؛ شما احساس می‌کنید، واقعا به آنچه که می‌گوید اطمینان دارید، زیرا او به طراحی شما حمله نمی‌کند و آن را خراب نمی‌کند.»

۸۰ درصد دانشجویان معتقدند که اساتید باید انتقادی باشند، اما فکر می‌کنند که نباید فقط روی نقاط منفی متمرکز شوند و باید تلاش کنند بازخورد مثبت و سازنده‌ای برای به حداکثر رساندن یادگیری ایجاد کنند. رویکرد دانشجویان به هیئت داوری تحت تأثیر اعتماد به نفس آنهاست. اگر فضای یک داوری بیشتر مثبت و سازنده باشد دانشجویان با اعتماد به نفس بیشتری با آن روبرو می‌شوند و در نتیجه احتمال بیشتری برای یادگیری دارند.

الگوی پیشنهادی بر اساس معیار در ارزیابی کارهای دانشجویان معماری

دو مدلی که مطرح شد نقاط ضعف و قوت خود را دارند. به طور مثال، مدل اول معیارهای ارزیابی را تحلیل و تفسیر نمی‌کند و فقط علامات A، B، C و D دارد و برای بررسی اینکه، دانشجو چه مقدار اهداف دوره را درک کرده و به آن توجه کرده، فضایی را فراهم می‌کند که همچنان استاد بر اساس نظر خود و تعریف خود از معیارها، نمره می‌دهد. بنابراین باز هم، داوری عادلانه‌ای نخواهد بود، به این دلیل که بر اساس نظر هر یک از داوران است؛ اینکه نظر آن داور راجع به اهداف دوره چیست. بنابراین هر داور می‌تواند، اهداف را تعریف کند. مدل دوم اهداف پروژه را به اصلی و فرعی تقسیم کرده بود و با دستاوردهای دانشجو از اهدافی که به او داده شده، ارتباط دارد؛ اما امکان پذیر نیست که با یک بله یا خیر، دستاوردها را قضاوت کرد.

در روز ارزیابی پروژه‌ها، دانشجویان مدارکی را مانند پلان، مقطع، نما، پرسپکتیو، بر اساس نظر خود یا بر اساس آنچه که استاد تعیین کرده، آماده می‌کنند؛ در حالیکه این مدارک نباید، تنها معیار نمره دادن توسط اساتید باشد، به خصوص، اساتیدی که از خارج از کلاس، در روز ارزیابی پروژه‌ها حضور دارند.

نشان دهند و شانس بیشتری برای گرفتن نمره بهتر پیدا کنند. زمانی که معیارهای بیشتری برای ارزیابی و نمره دادن وجود داشته باشد، هر شخصی می‌تواند بر اساس آن معیارها، بر اساس توانایی خودش نمره بگیرد. از طرفی بدلیل اینکه، این امور به هم مرتبط‌اند، بهتر است تعداد معیارها خیلی زیاد نباشد؛ تعریف تعداد زیاد معیار باعث جدایی معیارها از همدیگر می‌شود؛ در صورتی که همه اینها به هم مرتبط هستند. از طرف دیگر، تعریف تعداد زیاد معیار، ضمن محدود کردن دانشجو، باعث می‌شود، دانشجو در پی تجزیه و تحلیل، نقد و درک اهداف پنهان نباشد. همچنین تعداد زیاد معیار، استاد خارجی را محدود می‌کند، در حالیکه دعوت از استاد خارجی، به منظور تنوع ایده و نظر متفاوت است. بدیهی است که اهمیتی ندارد که تعداد زیر معیارهای پنج خصیصه‌ای که در بالا گفته شد، یکسان باشد. این پنج معیار و خصوصیات زیرمعیارها، مرزهای درس را مشخص می‌کنند تا داوران از آن مرزها فراتر نروند. شکل شماره ۳، پیشنهاد الگویی برای نمره‌دهی است. همان طور که در مدل‌های قبلی، اهداف اصلی و فرعی توضیح داده شد، در این الگو، به جای اینکه گفته شود کدام هدف اصلی و کدام فرعی است، به هر فعالیت میزانی از درصد، برای نشان دادن هدف اصلی یا فرعی اختصاص یافته است. در جدول ۳، نمونه پاسخ یکی از متخصصین و در جدول ۴، ماتریس موزون آن آمده است، در شکل شماره ۲، میانگین پاسخ‌های متخصصین نشان داده شده است. بنا به نظر متخصصین، توضیح انتقادی با وزن ۳۸٪ از اهمیت بیشتری برخوردار است، بعد از آن توسعه ایده منتخب با ۲۱٪، کانسپت و راه حل طراحی، با ۱۷٪ و ۱۴٪ و در نهایت طرح نهایی با ۱۰٪ کمترین اهمیت را از بین پنج معیار به خود اختصاص

با بررسی منابع مختلف، مهمترین مراحل طراحی، شامل شناسایی مسئله، ایده پردازی، انتخاب ایده، توسعه ایده منتخب، کانسپت، راه حل طراحی و طرح معماری نهایی در نظر گرفته شد.

بعد از بررسی برنامه درسی کلاس‌های طراحی معماری و بر اساس مدل‌های پیشین، در این تحقیق معیارهایی برای ارزیابی در نظر گرفته شده که بر اساس فرایند طراحی است. سر فصل‌های آن به شرح زیر است.

الف) توضیح انتقادی

ب) توسعه ایده منتخب

ج) کانسپت

د) راه حل طراحی

ه) طرح نهایی (ارائه-دهی)

در ابتدا بایستی دانشجو، موضوع را درک کند و مسأله پروژه را تعیین و آن را نقد کند. دوم بر اساس نقدی که کرده است، راه حلی را ارائه و آن را توسعه دهد. سوم اینکه، کانسپت خود را ارائه دهد و سپس پیشنهاد متفاوتی را به استاد یا مشتری ارائه دهد، در آخر هم، پروژه را به نحوی با گرافیک ارائه دهد. منظور این نیست که اینها تنها مواردی است که برای یک طرح یا پروژه معماری باید انجام داد، اما در نظر گرفتن این موارد کافی است. ارزیابی بر اساس این پنج خصیصه کاملاً بر اساس فرایند طراحی است و یک ارزیابی محصول محور نیست.

برای هر کدام از پنج خصیصه‌ای که گفته شد، یک سری معیار تعریف می‌شود. تجزیه کردن کارهایی که دانشجویان باید انجام دهند، باعث می‌شود که دانشجویان این فرصت را پیدا کنند تا توانایی‌های خود را

جدول ۵: الگوی پیشنهادی بر اساس معیار برای ارزیابی پروژههای دانشجویان (نگارندگان)

Table 5: Proposed criteria-based pattern for assessing students' projects

	Excellent	Good	Average	Poor	Fail	Grade
1. Critical explanation - Data analysis ability - Identification of the issue - Brainstorming - Idea selection - Exploratory and dynamic mind - Innovation and creativity						38
2. The development of the selected idea -The connection between design objectives and the selected idea -Innovation and creativity						21
3. Concept -Innovation and creativity						17
4. Design Solution -The connection between technical and design knowledge -Innovation and creativity						14
5. Final Project -Focus on the project's title -Clarity of provided information -Composition -Graphic presentation						10

می‌دهد.

مسأله دیگر در ارزیابی این است که کار دانشجویان قابل قبول بوده یا قابل قبول نبوده است. به جای اینکه از جواب بله و خیر استفاده شود، در این الگوی پیشنهادی سطح‌های مختلفی برای در نظر گرفته شده است. ممکن است گفته شود هیچ مشخصه‌ای در کارش وجود ندارد که مشخص شود، آن اهداف را دیده است؛ مردود. دانشجو اهداف را به مقدار کمی دیده است و شروع به دیدن اهداف کرده است؛ ضعیف. دانشجو در حال پیشرفت برای دیدن اهداف است؛ متوسط.

دانشجو اهداف را دیده است؛ خوب. کار دانشجو، یک مثال خوب برای دیدن اهداف پروژه است. با این روش تنها یک عدد به عنوان نمره داده نمی‌شود، البته این عدد وجود دارد به دلیل اینکه در سیستم آموزشی، باید عدد ارائه داد، اما در واقعاً وقتی بدین شکل نمره داده می‌شود، خیلی واضح‌تر است که پروژه‌اش در چه سطحی بوده و آن نمره به پروژه‌اش داده شده است. روش‌های مختلفی برای نمره دادن وجود دارد، آسان‌ترینش، عددی است که به پروژه داده می‌شود و استفاده از عدد، این حس را منتقل می‌کند که دقت بیشتری دارد و سیستم راحت‌تری برای اجراست، اما مردود تا عالی هم برای نمره‌دهی استفاده می‌شود. برای نمره‌دهی در این الگو نمره یک تا پنج برای مردود تا عالی در نظر گرفته شد. درصد هر معیار که توسط داور داده شده است در امتیاز گرفته شده از مردود تا عالی ضرب می‌شود و در انتها، نمره پنج معیار با هم جمع می‌شود و نمره نهایی مشخص می‌شود.

در هر صورت، با توجه به همه موارد گفته شده، باز هم نوع ارزیابی به شخصی که نمره می‌دهد بستگی دارد، ممکن است همچنان در ذهن خود در حال مقایسه باشد و نمره دهد. اما این روش، این فرصت را فراهم می‌کند، که اگر کسی بخواهد، می‌تواند، مشکلات ارزیابی را تا حد زیادی پایین بیاورد.

نتیجه گیری

ارزیابی یکی از بزرگترین نارضايتی‌های دانشجویان شناخته شده است، که تأثیرات مخربی بر یادگیری دارد. شرکت‌کنندگان در این تحقیق، انتقادات خود، درباره ارزیابی را بیان کردند. نگرانی‌های مهم آنها مربوط به اصول ارزیابی، از جمله، فرایند شفاف و قابل فهم، معیارهای واضح و سازگار و بازخورد متعادل و محترمانه بود. مجموعه داده‌های به دست آمده از صحبت با دانشجویان نشان می‌دهد که دانشجویان از نظرات یکدیگر و از نظرات داوران یاد می‌گیرند، البته دانشجویان معتقد بودند که یادگیری آنها از داوری پراکنده و غیر ساختاری است.

موضوع دیگر به دست آمده از این تحقیق این است که تبادل دو طرفه بین دانشجویان و اساتید یک ابزار قدرتمند یادگیری است. چنین گفتگویی می‌تواند درک دانشجویان را نسبت به مفاهیمی چون اهمیت موضوع و رویکرد آنها را نسبت به یادگیری تسهیل کند. از طرف دیگر الزام به دفاع از کار خود نه تنها احساس مسئولیت دانشجو را افزایش می‌دهد و موضوع را کنترل می‌کند؛ بلکه اغلب اوقات سوء تعبیرات را بیشتر از هر شیوه دیگری آشکار می‌سازد.

هنگامی که مشارکت منتقدان خارجی در ارزیابی پروژه‌های دانشجویان

تحصیلات تکمیلی مورد بحث قرار گرفت؛ دانشجویان، متفقا روند داوری توسط هیئتی شامل منتقدان خارجی و فارغ‌التحصیلان دانشگاهی را به عنوان تجربه مثبتی می‌دیدند. نتایج این تحقیق نشان داد که عدم آشنایی دانشجویان با منتقدان خارجی مسئله زبان آوری نیست و هیچ یک از دانشجویان آن را مشکل یا پدیده‌ای منفی نمی‌دانند.

پژوهش حاضر، نشان داد که هنگام ارزیابی پروژه‌ها نظرات منفی باید به دقت با نظرات مثبت در تعادل باشند؛ اگر بازخورد انتقادی برای کمک به دانشجویان و به ویژه افراد بی-تجربه است باید در راستای یادگیری بیشتر باشد، نه اینکه آن‌ها را دچار تردید یا ناراحتی کند. از طرف دیگر این پژوهش نشان می‌دهد که اضطراب شخصی در حین داوری در دانشجویان معماری مقطع ارشد کمتر از سال اول است. یافته‌های این مقاله با نظرات بویر و میتگانگ، سارا و پارنل، رامسند و ویلکین همسو است [۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵]؛ و در جهت عکس با تحقیقات وایت و ایلوزور است [۳۰، ۳۱].

در راستای ارزیابی طراحی معماری بر اساس بررسی نظر دانشجویان و بررسی روش‌های گذشته ارزیابی، الگویی پیشنهاد شد. الگوی پیشنهادی هر چهار نقش ارزیابی-بازخورنده، ایجادکننده انگیزش، هدایت‌کننده، ارتباطی ارزیابی-را به درستی ایفا می‌کند. با این الگو به دانشجویان بر اساس کیفیت کارشان نمره داده می‌شود و هیچ ارتباطی با کارایی دانشجویان دیگر ندارد و بنابراین هیچ مقایسه‌ای بین دانشجویان وجود ندارد. در عین حال، به دلیل اینکه یک عدد ارائه می‌شود، در آخر، جایگاه دانشجو در بین دانشجویان دیگر تعیین می‌شود، در حالیکه کار هر شخص با خودش مقایسه شده است. در این الگو معیارها بر اساس اهداف دوره تعریف و الویت‌بندی شده‌اند. توسعه انتقادی که شامل حل مسئله است، بخش مهمی از ارزیابی بود که ۳۸ درصد را به خود اختصاص داد و همسو با تحقیقات بیگ است.

با این الگو، دانشجویان می‌توانند کار خود را بر اساس معیارها، در طول ترم کنترل کنند، اضطراب کمتری در روز ارزیابی داشته باشند و در انتهای ترم، از طریق ارزیابی که توسط اساتید انجام شده، بررسی کنند که در کدام قسمت ضعف دارند و کجا نقطه قوتشان است؛ بنابراین می‌توانند در آینده، در پی تقویت و پیشرفت خود در فعالیت‌هایی باشند که دچار ضعف بوده اند که پیشرفت دانشجویان و افزایش یادگیری را در پی خواهد داشت. از طرف دیگر، از آن جایی که این الگو به-طور-کامل بر اساس اهداف پروژه و انتظارات استاد و استراتژی است که آن پروژه بر اساس آن پیش رفته، این فرصت را به استاد می‌دهد که روش تدریس خود را نقد کند. به این دلیل که کار دانشجویان را می‌تواند در بخش‌های مختلف بسنجد، که دریا بد کجا ضعف داشته‌اند تا بتواند در پی حل مشکل دانشجویان در آن قسمت فرایند طراحی باشد. بدین ترتیب ارزیابی و نمره دادن با این الگو باعث ارتقاء یادگیری دانشجویان و همچنین فرایند آموزش توسط استاد می‌شود؛ تا اینکه مانند خیلی از کلاس-ها تنها نمره‌ای به دانشجویان داده شود.

مسأله دیگر این است که، زمانی که تعداد افرادی که کارها را ارزیابی می‌کنند، افزایش می‌یابد، سلايق مختلف در ارزشیابی دخیل می‌شود؛ در نتیجه باعث می‌شود بازده کیفی روش ارزیابی کاهش یابد، بنابراین

[2] Oh Y, Ishizaki S, Gross MD, Yi-LuenDo E. A theoretical framework of design critiquing in architecture studios. *Des.Stud.* 2013; 34 (3):302–325.

[3] Adeyemi EA. In the Making of an Mrchitect: the Zaria Experience. Covenant University Press, Ota; 2012.

[4] Mostafa M, Mostafa H, How do architects think? Learning styles and architectural education. *Arch.-Int. J. Archit. Res.* 2010; 4 (2–3): 310–317.

[5] Alagbe O, Oluwatayon A, Aderonmu P, Alalade G Difference in grading parameters in architectural schools and its impact on the competency rating of future professionals, *Frontiers of Architectural Research.* 2015; (4): 230–236.

[6] Wolffe M, Defesche A. VALUED Approach to the Assessment of Design Skills in Architectural Education: A Pilot Study, in *Quality in Higher Education.* 5. Delft University of Technology, Netherlands; 1999.

[7] Anthony KH. Design juries on trial: The renaissance of the design studio. New York: Van Nostrand Reinhold; 1991.

[8] Vaughan D, Yorke M. I can't believe it's not better: The paradox of NSS scores for art and design. ADM-HEA Subject Centre of the Higher Education Academy and by the HEAD Trust. 8; 2009.

[9] Race P. A Briefing on Self, Peer & Group Assessment. Learning and Teaching Support Network; 2001.

[10] Mahdizadeh Seraj F, Mardomi K. The criteria of the project of architectural design. *Proceedings of the third conference on teaching architecture.* Tehran. Teharn University: 491-514; 2008. Persian.

[11] Dinham S. Architectural Education: Is Jury Criticism a Valid Teaching Technique. *Architectural Record.* November 1986.

[12] Noizet G. *Psychologie del, evaluation scolaire.* translated by Hamzeh Ganji, Tehran, Etelaat Publication; 1997. Persian.

[13] Gray LR. *Educational Evaluation & Measurment,* NewYork, Macmillan International; 1991.

[14] Seyf A. *Assessment of Learning Processes and Products.* Tehran, Doran Publication; 2000. Persian.

[15] Bazargan A. *Educational Evaluation.* Tehran, SAMT; 2010. Persian.

[16] Rais Dana F. Introducing the definitions of research and assessment and presenting the analogy and differential sides of them. *Taleem o Tarbiat Magazine.* 1991;(25):32-52. Persian.

[17] Rahimzadeh M. Recording non-movable listed buildings in Iran (report). Tehran, Iran Cultural Heritage, Handcrafts and Tourism Organization. 133; 2009. Persian.

[18] Sadler DR. Ah! ... so that's 'quality', in: P. Schwartz & G. Webb (Eds) *Assessment: case studies, experience and practice from higher education.* London: Kogan Page; 2002.

[19] Sadler DR. Interpretations of criteria-based assessment and

بر اساس یک الگو نمره دادن، باعث کاهش خطا در ارزیابی دانشجویان می‌شود. با همه موارد گفته شده، باز هم بدیهی است که هیچ نوعی از ارزیابی‌ها به تنهایی نمی‌تواند کلیه الزامات یک داوری کامل را برآورده نماید. ارزیابی پروژه‌ها به لحاظ مداخله عوامل انسانی در فرایند داوری حساسیت خاصی دارد و نمی‌توان داوری پروژه‌ها را به لحاظ کیفی مبتنی بر مبانی ریاضی انجام داد. اما تا حد امکان، در این الگوی پیشنهادی، سلاقی متفاوت، سبب کاهش بازده کیفی ارزشیابی نمی‌شود و اعمال یک الگوی داوری مبتنی بر اهداف و فرآیند طراحی و یادگیری دانشجوی، با اتکای بر معیارهایی بر اساس اهداف آموزشی، باعث کاهش خطا در ارزیابی صحیح توان علمی دانشجویان خواهد گردید و می‌تواند تفاوت‌های فعلی انتظارات را کاهش و درک اساتید برای چگونگی استفاده از الگوی ارزیابی پروژه‌ها، برای سنجش کار را افزایش دهد.

پی نوشت

1 National student survey(NSS)

2 Criterion

3 Symbol

4 Grading

5 Scores and Marks

6 Grade

7 Course objectives

8 Clear attainment

9 Substantial attainment

10 Sound attainment

11 Same attainment

12 Consistency ratio; CR

13 Consistency index; CI

14 Tom Markus

15 Tom Maveru

مشارکت نویسندگان

تمام نویسندگان به نسبت سهم برابر در این پژوهش مشارکت داشتند

تشکر و قدردانی

از تمام کسانی که ما را در انجام این پژوهش یاری رساندند تشکر و قدردانی داریم

تعارض و منافع

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

منابع و مأخذ

[1] Alagbe O, Aderonmu P, Opoko A, Oluwatayo A, Dare-Abel O. Relevance of manual drafting in design studio education in Nigeria: Covenant University Architecture Students Perspective. *Proceedings of EDULEARN14 Conference.* 7th–9th July 2014, Barcelona, Spain, 1588–1594.

University of Tampere; 2017.

[38] Crawford K, Hagyard A, Saunders G. Creative analysis of NSS data and collaborative research to inform good practice in assessment feedback. SWAP Report. Higher Education Academy Subject Centre for Social Policy and Social Work; 2010.

[39] Balodimas-Bartolomei A. Comparative and international education in education in teacher training programs: The case of North Park University in Chicago. FIRE: Forum for International Research in Education. 2016; 3(1): 6-22.

[40] Montgomery K. Authentic tasks and rubrics: going beyond traditional assessments in college teaching. College Teaching. 2002; 50(1): 34-39.

[41] Biggs J. Teaching for quality learning at university: what the student does. SRHE & Open University Press. Buckingham, UK; 1999.

[42] Litkoohi S. The Relationship between Architecture Students' Education Period and Judge Their Final Projects. Journal of Scientific Association of Architecture and Urban Planning. 2013; (2): 77-87.

[43] Song D, Loyle-Langholz A, Higbee J, Zhou Z, Achieving Course Objectives And Student Learning Outcomes: Seeking Student Feedback On Their Progress. Contemporary Issues in Education Research. 2013; 3(6): 289-298.

[44] Litosseliti L. Using focus groups in research. London: Continuum; 2013.

[45] Krueger R, Casey M. Focus groups: A practical guide for applied research. 3rd ed. London: Sage Publications Inc; 2000.

[46] Flemming WG. The interview: A neglected issue in research on student learning. Higher Education. 1986; 15: 547-563.

[47] Svensson L, Theman J. The relationship between categories of description and an interview protocol in a case of phenomenographical research. Paper presented at the Second Annual Human Science Research Conference, Duquesne University, Pittsburgh, P.A. USA, 18-20 May, 1983. 13.

[48] Merton RK, Fiske M, Kendall PL. The focused interview. 2nd ed. Illinois: The Free Press; 1990.

[49] Ghodsipour H. Analytical Hierarchy process (AHP). Amirkabir university, Nashr Publication. 143; 2005. Persian.

[50] Talischi GH, Izadi A, Einifar A. Nurturing design ability of novice architecture designers, designing, implementation and testing a constructivist learning environment. Honar Haye Aiba Magazine. 2013; 17(4): 17-28. Persian.

[51] Kvan T, Yunyan J. Students' learning styles and their correlation with performance in architectural design studio. Design Studies. 2005; 19-34.

[52] Sameh R, Izadi A. Design Assessment Mechanism In Architectural Education Proposed Model for the Evaluation of Process and the Valuation of Product in Teacher-Student Interaction. Journal of Iranian Association of Architecture & Urbanism. 2015; 5(8): 1-13. Persian.

grading in higher education, Assessment and Education in Higher Education. 2005; 30(2): 175-193.

[20] Nafisi GHR. Assessment and Evaluation. Tehran: Islamic Azad University; 1997. Persian.

[21] Mirriyahi S. The evaluation of architectural design skills in teaching. Sofeh magazine, Tehran. 2009; 19(49): 61-68. Persian.

[22] Boyer EL, Mitgang LD. Building community: A new future for architectural education and practice. Princeton: Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching; 1996.

[23] Sara R, Parnell R. The review process. CEBE Briefing Guide Series 3; 2004.

[24] Ramsden P. Learning to teach in higher education. 2nd ed. London: Routledge Falmer; 2003.

[25] Wilkin M. Reviewing the review: An account of a research investigation of the 'crit'. In: Nicol, D. & Pilling, S. (Eds.). Changing architectural education: Towards a new professionalism. London: E & FN Spon, Oxford, 100-107; 2000.

[26] Kadivar P. Educational Psychology. Tehran: Samt Publication; 2000. Persian.

[27] Seyf A. Educational Measurement and Evaluation. Tehran: Doran Publication; 2008. Persian.

[28] Mirriyahi S. Architectural design assessment and its consequences. Sofeh Magazine. 1996; 42: 86-97. Persian.

[29] Stuart-Murray J. The effectiveness of the traditional architectural critique and explorations of alternative methods. CEBE Transactions. 2010; 7(1): 6-19.

[30] Ilozor B. Balancing jury critique in design reviews. CEBE Transactions. 2006; 3(2): 52-79.

[31] White R. The student-led 'crit' as a learning device. In: Nicol, D. & Pilling, S. (Eds.). Changing architectural education: Towards a new professionalism. London: E & FN Spon, 211-219; 2000.

[32] Biggs J. Teaching for quality learning. 2nd ed. Buckingham: The Society for Research into Higher Education and Open University Press; 2003.

[33] Elton L. Student motivation and achievement. Studies in Higher Education. 1988; 13(2): 215-221.

[34] Kolb DA. Experiential learning: Experience as the source of learning and development. Englewood Cliffs: Prentice Hall; 1984.

[35] Lawson B. How Designers Think: The Design Process Demystified. US: Elsevier; 2006.

[36] Attoe W. Architecture and critical imagination. translated by Amineh Anjam Shoa. Tehran, Farhangestan Honar Publication; 2005. Persian.

[37] Kuivalainen T. Comparative Education Systems: Student Performance & Private and Public Funding, Management and Schools – A Case Study of Finland and Sweden. [master's thesis].

[55] Milburn L, Brown R, The relationship between research and design in landscape architecture. *Landscape and Urban Planning*. 2003; 64: 47-66.

[56] Smith A, Smith K. *Developing Your Design Process, Six key concepts for studio*. Taylor & Francis. New York; 2015.

[53] Nadimi H, Sharifzadeh S. An investigation into application of the "Process Book" as an educational tool in architectural design studio. *Honar Haya Ziba Magazine*. 2016; 21(2). 33-44. Persian.

[54] Lawson B. *How designers think: the design process demystified*. translated by Hamid Nadimi, Tehran, Shahid Beheshti University Press; 2007. Persian.

Citation: (Vancoure): Rezaei Ashtiani S, MahdiNejad J. [Proposing a criteria-based assessment pattern for architectural design studios]. *Tech. Edu. J*. 2019; 13(2): 299-314.



<http://dx.doi.org/10.22061/jte.2018.4066.1993>



COPYRIGHTS

©2019 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

Classification of learning styles using behavioral features and twin support vector machine

JA. Nasiri^{1,*}, AM. Mir² and S. Fatahi³

¹ Department of Computational Linguistics, Information Science Research Department, Iranian Research Institute for Information Science and Technology (IRANDOC), Tehran, Iran

² Department of Computer Engineering, Faculty of Electrical and Computer Engineering, North Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

³ Department of Information Systems, Information Technology Research Department, Iranian Research Institute for Information Science and Technology (IRANDOC), Tehran, Iran

ABSTRACT

Submitted: 26 February 2018
 Reviewed: 25 April 2018
 Revised: 27 October 2018
 Accepted: 06 November 2018

KEYWORDS:

E-Learning
 Learning Style
 Support Vector Machine
 MBTI

* Corresponding author

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

Background and Objectives: Internet and computer access have created opportunities for e-learning. Easier access to resources and freedom of action for users is one of the benefits of e-learning. However, e-learning is not as attractive and dynamic as traditional or face-to-face instruction, and in these systems the user's condition, such as learning rate and motivation, is not taken into account. Therefore, the developers of e-learning systems can help to solve the problems mentioned in these systems by considering the learning style and design of interactive user relationships. Automated identification of learning style not only increases the attractiveness of e-learning, but also increases the efficiency and motivation of learners in e-learning environments. Research shows that people differ in decision making, problem solving, and learning. Learning style makes people understand a story differently. For example, people with good visual memory prefer to present topics visually rather than orally. Applying a proper teaching method improves the learner's performance in the learning environment. Lack of attention to students' learning style reduces their motivation and interest in studying and engagement in educational courses. Students' success is one of the prominent goals in the learning environments. In order to achieve this goal, paying attention to students' learning style is essential. Being aware of students' learning style helps to design an appropriate education method which improves student's performance in the learning environments. In this paper, the aim is to create a model for automatic prediction of learning styles.

Methods: Therefore, two real datasets collected from an e-learning environment which consists of 202 electrical and computer engineering students. Behavioral features were extracted from users' interaction with e-learning system and then learning styles were classified using twin support vector machine. Twin support vector machine is an extension of SVM which aims at generating two non-parallel hyperplanes. This classifier is not sensitive to imbalanced datasets and its training speed is fast.

Findings: In this study, increasing the attractiveness of e-learning is emphasized and the issue of automatic recognition of students' learning style has been investigated by MBTI model. Two data sets from the interaction of 202 electrical and computer engineering students with the Moodle e-learning system have been collected. The collected data set is very unbalanced, which has a negative effect on the accuracy of the categories. With this in mind, the twin support vector machine uses the least squares as a binder. The distinctive feature of this category is the low sensitivity to data balance and very high speed. The results show that the proposed method, despite the inconsistency of the data, has performed very well in the classification of students' learning style and accurately recognizes 95% of learning styles.

Conclusion: Due to the excellent performance of the proposed method, a new component can be added to e-learning systems such as Moodle by identifying the learning style, content and appropriate teaching method for the learner. Future research could also gather more data from an e-learning environment and categorize learning styles with cognitive characteristics from the learner.



NUMBER OF REFERENCES

16



NUMBER OF FIGURES

8



NUMBER OF TABLES

5

مقاله پژوهشی

دسته بندی سبک های یادگیری با استفاده از ویژگی های رفتاری و ماشین بردار پشتیبان دوقلو

جلال الدین نصیری^{۱*}، امیر محمود میر^۲، سمیه فتاحی^۳

^۱ گروه زبان شناسی رایانشی، پژوهشکده علوم اطلاعات، پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایراندک)، تهران، ایران
^۲ گروه مهندسی کامپیوتر، دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال، تهران، ایران
^۳ گروه سیستم های اطلاعاتی، پژوهشکده فناوری اطلاعات، پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایراندک)، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: دسترسی به اینترنت و کامپیوتر فرصت هایی را برای آموزش الکترونیکی ایجاد کرده اند. دسترسی راحت تر به منابع و آزادی عمل کاربران از مزایای آموزش الکترونیکی است. با این حال آموزش الکترونیکی جذابیت و پویایی آموزش های سنتی یا چهره به چهره را ندارد و در این سیستم ها وضعیت کاربر مانند نرخ یادگیری و وضعیت انگیزشی آن ها در نظر گرفته نمی شود. از این رو، توسعه دهندگان سیستم های آموزش الکترونیکی می توانند با در نظر گرفتن سبک یادگیری و طراحی رابط های کاربری تعاملی به حل کردن مشکلات مذکور در این سیستم ها کمک نمایند. همچنین تشخیص خودکار سبک یادگیری نه تنها جذابیت آموزش الکترونیکی را افزایش می دهد، بلکه موجب افزایش کارایی و انگیزه یادگیرندگان در محیط های الکترونیکی نیز می شود. مطالعات روانشناسی نشان می دهد که افراد در تصمیم گیری، حل مسئله و یادگیری با یکدیگر متفاوت هستند. سبک یادگیری باعث می شود که افراد به گونه متفاوتی یک مطلب را درک کنند. برای مثال افرادی که حافظه بصری خوبی دارند، ارائه مباحث به صورت بصری را نسبت به صورت شفاهی ترجیح می دهند. لحاظ کردن یک شیوه مناسب آموزش باعث بهبود عملکرد یادگیرنده در محیط آموزشی می شود. عدم توجه به سبک یادگیری دانشجویان باعث کاهش انگیزه و علاقه ی آن ها به مطالعه و شرکت در دوره های آموزشی می شود. موفقیت تحصیلی دانشجویان از اهداف مهم در محیط های آموزشی است. یکی از عوامل مهم در تحقق این هدف، توجه به سبک یادگیری دانشجویان است. آگاهی از سبک یادگیری دانشجویان به طراحی یک روش مناسب آموزش کمک می کند. لحاظ کردن یک شیوه مناسب آموزش باعث بهبود عملکرد دانشجویان در محیط آموزشی می شود. در این مقاله، هدف ساخت یک مدل برای تشخیص خودکار سبک های یادگیری است.

دریافت: ۰۷ اسفند ۱۳۹۶
 داوری: ۵ اردیبهشت ۱۳۹۷
 اصلاح: ۵ آبان ۱۳۹۷
 پذیرش: ۱۵ آبان ۱۳۹۷

واژگان کلیدی:

آموزش الکترونیکی
 سبک یادگیری
 ماشین بردار پشتیبان
 MBTI

* نویسنده مسئول

j.nasiri@irandoc.ac.ir

روش ها: بدین منظور از یک محیط آموزش الکترونیکی متشکل از ۲۰۲ دانشجو رشته مهندسی برق و کامپیوتر، دو مجموعه داده برای ایجاد مدل جمع آوری شده است. ویژگی های رفتاری از نحوه تعامل دانشجویان با سامانه آموزش الکترونیکی استخراج شده و سپس سبک های یادگیری با روش ماشین بردار پشتیبان دو قلو دسته بندی می شوند. ماشین بردار پشتیبان دو قلو گونه جدیدی از دسته بند های مبتنی بر مرز مانند SVM است که هدف آن بدست آوردن حاشیه ناموازی است. این دسته بند به دادگان نامتوزان حساس نمی باشد و سرعت آموزش آن بسیار سریع است.

یافته ها: در این پژوهش، ضمن تاکید بر افزایش جذابیت آموزش الکترونیکی، مسئله تشخیص خودکار سبک یادگیری دانشجویان بررسی شده است و مدل MBTI برای تعیین سبک های یادگیری استفاده شده است. دو مجموعه داده از تعامل ۲۰۲ دانشجو مهندسی برق و کامپیوتر با سامانه آموزش الکترونیکی مدل جمع آوری شده است. مجموعه داده جمع آوری شده بسیار نامتوزان است که تاثیر منفی روی دقت دسته بند ها دارد. با در نظر گرفتن این نکته، ماشین بردار پشتیبان دو قلو کمترین مربعات به عنوان دسته بند استفاده شده است. ویژگی بارز این دسته بند حساسیت کم به توازن داده ها و سرعت بسیار زیاد است. نتایج نشان می دهد که روش پیشنهادی با وجود نامتوزان بودن داده ها، در دسته بندی سبک یادگیری دانشجویان بسیار خوب عمل کرده است و با دقت ۹۵ درصد سبک های یادگیری را تشخیص می دهد.

نتیجه گیری: با توجه به عملکرد بسیار خوب روش پیشنهادی، می توان یک مولفه جدید به سیستم های آموزش الکترونیکی مانند مدل اضافه کرد و با شناسایی سبک یادگیری، محتوا و روش مناسب آموزش برای یادگیرنده مشخص گردد. همچنین برای پژوهش های آینده می توان داده های بیشتری از یک محیط آموزش الکترونیکی جمع آوری کرد و با ویژگی های شناختی از یادگیرنده سبک های یادگیری را دسته بندی کرد.

مقدمه

آموزش الکترونیکی جذابیت و پویایی آموزش های سنتی یا چهره به چهره را ندارد و در این سیستم ها وضعیت کاربر مانند نرخ یادگیری و وضعیت انگیزشی آن ها در نظر گرفته نمی شود. از این رو، توسعه دهندگان سیستم های آموزش الکترونیکی می توانند

دسترسی به اینترنت و کامپیوتر فرصت هایی را برای آموزش الکترونیکی ایجاد کرده اند. دسترسی راحت تر به منابع و آزادی عمل کاربران از مزایای آموزش الکترونیکی است [۱]. با این حال

شبکه بیزین، رفتار دانشجویان در محیط آموزش الکترونیکی است. به عنوان نمونه، مدت زمان تمام کردن امتحان توسط دانشجو یک متغیر است. روش پیشنهادی روی دانشجویان درس «هوش مصنوعی» ارزیابی شده است. نتایج نشان می‌دهد که شبکه بیزین دقت خوبی در شناسایی سبک یادگیری دانشجویان دارد.

گانگ و ونگ [۸] کاربرد ماشین بردار پشتیبان (Support Vector Machine) را در دسته بندی سبک یادگیری در محیط آموزش الکترونیکی بررسی کرده اند. در این پژوهش، مدل فلدر - سیلورمن برای مسئله دسته بندی سبک یادگیری یادگیرنده پیشنهاد شده است. همچنین یک مدل پویا ارائه شده است که قادر به دسته بندی سبک یادگیری یادگیرنده و فراهم کردن محتوای آموزشی مناسب یادگیرنده است. ماشین بردار پشتیبان دسته بندی این مدل پیشنهادی است.

فتاحی و همکاران [۹] مسئله دسته بندی سبک یادگیری یادگیرندگان را در یک محیط آموزش الکترونیکی بررسی کرده اند. مدل MBTI برای تشخیص سبک یادگیری استفاده شده است. داده ها از یک محیط آموزش الکترونیکی واقعی جمع آوری شده است و سپس ویژگی های رفتاری برای دسته بندی سبک یادگیری یادگیرندگان استخراج شده است. بهترین نتیجه بدست آمده برای دسته بندی بعد شخصیتی فکری - احساسی است که دقت آن ۷۲ درصد می باشد.

ترونگ [۱۰] مطالعات انجام گرفته در دهه اخیر بر روی سیستم های آموزش الکترونیکی تطبیق پذیر را بررسی کرده است. بر اساس این تحقیق، اطلاع از سبک یادگیری به ایجاد یک سیستم آموزش الکترونیکی تطبیق پذیر کمک زیادی می کند. در این سیستم تطبیق پذیر، منابع آموزشی بر اساس نیاز یادگیرنده شخصی سازی می شود. بطوریکه، شیوه مناسب آموزش در جهت بهبود عملکرد یادگیرنده مشخص می گردد. همچنین این مطالعه نشان می دهد که مدل فلدر - سیلورمن بیشتر از سایر مدل ها در سیستم های آموزش الکترونیکی تطبیق پذیر استفاده شده است.

پژوهش های قبل به نامتوزان بودن داده ها در مسئله پیش بینی سبک های یادگیری توجه نکرده اند. غالباً افراد شرکت کننده در آزمایش کم هستند و نمونه های اندکی برای بعضی از سبک های یادگیری وجود دارد. همین مسئله باعث می شود که دسته بندی به سمت کلاس با داده های بیشتر گرایش پیدا کند و در تشخیص کلاس با داده های کمتر ضعیف عمل کند. همچنین بیشتر پژوهش های پیشین از مدل فلدر - سیلورمن برای تشخیص سبک های یادگیری استفاده کرده اند. با توجه به پیشنهاد های [۱۰]، این تحقیق از مدل MBTI استفاده می کند.

در این مقاله، ضمن به توجه به اهمیت سبک یادگیری دانشجویان در محیط های آموزشی، مسئله نامتوزان بودن داده ها در دسته بندی سبک یادگیری با رویکرد متفاوت بررسی شده است. دو ویژگی اصلی این مقاله که آن را از پژوهش های پیشین متمایز می کند عبارتند از:

با در نظر گرفتن سبک یادگیری و طراحی رابط های کاربری تعاملی به حل کردن مشکلات مذکور در این سیستم ها کمک نمایند. همچنین تشخیص خودکار سبک یادگیری نه تنها جذابیت آموزش الکترونیکی را افزایش می دهد، بلکه موجب افزایش کارایی و انگیزه یادگیرندگان در محیط های الکترونیکی نیز می شود [۲]. مطالعات روانشناسی نشان می دهد که افراد در تصمیم گیری، حل مسئله و یادگیری با یکدیگر متفاوت هستند. سبک یادگیری باعث می شود که افراد به گونه متفاوتی یک مطلب را درک کنند [۲]. برای مثال افرادی که حافظه بصری خوبی دارند، ارائه مباحث به صورت بصری را نسبت به صورت شفاهی ترجیح می دهند. لحاظ کردن یک شیوه مناسب آموزش باعث بهبود عملکرد یادگیرنده در محیط آموزشی می شود. عدم توجه به سبک یادگیری دانشجویان باعث کاهش انگیزه و علاقه ی آن ها به مطالعه و شرکت در دوره های آموزشی می شود [۳].

استادان معمولاً روش تدریس خاص خود را دارند که ممکن است با سبک یادگیری دانشجویان سازگار نباشد. تداخل بین روش تدریس و سبک یادگیری منجر به افت کارایی یادگیرندگان می شود که در نهایت روی انتقال موثر اطلاعات تاثیر منفی می گذارد. برای مثال، زمانی که یک مبحث با سرعت زیاد تدریس شود، درک مطلب سخت می شود. معمولاً سرفصل ها به یکدیگر وابسته هستند و عدم درک صحیح یک مبحث منجر به کاهش فهم مباحث بعدی می شود [۴]. استادان می توانند با در نظر گرفتن سبک یادگیری دانشجویان، شیوه مناسب آموزش برای آن ها را طراحی کنند.

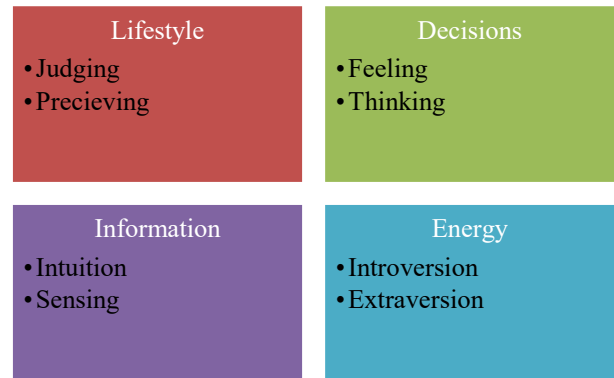
در دهه اخیر، پژوهش های فراوانی روی آموزش الکترونیکی و اهمیت سبک های یادگیری انجام گرفته است. در اینجا به برخی از پژوهش های مرتبط با این مقاله اشاره می شود. فلدر و همکاران [۵]، تاثیر سبک یادگیری را روی عملکرد دانشجویان در محیط آموزشی بررسی کرده اند. برای انجام این پژوهش، ۱۱۶ دانشجو رشته مهندسی شیمی از دانشگاه ایالتی کارولینای شمالی شرکت کرده اند و سبک یادگیری آن ها با مدل MBTI مشخص شده است. نتایج این پژوهش نشان می دهد که مدل MBTI برای تشخیص سبک یادگیری دانشجویان جهت طراحی بهتر روش آموزش، مناسب است.

کینشوک مفهوم جدید «تطبیق پذیری» بر اساس سبک های یادگیری را معرفی کرده است [۶]. نقطه ضعف مهم سیستم های مدیریت آموزش، عدم تطبیق پذیری آن ها است. در این پژوهش برای حل این نقطه ضعف، سیستم آموزش موودل (Moodle) توسعه یافته است. آزمایش روی ۴۳۷ دانشجو برای ارزیابی روش پیشنهادی انجام گرفته شده است. نتایج نشان می دهد که با در نظر گرفتن سبک یادگیری در محیط آموزشی، دانشجویان زمان کمتری روی واحد درسی صرف می کنند و نمرات بهتری کسب می کنند.

گاریسا و همکاران [۷] با شبکه بیزین سبک یادگیری دانشجویان را در یک محیط آموزش الکترونیکی پیش بینی کردند. متغیرها در



شکل ۲: شانزده تیپ شخصیتی مدل MBTI
Fig 2: The sixteen personality types of MBTI model



شکل ۱: چهار بعد شخصیتی مدل MBTI
Fig 1: The four dimensions of MBTI model

برای مثال، یک یادگیرنده می تواند درونگرا (Introversion)، شهودی (Intuition)، احساسی (Feeling) و قضاوتی (Judging) باشد. بعد قضاوتی- ادراکی روی سبک زندگی افراد تاثیر می گذارد. معمولا افراد قضاوتی در مدیریت زمان و برنامه ریزی بهتر از افرادی ادراکی عمل می کنند. چهار بعد شخصیتی ذکر شده در شکل ۲، در مجموع ۱۶ تیپ شخصیتی منحصر به فرد را در مدل MBTI می سازد. شکل ۲ تیپ های شخصیتی در مدل MBTI را نشان می دهد.

برای مثال، تیپ شخصیتی ENTJ، دارای بعد شخصیتی برونگرا، شهودی، فکری و قضاوتی است. افراد با تیپ شخصیتی مذکور در مدیریت یک مجموعه و برنامه ریزی بلند مدت موفق هستند. هر تیپ شخصیتی خصوصیات مربوط به خود را دارد. بر اساس همین خصوصیات یک سبک یادگیری مناسب برای یادگیرنده در نظر گرفته می شود.

مجموعه داده

برای انجام این پژوهش، یعنی دسته بندی سبک های یادگیری، از سامانه آموزش الکترونیکی بر پایه موودل که در دانشگاه تهران در حال اجراست، استفاده و دو مجموعه داده جمع آوری شده است. دانشجویان جهت یادگیری مباحث درسی در این سامانه وارد می شوند.

نحوه جمع آوری داده ها

در سامانه آموزش الکترونیکی موودل ۲۰۲ دانشجوی مهندسی برق و کامپیوتر در واحد درسی «مبانی کامپیوتر و برنامه نویسی» ثبت نام کرده اند. جمع آوری داده ها دو فاز دارد. در فاز اول ابتدا دانشجویان پرسش نامه مدل MBTI را تکمیل می کنند تا سبک یادگیری آن ها مشخص شود. در فاز دوم، یک مبحث به دانشجویان آموزش داده می شود که مراحل آن به صورت زیر است: ۱. ابتدا کاربر به ۵ سوال درباره یک مبحث پاسخ می دهد. برای هر سوال از کاربر سوالات زیر پرسیده می شود:

۱. داده های جدید و واقعی از یک محیط آموزش الکترونیکی جمع آوری شده است. ویژگی های رفتاری یادگیرنده از این داده ها استخراج شده و سبک یادگیری با این داده ها دسته بندی می شود.

۲. سبک های یادگیری با روش ماشین بردار پشتیبان دو قلو کمترین مربعات (Least Squares Twin Support Vector Machine) دسته بندی شده است. ویژگی این روش عملکرد خوب روی داده های نامتوازن است.

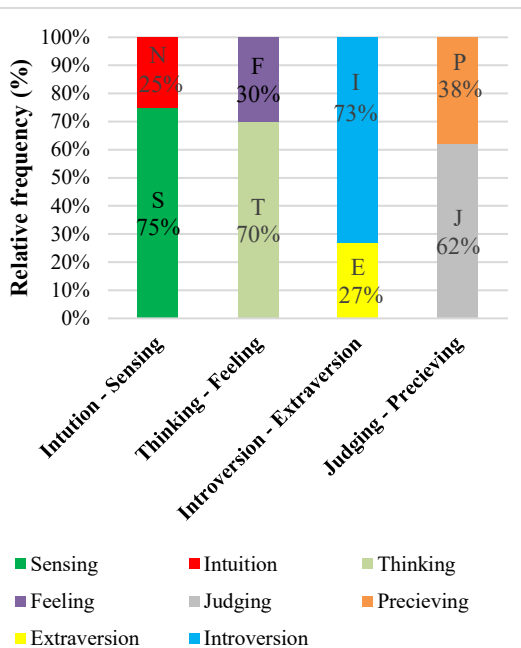
نتایج نشان می دهد که با داده های جمع آوری شده و استفاده از دسته بندی مذکور، مدلی قابل اطمینان برای دسته بندی سبک یادگیری یادگیرندگان بدست آمده است.

روش تحقیق

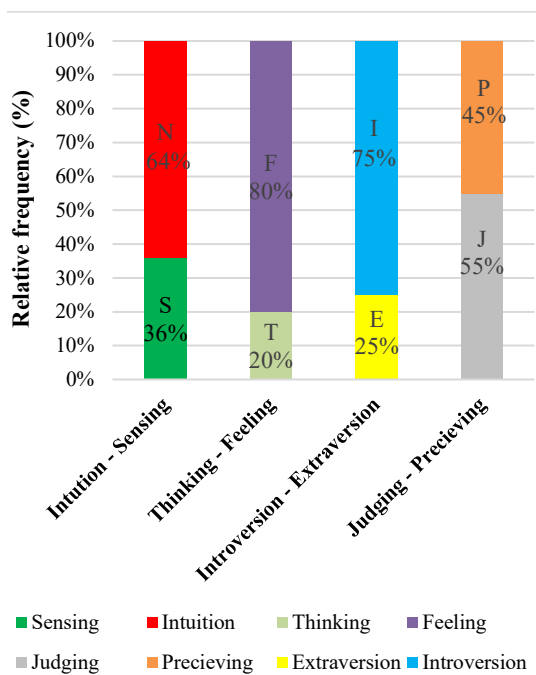
در این بخش، ابتدا مدل مشهور MBTI برای تشخیص سبک های یادگیری شرح داده شده است. در زیر بخش ۲-۲، مجموعه داده و جامعه آماری این پژوهش توضیح داده شده است. ویژگی های رفتاری برای دسته بندی سبک های یادگیری در بخش ۳-۲ بیان شده است. دسته بندی پیشنهادی یعنی ماشین بردار پشتیبان دو قلو کمترین مربعات در بخش ۴-۲ معرفی شده است. در بخش ۶-۲ ابزارهای پیاده سازی و اجرای الگوریتم ها ذکر شده است. در آخر، مراحل کلی پژوهش بیان شده است.

مدل MBTI

مدل MBTI در این پژوهش برای تشخیص سبک یادگیری دانشجویان استفاده شده است. کارل یونگ این مدل را ایجاد کرده است. در سال ۱۹۲۰، این مدل توسط کاترین برینگز و ایزابل مایرز توسعه داده شده است. شهرت و اعتبار این مدل، آن را برای دسته بندی سبک های یادگیری مناسب می کند [۲]. هر فرد بر اساس مدل MBTI چهار بعد شخصیتی دارد. شخصیت را در محیط های آموزشی، سبک یادگیری می نامند. شکل ۱، ابعاد شخصیتی در مدل MBTI را نشان می دهد.



شکل ۳: توزیع داده‌های مجموعه داده ۱
Fig. 3: The distribution of dataset 1



شکل ۴: توزیع داده‌های مجموعه داده ۲
Fig. 4: The distribution of dataset 2

دانشجویان انتخاب شده است. روش مذکور عملکرد خوبی روی مجموعه داده‌های نامتوزان دارد [۱۱].

ویژگی‌ها

بعد از جمع آوری داده‌ها، ویژگی‌های زیر برای دسته بندی سبک یادگیری یادگیرندگان از داده‌ها استخراج شده است

جدول ۱: خصوصیات مجموعه داده
Table 1: Dataset characteristics

	Lesson	Data collection stages
Dataset 1	Arrays and pointers	Stage 1, 2 and 3
Dataset 2	Binary numbers: Addition and subtraction	Stage 1 and 3

۱. آیا نیازی به راهنمایی معلم دارد یا خیر.
۲. آیا راهنمایی معلم برای کاربر مفید بوده است یا خیر.
۳. میزان تلاش کاربر برای پاسخ دادن به هر سوال از وی پرسیده می شود.
۲. پس از اتمام مرحله ۱، آموزشی متناسب با سطح دانشجو درباره بحث مورد نظر به وی داده می شود. پس از آموزش کاربر، از وی ۵ سوال دیگر پرسیده می شود. سه سوال مذکور در مرحله ۱، برای هر سوال از دانشجو پرسیده می شود.
۳. پس از اتمام مرحله ۱ و ۲، میزان خوشایندی از سوال‌ها و نحوه آموزش پرسیده می شود.
- پس از اتمام مراحل آموزش کاربران، دو مجموعه داده برای انجام این پژوهش ایجاد شده است. تفاوت این دو مجموعه داده در جدول ۱ آمده است.
- تفاوت اصلی مجموعه داده ۲ با ۱ این است که مرحله ۲ که کاربر دوباره آموزش می بیند را ندارد. همچنین بحث تدریس شده نیز در هر دو مجموعه داده متفاوت است.

توزیع مجموعه داده

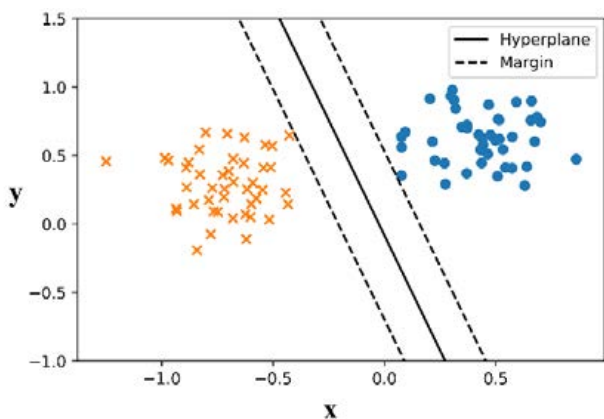
دو مجموعه داده بدست آمده چهار بخش دارد. زیرا در این پژوهش می خواهیم چهار بعد شخصیتی مدل MBTI را جهت تشخیص سبک یادگیری دسته بندی کنیم و برای هر بعد شخصیتی نیاز به یک مجموعه داده مجزا داریم که دسته بند را برای اساس آن آموزش دهیم. چهار بخش شامل برونگرا - درونگرا، شهودی - حسی، فکری - احساسی و قضاوتی - ادراکی است.

شکل ۳ و ۴ به ترتیب توزیع مجموعه داده ۱ و ۲ را نشان می دهد. در مجموعه داده ۱، فقط مجموعه داده قضاوتی - ادراکی نسبت به سایر داده‌ها توازن بهتری دارد. همچنین مجموعه داده شهودی - حسی بسیار نامتوزان است و فقط ۲۵ درصد نمونه‌ها متعلق به کلاس شهودی است. در مجموعه داده ۲، مجموعه داده قضاوتی - ادراکی نسبتا متوزان است و از هر دو کلاس نمونه‌های کافی وجود دارد. مجموعه داده برونگرا - درونگرا و فکری - احساسی بسیار نامتوزان هستند.

نامتوزان بودن مجموعه داده‌ها باعث می شود که الگوریتم‌های یادگیری به سمت کلاس‌ها با نمونه‌های بیشتر گرایش پیدا کنند و در تشخیص کلاس دیگر (کلاس با نمونه‌های کمتر) ضعیف عمل کنند. برای غلبه بر این مشکل، روش ماشین بردار پشتیبان دو قلو کمترین مربعات برای دسته بندی سبک یادگیری

شکل ۵: نمایش هندسی ماشین بردار پشتیبان

Fig. 5: The geometrical interpretation of Support Vector Machine



بردار ویژگی x_i نشان دهنده نمونه i ام، متغیر b بایاس و متغیر y_i برچسب نمونه i ام است. قید رابطه فوق باید برای همه نمونه‌های داده آموزشی برقرار باشد. شکل ۵ نمایش هندسی ماشین بردار پشتیبان را نشان می‌دهد. (شکل ۵ و ۶ توسط آموزش دسته بند با مجموعه داده مصنوعی Ripley [۱۴] ایجاد شده است.) با وجود تعمیم پذیری خوب، ماشین بردار پشتیبان دارای نقاط وضعی مانند کم بودن سرعت آموزش و حساس به بودن داده‌های نامتوازن است. پژوهشگران برای حل کردن این دو مشکل توسعه‌هایی از ماشین بردار پشتیبان را ارائه داده‌اند. یکی از این توسعه‌ها، ماشین بردار پشتیبان دو قلو (Twin Support Vector Machine) است [۱۱]. این روش نسبت به SVM استاندارد ۴ برابر سریع‌تر است و عملکرد بهتری روی داده‌های نامتوازن دارد. ایده اصلی ماشین بردار پشتیبان دو قلو بدست آوردن دو ابرصفحه غیر موازی است. بطوریکه روی نمونه‌های هر کلاس، یک ابرصفحه غیر موازی قرار می‌گیرد. دو ابرصفحه غیر موازی در رابطه ۲ تعریف شده است.

$$x^T w^{(1)} + b^{(1)} = 0, x^T w^{(2)} + b^{(2)} = 0 \quad (2)$$

دو مسئله بهینه‌سازی برای بدست آوردن این دو ابرصفحه حل می‌شود که می‌تواند بسته به تعداد ویژگی‌ها و تعداد نمونه‌ها زمان بر باشد. به همین دلیل، در این پژوهش از نسخه بهبود یافته Twin-SVM یعنی ماشین بردار پشتیبان دو قلو کمترین مربعات (LS-TSVM) استفاده شده است.

دسته بند LS-TSVM مانند ماشین بردار پشتیبان دو قلو به دنبال ایجاد کردن دو ابرصفحه غیر موازی است. با این حال نحوه بدست آوردن این دو ابرصفحه متفاوت با Twin-SVM استاندارد است. در این روش دو مسئله بهینه‌سازی با قید تعریف می‌شود که در رابطه ۳ و ۴ نشان داده شده است.

$$\begin{aligned} \text{Min}_{w^{(1)}, b^{(1)}, y} & \frac{1}{2} \|Aw^{(1)} + e_1 b^{(1)}\|^2 + \frac{C_1}{2} e_2^T y \\ \text{s.t.} & -(Bw^{(1)} + e_2 b^{(1)}) + y = e_2 \end{aligned} \quad (3)$$

جدول ۲: ویژگی‌های مستخرج از داده‌ها

Table 2: Extracted features from data

Features	
1- Introvert percentage	11- Usefulness of teacher guidance
2- Extravert percentage	12- Percentage of effort to respond
3- Sensing percentage	13 - Percentage of activity completion
4- Intuition percentage	14- Percentage of correct answers
5- Thinking percentage	15- Percentage of teacher guidance
6- Feeling percentage	16- Usefulness of teacher guidance
7- Judging percentage	17- Percentage of effort to answer
8- Perceiving percentage	18 - Percentage of activity completion
9- Percentage of correct answers	19- Student's desirability
10- Percentage of teacher guidance	

(جدول ۲). در مجموع ۱۹ ویژگی از داده‌ها با در نظر گرفتن حریم خصوصی کاربران استخراج شده است. ویژگی‌های ۹ تا ۱۹ را ویژگی‌های رفتاری می‌نامند. این ویژگی‌ها از تعامل دانشجوی با کامپیوتر بدست آمده است. مجموعه داده ۱ تمام ویژگی‌ها را شامل می‌شود و مجموعه داده ۲ فقط ویژگی‌های ۱ تا ۱۴ را در خود دارد. سبک یادگیری دانشجویان ارتباط زیادی با ویژگی‌های مستخرج در جدول ۲ دارد. برای مثال، افراد درونگرا معمولاً از معلم خود زیاد کمک نمی‌گیرند. افراد قضاوتی در مدیریت زمان بهتر هستند و فعالیت‌های محول شده را سریعتر تمام می‌کنند.

ویژگی‌های ۱ تا ۸ با پرکردن پرسش‌نامه مدل MBTI توسط دانشجویان حاصل شده و ویژگی‌های ۹ تا ۱۹ در فاز دوم جمع‌آوری داده‌ها بدست آمده است. ویژگی‌های ۹ تا ۱۳ مربوط به مرحله قبل آموزش کاربر است و ویژگی‌های ۱۵ تا ۱۸ مربوط به مرحله بعد از آموزش کاربر می‌باشد. در زیر بخش ۱-۲-۲ فاز‌های جمع‌آوری داده‌ها و مراحل آموزش کاربر توضیح داده شده است.

ماشین بردار پشتیبان دو قلو کمترین مربعات

ماشین بردار پشتیبان توسط وپنیک و کورتس در سال ۱۹۹۵ ارائه شد [۱۲]. این روش یادگیری ماشین به دلیل تعمیم پذیری خوب در تشخیص بیماری‌ها، تشخیص چهره، تشخیص گفتار، دسته‌بندی متن و مسائل دیگر استفاده شده است [۱۳]. ایده اصلی این روش پیدا کردن یک ابرصفحه جداکننده با بیشترین فاصله ممکن از نمونه‌های هر دو کلاس است. ابرصفحه جداکننده از طریق حل کردن یک مسئله بهینه‌سازی بدست می‌آید که در رابطه ۱ تعریف شده است.

$$\begin{aligned} \text{Min}_w & \frac{1}{2} \|w\|^2 \\ \text{s.t.} & y_i (w^T x_i + b) \geq 1, \forall i \end{aligned} \quad (1)$$

با ابرصفحه غیرموازی آن کلاس کمتر باشد. رابطه ۷ و ۸ فاصله عمودی یک نمونه را به ترتیب از ابرصفحه غیر موازی کلاس ۱ و ۱- نشان می دهد.

$$|x^T w^{(1)} + b^{(1)}| \quad (7)$$

$$|x^T w^{(2)} + b^{(2)}| \quad (8)$$

توضیحات و رابطه های ذکر شده برای حل مسائل خطی توسط ماشین بردار پشتیبان دو قلو کمترین مربعات است. با این حال این روش برای حل مسائل غیر خطی نیز استفاده می شود که در آن از یک تابع هسته بهره گرفته می شود. رابطه های نسخه غیر خطی در مقاله اصلی [۱۵] توضیح داده شده است.

معیار های ارزیابی

مسئله اصلی این مقاله دسته بندی سبک های یادگیری است. برای سنجش عملکرد روش پیشنهادی روی مسئله ذکر شده از معیارهای ارزیابی دقت، بازخوانی (Recall)، صحت (Precision) و F1 استفاده شده است. معیار دقت به تنهایی برای سنجش عملکرد روش پیشنهادی کافی نیست. زیرا مجموعه داده این پژوهش نامتوزان است. برای مثال دسته بندی فکری - احساسی در مجموعه داده ۲ بسیار نامتوزان است. چنانچه الگوریتم یادگیری فقط کلاس احساسی را تشخیص دهد، دقت الگوریتم ۸۰ درصد می شود ولی الگوریتم در تشخیص کلاس فکری ناتوان است. به همین دلیل برای سنجش بهتر از سایر معیارهای ارزیابی نیز استفاده شده است. معیارهای مذکور به ترتیب در رابطه های ۹، ۱۰، ۱۱ و ۱۲ نشان داده شده است.

$$\text{Accuracy} = \frac{TP + TN}{N} \quad (9)$$

$$\text{Recall}(R) = \frac{TP}{TP + FN} \quad (10)$$

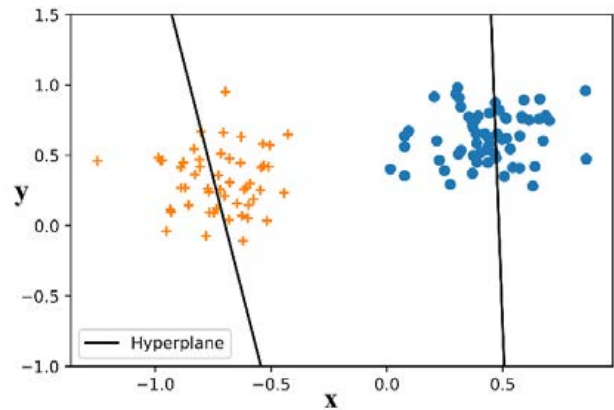
$$\text{Precision}(P) = \frac{TP}{TP + FP} \quad (11)$$

$$F1 = \frac{2 \times PR}{(P + R)} \quad (12)$$

متغیر TP بیانگر تعداد نمونه هایی است که کلاس واقعی آن ها ۱ است و دسته بند به درستی کلاس ۱ تشخیص داده، متغیر TN نیز تعداد نمونه هایی است کلاس واقعی آن ها ۱- است و دسته بند به درستی کلاس ۱- تشخیص داده، متغیر FP، تعداد نمونه هایی است که کلاس واقعی آن ها ۱- است اما دسته بند به اشتباه کلاس ۱ تشخیص داده است و همچنین متغیر FN تعداد نمونه هایی است که کلاس واقعی آن ها ۱ است اما دسته بند به اشتباه کلاس ۱- تشخیص داده است. متغیر N برابر با تعداد کل نمونه های مجموعه داده است.

شکل ۶: نمایش هندسی روش ماشین بردار پشتیبان دو قلو

Fig. 6: The geometrical interpretation of twin support vector machine



$$\text{Min}_{w^{(2)}, b^{(2)}, y} \frac{1}{2} \|Bw^{(2)} + e_2 b^{(2)}\|^2 + \frac{C_2}{2} e_1^T y \quad (4)$$

$$\text{s.t.} \quad (Aw^{(2)} + e_1 b^{(2)}) + y = e_1$$

بردار $w^{(i)}$ مختصات ابرصفحه i است، ماتریس A بیانگر داده های کلاس ۱ و ماتریس B نیز بیانگر داده های کلاس ۱- است. متغیر y ، متغیر لغزش است. بردار e ، مقادیر یک را در خود دارد. در رابطه ۳ و ۴ دو پارامتر C_1 و C_2 وجود دارد که برای کمتر کردن خطا تنظیم می شود.

به طور کلی رابطه ۳ بیان می کند که بردار $w^{(1)}$ و $b^{(1)}$ باید طوری انتخاب شود که ابرصفحه غیرموازی ۱ تا جای ممکن به نمونه های کلاس ۱ (ماتریس A) نزدیک شود و از نمونه های کلاس ۱- (ماتریس B) دور شود. رابطه ۳ نیز مشابه رابطه ۲ تفسیر می شود. با این تفاوت که ابرصفحه غیرموازی ۲ به نمونه های کلاس ۱- نزدیک تر و از نمونه های کلاس ۱ دور تر است. شکل ۶ تفسیر هندسی روش ماشین بردار پشتیبان دو قلو را نشان می دهد.

از آنجایی که قید هر دو مسئله بهینه سازی (۳) و (۴) برابر با بردار e است، می توان دو مسئله بهینه سازی فوق را با دستگاه معادلات خطی حل نمود که همین موضوع زمان آموزش LS-TSVM را بسیار کمتر از Twin-SVM می کند. رابطه ۵ و ۶ راه حل دو مسئله بهینه سازی ذکر شده در روابط ۳ و ۴ هستند.

$$\begin{bmatrix} w^{(1)} \\ b^{(1)} \end{bmatrix} = -(F^T F + \frac{1}{C_1} E^T E)^{-1} F^T e \quad (5)$$

$$\begin{bmatrix} w^{(2)} \\ b^{(2)} \end{bmatrix} = (E^T E + \frac{1}{C_2} F^T F)^{-1} E^T e \quad (6)$$

ماتریس E برابر با $[A \ e]$ و ماتریس F نیز برابر با $[B \ e]$ است. مختصات دو ابرصفحه غیر موازی با حل کردن رابطه ۴ و ۵ بدست می آید. سپس برای فهمیدن اینکه داده تست به کدام کلاس تعلق دارد، فاصله عمودی آن را از دو ابرصفحه غیر موازی محاسبه می کنیم. داده تست به کلاسی تعلق دارد که فاصله عمودی آن

پارامتر k برای روش KNN بر اساس بهتر شدن دقت تعیین شده است.

مراحل کلی این پژوهش

در این بخش روش پیشنهادی به صورت خلاصه بیان شده است. مراحل انجام این پژوهش به صورت گام به گام عبارتند از:

۱. داده ها برای دسته بندی سبک یادگیری از یک محیط آموزش الکترونیکی جمع آوری شده است. ۲۰۲ دانشجو برای این منظور ثبت نام کرده اند.

۲. داده ها برای پردازش در یک پایگاه داده ذخیره شده است. دو مجموعه داده برای انجام این پژوهش ایجاد شده است.

۳. در مجموع ۱۹ ویژگی از داده ها استخراج شده است. ویژگی های رفتاری در بخش ۲-۳ توضیح داده شده است.

۴. ماشین بردار پشتیبان دو قلو کمترین مربعات، دسته بند پیشنهادی برای مسئله این است که با داده های مرحله قبل آموزش می بیند.

۵. مدل ایجاد شده در مرحله قبل با معیارهای ارزیابی بیان شده در بخش ۲-۵ مورد بررسی قرار می گیرد.

۶. در نهایت خروجی این پژوهش یک مدل کارا و قابل اطمینان برای دسته بندی سبک یادگیری دانشجویان است.

مراحل فوق در شکل ۷ نشان داده شده است.

نتایج و بحث

در این بخش به تحلیل و بررسی نتایج بدست آمده می پردازیم. به طور کلی چهار روش روی مسئله اصلی این پژوهش یعنی دسته بندی سبک یادگیری دانشجویان آزمایش شده اند که شامل روش پیشنهادی، ماشین بردار پشتیبان، بیز ساده و KNN است. ۵۰ درصد نمونه ها برای آموزش روش های مذکور بکارگرفته شده و ۵۰ درصد باقی مانده برای ارزیابی روش ها استفاده شده است. تمامی روش ها روی چهار دسته بندی مدل MBTI یعنی فکری (T) - احساسی (F)، برونگرا (E) - درونگرا (I)، قضاوتی (J) - ادراکی (P) و حسی (S) - شهودی (N) آزمایش شده اند. نتایج ارزیابی روش پیشنهادی و سایر الگوریتم ها روی مجموعه داده ۱ و ۲ به ترتیب در جدول ۴ و ۵ ذکر شده است.

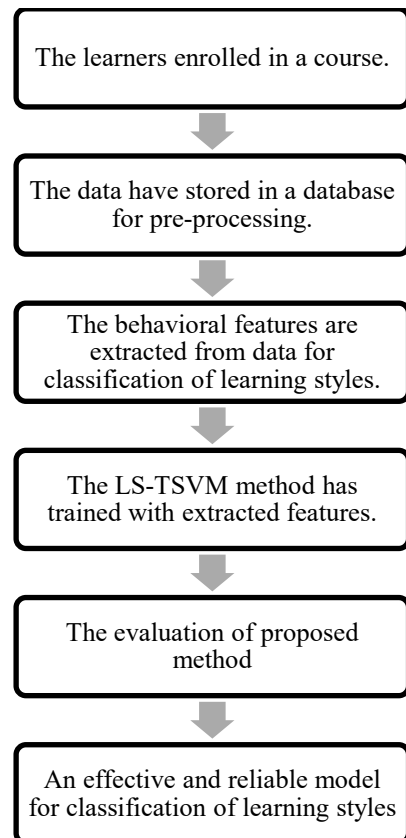
لازم به ذکر است که میانگین دو کلاس معیارهای بازخوانی، صحت و F_1 در دو جدول ۴ و ۵ آمده است. همچنین در تحلیل و مقایسه روش ها، معیار F_1 مد نظر می باشد. زیرا مجموعه داده ها اکثرا نامتوزان هستند و عملکرد روش ها باید در نظر گرفتن هر دو کلاس بررسی شود. ابتدا عملکرد روش ها در مجموعه داده ۱ و سپس مجموعه داده ۲ تحلیل و بررسی می شود.

ماشین بردار پشتیبان استاندارد در مجموعه داده ۱ روی هر چهار دسته بندی عملکرد مناسبی دارد. زیرا روی هر چهار دسته بندی میانگین ۱۴ هر دو کلاس بیشتر از ۸۰ درصد است. با این حال روش SVM در دسته ی حسی - شهودی ضعیف تر از سایر

جدول ۳: مشخصات سخت افزار برای اجرای الگوریتمها

Table 3: The hardware specs for running the algorithms

Processor	Intel core i7 6700K
Ram	32GB
Operating system	Microsoft windows 8



شکل ۷: فرآیند انجام این پژوهش

Fig. 7: The process of this research

نحوه پیاده سازی روش پیشنهادی و اجرای الگوریتم ها آماده سازی داده ها و پیاده سازی روش ماشین بردار پشتیبان دو قلو کمترین مربعات با زبان برنامه نویسی پایتون (Python) نسخه ۳,۶ صورت گرفته است. نسخه غیر خطی روش LS-TSVM با تابع هسته RBF برای مسئله این پژوهش استفاده شده است. پارامترهای C_1 و C_2 بین بازه 2^{-7} تا 2^{12} و پارامتر تابع هسته نیز بین 2^{-20} تا 2^4 است. مقادیر بهینه ی پارامترها با جستجوی شبکه ای (Grid search) بدست می آید. مشخصات سخت افزار استفاده شده برای اجرای الگوریتم ها در جدول ۳ ذکر شده است. روش پیشنهادی این پژوهش با روش های ماشین بردار پشتیبان استاندارد، بیز ساده (Naïve bayes) و روش k نزدیک ترین همسایه (KNN) مقایسه شده است. برای اجرای الگوریتم های مذکور از نرم افزار وکا (Weka) نسخه ۳,۹ استفاده شده است [۱۶]. برای SVM از تابع هسته چند جمله ای استفاده شده است. همچنین مقدار

جدول ۵: نتایج روش پیشنهادی و سایر الگوریتمها روی مجموعه داده ۲

Table 5: The result of proposed method and other algorithms on dataset 2

Learning styles	Accuracy	Recall	Precision	F1
KNN				
T/F	87.7	80.8	80.8	80.8
I/E	78.6	64.65	72.25	66.4
J/P	73.2	73.7	73.5	73.2
S/N	82.4	81.6	80.85	79.4
Mean	80.4	75.18	76.85	74.95
Naïve bayes				
T/F	97.7	94.25	98.6	95.8
I/E	91.6	89.35	88.6	88.8
J/P	90	89.45	90.75	89.8
S/N	93.1	93.35	90.65	91.9
Mean	93.1	91.6	92.15	91.57
Standard SVM				
T/F	96.1	90.4	97.75	93.5
I/E	89.3	80.8	90.1	84.1
J/P	88.5	87.6	90.05	88.1
S/N	94.6	93.95	94.05	94.02
Mean	92.1	88.18	92.98	89.93
LS-TSVM (Proposed method)				
T/F	97	95.1	95.65	95.3
I/E	94	92.1	91.8	92
J/P	93.9	93.6	94.4	93
S/N	96.1	96	95.7	95.8
Mean	95.2	94.2	94.38	94.02

جدول ۴: نتایج روش پیشنهادی و سایر الگوریتمها روی مجموعه داده ۱

Table 4: The result of proposed method and other algorithms on dataset 1

Learning styles	Accuracy	Recall	Precision	F1
KNN				
T/F	82.5	78	79.45	78.65
I/E	75	65.85	68.1	66.65
J/P	85	82.65	84.9	78.6
S/N	87.5	78.35	86.8	81.35
Mean	82.5	76.21	79.81	76.31
Naïve bayes				
T/F	87.5	83.95	85.75	84.75
I/E	90	81.8	93.95	85.65
J/P	80	76.65	78.65	78.65
S/N	72.5	65	64.15	64.5
Mean	82.5	76.85	80.62	78.38
Standard SVM				
T/F	90	88.1	88.1	88.1
I/E	92.5	86.35	95.3	89.65
J/P	85	82.65	84.9	83.55
S/N	90	80	94.1	84.4
Mean	89.3	84.27	90.6	86.4
LS-TSVM (Proposed method)				
T/F	97.5	98.21	96.43	97.15
I/E	97.5	98.33	95.83	96.86
J/P	97.5	98.33	95.83	96.86
S/N	92.5	88.33	90.62	89.24
Mean	96.2	95.8	94.67	95.02

است.

روش پیشنهادی این مقاله در مجموعه داده ۱ روی هر چهار دسته بندی نسبت به سایر روش ها بهتر عمل کرده است. میانگین ۱۴ دسته بندی ها به جز دسته بندی حسی - شهودی بیشتر از ۹۰ درصد است. روش پیشنهادی برخلاف سایر روش ها در دسته بندی حسی - شهودی نیز عملکرد مناسبی دارد و میانگین ۱۴ برابر با ۸۹,۲۴ درصد است که عملکرد خوب روش LS-TSVM را روی مجموعه داده های نامتوزان توجیه می کند.

در ادامه عملکرد دسته بندی ها روی مجموعه داده ۲ بررسی می شود. به طور کلی ماشین بردار پشتیبان استاندارد در مجموعه داده ۲ روی هر چهار دسته بندی عملکرد مناسبی دارد که در دسته بندی حسی - شهودی و فکری - احساسی بارزتر است. این روش تنها روی دسته بندی بروننگرا - دروننگرا ضعیف تر عمل کرده است که مقدار بازخوانی آن برابر با ۸۰,۸ درصد است. زیرا مجموعه داده دسته بندی بروننگرا - دروننگرا بسیار نامتوزان است و تعداد نمونه های بروننگرا نسبت به دروننگرا بسیار کمتر است.

روش بیز ساده روی مجموعه داده ۲ نسبت به مجموعه داده ۱ در هر چهار دسته بندی به طور قابل توجهی بهتر عمل کرده

دسته ها عمل کرده است و مقدار بازخوانی برابر با ۸۰ درصد است. دسته بندی حسی - شهودی در مجموعه داده ۱ بسیار نامتوزان است و همین مسئله باعث کاهش بازخوانی شده است. علاوه بر این، دسته بندی SVM به داده های نامتوزان نسبت به Twin-SVM حساس تر است.

روش بیز ساده در مجموعه داده ۱ فقط در دسته بندی بروننگرا - دروننگرا خوبی دارد و میانگین ۱۴ هر دو کلاس برابر با ۸۵,۶۵ درصد است. این روش در دسته بندی فکری - احساسی نیز عملکرد خوبی دارد. با این وجود روش بیز ساده در دسته ی حسی - شهودی مقدار بازخوانی ۶۵ درصد را دارد و عملکرد آن روی این دسته بندی ضعیف است. باریگر نامتوزان بودن دسته بندی حسی - شهودی در مجموعه داده ۱ باعث کاهش شدید مقدار بازخوانی برای روش بیز شده است.

عملکرد روش KNN در مجموعه داده ۱ و در دسته بندی های حسی - شهودی، قضاوتی - ادراکی و تا حدی فکری - احساسی نزدیک به SVM است. نقطه ضعف مشهود این روش در دسته ی بروننگرا - دروننگرا است که مقدار بازخوانی برابر با ۶۵,۸۵ درصد است که دلیل آن نامتوزان بودن مجموعه داده این دسته بندی

در میانگین کلی مشخص می شود. برای هر دو مجموعه داده ۱ و ۲ میانگین کلی یک روش محاسبه شده است (شکل ۸).

روش پیشنهادی نسبت به سایر روش ها روی هر دو مجموعه داده بهتر عمل کرده است. بعد از روش پیشنهادی، ماشین بردار پشتیبان استاندارد عملکرد مناسبی روی هر دو مجموعه داده دارد. روش بیز ساده با وجود عملکرد خوب روی مجموعه داده ۲، روی مجموعه داده ۱ نسبت به روش پیشنهادی و SVM به طور قابل توجهی ضعیف تر عمل کرده است. همچنین روش بیز ساده و ماشین بردار پشتیبان استاندارد عملکرد بهتری روی مجموعه داده ۲ داشته اند که دلیل آن می تواند نبودن بعضی از ویژگی ها در مجموعه داده ۲ باشد.

در جمع بندی این بخش می توان گفت که روش پیشنهادی این پژوهش با وجود نامتوزان بودن داده ها، عملکرد خیلی خوبی دارد و قابلیت تبدیل شدن به یک مدل کارا و قابل اطمینان برای مسئله دسته بندی سبک یادگیری دانشجویان را دارد.

نتیجه گیری

در این پژوهش، ضمن تاکید بر افزایش جذابیت آموزش الکترونیکی، مسئله تشخیص خودکار سبک یادگیری دانشجویان بررسی شده است و مدل MBTI برای تعیین سبک های یادگیری استفاده شده است. دو مجموعه داده از تعامل ۲۰۲ دانشجوی مهندسی برق و کامپیوتر با سامانه آموزش الکترونیکی مدل جمع آوری شده است. مجموعه داده جمع آوری شده بسیار نامتوزان است که تاثیر منفی روی دقت دسته بندی ها دارد. با در نظر گرفتن این نکته، ماشین بردار پشتیبان دو قلو کمترین مربعات به عنوان دسته بندی استفاده شده است. ویژگی بارز این دسته بندی حساسیت کم به توازن داده ها و سرعت بسیار زیاد است. نتایج نشان می دهد که روش پیشنهادی با وجود نامتوزان بودن داده ها، در دسته بندی سبک یادگیری دانشجویان بسیار خوب عمل کرده است و با دقت ۹۵ درصد سبک های یادگیری را تشخیص می دهد.

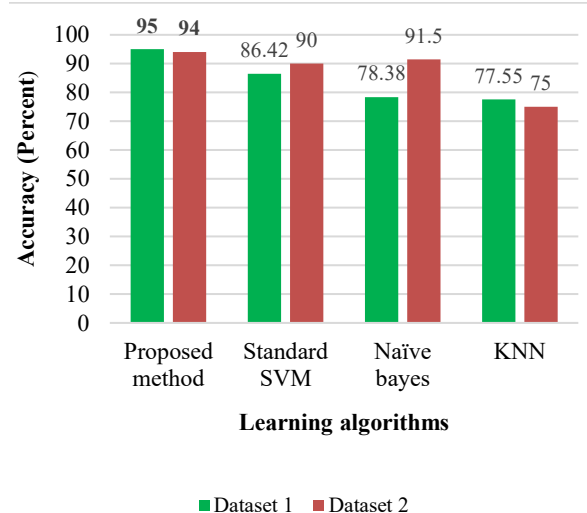
با توجه به عملکرد بسیار خوب روش پیشنهادی، می توان یک مولفه جدید به سیستم های آموزش الکترونیکی مانند مدل اضافه کرد و با شناسایی سبک یادگیری، محتوا و روش مناسب آموزش برای یادگیرنده مشخص گردد. همچنین برای پژوهش های آینده می توان داده های بیشتری از یک محیط آموزش الکترونیکی جمع آوری کرد و با ویژگی های شناختی از یادگیرنده سبک های یادگیری را دسته بندی کرد.

مشارکت نویسندگان

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

تشکر و قدردانی

از تمام کسانی که ما را در انجام این پژوهش یاری رساندند تشکر و قدردانی داریم.



شکل ۸: میانگین کلی روش پیشنهادی و سایر روشها در هر دو مجموعه داده
Fig. 8: The overall average of proposed method and other methods on both datasets

است. کمترین مقدار میانگین ۱۴ هر دو کلاس برای دسته بندی برونگرا - درونگرا می باشد که مقدار آن برابر با ۸۸.۸ درصد است. در مجموعه داده ۲، روش بیز ساده تنها روشی است که قابلیت رقابت با روش پیشنهادی این مقاله را دارد.

روش KNN در مجموعه داده ۲ فقط در دسته بندی فکری - احساسی عملکرد مناسبی دارد و مقدار میانگین ۱۴ هر دو کلاس برابر با ۸۰.۸ درصد است. نقطه ضعف مشهود این روش روی دسته بندی برونگرا - درونگرا است که مقدار بازخوانی برابر با ۶۴.۶۵ درصد است. به نظر می رسد که نمونه های هر دو کلاس در فضای ویژگی نزدیک به هم هستند و روش KNN با در نظر گرفتن نزدیک ترین همسایه، در تشخیص صحیح نمونه ها نسبت به سایر روش ها ضعیف تر عمل کرده است. این روش در مجموعه داده ۲ ضعیف ترین عملکرد را در میان سایر روش ها دارد.

روش پیشنهادی این مقاله روی مجموعه داده ۲ در هر چهار دسته بندی نسبت به سه روش دیگر بهتر است و فقط روش بیز ساده در دسته بندی فکری - احساسی عملکرد مشابه روش پیشنهادی دارد. مقدار معیار ۱۴ برای هر چهار دسته بندی بیشتر از ۹۰ درصد است که نشان دهنده برتری روش پیشنهادی نسبت به سایر روش ها است. روش پیشنهادی در دسته بندی برونگرا - درونگرا نسبت به سایر روش ها بهتر عمل کرده است و مقدار بازخوانی این دسته بندی برابر با ۹۲.۱ درصد است. با وجود نامتوزان بودن مجموعه داده ۱ و ۲، در مجموع روش پیشنهادی عملکردی بسیار خوبی در هر دو مجموعه داده و هر چهار دسته بندی دارد.

برای مقایسه بهتر روش پیشنهادی این مقاله و سایر روش ها، میانگین کلی هر روش را محاسبه می کنیم. برای محاسبه میانگین کلی، ابتدا برای هر روش از معیار ۱۴ چهار دسته بندی میانگین می گیریم. با این کار عملکرد یک روش روی چهار دسته بندی به خوبی نشان داده می شود و ضعف در تشخیص یک دسته بندی

تعارض و منافع

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

منابع و مأخذ

- [8] Gong W, Wang W. Application research of support vector machine in E-Learning for personality. *Cloud Computing and Intelligence Systems (CCIS), IEEE International Conference on* (pp. 638-642); 2011.
- [9] Fatahi S, Moradi H, Farmad E. Behavioral Feature Extraction to Determine Learning Styles in e-Learning Environments. *International Association for Development of the Information Society*; 2015.
- [10] Truong HM. Integrating learning styles and adaptive e-learning system: Current developments, problems and opportunities. *Computers in Human Behavior*. 2016; 55: 1185-1193.
- [11] Jayadeva Khemchandani R, Chandra S. Twin support vector machines for pattern classification. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*. 2007; 29(5).
- [12] Cortes C, Vapnik V. Support-vector networks. *Machine Learning*. 1995; 20(3): 273-297.
- [13] Nayak J, Naik B, Behera H. A comprehensive survey on support vector machine in data mining tasks: applications & challenges. *International Journal of Database Theory and Application*. 2015; 8(1): 169-186.
- [14] Ripley BD. *Pattern recognition and neural networks* (1st ed.). Cambridge: Cambridge university press; 2007.
- [15] Kumar MA, Gopal M. Least squares twin support vector machines for pattern classification. *Expert Systems with Applications*. 2009; 36(4): 7535-7543.
- [16] Witten IH, Frank E, Hall MA, Pal CJ. *Data Mining: Practical machine learning tools and techniques* (4th ed.). Massachusetts: Morgan Kaufmann; 2016.
- [1] Fatahi S, Moradi H. A fuzzy cognitive map model to calculate a user's desirability based on personality in e-learning environments. *Computers in Human Behavior*. 2016; 63: 272-281. <https://psycnet.apa.org/record/2016-39370-031>
- [2] Fatahi S, Moradi H, Kashani-Vahid L. A survey of personality and learning styles models applied in virtual environments with emphasis on e-learning environments. *Artificial Intelligence Review*. 2016; 46(3): 413-429.
- [3] Haron NB, Salim NB. Empirical evaluation of mixed approach in adaptive hypermedia learning system. *In Proceedings of the postgraduate annual research seminar* (pp. 244-249).; 2006.
- [4] Durling D, Cross N, Johnson J. *Personality and learning preferences of students in design and design-related disciplines*. London: L. University; 1996.
- [5] Felder RM, Felder GN, Dietz EJ. (2002). The effects of personality type on engineering student performance and attitudes. *Journal of Engineering Education*. 2003; 91(1): 3-17.
- [6] Kinshuk SG. Providing adaptive courses in learning management systems with respect to learning styles. *Proceedings of the world conference on e-learning in corporate, government, healthcare, and higher education (e-Learn)* (pp. 2576-2583); 2007.
- [7] García P, Amandi A, Schiaffino S, Campo M. Evaluating Bayesian networks' precision for detecting students' learning styles. *Computers & Education*. 2007; 49(3): 794-808.

Citation: (Vancouver): Nasiri JA., Mir AM., Fatahi S. [Classification of learning styles using behavioral features and twin support vector machine]. *Tech. Edu. J.* 2019; 13(2): 316-326.

 <http://dx.doi.org/10.22061/jte.2018.3358.1859>



COPYRIGHTS

©2019 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

On the evaluation of the context – based math curriculum of 10 grade of high school from the view point of the math teachers

Gh. Ahmadi^{*1}, H. Sheikholeslami¹, A. Assareh¹, E. Reyhani²

¹ Curriculum Department, Faculty of Humanities, Shahid Rajaei Teacher Training University, Tehran, Iran

² Department of Mathematics, Faculty of Basic Sciences, Shahid Rajaei Teacher Training University, Tehran, Iran

ABSTRACT

Submitted: 10 May 2018
 Reviewed: 5 June 2018
 Revised: 29 October 2018
 Accepted: 18 November 2018

KEYWORDS:

Evaluation
 Curriculum
 Math curriculum for the 10 grade
 Context base math approach

* Corresponding author

gaahmadi@srttu.edu

Background and Objectives: The role of mathematics in various fields of science and technology and its usefulness in improving human life has been so effective and irreplaceable that it has been called the mother of sciences. Therefore, the development and improvement of mathematics curricula has always been on the agenda of curriculum planners. In such a way that these programs can provide more and more ground for the development of process, skills and attitudes of learners in mathematics and they lead to the growth and development of their understanding and logical reasoning. Therefore, achieving the goals of mathematics education should be monitored in different ways. International tests that are conducted for this purpose are designed and implemented to measure the mathematical literacy of students in participating countries and indicate the sensitivity of educational systems to the performance of students' mathematical performance. This paper evaluates the curriculum of 10th grade mathematics from the perspective of the respective teachers working in Tehran, Iran.

Methods: The research is based on Aker's curriculum elements and it also has emphasis on the mathematics context-based approach. The method is descriptive background study. The tool for the research is a self-constructed questionnaire which has been validated with the content validation method. The Cornbach's alpha test has been utilized to test the consistency of the questionnaire which resulted in value equal to 0.910. The statistics sample size is equal to people all of which has been working as teachers throughout the 2017 academic year. To attain samples, we utilized multistage cluster sampling that carried out on a sample of 111 respective teachers. One sample t-test was used to answer the research question.

Findings: The results reveal that the answer to the 6 research question were negative. That is, in curriculum of 10th grade mathematics have not been noticed to the context-based mathematical curriculum elements.

Conclusion: Evaluative studies are the bases of change and transformation of curricula. Changing math curricula to a performance-based approach and link of school mathematics to everyday life and students' experiences can reveal the usefulness of mathematics to them. In this way, the interest and motivation of learning in learners increases. Therefore, it is necessary to conduct other research in the theoretical dimension to formulate the theoretical foundations of this approach in accordance with the culture of the country, so that using these fundamentals, extract principles to design appropriate mathematics curriculum. Also, in practical aspect, it is suggested that the organization of the content of the tenth human mathematics textbook be changed so that the book begins with an issue of students' daily lives to help students recreate mathematical concepts. Changing the content organization requires taking the time to teach as well as educating teachers so that they can guide students during the modeling process.



NUMBER OF REFERENCES

29



NUMBER OF FIGURES

0



NUMBER OF TABLES

14

مقاله پژوهشی

ارزشیابی برنامه درسی ریاضی پایه دهم رشته انسانی (با تأکید بر رویکرد زمینه‌محور از دیدگاه دبیران این درس در شهر تهران)

غلامعلی احمدی^{۱*}، هاله شیخ‌الاسلامی^۱، علیرضا عصاره^۱، ابراهیم ریحانی^۲^۱ گروه برنامه ریزی درسی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران
^۲ گروه ریاضی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: نقش ریاضی در عرصه‌های مختلف علوم و فناوری و سودمندی آن در بهبود زندگی بشر، آنچنان موثر و بی‌بدیل بوده که مادر علوم نام گرفته است. از این رو توسعه و بهبود برنامه‌های درسی ریاضی همواره در دستور کار برنامه‌ریزان قرار داشته است. به گونه‌ای که این برنامه‌ها بتوانند بیش از پیش، زمینه‌ی رشد فرآیندی و مهارتی و نگرشی فراگیران را در ریاضی فراهم آورده، موجب رشد و بالندگی قوه درک و استدلال منطقی آنان گردد.

از این جهت دستیابی به اهداف آموزش ریاضی باید به روش‌های مختلف پایش شود. آزمون‌های بین‌المللی نیز که به همین منظور انجام می‌شوند، برای اندازه‌گیری سواد ریاضی دانش‌آموزان کشورهای شرکت‌کننده طراحی و اجرا می‌گردند و نشان‌دهنده‌ی حساسیت نظام‌های آموزشی نسبت به وضعیت عملکرد ریاضی دانش‌آموزان هستند.

این مقاله به ارزشیابی برنامه درسی ریاضی دهم انسانی از دیدگاه دبیران این درس در شهر تهران می‌پردازد. این پژوهش بر اساس عناصر ده‌گانه برنامه درسی اکر و با تأکید بر رویکرد زمینه‌محور انجام شده است.

روش‌ها: روش پژوهش توصیفی و از نوع پیمایش است. ابزار پژوهش، پرسشنامه محقق ساخته بوده و روایی آن با روش اعتبار محتوا مورد تأیید قرار گرفته است. برای سنجش پایایی پرسشنامه از آلفای کرونباخ استفاده شد که در این پژوهش برابر ۰/۹۱۰ بوده است. جامعه آماری این پژوهش دبیران ریاضی دهم انسانی دبیرستان‌های شهر تهران که در سال تحصیلی ۹۵-۹۶ مشغول به تدریس بوده‌اند، می‌باشد. برای تعیین نمونه از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای استفاده شد. برای پاسخگویی به سوالات پژوهش از آزمون t تک نمونه‌ای استفاده شد.

یافته‌ها: تفسیر نتایج یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که پاسخ به شش پرسش پژوهشی از دیدگاه دبیران منفی بوده است. یعنی در برنامه درسی ریاضیات دهم انسانی به عناصر برنامه درسی ریاضیات زمینه‌محور توجه نشده است.

نتیجه‌گیری: پژوهش‌های ارزشیابی زمینه‌ساز ورود به عرصه تغییر و تحول برنامه‌های درسی محسوب می‌شوند. تغییر برنامه‌های درسی ریاضی به سمت‌وسوی رویکرد زمینه‌محور و پیوند ریاضیات مدرسه‌ای به زندگی روزمره و تجربیات دانش‌آموزان می‌تواند مفید بودن ریاضی را برای آنها عیان نماید. بدین وسیله علاقه و انگیزه یادگیری در فراگیران افزایش می‌یابد. بنابراین لازم و ضروری است که پژوهش‌های دیگری در بعد نظری برای تدوین مبانی نظری این رویکرد مطابق با فرهنگ کشور انجام پذیرد تا بتوان با استفاده از این مبانی اصول مستخرج شده را در طراحی برنامه درسی ریاضیات زمینه‌محور به کار گرفت. همچنین در بعد عملی با توجه به نتایج این پژوهش پیشنهاد می‌شود سازماندهی محتوای کتاب ریاضی دهم انسانی به گونه‌ای تغییر کند که مباحث کتاب با یک مسئله از زندگی روزمره دانش‌آموزان آغاز شود تا در طی حل این مسائل دانش‌آموزان مفاهیم ریاضی را خود با آفرینی کنند. تغییر سازماندهی محتوا مستلزم در نظر گرفتن زمان مناسب برای تدریس و همچنین آموزش معلمان است تا بتوانند در طی فرآیند مدل‌سازی راهنمای دانش‌آموزان باشند.

دریافت: ۲۰ اردیبهشت ۱۳۹۷
داوری: ۱۵ خرداد ۱۳۹۷
اصلاح: ۷ آبان ۱۳۹۷
پذیرش: ۲۷ آبان ۱۳۹۷

واژگان کلیدی:

ارزشیابی
برنامه درسی
ریاضی دهم رشته انسانی
رویکرد زمینه‌محور

* نویسنده مسئول

gaahmadi@srttu.edu

مقدمه

نقش ریاضی در عرصه‌های مختلف علوم و فناوری و سودمندی آن در بهبود زندگی بشر، آنچنان موثر و بی‌بدیل بوده که مادر علوم نام گرفته است. از این رو توسعه و بهبود برنامه‌های درسی ریاضی همواره در دستور کار برنامه‌ریزان قرار داشته است. به گونه‌ای که این برنامه‌ها بتوانند بیش از پیش، زمینه‌ی رشد فرآیندی و مهارتی و نگرشی فراگیران را در ریاضی فراهم آورده، موجب رشد

و بالندگی قوه درک و استدلال منطقی آنان گردد. اسکلوک یکی از اهداف آموزش ریاضی در عصر جدید را رشد فهم افراد از مفاهیم ریاضی و ارتقاء آنها در استفاده از راهبردهای مختلف و افزایش توانایی آنها در به کار بردن ریاضی در موقعیت‌های اجتماعی و حرفه‌ای معرفی می‌کند [۱].

از این جهت دستیابی به اهداف آموزش ریاضی باید به روش‌های مختلف پایش شود. آزمون‌های بین‌المللی نیز که به همین منظور

در رویکرد زمینه محور، تجربه‌های یادگیری از تعامل فراگیر با محیط یادگیری به دست می‌آید و ساخت‌وساز شخصی دانش، هنگامی روی می‌دهد که تعامل بین دانش فعلی فرد و تجربه‌ها با محیط روی دهد. به عبارت ساده زمینه و محیط و فرهنگ بر یادگیری تاثیر می‌گذارند [۵].

در سند برنامه درسی ملی ایران، ریاضیات زمینه‌محور در قلمرو حوزه تربیت و یادگیری ریاضیات مطرح شده است. در این سند آمده است که «وجه مهم ریاضی توانمندسازی انسان برای توصیف دقیق موقعیت‌های پیچیده، پیش‌بینی و کنترل وضعیت‌های ممکن مادی طبیعی، اقتصادی، اجتماعی است» و در بخش جهت‌گیری‌های کلی در سازماندهی محتوا و آموزش حوزه ریاضی به تعریف ماهیت ریاضی پرداخته و بستر رشد و توسعه آن را مشاهده و توصیف و تجزیه و تحلیل پیرامونی معرفی می‌کند. در این سند عنوان شده است که فعالیت‌های آموزشی در ریاضیات مدرسه باید برخاسته از محیط پیرامون باشد تا به دانش‌آموزان کمک کند تا مفاهیم و گزاره‌های ریاضی را در محیط پیرامونی خود مشاهده، تجزیه و تحلیل و درک کنند و برای مفاهیم ریاضی در محیط پیرامونی تعبیرهای گوناگون به دست آورند. همچنین در این سند استدلال می‌شود که یادگیری عمیق مفاهیم ریاضی وقتی رخ می‌دهد که دانش‌آموزان خودشان در طی حل یک مسئله قابل توجه به آن مفاهیم رسیده باشند و خودشان آن مفاهیم را ساخته باشند. این عمل مشابه یک پژوهش در ریاضی است. بنابراین در فرآیند یاددهی - یادگیری ریاضی، دانش‌آموزان یاد می‌گیرند که چگونه مفاهیم جدید رخ می‌دهد، چگونه باید آنها را نام‌گذاری کرد و چگونه می‌توان با آنها کار کرد و آنها را تعمیم داد [۶].

بنابراین ملاحظه می‌شود که رویکرد کلی برنامه درسی ملی در آموزش حوزه ریاضی به‌وضوح، زمینه‌محور است. از این رو لازم است تا برنامه‌های درسی ریاضیات، در عناصر برنامه‌های خود، دارای جهت‌گیری زمینه‌محور بوده و بر این اساس طراحی و تدوین شوند. بنابراین ضروری است برنامه جدید آموزش ریاضی دوره همگام با زمینه‌سازی ۹۵ - دوم متوسطه که از سال تحصیلی ۹۴ برای اجرای مفاد اسناد تحولی آموزش و پرورش کشور و همسو با سند برنامه درسی ملی آغاز شده است از جهت هم‌سویی با این اسناد مورد ارزشیابی قرار گیرد. فرایند ارزشیابی موثق باید از اولین مرحله برنامه‌ریزی (نیازسنجی و تعیین اهداف) اجرا، مرحله تحویل و پایان فعالیت برای تأیید موفقیت یا تغییر بروندادها انجام پذیرد [۷].

از سوی دیگر برای اینکه فاصله و ناهماهنگی بین برنامه‌های درسی قصد شده و اجرا شده و کسب شده کاهش یابد، ارزشیابی ضروری است. با توجه به موارد یاد شده مسئله اساسی در این پژوهش ارزشیابی برنامه درسی ریاضی پایه دهم رشته انسانی از دیدگاه دبیران شهر تهران با تاکید بر رویکرد زمینه‌محور و با توجه به عناصر ده‌گانه اکر است. بدین جهت، کتاب درسی و راهنمای معلم را با استناد به معیارهای رویکرد زمینه‌محور تاکید شده در برنامه

انجام می‌شوند، برای اندازه‌گیری سواد ریاضی دانش‌آموزان کشورهای شرکت‌کننده طراحی و اجرا می‌گردند و نشان‌دهنده‌ی حساسیت نظام‌های آموزشی نسبت به وضعیت عملکرد ریاضی دانش‌آموزان هستند.

نتایج دانش‌آموزان ایرانی در مطالعات تیمز از سال ۱۹۹۵ و تکرار نشان دهنده ۲۰۱۱، ۲۰۱۵ آن در سال‌های ۱۹۹۹، ۲۰۰۳، ۲۰۰۷، این است که عملکرد آنها در ریاضی به‌طور معناداری زیر میانگین بین‌المللی است و در پایه هشتم این عملکرد به‌طور تقریبی ثابت از متوسط عملکرد در ۱۹۹۵ بوده و متوسط عملکرد در ۲۰۱۱ کمتر است (انجمن بین‌المللی ارزشیابی پیشرفت تحصیلی، ۲۰۱۵). سازمان همکاری اقتصادی کشورهای صنعتی مطالعه پیزا را با رویکرد متفاوتی نسبت به تیمز طراحی و اجرا کرده است. این مطالعه که با هدف سنجش سواد ریاضی به‌وجود آمده است، بر پرسش‌های زمینه‌دار دنیای واقعی متمرکز است. با توجه به اینکه تعریف عملیاتی سواد ریاضی در پیزا «دانش به‌کارگیری ریاضی آموخته شده در موقعیت‌های واقعی در زندگی روزمره و در محیط اجتماعی و شغلی آینده» است [۲] و تاکید پیزا بر ریاضیات کاربردی و آموزش ریاضیات توسط مسائل زمینه‌دار است، این مطلب توجه به دو نکته اساسی را جلب می‌نماید، اول اینکه چرخش معنادار برنامه‌های درسی ریاضی به سمت و سوی ریاضیات زمینه‌محور در کشورهای پیشرفته وجود دارد، دوم اهمیت آموزش ریاضیات زمینه‌محور در معنادار شدن ریاضیات برای دانش‌آموزان را آشکار می‌نماید. اگر چه ایران تاکنون در آزمون بین‌المللی پیزا شرکت نکرده است اما با توجه به تاکید پیزا بر طراحی پرسش‌های زمینه‌دار دنیای واقعی، موفقیت دانش‌آموزان ایرانی منوط آموزش ریاضی با تاکید بر زمینه واقعی و زندگی روزمره است.

در رویکرد زمینه محور، آموزش مفاهیم ریاضی در زمینه زندگی روزمره فراگیران اصل قرار می‌گیرد و با همین راهبرد است که یادگیری جذابتر و معنادارتر می‌شود. انگلیش و سریرامن [۳] ادعا می‌کنند که هر چه بیشتر بتوانیم مسائل دنیای واقعی را در برنامه درسی ریاضی بگنجانیم شانس ما برای بالا بردن انگیزه دانش‌آموزان و بهتر کردن مهارت‌های حل مسئله آنها بیشتر می‌شود. این رویکرد مسائل ریاضی مربوط به زندگی روزمره را اصل قرار می‌دهد و مفاهیم ریاضی را در ارتباط با این مسائل مطرح می‌کند. چون مسائل و زمینه‌های یادگیری از بطن زندگی روزمره دانش‌آموزان گرفته شده است، دانش‌آموزان در فرآیند یادگیری درگیر می‌شوند. این شیوه به‌کارگیری و ارائه‌ی ریاضی و مفاهیم آن در موقعیت و مکان‌های آشنا و مناسب فرد، یادگیری را برای او معنادار و ملموس می‌کند.

از این رو انتظار می‌رود که با فراهم کردن فعالیت‌هایی که در آنها به واقعیت ارجاع داده شده است، فرآیند یادگیری تقویت و انگیزه ی دانش‌آموزان بیشتر شود، عواطف مثبت فعال شوند و همچنین دانش‌آموزان بیشتری به ریاضیات علاقه‌مند شوند [۴]. همچنین در رویکرد زمینه محور، تجربه‌های یادگیری دانش‌آموزان بیشتری

تمدن بشری و پدیده‌ای کاملاً انسانی است که باید آن را در خرد جمعی آحاد بشر جستجو کرد. فعالیتی خردمندانه و هوشمندانه که ساخته ذهن بشر است. بنابراین در متن آموزش‌های فرهنگی، اجتماعی و تاریخی قرار دارد و آموزش آن با سایر حوزه‌های دانش درگیر است. پس آموزش آن باید از دنیای طبیعی آغاز شود و حس و تجربه در آن دخیل باشد [۱۰]. بدین لحاظ به‌زعم طرفداران فلسفه انسان‌گرایی ریاضیات اختراع شده است.

از نظر مبانی روان‌شناختی رویکرد زمینه‌محور متکی بر دیدگاه سازنده‌گرایی و دیدگاه سازنده‌گرایی اجتماعی است. در این رویکرد فهمیدن ریاضیات چیزی نیست که بتواند به بچه‌ها شرح داده شود، یادگیری هنگامی رخ می‌دهد که یک ساخت‌وساز از دانش در فرد به‌وجود آید. سازنده‌گرایی بر ارتباط بین دانش و زمینه آن تأکید می‌کند. به عبارتی این ساخت‌وساز توسط فرد در درون یک زمینه اجتماعی قرار می‌گیرد، بنابراین به حوزه سازنده‌گرایی اجتماعی وارد می‌شود [۱۱]. که می‌تواند بر نظریه ویگوتسکی یا نظریه اجتماعی ذهن [۱۱]. بنا گردد طرفداران رویکرد زمینه‌محور بر یادگیری در زمینه یا یادگیری موقعیتی تأکید می‌کنند.

در این نظریه‌ها یادگیری در موقعیت واقع می‌شود. بنابراین زمینه یادگیری در مدرسه، باید به‌گونه‌ای سازماندهی شود که حداکثر شباهت را با زمینه‌ای که این دانش در آن به‌کار گرفته می‌شود یعنی دنیای واقعی داشته باشد. یادگیری در زمینه یا یادگیری موقعیتی توسط گاردنر، لیو و ونگر مطرح شده است. ایده اصلی گاردنر این است که یادگیری در یک زمینه خاص اتفاق می‌افتد و مسئله این است که چگونه ما می‌توانیم دانش را به سایر زمینه‌ها انتقال دهیم [۲۱]. لیو و ونگر در نظریه مشارکت محیطی مشروع خود یادگیری را به‌عنوان فعالیتی اجتماعی یا واقع شده در خود معرفی می‌کنند به‌گونه‌ای که قسمت جدانشدنی از عمل اجتماعی در زندگی روزمره است [۳۱].

براساس این مبانی طرفداران رویکرد ریاضیات زمینه‌محور معتقدند که ریاضیات یک کیسه کهنه انباشته شده از نظریه‌ها و مفاهیم و فرمول‌ها نیست که توسط دانشمندان از نسلی به نسل دیگر منتقل شده باشد بلکه در اثر فعالیت خردمندانه بشر در متن آموزش‌های فرهنگی، اجتماعی به‌وجود آمده است. اگر آموزش ریاضیات برای اکثریت دانش‌آموزان در نظر گرفته شده است، اهداف اصلی آن باید نگرش ریاضی به سمت مسائل در زندگی روزمره یادگیرندگان را توسعه دهد. این هنگامی به‌دست می‌آید که به جای انتقال ریاضیات به مثابه سیستمی از پیش تعیین‌شده و ساخته‌شده توسط دیگران، ریاضیات به‌عنوان یک فعالیت تدریس شود، یک فعالیت انسانی [۱۴].

بنابراین باید فرصت تجربه و بازآفرینی نظریه‌های ریاضی در اختیار دانش‌آموزان قرار گیرد. چرا که ساخت فعال دانش توسط خود فرد و در ارتباط با زندگی روزمره انجام می‌گیرد که یادگیری موقعیتی یا یادگیری در زمینه نام دارد و در تعاملات اجتماعی ساخته می‌شود. از این رو موقعیت یادگیری باید از زمینه واقعی زندگی دانش‌آموز

درسی ملی مورد ارزشیابی قرارداده تا از این طریق فاصله وضع موجود با وضع مطلوب از نظر میزان توجه به مؤلفه‌های برنامه درسی زمینه‌محور آشکار گردد. بنابراین پژوهش حاضر در پی پاسخگویی به سوالات زیر است:

- آیا در برنامه درسی ریاضی دهم انسانی همسو با برنامه درسی ۱ ملی به منطق و اهداف برنامه درسی ریاضیات زمینه‌محور توجه شده است؟
- آیا در برنامه درسی ریاضی دهم انسانی همسو با برنامه درسی ۲ ملی به اصول و روش‌های انتخاب و سازماندهی محتوا مطابق با رویکرد زمینه‌محور توجه شده است؟
- آیا در برنامه درسی ریاضی دهم انسانی همسو با برنامه درسی ۳ ملی به راهبردهای یاددهی - یادگیری مطابق با رویکرد زمینه‌محور توجه شده است؟
- آیا در برنامه درسی ریاضی دهم انسانی همسو با برنامه درسی ۴ ملی به مواد آموزشی مناسب برنامه درسی ریاضی مطابق با رویکرد زمینه‌محور توجه شده است؟
- آیا در برنامه درسی ریاضی دهم انسانی همسو با برنامه درسی ۵ ملی به نقش معلم مطابق با رویکرد زمینه‌محور توجه شده است؟
- آیا در برنامه درسی ریاضی دهم انسانی همسو با برنامه درسی ۶ ملی به گروهبندی و مکان و زمان مناسب برنامه درسی ریاضی مطابق با رویکرد زمینه‌محور توجه شده است؟
- آیا در برنامه درسی ریاضی دهم انسانی همسو با برنامه درسی ۷ ملی به ارزشیابی پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان مطابق با رویکرد زمینه‌محور توجه شده است؟

پیشینه پژوهش

مطالعه ادبیات ریاضیات زمینه‌محور نشان می‌دهد که این رویکرد در کشورهای مختلف با اسامی ریاضیات واقعیت‌مدار، ریاضیات با منطق و اهداف مرتبط با زندگی روزمره، آموزش مدل‌سازی ریاضی، مشترکی در برنامه‌های درسی ریاضی دیده می‌شود. این رویکرد در هلند با نام ریاضیات واقعیت‌مدار و در پیوند با نظرات هانس فرودنتال در قالب برنامه درسی RME (Realistic mathematics education) طراحی شده است. آموزش ریاضیات واقعیت‌مدار یک نظریه برای تدریس و یادگیری است که اولین بار توسط فرودنتال مطرح شد و توسعه یافت [۸] در نروژ این رویکرد تحت عنوان ریاضیات مرتبط با زندگی روزمره در برنامه درسی این کشور منعکس گردیده است. در انگلستان به دنبال گزارش کاکرافت [۹] و انجام پروژه‌های پژوهشی در ارتباط با یادگیری ریاضیات، رویکرد زمینه‌محور در برنامه درسی این کشور جای داده شد. برنامه درسی ریاضیات زمینه‌محور دارای مبانی فلسفی و روانشناختی و جامعه‌شناختی روشنی است. برنامه‌های درسی مرتبط با این رویکرد دارای اصول مشخص برگرفته از این مبانی هستند. از نظر فلسفی این رویکرد به فلسفه انسان‌گرایی در ریاضیات گرایش دارد. از دیدگاه طرفداران انسان‌گرایی، ریاضیات میراث فرهنگی

زمینه‌ای- محدود دانش‌آموزان شروع شود. برای دستیابی به این یادگیری، مسائل زمینه‌ای خوب بسیار اهمیت دارند. مسائل زمینه‌ای خوب مسائلی هستند که از زندگی روزمره دانش‌آموزان گرفته شده باشند یا اینکه اگر از داستان‌ها و قصه‌ها گرفته شده‌اند برای دانش‌آموزان دارای معنا و مفهوم باشند. این مسائل می‌توانند در قالب مسائل کلامی به‌گونه‌ای مطرح شوند که برای دانش‌آموزان به‌طور تجربی واقعی باشند. بنابراین نقطه شروع در یادگیری ریاضیات باید یک مسئله زمینه‌ای باشد، مسئله‌ای چالشی و غنی که دانش‌آموزان فعالانه برای حل آن درگیر کار با گروه همسالان شوند و از طریق این روش برای حل مسئله به بازآفرینی مفاهیم و نظریه‌های ریاضی نایل شوند بدین طریق مسئولیت به‌دست آوردن دانش شخصی به‌عهده آن‌هاست. در این صورت است که ریاضی از حالت انتزاعی خود خارج شده، سودمندی و مفید بودن آن با به‌کار گرفته شدن در حل مسائل روزمره برای دانش‌آموزان روشن می‌شود. السینا [۱۹] مدرس ریاضی اسپانیایی، دو ویژگی مثبت را برای لزوم استفاده کردن از زمینه‌های دنیای واقعی در تدریس درس‌های ریاضی، افزایش انگیزه و میزان درگیری دانش‌آموزان می‌داند.

پژوهش‌های مختلفی برای بهبود آموزش ریاضیات در سراسر دنیا انجام گرفته است که از نتایج این پژوهش‌ها مؤلفه‌های رویکرد زمینه‌محور به‌دست آمده است. از جمله این پژوهش‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

از سال ۱۹۸۷ تا ۱۹۸۹ در بریتانیا دو پژوهش مهم LAMP (The Low Attainers in Mathematics Project) RAMP (Raising Achievement in Mathematics Project) در ارتباط با یادگیری ریاضیات با هدف قادر ساختن دانش‌آموزان به کار بستن دانش و مهارت‌هایشان در ریاضیات و در سایر موضوعات مدرسه‌ای و در زندگی به‌طور کلی، توسط افضل احمد یکی از اعضای کمیته کاکرافت انجام شد [۲۰].

برخی از نتایج این پژوهش‌ها نشان داد که دانش‌آموزان نیاز به مسائل خوب و چالش‌برانگیز برای کار کردن با آنها دارند تا بتوانند خود تجربه کنند و ریاضیات را مجدداً خودشان کشف کنند، ریاضیات به‌طور موثری فقط با آزمایش، پرسش، تأمل، کشف، اختراع و بحث یاد گرفته می‌شود، برای اینکه فعالیت ریاضی معنادار باشد، نیاز است شخصا انجام گیرد، راهبردها و دانشی که دانش‌آموزان به‌دست می‌آورند نباید مجرد باشد بلکه باید قابل کاربرد به سایر موضوعات در بیرون مدرسه باشد. همچنین با توجه به نتایج این پژوهش‌ها لیستی از معیارها برای ارزشیابی پیشرفت تحصیلی ارائه شد که عبارتند از: استفاده از نتایج آزمون‌ها، تست‌ها و علائمی که معلم برای پرسش از دانش‌آموزان اختصاص می‌دهد، نگرش به ریاضیات مانند نشان دادن لذت، پشتکار، انگیزه، اعتماد بنفس، علاقه، تمایل به گرفتن مسئولیت برای سازماندهی کار خود در ریاضیات در مدرسه و در خارج مدرسه، توانایی کار کردن عملی با هم، بحث و نوشتن درباره ریاضیات، استفاده عملی از تجهیزات و دستگاه‌های تکنولوژیکی، توانایی کاربرد مهارت‌های ریاضیات به

و مسائلی که با آن مواجه می‌شود آغاز گردد. رویکرد زمینه‌محور به‌وضوح با کارهای هانس فرودنتال پیوند خورده است ایده اصلی فرودنتال نسبت به تدریس ریاضیات به‌مثابه یک فعالیت بود. آنچه انسان‌ها باید یاد بگیرند ریاضیات به‌عنوان یک سیستم بسته نیست، بلکه ترجیحاً مانند یک فعالیت است، فرآیند ریاضی‌سازی . واقعیت و در صورت امکان حتی از ریاضی‌سازی ریاضیات [۱۵] فرودنتال به زندگی روزمره در این رابطه علاقه‌مند بود و به نظر او هدف عمده تدریس ریاضیات، سودمندی و مفید بودن آن است. به عقیده او دانش‌آموزان باید از طریق فعالیت‌های خود و راهنمایی معلم، نظریه‌ها و مفاهیم ریاضی را بازآفرینی کنند. به نظر فرودنتال این بازآفرینی از طریق فرایندهای ریاضی‌سازی و ریاضی‌وار کردن امکان‌پذیر است. ریاضی‌وار کردن فرایندی است که شامل دو فرایند ریاضی‌سازی افقی و عمودی است. ترافرز [۱۶] بین فرایندهای افقی و عمودی تمایز قائل شد. ریاضی‌سازی افقی به فرآیند شرح یک مسئله زمینه‌ای به واژگان ریاضی برای قادر بودن به حل آن با ابزار ریاضی اشاره می‌کند و ریاضی‌سازی عمودی اشاره به ریاضی‌وار کردن فعالیت ریاضی خود شخص دارد [۱۷].

در واقع در ریاضی‌سازی افقی یک مسئله زمینه‌ای به واژگان ریاضی تبدیل می‌شود تا با ابزار ریاضی حل گردد و ریاضی‌سازی عمودی به تبدیل یک مسئله ریاضی خاص به مدلی برای حل مسائل مشابه اشاره دارد. وقتی هر دو این مؤلفه‌ها واقع شوند، آنها این فرآیند را ریاضی‌سازی پیش‌رونده می‌نامند. هسته فعالیت ریاضی برای فرودنتال ریاضی‌وار کردن بود که باید توسط دانش‌آموز برای خلق مجدد ریاضیات انجام گیرد [۱۷].

در رویکرد زمینه‌محور، توسعه یک مفهوم باید با یک اکتشاف بصری توسط دانش‌آموزان آغاز شود. معلم مواد آموزشی را به اندازه کافی در کلاس در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌دهد تا آنها با استفاده از راهبردهای غیر رسمی و شخصی خود به حل مسائل بپردازند و سپس این راهبردهای غیر رسمی را گسترش و توسعه دهند. سپس معلم، مسیر یادگیری را از طریق ساختاردهی، فعالیت‌های ساده‌سازی و تعمیم، به رسمی‌سازی مفاهیم هدایت می‌کند [۱۸].

ایجاد فرصت تجربه برای بازآفرینی مفاهیم و نظریه‌های ریاضی یکی از اصول مفروض در این رویکرد است. برای این منظور معلمان می‌توانند از تاریخ ریاضی کمک بگیرند. یک مسیر یادگیری فرضی را از پیش طراحی کنند تا بدین وسیله، راهنمایی برای رفع موانع یادگیری ریاضیات در دسترس داشته باشند [۵]. تاریخ می‌تواند برای طراحی یک مسیر یادگیری فرضی و استفاده قسمت‌هایی از اینکه آن به عنوان خط مشی تدریس مفید واقع شود [۱۴]. اینکه فرودنتال باور دارد که انسان‌ها باید ریاضیات را به عنوان یک فعالیت یاد بگیرند به این اصل رویکرد زمینه‌محور اشاره دارد که دانش ریاضیات رسمی می‌تواند از تفکر بچه‌ها نشأت بگیرد. بنابراین آنها باید در تمامی مراحل یاددهی- یادگیری به هر اندازه و در هر جای ممکن مشارکت کنند و یادگیری باید با روش‌های غیررسمی،

به کار گرفتن زمینه به منظور تدریس ریاضی لحاظ شده است، در کتاب راهنمای معلم مثال‌هایی عملی برای ارتباط تدریس ریاضی با زندگی روزمره آورده شده است و روی یادگیری فردی و اکتشاف به‌عنوان یک روش کار به منظور تشخیص کیفیت‌های مفاهیم ریاضی و ساختارهای آن تاکید شده است. همچنین در کتاب راهنمای معلم بر اینکه تدریس باید مبتنی بر فعالیت‌هایی از زندگی روزمره جاری یا آینده دانش‌آموز باشد، تأکید شده است. این یافته‌ها نشان داد که روش تدریس در کلاس‌های نروژ علی‌رغم تأکید برنامه درسی ملی هنوز به شیوه سنتی سخنرانی معلم یا در یک گفتمان با کل کلاس است و از فعالیت‌های عملی در تدریس کمتر استفاده می‌شود. معلمان روش‌های ارتباط دادن ریاضیات به زندگی روزمره را به خوبی در کلاس به اجرا در نمی‌آورند. در دوره متوسطه عناوین ریاضیات اغلب توسط معلم معرفی می‌شوند که کم و بیش از یک موقعیت عملی مناسب به‌عنوان یک پوشش استفاده می‌شود. به هر جهت تمرکز عمده بر مفاهیم ریاضیات است تا بر موقعیت عملی. گورک و کاکاکولا [۲۴] به بررسی عقیده معلمان در مورد محتوای کتاب درسی فیزیک نهم پرداختند. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که خودآزمایی‌های این کتاب درسی برای انجام در محیط کلاس مناسب نیست. هم‌چنین مدت زمان پیش‌بینی شده برای آموزش مفاد درسی کتاب کافی نیست و مطالب از تعادل و یکنواختی برخوردار نیستند.

هاردری [۲۵] در پژوهش خود دریافت که با استفاده از هاردری راه‌های مختلف درگیر کردن دانش‌آموزان در کلاس درس و به همان اندازه، آموزش کاربردهای ریاضی به دانش‌آموزان، می‌تواند خودکارآمدی و انگیزه آنها را برای تلاش در مسائل پرچالش ارتقا داد. از این رو، به نظر می‌رسد که مسائل مدل‌سازی ریاضی که چالش‌برانگیز و مرتبط به دنیای واقعی هستند، می‌توانند زمینه‌ای باشند برای تغییر نگرش دانش‌آموزان در درس ریاضی، اگر که با شیوه‌های مناسب به دانش‌آموزان آموزش داده شوند. در این راستا، براک و گایگر [۲۶] با وارد کردن مسائل مدل‌سازی در کلاس درس ریاضی دریافتند که دانش‌آموزان عمدتاً به این دسته از مسائل علاقمند هستند و حتی این نوع مسائل باعث تغییر نگرش ریاضی دانش‌آموزان هم شده است.

با مطالعه تحقیقات انجام شده در داخل در زمینه ارزشیابی کتاب درسی موضوع پژوهش، موردی ملاحظه نشد که دقیقاً با موضوع این تحقیق یکسان باشد. از این رو به پژوهش‌های اشاره می‌شود که موضوع آنها به این تحقیق، نزدیکتر است. پرهیزگار [۲۷] ظرفیت آموزش مسائل مدل‌سازی برای تغییر نگرش دانش‌آموزان دهم نسبت به ریاضی را مورد مطالعه قرار داده است. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که آموزش مسائل مدل‌سازی در هر دو گروه آموزشی، شیوه آموزشی مستقیم (معلم‌محور) و شیوه استراتژی عمل‌گرا (دانش‌آموز محور)، بهبود نگرش ریاضی دانش‌آموزان را به همراه داشته است. به‌علاوه، درحالی که اغلب دانش‌آموزان درباره مسائل مدل‌سازی نگرش مثبتی دارند، آنها را کاربردی و جالب

سایر موضوعات و زندگی در کل، تمایل و علاقه به مطالعه ریاضیات سالگی؛ همچنین نکات و ایده‌هایی برای معلمان فراسوی سن ۱۶ در یک نسخه چاپی تدوین شده بود که چگونه دانش‌آموزان را فعال کنند و تدریس ریاضیات را با تجارب زندگی روزمره دانش‌آموزان پیوند دهند.

پژوهش مولر و ویتمن [۲۱] تحت تأثیر کارهای دیویی و فرودنتال برای بهبود آموزش ریاضی انجام شد. نتایج آن حاکی از این است که اصل اساسی یاددهی - یادگیری ریاضی اکتشاف است، شروع تدریس ریاضی باید از موقعیت‌های چالش‌برانگیز، تحریک دانش‌آموزان به مشاهده، پرسیدن سوال، حدس زدن باشد، دانش‌آموزان باید در معرض یک مسئله یا مجموعه‌ای از مسائل برای تحقیق کردن قرار بگیرد، رویکردهای تشویق فردی باید اعمال شوند، برای راه حل‌های فردی دانش‌آموزان باید کمک ارائه شود، نتایج جدید به‌دست آمده توسط دانش‌آموزان باید به واقعیت‌های شناخته شده به طروق مختلف مربوط شود، ارائه نتایج به طریق مختصرتر و بیشتر، کمک به ذخیره‌سازی در حافظه، تحریک کردن تمرین فردی مهارت‌ها، صحبت کردن درباره ارزش دانش جدید و درباره فرآیند کسب آن، پیشنهاد انتقال به موقعیت‌های جدید و موقعیت‌های مشابه باید مورد حمایت قرار گیرد. استیونسون و استیکلر [۲۲] کلاس‌های چند کشور چین و تایوان و ژاپن و آمریکا را باهم مقایسه کرده سپس نتیجه‌گیری کردند که بیش از ۰۸ درصد دروس ژاپنی شامل یک مسئله دنیای واقعی شفاهی یا کتبی است در حالی که این مقدار در آمریکا کمتر از بیست درصد است.

این مطالعه نشان داد که کلاس‌های ریاضی ژاپن با رویکرد حل مسئله اداره می‌شود و اغلب دانش‌آموزان در بازسازی نظریه‌های ریاضی و بحث در مورد روش‌های حل خودشان درگیر هستند. مطالعه ارزشیابی توسط آلست و همکاران [۲۳] روی کتاب‌های درسی نروژ انجام شد تا معلوم شود که آیا ایده‌های سند برنامه درسی ملی این کشور در مورد ارتباط ریاضیات با زندگی روزمره محقق شده است. یافته‌های این پژوهش نشان داد که مثال‌ها و تکالیف کتاب‌های درسی نروژ با زندگی روزمره بیشتر مرتبط شده‌اند، در کتاب‌های جدید اهمیت به کار گرفتن زمینه به‌منظور تدریس ریاضی لحاظ شده است، در کتاب راهنمای معلم مثال‌هایی عملی برای ارتباط تدریس ریاضی با زندگی روزمره آورده شده است و روی یادگیری فردی و اکتشاف به‌عنوان یک روش کار به منظور تشخیص کیفیت‌های مفاهیم ریاضی و ساختارهای آن تاکید شده است. همچنین در کتاب راهنمای معلم بر اینکه تدریس باید مبتنی بر فعالیت‌هایی از زندگی روزمره جاری یا آینده دانش‌آموز باشد، تأکید شده است. نروژ انجام شد تا معلوم شود که آیا ایده‌های سند برنامه درسی ملی این کشور در مورد ارتباط ریاضیات با زندگی روزمره محقق شده است. یافته‌های این پژوهش نشان داد که مثال‌ها و تکالیف کتاب‌های درسی نروژ با زندگی روزمره بیشتر مرتبط شده‌اند، در کتاب‌های جدید اهمیت

جدول ۱: آمار توصیفی متغیرهای سوال یک پژوهش
Table 1: Descriptive statistics for question 1

	N	Mean	Std. deviation	Std. error mean
Aim	111	1.5792	.45374	.04307

جدول ۲: مقایسه میانگین اظهارات پاسخگویان با میانگین نظری کل مجموعه برای یک سوال پژوهش

Table 2: One-Sample Test Analysis Result for question 1

Test value = 3					
	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean difference	95% Confidence interval of the difference
					Lower Upper
Aim	-21.382	110	.000	-.9208	-1.0062 -.8355

آزمون غیرپارامتری تقریب نرمال دو جمله‌ای و برای پاسخ‌گویی به سوالات پژوهش از آزمون t تک نمونه‌ای استفاده شده است

یافته‌های پژوهش

نتایج به‌دست آمده از آزمون غیرپارامتری تقریب نرمال دو جمله‌ای درمورد تمامی گویه‌های مربوط به پرسش یک پژوهش بیانگر این است که چون مقدار Z مربوط به آزمون تفاوت درصدها در سطح $P < 0/001$ از لحاظ آماری معنادار است می‌توان نتیجه گرفت نسبت مخالفان بیشتر از موافقان است. به منظور پاسخگویی به پرسش یکم پژوهش، که بیان می‌کند آیا در برنامه درسی ریاضی دهم انسانی همسو با برنامه درسی ملی به منطق و اهداف برنامه درسی ریاضیات زمینه محور توجه شده است؟ نتایج به‌دست آمده از آزمون t در جدول زیر نشان داده شده است.

مقدار t محاسبه شده با ۱۱۰ درجه آزادی و در سطح $0/05$ برابر است و از مقدار بحرانی جدول بزرگتر است و از لحاظ $21/382$ - آماری معنادار است. میانگین توزیع (یعنی عدد $1/58$) نشان می‌دهد که میزان موافقت افراد به پرسش یک پژوهش در حد گزینه مخالف است و می‌توان نتیجه گرفت که پاسخ به پرسش یک منفی بوده و از نظر دبیران در برنامه درسی ریاضی دهم انسانی مطابق با برنامه درسی ملی به منطق و اهداف برنامه درسی ریاضیات زمینه محور توجه نشده است.

نتایج به‌دست آمده از آزمون غیرپارامتری تقریب نرمال دو جمله‌ای در مورد تمامی گویه‌های مربوط به پرسش دو پژوهش بیانگر این است که چون مقدار Z مربوط به آزمون تفاوت درصدها در سطح $P < 0/001$ از لحاظ آماری معنادار است می‌توان نتیجه گرفت نسبت مخالفان بیشتر از موافقان است. به منظور پاسخگویی به پرسش دوم پژوهش، که بیان می‌کند آیا در برنامه درسی ریاضی دهم انسانی همسو با برنامه درسی ملی به اصول و روش‌های

توصیف کردند، برخی هم نظراتی منفی داشتند. غلام آزاد [۲۸] در پژوهشی رد پای آموزش ریاضی واقعیت‌مدار را در ریاضیات مدرسه‌ای ایران مورد شناسایی قرارداد و نتیجه گرفت که برنامه‌ریزان کتاب‌های درسی ریاضی نسبت به طرح مسائل زمینه‌محور در کتاب ریاضیات (۱) گرایش داشته‌اند. احمدی [۲۹] در پژوهشی به ارزشیابی کتاب‌های جدیدالتألیف ریاضی پایه اول تا چهارم ابتدایی از نظر همسویی با برنامه درسی ملی پرداخته است. یافته‌های پژوهش نشان داد که در این کتاب‌ها به تولید بسته‌های آموزشی و توانمندسازی در تولید مواد آموزشی و رسانه‌های یادگیری، به زمینه‌های بهره‌گیری از فناوری‌های نوین برای آموزش ریاضی، به شاخص شبکه مفهومی مطالب، به دو شاخص ساختن دانش توسط دانش‌آموزان و داشتن حق آزادی و انتخاب در محتوا و مطالب درسی، به ذکر خدمات دانشمندان و ریاضیدانان، به مواردی چون خودراهبری در یادگیری و خودارزشیابی کم توجهی شده است. با مرور بر ادبیات رویکرد زمینه‌محور مؤلفه‌های این رویکرد، به‌عنوان شاخص در ارزشیابی برنامه درسی ریاضی پایه دهم رشته انسانی از دیدگاه دبیران شهر تهران مد نظر قرار گرفت.

روش پژوهش

روش این پژوهش، توصیفی از نوع پیمایش و از نظر هدف پژوهش کاربردی است. جامعه آماری این پژوهش دبیران ریاضی سال دهم رشته انسانی، در دوره دوم دبیرستان که در تهران، سال تحصیلی ۹۶-۹۵ مشغول به تدریس بوده‌اند، می‌باشد که مجموع آنها ۲۸۴ نفر بود. برای تعیین گروه نمونه از روش نمونه‌برداری خوشه‌ای چندمرحله‌ای، یک گروه نمونه تصادفی از مناطق آموزشی استخراج گردید. در دومین مرحله در داخل هر منطقه از میان لیست دبیرستان‌های موجود، نمونه‌ای استخراج و در سومین مرحله، در داخل هر یک از مدارس نمونه نمونه‌ای از دبیران ریاضی که قبل قرار داشتند استخراج گردید. جمع‌آوری اطلاعات با پرسشنامه محقق ساخته انجام شد که در ۵۰ جمله خبری مثبت (که با توجه به رویکرد زمینه‌محور هر کتاب ریاضی باید واجد این شرایط باشد) با پنج گزینه از خیلی مخالفم تا خیلی موافقم بر اساس طیف لیکرت تنظیم شده است. پس از توزیع پرسشنامه تعداد ۱۱۱ برگ تحویل گرفته شد. روایی محتوایی پرسشنامه توسط پنج نفر از اعضای هیئت علمی دانشگاه‌های کشور در رشته‌های برنامه‌ریزی درسی و آموزش ریاضی مورد تایید قرار گرفت. در این پژوهش ضریب پایایی پرسشنامه که بر پایه آلفای کرونباخ برآورد شده برابر با $0/910$ است. داده‌های به‌دست آمده از پرسشنامه‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS تجزیه و تحلیل شد. بر اساس سوال‌های پژوهش در سطح آمار توصیفی از آماره‌هایی مانند میانگین، انحراف معیار و خطای معیار استفاده شد و در سطح استنباطی برای مقایسه نسبت موافقان و مخالفان در هر یک از سوال‌های پرسشنامه از

جدول ۶: مقایسه میانگین اظهارات پاسخگویان با میانگین نظری کل مجموعه برای سه سوال پژوهش

Table 6: One-Sample Test Analysis Result for question 3

Test value = 3						
	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean difference	95% Confidence interval of the difference	
					Lower	Upper
learn	-25.187	110	.000	-1.2970	1.3990	-1.1949

جدول ۷: آمار توصیفی متغیرهای سوال چهار پژوهش

Table 7: Descriptive statistics for question 4

	N	Mean	Std. deviation	Std. error mean
Im	111	1.0120	.57371	.05445

جدول ۸: مقایسه میانگین اظهارات پاسخگویان با میانگین نظری کل مجموعه برای چهار سوال پژوهش

Table 8: One-Sample Test Analysis Result for question 4

Test value = 3						
	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean difference	95% Confidence interval of the difference	
					Lower	Upper
Im	-27.325	110	.000	-1.4880	-1.5959	-1.3801

برابر ۰/۰۵ مقدار t محاسبه شده با ۱۱۰ درجه آزادی و در سطح است و از مقدار بحرانی جدول بزرگتر است و از لحاظ ۲۵/۱۸۷-با (نشان می‌دهد آماری معنادار است. میانگین توزیع (یعنی عدد ۱/۲ که میزان موافقت افراد به پرسش سوم پژوهش در حد گزینه خیلی مخالف است و می‌توان نتیجه گرفت که پاسخ به پرسش سه منفی بوده و از نظر دبیران در طراحی و تدوین کتاب درسی ریاضی دهم انسانی و راهنمای معلم به راهبردهای یاددهی- یادگیری مطابق با رویکرد زمینه‌محور توجه نشده است.

نتایج به‌دست آمده از آزمون غیرپارامتری تقریب نرمال دو جمله‌ای در مورد تمامی گویه‌های مربوط به پرسش چهار پژوهش بیانگر این است که چون مقدار Z مربوط به آزمون تفاوت درصدها در سطح $P < 0/001$ از لحاظ آماری معنادار است می‌توان نتیجه گرفت نسبت مخالفان بیشتر از موافقان است. به‌منظور پاسخگویی به پرسش چهارم پژوهش، که بیان می‌کند آیا در برنامه درسی ریاضی دهم انسانی همسو با برنامه درسی ملی به مواد آموزشی مناسب برنامه درسی ریاضی مطابق با رویکرد زمینه‌محور توجه شده است؟ نتایج به‌دست آمده از آزمون t در جدول زیر نشان داده شده است. مقدار t محاسبه شده با ۱۱۰ درجه آزادی و در سطح ۰/۰۵ برابر با است و از مقدار بحرانی جدول بزرگتر است و از لحاظ ۲۷/۳۲۵- آماری معنادار است. میانگین توزیع (یعنی عدد ۱/۰۱) نشان

جدول ۳: آمار توصیفی متغیرهای سوال دو پژوهش

Table 3: Descriptive statistics for question 2

	N	Mean	Std. deviation	Std. error mean
Org	111	1.5577	.71434	.06780

جدول ۴: مقایسه میانگین اظهارات پاسخگویان با میانگین نظری کل مجموعه برای دو سوال پژوهش

Table 4: One-Sample Test Analysis Result for question 2

Test value = 3						
	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean difference	95% Confidence interval of the difference	
					Lower	Upper
Org	-13.898	110	.000	-.9423	1.0767	-.8080

جدول ۵: آمار توصیفی متغیرهای سوال سه پژوهش

Table 5: Descriptive statistics for question 3

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
learn	111	1.2030	.54252	.05149

انتخاب و سازماندهی محتوا مطابق با رویکرد زمینه‌محور توجه شده است؟ نتایج به‌دست آمده از آزمون t در جدول زیر نشان داده شده است.

مقدار t محاسبه شده با ۱۱۰ درجه آزادی و در سطح ۰/۰۵ برابر است و از مقدار بحرانی جدول بزرگتر است و از لحاظ ۱۳/۸۹۸-با آماری معنادار است. میانگین توزیع (یعنی عدد ۱/۵۶) نشان می‌دهد که میزان موافقت افراد به پرسش دوم پژوهش در حد گزینه مخالف است و می‌توان نتیجه گرفت که پاسخ به پرسش دو منفی بوده و از نظر دبیران در طراحی و تدوین کتاب درسی ریاضی و راهنمای معلم دهم انسانی به اصول و روشهای انتخاب و سازماندهی محتوا مطابق با رویکرد زمینه‌محور توجه نشده است. نتایج به‌دست آمده از آزمون غیرپارامتری تقریب نرمال دو جمله‌ای در مورد تمامی گویه‌های مربوط به پرسش سه پژوهش بیانگر این است که چون مقدار Z مربوط به آزمون تفاوت درصدها در سطح $P < 0/001$ از لحاظ آماری معنادار است می‌توان نتیجه گرفت نسبت مخالفان بیشتر از موافقان است. به‌منظور پاسخگویی به پرسش سوم پژوهش، که بیان می‌کند آیا در برنامه درسی ریاضی دهم انسانی همسو با برنامه درسی ملی به راهبردهای یاددهی- یادگیری مطابق با رویکرد زمینه‌محور توجه شده است؟ نتایج به‌دست آمده از آزمون t در جدول زیر نشان داده شده است.

جدول ۱۲: مقایسه میانگین اظهارات پاسخگویان با میانگین نظری کل مجموعه برای شش سوال پژوهش

Table 12: One-Sample Test Analysis Result for question 6

Test value = 3					
95% Confidence interval of the difference					
Lower Upper					
Gu	-19.811	110	.000	-1.2369	-1.1132

جدول ۱۳: آمار توصیفی متغیرهای سوال هفت پژوهش

Table 13: Descriptive statistics for question 7

	N	Mean	Std. deviation	Std. error mean
Ev	111	2.3802	.94348	.08955

جدول ۱۴: آمار توصیفی متغیرهای سوال هفت پژوهش

Table 14: Descriptive statistics for question 7

Test value = 3					
95% Confidence interval of the difference					
Lower Upper					
T	Df	Sig. (2-tailed)	Mean difference		
Ev	-1.338	110	.184	-.1198	-.2973

است. نتایج به دست آمده از آزمون غیر پارامتری تقریب نرمال دو جمله‌ای در مورد تمامی گویه‌های مربوط به پرسش شش پژوهش بیانگر این است که چون مقدار Z مربوط به آزمون تفاوت درصدها در سطح $P < 0.001$ از لحاظ آماری معنادار است می‌توان نتیجه گرفت نسبت مخالفان بیشتر از موافقان است. به منظور پاسخگویی به پرسش ششم پژوهش، که بیان می‌کند آیا در برنامه درسی ریاضی دهم انسانی همسو با برنامه درسی ملی به گروه‌بندی و مکان و زمان مناسب برنامه درسی ریاضی مطابق با رویکرد زمینه‌محور توجه شده است؟ نتایج به دست آمده از آزمون t در جدول زیر نشان داده شده است.

مقدار t محاسبه شده با ۱۱۰ درجه آزادی و در سطح 0.05 است و از مقدار بحرانی جدول بزرگتر است و $19/811$ برابر با از لحاظ آماری معنادار است. میانگین توزیع (یعنی عدد $1/26$) نشان می‌دهد که میزان موافقت افراد به پرسش ششم پژوهش در حد گزینه خیلی مخالف است و می‌توان نتیجه گرفت که پاسخ به پرسش شش منفی بوده و از نظر دبیران در برنامه درسی ریاضی دهم انسانی به گروه‌بندی و مکان و زمان مناسب برنامه مطابق با رویکرد زمینه‌محور توجه نشده است.

نتایج به دست آمده از آزمون غیر پارامتری تقریب نرمال دو جمله‌ای در مورد تمامی گویه‌های مربوط به پرسش هفت پژوهش بیانگر

جدول ۹: آمار توصیفی متغیرهای سوال پنج پژوهش

Table 9: Descriptive statistics for question 5

	N	Mean	Std. deviation	Std. error mean
Tr	111	1.4118	.71109	.06749

جدول ۱۰: مقایسه میانگین اظهارات پاسخگویان با میانگین نظری کل مجموعه برای پنج سوال پژوهش

Table 10: One-Sample Test Analysis Result for question 5

Test value = 3					
95% Confidence interval of the difference					
Lower Upper					
t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean difference		
Tr	-16.122	110	.000	-1.088	-1.221

جدول ۱۱: آمار توصیفی متغیرهای سوال شش پژوهش

Table 11: Descriptive statistics for question 6

	N	Mean	Std. deviation	Std. error mean
Gu	111	1.2631	.65781	.06244

می‌دهد که میزان موافقت افراد به پرسش چهارم پژوهش در حد گزینه خیلی مخالف است و می‌توان نتیجه گرفت که پاسخ به پرسش چهار منفی بوده و از نظر دبیران در برنامه درسی ریاضی دهم انسانی مواد آموزشی مورد نیاز مطابق با رویکرد زمینه‌محور در نظر گرفته نشده است.

نتایج به دست آمده از آزمون غیر پارامتری تقریب نرمال دو جمله‌ای در مورد تمامی گویه‌های مربوط به پرسش پنج پژوهش بیانگر این است که چون مقدار Z مربوط به آزمون تفاوت درصدها در سطح $P < 0.001$ از لحاظ آماری معنادار است می‌توان نتیجه گرفت نسبت مخالفان بیشتر از موافقان است. به منظور پاسخگویی به پرسش پنجم پژوهش، که بیان می‌کند آیا در برنامه درسی ریاضی دهم انسانی همسو با برنامه درسی ملی به نقش معلم مطابق با رویکرد زمینه‌محور توجه شده است؟ نتایج به دست آمده از آزمون t در جدول زیر نشان داده شده است.

مقدار t محاسبه شده با ۱۱۰ درجه آزادی و در سطح 0.05 است و از مقدار بحرانی جدول بزرگتر است و $16/122$ برابر با از لحاظ آماری معنادار است. میانگین توزیع (یعنی عدد $1/41$) نشان می‌دهد که میزان موافقت افراد به پرسش پنج پژوهش در حد گزینه خیلی مخالف است و می‌توان نتیجه گرفت که پاسخ به پرسش پنج منفی بوده و از نظر دبیران در برنامه درسی ریاضی دهم انسانی به نقش معلم مطابق با رویکرد زمینه‌محور توجه نشده

درسی ریاضی دهم انسانی همسو با برنامه درسی ملی به اصول و روش‌های انتخاب و سازماندهی محتوا مطابق با رویکرد زمینه‌محور توجه شده است؟» از دیدگاه دبیران شهر تهران منفی بوده است. همچنین در بررسی که بر روی تک‌تک مواد تشکیل‌دهنده این پرسش پژوهشی انجام شد، مشخص گردید:

در کتاب ریاضی دهم انسانی پس از طرح یک مثال مربوط به درس جدید مسائل مربوط به مطلب جدید برای تمرین دانش‌آموزان درج گردیده است. کتاب ریاضی دهم انسانی به‌گونه‌ای طراحی نشده است که مباحث درسی با یک مسئله یا مجموعه‌ای از مسائل برای تحقیق کردن شروع شود و دانش‌آموزان برای ارائه مثال‌های کتاب ریاضی راه حل شخصی تشویق شوند. مسائل و دهم انسانی از زندگی روزمره دانش‌آموزان انتخاب نشده است و مسائل باز پاسخ برای هر مبحث و انجام انواع پروژه‌ها در تکالیف کتاب درسی در نظر گرفته نشده است. مسائل کلامی کتاب ریاضی مسائل مربوط و دهم انسانی دارای زمینه واقع‌گرا نیستند و مثال‌ها به کاربرد ریاضیات در سایر موضوعات درسی ذکر نشده است. بنابراین سازماندهی کتاب درسی باید در این موارد بازنگری گردد. این یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که جهت‌گیری‌های کلی در سازماندهی محتوا و آموزش حوزه در سند برنامه درسی ملی [۶] در این موارد، در برنامه درسی ریاضی پایه دهم رشته انسانی مد نظر قرار نگرفته است. یافته‌های پژوهش حاضر با یافته‌های پژوهش غلام آزاد [۲۸]، آلست و همکاران [۲۳]، احمد [۲۰] و مولر و ویتمن [۲۱] هماهنگ است.

پاسخ به پرسش سه پژوهش که بیان می‌کند «آیا در برنامه درسی ریاضی دهم انسانی همسو با برنامه درسی ملی به راهبردهای یاددهی-یادگیری مطابق با رویکرد زمینه‌محور توجه شده است؟» از دیدگاه دبیران شهر تهران منفی بوده است. همچنین در بررسی که بر روی تک‌تک مواد تشکیل‌دهنده این پرسش پژوهشی انجام شد، مشخص گردید:

کتاب ریاضی دهم انسانی به‌گونه‌ای طراحی نشده است که هر مبحث درسی با یک مسئله چالش‌برانگیز و تحریک دانش‌آموزان به مشاهده و پرسیدن سوال و حدس‌زدن آغاز شود و مسائل کتاب ریاضی دهم انسانی از واقعیت گرفته نشده است و برای دانش‌آموزان معنی‌دار نیست و دانش‌آموزان با شرح و فرمول‌بندی مسئله از زندگی روزمره خود در تدریس ریاضی درگیر نمی‌شوند و پس شرح و فرمول‌بندی مسئله از زندگی روزمره خود به ارائه راه‌حل‌های فردی و راه‌حل‌های رسمی ریاضی و به تفسیر راه حل در موقعیت عملی هدایت نمی‌شوند. در درس ریاضی دهم انسانی فرصت پرسش و آزمایش در مورد نظریه‌های ریاضی و فرصت تامل و کشف و بازآفرینی نظریه‌های ریاضی طرح شده در درس فراهم نشده است. دانش‌آموزان معنای مسائل مطرح شده در کتاب ریاضی دهم انسانی را درک نمی‌کنند و این کتاب به دانش‌آموزان در فهم ریاضیات کمک نمی‌کند. مسائل و مثال‌های

این است که چون مقدار Z مربوط به آزمون تفاوت درصدها در سطح $P < 0.001$ از لحاظ آماری معنادار است می‌توان نتیجه گرفت نسبت موافقان بیشتر از مخالفان است. به‌منظور پاسخگویی به پرسش هفتم پژوهش، که بیان می‌کند آیا در برنامه درسی ریاضی دهم انسانی همسو با برنامه درسی ملی به ارزشیابی پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان مطابق با رویکرد زمینه‌محور توجه شده است؟ نتایج به‌دست آمده از آزمون t در جدول زیر نشان داده شده است.

مقدار t محاسبه شده با ۱۱۰ درجه آزادی و در سطح 0.05 برابر با $1/338$ - است و از مقدار بحرانی جدول کوچکتر است از لحاظ آماری بی‌معنا است. بنابراین می‌توان اذعان داشت، میانگین در حد بالاتر از متوسط به‌لحاظ آماری معنادار اظهارات پاسخگویان نبوده است.

نتیجه‌گیری

ارزشیابی برنامه‌های درسی از دیدگاه معلمان که وظیفه اجرای برنامه درسی قصدشده را به‌عهده دارند از این جهت حائز اهمیت است که معلمان در صف مقدم برای قضاوت در مورد برنامه بوده و دارای صلاحیت دانشی و عملیاتی ارجح‌تری برای این امر هستند. شناسایی نقاط قوت و ضعف برنامه از منظر معلمان می‌تواند به رفع موانع اجرایی کمک کرده، مسیر تعلیم و تربیت را هموار نماید. از تجزیه و تحلیل داده‌های به‌دست‌آمده از نظر معلمان مدرس ریاضی پایه دهم انسانی نتایج زیر به‌دست آمده است:

پاسخ به پرسش یک پژوهش که بیان می‌کند «آیا در برنامه درسی ریاضی دهم انسانی همسو با برنامه درسی ملی به منطبق و اهداف برنامه درسی ریاضیات زمینه‌محور توجه شده است؟» از دیدگاه دبیران شهر تهران منفی بوده است. همچنین در بررسی که بر روی تک‌تک مواد تشکیل‌دهنده این پرسش پژوهشی انجام شد، مشخص گردید:

اهداف عینی ریاضی پایه دهم انسانی مشخص نشده است و ریاضیات پایه دهم انسانی به رفع نیازهای زندگی بزرگسالی دانش‌آموز کمک نمی‌کند و آنها را با کاربرد ریاضی در زندگی روزمره آشنا نمی‌کند. محتوای کتاب توانایی به‌کارگیری ریاضی در زندگی روزمره و توانایی استفاده روان از ریاضی را جهت انجام محاسبات برای دانش‌آموزان فراهم نمی‌کند. بنابراین اهداف برنامه درسی باید در همه این موارد بازنگری گردد. این یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که اهداف حوزه تربیت و یادگیری ریاضیات در سند برنامه درسی ملی [۶] در این موارد در برنامه درسی ریاضی پایه دهم رشته انسانی لحاظ نشده است. همچنین این نتیجه‌گیری با یافته‌های پژوهش احمدی [۲۹] که کم‌توجهی به اهداف برنامه درسی ملی در کتاب‌های ریاضی اول تا چهارم ابتدایی را گزارش کرده است هماهنگ است.

پاسخ به پرسش دو پژوهش که بیان می‌کند «آیا در برنامه

تشکیل دهنده این پرسش پژوهشی انجام شد، مشخص گردید: در کتاب راهنمای معلم ریاضی پایه دهم انسانی به اهمیت زمینه و موقعیت یادگیری برای آموختن دانش‌آموزان و اهمیت انتخاب موقعیت یادگیری ریاضیات از زندگی روزمره تأکید نشده است و حجم کتاب با زمان تعیین شده برای تدریس هماهنگی ندارد و در برنامه درسی ریاضی پایه دهم انسانی فرصت بحث در مورد نظریه‌های ریاضی مطرح شده و زمینه کار گروهی دانش‌آموزان فراهم نشده است. بنابراین برنامه درسی ریاضی دهم انسانی باید در این موارد بازنگری گردد. یافته‌های پژوهش حاضر با یافته‌های پژوهش آلت و همکاران [۲۳] همخوانی دارد.

پاسخ به پرسش شش پژوهش که بیان می‌کند «آیا در برنامه درسی ریاضی دهم انسانی همسو با برنامه درسی ملی به گروه‌بندی و مکان و زمان مناسب برنامه درسی ریاضی مطابق با رویکرد زمینه‌محور توجه شده است؟» از دیدگاه دبیران شهر تهران منفی بوده است. همچنین در بررسی که بر روی تک‌تک مواد تشکیل دهنده این پرسش پژوهشی انجام شد، مشخص گردید:

در کتاب راهنمای معلم ریاضی پایه دهم انسانی به اهمیت زمینه و موقعیت یادگیری برای آموختن دانش‌آموزان و اهمیت انتخاب موقعیت یادگیری ریاضیات از زندگی روزمره تأکید نشده است و حجم کتاب با زمان تعیین شده برای تدریس هماهنگی ندارد و در برنامه درسی ریاضی پایه دهم انسانی فرصت بحث در مورد نظریه‌های ریاضی مطرح شده و زمینه کار گروهی دانش‌آموزان فراهم نشده است. بنابراین برنامه درسی ریاضی دهم انسانی باید در این موارد بازنگری گردد. این یافته‌ها با این پژوهش با یافته‌های پژوهش گورک و کواکولا [۲۴] هماهنگ است ولی با یافته‌های پژوهش احمد [۲۰] همخوانی ندارد.

پاسخ به پرسش هفت پژوهش که بیان می‌کند «آیا در برنامه درسی ریاضی پایه دهم انسانی به ارزشیابی پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان مطابق با رویکرد زمینه‌محور توجه شده است؟» مقدار t محاسبه شده از لحاظ آماری بی‌معنا است. بنابراین می‌توان اذعان داشت، میانگین اظهارات پاسخگویان در حد بالاتر از متوسط به لحاظ آماری معنادار نبوده است. بنابراین تفسیر نتایج یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که پاسخ به شش پرسش پژوهشی از دیدگاه دبیران منفی بوده است. یعنی در برنامه درسی ریاضی دهم رشته انسانی علی‌رغم تأکید برنامه درسی ملی، به عناصر منطق و اهداف، اصول و روش‌های انتخاب و سازماندهی محتوا، راهبردهای یاددهی _ یادگیری و مواد آموزشی، به نقش معلم، گروه‌بندی، مکان و زمان مناسب برنامه درسی مطابق با رویکرد زمینه‌محور توجه نشده است.

پیشنهادها

پژوهش‌های ارزشیابی زمینه‌ساز ورود به عرصه تغییر و تحول برنامه‌های درسی محسوب می‌شوند. تغییر برنامه‌های درسی ریاضی به سمت وسوی رویکرد زمینه‌محور و پیوند ریاضیات مدرسه‌ای به زندگی روزمره و تجربیات دانش‌آموزان می‌تواند مفید بودن ریاضی را برای آنها

کتاب ریاضی پایه دهم از موضوعات و زمینه‌های مورد علاقه دانش‌آموزان انتخاب نشده است و مطالب ارائه شده در کتاب با تجربیات روزمره دانش‌آموزان هماهنگی ندارد. بنابراین راهبردهای یاددهی - یادگیری برنامه درسی، باید در این موارد بازنگری شود. این نتیجه‌گیری نشان می‌دهد که اهداف حوزه تربیت و یادگیری ریاضیات و جهت‌گیری‌های کلی در سازماندهی محتوا و آموزش حوزه در سند برنامه درسی ملی [۶] در این موارد، در برنامه درسی ریاضی پایه دهم رشته انسانی تأمین نشده است. یافته‌های پژوهش حاضر با یافته‌های پژوهش آلت و همکاران [۲۳]، احمد و همکاران [۲۰] و مولر و ویتمن [۲۱] هماهنگ است.

پاسخ به پرسش چهار پژوهش که بیان می‌کند «آیا در برنامه درسی ریاضی دهم انسانی همسو با برنامه درسی ملی به مواد آموزشی مناسب برنامه درسی ریاضی مطابق با رویکرد زمینه‌محور توجه شده است؟» از دیدگاه دبیران شهر تهران منفی بوده است. همچنین در بررسی که بر روی تک‌تک مواد تشکیل دهنده این پرسش پژوهشی انجام شد، مشخص گردید:

در کتاب ریاضی دهم انسانی تاریخچه‌ای از اینکه نمادهای ریاضی ارائه شده در درس چگونه و چرا به وجود آمده‌اند مطرح نشده است و به سایر منابع (محلی، اجتماعی، سیاسی) ارجاع نشده است و موقعیت استفاده از رسانه به‌عنوان زمینه‌ای برای مسائلی که دانش‌آموزان در کتاب ریاضی دهم انسانی با آن کار کنند در نظر گرفته نشده است. این نتیجه‌گیری نشان می‌دهد که اهداف حوزه تربیت و یادگیری ریاضیات و جهت‌گیری‌های کلی در سازماندهی محتوا و آموزش حوزه در سند برنامه درسی ملی [۶] در این موارد در برنامه درسی ریاضی پایه دهم رشته انسانی تأمین نشده است. این یافته‌ها با یافته‌های پژوهش احمدی [۲۹] هماهنگ است. پاسخ به پرسش پنج پژوهش که بیان می‌کند «آیا در برنامه درسی ریاضی دهم انسانی همسو با برنامه درسی ملی به نقش معلم مطابق با رویکرد زمینه‌محور توجه شده است؟» از دیدگاه دبیران شهر تهران منفی بوده است. همچنین در بررسی که بر روی تک‌تک مواد تشکیل دهنده این پرسش پژوهشی انجام شد، مشخص گردید:

در کتاب راهنمای معلم ریاضی پایه دهم انسانی به ضرورت شبیه‌سازی موقعیت یادگیری با زندگی روزمره دانش‌آموزان و به اهمیت تجربه مستقیم آنها در یادگیری ریاضیات و فراهم آوردن موقعیت کشف و بازآفرینی ریاضیات توسط خود دانش‌آموز تأکید نشده است. دانش‌آموزان در فرآیند تدریس فعال نیستند و در بحث‌های سراسر کتاب ریاضی مشارکت نمی‌کنند. بنابراین برنامه درسی ریاضی دهم انسانی باید در این موارد بازنگری گردد.

«آیا در برنامه پاسخ به پرسش شش پژوهش که بیان می‌کند درسی ریاضی دهم انسانی همسو با برنامه درسی ملی به گروه‌بندی و مکان و زمان مناسب برنامه درسی ریاضی مطابق با رویکرد زمینه‌محور توجه شده است؟» از دیدگاه دبیران شهر تهران منفی بوده است. همچنین در بررسی که بر روی تک‌تک مواد

tiansand: Agder University College; 2003.

[6] National Curriculum of the Islamic Republic of Iran Ministry of Education; 2012. Persian.

[7] Crawford D. Evaluation exploration. Ohio State Edu.; 2008.

[8] Zulkardi M. How to Design Mathematics Lessons based on the Realistic Approach? 2010.

[9] Cockroft WH. Mathematics counts, London: Her Majesty's Stationery Office; 1982.

[10] A guide to the curriculum of mathematics (first elementary to upper secondary) (2005). Math Planning Council. Office of Planning and Compilation of Textbooks; 2005. Persian.

[11] Ernest, P. Social Constructivism as a Philosophy of Mathematics. New York: State University of New York Press; 1998.

[12] Gardner H. The Disciplined Mind: Beyond Facts and Standardized Tests, the K-12 Education that Every Child Deserves. New York: Penguin Books; 2000.

[13] Lave J, Wenger E. Situated Learning - Legitimate peripheral participation. Cambridge, US: Cambridge University Press; 1991.

[14] Van Amerom BA. Reinvention of early algebra - Developmental research on the transition from arithmetic to algebra. Utrecht: CD-Press; 2002.

[15] Freudenthal H. Why to teach mathematics so as to be useful. Educational Studies in Mathematics. 1986; 1(1, 2): 3-8.

[16] Treffers A. Three dimensions: A model of goal and theory description in mathematics instruction - The Wiskobas Project, Dordrecht: Reidel; 1987.

[17] Gravemeijer K, Doorman M. Context Problems in Realistic Mathematics Education: A calculus course as an example. Educational Studies in Mathematics. 1999; 39: 111-129.

[18] Van Reeuwijk M. Students' knowledge of algebra. In L. Meira & D. Carraher (Eds.); 1995.

[19] Alsina C. Teaching application and modeling in tertiary level. In W. Blum, P (Ed); 2007.

[20] Ahmed A. Raising Achievement in Mathematics Project - A Curriculum Development Research Project. Chichester: The Mathematics Centre; 1991.

[21] Wittmann ECH. Developing mathematics education in a systemic process. Educational Studies in Mathematics. 2011; 48: 1-20.

[22] Stevenson HW, Stigler JW. The Learning Gap - Why our schools are failing and what we can learn from Japanese and Chinese education. New York: Touchstone; 1992.

[23] Alseth B, Breiteig T, Brekke G. Evaluering as Reform 97; 2003.

عیان نماید. بدین وسیله علاقه و انگیزه یادگیری در فراگیران افزایش می‌یابد. بنابراین لازم و ضروری است که پژوهش‌های دیگری در بعد نظری برای تدوین مبانی نظری این رویکرد مطابق با فرهنگ کشور انجام پذیرد تا بتوان با استفاده از این مبانی اصول مستخرج شده را در طراحی برنامه درسی ریاضیات زمینه‌محور به‌کار گرفت. همچنین بعد عملی با توجه به نتایج این پژوهش پیشنهاد می‌شود سازماندهی محتوای کتاب ریاضی دهم انسانی به گونه‌ای تغییر کند که مباحث کتاب با یک مسئله از زندگی روزمره دانش‌آموزان آغاز شود تا در طی حل این مسائل دانش‌آموزان مفاهیم ریاضی را خود بازآفرینی کنند. تغییر سازماندهی محتوا مستلزم در نظر گرفتن زمان مناسب برای تدریس و همچنین آموزش معلمان است تا بتوانند در طی فرآیند مدل‌سازی راهنمای دانش‌آموزان باشند. همچنین با در نظر گرفتن انجام انواع پروژه‌ها و طراحی مسائل باز پاسخ در کتاب ریاضی دهم انسانی موقعیت یادگیری‌های گروهی و تعاملی فراهم گردد. همچنین لازم است دوره‌های آموزش شیوه‌های ارزشیابی در این رویکرد برای معلمان برگزار شود. در این خصوص طراحی و تدوین کتاب ارزشیابی معلم و دانش‌آموز در این رویکرد دارای اهمیت بسزایی است.

مشارکت نویسندگان

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

تشکر و قدردانی

از تمام کسانی که ما را در انجام این پژوهش یاری رساندند تشکر و قدردانی داریم.

تعارض و منافع

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

منابع و مآخذ

[1] Skolverket A. The subject syllabus for mathematics. 2012.

[2] Lange J. de Using and applying Mathematics in Education. In: A.J. Bishop, et al. (Eds). International handbook of mathematics education (49-97). Kluwer Academic Publisher; 2003.

[3] English LD, Sriraman B. Problem solving for the 21st century. In B. Sriraman & L. D. English (Eds.), Theories of mathematics education: Seeking new frontiers (pp. 263-285). Switzerland: Advances in Mathematics Education, Series: Springer; 2011.

[4] Messner R. Teaching methods for modelling problems and students' task-specific enjoyment, value, interest and self-efficacy expectations. Educational Studies in Mathematics. 2012; 79 (2): 215-237.

[5] Mosvold R. Det genetiske prinsipp i matematikdidaktikk. Kris-

[27] Parhizkar Z. The training capacity of modeling issues to change students' attitude towards math. Two Sets of Theory and Practice in the Curriculum. 2017; 5(9): 192-167. Persian.

[28] Ghulam Azad S. Practical Math Tutorial in Iranian School of Mathematics. Two Maths and Practice Plans in Curriculum. 2014; 47-70. Persian.

[29] Ahmadi G. Evaluation of New Maths First-to-Fourth Primary Maths Books in Context with National Curriculum. Research Project. 2016. Persian.

[24] Gorecek M, Kocakulah MS. Evaluation of grade, physics curriculum based on Teachers views. Procedia Social and Behavioral Sciences. 2009; 1: 1121-1126.

[25] Hardré PL. Motivation for math in rural schools: Student and teacher perspectives. Mathematics Education Research Journal. 2011; 23 (2): 213-233.

[26] Bracke M, Geiger A. Real-world modelling in regular lessons: A long-term experiment. In Kaiser, G.; Blum, W.; Borromeo Ferri, R.; Stillman, G. (Eds.), Trends in teaching and learning of mathematical modelling (pp. 529-550). New York: Springer; 2011.

Citation: (Vancoure): Ahmadi Gh, Sheikholeslami H, Assareh A, Reyhani E. [On the evaluation of the context – based math curriculum of 10 grade of high school from the view point of the math teachers]. *Tech. Edu. J.* 2019; 13(2): 327-339.



<http://dx.doi.org/10.22061/jte.2018.3161.1802>



COPYRIGHTS

©2019 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 and identifying an interactive mobile learning model for improving the safety in the railway

Reza Sharifi¹, Ghasemali Bazaei^{2,*} and Hassan Asadzadeh³

¹ Department of Information Technology Management, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

² Department of Information Technology Management, Faculty of Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

³ Department of Educational Psychology, Faculty of Psychology and Education, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran.

ABSTRACT

Submitted: 15 February 2018
Reviewed: 19 April 2018
Revised: 19 June 2018
Accepted: 15 August 2018

KEYWORDS:

Learning
Mobile
Safety
Railway

* Corresponding author
bazaei@iauctb.ac.ir

Background and Objectives: Rail transport is one of the most important infrastructures for the development of the country due to its special advantages and adaptation to the environment. Article 24 and 25 of the economic affairs of the general policies of the Sixth Development Plan emphasizes the priority of the rail transport industry. In articles paragraphs 34 and 38 of the ICT affairs of this plan the development of communicative and intelligent systems is also referred to. The role of education in the implementation of these programs is very important, and the study, design of the model and the implementation of intelligent learning systems accelerate the development of learning in rail transport. Achieving organizational missions depends on the ability of employees to perform the assigned tasks and adapt to a changing environment. Implementing training and improving human resources allows people to effectively continue their activities and increase their efficiency in accordance with organizational and environmental changes. An Interactive Mobile Learning System (IMLS) can be designed as a tool for implementing the theory of Heutagogy. This approach is considered as a chain of andragogy and has a process look. Considering the importance of improving safety in the operation of railway, there are many facilities in the areas of infrastructure, fleet and operation of this task. The problem that the Railway Company has faced is the weakness in the safe operation of these equipment and the maintenance caused by the lack of effective training that can be identified as one of the major contributing factors to the disaster.

Methods: In this research, the size of the population was 3000 drivers of the Islamic Republic of Iran Railways; 280 were selected as the sample based on clustering sampling. By studying the models and learning approaches through the use of statistical tools, an intelligent model for moving from training to learning, participatory, ubiquitous and informed, and appropriate to the railway and the existing infrastructure was validated and implemented by Smart PLS software. The impact of this system on safety and the reduction of the actual workplace environmental hazards was studied.

Findings: The results of the study indicated that the establishment of an interactive mobile learning system impacts the safety by influencing the drivers' accountability, accessibility and performance.

Conclusion: The intelligent interactive learning system as a potential tool for staff training and empowerment is examined. The role of education in the implementation of these programs is vital and can speed up the study and design of the model and the implementation of this system to develop the learning of the development of the country's railing system.



NUMBER OF REFERENCES
27



NUMBER OF FIGURES
8



NUMBER OF TABLES
10

مقاله پژوهشی

بررسی و شناسایی مدل هوشمند یادگیری همراه تعاملی جهت ارتقاء ایمنی در راه آهن

رضا شریفی^۱، قاسمعلی بازآیی^{۲*}، حسن اسدزاده^۳

^۱ گروه مدیریت فناوری اطلاعات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران
^۲ گروه مدیریت فناوری اطلاعات، دانشکده مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکز، تهران، ایران
^۳ گروه روان‌شناسی تربیتی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: حمل نقل ریلی با توجه به مزایای ویژه و سازگاری با محیط زیست، از زیرساخت‌های مهم توسعه کشور محسوب می‌شود. در بندهای ۴۲ و ۵۲ امور اقتصادی سیاست‌های کلی برنامه‌ی ششم توسعه بر اولویت صنعت حمل‌ونقل ریلی تأکید شده و در بندهای ۴۳ و ۸۳ امور فناوری اطلاعات و ارتباطات این برنامه به توسعه زیرساخت ارتباطی و هوشمندسازی سامانه‌ها اشاره دارد. نقش آموزش در راستای تحقق این برنامه‌ها بسیار پراهمیت است و بررسی، طراحی مدل و پیاده‌سازی سامانه هوشمند یادگیری همچون اهرمی به توسعه یادگیری در حمل‌ونقل ریلی شتاب خواهد داد.

دریافت: ۲۶ بهمن ۱۳۹۶
 داوری: ۳۰ فروردین ۱۳۹۷
 اصلاح: ۲۹ خرداد ۱۳۹۷
 پذیرش: ۲۴ مرداد ۱۳۹۷

واژگان کلیدی:

یادگیری
 همراه
 ایمنی
 راه آهن

رسیدن به اهداف سازمان بستگی به توانایی کارکنان در انجام وظایف محوله و انطباق با محیط متغیر دارد. اجرای آموزش و بهسازی نیروی انسانی سبب می‌شود تا افراد بتوانند متناسب با تغییرات سازمانی و محیط به طور مؤثر فعالیتشان را ادامه داده و بر کارایی خود بیفزایند. سامانه یادگیری همراه تعاملی به‌عنوان ابزاری برای تحقق نظریه هیتاگوژی قابل طرح و بررسی است. این رویکرد به‌عنوان زنجیره‌ای از آندراگوژی مطرح است و نگاه فرآیندی دارد. با توجه به اهمیت ارتقاء ایمنی در بهره‌برداری راه‌آهن، تجهیزات متعددی در حوزه‌های تأسیسات زیربنایی، ناوگان و سیر و حرکت این وظیفه را بر عهده دارند. مسئله‌ای که راه آهن با آن روبرو است، ضعف در بهره‌برداری مطمئن از این تجهیزات و نگهداری و تعمیرات (نت) نامطلوب ناشی از عدم آموزش اثربخش است که می‌توان به‌عنوان یکی از عوامل ایجاد سانحه از آن نام برد.

*نویسنده مسئول

bazaee@iauctb.ac.ir

روش‌ها: جامعه آماری این پژوهش لوکوموتیورانان شرکت راه‌آهن جمهوری اسلامی ایران به تعداد ۳۰۰۰ نفر بودند که از میان آنان ۲۸۰ نفر به روش خوشه‌ای به عنوان نمونه انتخاب شدند. ضمن بررسی و مطالعه مدل‌ها و رویکردهای یادگیری، از طریق به‌کارگیری ابزارهای آماری، مدلی هوشمند برای حرکت از آموزش به سمت یادگیری همراه، مشارکتی، همه‌جا حاضر و زمینه آگاه، متناسب با راه‌آهن کشور و زیرساخت‌های موجود به‌وسیله نرم‌افزار Smart PLS طراحی و پیاده‌سازی شد. تأثیر استقرار این سامانه بر ایمنی و مؤلفه کاهش خطرات بالفعل محیط کار، مورد بررسی قرار گرفت.

یافته‌ها: نتایج پژوهش نشان داد استقرار سامانه هوشمند یادگیری همراه تعاملی از طریق اثرگذاری بر قابلیت اطمینان، قابلیت دسترسی و عملکرد شخصی لوکوموتیوران، بر ایمنی تأثیر گذار است.

نتیجه‌گیری: سامانه یادگیری همراه تعاملی هوشمند به‌عنوان یک ابزار بالقوه در امر آموزش و توانمندسازی کارکنان قابل طرح و بررسی است. نقش آموزش در راستای تحقق این برنامه‌ها بسیار پر اهمیت است و بررسی، طراحی مدل و پیاده‌سازی این سامانه همچون اهرمی به توسعه یادگیری حمل‌ونقل ریلی شتاب خواهد داد. امروزه مسائلی از قبیل قابلیت اطمینان، قابلیت نگهداری و در دسترس بودن به‌عنوان یکی از مهم‌ترین اصول مدیریت زیرساخت‌ها مورد توجه است و هدف اصلی آن ارائه خدمات در زمان مطلوب و با کیفیت مناسب با رویکردی رقابتی است؛ به‌طوری که یک سازمان تنها در صورتی می‌تواند خود را با شرایط گسترده بازار خدمات سازگار کند که از یک ساختار در دسترس و قابل اعتماد برخوردار باشد. در این راستا ایمنی به‌عنوان یک مزیت رقابتی صنعت حمل و نقل ریلی مطرح و به دنبال کاهش خطرات بالفعل محیط کار است. به‌طور کلی نتایج پژوهش نشان داد که استقرار سامانه هوشمند یادگیری همراه تعاملی از طریق اثرگذاری بر قابلیت اطمینان، قابلیت دسترسی و عملکرد شخصی لوکوموتیوران، بر ارتقاء ایمنی تأثیر گذار است.

مقدمه

حمل‌ونقل ریلی تأکید شده و در بندهای ۳۴ و ۳۸ امور فناوری اطلاعات و ارتباطات این برنامه به توسعه زیرساخت ارتباطی و هوشمندسازی سامانه‌ها اشاره دارد. نقش آموزش در راستای تحقق این برنامه‌ها بسیار پراهمیت است و بررسی، طراحی مدل و پیاده‌سازی سامانه هوشمند

حمل نقل ریلی با توجه به مزایای ویژه و سازگاری با محیط زیست، از زیرساخت‌های مهم توسعه کشور محسوب می‌شود. در بندهای ۲۴ و ۲۵ امور اقتصادی سیاست‌های کلی برنامه‌ی ششم توسعه بر اولویت صنعت

توسعه ی نظام آموزشی ارائه نموده که یادگیری های مجازی و از راه دور از نتایج آن می باشند. با ظهور این نوع یادگیری ها شیوه های آموزشی نوپایی چون یادگیری همراه (مبتنی بر تلفن همراه) به صورتی کارآمد مورد بهره گیری قرار می گیرد. نیازهای روزافزون مردم به آموزش، کمبود امکانات اقتصادی، کمبود اساتید و آموزشگران مجرب و هزینه های زیاد که صرف آموزش می شود متخصصان را بر آن داشته است که روش های نوینی را برای آموزش ابداع نمایند که هم اقتصادی و باکیفیت باشد و هم بتوان با استفاده از آن به طور همزمان عده ی کثیری از فراگیران را تحت آموزش قرار داد [۳].

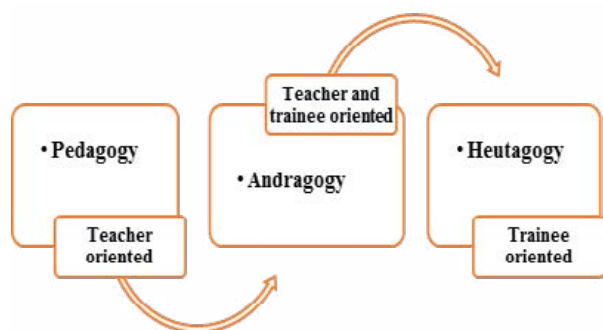
یادگیری همراه را می توان ترکیبی از دو شکل یادگیری الکترونیکی و یادگیری از راه دور دانست زیرا در این نوع یادگیری از یک سو، همانند یادگیری از راه دور میان دانش پژوهان و اساتید فاصله وجود دارد و از سوی دیگر، این یادگیری نیز همانند یادگیری الکترونیکی از طریق فناوری پیشرفته و با استفاده از ابزارهای الکترونیکی همراه، انجام می پذیرد [۱۰]. یادگیری همراه موجب تحرک پذیری دانش پژوه می شود. به این معنا که فراگیر با فعالیت های آموزشی درگیر می شود، بدون اینکه در قید موانع و محدودیت هایی باشد که یک محیط فیزیکی می تواند داشته باشد [۱۱]. می توان گفت یادگیری همراه رویکرد هیتاگوژی دارد.

هیتاگوژی

هیتاگوژی نوعی یادگیری خود تعیین کننده است که با شیوه ها و اصولی که ریشه در آندراگوژی دارند، ارتباط دارد. این رویکرد در کشورهای درحال توسعه، یک محیط یادگیری خود-محور برای یادگیرندگان به وجود می آورد تا خودشان تکنیکی برای یادگیری کشف کنند. هیتاگوژی می تواند به عنوان یک پیشرفت از پداگوژی به آندراگوژی و سپس به هیتاگوژی در یادگیرندگان و همچنین پیشرفت در بلوغ و خودمختاری مشاهده شود. [۱۲]

بیان مسئله

امروزه مسائلی از قبیل قابلیت اطمینان، قابلیت نگهداری و در دسترس بودن به عنوان یکی از مهم ترین اصول مدیریت زیرساخت ها مطرح است و هدف اصلی آن ارائه خدمات در زمان مطلوب و با کیفیت مناسب با



شکل ۱: عناصر اصلی یادگیری همراه

Fig. 1: The main elements of mobile learning

یادگیری همچون اهمی به توسعه یادگیری در حمل و نقل ریلی شتاب خواهد داد.

رسیدن به اهداف سازمان بستگی به توانایی کارکنان در انجام وظایف محوله و انطباق با محیط متغیر دارد. اجرای آموزش و بهسازی نیروی انسانی سبب می شود تا افراد بتوانند متناسب با تغییرات سازمانی و محیط به طور مؤثر فعالیتشان را ادامه داده و بر کارایی خود بیفزایند. جارویس (Jarvis)، پس از بررسی و مطالعه متون مربوطه به آموزش بزرگسالان، در تعریف آموزش می گوید: «فراگیری عبارت است از مراحل تبدیل تجربه به دانش، مهارت و نظر» [۱].

پارادایمی که امروزه مطرح است حرکت از آموزش به سمت یادگیری است. تغییر نسبتاً پایدار در احساس، تفکر و رفتار فرد که بر اساس تجربه ایجاد شده باشد را یادگیری می نامند. رفتارگرایانی از قبیل: جان واتسون و اسکینر (John Watson & Skinner)، سرشت انسان را انعطاف پذیر می دانستند و معتقد بودند که در رشد، یادگیری نقش اصلی را ایفا می کند [۲]. مبنای اقتصادی کشور دانش، مهارت و قابلیت های بالقوه مردم است و باید برای آن ارزش قائل شد [۳].

برخی از کارشناسان تعلیم و تربیت معتقدند که نظام های آموزشی به جای انتقال یک جانبه اطلاعات و محفوظات، باید برنامه تغییر را آموزش دهند و فراگیران را برای مواجهه با تغییرات آماده کنند. در جوامع، با توجه به مشکلات پیچیده یا فرصت های ارزشمندی که به وجود می آید لازم می نماید که به تعریف دقیق وضعیت موجود و مطلوب پیش از سرمایه گذاری مادی و انسانی اقدام شود [۴]. از آنجاکه دستگاه ها با هزینه های روزافزون، کاهش درآمدها، افزایش تقاضا برای آموزش عالی، بازار رقابتی، افزایش کارایی و اثربخشی آموزش و تربیت دانشجویانی کارآفرین و متناسب با زمان حاضر که عصر دانایی نام دارد، ایجاب می کند که دستگاه ها، سیاست ها و استراتژی های خاص و نوینی برگزینند [۵].

در این عصر جدید و با گذر از جامعه صنعتی به جامعه اطلاعاتی، تحقق جامعه دانش محور، امکان پذیر شده و هر فرد از طریق یادگیری قادر به ساختن دانش و تولید آن است. در این زمان به یاری فناوری اطلاعات و ارتباطات می توان یادگیری را تسهیل کرد و امکان ساختن دانش را برای عده بیشتری از افراد فراهم آورد [۶]. چراکه یادگیری در یک محیط ثابت و ایستا اتفاق نمی افتد [۷]. با ورود این فناوری ها به عرصه ی آموزش، تغییرات عمده ای در کلاس های درس، تغییر ساختارهای آموزشی، الگوهای رفتاری درون نظام آموزشی و حتی محتوای آموزشی را به دنبال داشته است. این در حالی است که نظام آموزشی سنتی دیگر قادر به پاسخگویی به نیازهای آموزشی مادام العمر فراگیران نیست [۸]؛ و فراگیران را برای جامعه ی صنعتی که بر تولیدات صنعتی تأکید دارد آماده می کند؛ زیرا یادگیری و آموزش تحت تأثیر و خود، عامل تغییرات هستند. پیشرفت فناوری اطلاعات و ارتباطات و تأثیر آن بر علوم یاددهی و یادگیری فرصت هایی را برای خلق محیط های یادگیری با طراحی خوب، یادگیرنده محور، جالب توجه، تعاملی، کارا، انعطاف پذیر، معنی دار و تسهیل شده فراهم آورده است [۹].

به کارگیری ابزارهای فناوری اطلاعات، راهکارهای نوینی را در بهبود و

یادگیری مجازی یاد می‌کند و پس از ارائه کلیات، کاربردها، مزایا و چالش‌های بالقوه آن، عناصر اصلی یادگیری همراه را یادگیرنده، مدرس، محیط، محتوا و ارزیابی معرفی کرده است [۱۴].

ژانگ و یو (Zhang Yu) در مقاله خود نقشه ساختاری برای مدل یادگیری همراه ارائه کردند [۱۵].

ستیرک و تانریکولو (Styrk & Tanrikulu) در پژوهشی به عوامل مؤثر بر پایداری یادگیری همراه پرداخته و مدلی مطابق شکل زیر برای پایداری در توسعه یادگیری همراه ارائه کردند [۱۶].

یویه مین هیوانگ و همکارانش (Yue Min Hyvang) در مقاله‌ای به رشد سریع فناوری تلفن همراه اشاره و از یادگیری همراه به‌عنوان یک مقوله جدید و مهم در یادگیری الکترونیکی یاد کردند. در این مقاله لزوم بکارگیری سامانه‌های نوین، فناوری‌های ارتباطی و حس‌گرها مورد بررسی قرار گرفته است. اوزون بویلا و کارسوب (Ozon Bowila & Carousob)، در پژوهشی عنوان می‌کنند که دانشجویان دارای نگرش

رویکردی رقابتی است؛ به طوری که یک سازمان تنها در صورتی می‌تواند خود را با شرایط گسترده بازار خدمات سازگار کند که از یک ساختار در دسترس و قابل اطمینان برخوردار باشد. از دیدگاه مهندسی، موضوعات قابلیت اطمینان و در دسترس بودن مباحث جدیدی تلقی می‌شوند. این موضوعات تنها به‌عنوان بخش‌های ضروری فرآیند طراحی مهندسی در نظر گرفته نمی‌شوند، بلکه نقش مهمی برای تحلیل هزینه‌های چرخه عمر، تحلیل‌های اقتصادی، مطالعات بهره‌برداری و ظرفیت، مدیریت تعمیر و تأمین قطعات یدکی موردنیاز، تصمیم‌گیری‌های بازسازی و مدیریت نگهداری پیشگیرانه ایفا می‌کنند.

اولین استاندارد اروپایی در زمینه اصول (RAMS (Reliability, Availability, Maintainability & Safety در سال ۱۹۹۹ تدوین شده و این معیارها را به‌عنوان ویژگی‌های بلندمدت بهره‌برداری از یک سیستم تعریف کرده است. این استاندارد بیان می‌کند که اصول RAMS با به‌کارگیری مفاهیم مهندسی سازمان‌یافته و روش‌ها و ابزارهای موردنیاز در طول دوره عمر یک سیستم قابل دستیابی است. از این‌رو مشخص می‌شود که اصول RAMS (قابلیت اطمینان، در دسترس بودن، قابلیت نگهداری و ایمنی) می‌تواند نقش مهمی را در کاهش هزینه‌های چرخه عمر زیرساخت ریلی ایفا کند [۱۳].

در سال‌های اخیر، حرکت به سمت آموزش‌های الکترونیکی در راه‌آهن آغاز شده که در این راستا، فاز اول سیستم مدیریت یادگیری (LMS: Learning Management System) پیاده‌سازی شد، اما بیشتر بخشی از نیازهای مشاغل ثابت و اداری را تأمین کرده است. با بررسی تأثیر سیستم تعاملی یادگیری همراه هوشمند بر مؤلفه‌های استاندارد RAMS-EN50126 (قابلیت اطمینان، قابلیت دسترسی، نگهداشت پذیری، ایمنی) می‌توان گام مهمی در تحقق نظام آموزشی اثربخش برداشت. ایمنی به‌عنوان یک مزیت رقابتی در فضای کسب‌وکار صنعت حمل‌ونقل ریلی بشمار می‌رود. با توجه به اهمیت ارتقاء ایمنی در بهره‌برداری راه‌آهن، تجهیزات متعددی در حوزه‌های تأسیسات زیربنایی، ناوگان و سیر و حرکت این وظیفه را بر عهده دارند. مسئله‌ای که با آن روبرو هستیم، ضعف در بهره‌برداری مطمئن از این تجهیزات و نگهداری و تعمیرات (نت) نامطلوب ناشی از عدم آموزش اثربخش است که می‌توان به‌عنوان یکی از عوامل کاهش ایمنی و ایجاد سانحه از آن نام برد.

اهداف انجام این پژوهش به شرح زیر می‌باشد:

بهبود کیفیت خدمات آموزشی در جهت ارتقاء ایمنی در راه‌آهن.

تمرکز بر جنبه‌های یادگیری همراه در قالب یک پژوهش تجربی (آزمایشی).

توسعه یک چارچوب یادگیری فراگیر محور.

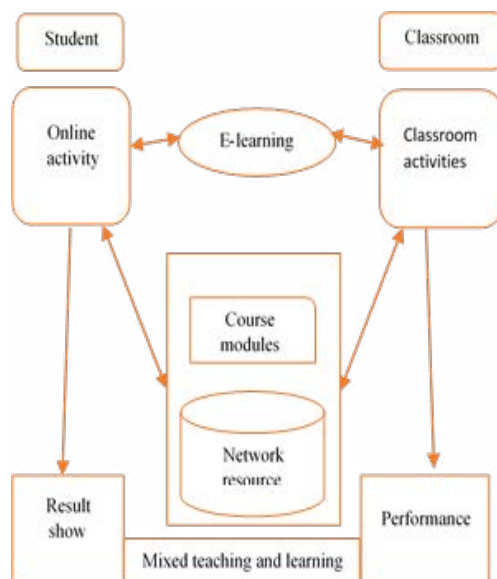
لذا فرضیه اصلی که در این پژوهش سنجدیده شد عبارت است از:

سیستم هوشمند یادگیری همراه از طریق اثرگذاری بر عملکرد شخصی، قابلیت اطمینان، قابلیت دسترسی و نگهداشت پذیری بر ایمنی در راه‌آهن تأثیر دارد.



شکل ۲: عناصر اصلی یادگیری همراه

Fig. 2: The main elements of mobile learning

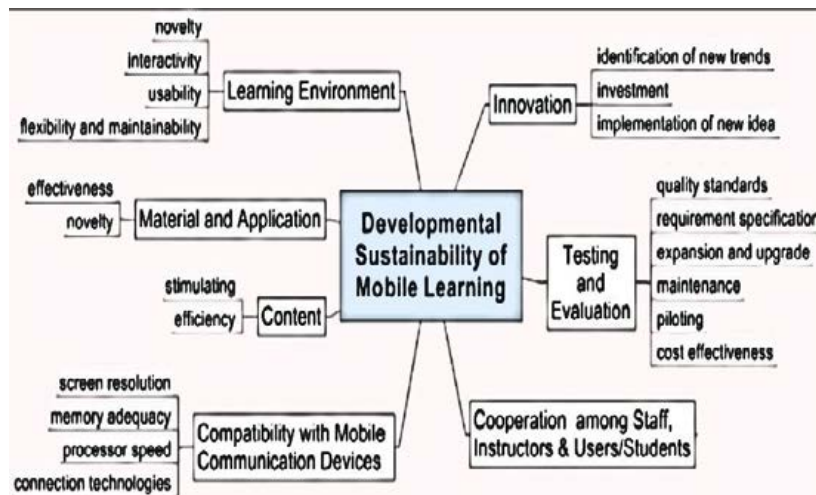


شکل ۳: نقشه ساختاری مدل یادگیری همراه

Fig. 3: Structure map of Mobile Learning Model

پیشینه تحقیق

ابصالت خراسانی از یادگیری موبایلی به‌عنوان پارادایم جدیدی در



شکل ۴: مدل پایدار توسعه پذیر

Fig. 4: Developmental sustainable model

شد که اکثر آنها به تجزیه و تحلیل و یا به بررسی مزایا و معایب یادگیری همراه و یا بررسی این سیستم در بین دانش آموزان و دانشجویان پرداخته و مدلی هوشمند برای یادگیری همراه تعاملی ارائه نشده است؛ اما پژوهش حاضر علاوه بر بررسی و پیاده سازی این سیستم در بین کارکنان شرکت راه آهن جمهوری اسلامی ایران، به طراحی مدل مفهومی و نیز سنجش این مدل پرداخته است و لذا از این نظر نسبت به پژوهش های پیشین تفاوت دارد و پژوهش تازه ای به شمار می رود.

روش تحقیق

از آنجا که این تحقیق از نوع تحقیقات کاربردی است، لذا از روش تحقیق توصیفی - زمینه یابی به منظور بررسی سامانه های یادگیری همراه، ارائه مدل مناسب برای یادگیری همراه تعاملی با رویکرد هیتاگوژی در راه آهن، استقرار سیستم یادگیری همراه و بررسی تأثیر این سیستم بر ایمنی استفاده شده است و با توجه به جامعیت اهداف و فرضیه پژوهش که از ابعاد مختلف به یادگیری همراه تعاملی پرداخته شد، از روش تحقیق ترکیبی استفاده شده است. متغیر مستقل در این پژوهش شامل قابلیت اطمینان، دسترس پذیری، نگهداشت پذیری و متغیر وابسته ایمنی بود. متغیر کنترل کننده شامل سن، سابقه شغلی و میزان تحصیلات شرکت کنندگان بود. برای جمع آوری اطلاعات مورد نیاز از دو روش کتابخانه ای و میدانی با ابزار پرسشنامه استفاده شده است.

برای سنجش پایایی یا قابلیت اعتماد، ثبات و سازگاری پرسشنامه، از مهم ترین شاخص سازگاری درونی یعنی آزمون آلفای کرونباخ استفاده شده است. این آزمون که حاصل آن یک ضریبی به نام آلفای کرونباخ است، برای آزمون پایایی پرسشنامه ای که به صورت طیف لیکرت طراحی شده، به کار می رود. چنانچه ضریب محاسبه شده از رقم ۰,۷ بیشتر باشد سؤالات پرسشنامه از نظر پایایی دارای همبستگی درونی مناسبی بوده و قابل پذیرش است [۲۲].

آلفای کرونباخ برابر با ۰,۷۸۷ بدست آمد که نشان دهنده پایایی مناسب است.

مثبت به یادگیری تلفن همراه بوده و در زمینه ای اطلاعات زیست محیطی نیز میزان آگاهی دانشجویان شرکت کننده در دوره، یادگیری تلفن همراه به طور معنی دار افزایش یافته است [۱۷].

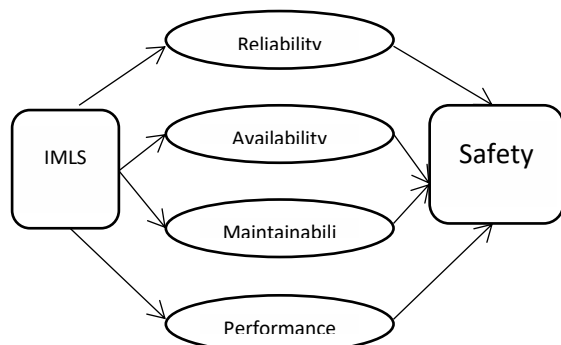
درنالی، هیگ و فرهالس (Drnalya, Hague & Frhals)، در پژوهش خود نشان دادند که اگرچه نگرش فراگیران به استفاده از یادگیری تلفن همراه مساعد است، اما استفاده از فناوری تلفن همراه به آموزش و حمایت فراوان نیاز دارد [۱۸]. رن کوربیل و ولدیس کوربیل (Rene-corbial & Valdes-corbial)، در مقاله ای به این نتیجه دست یافتند که یادگیری تلفن همراه، اجازه می دهد که آموزش و یادگیری فراتر از کلاس های سنتی پیش رود و در کلاس، دستگاه های قابل حمل و ابزار ارتباطات باعث می شوند که آموزشگران و فراگیران انعطاف پذیری را افزایش دهند و فرصت های جدیدی را برای تعامل فراهم سازند. آموزشگران بایستی از انتقال دهنده دانش به تسهیل کنندگان یادگیری، با هدف ایجاد روش های جدید یادگیری که مناسب تر، مشارکتی و درازمدت است، تغییر یابند [۱۹].

ونت ورت و پافن (Wentworth & Popham)، در تحقیق خود به این نتیجه رسیدند که پذیرش ابزارهای شخصی تلفن همراه، یادگیری را فراگیر محور می کند و این ابزار محیط های یادگیری خلاقانه بیشتری را ایجاد می کند که منجر به افزایش خلاقیت و یادگیری فعال می شود [۲۰]. بر اساس نتایج مطالعه کوسزپا (Kuszpa)، در زمینه ای انتظارات کارشناسان در مورد یادگیری با استفاده از تلفن همراه، ۶۸,۵ درصد از کارشناسان بر این باورند که ایجاد یادگیری تلفن همراه بیشتر به محیط های کاری مربوط می شود تا محیط های شخصی. ۷۹,۲ درصد نیز با استفاده از ابزارهای تلفن همراه شخص فراگیر می تواند به صورت انفرادی سرعت یادگیری را خودتنظیم کند. همچنین انعطاف پذیری ابزارهای تلفن همراه و قابلیت دسترسی به آن ها در هر زمان و هر مکان و نیز دسترسی به اطلاعات به روز و محتوای یادگیری از سوی کارشناسان در این مطالعه تأیید شد [۲۱].

از بررسی تحقیقات انجام شده در زمینه مورد مطالعه این گونه دریافت

جدول ۱: مشخصات پاسخ دهندگان
Table1: The profile of the respondents

Age	NO	Degree	NO	Experience	NO
20-30	118	Primary school	8	1-10	121
31-40	83	High school	78	11-20	68
41-50	54	University degree	91	21-30	71
> 50	25	>BS	102	>30	20

شکل ۵: مدل مفهومی (محقق ساخته)
Fig. 5: Conceptual model

تصادفی از جامعه آماری ۳۰۰۰ نفری از مناطق مختلف انتخاب شدند. از ۳۴۰ نفر انتخاب شده در نهایت پاسخنامه ۲۸۰ نفر مورد تایید بود. مشخصات این افراد مطابق جدول ۱ ارائه شده است.

مدل مفهومی پژوهش

در این پژوهش پس از مطالعات و بررسی های انجام شده مدل مفهومی ارائه شد. در شکل ۵ این مدل و تاثیر سامانه یادگیری همراه تعاملی بر ایمنی از طریق اثرگذاری بر شاخصهای قابلیت اطمینان، دسترس پذیری، نگهداشت پذیری و عملکرد شخصی لکوموتیوران مشاهده می شود.

آزمون مدل مفهومی پژوهش

برای آزمون مدل مفهومی پژوهش، از الگوریتم تحلیل مدل‌ها در روش- Smart-PLS SEM به شرح زیر استفاده و تحلیل های لازم در سه بخش انجام شد.

(۱) برازش مدل های اندازه گیری

(۲) برازش مدل ساختاری

(۳) برازش کلی مدل (اندازه گیری و ساختاری)

به این ترتیب که ابتدا، از صحت روابط موجود در مدل های اندازه گیری با استفاده از معیارهای پایایی و روایی اطمینان حاصل شد. از نظر پایایی ترکیبی (Composite Reliability) مقادیر بیش از ۰,۷ برای اعتبار ترکیبی قابل قبول است که در اینجا داده های ما بیش از ۰,۷ است و لذا اعتبار ترکیبی سازه ها قابل پذیرش است. و سپس به بررسی و تفسیر روابط موجود در بخش ساختاری پرداخته و در مرحله پایانی نیز برازش کلی مدل پژوهش بررسی شده است.

برای تعیین پایایی هریک از سازه ها علاوه بر معیار سنتی آلفای کرونباخ از معیار پایایی ترکیبی استفاده می شود. برتری این معیار نسبت به ضریب آلفای کرونباخ این است که پایایی سازه ها نه به صورت مطلق، بلکه با توجه به همبستگی سازه هایشان با یکدیگر محاسبه می شود. برای سنجش بهتر پایایی هر دو معیار به کار برده می شود.

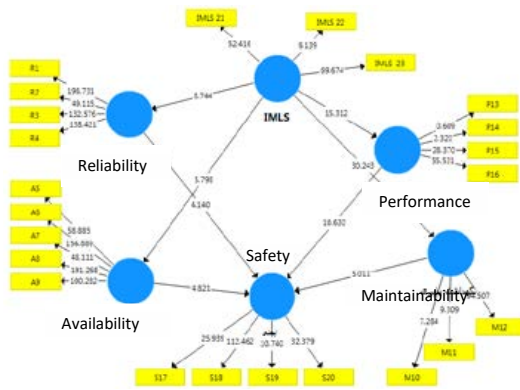
پس از بررسی معیار پایایی، دومین معیار برازش مدل های اندازه گیری روایی همگرا است. داوری و رضازاده، معیار میانگین واریانس استخراج شده را برای سنجش روایی همگرا معرفی کرده اند که توسط آن، میزان همبستگی هر سازه با سؤالات (شاخص ها) خود بررسی می شود [۲۳]. معیار AVE نشانگر میانگین واریانس به اشتراک گذاشته شده بین هر سازه با شاخص های خود است و مقدار ۰,۴ به بالای آن، کافی محسوب می شود. پس از حصول نتایج مقادیر بارهای عاملی و ضرایب آلفای کرونباخ، پایایی ترکیبی و AVE از طریق تحلیل ها و خروجی نرم افزار و از آنجا که مقادیر هریک از معیارهای مذکور برای هریک از متغیرهای مکنون بیشتر از حدنصاب و آستانه تعریف شده است؛ بنابراین، می توان مناسب بودن وضعیت پایایی و روایی همگرای مدل پژوهش را تأیید کرد. در بررسی روایی تشخیصی سازه ها باید دو ملاک بار تقاطعی گویه ها و همبستگی بین متغیرهای پنهان را مورد بررسی قرار داد. بار تقاطعی هر گویه بر سازه خود باید حداقل ۰,۱ بیشتر از بار عاملی آن بر دیگر سازه ها باشد. برای بررسی همبستگی بین متغیرهای پنهان باید از مقدار AVE جذر گرفته و آن را جایگزین اعداد ۱ یا قطر ماتریس همبستگی متغیرهای پنهان کرد. جذر قابل قبول باید بیشتر از همبستگی یک سازه با سازه دیگر باشد.

جامعه آماری، لکوموتیورانان راه آهن جمهوری اسلامی ایران در بازه زمانی ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۶ و به تعداد ۳۰۰۰ نفر بود. حجم نمونه ۳۴۰ نفر به صورت خوشه ای از ۱۹ منطقه راه آهن انتخاب شد و در نهایت ۲۸۰ نفر پس از آشنایی و کار با سامانه هوشمند یادگیری همراه تعاملی به این پرسشنامه محقق ساخته پاسخ دادند. به منظور تجزیه و تحلیل داده های گردآوری شده از آمار توصیفی و استنباطی استفاده شد. برای توصیف ویژگی های شرکت کنندگان از شاخص های مرکزی و پراکندگی از قبیل، فراوانی، درصد فراوانی، میانگین، انحراف معیار و... استفاده شد.

تحلیل عاملی سعی در شناسایی متغیرهای اساسی یا عامل ها به منظور تبیین الگوی همبستگی بین متغیرهای مشاهده شده دارد و دو حالت عمده دارد: اکتشافی و تأییدی. در تحلیل عاملی اکتشافی قصد محقق شناسایی و تبیین عواملی است که به عنوان هدف و مسأله تحقیق در نظر گرفته شده است و در تحلیل عاملی تأییدی، محقق مدل مفهومی را مبنای کار قرار داده و به دنبال تأیید یا رد آن بر می آید. با توجه به عنوان مقاله «بررسی و شناسایی مدل هوشمند یادگیری همراه تعاملی جهت ارتقاء ایمنی در راه آهن» در این پژوهش از تحلیل عاملی اکتشافی استفاده شد.

نتیجه و بحث تحلیل داده ها

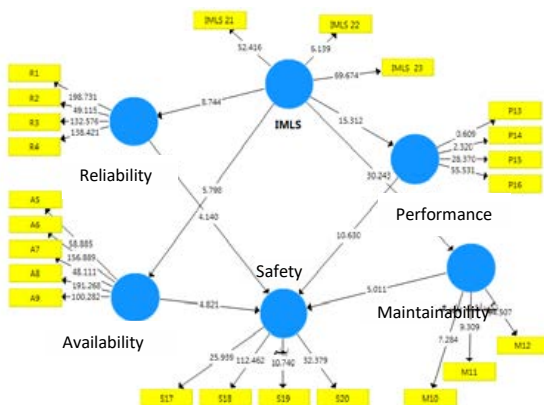
پاسخ دهندگان به پرسشنامه این پژوهش لکوموتیورانان راه آهن جمهوری اسلامی ایران در سال ۱۳۹۶ بودند که به روش نمونه گیری



شکل ۶: مقادیر t-values برای ارزیابی بخش ساختاری مدل پژوهش
Fig. 6: T-value values to evaluate the structural part of the research model

جدول ۴: مقدار ضریب تعیین
Table 4: R Squares

Var	R square
Safety	0.74
Availability	0.13
Performance	0.52
Reliability	0.25
Maintainability	0.640



شکل ۷: ضرایب مسیر، مقادیر بارهای عاملی و R²
Fig. 3: Path coefficients, factor load and R2 values

برازش مدل ساختاری بررسی شد.

برای ارزیابی برازش مدل ساختاری پژوهش از چندین معیار استفاده می‌شود که اولین و اساسی‌ترین آن، ضرایب معناداری Z یا همان مقادیر t-values است که با اجرای فرمان بوت استرایپینگ مقادیر بر روی خطوط مسیرها نشان داده می‌شوند. در صورتی که مقادیر t از ۱,۹۶ بیشتر باشد، بیانگر صحت رابطه بین سازه‌ها و در نتیجه تأیید فرضیه‌های پژوهش در سطح اطمینان ۹۵ درصد است. در شکل ۶ مقادیر t برای ارزیابی بخش ساختاری مدل نشان داده شده است. با توجه به اینکه تمام اعداد واقع بر مسیرها بالاتر از ۱,۹۶ در سطح اطمینان ۹۵٪ هستند،

جدول ۲: کیفیت ابزارهای اندازه‌گیری

Table 2: The quality of measurement instruments

Var	SSO	SSE	Q ² (=1-SSE/SSO)
IMLS	840	570.146	0.321
Safety	1120.00	721.337	0.356
Availability	1400.00	482.525	0.655
Performance	1120.00	955.286	0.147
Reliability	1120.00	458.726	0.59
Maintainability	840	757.472	0.098

جدول ۳: بررسی اثرات کل

Table 3: Total effects

	Original sample (O)	Sample mean (M)	Standard deviation (STDEV)	T statistics (O/STDEV)	P values
IMLS -> safety	0.748	0.751	0.028	27.097	.
IMLS -> availability	0.36	0.364	-0.084	4.258	.
IMLS -> performance	0.724	0.708	0.168	4.306	.
IMLS -> reliability	0.508	0.512	0.058	8.744	.
IMLS -> maintainability	-0.8	-0.802	0.026	30.243	.
<- Availability safety	0.544	-0.524	0.134	4.057	.
- Performance safety <	0.536	0.526	0.128	4.207	.
<- Reliability Safety	0.522	0.53	0.133	4.14	.
Safety maintainability safety <-	0.344	0.35	0.069	5.011	.

بررسی کیفیت ابزارهای اندازه‌گیری

بدین منظور آزمون blindfoldinf در نرم‌افزار Smart pls انجام شد. SSO مجموع مجذورات مشاهدات برای بلوک متغیرها و SSE مجموع مجذور خطاهای پیش‌بینی برای هر بلوک متغیر را و SSE/SSO نیز شاخص اعتبار اشتراک یا CV-com را نشان می‌دهد. اگر شاخص واری اعتبار اشتراک متغیرهای پنهان مثبت باشد، مدل اندازه‌گیری کیفیت مناسب دارد. چنانکه مشاهده می‌کنید مدل ما نیز بر اساس این معیار یعنی مثبت بودن مقادیر، مناسب است.

بررسی اثرات کل متغیرها به شرح جدول ۳ است.

برازش مدل ساختاری

مطابق با الگوریتم تحلیل داده‌ها در روش PLS پس از برازش مدل‌های اندازه‌گیری، برازش مدل ساختاری پژوهش بررسی شد. برخلاف مدل‌های اندازه‌گیری که در آن روابط بین متغیر مکنون با متغیرهای آشکار مورد توجه است، در بررسی مدل ساختاری روابط بین متغیرهای مکنون با همدیگر تجزیه و تحلیل شده و معیارهای ضرایب معناداری t-values، معیار R2 و معیار استون-گیزر (Q2) معیار افزونگی برای

جدول ۷: نتایج برازش کلی مدل
Table 7: Results of the fitness of the general model

GOF	R ²	Communality
0.406	0.458	0.361

جدول ۸: مقدار ضریب مسیر و آماره T
Table 8: The value of the path coefficient and the T statistic

T statistic	Path coefficient	Variables
4.207	0.536	Performance
4.140	0.552	Reliability
4.057	0.544	Availability
5.011	0.334	Maintainability

جدول ۹: خلاصه مدل
Table 9: Model Summary

Model	R	R square	Adjusted R square	Std. error of the estimate
1	.726 ^a	.528	.521	2.591

a. Predictors: (Constant), P, A, M,

جدول ۵: نتایج معیار قدرت پیش‌بینی مدل برای سازه‌های درون‌زا
Table 5: Results of Q2 benchmark for endogenous structures

Var	Q ²
IMLS	0.321
Safety	0.356
Availability	0.655
Performance	0.147
Reliability	0.59
Maintainability	0.098

جدول ۶: میزان میانگین مقادیر اشتراک سازه‌ها و واریانس تبیین شده
Table 6: Amount of community and R2

Var	R ²	Communality
IMLS	-	0.321
Reliability	0.258	0.590
Safety	0.724	0.356
Availability	0.13	0.655
Performance	0.524	0.147
Maintainability	0.64	0.098
Total	2.293	2.167

این مطلب حاکی از معنادار بودن مسیره‌ها، مناسب بودن مدل ساختاری است.

این معیار قدرت پیش‌بینی مدل را مشخص می‌سازد و مدل‌هایی که برازش بخش ساختاری قابل قبولی دارند، باید قابلیت پیش‌بینی شاخص‌های مربوط به سازه‌های درون‌زای مدل را داشته باشند. بدین معنا که اگر در یک مدل، روابط بین سازه‌ها به درستی تعریف شده باشند، سازه‌ها می‌توانند به قدر کافی بر شاخص‌های یکدیگر تأثیر گذاشته و از این راه، فرضیه‌ها به درستی تأیید شوند. داوری و رضازاده به نقل از هنسler و همکاران (Hensler)، درباره شدت قدرت پیش‌بینی مدل در مورد سازه‌های درون‌زا، سه مقدار ۰،۰۲، ۰،۳۵، و ۰،۶۰ را به ترتیب قدرت پیش‌بینی ضعیف، متوسط و قوی تعیین نموده‌اند [۲۳]. در صورتی که مقدار Q² در مورد یک سازه درون‌زا صفر و یا کمتر از صفر شود، نشانگر آن است که روابط بین سازه‌های دیگر مدل و آن سازه درون‌زا به خوبی تبیین نشده است. نتایج جدول ۵ نشان از قدرت پیش‌بینی مناسب مدل در خصوص سازه‌های درون‌زای پژوهش را دارد و برازش مدل ساختاری را تأیید می‌کند.

۳،۵ برازش کلی مدل (معیار نیکویی برازش / GOF)

برای بررسی برازش مدل کلی که هر دو بخش مدل اندازه‌گیری و ساختاری را کنترل می‌کند، معیار GOF به ترتیب زیر محاسبه شد:

$$GOF = \sqrt{\text{communalities} \times R^2} \quad (1)$$

مقدار معیار GOF برابر است با ۰،۴۰۶ که این عدد با توجه به سه مقدار ۰،۰۱، ۰،۲۵ و ۰،۳۶ به عنوان مقادیر ضعیف، متوسط و قوی برای GOF،

نشان از برازش کلی قوی مدل دارد. از آنجا که مقدار GOF در این پژوهش بالای ۰،۳ به دست آمده است نشان می‌دهد مدل کلی تحقیق مدل مناسبی است.

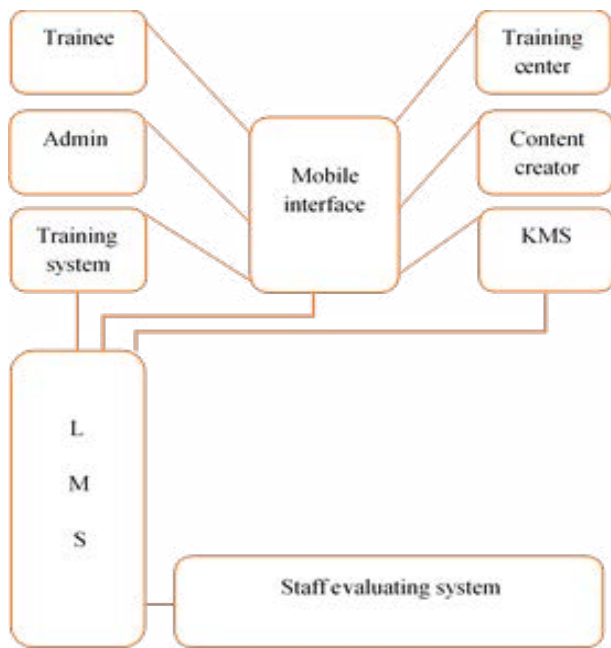
آزمون فرضیه

مطابق با الگوریتم تحلیل داده‌ها در روش PLS پس از بررسی برازش مدل‌های اندازه‌گیری، ساختاری و مدل کلی، با بررسی ضرایب معناداری (Z مقادیر t هر یک از مسیرها و نیز ضرایب استاندارد شده بار عاملی مربوط به مسیرها فرضیه‌های تحقیق آزموده می‌شوند. در صورتی که مقدار ضریب معناداری هر یک از مسیرها بیش از ۱،۹۶ باشند، مسیر مربوطه در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار و فرضیه مرتبط با آن تأیید می‌شود. بر اساس مدل مفهومی آزمون شده و اعداد واقع بر خطوط، ضریب مسیر و ارتباط بین متغیرهای مکنون را نشان می‌دهد. برای بررسی میزان معنادار بودن ضریب مسیر، لازم است مقدار t هر مسیر نیز مورد توجه قرار گیرد. با توجه به اینکه مقدار t ضرایب هر یک از مسیرها بالاتر از ۱،۹۶ است؛ بنابراین، در سطح اطمینان ۹۵ درصد، مسیرهای پیش‌بینی شده معنادارند.

فرضیه تحقیق

سیستم هوشمند یادگیری همراه با اثرگذاری بر عملکرد شخصی، قابلیت اطمینان، قابلیت دسترسی و نگهداشت پذیری بر ایمنی در راه‌آهن تأثیر دارد.

جدول شماره ۸ مقدار ضریب مسیر و آماره T در آستانه ۱،۹۶ برای متغیرهای این فرضیه را نشان می‌دهد؛ که با توجه به مقادیر اکتساب



شکل ۸: مدل عملیاتی سامانه هوشمند یادگیری همراه تعاملی راه‌آهن (محقق ساخته)
Fig. 8: Operational model of IMLS for Railway

خطا، با بارهای عاملی به ترتیب ۰٫۹۳، ۰٫۸۸، ۰٫۹۵، ۰٫۹۱، تأثیر زیادی بر سامانه یادگیری همراه تعاملی دارند. بررسی و تحلیل مؤلفه‌های مربوط به دسترس پذیری نشان می‌دهد: پوشش نیازمندی‌های فعالیت‌های لوکوموتیوران با ۰٫۹۲، برآورده کردن انتظارات دسترسی مطلوب به سایر سامانه‌های داخل لوکوموتیو با ۰٫۹۵، تعامل سامانه‌های موجود با ۰٫۸۹، حفظ شرایط پایدار سایر تجهیزات لوکوموتیو با ۰٫۹۵، و استفاده آسان از تجهیزات لوکوموتیو با ۰٫۹۵ از مهم‌ترین مؤلفه‌های مؤثر بر سامانه یادگیری همراه تعاملی هستند. عملکرد شخصی کارکنان و مؤلفه‌های آن نشان داد ایجاد محیط کاری آرام با ۰٫۸۲، حل مشکلات محیط کار با ۰٫۲۵، و بهبود عملکرد شخصی کارکنان با ۰٫۰۸، به ترتیب مهم‌ترین تأثیر را بر این سامانه دارند. مقادیر مربوط به ایمنی بیانگر آن بود که حذف خطرات بالفعل موجود در محیط کار با ۰٫۹۲ و افزایش میزان درجه دور بودن از خطر با ۰٫۸۲، و جلوگیری کاهش کارایی در اجرای یک وظیفه از پیش تعیین‌شده با ۰٫۵۴، از مهم‌ترین مؤلفه‌های ایمنی هستند. همچنین قابلیت اطمینان با ۰٫۵۲، عملکرد شخصی با ۰٫۵۳، دسترس پذیری با ۰٫۵۴ و نگهداشت پذیری با ۰٫۳۴، به ترتیب از مهم‌ترین عواملی هستند که سامانه یادگیری همراه تعاملی از طریق آن‌ها بر ایمنی تأثیرگذار است. در بررسی مؤلفه‌های سامانه هوشمند یادگیری همراه تعاملی می‌توان به ترتیب به مؤثر بودن نقش محتوای آموزشی تعاملی در این سامانه با ۰٫۹۱، مفید بودن یادگیری از طریق تلفن همراه یا سایر تجهیزات قابل حمل در راه‌آهن با ۰٫۹۰، و اثربخشی آموزش از طریق سامانه همراه تعاملی برای شغل کارکنان با ۰٫۴۴ اشاره کرد.

جدول ۱۰: تحلیل واریانس

Table 10: ANOVAa

14Model	Sum of squares	df	Mean square	F	Sig.
Regression	2061.832	4	515.458	76.782	.000 ^b
1 Residual	1846.154	275	6.713		
Total	3907.986	279			

a. Dependent variable: S

b. Predictors: (Constant), P, A, M, R

شده این فرضیه نیز تأیید می‌شود.

جهت بررسی این فرضیه همچنین از آزمون تحلیل مسیر استفاده شد. همان‌طور که در جدول ۱۳ ملاحظه می‌شود مقدار R برابر با ۰٫۷۲۶ که اشاره به همبستگی ساده بین متغیرها و به عبارتی شدت همبستگی بین متغیرها را نشان می‌دهد. همان‌طور که از مقدار R (همبستگی پیرسون) نمایان است بین متغیرهای ایمنی و قابلیت اطمینان و نگهداشت پذیری و دسترس‌پذیری و عملکرد شخصی همبستگی در حد خیلی قوی وجود دارد. مقدار R^2 نشان می‌دهد که متغیرهای قابلیت اطمینان و نگهداشت پذیری و دسترس‌پذیری و عملکرد شخصی می‌تواند ۵۲٫۸ درصد از ایمنی را تبیین کند که در واقع مقدار مناسبی است.

در جدول شماره ۱۰ که جدول تحلیل واریانس است نشان می‌دهد آیا مدل می‌تواند بطور معنادار تغییرات متغیر وابسته را پیش‌بینی کند. برای بررسی معناداری به ستون آخر جدول (Sig) نگاه شد. با توجه به اینکه Sig برابر با ۰٫۰۰۰ است پس در سطح ۹۹ درصد معنادار است و نتیجه می‌شود که مدل به‌کاررفته پیش‌بینی‌کننده خوبی برای متغیر ایمنی است.

یافته‌های پژوهش

در راستای پیاده‌سازی سامانه هوشمند یادگیری همراه تعاملی مدلی عملیاتی مطابق شکل ۶ ارائه و در آن ارتباط با سایر عناصر و سامانه‌های آموزشی و اداری مشخص شد.

به منظور طراحی مدل هوشمند یادگیری همراه تعاملی در راه‌آهن با رویکرد هیتاگویی اجزاء و مؤلفه‌های مؤثر بر مدل هوشمند یادگیری همراه تعاملی، از ادبیات تحقیق شناسایی و با تحلیل داده‌های میدانی با روش مربعات جزئی به عنوان یکی از جدیدترین رویکردها در مدل‌سازی معادلات ساختاری (PLS-SEM) هدف پژوهش محقق شد. به‌طورکلی، در مجموع قابلیت اطمینان و قابلیت دسترسی و عملکرد شخصی در حدود ۹۰٪ بر سیستم هوشمند یادگیری همراه تعاملی در راه‌آهن تأثیر دارند.

از بین مؤلفه‌های قابلیت اطمینان، رفع کردن مشکلات به وجود آمده در لوکوموتیو با استفاده از سامانه یادگیری همراه مرکز آموزش، قابلیت بررسی هشدارهای لوکوموتیو، به‌کارگیری منابع اطلاعاتی موردنیاز لوکوموتیوران به‌طور مؤثر، قابلیت ذخیره و بازیافت داده‌ها پس از ایجاد

Agah; 2007. Persian.

[7] Johnson L, Levine A, Smith R. The 2009 horizon report. Texas: The new media consortium; 2009.

[8] Morshedi L, Kazemi H, Omid Najafabadi M. Attitudes of students on agricultural education promotion and education in the years 88-89 of Tehran Science and Research Branch on Mobile Learning, Swot Analysis. *Journal of Agricultural Extension and Education Research*. 2011; 4(3): 73-63. Persian.

[9] Mosaddeq H. *Feasibility study on electronic learning in Yazd Master's Gas Company* [master's thesis]. UT, Tehran; 2009. Persian.

[10] Safarzadeh M, Manouchehri K. Learning through mobile electronics. In the *Proc. of the 2nd International Conference on Electronic Municipality*, (pp. 61-89). Tehran, Iran; 2010. Persian.

[11] Yazdan Panah A, Bayat E. Explaining and evaluating the competitive indices of virtual machines. *Strategic Management Studies*. 2013; 12: 101-122. Persian.

[12] Bagherian Far M. Heutagogy in adult education. *Journal of Management Study*. 2015; 6(3): 115-130. Persian.

[13] Fathali M, Zakeri J, Moghadasnejad F. *Life cycle cost analysis in railway engineering (from the perspective of maintenance management and repair)*. Tehran: Railway Research and Training Center; 2015. Persian.

[14] Khorasani A, Kanaani Nayeri P. *Mobile learning*. Tehran: Iran's Industrial Research and Training Center; 2016. Persian.

[15] Zhang SJ, Yu GH. Mobile learning model and process optimization in the era of fragmentation. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*. 2017; 13(4): 3641-3652.

[16] Setirek AC, Tanrikulu Z. Significant developmental factors that can affect the social and behavioral sciences, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 2015; 191: 2089-2096.

[17] Uzunboylu H, Carusb Nand Ereg E. Using mobile learning to increase environmental awareness, *Journal of Computer and Education*. 2009; 51(2): 381-389.

[18] Dearnley C, Haigh J, Fairhalls T. Using mobile technologies assessment and learning in practice settings: A case study. *Journal of Nurse Education in Practice*. 2008; 8(3): 197-204.

[19] Rene-corbil RJ, Valdes- corbil MV. Are you ready for mobile learning? *Dueause Quarterly*. 2007; 30(2): 51-59.

[20] Wentworth RJ, Popham A. Changing learning environments with mobile technology. In the *Proc. of Society for Information Technology & Teacher Education Int. conference of Chesapeake* (pp.1071-1076). VA: AACE; 2005.

[21] K-Uzspa M. *The picture of mobile learning: a survey of expert expectations about learning on mobile phones*. German: Mobile education center of Excellence; 2005.

[22] Khaki GH. *Research method with thesis writing approach*. Tehran: Baztab Press; 2011. Persian.

نتیجه گیری

سامانه یادگیری همراه تعاملی هوشمند به عنوان یک ابزار بالقوه در امر آموزش و توانمندسازی کارکنان قابل طرح و بررسی است. نقش آموزش در راستای تحقق این برنامه‌ها بسیار پر اهمیت است و بررسی، طراحی مدل و پیاده‌سازی این سامانه همچون اهرمی به توسعه یادگیری حمل‌ونقل ریلی شتاب خواهد داد. امروزه مسائلی از قبیل قابلیت اطمینان، قابلیت نگهداری و در دسترس بودن به عنوان یکی از مهم‌ترین اصول مدیریت زیرساخت‌ها مورد توجه است و هدف اصلی آن ارائه خدمات در زمان مطلوب و با کیفیت مناسب با رویکردی رقابتی است؛ به طوری که یک سازمان تنها در صورتی می‌تواند خود را با شرایط گسترده بازار خدمات سازگار کند که از یک ساختار در دسترس و قابل اعتماد برخوردار باشد. در این راستا ایمنی به عنوان یک مزیت رقابتی صنعت حمل و نقل ریلی مطرح و به دنبال کاهش خطرات بالفعل محیط کار است. به طور کلی نتایج پژوهش نشان داد که استقرار سامانه هوشمند یادگیری همراه تعاملی از طریق اثرگذاری بر قابلیت اطمینان، قابلیت دسترسی و عملکرد شخصی لوکوموتیوران، بر ارتقاء ایمنی تأثیر گذار است.

مشارکت نویسندگان

تمام نویسندگان به نسبت سهم برابر در این پژوهش مشارکت داشتند

تشکر و قدردانی

از تمام کسانی که ما را در انجام این پژوهش یاری رساندند تشکر و قدردانی داریم

تعارض و منافع

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

منابع و ماخذ

- [1] Gholamali S. [Translation of Adult education and continuing education] Jarvis P. (Author). Tehran: Samt; 2014. Persian.
- [2] Ebrahimzadeh R. *Learning theories*, Tehran: Pajoo; 2014. Persian.
- [3] Farhadi R. e-Learning new paradigm in the information age, *Journal of Information Science and Technology*. 2005; 21(1): 66-49. Persian.
- [4] James H. *Accounting information systems (7th ed)*. USA: Cengage Learning; 2010.
- [5] Ebrahimbeigi Chimeh M. Mobile training using MWT. In the *Proc. of the 1st Government Conferences on Mobile Government* (pp. 21-32). Mashhad, Iran; 2009. Persian.
- [6] Bazhangarandi A, Mashayekh F. [Translation of Towards learning on the line (electronic) transition from traditional teaching and its communication strategies], Brouwer AW (Author). Tehran:

2008.

[26] Khorasani A. *Mobile learning a new paradigm in virtual learning*, Tehran: Iranian Industrial Training and Research of Iran Press; 2016. Persian.

[27] AbdulWahabi M, MehrAlizadeh Y, Parsa A. Feasibility study on the establishment of intelligent schools in girls' high schools in Ahwaz, *Quarterly Journal of Educational Innovation*. 2011; 43(1): 82-113. Persian.

[23] Rezazadeh A, Davari A. *Structural equation modeling with PLS*. Tehran: Jahad Daneshgahi Press; 2012. Persian.

[24] Fathi Vajargah K, Nasiri F. Feasibility study on the deployment of virtual in-service training in the ministry of education, *Quarterly Educational Innovations*. 2005; 4(11): 47-64. Persian.

[25] Hartnell-Young E, Heym N. *How mobile phones help learning in secondary schools*. London: University of Nottingham Press;

Citation: (Vancoure): Sharifi R, Bazaaee G, Asadzadeh H. [Investigating and identifying an interactive mobile learning model for improving the safety in the railway]. *Tech. Edu. J.* 2019; 13(2): 340-350.

 <http://dx.doi.org/10.22061/jte.2018.3342.1854>



COPYRIGHTS



©2019 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.



REVIEW PAPER

The nature and rationale of the robotic curriculum in elementary school

R. Mansouri Gargar¹, A. Hoseini Khah^{1,*}, Minoo Alemi², Zahra Niknam¹ Department of Curriculum Studies, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran² Humanities Faculty, West Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

ABSTRACT

Submitted: 27 April 2018
 Reviewed: 26 May 2018
 Revised: 27 October 2018
 Accepted: 05 November 2018

KEYWORDS:

Educational robotics
 primary school
 Curriculum
 Curriculum rationale
 Constructivism

* Corresponding author

✉ h.ali.tmu@gmail.com

Background and Objectives: As widespread changes have occurred in the community, the use of technology has also expanded. To effectively prepare for and cope with evolving of this century we need to design and develop special curricula. Educational robotics is an advanced technology that requires special attention. In the past few decades, robotics has attracted the attention of researchers and teachers as a valuable tool in developing cognitive / social skills of students and in supporting the learning of subjects in science, mathematics, language, and technology.

There are several important reasons why young students should be exposed to robotics. As our world becomes more and more technologically advanced, students need to early experience so that to feel comfortable with and be aware of technology. In addition, the inclusion of robotics in the school curriculum will help prepare students to enter the job market with technological literacy. Robotics is an attractive approach to technology training due to its interdisciplinary nature, which requires expertise in a wide range of fields from mathematics to aesthetics. This can attract the interest and engagement of students who have not been successful in traditional subject matters. The purpose of this paper is to explain the philosophical orientation and educational robotics foundations at the primary school level so that policymakers, engineers and curriculum developers can formulate curriculum models for implementation.

Methods: In this research, educational robotics was analyzed and synthesized using the synthesis research method. Valid documents and research from the last four decades have been selected and categorized using a criterion-based purposive sampling technique.

Findings: Synthesis findings indicate that robotics in schools work in two ways as an independent subject and as an educational enabler serving other topics. Logical justification of it is based on constructivist, including epistemological (personal and multidisciplinary), psychological (attention to motivation, creativity and etc.) and sociological foundations (interaction, predictability and etc.).

Conclusion: In order to design a curriculum, a planner must first pay attention to the nature of the subject or knowledge and then proceed to develop a plan based on the orientations of the curriculum. Because the subject is robotics training in elementary school, the planner must pay attention to its nature first. The findings of this synthesis showed that robotics can serve in schools at all levels as an independent subject or as an educational enabler in the service of other subjects. Therefore, it is necessary to differentiate between the concepts of robotic training and training robotics. In robotics training, the subject is robot training; but in educational robotics, the robot is considered as a method, tool or technique that is used to teach other subjects.



NUMBER OF REFERENCES

141



NUMBER OF Fig.S

3



NUMBER OF TABLES

3

مقاله مروری

ماهیت و منطق برنامه درسی رباتیک تربیتی در دوره ابتدایی

رحیمه منصوری گرگر^۱، علی حسینی خواه^{۱*}، مینو عالمی^۱، زهرا نیکنام^۱^۱گروه مطالعات برنامه درسی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
^۲دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران غرب، تهران، ایران

چکیده

واژگان کلیدی:

رباتیک تربیتی
دوره ابتدایی
برنامه درسی
منطق برنامه
سازنده‌گراییدریافت: ۰۷ اردیبهشت ۱۳۹۷
داوری: ۰۵ خرداد ۱۳۹۷
اصلاح: ۰۵ آبان ۱۳۹۷
پذیرش: ۱۴ آبان ۱۳۹۷

*نویسنده مسئول

✉ h.ali.tmu@gmail.com

پیشینه و اهداف: همزمان با تغییرات گسترده در اجتماع، استفاده از فناوری نیز گسترش یافته است. برای آماده‌سازی و مقابله مؤثر دانش‌آموزان با تحولات قرن حاضر، نیازمند طراحی و تدوین برنامه‌های درسی ویژه هستیم. رباتیک تربیتی، فناوری آموزشی پیشرفته‌ای است که مستلزم توجه ویژه است. در دهه گذشته، رباتیک تربیتی به‌مثابه یک ابزار ارزشمند در راستای شکوفاسازی و پرورش مهارت‌های شناختی/اجتماعی دانش‌آموزان و در پشتیبانی از یادگیری موضوعات علوم، ریاضیات، زبان و فناوری توجه و علاقه پژوهشگران و معلمان را جلب کرده است. دلایل مهم متعددی برای در معرض قرار دادن دانش‌آموزان خردسال با رباتیک وجود دارد. چون دنیای ما به‌طور فزاینده‌ای فناورانه می‌شود، بنابراین دانش‌آموزان نیاز به تجارب سال‌های اولیه دارند تا آن‌ها در مورد فناوری احساس راحتی نموده و در مورد آن آگاه شوند. علاوه‌براین، گنجاندن رباتیک در برنامه درسی مدارس به آماده شدن دانش‌آموزان برای ورود به بازار کار به‌منزله سواد فناورانه کمک خواهد کرد. رباتیک به علت ماهیت میان‌رشته‌ای که نیاز به تخصص در طیف وسیعی از حوزه‌ها از ریاضیات تا زیبایی‌شناسی دارد، یک رویکرد جذاب به تربیت فناوری محسوب می‌شود. این امر می‌تواند موجب جلب علاقه و درگیر ساختن دانش‌آموزانی شود که در دروس سنتی موفقیت کسب نکردند.

هدف این نوشتار، تبیین جهت‌گیری فلسفی و مبانی رباتیک تربیتی در دوره ابتدایی است تا سیاست‌گذاران، مهندسان و برنامه‌ریزان بر اساس آن، الگوهای درسی را برای اجرا تدوین کنند.

روش‌ها: در این پژوهش، رباتیک تربیتی با استفاده از روش سنتزپژوهی مورد تحلیل و ترکیب قرار گرفت. اسناد و پژوهش‌های معتبر چهار دهه اخیر با استفاده از فن نمونه‌گیری هدفمند از نوع ملاک‌محور انتخاب شده و مورد واکاوی و دسته‌بندی قرار گرفت.

یافته‌ها: یافته‌های سنتز حاکی از آن است که رباتیک در مدارس به دو صورت عمل می‌کند: الف) به‌منزله یک موضوع درسی مستقل؛ ب) یا به‌منزله یک توانمندساز آموزشی که در خدمت سایر موضوعات درسی است. توجه منطقی رباتیک تربیتی، مبتنی بر نظریات سازنده‌گرایی شامل مبانی سه‌گانه معرفت‌شناختی (معرفت شخصی و چندرشته‌ای)، روان‌شناختی (توجه به انگیزش، خلاقیت و ...) و جامعه‌شناختی (تعامل، آینده‌نگری و ...) است.

نتیجه‌گیری: یک برنامه‌ریز برای طراحی برنامه درسی ابتدا لازم است به ماهیت موضوع یا دانش موردنظر توجه نموده سپس بر اساس جهت‌گیری‌های برنامه درسی نسبت به تدوین برنامه اقدام نماید. چون موضوع، تربیت رباتیک در دوره ابتدایی است؛ لذا برنامه‌ریز به ماهیت آن بایستی توجه کند. یافته‌های این سنتز نشان داد که رباتیک می‌تواند در مدارس در تمام سطوح به‌عنوان یک موضوع درسی مستقل و یا به‌عنوان یک توانمندساز آموزشی در خدمت سایر موضوعات درسی عمل کند. پس لازم است میان مفاهیم تربیت رباتیک و رباتیک تربیتی تفاوت قائل شد. در تربیت رباتیک موضوع تربیت ربات است؛ در صورتی که در رباتیک تربیتی، ربات به‌عنوان روش، ابزار یا فنی در نظر گرفته می‌شود که از آن برای تدریس سایر موضوعات استفاده می‌شود.

مقدمه

همان‌گونه که وارد قرن بیست و یکم شده‌ایم و کسب‌وکار و صنعت به کارکرد خود در محیط با فناوری پیشرفته ادامه می‌دهد، انتظارات خاص در تعلیم و تربیت پدیدار می‌گردد. فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات^۱ به‌عنوان یک کل، وعده‌های زیادی به آموزش و پرورش داده است و حتی برخی در مورد یک انقلاب بزرگ صحبت می‌کنند. امروزه مشخص شده است که یکی از راه‌ها برای به‌دست آوردن نتایج خوب از فناوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش و پرورش، استفاده از رباتیک تربیتی است.

رباتیک تربیتی در چند سال گذشته به‌عنوان یک رویکرد نوپدید در آموزش و پرورش مورد توجه قرار گرفته است. این توسعه از طریق پیشرفت‌ها در عرصه فناوری اطلاعات و ارتباطات و الکترونیک، هم‌چنین کاهش پیش‌روندهی هزینه‌ها امکان‌پذیر شده است. پتانسیل پداگوژیکی این ابزار جدید، آن را برای تعدادی از حوزه‌ها مانند ریاضیات، علوم فیزیکی و یادگیری زبان و فناوری مناسب ساخته است. در دهه گذشته، رباتیک به‌مثابه یک ابزار ارزشمند در راستای شکوفاسازی و پرورش مهارت‌های شناختی/اجتماعی دانش‌آموزان (از پیش‌دستان تا

در دوره ابتدایی بپردازیم.

سؤال اصلی این مطالعه به شرح زیر است:

فلسفه ربانیک تربیتی در دوره ابتدایی چیست؟

این سؤال را می‌توان به چند سؤال زیر تقسیم نمود:

- ماهیت و ویژگی‌های ربانیک تربیتی در دوره ابتدایی چیست؟

- منطق ربانیک تربیتی در دوره ابتدایی چیست؟

روش تحقیق

رویکرد این پژوهش، سنتزپژوهی (پژوهش تلفیقی) است. با استفاده از این رویکرد میان‌رشته‌ای، می‌توان یافته‌های بسیاری از پژوهش‌ها و گفت‌وگوها را برای تبیین جوانب مختلف یک پدیده ویژه با هم ترکیب نمود [۱۷]. هدف از سنتزپژوهی، مرور و خلاصه کردن یافته‌های تحقیقات کمی و کیفی در مورد یک پدیده خاص و محدود کردن یافته‌ها در تلاشی برای هدایت عمل و پژوهش‌های آتی است [۸].

از نظر کوپر [۹] فرآیند سنتزپژوهی شامل پنج مرحله است: الف) تدوین یا بیان مسئله؛ ب) جمع‌آوری داده‌ها یا جستجوی ادبیات؛ ج) ارزیابی داده‌ها و سنجش کیفیت مطالعات؛ د) تحلیل و تفسیر؛ و ذ) ارائه نتایج. مراحل سنتزپژوهی از نظر کوپر، هجز و ولنتاین [۱۰] همان مراحل مذکور توسط کوپر [۹] است با این تفاوت که مرحله چهارم را به دو مرحله جداگانه تحلیل و تفسیر تفکیک می‌کند.

کتاب، مقالات و گزارش‌های پژوهشی معتبر و مرتبط با موضوع پژوهش در پایگاه‌های اطلاعات علمی در سطح جهان، از زمان توجه به نقش آموزشی ربات‌ها در برنامه درسی از سال ۱۹۸۰ تا سال ۲۰۱۷، شناسایی و مطالعه و تحلیل شدند که تعداد آن‌ها ۱۷۷ مورد بود.

برای رسیدن به نمونه‌های مناسب، نمونه‌گیری هدفمند از نوع ملاک‌محور انتخاب شد. این نوع نمونه‌گیری مستلزم انتخاب مواردی است که ملاک مهمی را برآورده می‌سازند. ملاک‌های موردنظر عبارت بودند از: الف) به عناصر برنامه درسی شامل هدف، منطق، محتوا، راهبردهای یاددهی-یادگیری، نقش یاددهنده، نقش یادگیرنده و ... توجه نماید. ب) به طور حتم مستلزم توجه به ربات‌ها یا ربانیک در آموزش و پرورش باشد.

ج) شامل سطوح مختلف تربیت به‌ویژه آموزش و پرورش در دوره ابتدایی باشد. د) در بازه زمانی ۱۹۹۸ تا ۲۰۱۷ انجام گرفته باشند. ذ) و در نهایت در ژورنال‌های معتبر مروری یا پژوهشی چاپ شده باشد یا در کنفرانس‌های معتبر ارائه شده باشند. در تحقیق کیفی، مشخص نمودن حجم نمونه، رابطه مستقیم با تصمیم‌گیری و قضاوت محقق دارد و قواعد از قبل تدوین‌شده‌ای وجود ندارد. پاتون معتقد است که شیوه ایده‌آل نمونه‌گیری این است که تا رسیدن به مورد زائد، به انتخاب موارد ادامه دهیم [۱۱]. برای تعیین میزان کفایت دانش حاصل از فرآیند سنتزپژوهی، باید چهار ملاک را به ترتیب زیر موردتوجه قرار داد:

- به متغیرها و تعامل مهم توجه داشته باشد (شمول)؛

- از اصطلاحاتی بهره گیرد که معانی مبهم نداشته باشند (دوپهلو نبودن)؛

- راهنمایی بر عمل باشد (عملی بودن)؛

- معرف نوعی توافق جمعی باشد که برای پژوهشگران و دست‌اندرکاران

دبیرستان) و در پشتیبانی از یادگیری در موضوعات علوم، ریاضیات، زبان و فناوری، توجه و علاقه پژوهشگران و معلمان را جلب کرده است [۱]. ربات‌های تربیتی، جایگزین منحصربه‌فردی برای روش‌های سنتی به‌ویژه در سطح ابتدایی محسوب می‌شوند و متأسفانه توجه به استفاده بهینه از ربات‌های تربیتی در این سطح نادیده گرفته شده است [۲]. متأسفانه، ربات‌ها در کلاس‌های ابتدایی، به‌عنوان یک فعالیت مازاد در نظر گرفته می‌شود؛ چیزی که از نظر معلمان، باید آن را خارج نمود؛ حتی اگرچه زمان وجود داشته باشد و برنامه روتین آموزش روزمره احیا شود [۳]. استفاده از ربانیک تربیتی در آموزش و پرورش ابتدایی به‌نسبت محدود بوده و معلمان در این سطح، استفاده مستمری از آن‌ها ندارند. شاید به این دلیل باشد که تحقیقات بسیار کمی در مورد چگونگی یادگیری دانش‌آموزان با ربات‌ها در این دوره انجام گرفته است [۲].

دلایل مهم متعددی برای در معرض قرار دادن دانش‌آموزان خردسال با ربانیک وجود دارد. چون دنیای ما به‌طور فزاینده‌ای فناورانه می‌شود، بنابراین دانش‌آموزان نیاز به تجارب سال‌های اولیه دارند تا آن‌ها در مورد فناوری احساس راحتی نموده و در مورد آن آگاه شوند. علاوه‌براین، گنجاندن ربانیک در برنامه درسی مدارس به آماده شدن دانش‌آموزان برای ورود به بازار کار به‌منزله سواد فناورانه کمک خواهد کرد [۴]. ربانیک به علت ماهیت میان‌رشته‌ای که نیاز به تخصص در طیف وسیعی از حوزه‌ها از ریاضیات تا زیبایی‌شناسی دارد، یک رویکرد جذاب به تربیت فناوری محسوب می‌شود. این امر می‌تواند موجب جلب علاقه و درگیر ساختن دانش‌آموزانی شود که در درس سنتی موفقیت کسب نکردند [۵].

بسیاری از سؤالات پاسخ داده نشده در مورد کاربرد تربیتی ربات‌ها، بی‌شک ناشی از این واقعیت است که این حوزه هنوز در مرحله نوپایی است. در این فرآیند حایز اهمیت است که علوم تربیتی به‌طور عام و مطالعات برنامه درسی به‌طور خاص نقش خود را ایفا نموده و مطالعاتی را انجام دهد تا بتواند به سؤالات زیر پاسخ دهد:

- آیا یادگیری دانش‌آموزان از طریق ربات‌ها افزایش می‌یابد؟

- یادگیری دانش‌آموزان از طریق ربات چگونه اتفاق می‌افتد و تفاوت آن با سایر ابزارهای پداگوژیکی چیست؟

- چه کسانی می‌توانند از این ابزار تربیتی، بیشترین بهره را ببرند؟

- با استفاده از ربانیک تربیتی کدام مهارت‌ها را می‌توان آموخت و چه محتوایی را می‌توان تدریس کرد؟

بی‌شک تکلیف بزرگ، پاسخ دادن به تمام این پرسش‌ها و حتی تکلیف بزرگ‌تر، تلفیق واقعی ربانیک تربیتی با نظام‌های تربیتی است. به این منظور طراحی و ساخت برنامه‌های درسی مرتبط با ربانیک تربیتی ضروری به نظر می‌رسد. مفهوم طراحی برنامه درسی ما را متوجه شیوه‌هایی می‌کند که برنامه‌های درسی به‌وسیله آن به وجود آمده‌اند؛ به‌خصوص بر ترتیب واقعی بخش‌های طراحی برنامه درسی دلالت دارد. طراحی که فرد در عمل انتخاب می‌کند تحت تأثیر رویکرد برنامه درسی و جهت‌گیری فلسفی او است [۶]. بنابراین، پیش‌نیاز طراحی و تدوین برنامه درسی مبتنی بر ربانیک، تبیین و تشریح رویکرد و جهت‌گیری فلسفی آن است.

ما در این مقاله سعی می‌کنیم تا به جهت‌گیری فلسفی ربانیک تربیتی

قابل قبول بوده، با نیازهای آنان مرتبط باشد (اجماع^۵) [۱۲].
 مراحل سنتز پژوهی به طور خلاصه در سه مرحله عمده و اساسی سازمان دهی شده است که در جدول نشان داده شده است. پژوهش حاضر نیز بر اساس این سه مرحله پیش رفته است. این سه مرحله در جدول شماره ۱ به اختصار بیان شده اند.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از سنتز یافته‌های پژوهش‌هایی که برای بررسی انتخاب شدند در ذیل پاسخ به دو سؤال پژوهش آورده شده است. یادآوری می‌شود که سؤال اصلی این پژوهش تبیین فلسفه رباتیک تربیتی در دوره ابتدایی است. برای پاسخ‌گویی به آن لازم است ابتدا ماهیت و ویژگی‌های رباتیک تربیتی در دوره ابتدایی مورد بررسی قرار بگیرد و سپس به منطبق یا ضرورت آن توجه شود. در نهایت با توجه به آن‌ها جهت‌گیری برنامه درسی و مبانی نظری مشخص گردد.

ماهیت و ویژگی‌های رباتیک تربیتی در دوره ابتدایی چیست؟
 رباتیک تربیتی یا رباتیک پداگوژیک را می‌توان به عنوان یک فن (محیط)

یادگیری در نظر گرفت که دانش‌آموزان و ربات‌ها را گرد هم می‌آورد. این محیط می‌تواند متشکل از موتورهای الکتریکی، حسگرها، قطعاتی مانند چرخ‌دنده‌ها، محورها و تیرها و ابزارها برای برنامه‌نویسی و کنترل آن‌ها باشد. بنابراین، دانش‌آموزان با استفاده از این روش یادگیری قادر به یادگیری چگونگی ساخت، برنامه‌نویسی و کنترل یک ربات خواهند بود. کار با رباتیک پداگوژیک نیاز به اهداف عینی، روش‌شناسی و ساختارهای فیزیکی خاصی دارد [۱۳]. رباتیک تربیتی، استفاده از ربات‌ها به عنوان یک منبع تدریس را پیشنهاد می‌کند تا دانش‌آموزان بی‌تجربه را برای مواجه شدن با موضوعات در حوزه‌های غیرمرتبط با رباتیک توانمند سازد. در سال‌های اخیر این فعالیت‌ها در مدارس ابتدایی و متوسطه هم‌چنین در تجارب توسعه‌ای برای علاقه‌مند ساختن دانشجویان به علوم، فناوری، مهندسی و ریاضیات در برنامه‌های کاردانی به طور قابل ملاحظه‌ای رشد یافته است [۱۴].

مطالعه لیو [۱۵] نشان داد که نوجوانان در اوایل نوجوانی (۱۴-۱۰ ساله) ربات‌های تربیتی و یادگیری رباتیک را به عنوان یک اسباب‌بازی، به عنوان یک منبع اشتغال و به عنوان راهی برای فناوری پیشرفته درک کردند. از ربات می‌توان برای خدمت به انسان، تدریس زبان به کودکان و یا برای

جدول ۱: مراحل سنتز پژوهی در ماهیت و منطق برنامه درسی مبتنی بر رباتیک در دوره ابتدایی
 Table 1: Synthesis research process on the nature and rationale of robotic curriculum in the elementary school

Stage	Sub stage	Description of the current research
1. Locating studies	A. Determine search parameters such as release date, type of research and ...	- The field of research on educational robotic and curriculum since 1998 and thereafter in foreign research, and since its inception and thereafter in domestic research - Geographic scope: All countries - Type of research: All theoretical, applied and evaluative studies
	B. Determine the criteria for selecting the documents collected in the previous step	- relevance to current research questions; - The quality of research in terms of the validity of the tools and methods used for analysis
	C. Identify the strategy and search documents and databases	- Developing keywords related to educational robotic, addressing at least one element of an educational robotic curriculum, including goals, content, teaching- learning strategies, rationale, approaches, teacher role, role of the robot, student role and evaluation. - Determine databases
From the initial search, 500 articles and documents in the field of educational robotic and curriculum were obtained that after applying the criteria for selection, the documents for entering the next stage were 341 cases.		
2. Systematic critique of Selected Documents	A. Large screening	Abstract documents were studied and then appropriate documents were selected based on two general criteria of "quality" and "relevance"; for example, papers related to higher education or specialized courses of robotics and engineering were set aside. At the end of this phase, 200 documents remained.
	B. Screening title	The entire text of the documents was reviewed and selected according to the two criteria. At the end of this phase, the number of remaining articles reached 177.
	C. Reanalysis	The remaining documents resembled the free coding steps and the theoretical field, based on research questions, research design, methods of production and analysis of data, findings and limitations. At this stage, the criticism and evaluation of the researcher were also noted for each of the documents examined.
3. Synthesis: Creating something from elements apart	In this research, the configurative synthesis research (vs. aggregative synthesis research) (Gough, Oliver, and Thomas, 2012) has been used, in which the findings of selected research are themselves converted into data that are combined with other data and then re-created with a new identity.	- Combine and link the findings of selected documents to frequent and accurate readings - Compare similar and contradictory findings (by writing on notes of the same or different colors) - Categorize the data into the following topics (such as the rationale, objectives, role and role of the robot, the role of the student, the role of the teacher, the limits and challenges, the use in the thematic areas and others)

به معلمان کمک می‌کند که به‌طور مؤثرتری آموزش دهند؛ بلکه به تدوین‌کنندگان در طراحی ربات‌های کاربردی‌تر برای تدریس زبان کمک خواهد کرد. علاوه بر این، یک ربات می‌تواند از طریق یک کانال بی‌سیم مثل بلوتوث یا وای‌فای با کامپیوترها ارتباط برقرار کند. این کار یک ربات را قادر می‌سازد تا با دانش‌آموزان از طریق حمایت نرم‌افزار و مواد در کامپیوترها تعامل داشته باشد.

۳. ظاهر انسان‌نما: ربات‌ها موجب افزایش حس کنجکاوی و خیال‌پردازی می‌شوند و ربات‌هایی که شبیه انسان به نظر می‌رسند، جذاب‌تر هستند. صرف‌نظر از این موضوع، انگیزش نقش مهمی در عملکرد یادگیری ایفا می‌کند. یادگیری زبان شامل مهارت‌آموزی است که برخلاف آموزش علمی بر کاربرد بیش از درک تمرکز دارد. ربات انسان‌نما در مقایسه با رادیو ممکن است موجب افزایش انگیزش دانش‌آموزان برای تمرین مهارت‌های زبان به طریقی طبیعی‌تر شود.

۴. حرکت بدن: حرکات یک ویژگی مهم در بیان زبان محسوب می‌شود. ربات‌ها با ایما و اشارات نه‌تنها موجب افزایش انگیزش می‌شوند؛ بلکه کودکان را هنگام صحبت کردن از طریق به‌کارگیری اشارات مناسب راهنمایی می‌کنند. در یادگیری زبان‌های بیگانه، این ویژگی می‌تواند حتی به دانش‌آموزان در درک کلمات ناشناخته‌ی بیان‌شده توسط ربات کمک نماید. اگرچه معلمان نیز می‌توانند با سر و دست اشاره کنند، اما انجام حرکات خنده‌دار یا اغراق‌آمیز مشکل است.

۵. تعامل: کارکرد اساسی ربات‌ها، توانایی آن‌ها در تعامل با افراد است. این ویژگی به ربات‌ها اجازه می‌دهد تا دستیاران تدریس شوند و از بیان زبان واقعی‌تر پشتیبانی کنند. عمل گفت‌وگو در کلاس‌های زبان حائز اهمیت است. اغلب یک معلم هر دو نقش را بازی می‌کند یا یک دانش‌آموز را برای ایفای یکی از نقش‌ها در یک سناریوی تمرین مکالمه انتخاب می‌کند. ربات‌ها هم‌چنین می‌توانند در چنین محیط‌هایی شرکت کنند. علاوه بر این آن‌ها هنگام تعامل با افراد از طریق فناوری تشخیص صدا می‌توانند پاسخ‌های مناسب ارائه دهند. این ویژگی به ربات اجازه می‌دهد تا در عمل محاوره شرکت کنند. هم‌چنین از طریق تحلیل گزارش‌ها تعامل، مربیان می‌توانند به وضعیت یادگیری دانش‌آموزان با جزئیات بیشتری دست یابند.

۶. تصور شخصیت انسانی برای ربات: کودکان برخلاف سایر رسانه‌های آموزشی ترجیح می‌دهند با ربات‌هایی کار کنند که دارای ظاهری شبیه انسان و حرکت بدنی به‌عنوان سخن‌گویان و شنوندگان واقعی باشند. درعین‌حال آن‌ها می‌دانند که یک ربات، شخص واقعی نیست. این دانش‌آموزان نگران نیستند که در طول محاوره به علت تلفظ عجیب‌وغریب یا نحو (ترکیب) نادرست مورد تمسخر قرار گرفته یا تحقیر شوند. این امر ممکن است موجب کاهش اضطراب دانش‌آموزان و بهبود تمایل آن‌ها برای شرکت در تمرینات گفت‌وگو به‌ویژه در زبان‌های بیگانه شود (رجوع به شکل ۱).

مقداری و عالمی به سه ویژگی زبانی، تصویری و حرکتی در نحوه تعامل ربات‌ها با انسان اشاره کرده‌اند [۲۰]. این ویژگی‌ها نشان می‌دهد که ربات‌ها دارای پتانسیل برای مفید بودن در تدریس زبان هستند. علاوه بر این، ربات‌های تربیتی برای رشد همکاری و توانایی‌های حل

کمک به معلولین استفاده کرد. یادگیری رباتیک شاید یک گرایش باشد و بتواند به دانش‌آموزان فرصت طراحی و ساخت برنامه‌های کاربردی جدید را فراهم سازد [۱۶]. رباتیک تربیتی شامل استفاده از ربات‌ها به‌عنوان یک ابزار تربیتی برای ارائه فعالیت یادگیری پیشرفته و بلندمدت در گروه‌های سنی مختلف است. نگرانی فعلی این است که استفاده از ربات‌ها در تربیت نباید نمونه‌ای از یک پروژه یک‌بار مصرف تنها به‌منظور شرکت در یک رویداد رقابتی باشد. به‌جای آن باید یک پیشرفت بلندمدت پایدار با پوشش مقطع ابتدایی تا پیش‌دانشگاهی باشد [۱۷].

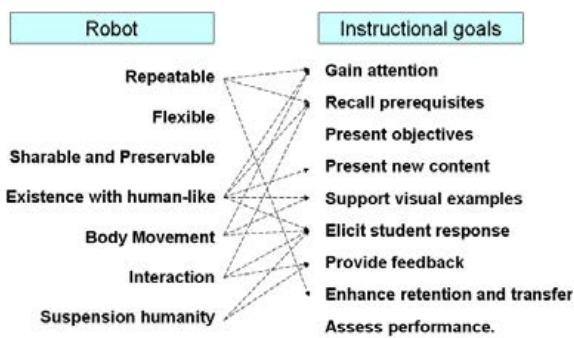
انتظار می‌رود که ربات‌های فیزیکی به‌عنوان ابزارهایی در بسیاری از حوزه‌های تعاملی از جمله سرگرمی، آموزش و پرورش، امنیت، امداد و نجات و مراقبت از سالمندان مفید باشند. علاوه بر این، به‌احتمال زیاد ربات‌ها بازیگران اجتماعی موفق‌تری در محیط‌های واقعی - آمیخته باشند [۱۸]. چانگ و همکاران [۱۹] ویژگی‌های ربات‌های انسان‌نما را تحلیل کردند که شامل تکرارپذیری، انعطاف‌پذیری، ارائه داده‌های دیجیتال، ظاهر انسان‌نما، حرکت بدنی، تعامل و تصور شخصیت انسانی بود.

هفت ویژگی مشترک که ممکن است از آموزش حمایت کند [۱۹] عبارتند از:

۱. قابلیت تکرارپذیری: ربات‌ها، اقدامات تکراری و آسان را بدون اشکال و ایراد انجام می‌دهند. این ویژگی نه‌تنها به معلمان کمک می‌کند تا محتوای یادگیری را دوباره به‌کار گیرند، بلکه به کودکانی که نیاز به تمرین شفاهی دارند، نیز کمک می‌کند. یک معلم مقطع ابتدایی به‌طور معمول از محتوای تدریس در کلاس‌های متعدد در طول بسیاری از نیم‌سال‌ها استفاده می‌کند. تکرار عمل تا حد زیادی به‌نفع دانش‌آموزان در درک و آشنایی با یک‌زبان است. پیدا کردن یک شریک برای کسانی که به‌طور مستمر گفت‌وگو (محاوره) را تمرین می‌کنند (به‌ویژه برای کودکانی که هنوز از نظر اجتماعی در حال رشد هستند) آسان نیست. در نتیجه ربات‌ها با این ویژگی برای کمک به یادگیری زبان مناسب هستند.

۲- انعطاف‌پذیری: انعطاف‌پذیری ربات به معلمان اجازه می‌دهد تا فعالیت‌های آموزشی حمایت‌شده توسط ربات را متناسب با استلزامات یادگیری و تدریس طراحی و تنظیم نمایند. فراگیران، دیگر به محتوای یادگیری طراحی‌شده توسط تولیدکنندگان محدود نبوده و معلمان نیز به‌طور مشابه محدود به مواد آموزشی معینی نیستند. علاوه بر این گسترش مفهوم انعطاف‌پذیری شاید در آینده، انتخاب فعالیت‌های آموزشی و محتوا را به‌صورت مشترک با ربات‌ها برای دانش‌آموزان و معلمان امکان‌پذیر سازد. این فرصت ممکن است کودکان را برای مشارکت در توسعه دوره‌های زبان خود، در نتیجه کاهش فاصله بین معلمان و دانش‌آموزان متعهد سازد.

۲. دیجیتال بودن: ربات‌ها دیجیتال هستند. از این‌رو استفاده از ربات‌ها به‌عنوان ابزارهای آموزشی اهرمی برای ویژگی‌های قابل اشتراک‌گذاری و حفظ و نگهداشت داده‌های دیجیتال محسوب می‌شود. در صورت گسترش این ویژگی، یک پایگاه داده‌ای آموزش زبان حمایت‌شده توسط ربات را می‌توان برای ثبت تجارب معلمان تدوین کرد. این امر نه‌تنها



شکل ۲: رابطه بین ویژگی‌های ربات و اهداف ابزار آموزشی

Fig. 2: The relationship between robot attributes and instructional tool goals



شکل ۱: هفت ویژگی مشترک ربات‌های انسان‌نما که از فرآیند یاددهی-یادگیری حمایت می‌کنند. (طراحی از نویسنده)

Fig. 1: Seven common features of human robots that support the learning process-learning. (Design by Mansouri)

- تخیل و خلاقیت: ایده «تازگی» به‌طور معمول با تخیل و آن نیز با فرآیندهای حل مسئله ارتباط دارد. فرآیندهای ساخت و برنامه‌نویسی ربات‌ها نیاز به یک فرآیند خلاقانه دارد تا از دانش‌آموزان دعوت نماید که در فرآیند حل مسئله نوآوری داشته باشند.

- استدلال منطقی و انتزاعی: فرآیند ساخت یک ربات به معنی ظرفیت برنامه‌نویسی و طراحی آن به‌منظور توانایی انجام کار تحت یک محیط ارائه‌شده و انجام تعدادی تکلیف است. برنامه‌نویسی ربات‌ها با استفاده از یک زبان نمادین بصری انجام می‌شود که در آن دانش‌آموز باید قادر به ترسیم مجموعه‌ای از علائم نسبت به رفتار فیزیکی ربات و پیش‌بینی رفتار یک برنامه و یا توالی از دستورالعمل‌های ارائه‌شده باشد.

میکروپولوس و بلو [۲۴] رباتیک تربیتی به‌عنوان ابزارهایی برای یادگیری ساختن‌گرا را با ابزارهای ذهنی از طریق ارائه ویژگی‌های خاص ابزارهای ذهنی پیوند داده و دو نمونه از کاربرد ربات‌ها در یادگیری فیزیک و برنامه‌نویسی ارائه می‌کنند. نتایج یادگیری مثبت دلالت بر این امر دارند که رباتیک تربیتی را می‌توان به‌عنوان ابزارهای ذهنی به‌کار برد. عامل مهم این بود که شاگردان و دانش‌آموزان از دانش‌آخباری خود استفاده کردند؛ آن‌ها ماشین فیزیکی را به‌عنوان یک رسانه برای تدوین دانش ساختاری به‌کاربرده و بر دانش‌آخباری بی‌روح خود غلبه کردند؛ آن‌ها دانش ساختاری را برای تدوین دانش عملیاتی یا رویه‌ای، در نتیجه حل مسائل خود به‌کار بردند.

ربوکاپ ابتدایی^۶ به‌عنوان محیط یادگیری با رباتیک تربیتی محسوب می‌شود که اولین لیگ ربوکاپ در پاریس در سال ۱۹۹۸ برگزار شد. سپس در طول زمان شکل بین‌المللی به خود گرفت. در این لیگ‌ها تیم‌هایی از دانش‌آموزان جوان به‌طور کامل ربات‌های متحرک خودکاری را برای رقابت در یکی از سه چالش مستلزم یک رویکرد مبتنی بر دانش‌آموز و مبتنی بر برنامه درسی می‌سازند. هر یک از این چالش‌ها نیاز به سطح متفاوتی از پیچیدگی دارند. این چالش‌ها شامل چالش رقص، چالش نجات و چالش فوتبال است [۲۵]. محبوبیت ربوکاپ کودکان یک امر بدیهی است؛ چون دانش‌آموزان با فناوری تعامل دارند و در حال یادگیری چیزی ارزشمند هستند. اسکالر، ایگوچی و جونسون [۲۶] در پژوهش خود به‌جای تمرکز بر خود فناوری، بر نتایج حاصل از محیط یادگیری کلی تمرکز دارند که در آن محیط دانش‌آموزان در فعالیت‌های

مشکله دانش‌آموزان مفید هستند [۱۹]. تعدادی از پتانسیل‌ها به‌طور معمول به رباتیک تربیتی در فرآیند یاددهی-یادگیری نسبت داده می‌شود. برخی از آن‌ها در اینجا به‌اختصار مورد بحث قرار می‌گیرد [۲۱]: شکل زیر رابطه بین ویژگی‌های ربات و اهداف ابزار آموزشی را توصیف می‌کند:

- انگیزش و اشتیاق توسط دانش‌آموزان: این یک ویژگی مشترک ذکرشده توسط اغلب پژوهشگرانی است که در این زمینه مطالعاتی انجام داده‌اند. درواقع، شور و شوق تمام شرکت‌کنندگان (معلمان، والدین، دانش‌آموزان) در مطالعات انجام‌شده در رباتیک تربیتی ثابت شده است. پورتسمور و راجرز [۲۲] حتی دانش‌آموزانی را گزارش کردند که همیشه در طول تعطیلات و سایر اوقات فراغت آماده به‌کار بودند. هم‌چنین برخی پژوهشگران [۳] گزارش کردند که دانش‌آموزانی که به‌طور معمول نسبت به فعالیت‌های روزانه بی‌توجه هستند، به رباتیک انگیزه‌ی خاصی نشان می‌دهند. با توجه به این گزارش‌ها تعجب‌آور نخواهد بود که رباتیک تربیتی را یک راه‌حل خوب برای ایجاد انگیزه دانش‌آموزان در موضوعات «دشوار» مانند ریاضیات و علوم (که در آن نتایج خوبی گزارش شده است) دریابیم [۲۳].

- چندرشته‌ای بودن: رباتیک به‌وضوح یک عرصه چندرشته‌ای شامل مجموعه‌ای از رشته‌ها مانند فیزیک، ریاضیات، کامپیوتر و یا الکترونیک است. فعالیت‌ها در رباتیک تربیتی با تعدادی از موضوعات و مهارت‌ها از حوزه‌هایی مانند ریاضیات و علوم، هم‌چنین هنر و زبان تنیده شده است. - حل مسئله: هنگامی که دانش‌آموزان و معلمان در فعالیت‌های رباتیک تربیتی درگیر شوند، با مشکلات متعددی مواجه می‌شوند. واقعیت این است که این مشکلات برخاسته از دنیای واقعی، آن‌ها را از مشکلات «مصنوعی» حل‌شده در کلاس‌ها بسیار متفاوت می‌سازد.

رباتیک تیمی به صورت گروهی شرکت می کنند.

بحث و نتیجه گیری از ماهیت ربات ها در دوره ابتدایی

هرچند ربات ها توجه مطلوب دانش آموزان جوان و برخی معلمان مشتاق را به خود جلب کرده است، اما ضروری است دانش پژوهان در حوزه های رباتیک و تربیت به ارتباط بین آن دو توجه کافی مبذول دارند. بدین منظور ملک [۲۷] به عنوان یک مربی رباتیک دو دسته را پیشنهاد کرد: «رباتیک در تربیت» و «رباتیک برای تربیت». علاوه بر این، تعداد فزاینده ای از پژوهشگران تعامل انسان- ربات، توجه خود را به کلاس ها یا محیط های مدرسه معطوف داشته اند تا تعامل بین ربات ها و کودکان را مورد بررسی قرار دهند [۲۸، ۲۹].

الف) رباتیک در تربیت

درواقع «رباتیک در تربیت» به تلاش برای ارائه مجموعه ای از دوره ها یا برنامه ها در ارتباط با ربات ها یا موضوعات مهندسی مرتبط با رباتیک به منظور آموزش اشاره دارد. برخی از مربیان از ربات ها به عنوان ابزاری برای کمک به تدریس زبان های برنامه نویسی واقعی در کلاس استفاده کرده اند [۳۰، ۳۱]. تأکید اصلی در دوره های آن ها بر یاددهی زبان های برنامه نویسی و ساختارهای برنامه نویسی پایه بیش از ابعاد مهندسی و مکانیکی ربات بود. هم چنین پژوهشگرانی دیگر در دوره های خود که از ربات ها استفاده می کنند، بر ساخت و برنامه نویسی خود ربات ها تمرکز دارند [۳۲، ۳۳]. مور [۳۴] از ربات ها برای تدریس چند موضوع مختلف تحت چتر بررسی ربات ها برای دانش آموزان پایه چهارم استفاده کردند. وی موضوعی به عنوان «قلاب» را برای جلب توجه دانش آموزان خود مورد استفاده قرار داد؛ سپس سایر رشته ها را به این تم اصلی تنید و از دانش آموزان خواست تا به طور انتقادی در مورد ربات تفکر نمایند. با توجه به نظر مور [۳۴] دانش آموزانی که ربات ها را ساخته و برنامه نویسی می کنند؛ مفاهیم هندسه را درک خواهند کرد؛ داستان هایی را نوشته و با همسالان به اشتراک خواهند گذاشت و سیستم های فناوری را با سیستم های بدن انسان مقایسه خواهند کرد. راجرز و پورتمور [۳] نیز یک برنامه درسی را با استفاده از ربات های لگو طراحی کردند تا به کودکان مهدکودک تا دانش آموزان پایه پنجم در مورد مهندسی تدریس شود. پاپرت [۳۵] از ربات برای تدریس مفاهیم هندسه استفاده کرد. ربات ها در درک روابط بین برنامه نویسی، ریاضیات و حرکت ربات به دانش آموزان کمک کرد.

ب) رباتیک برای تربیت

«رباتیک برای تربیت» اشاره به رویکرد کاربرد ربات ها یا فناوری رباتیک به عنوان یک رسانه تربیتی یا روشی دارد که از طریق آن، هر موضوعی را می توان تدریس کرد [۲۷]. تاکنون، موضوعات علوم، فناوری، مهندسی و ریاضیات (استم) به طور معمول موضوعات اصلی مرتبط با فناوری رباتیک بوده اند [۳۶]. با توجه به این مباحث ممکن است رباتیک در مدارس در تمام سطوح به عنوان یک موضوع به تنهایی و یا به عنوان یک توانمندساز آموزشی برای سایر موضوعات تدریس شود. پس لازم است

میان مفاهیم تربیت رباتیک و رباتیک تربیتی تفاوت قائل شد. در تربیت رباتیک موضوع تربیت ربات است؛ در صورتی که در رباتیک تربیتی، ربات به عنوان روش، ابزار یا فنی در نظر گرفته می شود که از آن برای تدریس سایر موضوعات استفاده می شود. با توجه به یافته های به دست آمده پژوهش های خیلی کمی [۳۷] به رباتیک در تربیت در دوره ای ابتدایی پرداخته اند و تمام پژوهش ها به رباتیک به عنوان روش، ابزار و فن برای تدریس سایر دروس به ویژه علوم، فناوری، مهندسی و ریاضیات توجه نموده اند [۲، ۱۳، ۱۵، ۱۹، ۲۱، ۲۴، ۲۶، ۳۶، ۳۸-۴۹].

منطق رباتیک تربیتی در دوره ابتدایی چیست؟

استفاده از رباتیک برای تدریس مفاهیم علوم، فناوری، مهندسی و ریاضیات (استم) ایده ای جدیدی نیست؛ درواقع، ادبیات در این موضوع، آرایه وسیعی از موضوعات را از مقطع ابتدایی تا تحصیلات در سطح کارشناسی پوشش می دهد [۳، ۳۸، ۵۰]. باین حال، کارهای زیادی باقی مانده که باید برای اجرای دروس مبتنی بر رباتیک و ارزشیابی اثربخشی آن ها در کلاس های مقطع ابتدایی برای یادگیری رسمی انجام شود. ترغیب دانش آموزان برای تبدیل شدن به جویندگان فعال دانش و اصول استم از طریق رباتیک موجب تشویق آن ها در توسعه مهارت های حل مسئله، برقراری ارتباط و همکاری شده و اجازه می دهد تا آن ها به ارتباط بین رشته های علوم، ریاضی و فناوری توجه نمایند. از طریق تجربه و تعامل با فناوری بیان هنر به دانش آموزان اجازه داده می شود تا با یادگیری دانشمندان جوان بودن، کاشفان و ارتباط برقرارکنندگان به دنبال ساخت و عرضه دانش و درک خود به فراتر از دیوارهای کلاس درس راه یابند [۴۳]. رباتیک تربیتی ابزار یادگیری منحصربه فردی است که یک محیط یادگیری را ایجاد می کند که برای دانش آموزان جذاب بوده و موجب حفظ علایق و انگیزش آن ها با یادگیری دستی و سرگرم کننده می شود. رباتیک تربیتی می تواند موجب تحریک کنجکاوی کودکان شده و محرک آن ها در کشف سؤالات و ایده های خود با ابزار جدید باشد. این ابزار می تواند بازخورد فوری ارائه دهد؛ همراه با این که کدام کودک برانگیخته شده تا ایده های خود را بیشتر کشف کند [۵۱].

نظریه های متعددی وجود دارد که از یادگیری از طریق رباتیک تربیتی پشتیبانی می کنند. نظریه تأثیرگذار و بنیادی برای حمایت از یادگیری مبتنی بر ربات، نظریه سازنده گرایی پیازه است. آنچه پیازه از طریق نظریه سازنده گرایی خود تأکید می کند، عبارت است از:

دانش نه کالایی است که انتقال داده شود و نه اطلاعاتی که از یک سمت ارائه شده، رمزگشایی، ذخیره شده و دوباره در انتهای دیگر به کار گرفته شود. به جای آن دانش، تجربه است؛ به این معنا که دانش به طور فعال از طریق تعامل مستقیم با محیط ساخته و بازسازی می شود [۵۲].

پیاژه در نظریه سازنده گرایی از طریق معرفت شناسی استدلال می کند که دانش جدید کودکان به طور فعال از طریق تعامل با دنیای خود آن ها ساخته می شود. پیازه هم چنین تأکید می کند که کودکان دیدگاه خود نسبت به جهان را با دلایل بسیار خوبی که از آن ها پشتیبانی می کنند، حفظ می نمایند و اگر شخص دیگری به آنان بگوید که این عقاید اشتباه است، به ندرت آن ها را رها می سازند

محیط خود، سازه شخصی را به وجود می‌آوریم. منظور وی این بود که ما به وسیله سازه‌های شخصی، رویدادها و روابط اجتماعی زندگی خود را برحسب یک نظام یا الگو تعبیر می‌کنیم و سپس سازمان می‌دهیم و برحسب آن زندگی می‌کنیم. در واقع این سازه‌ها هستند که نوع رفتار و تفکر ما را تعیین می‌کنند و به این ترتیب ما انسان‌ها از لحاظ تفکر و رفتار از یکدیگر متمایز می‌شویم. ما بر پایه این الگو درباره خودمان و درباره افراد دیگر و رویدادها پیش‌بینی می‌کنیم. ما این پیش‌بینی‌ها را برای تنظیم پاسخ‌های خود و هدایت اعمال خود به کار می‌گیریم. پس برای این که شخصیت را بشناسیم، ابتدا باید الگوهای خود را درک کنیم؛ یعنی آن شیوه‌هایی را که با آن‌ها دنیای خود را سازمان می‌دهیم یا می‌سازیم. به نظر کلی تعبیر ما از رویدادها، از خود رویدادها مهم‌تر است [۶۲].

نظر کلی این بود که ما همانند دانشمندان با ساختن فرضیه‌هایی درباره محیط خود و آزمودن آن‌ها در برابر واقعیت تجربیات روزانه‌مان، به دنیای خود می‌نگریم و آن را سازمان می‌دهیم و رویدادهای محیط را با روش خود تعبیر می‌کنیم. این تعبیر، تحلیل و تفسیر کردن شخصی تجربه، دیدگاه منحصر به فرد ما را نسبت به این رویدادها نشان می‌دهد؛ الگوهایی که آن‌ها را در داخل آن قرار می‌دهیم. تصور کنید یک عینک آفتابی به رنگ آبی زده‌اید؛ پس دنیا را آبی می‌بینید و هر رنگ دیگری که استفاده کنید دنیا را به همان رنگ می‌بینید. فرضیه‌ها یا الگوهایی که برای درک کردن و سازمان دادن دنیای خود می‌سازیم نیز همین‌طور هستند. از این دیدگاه خاص، الگوی منحصر به فردی که هر فرد آن را می‌آفریند، چیزی است که کلی آن را ساختار سازه ما می‌نامد [۶۲]. مردم سازه‌های زیادی را در برخورد با موقعیت‌ها و افراد جدید به وجود می‌آورند و ممکن است نیاز داشته باشند به خاطر تغییر مردم یا رویدادها، سازه‌هایشان را تغییر دهند. بنابراین تحلیل دوباره ساختار (تجدیدنظر در سازه‌ها)، فرآیندی مداوم و ضروری است؛ همیشه باید سازه دیگری داشته باشیم که آن را در موقعیتی به کار ببریم. کلی این انعطاف‌پذیری را جایگزینی سازنده نامید [۶۲].

نظریه دیگر، نظریه یادگیری تجربی کُلب [۶۳] است. الگوی یادگیری تجربی در این نظریه دارای پنج مرحله است: (۱) تجربه-انجام فعالیت، (۲) تسهیم-واکنش‌ها و مشاهدات در یک زمینه اجتماعی، (۳) فرآیند-تجزیه و تحلیل و تأمل بر آنچه که اتفاق افتاده است، (۴) تعمیم-کشف آنچه آموخته شده و ارتباط دادن آن به زندگی، و (۵) کاربرد-آنچه آموخته شده به موقعیت مشابه یا متفاوت [۶۴].

یادگیری تجربی مبتنی بر نظریه سازنده‌گرایی است. این نظریه مدعی است که یادگیری فرآیندی فعال است که در آن اغلب آنچه که یک فرد یاد می‌گیرد و درک می‌کند، از طریق یکپارچه‌سازی دانش جدید با دانش موجود ساخته می‌شود. این نظریه در اصل شبیه به یادگیری مبتنی بر مسئله است که در آن دانش‌آموزان مفاهیم و اصول را از طریق تجربیات و مسائل معتبر یاد می‌گیرند؛ یادگیری در گروه‌های کوچک رخ می‌دهد؛ و معلمان به عنوان تسهیل‌کنندگان عمل می‌نمایند [۶۵]. هنگام ارائه دانش رویه‌ای، دانش‌آموزان تشویق به انتقال این دانش به

[۵۳]. برای کودکان مهم است که دانش خود را از طریق دست‌کاری مصنوعات بسازند. آن‌ها نیاز به یک شیء برای تفکر با آن دارند. به زعم پیاز، یادگیری شامل ساخت دانش جدید از دانش قبلی از طریق دست‌کاری مصنوعات و مشاهده رفتار آن‌ها است [۵۴، ۵۵].

نظریه دیگر در رباتیک تربیتی نظریه ساختن‌گرایی پاپرت است. استفاده از ربات‌ها به عنوان یک ابزار تربیتی برای تدریس کودکان در اوایل سال ۱۹۸۰ شروع شد؛ زمانی که پاپرت [۳۵، ۵۶] رویکرد ساختن‌گرایی را مطرح کرد. در حالی که تمرکز سازنده‌گرایی بر معرفت‌شناختی (نظریه دانش) است، ساختن‌گرایی بر یادگیری تمرکز دارد. پاپرت توضیح می‌دهد:

ساختن‌گرایی، کلمه N (Constructionism) برخلاف کلمه V (Constructivism) مفهوم یادگیری ساختن‌گرایی را به عنوان «ساختن ساختارهای دانش» به اشتراک می‌گذارد که مربوط به شرایط یادگیری است. سپس این ایده را اضافه می‌کند که این امر به خصوص در صورت مقتضی در یک زمینه‌ای اتفاق می‌افتد که یادگیرنده آگاهانه در ساخت یک نهاد عمومی درگیر شود؛ چه این نهاد یک قلعه ماسه‌ای در ساحل یا یک نظریه از جهان باشد [۵۷].

از نظر پیاز و پاپرت دانش به طور فعال توسط کودکان در تعامل با اشیای خود در جهان آن‌ها ساخته می‌شود. با این حال، میان این دو نظریه تفاوت کمی وجود دارد. در حالی که سازنده‌گرایی پیاز به ساخت دانش در ذهن فرد تمرکز دارد؛ اما ساختن‌گرایی پاپرت «توجه خاصی به نقش سازه‌ها در جهان به عنوان یک حامی برای چیزهایی که در ذهن هستند» مبذول می‌دارد [۵۸]. پاپرت معتقد است که ساخت دانشی که در ذهن روی می‌دهد، اغلب با سازه فیزیکی یا عینی در دنیای واقعی پشتیبانی می‌شود. به عبارت دیگر، برای این که دانش با موفقیت در ذهن ساخته شود، ساخت آن باید خارج از ذهن باشد [۵۹]. به عبارت دیگر، به نظر پاپرت برون‌سازی احساسات و ایده‌های درونی ما بخش مهمی از ساخت دانش است [۶۰]. ما از طریق بیان ایده‌ها به شکل ملموس که شامل ارتباطات است، می‌توانیم عقاید خود را به شکل قابل تسهیم درآوریم و آن نیز به نوبه خود به ما کمک می‌کند تا به ایده‌هایمان شکل دهیم و آن‌ها را روشن‌تر سازیم.

از آنجا که یک کودک بازیگر اصلی ساخت دانش خود است، ساخت باید با ابتکار کودک اتفاق افتد. پاپرت بر «چرخه خودگردان یادگیری» تأکید می‌کند که این چرخه یک فرآیند تعاملی است که از طریق آن فراگیران برای خود ابزارها و اندیشه‌های بسیاری را اختراع می‌کنند که به بهترین وجه از اکتشاف عقاید جذاب حمایت کنند [۶۰].

علاوه بر پیاز و پاپرت، ویگوتسکی [۶۱] بر رشد شناختی افراد از طریق توجه به اهمیت بستر اجتماعی و تعامل اجتماعی در کمک به رشد مهارت‌های شناختی تمرکز دارد. بنابراین برای مرتبط ساختن دانش‌آموزان با برنامه رباتیک تربیتی، محیطی برای دانش‌آموزان ایجاد خواهد شد که بتوانند در گروه کار کنند و حمایت هم‌تیمی‌های خود، هم‌چنین معلمان به عنوان تسهیل‌کنندگان را به دست آورند.

نظریه دیگر در رباتیک تربیتی دوره ابتدایی، نظریه روانشناسی سازنده جرج کلی [۶۲] است. وی معتقد بود که هر یک از ما درباره

کرده‌اند: «ساختن دانش تازه از ساخت‌های ذهنی از محیط» (۲۴۱).
شانک [۹۳] در توضیح آن گفته است:
سازنده‌گرایی درون‌زاد بر هماهنگی میان اعمال شناختی تأکید می‌کند.
ساخت‌های ذهنی از ساخت‌های شناختی قبلی درست می‌شوند؛ نه از
اطلاعات محیطی (۲۳۰).

پیروان نظریه سازنده‌گرایی شناختی وابسته به اندیشه‌های پیازه، هدف
آموزش و پرورش را حمایت از نیازها و علاقه‌های کودکان می‌دانند؛ زیرا
بر این باورند که یادگیری به‌طور عمده یک اقدام فردی است. بنابراین،
روش آموزشی آنان یادگیرنده‌محور است. بنا به گفته ریچاردسون [۹۴]،
ویژگی‌های این آموزش عبارتند از: یادگیری اکتشافی و فعالیت‌های
عملی؛ تکالیفی که موجب می‌شود دانش‌آموزان مفاهیم و فرآیندهای
فکری موجود را به چالش بگیرند؛ و فنون پرسشگری که باورهای
دانش‌آموزان را می‌کاوند و استفاده از امتحان‌ها و آزمون‌هایی که این
باورها را تشویق می‌کنند.

سازنده‌گرایی اجتماعی

سازنده‌گرایی اجتماعی یا دیالکتیکی ریشه در اندیشه‌های ویگوتسکی
دارد. همان‌طور که پیش‌ازین ذکر شد، تعامل اجتماعی یا ارتباط میان
افراد جامعه (به‌ویژه ارتباط کلامی) کلید ساختن
دانش است؛ از این‌رو به این نوع سازنده‌گرایی نام دیالکتیکی داده‌اند.
نظریه سازنده‌گرایی اجتماعی می‌گوید دانش در یک بافت اجتماعی
وجود دارد و در میان افراد مشترک است. لذا ابزار اصلی ساختن دانش،
تعامل بین یادگیرنده و محیط اجتماعی او است. ویگوتسکی معتقد
بود که مهارت‌های شناختی و الگوهای فکری محصولات و فعالیت‌های

موقعیت‌های مشابه و مختلف می‌شوند. دانش‌آموزانی که به این شیوه
یاد می‌گیرند، مسئول یادگیری خود بوده، در جستجوی دانش جدید
بوده و آمادگی بهتری برای تعمیم دانش دارند [۶۶]. این رویکرد نسبت
به آموزش سنتی منجر به نگهداشت بهتر و طولانی‌مدت محتوا [۶۷]،
انگیزش بالا [۶۸]، رشد مهارت‌های حل مسئله [۶۹] می‌شود. تحقیقات
هم‌چنین نشان می‌دهد که آموزش و پرورش تجربی با تشویق تعامل
اجتماعی و یادگیری مشارکتی موجب افزایش رشد اجتماعی و علمی
در میان کودکان می‌شود [۷۰، ۷۱]. سنتز نظریه‌ها در جدول شماره ۲
نمایش داده شده است.

بحث و نتیجه‌گیری از منطق برنامه درسی رباتیک در دوره ابتدایی
با توجه به داده‌های جمع‌آوری شده اکثر دیدگاه‌های موجود در رباتیک
تربیتی در دوره ابتدایی، سازنده‌گرایی به‌ویژه ساختن‌گرایی است؛ اما
با توجه به ویژگی‌های سایر دیدگاه‌ها (فراشناختی و انسان‌گرایانه،
دیدگاه‌های شناختی (پیاژه و ویگوتسکی)، دیدگاه اجتماعی - کنش
متقابل) نویسندگان تمام دیدگاه‌ها را در دو طبقه سازنده‌گرایی شناختی
و سازنده‌گرایی اجتماعی قرار دادند. ویژگی‌های این دیدگاه‌ها عبارتند از:

۱. سازنده‌گرایی شناختی

در نظریه سازنده‌گرایی پیازه، دانش از راه فرآیندهای جذب و انطباق و
سازمان ساخته می‌شود. این امر به‌صورت انفرادی رخ می‌دهد؛ از این‌رو
به آن سازنده‌گرایی فردی نیز گفته شده است. نام دیگر سازنده‌گرایی
شناختی متأثر از نظریه پیازه، سازنده‌گرایی «درون‌زاد» است.
آدائل، ریو و اسمیت [۹۲] سازنده‌گرایی درون‌زاد را به‌گونه زیر تعریف

جدول ۲: نظریه‌های تربیتی در رباتیک تربیتی در دوره ابتدایی

Table 2: Educational Theories in Educational Robotics in Primary

Synthesis of Perspectives	Perspectives on Educational Robotic	References
	constructivism	[14, 72, 73, 74]
	Constructionism	[14, 72, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83]
Cognitive constructivism	Learning through the construction of meaning (Metacognition and Humanism)	[84]
	Constructivism especially constructionism	[85, 86, 87, 88]
	constructivism Cognitivism Constructionism	[2]
	Kelly constructive psychology	[89]
Cognitive and social constructivism	Empirical learning model based on Kolb's experimental learning theory	[90]
Cognitive constructivism	Social Interaction - Mutual Action perspective	[91]

با این تجربه در دنیای واقعی، آنچه از نظر فیزیکی ساخته می‌شود را می‌توان نشان داد؛ در مورد آن بحث کرد؛ آن را مورد بررسی و کنکاش قرار داد و از آن تمجید کرد.

۲. یادگیری مبتنی بر شهود و مسئله: شهود یک عنصر ذاتی از اصل مداخله است. کسی به دانش‌آموزانی که در فعالیت ربانیک شرکت می‌کنند، مفاهیم را آموزش نمی‌دهد؛ اما آن‌ها با خوشحالی و به‌طور «ناخودآگاه و بدون تفکر» به مفاهیم دست می‌یابند. ربانیک تربیتی یک ابزار یادگیری است که به کودکان اجازه می‌دهد تا ایده‌های خود را با استفاده از یک شیء ملموس (پیشرفته از نظر فنی و محاسباتی) کشف نمایند. پاپرت بر اهمیت ساخت دانش توسط کودکان از طریق اکتشاف عقاید از طریق یک شیء تأکید می‌کند. الینور داکورث یکی دیگر از دانشجویان پیازه، با پداگوژی «اکتشاف انتقادی» خود از نظریه ساختن‌گرایی پاپرت استقبال می‌کند. اکتشاف انتقادی، کودکان را تشویق می‌کند تا به‌طور فعال و تأملی با عقاید شگفت‌انگیز خود در یک موضوع درگیر شوند. کودکان این عقاید را از طریق کاوش و اکتشاف بیش‌تر عقاید خود از طریق روبه‌رو شدن با مواد پیچیده و/ یا سردرگمی توسعه داده و تلاش می‌کنند تا از امکانات متعدد استفاده کنند و دانش جدید خود را بسازند [۹۶].

اکتشاف انتقادی، تدریس مستقیم توسط بزرگسالان یا متخصصان را انکار می‌کند. به‌جای ارائه پاسخ‌ها و یا حتی اشاره به این‌که یک پاسخ درست وجود دارد، بر این امر تأکید می‌کند که معلمان فرآیند فردی یادگیری را تسهیل بخشند [۹۷]. اکتشاف انتقادی، یادگیرندگان را به‌عنوان کاشفان مانند کاشفان در تاریخ در نظر می‌گیرد که آن‌ها از طریق سفر یادگیری خود، با حوزه‌های ناشناخته مواجه می‌شوند؛ خطرات را می‌پذیرند؛ و اکتشافات غیرمنتظره را تجربه می‌کنند [۹۶]. علاوه‌براین، وی معلم را به‌عنوان یک کاوشگر در نظر می‌گیرد که بر درک تجربیات فردی کودک درباره اکتشاف عقاید شگفت‌انگیز و فرآیند ساخت دانش تمرکز دارد. او تأکید می‌کند که معلم باید معنی هر تجربه‌ی خاصی را که دانش‌آموز به‌دست می‌آورد، درک کند [۹۸]. اکتشاف انتقادی مطرح می‌کند که کودکان باید به تفکر و تأمل در مورد تجربه خود و تسهیم آن تشویق شوند؛ در صورتی‌که معلمان باید سعی کنند تا تفکر آن‌ها و درک آن‌ها از تجربه را درک کنند. داکورث اشاره می‌کند که اکتشاف انتقادی به دو طریق اتفاق می‌افتد: «اکتشاف ماده درسی توسط کودک (یادگیرنده) و اکتشاف تفکر کودک توسط بزرگسال (معلم)» [۹۸].

ربانیک‌ها به‌طور معمول علایق و کنجکاوی کودکان را تحریک کرده و آن‌ها را برمی‌انگیزد تا عقاید خود را از طریق پژوهش‌ها کشف نمایند و فرضیه‌هایی را بیازمایند. این ابزار کودکان را با روش‌های متعدد اکتشاف عقاید شگفت‌انگیز، یافتن اکتشافات جدید و ساخت دانش خود از طریق تجربیات دنیای واقعی به‌واسطه استفاده از ابزارهای پیشرفته فناورانه، مجهز می‌سازد. بازخورد فوری که ربانیک‌ها آموزش‌های هنگام آزمون عقاید کودکان ارائه می‌کند، می‌تواند آن‌ها را به چالش کشیده و منجر به کشف عقاید بیش‌تر شود [۹۹]. پس یکی از رویکردهای ربانیک تربیتی اکتشاف است که در آن مسئله به شکل نهایی به یادگیرنده عرضه نمی‌شود؛ دانش‌آموز با انگیزش درونی دست به فعالیت می‌زند؛ به دنبال

اجتماعی فرد هستند [۹۵]. گفتیم که اندیشه‌های برون و دیویی نیز در پیدایش این دیدگاه تأثیر داشته‌اند. سوان [۹۵] در این‌باره توضیحات زیر را داده است:

یک مضمون مهم در اندیشه‌های برون این است که یادگیری یک فرآیند فعال است که در آن یادگیرندگان اندیشه‌ها و مفاهیم تازه را بر اساس دانش جاری خود می‌سازند. اما باور داشت که ساخت‌های شناختی فرد به آن تجارب معنی و سازمان می‌دهند و برای او امکان یادگیری را فراهم می‌آورند. برون را یک سازنده‌گرای اجتماعی می‌شناسند؛ زیرا او در این فرآیند، برای زبان و اشخاص دیگر نقش اساسی قائل است. به همین منوال دیویی را نیز یک سازنده‌گرای اجتماعی می‌دانند؛ زیرا او تفکر را محصول تعامل فرد و محیط می‌داند؛ برای یادگیری فعال ارزش قائل می‌شود؛ و در آموزش و یادگیری بر زبان و تعامل اجتماعی تأکید می‌ورزید (۴-۵ pp).

با توجه به دیدگاه‌های مطرح‌شده و آثار تحلیل‌شده می‌توان سه دسته مبانی فلسفی، روان‌شناختی و جامعه‌شناختی را برای منطق ربانیک تربیتی در دوره ابتدایی استخراج کرد.

ربانیک تربیتی مبانی معرفت‌شناختی دارد چون:

ربانیک به‌وضوح یک عرصه چندرشته‌ای شامل مجموعه‌ای از رشته‌ها مانند فیزیک، ریاضیات، کامپیوتر و یا الکترونیک است. فعالیت‌ها در ربانیک تربیتی با تعدادی از موضوعات و مهارت‌ها از حوزه‌هایی مانند ریاضیات و علوم، هم‌چنین هنر و زبان تنیده شده است. ماهیت میان‌رشته‌ای ربانیک‌ها به این معنی است که وقتی دانش‌آموزان با ربانیک‌های مهندسی یاد می‌گیرند، آن‌ها به‌ناچار در مورد بسیاری از رشته‌های دیگری که از ربانیک استفاده می‌کنند، نیز یاد می‌گیرند [۳، ۳۵].

به همان طریق، آموزش نحوه‌ی ساخت ربانیک‌ها به دانش‌آموزان می‌آموزد که تمام قطعات یک سیستم پیچیده چگونه با هم تعامل داشته و وابسته به یکدیگر است [۳۲]. تلفیق موضوعات نه‌تنها در استم بلکه در سایر رشته‌ها مثل سواد خواندن و نوشتن، مطالعات اجتماعی، رقص، موسیقی و هنر و ... است. این ویژگی به توسعه مهارت‌ها در تمام حوزه‌های عمده‌ی برنامه‌های درسی مقطع ابتدایی کمک می‌کند.

مبانی روان‌شناختی ریشه در نظریات یادگیری جدید و روان‌شناسان تربیتی نوین (سازنده‌گرا و ساختن‌گرا) دارد.

تمرکز سازنده‌گرایی بر معرفت‌شناسی است؛ اما ساختن‌گرایی بر یادگیری تمرکز دارد. در محیط یادگیری ساختن‌گرا زمانی یک یادگیری اثربخش اتفاق می‌افتد که آموزش یا تدریس کم‌تری وجود داشته باشد و به‌جای آن، اکتشاف برخاسته از کودک مورد تشویق و حمایت قرار گیرد. با توجه به دیدگاه پاپرت و سایر دیدگاه‌های مطرح‌شده، می‌توان اصول روان‌شناختی زیر را استخراج نمود:

۱. یادگیری فعال مبتنی بر عینیت: از نظر پیازه و پاپرت دانش به‌طور فعال توسط کودکان در تعامل با اشیاء در جهان آن‌ها ساخته می‌شود. ساختن‌گرایی پاپرت «توجه خاصی به نقش سازه‌ها در جهان به‌عنوان یک حامی برای چیزهایی که در ذهن هستند» مبذول می‌دارد [۵۸]. پاپرت معتقد است که ساخت دانشی که در ذهن روی می‌دهد، اغلب با سازه فیزیکی یا عینی در دنیای واقعی پشتیبانی می‌شود.

حتی اگر آن‌ها چرخه اختراع دوباره را به پایان نرسانند [۵۳]. چون دانستن، برقراری ارتباط است [۵۲]. پیازه به ساخت دانش در ذهن فرد تمرکز دارد؛ اما به اعتقاد پاپرت برای این که دانش با موفقیت در ذهن ساخته شود، ساخت آن باید خارج از ذهن باشد. این امر موجب تداوم یادگیری خواهد شد. هم‌چنین فرآیند مداوم یادگیری ساختن‌گرا می‌تواند تجارب یادگیری بیشتری را به ارمغان آورد که بر روی دانش ساخته‌شده پیشین مجدداً ساخته شده یا مورد تجدیدنظر قرار گیرد [۵۹].

۵. یادگیری مبتنی بر انتقال یادگیری: کار عمده تعلیم و تربیت در مؤسسات تربیتی این است که شاگردان را قادر سازد تا آنچه را که در مدرسه می‌آموزند، در برخورد با موقعیت‌های تازه مورد استفاده قرار دهند. نکته مهم این است که ببینیم انتقال چه وقت انجام می‌گیرد؟ یادگیری کاربردی وقتی اتفاق می‌افتد که شخص یادگیرنده بصیرت و فهم لازم را در جریان یادگیری تحصیل نماید. وقتی این بصیرت و فهم حاصل شد، انتقال نیز به‌آسانی صورت می‌گیرد. علاوه بر بصیرت و فهم، قدرت تعمیم و توجه به مشابهت‌ها در موقعیت‌های مختلف و وجود عناصر مشابه در دو موقعیت، در انتقال یادگیری تأثیر دارند [۱۰۵]. با توجه به دیدگاه‌های رباتیک تربیتی، آن‌ها بر یادگیری فعال تأکید دارند؛ و در یادگیری فعال انتقال یادگیری رخ می‌دهد؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که انتقال یادگیری در رباتیک تربیتی اتفاق می‌افتد.

۶. یادگیری مبتنی بر شخص: ربات‌های تربیتی تجربه یادگیری را متناسب با نیازهای فردی دانش‌آموزان در میان طیفی از موضوعات، منحصربه‌فرد می‌سازند. الوود کوبرلی، معاصر جان دیوئی و دبیر آموزش و پرورش در استنفورد مدارس را به‌عنوان کارخانه‌هایی در نظر می‌گیرد که در آن کودکان محصولات خامی هستند که به آن‌ها برای برآورده ساختن نیازهای تمدن قرن بیستم شکل داده می‌شود [۱۰۶]. نطق وی بدتر شد: «کسب‌وکار مدارس ساخت دانش‌آموزان مطابق با ویژگی‌های تعیین‌شده بود» و این امر نیاز به «اندازه‌گیری مداوم محصول دارد که آیا مطابق با ویژگی‌ها و حذف زواید بوده است...». این مورد با اهداف تربیتی مندرج در منشور سازمان ملل متحد برای کودک در تضاد است. این منشور، ملل را نسبت به رشد شخصیت، استعدادها و توانایی‌های جسمی و روانی تا حد کمال بالقوه آن‌ها متعهد می‌سازد [۱۰۷]. ربات‌ها از دیدگاه کودک‌محور سازمان ملل متحد حمایت می‌کنند. راه‌هایی که ربات‌های تربیتی از اصل شخصی‌سازی حمایت می‌کنند در جدول شماره ۳ نشان داده شده است.

۷. یادگیری مبتنی بر ابتکار: از آنجا که یک کودک بازیگر اصلی ساخت دانش خویش است، ساخت باید با ابتکار کودک اتفاق بیافتد. پاپرت بر «چرخه خودگردان یادگیری» تأکید می‌کند که این چرخه یک فرآیند تعاملی است که از طریق آن فراگیران برای خود ابزارها و اندیشه‌های بسیاری را اختراع می‌کنند که به بهترین وجه از اکتشاف عقاید جذاب حمایت کنند [۶۰]. برای این که یک کودک دارای فرصت خوداکتشافی باشد، یک معلم اثربخش از بازتولید و بازاکتشافی این چرخه حمایت خواهد کرد. مهارت‌های نوآوری را نمی‌توان از طریق اقدام تربیتی فعلی که تمرکز آن بر به خاطر سپاری دانش بدون ارائه

حل مسئله است؛ درک و فهم خود را می‌سازد؛ به مفاهیم جدید دست می‌یابد؛ محتوا و فرآیند درهم‌تنیده شده است؛ بر سازمان و ساخت کلی درس و دانش پیش‌نیاز توجه دارد؛ بر مشارکت فعال یادگیرنده، تنوع در ارائه مطالب و ... تأکید دارد.

اما اصل تربیتی دیگری که در رباتیک تربیتی به‌وفور یافت می‌شود، رویکرد حل مسئله است. رویکرد یادگیری مبتنی بر مسئله^۸ دارای سابقه طولانی حمایت از تربیت مبتنی بر تجربه است. یادگیری مبتنی بر مسئله یک رویکرد آموزشی است که در آن دانش‌آموزان از طریق تسهیل حل مشکل یاد می‌گیرند. در این رویکرد، تمرکز یادگیری دانش‌آموزان بر یک مشکل پیچیده‌ای است که دارای یک پاسخ صحیح نیست. دانش‌آموزان در گروه‌های مشارکتی کار می‌کنند تا آنچه را که برای یادگیری برای حل مشکل نیاز دارند، شناسایی کنند [۱۰۰].

در رباتیک تربیتی، دانش‌آموزان در مورد مسئله‌ی تحت مطالعه فکر کرده، پروژه‌های معنادار خود را طراحی نموده، اشیا را ساخته و دست‌کاری کرده و تأمل نموده و همکاری می‌کنند. مهم‌ترین عامل این است که دانش‌آموزان عقاید قوی خود را به کار می‌برند و آن‌ها دانش خود را با روش فهم خود ارائه می‌کنند. استدلال‌های فوق توسط بسیاری از داده‌های تجربی گزارش شده، سهم مثبت رباتیک تربیتی را در اکتساب مهارت‌های فنی و پیامدهای یادگیری در رشته‌ها و سطوح تربیتی مختلف حمایت می‌کنند [۳۹، ۱۰۱-۱۰۳].

۳. یادگیری مبتنی بر انگیزش: رباتیک تربیتی ابزار یادگیری منحصربه‌فردی است که یک محیط یادگیری را ایجاد می‌کند که برای دانش‌آموزان جذاب بوده و موجب حفظ علائق و انگیزش آن‌ها با یادگیری دستی و سرگرم‌کننده می‌شود. رباتیک تربیتی می‌تواند موجب تحریک کنجکاوی کودکان شده و محرک آن‌ها در کشف سوالات و ایده‌های خود با ابزار جدید باشد. ربات‌ها راه‌های مختلفی را در اختیار کودکان قرار می‌دهند تا با استفاده از قطعات مکانیکی و برنامه‌نویسی، ایده‌های شگفت‌انگیز خود را کشف نموده و دانش خود را از طریق تجربیات دنیای واقعی بسازند. این ابزار می‌تواند بازخورد فوری ارائه دهد همراه با اینکه کدام کودک برانگیخته شده تا ایده‌های خود را بیشتر کشف کند [۵۱]. هلمو-سیلور [۱۰۰] تمرکز خود را از سه هدف نخست در یادگیری مسئله‌محور (دانش منعطف، مهارت‌های اثربخش حل مسئله و یادگیری خودراهبر) خارج ساخته و بر دو هدف آخر (مهارت‌های همکاری و انگیزش درونی) متمرکز می‌شود. وی با تمرکز بر رشد مهارت‌های همکاری اثربخش و انگیزش درونی، موردی را خلق می‌کند که یادگیری مسئله‌محور هنوز یک فن پداگوژیکی مناسب است. به نظر پیتره و پرایس [۱۰۴] نیز، رقابت‌های رباتیک از طریق ارائه انگیزش بیرونی، موجب ایجاد انگیزه یادگیری از طریق رباتیک می‌شود.

۴. یادگیری مبتنی بر تجارب: همان‌طور که بیان شد رباتیک تربیتی بیش‌تر مبتنی بر دیدگاه‌های سازنده‌گرایی و ساختن‌گرایی است. در این دیدگاه‌ها تمرکز بر ساخت دانش جدید از دانش قبلی است. به‌زعم پیازه، یادگیری شامل ساخت دانش جدید از دانش قبلی از طریق دست‌کاری مصنوعات و مشاهده رفتار آن‌ها است [۵۴، ۵۵]. این فرآیند برای ساخت دانش جدید برای کودکان بسیار مهم است؛

جدول ۳: راه‌هایی که ربات‌های تربیتی از اصل شخصی‌سازی حمایت می‌کنند.
Table 3: Ways educational robots support the Personalization Principle

1.	Self Expression	Educational robots are tools that allow students to explore ideas and express their understanding in personal creative ways.
2.	Flexible Use	Robots are adaptable to the needs of the teaching situation (see Practical Principle) and the needs of the individual student.
3.	Differentiation	Robot activities find a natural level of difficulty. They support the constructionist principles and recognize that students build their own understandings in their own ways. They support struggling learners and challenge gifted students.
4.	Learning Styles	Robots engage in multiple modal experiences: <ul style="list-style-type: none"> • Kinesthetic • Visual • Spatial • Auditory • Tactile

می‌شود که آن‌ها این ربات‌ها را تغییر داده، برنامه‌نویسی کرده و رفتارهای خود را توصیف می‌کنند؛ و این امر موجب رشد تفکر انتقادی و یادگیری در سطوح بالاتر می‌شود. گزارش کاواس و همکاران [۱۱۳] در زمینه‌ی افزایش خلاقیت و مهارت‌های علمی کودکان ۱۲-۱۳ ساله با استفاده از ربات‌ها است.

رباتیک تربیتی مبنای جامعه‌شناختی دارد چون به اصول زیر توجه دارد: ۱. تعامل و مشارکت یادگیرندگان: تعاملات بین همسالان یک عامل مهم و شناخته‌شده در رشد شناختی است [۱۱۴]. تسهیم دانش مشترک و تعامل بین مناطق تقریبی رشد فراگیران [۱۱۵] امکان یادگیری از طریق تعاملات اجتماعی را فراهم می‌سازد [۱۱۶]. منطقه تقریبی رشد به این صورت تعریف شده است: آنچه را که یادگیرنده می‌تواند به‌تنهایی انجام دهد و آنچه را که می‌تواند با کمک دیگران انجام دهد [۶۱].

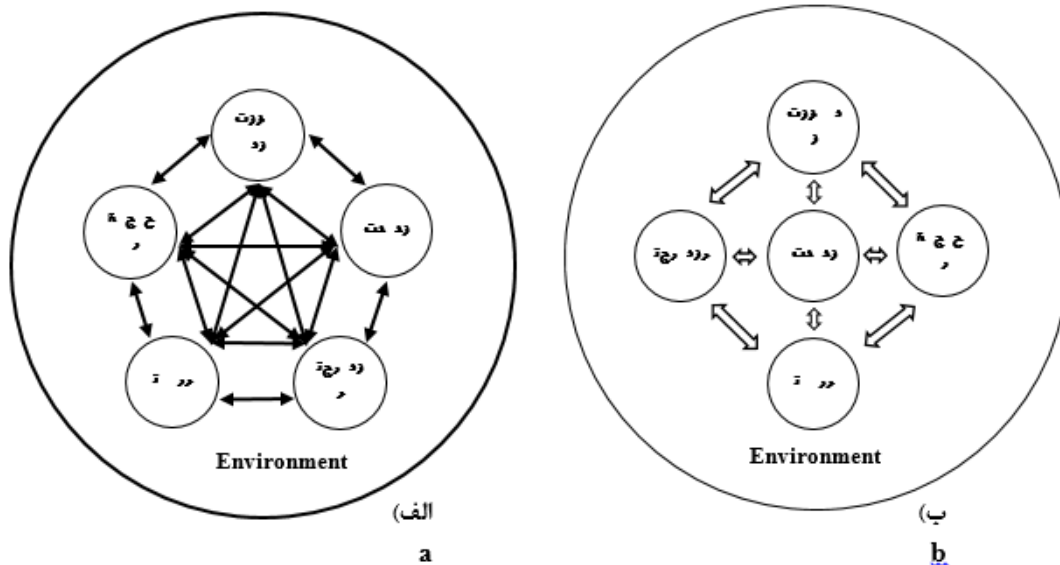
پیش‌بینی می‌شود که مفهوم منطقه تقریبی رشد موجب روی آوردن به فناوری به‌طور کلی و ربات‌های هوشمند به‌طور خاص شود. ویژگی‌های این الگو این است که تجربه یاددهی و یادگیری انعطاف‌پذیرتر از الگوی تدریس لوگو به دانش‌آموز خواهد بود که ربات یا معلم، دانش را ارائه می‌کند. آن یک الگوی پویایی خواهد بود که به هر یک از شرکت‌کنندگان اجازه می‌دهد تا یک معلم یا یک دانش‌آموز باشند. از نظر دنیس و هورت [۱۱۴] یادگیری مشارکتی: (۱) شکاف میان معلمان و دانش‌آموزان را کاهش می‌دهد: در محیط‌های یادگیری مشارکتی، نقش مربی تکامل یافته و تبدیل به یک نقش تسهیل‌کننده، تنظیم‌کننده تعاملات بین فراگیران می‌شود. وقتی یادگیری از راه دور است، نقش مربی هم‌چنین مدیریت تعاملات فراگیران است [۱۱۷-۱۱۹]؛ (۲) منجر به یادگیری فعال و خلاق می‌شود؛ (۳) موجب ایجاد حس اجتماع می‌شود. تعامل در واقع به تشریک‌مساعی متقابل در موقعیت تربیتی برمی‌گردد. رباتیک تربیتی شرایطی را فراهم می‌سازد که نه‌تنها یادگیرنده با معلم در فراهم‌آوردن شرایط مناسب و مساعد در موقعیت‌های تربیتی تعامل و همکاری دارد؛ بلکه این امر در ارتباط با رابطه دانش‌آموز با دانش‌آموزان دیگر، دانش‌آموز با ربات، دانش‌آموز با والدین، والدین با معلم، والدین با ربات و دانش‌آموز با محیط و ... نیز وجود دارد (شکل ۳).

۲. عدالت تربیتی: ربات‌های تربیتی از اصول برابری سن، جنس، توانایی، نژاد، قومیت، فرهنگ، طبقه اجتماعی، سبک زندگی و وضعیت سیاسی

فرصت‌ها به دانش‌آموزان برای انتقال آن‌ها به عمل است، پرورش داد. ندهایی برای رویکردهای تربیتی نوآوری در سراسر جهان وجود دارد که می‌تواند منجر به پرورش مهارت‌های نوآورانه از جمله تفکر انتقادی، حل مسئله، خلاقیت، نوآوری، مشارکت و کار تیمی، و مهارت‌های ارتباطی از طریق یادگیری میان‌رشته‌ای، یادگیرنده محور، یادگیری مبتنی بر پروژه و یادگیری مشارکتی شود. رباتیک تربیتی به‌عنوان یک ابزار یادگیری می‌تواند یک محیط یادگیری اثربخش را برای تسهیل و رشد یادگیری موضوعات درسی مهم ایجاد کند [۹۹].

۸. یادگیری مبتنی بر تفکر: به‌منظور افزایش شور و شوق دانش‌آموزان برای یادگیری مفاهیم جدید، درگیر ساختن فکری آن‌ها در زمان تدریس بسیار مهم است. در طول چند دهه گذشته، پژوهش تربیتی نشان داده است که یادگیری از طریق تفکر فعالانه و استفاده از دانش قبلی در شرایط جدید، نسبت به گوش دادن به‌طور ساده، از ارزش قابل‌توجهی برخوردار است [۱۰۸]. رباتیک فرصت‌هایی را برای یادگیری و رشد مهارت‌های تفکر سطح بالا و فراشناختی تدارک می‌بیند. سهم آن‌ها زمانی اثربخش‌تر خواهد بود که آن‌ها به‌عنوان ابزارهای شناختی یا ابزارهای ذهنی (همان‌گونه که توسط جوناسن [۱۰۹] مطرح‌شده) در نظر گرفته شوند. این موضوع توسط چمبرز و کاربونارو [۱۱۰] مطرح می‌شود. آن‌ها بیان می‌کنند که «ابزارهای ذهنی» به شکل رباتیک، یک رویکرد ساختن‌گرایی به کاربرد فناوری ارائه می‌کنند که هدف چنین فعالیتی، درگیر ساختن فراگیران در ارائه دانش، دست‌کاری اشیای عینی و مجازی و تأمل بر آنچه آن‌ها طراحی و ساخته‌اند. استفاده از رباتیک به‌عنوان ابزارهای ذهنی، فراگیر را در ساخت همزمان یک شیء فیزیکی کارکردی و دانش حل مسئله که با اجرای تکلیف ادامه می‌یابد، درگیر می‌سازد.

رباتیک به‌عنوان ابزارهای ذهنی تحت اصطلاح ابزارهای شناختی توسط پاپانیکولائو و فرانکو [۱۱۱] گزارش می‌شود. ربات‌ها به‌عنوان ابزارهای ذهنی در یادگیری علوم توسط داتری، زکا، لودیسا و کاستیگلیونی [۱۱۲] به‌کار برده می‌شود. آن‌ها نتایج مثبتی را در درگیر ساختن کودکان دوره ابتدایی در فرآیندهای مشارکتی، تأمل در اقدامات خود، استفاده و توسعه راهبردهای فراشناختی گزارش می‌کنند. در این مورد، در حال حاضر ربات‌های ساخته‌شده به‌عنوان ابزارهای ذهنی توسط کودکان به‌کار برده



شکل ۳: رابطه پویا میان معلم، دانش‌آموز، ربات، والدین و همسالان نشان می‌دهد که تعاملات یاددهی-یادگیری چندجانبه است. الف) رباتیک به‌عنوان یک توانمندساز آموزشی؛ ب) رباتیک به‌عنوان یک موضوع آموزشی

Fig. 3: The dynamic relationship between teacher, student, robot, parents, and peers shows that the learning- teaching interactions are multilateral. A) Robotics as an educational enabler; b) Robotics as a teaching subject

روبرتا (تلاش برای درگیر ساختن دختران در موضوعات فنی) وجود دارد [۱۲۹]. کاتلین و رابرتسون [۱۳۰] با بررسی برخی از مسائل تساوی و به‌طور خلاصه یادگیری اکتشافی به‌عنوان یک اقدام فرهنگی، کاربرد ربات‌های تربیتی در بهبود عملکرد دانش‌آموزان اقلیت را مطرح می‌کنند. تعدادی از پژوهشگران مسائلی را مطرح کرده‌اند که موجب رشد مفاهیم فرهنگی و تساوی توصیف‌شده در بالا [۱۳۱-۱۳۶] شده است.

۳. قبولیت فرهنگ بومی یادگیرندگان: یافته‌های کلاس درس نشان می‌دهد که دانش‌آموزان اقلیت‌های فرهنگی زمانی بهتر عمل می‌کنند که تدریس از طریق صافی تجارب فرهنگی خود آن‌ها و چارچوب‌های مرجع پالایش شود [۱۳۵، ۱۳۷]. کاتلین و بلمایرز [۱۳۸] ادعا می‌کنند که:

– ربات‌ها ابزارهایی هستند که به دانش‌آموزان اجازه ابزار خود از دیدگاه فرهنگی خود را می‌دهد.

– ماهیت خلاقانه فعالیت‌های ربات، آن‌ها را تابع تغییرات فرهنگی می‌سازد.

چون اکثر جوامع دارای یک سنت زندگی مصنوعی هستند [۱۳۹]، بنابراین ربات‌ها دارای پتانسیل مقبولیت فرهنگی هستند. اغلب فرهنگ‌ها هنر عروسک را توسعه داده‌اند و بسیاری از فرهنگ‌های پیشرفته از لحاظ فنی، انواع مختلفی از ماشین‌ها تولید کرده‌اند. ربات‌ها مظهر دیگری از این گرایش‌ها محسوب می‌شوند. مکانیسم‌های پشت ربات‌ها به‌عنوان اشیای انتقالی و رابطه‌ای، آن‌ها را ابزارهای بالقوه‌ای ساخته است که کودکان از طریق آن‌ها می‌توانند خود را بیان نمایند. در یک مطالعه از کودکان هولی^۹ در پاپوآی گینه نو، انسان‌شناس لورنس گلدمن [۱۴۰] به این نتیجه دست یافت که:

مدعیان در اشکال «اگر-درنتیجه» در حال ساختن، آزمایش و اجرای الگوهای خود از جهان هستند؛ الگوهایی که همیشه از لحاظ فرهنگی

حمایت می‌کنند. قبل از درک چگونگی کمک ربات‌ها به مساوات، ما نیاز به درک برخی از مسائل مداخله‌کننده داریم.

آیا مساوات به معنی دادن فرصت برابر برای تربیت خوب به دانش‌آموزان است؛ یا مقصود از آن دادن یک فرصت عادلانه است؟ به نظر می‌رسد که تعریف عدالت بسیار دشوار باشد و چگونگی تعریف شما از آن بر نحوه برخورد با آن تأثیرگذار خواهد بود [۱۲۰]. برای مثال فرصت برابر می‌تواند به معنی اطمینان یافتن از این امر باشد که هر مدرسه‌ای دارای سطح بودجه، منابع، کیفیت آموزشی و ... یکسانی است. یک فرصت عادلانه شاید درصدد جبران معایب باشد. جامعه فقط می‌تواند تعیین‌کننده یک برنامه درسی باشد که از نظر فرهنگی مستلزم حمایت از جریان اصلی جامعه است. برای هر فردی که متعلق به یک گروه فرهنگی باشد که بخشی از جریان اصلی نیست و این‌که چه زیرگروهی یک برنامه درسی متفاوتی را تولید خواهد کرد؛ این افراد نیاز به تلاش بیشتر برای موفقیت تحصیلی دارند. افرادی هستند که بر روی چنین برنامه درسی که نشان‌دهنده یک زبان میانجی برای یک جامعه است، بحث می‌کنند [۱۲۱].

اگر دانش‌آموزان اقلیت بخواهند به‌طور کامل در فرهنگ جریان اصلی شرکت کنند، آن‌ها نیاز به غلبه بر موانع فرهنگی خواهند داشت. هرچند در نهایت جریان اصلی-فرهنگ در عمل به علت ورود شرکت‌کنندگان اقلیت تغییر می‌کند [۱۲۲]. نابرابری ناشی از عواملی مانند بودجه نابرابر [۱۲۳]، عدم وجود معلمان واجد شرایط، مواد با کیفیت بالا، تجهیزات و آزمایشگاه‌ها [۱۲۴]، کلاس‌های پر ازدحام [۱۲۵] و معلمان با کیفیت پایین [۱۲۶] است. رباتیک موجب کاهش شکاف‌های جنسیتی [۱۲۷، ۱۲۸] و نژادی [۱۲۷] می‌شود. ابزارهایی مانند بارش‌های مغزی لگو برای یادگیرندگان با زمینه‌های مختلف فنی قابل انطباق است [۱]. هم‌چنین نمونه‌هایی از جنسیت دانش‌آموزان به‌عنوان مثال در پروژه

بازدارنده و منحرف کننده بوده‌اند.

این همان مکانیسمی است که والیانت [۱۴۱] با دانش‌آموزان از فرهنگ‌های بومی مانند مائوری، بومیان استرالیا و برخی از بومیان آمریکایی با استفاده از پوشگر مشاهده کرده است.

دانش‌آموزان تخیل خود را در مصنوعات پیاده کردند. این تخیلات از طریق ربات‌ها وارد زندگی شد و دانش‌آموزان را قادر ساخت تا خود را از طریقی که منعکس‌کننده میراث و محل زندگی آن‌ها در دنیای مدرن باشد، بیان کنند. آن‌ها می‌توانند میراث خود را با فناوری در شرایط خود مرتبط سازند. ربات‌ها تخیل بزرگسالان هم‌چنین کودکان را برای قرن‌ها تسخیر نموده‌اند. نقش آن‌ها در فیلم‌ها، کتاب‌ها و تلویزیون سرگرم‌کننده بوده است. باین‌حال، در این معنا آن‌ها به‌عنوان یک تهدید تلقی شده‌اند؛ در صورتی که در واقعیت آن‌ها به ما کمک می‌کنند. نویسندگان مزیت کامل این امر را ارائه نموده و شروع به نوشتن داستان‌های کوتاه، رمان‌ها و به تصویر کشیدن این صحنه در نمایش‌ها کردند. کارل کاپک (ربات‌های جهانی *Rossum*)، اولین محصول در ۲۵ ژانویه ۱۹۲۱ را نوشت. نمایش آن‌چنان محبوبیت یافت که مردم شروع به بازگشت به ماشین‌ها به‌عنوان ربات‌ها کردند. باین‌حال همه نویسندگان ربات‌ها را به‌عنوان خائنان به تصویر نکشیدند. ایزاک آسیموف ربات‌ها را به‌عنوان یاران انسان با مغزهای «پوزیترونیک» مخالف با مغزهای «الکترونیکی» به تصویر کشید.

۴. مسئولیت‌پذیری یادگیرندگان: با توجه باینکه در رباتیک تربیتی هر دانش‌آموز دانش خود را می‌سازد، بنابراین مسئول یادگیری خود است [۶۶] و چون برای ساخت دانش در موقعیت‌های مختلف تربیتی مشارکت و همکاری بین دانش‌آموزان [۷۰، ۷۱] در درون گروه‌های کوچک [۶۵] رخ می‌دهد، بنابراین وی در مقابل دیگران نیز مسئول بوده و لازم است به قوانین محیط اجتماعی احترام گذاشته و آن‌ها را رعایت نماید؛ در نتیجه وی در مقابل جامعه نیز مسئول است.

۵. آینده‌نگری در یادگیرندگان: از یک منظر رباتیک تربیتی به دلیل دارا بودن اهداف کوتاه‌مدت و بلندمدت، نشان از پویایی جامعه دارد. این نگرش به آینده در راستای آینده‌پژوهی و آینده‌سازی است. یعنی دانش‌آموزان با ابداع و نوآوری و خلاقیت نشان می‌دهند که قصد دارند آینده‌ای نو بسازند. در رباتیک تربیتی درحالی‌که دانش‌آموزان انتخاب‌های خود را می‌سازند؛ اما معلمان ساختن‌گرای خوب «آماده‌ساز رشد» هستند. آن‌ها دانش‌آموزان را برانگیخته و تشویق می‌کنند. در واقع وقتی دانش‌آموزان برانگیخته شوند، تخیل به‌طور معمول از اهداف پیشی گرفته و آن‌ها را به فراتر از انتظارات سوق می‌دهد. این امر دست‌یابی به هم‌ترازی نیست؛ بلکه در مورد تعالی فراتر از آن است.

نتیجه‌گیری

یک برنامه‌ریز برای طراحی برنامه درسی ابتدا لازم است به ماهیت موضوع یا دانش موردنظر توجه نموده سپس بر اساس جهت‌گیری‌های برنامه درسی نسبت به تدوین برنامه اقدام نماید. چون موضوع، تربیت رباتیک در دوره ابتدایی است؛ لذا برنامه‌ریز به ماهیت آن بایستی توجه کند. یافته‌های این سنتز نشان داد که رباتیک می‌تواند در مدارس در تمام

سطوح به‌عنوان یک موضوع درسی مستقل و یا به‌عنوان یک توانمندساز آموزشی در خدمت سایر موضوعات درسی عمل کند. پس لازم است میان مفاهیم تربیت رباتیک و رباتیک تربیتی تفاوت قائل شد. در تربیت رباتیک موضوع تربیت ربات است؛ در صورتی که در رباتیک تربیتی، ربات به‌عنوان روش، ابزار یا فنی در نظر گرفته می‌شود که از آن برای تدریس سایر موضوعات استفاده می‌شود. طرحی که مجری در عمل انتخاب می‌کند تحت تأثیر رویکرد برنامه درسی و جهت‌گیری فلسفی اوست [۶].

با توجه به یافته‌های پژوهش، مشخص گردید که منطق رباتیک تربیتی در دوره ابتدایی، مبتنی بر نظریات سازنده‌گرایی است و مبنای رباتیک تربیتی شامل معرفت‌شناختی (دانش شخصی، چندرشته‌ای و میان‌رشته‌ای بودن)، روان‌شناختی (یادگیری فعال مبتنی بر عینیت، شهودمحور و مسئله‌محور بودن یادگیری، توجه به رغبت، انگیزش و کوشش یادگیرنده، یادگیری مبتنی بر تجارب، یادگیری مبتنی بر انتقال یادگیری، شخصی‌سازی، خلاقیت و ابتکار، یادگیری مبتنی بر تفکر) و جامعه‌شناختی (مشارکت و تعامل همه‌جانبه، عدالت تربیتی، مقبولیت فرهنگ بومی یادگیرندگان، مسئولیت‌پذیری، پویایی و آینده‌نگری) است. بنابراین یک برنامه‌ریز در طراحی باید به سه منبع اطلاعات دانش رباتیک، دانش‌آموزان مقطع ابتدایی و جامعه توجه نماید و مبنای معرفت‌شناختی، روان‌شناختی و جامعه‌شناختی وی از نوع سازنده‌گرایی باشد که می‌تواند بین دو سوی پیوستار سازنده‌گرایی یعنی سازنده‌گرایی شناختی و اجتماعی متغیر باشد. در این برنامه درسی چون یادگیری به عهده فرد است و آن در یک متن اجتماعی رخ می‌دهد، بنابراین لازم است بین تجارب یادگیری و محیط یادگیری تفاوت قائل شد.

اگر تمام عناصر برنامه درسی برای یادگیری فراهم گردد، اما خود فرد تمایلی به یادگیری و کسب تجربه با ابزار رباتیک تربیتی نداشته باشد، یادگیری در فرد رخ نداده و تمام تلاش‌ها و هزینه‌ها اتلاف خواهند شد؛ و یا بالعکس اگر فرد آمادگی ساخت دانش و کسب تجربه را نداشته باشد، اما شرایط مناسب برای یادگیری وی فراهم نشود، باز کار بیهوده‌ای انجام خواهد گرفت و به اهداف این برنامه درسی نمی‌توان دست یافت. بنابراین ضروری است که طراحان برنامه درسی مبتنی بر رباتیک علاوه بر توجه به ماهیت و منطق برنامه درسی، بر اساس نظریه سازنده‌گرایی شناختی و اجتماعی به فرآیند یاددهی- یادگیری به‌طور همزمان توجه نموده و بستر مناسب را در نظر بگیرند. انجام این امر منوط به هماهنگی تمامی عوامل دست‌اندرکار در بخش تعلیم و تربیت، سیاستمداران و عوامل ذی‌نفع از قبیل والدین، کارآفرینان، بخش صنایع و ... است.

طراحی، تدوین، ساخت و اجرای هر برنامه درسی جدید در آموزش و پرورش همواره با محدودیت‌ها و چالش‌هایی مواجه بوده است. در این خصوص، طراحی، تدوین، ساخت و اجرای برنامه درسی مبتنی بر رباتیک نیز از این قاعده مستثنا نبوده و با محدودیت‌ها و چالش‌هایی مواجه بوده است. تلفیق و پیاده‌سازی فناوری رباتیک در برنامه درسی مدارس می‌تواند دو راهبرد بسیار دشوار برای توسعه و نگهداشت آن در مدارس باشد. چندین عامل و چالش در اجرا و تلفیق موفق و ناموفق فناوری رباتیک در آموزش و پرورش وجود دارد. نویسندگان با توجه به موارد مطرح‌شده، آن‌ها را در سه حیطه‌ی عملی بودن، منابع و پداگوژیکی

elementary school. *International Journal of Engineering Education*. 2006; 22(4): 711.

[6] Ornstein AC, Hunkins FP. *Curriculum: Foundations, Principles, and Issues* (7th ed.): Pearson Education; 2016.

[7] Getz D. *Event studies: Theory, research and policy for planned events* (2nd ed.). New York: NY: Routledge; 2012.

[8] Sandelowski M, Voils CI, Barroso J. Defining and designing mixed research synthesis studies. *Research in the Schools*. 2006; 13(1): 29.

[9] Cooper HM. *Synthesizing research: A guide for literature reviews* (Vol. 2): Sag; 1998.

[10] Cooper H, Hedges LV, Valentine JC. *The handbook of research synthesis and meta-analysis*: Russell Sage Foundatio; 2009.

[11] Nasr Esfahani AR [Translation of Educational research: an introduction] Gall MD, Borg WR, Gall JP (Author). Tehran: Samt.; 1996. Persian.

[12] Ward SA. Knowledge structures and knowledge synthesis. In S. A. Ward & L. J. Reed (Eds.), *Knowledge Structure and Use: Implications for Synthesis and Interpretation* (pp. 21-42): Temple University Press; 1983.

[13] Thomaz S, Aglaé A, Fernandes C, Pitta R, Azevedo S, Burlamaqui A, Gonçalves LM. *RoboEduc: A pedagogical tool to support educational robotics*. Paper presented at the Frontiers in Education Conference. FIE'09. 39th IEEE; 2009.

[14] De Cristoforis P, Pedre S, Nitsche M, Fischer T, Pessacg F, Di Pietro C. (2013). A behavior-based approach for educational robotics activities. *IEEE Transactions on Education*. 2013; 56(1): 61-66.

[15] Liu EZF. Early adolescents' perceptions of educational robots and learning of robotics. *British Journal of Educational Technology*. 2010; 41(3).

[16] Resnick M, Ocko S, Papert S. LEGO, Logo, and design. *Children's Environments Quarterly*. 1988; 14-18.

[17] Lye NC, Wong KW, Chio A. Framework for educational robotics: a multiphase approach to enhance user learning in a competitive arena *Edutainment Technologies. Educational Games and VirtualReality/Augmented Reality Applications* (pp. 317-325): Springer; 2011.

[18] Chin KY, Hong ZW, Chen YL. Impact of using an educational robot-based learning system on students' motivation in elementary education. *Learning Technologies, IEEE Transactions on*. 2014; 7(4): 333-345.

[19] Chang CW, Lee JH, Chao PY, Wang CY, Chen GD. Exploring the possibility of using humanoid robots as instructional tools for teaching a second language in primary school. *Educational Technology & Society*. 2010; 13(2): 13-24.

[20] Meghdari A, Alemi M. Cognitive-Social Robotics: Mysteries and Needs. *Iranian Journal of Engineering Education*. 2016; 18(70): 55-76. Persian.

طبقه‌بندی کردند. حیطة عملی بودن به محدودیت‌ها و چالش‌هایی چون هزینه، وقت، تطبیق با برنامه درسی موجود و ... اشاره دارد. حیطة منابع شامل محدودیت‌ها و چالش‌های حمایتی و آموزشی است. حیطة پداگوژیکی نیز به محدودیت‌ها و چالش‌ها در زمینه حفظ و نگهداشت انگیزش، احساس ضعف و ناتوانی معلمان و ... توجه دارد. بسط موضوع و راهکارهای مناسب برای کاهش محدودیت‌ها و مواجه‌شدن با چالش‌ها در مطالعات بعدی ارائه خواهد شد.

پی‌نوشت

این مقاله برگرفته از رساله دکتری با عنوان «طراحی الگوی برنامه درسی مبتنی بر رباتیک در دوره ابتدایی و اعتباربخشی آن» است.

1 ICT (Information and communications technology)

2 Inclusiveness

3 Unequivocalness

4 Practicality

5 Consensus

6 Robo Cup Junior

7 STEM

8 Problem-based learning

9 Huli

مشارکت نویسندگان

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

تشکر و قدردانی

از تمام کسانی که ما را در انجام این پژوهش یاری رساندند تشکر و قدردانی داریم.

تعارض و منافع

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

منابع و مأخذ

[1] Mubin O, Stevens CJ, Shahid S, Al Mahmud A, Dong JJ. A review of the applicability of robots in education. *Journal of Technology in Education and Learning*. 2013; 1: 209-0015.

[2] Holmquist SK. *A multi-case study of student interactions with educational robots and impact on Science, Technology, Engineering, and Math (STEM) learning and attitudes*: University of South Florid; 2014.

[3] Rogers C, Portsmore M. Bringing engineering to elementary school. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*. 2004; 5(3/4): 17.

[4] Lough TFC. Robotics education: Teacher observations of the effect on student attitudes and learning. *TIES Magazin*; 2002.

[5] Cejka E, Rogers C, Portsmore M. Kindergarten robotics: Using robotics to motivate math, science, and engineering literacy in

- integration.; 2007.
- [37] Teixeira J. *Aplicações da robótica no ensino secundário: o sistema lego mindstorms e a física*. Dissertação de Mestrado. Coimbra: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra; 2006.
- [38] Barker BS, Ansoorge J. Robotics as means to increase achievement scores in an informal learning environment. *Journal of Research on Technology in Education*. 2007; 39(3): 229-243.
- [39] Bers M, Ponte I, Juelich K, Viera A, Schenker J. Teachers as designers: Integrating robotics in early childhood education. *Information Technology in Childhood Education*. 2002; 1: 123-145.
- [40] Botelho SS, Braz LG, odrigues, RN. *Exploring creativity and sociability with an accessible educational robotic kit*. Paper presented at the Proc. 3rd Int. Conf. on Robotics in Education (RIE 2012), Prague, Czech Republic.
- [41] Chu KH, Goldman R, Sklar E. *Roboxap: an agent-based educational robotics simulator*. Paper presented at the Agent-based Systems for Human Learning Workshop at AAMAS-2005.
- [42] Elkin M, Sullivan A, Bers MU. Implementing a robotics curriculum in an early childhood Montessori classroom. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*. 2014; 13: 153-169.
- [43] Faisal A, Kapila V, Iskander MG. *Using robotics to promote learning in elementary grades*. Paper presented at the 119th ASEE Annual Conference and Exposition; 2012.
- [44] Han J, Kim D. *r-Learning services for elementary school students with a teaching assistant robot*. Paper presented at the Human-Robot Interaction (HRI), 2009 4th ACM/IEEE International Conference on.
- [45] Herrmann G, Pearson M, Lenz A, Bremner P, Spiers A, Leonards U. *Social Robotics: 5th International Conference, ICSR 2013, Bristol, UK, October 27-29, 2013, Proceedings* (Vol. 8239): Springer; 2013.
- [46] Jeschke S, Kato A, Knipping L. *The engineers of tomorrow: Teaching robotics to primary school children*. Paper presented at the SEFI Annual Conference 2008.
- [47] Miller D, Stein C. *'So That's What Pi is For!' and Other Educational Epiphanies from Hands on Robotics*: Morgan Kaufmann; 2000.
- [48] Stein SJ, McRobbie CJ, Ginns IS. Introducing technology education: Using teachers' questions as a platform for professional development. *Research in Science Education*. 1999; 29(4): 501-514.
- [49] Vernado T. Robotics across the curriculum. *Tech Directions*. 2000; 60(4), 22.
- [50] Mataric MJ. *Robotics education for all ages*. Paper presented at the Proc. AAAI Spring Symposium on Accessible, Hands-on AI and Robotics Education; 2004.
- [51] Eguchi A. Educational Robotics Theories and Practice: Tips for how to do it Right. *Robotics: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*. 2013; 193.
- [21] Costa MF, Ribeiro C, Coutinho C, Rocha M. A Study of educational robotics in elementary schools. *Selected Papers on Hands-on Science*. 2008; 1: 580-595.
- [22] Portsmore M, Cyr M, Rogers C. Integrating the Internet, LabVIEW™, and Lego Bricks into Modular Data Acquisition and Analysis Software for K-College. *Age*. 2001; 5: 2.
- [23] Nagchaudhuri A, Singh G, Kaur M, George S. *LEGO robotics products boost student creativity in precollege programs at UMES*. Paper presented at the Frontiers in Education, 2002. FIE 2002. 32nd Annual; 2002.
- [24] Mikropoulos TA, Bellou, I. Educational robotics as mindtools. *Themes in Science and Technology Education*. 2013; 6(1): 5-14.
- [25] Lund HH, Pagliarini L. *Robocup jr. with lego mindstorms*. Paper presented at the Robotics and Automation, 2000. Proceedings. ICRA'00. IEEE International Conference on; 2000.
- [26] Sklar E, Eguchi A Johnson J. RoboCupJunior: learning with educational robotics. *AI Magazine*. 2003; 24(2): 43.
- [27] Malec J. *Some thoughts on robotics for education*. Paper presented at the 2001 AAAI Spring Symposium on Robotics and Education.; 2001.
- [28] Nabe S, Cowley SJ, Kanda T, Hiraki K, Ishiguro H, Hagita N. *Robots as social mediators: coding for engineers*. Paper presented at the Robot and Human Interactive Communication, 2006. ROMAN 2006. The 15th IEEE International Symposium on; 2006.
- [29] Wyrobek KA, Berger EH, Van der Loos HM, Salisbury JK. *Towards a personal robotics development platform: Rationale and design of an intrinsically safe personal robot*. Paper presented at the Robotics and Automation, 2008. ICRA 2008. IEEE International Conference on.
- [30] Barnes DJ. *Teaching introductory Java through LEGO MINDSTORMS models*. Paper presented at the ACM SIGCSE Bulletin; 2002.
- [31] Fagin B, Merkle L. *Measuring the effectiveness of robots in teaching computer science*. Paper presented at the ACM SIGCSE Bulletin; 2003.
- [32] Beer RD, Chiel HJ, Drushel RF. Using autonomous robotics to teach science and engineering. *Communications of the ACM*. 1999; 42(6): 85-92.
- [33] Nourbakhsh IR, Crowley K, Bhave A, Hamner E, Hsiu T, Perez-Bergquist A, . . . Wilkinson K. The robotic autonomy mobile robotics course: Robot design, curriculum design and educational assessment. *Autonomous Robots*. 2005; 18(1): 103-127.
- [34] Moore VS. Robotics: Design through Geometry. *Technology Teacher*. 1999; 59(3): 17-22.
- [35] Papert S. *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*: Basic Books, Inc.; 1980.
- [36] Mataric MJ, Koenig NP, Feil-Seifer D. *Materials for Enabling Hands-On Robotics and STEM Education*. Paper presented at the AAAI springsymposium: Semantic scientific knowledge

- [70] Deen M, Bailey S, Parker L. View life skills.
- [71] Slavin RE, Davis N. *Educational psychology: Theory and practice*; 2006.
- [72] Alimisis D. *Robotics in education & education in robotics: Shifting focus from technology to pedagogy*. Paper presented at the Proceedings of the 3rd International Conference on Robotics in Education; 2012.
- [73] Fiorini P, Galvan S, Giuliani L, Pighi L. *It Takes a Village... to do Science Education*. Paper presented at the SIMPAR 2008, Intl. Conf. on Simulation, modeling and programming for autonomous robots.
- [74] Hacker L. *Robotics in education: ROBOLAB and robotic technology as tools for learning science and engineering* [master's thesis]. Tufts University; 2003.
- [75] Alimisis D, Kynigos C. Constructionism and Robotics in education. *Teacher Education on Robotic-Enhanced Constructivist Pedagogical Methods*. 2009; 11-26.
- [76] Bers M, Ponte I, Juelich K, Viera A, Schenker J. Teachers as designers: Integrating robotics in early childhood education. *Information Technology in Childhood Education*. 2002; 1: 123-145.
- [77] Bers MU, Urrea C. Technological prayers: Parents and children working with robotics and values. In A. Druin, & Hendler, J. A. (Ed.), *Robots for kids: exploring new technologies for learning* (pp. 193). Morgan: Kaufmann; 2000.
- [78] Chambers JM, Carbonaro, M. Designing, developing, and implementing a course on LEGO robotics for technology teacher education. *Journal of Technology and Teacher Education*. 2003; 11(2): 209-242.
- [79] Chang CW, Lee JH, Chao PY, Wang CY, Chen GD. Exploring the possibility of using humanoid robots as instructional tools for teaching a second language in primary school. *Educational Technology & Society*. 2010; 13(2): 13-24.
- [80] Erwin B, Cyr M, Rogers C. Lego engineer and robolab: Teaching engineering with labview from kindergarten to graduate school. *International Journal of Engineering Education*. 2000; 16(3): 181-192.
- [81] Resnick M, Silverman B. *Some reflections on designing construction kits for kids*. Paper presented at the the 2005 Conference on Interaction design and children; 2005.
- [82] Rogers C, Portsmore M. Bringing engineering to elementary school. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*. 2004; 5(3/4): 17.
- [83] Staszowski KJ, Bers M. The effects of peer interactions on the development of technological fluency in an early-childhood, robotic learning environment. *Age*. 2005; 10: 1.
- [84] Faisal A, Kapila V, Iskander MG. *Using robotics to promote learning in elementary grades*. Paper presented at the 119th ASEE Annual Conference and Exposition; 2012.
- [85] Cejka E, Rogers C, Portsmore M. Kindergarten robotics: Using
- [52] Ackermann E. Perspective-taking and object construction: Two keys to learning. *Constructionism in practice: designing, thinking, and learning in a digital world*, Lawrence Erlbaum, Mahwah, NJ, 25-35.; 1996.
- [53] Ackerman E. Piaget's Constructivism. *Papert's Constructionism: What's the difference.*; 2001.
- [54] Piaget J. The child's concept of the world. *Londres, Routledge & Kegan Paul.*; 1929.
- [55] Piaget J. *The Construction of Reality in the Child*. New York: Basic Books; 1954.
- [56] Papert S. *Constructionism: A new opportunity for elementary science education*: Massachusetts Institute of Technology, Media Laboratory, Epistemology and Learning Group; 1986.
- [57] Papert SE, Harel IE. *Constructionism*. New York: Ablex Publishing; 1991.
- [58] Bers MU. *Blocks to robots: Learning with technology in the early childhood classroom*. United States of America: Teachers College, Columbia University; 2008.
- [59] Papert S. *The children's machine: Rethinking school in the age of the computer*: Basic Books; 1993.
- [60] Ackermann EK. Constructing knowledge and transforming the world. *A Learning Zone of one's Own: Sharing Representations and Flow in Collaborative Learning*. 2004; 10(1/2): 19-44.
- [61] Vygotsky L. Interaction between learning and development. *Readings on the Development of Children*. 1978; 23(3): 34-41.
- [62] Kelly GA. *The psychology of personal constructs. Volume 1: A theory of personality*: WWNorton and Company; 1955.
- [63] Kolb DA. *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*; 1984.
- [64] Woffinden S, Packham J. Experiential learning, just do it! *The Agricultural Education Magazine*. 2001; 73(6): 8.
- [65] Barrows HS. *What Your Tutor May Never Tell You: A Medical Student's Guide to Problem-based Learning (PBL)*: Southern Illinois University School of Medicine; 1996.
- [66] Pressley M. The Challenges of Instructional Scaffolding: The Challenges of Instruction That Supports Student Thinking. *Learning Disabilities Research and Practice*. 1996; 11(3): 138-146.
- [67] Norman G, Schmidt HG. The psychological basis of problem-based learning: a review of the evidence. *Academic Medicine*. 1992; 67(9): 557-565.
- [68] Albanese MA, Mitchell S. Problem-based learning: A review of literature on its outcomes and implementation issues. *Academic Medicine*. 1993; 68: 52-81.
- [69] Hmelo CE, Gotterer GS, Bransford JD. A theory-driven approach to assessing the cognitive effects of PBL. *Instructional Science*. 1997; 25(6): 387-408.

- [102] Erwin B, Cyr M, Rogers C. Lego engineer and robolab: Teaching engineering with labview from kindergarten to graduate school. *International Journal of Engineering Education*. 2000; 16(3): 181-192.
- [103] Mota MIG. *Work in progress-using lego mindstorms and robolab as a mean to lowering dropout and failure rate in programming course*. Paper presented at the Frontiers In Education Conference-Global Engineering: Knowledge Without Borders, Opportunities Without Passports, 2007. FIE'07. 37th Annual.
- [104] Petre M, Price B. Using robotics to motivate 'back door' learning. *Education and Information Technologies*. 2004; 9(2): 147-158.
- [105] Shariatmadari A. *Principles and Philosophy of Education*. Tehran: Amir Kabir; 2002 Persian.
- [106] Cubberly E. *Public school administration: A statement of the principles underlying the organization and administration of public education*: Boston MA: Houghton Mifflin; 1916.
- [107] Nations U. *United Nations Convention on the Rights of a Child Article*; 2001.
- [108] National Center for Research in Teacher Learning, C. o. E. *How teachers learn to engage students in active learning*,"; 1993.
- [109] Jonassen DH. *Computers as mindtools for schools: Engaging critical thinking*: Prentice Hall; 2000.
- [110] Chambers JM, Carbonaro M. Designing, developing, and implementing a course on LEGO robotics for technology teacher education. *Journal of Technology and Teacher Education*. 2003; 11(2): 209-241.
- [111] Papanikolaou K, Frangou S. Robotics as learning tool. *Teacher Education on Robotics-enhanced Constructivist Pedagogical Models*. 2009; 103-137.
- [112] Datteri E, Zecca L, Laudisa F, Castiglioni M. *Explaining robotic behaviors: a case study on science education*. Paper presented at the Proceedings of 3rd International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics Integrating Robotics in School Curriculum; 2012.
- [113] Cavas B, Kesercioglu T, Holbrook J, Rannikmae M, Ozdogru E, Gokler F. *The effects of robotics club on the students' performance on science process & scientific creativity skills and perceptions on robots, human and society*. Paper presented at the Proceedings of 3rd International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics Integrating Robotics in School Curriculum, (pp. 40-50); 2012.
- [114] Denis B, Hubert S. Collaborative learning in an educational robotics environment. *Computers in Human Behavior*. 2001; 17(5): 465-480.
- [115] Vygotsky LS. *Piaget's Theory of Child Language and Thought*; 1962.
- [116] Lewis R. *Working and learning in distributed communities. Computer Supported Learning Environments, Universidad Autonoma de Madrid*; 1996.
- robotics to motivate math, science, and engineering literacy in elementary school. *International Journal of Engineering Education*. 2006; 22(4): 711.
- [86] Costa MF, Ribeiro C, Coutinho C, Rocha M. A Study of educational robotics in elementary schools. *Selected Papers on Hands-on Science*. 2008; 1, 580-595.
- [87] Mikropoulos TA, Bellou I. Educational robotics as mindtools. *Themes in Science and Technology Education*. 2013; 6(1): 5-14.
- [88] Mikropoulos TA, Bellou J. The unique features of educational virtual environments. In *Proceedings e-society*, 122-128; 2006.
- [89] Datteri E, Zecca L, Laudisa F, Castiglioni M. *Explaining robotic behaviors: a case study on science education*. Paper presented at the Proceedings of 3rd International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics Integrating Robotics in School Curriculum; 2012.
- [90] Barker BS, Ansoorge J. (Robotics as means to increase achievement scores in an informal learning environment. *Journal of Research on Technology in Education*. 2007; 39(3): 229-243.
- [91] Thomaz S, Aglaé A, Fernandes C, Pitta R, Azevedo S, BurlamaquiA., . . . Gonçalves LM. *RoboEduc: A pedagogical tool to support educational robotics*. Paper presented at the Frontiers in Education Conference, 2009. FIE'09. 39th IEEE.
- [92] O' Donnel AM, Reeve J, Smith JK. *Educational psychology: Reflection for action*. USA: Wiley; 2007.
- [93] Schunk DH. *Learning theories an educational perspective* upper Saddle River; NJ: Prentice-Hall; 2000.
- [94] Richardson V. Constructivist teaching and teacher education: Theory and practice. *Constructivist teacher education: Building a world of new understandings*. 1997; 3-14.
- [95] Swan K. A constructivist model for thinking about learning online. *Elements of quality online education: Engaging communities*. 2005; 6: 13-31.
- [96] Cavicchi E, Chiu SM, McDonnell F. Introductory paper on critical explorations in teaching art, science, and teacher education. *The New Educator*. 2009; 5(3): 189-204.
- [97] Duckworth E. *The having of wonderful ideas and other essays on teaching and learning*: Teachers College Pres; 2006.
- [98] Duckworth E. Critical exploration in the classroom. *The New Educator*. 2005; 1(4): 257-272.
- [99] Eguchi A. *Bringing Robotics in Classrooms Robotics in STEM Education* (pp. 3-31): Springer; 2017.
- [100] Hmelo-Silver CE. Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*. 2004; 16(3): 235-266.
- [101] Alimisis D, Karatrantou A, Tachos N. *Technical school students design and develop robotic gear-based constructions for the transmission of motion*. Paper presented at the Eurologo, (pp. 76-86); 2005.

presented at the Workshop Proceedings of Intl. Conf. on Simulation, Modeling and Programming for Autonomous Robots (SIMPAR 2010).

[130] Catlin D, Robertson S. *Using educational robots to enhance the performance of minority students*. Paper presented at the TRTWR 2012 Conference, Riva La Garda Italy.

[131] Lee CD. *Intervention research based on current views of cognition and learning: Black education: A transformative research and action agenda for the new century*: American Educational Research Association; 2005.

[132] Council NR. *How people learn: Brain, mind, experience, and school: Expanded edition*: National Academies Press; 2000.

[133] Nasir NIS., Rosebery AS, Warren B, Lee CD. Learning as a cultural process: Achieving equity through diversity.; 2006.

[134] Bouillion LM, Gomez LM. *The case for considering cultural entailments and genres of attachment in the design of educational technologies*. Paper presented at the Smart machines in education; 2001.

[135] Gay G. *Culturally Responsive Teaching: Theory, Research, and Practice*: Teachers College Press.; 2000.

[136] Alemi M, Meghdari A, Basiri NM, Taheri A. *The effect of applying humanoid robots as teacher assistants to help Iranian autistic pupils learn English as a foreign language*. Paper presented at the International Conference on Social Robotics; 2015.

[137] Gay G. *Culturally responsive teaching: Theory, research, and practice*: Teachers College Press; 2010.

[138] Catlin D, Blamires M. *The Principles of Educational Robotic Applications (ERA): A framework for understanding and developing educational robots and their activities*; 2010.

[139] Simons G. *Is man a robot?* US: Wiley; 1986

[140] Goldman LR. *Child's Play: Myth, Mimesis and Make-Believe*: ERIC; 1998.

[141] Technology V. *Robot Rally Race*; 2009.

[117] Charlier B, Daele A, Cheffert JL, Peeters R, Lusalusa S. *Learning collaboratively in a virtual campus: teachers' experiences*. Paper presented at the ISATT 99 conference, Dublin (Ireland); 1999.

[118] Charlier B, Docq F, Lebrun M, Lusalusa S, Peeters R, Deschryver N. *Tuteurs en ligne: quels rôles, quelle formation?* 1999.

[119] Petters R. Learning collaboratively in a virtual campus. *Learn-Nett, WP4*; 1998.

[120] Ainscow M, Dyson A, Kerr K. *Equity in education: mapping the territory: The first annual report of the Centre for Equity in Education*. Manchester, UK: University of Manchester, Centre for Equity in Education; 2006.

[121] Hirsch ED, Kett JF, Trefil JS. *Cultural literacy: What every American needs to know*: Vintage; 1988.

[122] Lave J, Wenger E. *Situated learning: Legitimate peripheral participation*: Cambridge university press; 1991.

[123] Kozol J. *The shame of the nation: The restoration of apartheid schooling in America*, Broadway Books; 2005.

[124] Darling-Hammond L. New standards and old inequalities: School reform and the education of African American students. *Black education: A transformative research and action agenda for the new century*, 197-223; 2005.

[125] Ferguson R F. Paying for public education: New evidence on how and why money matters. *Harv. J. on Legis.* 1991; 28: 465.

[126] Dreeben R. Closing the Divide: What Teachers and Administrators Can Do to Help Black Students Reach Their Reading Potential. *American Educator: The Professional Journal of the American Federation of Teachers*. 1987; 11(4): 28-35.

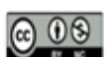
[127] Rykowski J. *Robots in the Classroom: A Platform for Driving Interest in the Science, Technology, Engineering, and Math Disciplines*; 2013.

[128] Weinberg JB, Yu X. Low-cost platforms for teaching integrated systems. *Robotics & Automation Magazine, IEEE.*; 2003.

[129] Bredenfeld A, Leimbach T. *The roberta initiative*. Paper

Citation: (Vancouver): Mansouri Gargar R, Hoseini Khah A, AlemiM, Niknam Z. [The nature and rationale of the robotic curriculum in elementary school]. *Tech. Edu. J.* 2019; 13(2): 351-369.

 <http://dx.doi.org/10.22061/jte.2018.3380.1861>



COPYRIGHTS

©2019 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 role of virtual tests in reducing stress from the perspective of faculty members and students of Payame Noor University

Sh. Ranjdoust

Department of Curriculum Development,, Marand Branch, Islamic Azad University, Marand ,Iran


ABSTRACT

Submitted: 7 May 2018
 Reviewed: 22 June 2018
 Revised: 27 September 2018
 Accepted: 08 October 2018

KEYWORDS:

Virtual Tests
 Stress
 Excitement
 Physical Reactions

* Corresponding author

 sh.ranjdoust@marandiau.ac.ir

Background and Objectives: Test anxiety is one of the state stresses that is closely related to the performance and academic achievement of millions of students in educational centers. People with high test stress, unlike those with low test stress who often pay attention to homework-related variables, pay attention to self-related variables. In other words, people with test stress are anxious during the exam. People with anxiety and high test anxiety are more alert and unhappy than those with low test anxiety and stress. When these people are in a position of evaluation, they show negative and self-centered responses that make the passage of time seem slower and causes disruption in the process of doing the task. Test stress consists of three important components: anxiety, excitement, and physical response. The negative effects of test stress on academic achievement have been confirmed in many studies. The main reason for the decline in performance is that people with test stress cannot pay attention to the tasks related to homework and irrelevant thoughts come to their minds that hinder their progress. Many factors can reduce test anxiety among Payame Noor students. One of the most important factors is the role of virtual tests. Virtual or e-learning is a new way of learning remotely, based on the Internet-intranet network. In this teaching method, the required resources are provided to the students through the Internet network, and the students can use the educational resources to learn at any time and in any place. In this way, tools such as interactive templates, simulation, online classroom, exercises, virtual tests, videos, and images and audios developed based on educational standards allow the audience to be taught. The goal of this study was to evaluate the relationship between virtual tests and stress reduction from the viewpoints of university instructors and students in Payam-e Noor University in academic year 2016-2017.

Methods: This study is applied based on its goal; it is descriptive-survey based on its nature; and it is a field study based on its research method. The research population included instructors and students of Marand Payam-e Noor University (n=1896, 1740 students and 156 instructors). The sampling method is relational-stratified in both groups. The data collection instrument included two questionnaires. The first one was a standard questionnaire of virtual education and the second one is a researcher-made questionnaire. The validity of this questionnaire is approved based on experts' opinions. In examining the reliability of this test, the level of internal consistency was estimated using Cronbach's alpha method. The Cronbach's alpha for the standard questionnaire of virtual education was 0.91 and the researcher-made questionnaire was 0.87, respectively. For analyzing the data, the graph, percentage and frequency have been used at descriptive statistics level; and the Pearson correlation test has been used for inferential statistics.

Findings: The following results have been obtained: virtual tests are associated with reduced stress; conducting virtual tests is associated with reduced emotion; and conducting virtual tests is associated with reduced physical response.

Conclusion: The results showed that virtual tests play a significant role in reducing anxiety, excitability and physical reactions. Therefore, to reduce stress in students and create the necessary conditions to reduce stress, it is recommended to develop the infrastructures of virtual test in universities..



NUMBER OF REFERENCES

22



NUMBER OF FIGURES

0



NUMBER OF TABLES

14

مقاله پژوهشی

بررسی نقش آزمون‌های مجازی در کاهش استرس از دیدگاه استادان و دانشجویان دانشگاه پیام‌نور

شهرام رنج‌دوست

گروه برنامه ریزی درسی، واحد مرند، دانشگاه آزاد اسلامی، مرند، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: استرس امتحان یکی از استرس‌های موقعیتی است که با عملکرد و پیشرفت تحصیلی میلیون‌ها دانش‌آموز و دانشجو در مراکز آموزشی رابطه تنگاتنگ دارد. افراد دارای استرس امتحان بالا بر خلاف افراد دارای استرس امتحان پائین که اغلب به متغیرهای مرتبط با تکلیف توجه دارند به متغیرهای مرتبط با خود توجه می‌کنند. به بیان دیگر، افراد دارای استرس امتحان در طی امتحان نگران و دلواپس هستند. افراد دارای اضطراب و استرس امتحان بالا در مقایسه با افراد دارای اضطراب و استرس امتحان پایین حواس پرتی بیشتری دارند و از خودشان ناراضی‌ترند. این افراد وقتی که در یک موقعیت ارزیابی قرار می‌گیرند، از خود پاسخ‌های منفی و خودمدارانه‌ای نشان می‌دهند که موجب می‌شود گذشت زمان آهسته‌تر به نظر آید و در انجام تکلیف در دست اقدام اختلال بوجود می‌آید. استرس امتحان مرکب از سه مؤلفه مهم نگرانی، هیجان‌پذیری و واکنش جسمانی است. اثرات منفی استرس امتحان بر پیشرفت تحصیلی در تحقیقات زیادی تأیید شده است. علت عمده افت عملکرد این است که افراد دارای استرس امتحان نمی‌توانند به بخش‌های مرتبط با تکلیف توجه کنند و افکار نامربوطی به ذهنشان خطور می‌کند که مانع از پیشرفت آن‌ها می‌شود. عوامل زیادی می‌توانند استرس امتحانات را در بین دانشجویان پیام‌نور کاهش دهند؛ یکی از مهم‌ترین این عوامل نقش برگزاری آزمون‌های مجازی می‌باشد. آموزش مجازی یا آموزش الکترونیکی شیوه جدید یادگیری از راه دور، و مبتنی بر شبکه اینترنت-اینترنت می‌باشد. در این شیوه آموزش، منابع مورد نیاز از طریق شبکه اینترنت در اختیار دانشجویان قرار گرفته و دانشجویان می‌توانند در هر زمان و در هر مکان، از منابع آموزشی جهت یادگیری استفاده کنند. در این روش از ابزارهایی مانند قالب‌های تعاملی، شبیه‌سازی، کلاس آنلاین، تمرین‌ها، آزمون‌های مجازی، فیلم، تصویر و صوت، بر اساس استانداردهای رایج آموزشی، امکان آموزش مخاطبان را فراهم می‌سازد. این پژوهش باهدف بررسی نقش آزمون‌های مجازی در کاهش استرس از دیدگاه استادان و دانشجویان دانشگاه پیام‌نور مرند در سال تحصیلی ۱۳۹۵-۱۳۹۶ انجام گرفته است.

دریافت: ۱۷ اردیبهشت ۱۳۹۷
داوری: ۰۱ تیر ۱۳۹۷
اصلاح: ۰۵ مهر ۱۳۹۷
پذیرش: ۱۶ مهر ۱۳۹۷

واژگان کلیدی:

آزمون‌های مجازی
استرس نگرانی
هیجان‌پذیری
واکنش‌های جسمانی

*نویسنده مسئول

sh.ranjdoust@marandiau.ac.ir



روش‌ها: این تحقیق از نظر هدف کاربردی و از نظر ماهیت توصیفی-پیمایشی و از نظر روش جمع‌آوری داده‌ها از نوع میدانی می‌باشد. جامعه آماری پژوهش حاضر شامل اساتید و دانشجویان دانشگاه پیام‌نور مرند به تعداد ۱۸۹۶ می‌باشد (تعداد جامعه آماری دانشجویان ۱۷۴۰ و اساتید ۱۵۶ نفر). تعداد نمونه آماری دانشجویان بر اساس جدول مورگان ۲۹۳ نفر و تعداد نمونه آماری اساتید ۲۷ نفر است. روش نمونه‌گیری برای هر دو گروه روش نمونه‌گیری طبقه‌ای نسبی است. ابزار اندازه‌گیری در پژوهش حاضر، دو پرسشنامه است. پرسشنامه اول، پرسشنامه استاندارد آموزش مجازی و پرسشنامه دوم محقق ساخته می‌باشد. روایی پرسشنامه‌ها حاضر توسط اساتید متخصص مورد تأیید قرار گرفته است. در بررسی پایایی این آزمون، میزان همسانی درونی با استفاده از روش آلفای کرونباخ محاسبه گردیده که برای پرسشنامه استاندارد آموزش مجازی ۰.۹۱۰ و برای پرسشنامه محقق ساخته ۰.۸۷ می‌باشد. برای تحلیل داده‌ها در سطح آمار توصیفی از نمودار، درصد و فراوانی و در سطح آمار استنباطی از آزمون همبستگی پیرسون و رگرسیون استفاده شده است.

یافته‌ها: از این مطالعه نتایج زیر حاصل شده است: برگزاری آزمون‌های مجازی در کاهش نگرانی نقش دارد؛ برگزاری آزمون‌های مجازی در کاهش هیجان‌پذیری نقش دارد؛ برگزاری آزمون‌های مجازی در کاهش انجام واکنش‌های جسمانی نقش دارد.

نتیجه‌گیری: نتایج بدست آمده نشان داد آزمون‌های مجازی در کاهش نگرانی، کاهش هیجان‌پذیری و کاهش واکنش‌های جسمانی نقش دارد بنابراین برای کاهش میزان استرس در دانشجویان و به وجود آوردن شرایط لازم برای کاهش استرس توصیه می‌شود زیر ساخت‌های آزمون‌های مجازی جهت کاهش استرس در دانشگاه‌ها توسعه و نهادینه شود.

مقدمه

دارای استرس امتحان پائین که اغلب به متغیرهای مرتبط با تکلیف توجه دارند به متغیرهای مرتبط با خود توجه می‌کنند. به بیان دیگر، افراد دارای استرس امتحان در طی امتحان نگران و دلواپس هستند. افراد دارای اضطراب و استرس امتحان بالا در مقایسه با افراد دارای اضطراب

استرس امتحان یکی از استرس‌های موقعیتی است که با عملکرد و پیشرفت تحصیلی میلیون‌ها دانش‌آموز و دانشجو در مراکز آموزشی رابطه تنگاتنگ دارد [۱]. افراد دارای استرس امتحان بالا بر خلاف افراد

ارزیابی و تفسیری که از مفهوم برانگیختگی می‌کنند، متفاوت هستند. برای مثال، هولندورث و همکاران دریافتند که آزمودنی‌های مضطرب برانگیختگی خود را به صورت بازدارنده معنی می‌کنند، در حالی که آزمودنی‌های غیر مضطرب آن را به عنوان فرآیندی برای اعمال تلاش بیشتر در امتحان تفسیر می‌کنند. از این رو تمرکز بر خودگویی‌های افراد ممکن است به اندازه اضطراب در افراد مضطرب تعیین کننده باشد. هولندورث و همکاران چهار نوع شناخت را که در عملکرد افراد بزرگسال دارای استرس امتحان مهم هستند مطرح نمودند. [۹]:

الف. ارزیابی‌های مثبت از عملکرد؛

ب. ارزیابی‌های منفی از عملکرد؛

ج. افکار مرتبط با تکلیف؛

د. افکار نامرتب با تکلیف؛

افکار مرتبط با تکلیف و ارزیابی‌های مثبت از عملکرد، به عملکرد کمک می‌کنند و لذا تسهیل کننده تکلیف هستند؛ در حالی که افکار نامرتب با تکلیف و ارزیابی‌های منفی به عملکرد آسیب می‌رسانند؛ و لذا بازدارنده‌های تکلیف نامیده می‌شوند. وین با استفاده از یک مقیاس اضطراب امتحان دریافت که کودکان دارای اضطراب امتحان بالا اشتغالات ذهنی خود را بهتر گزارش می‌دهند. با وجود این، محتوای این اشتغالات و رابطه آن‌ها با عملکرد امتحان آزمودنی در امتحان بررسی نشده است. هاگتف مقایسه‌های اجتماعی آزمودنی‌ها را در مورد عملکردشان (یعنی مرتبط با متن) با افکاری که به خود آزمون اشاره دارد (یعنی خارج از متن) مورد مقایسه قرار داد. فقط افکار مرتبط با متن به طور معناداری با عملکرد افراد در یک آزمون بلوغ ذهنی رابطه داشتند [۱۰-۱۱].

عوامل زیادی می‌توانند استرس امتحانات را در بین دانشجویان پیام نور کاهش دهند؛ یکی از مهم‌ترین این عوامل نقش برگزاری آزمون‌های مجازی می‌باشد. آموزش مجازی یا آموزش الکترونیکی شیوه جدید یادگیری از راه دور، و مبتنی بر شبکه اینترنت-اینترنت می‌باشد. در این شیوه‌ی آموزش، منابع مورد نیاز از طریق شبکه اینترنت در اختیار دانشجویان قرار گرفته و دانشجویان می‌توانند در هر زمان و در هر مکان، از منابع آموزشی جهت یادگیری استفاده کنند. در این روش از ابزارهایی مانند قالب‌های تعاملی، شبیه‌سازی، کلاس آنلاین، تمرین‌ها، آزمون‌های مجازی، فیلم، تصویر و صوت، بر اساس استانداردهای رایج آموزشی، امکان آموزش مخاطبان را فراهم می‌سازد. آزمون‌های الکترونیکی، سامانه‌ای است که اجازه می‌دهد دانشجویان بتوانند در آزمون‌های آزمایشی به صورت آنلاین و از طریق اینترنت شرکت نمایند. دانشجویان می‌توانند بر اساس علاقه مندی‌های خود در آزمون‌های گوناگون از پیش تعریف شده در سیستم شرکت نمایند [۱۲-۱۳].

برگزاری این آزمون‌ها برای دانشجویان دارای فوایدی می‌باشد از جمله: حذف زمان رفت و آمد به محل آزمون، اعلام نتیجه آزمون بلافاصله پس از پایان آزمون، دسترسی سریع به پاسخ نامه جواب‌های تشریحی سوالات، شرکت در آزمون در زمان‌های دلخواه. مزایای آزمون الکترونیکی نسبت به آزمون کاغذی، تاریخ‌های برگزاری متنوع‌تر، امکان برگزاری آزمون به

و استرس امتحان پایین‌تر، حواس‌پرتی بیشتری دارند و از خودشان ناراضی‌ترند. این افراد وقتی که در یک موقعیت ارزیابی قرار می‌گیرند، از خود پاسخ‌های منفی و خودمدارانه‌ای نشان می‌دهند که موجب می‌شود گذشت زمان آهسته‌تر به نظر آید و در انجام تکلیف در دست اقدام اختلال بوجود می‌آید [۲-۳].

اثرات منفی استرس امتحان بر پیشرفت تحصیلی در تحقیقات زیادی تأیید شده است. علت عمده افت عملکرد این است که افراد دارای استرس امتحان نمی‌توانند به بخش‌های مرتبط با تکلیف توجه کنند و افکار نامربوطی به ذهنشان خطور می‌کند که مانع از پیشرفت آن‌ها می‌شود. پژوهش‌های انجام شده توسط مندler نشان داد که افراد دارای استرس و اضطراب امتحان بالا در موقعیت‌هایی که عملکرد آنها مورد ارزیابی قرار می‌گیرد [۴]:

الف. وقت بیشتری را صرف می‌کنند؛

ب. در مورد عملکرد خود و اینکه دیگران چگونه عمل می‌کنند، نگرانند؛

ج. در مورد گزینه‌های سوالات اشتغال ذهنی دارند. به موضوعاتی چون احساس عدم کفایت، انتظار تنبیه، از دست دادن ارزش و افزایش واکنش‌های غیرارادی و جسمانی زیاد فکر می‌کنند.

استرس امتحان مرکب از سه مؤلفه مهم نگرانی، هیجان‌پذیری و واکنش جسمانی است. مؤلفه نگرانی به نوعی دلواپسی ذهنی در مورد عملکرد توصیف شده است. هیجان‌پذیری جنبه برانگیختگی غیرارادی استرس است. اثرات بازدارنده نگرانی بر عملکرد توسط محققان زیادی تأیید شده است. پژوهشگران معتقدند که احتمال اینکه مؤلفه هیجان‌پذیری در آزمودنی‌های دارای استرس امتحان بالا اختلال ایجاد کند کمتر است، در حالی که مؤلفه نگرانی توجه بیشتری را می‌طلبد و مستقیماً به افت بیشتری در عملکرد منجر می‌شود [۵].

اثرات بازدارنده ناشی از استرس امتحان را می‌توان با تقسیم توجه به خود و توجه به تکلیف تفسیر نمود. وین اظهار می‌دارد که عملکرد آزمودنی‌های دارای استرس امتحان بالا را می‌توان از طریق تمرکز توجه بر متغیرهای مرتبط با تکلیف و اجتناب از اشتغالات ذهنی در مورد خود ارزیابی، بالا برد. درمان‌هایی را باید طراحی کرد که مستقیماً مؤلفه نگرانی و سبک شناختی یا توجهی فرد دارای استرس امتحان بالا را مورد هدف و کنترل قرار دهد [۶-۷].

مک‌گیچی و همکارانش تصور می‌کنند علت اصلی استرس دانش‌آموزان و دانشجویان امتحان است و حتی تفکر درباره امتحان سبب ایجاد اضطراب و در نتیجه اختلال در پیشرفت تحصیلی و موفقیت درسی آن‌ها می‌شود. این شرایط برای دانشجویی که علاقه‌مند به کسب موفقیت است بیش از دیگران وجود دارد. امتحان در هر دوره و زمانی موجب پیدایش استرس و ترس در افراد است. خواه این امتحان مربوط به کلاس اول باشد یا مربوط به آزمون کنکور سراسری. امتحان، امتحان است. خواه این امتحان مربوط به امتحان رانندگی باشد یا مصاحبه برای استخدام در یک شرکت یا یک مؤسسه. اضطراب، قبل از امتحان به سراغ انسان می‌آید؛ و بسیاری از افراد شب امتحان تا صبح خوابشان نمی‌برد [۸].

شناختی اثر بخش‌ترین روش در کاهش اضطراب امتحان است. [۱۶] در مطالعه کولر و هالاهان رابطه بین استرس امتحان و عملکرد تحصیلی در دانشجویان و تفاوت در رفتارهای مرتبط با نحوه مطالعه برای هر دو گروه، مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که کاهش معنادار نمرات درسی با استرس امتحان ارتباط دارد. آن‌ها همچنین دریافتند که دانشجویان دارای استرس امتحان بالا، مهارت‌های مطالعه ضعیف‌تری دارند. [۱۷].

ساراسون و مندler کارکرد دانشجویان را تحت شرایط استرس بررسی کردند. آن‌ها به این نتیجه رسیدند که دستورالعمل‌های فوق در کارکرد آزمودنی‌های کم استرس اثر مثبت و در کارکرد آزمودنی‌های دارای استرس بالا اثر زیان بخشی داشته است [۱۸]. همچنین تحقیق دیگری در مورد ارتباط بین استرس امتحان و متغیرهای اضطراب حالت، عزت‌نفس، منبع کنترل، توانایی ذهنی و جنسیت انجام داد که در آن ۱۰۳ دانشجوی دوره لیسانس شرکت داشتند. نتایج تحقیق نشان داد افرادی که موقعیت‌ها را تهدیدآمیز ارزیابی می‌کردند، افرادی که احساس بی‌کفایتی می‌نمودند و از عزت‌نفس پایینی برخوردار بودند و کسانی که درباره کنترل شخصی‌شان شک داشتند به طور عمومی از اضطراب امتحان رنج می‌بردند. تحلیل‌های بیشتر روابط مستقل بین مؤلفه‌های اضطراب امتحان و متغیرهای اضطراب حالت، منبع کنترل و توانایی ذهنی را آشکار کرد. [۱۹]

آرنولد و فرانک تحقیقی تحت عنوان تأثیرات ناظر امتحان آشنا بر اضطراب امتحان دانشجویان انجام دادند که در آن تأثیر آشنایی ناظر امتحان بر عملکرد امتحان خواندن و اضطراب امتحان ۱۰۱ دانش‌آموز پایه‌های پنجم و ششم را بررسی کردند. نتایج آزمایش نشان داد که هر چند دو گروه در ابتدای آزمایش نمره‌های همانندی در تکلیف یادگیری داشتند، اما طی کوشش‌های یادگیری نمرات گروه دارای استرس پایین به صورت معناداری بیش از نمرات گروه دارای استرس بالا و افزایش یافت [۱۱].

اهمیت و ضرورت پژوهش حاضر از چند جنبه قابل بحث و بررسی می‌باشد. اول اینکه اکثر متفکران اعم از فیلسوفان، پیشوایان دینی و روان‌شناسان که برای انسان و انسانیت ارزش و احترام قائل هستند همگی در تجربه‌های متعدد و متنوع خود این حقیقت را دریافته‌اند که آموزش و تعلیم و تربیت وسیله عمده و اساسی در شکل دادن به رفتار فرد می‌باشد. بنابراین داشتن آگاهی و شناخت از وضع متعلم، جنبه‌های مختلف رشد او، احتیاجات و تمایلات و احساسات و تفکرات او عامل انگیزه مهمی در جهت تأمین رشد و سلامت روانی وی می‌باشد. همچنین شناخت استعداد و توان او و آمادگی وی برای زندگی اجتماعی که چگونه و تحت چه شرایطی شکوفا می‌گردد، ضروری به نظر می‌رسد. میزان پیشرفت و موفقیت هر فرد در زندگی به میزان یادگیری او بستگی دارد؛ و از آنجا که هیجان‌ها و عواطف یادگیرنده در تمام فعالیت‌های او در محیط آموزشگاه تأثیر می‌گذارد، کلیه اعمال روان‌شناختی (ذهنی)، تحت تأثیر استرس‌کنش مطلوب نخواهد داشت و بر این اساس افراد مضطرب، عموماً کارایی بهینه در زندگی و امر تحصیل ندارند [۱۴].

علاوه بر اختلالات و ناهنجاری‌های روانی و جسمانی بارز، به طور کلی

صورت تک نفره، دریافت نتیجه مهارت شنیداری بلافاصله پس از آزمون، امکان انتخاب تاریخ مورد نظر توسط خود متقاضی، دریافت سریع‌تر نتایج نسبت به شیوه کاغذی، کیفیت بالای مهارت شنیداری [۱۲].

از آنجا که وجود استرس در دانشجویان دانشگاه پیام نور بسیار محسوس است. این استرس موجب شده است که دانشجویان عملکرد پایینی داشته باشند؛ هنگام امتحان هیجان‌های ناخوشایندی را تجربه کنند؛ و اغلب عصبانی و پرخاشگر شوند. از اینرو پژوهشگر در صدد است به بررسی آزمون‌های مجازی و رابطه آن با کاهش استرس در بین دانشجویان دانشگاه پیام نور از ابعاد مختلف از جمله کاهش نگرانی، هیجان‌پذیری و واکنش‌های جسمانی پرداخته و عوامل فوق را از جوانب مختلف مورد بحث و بررسی قرار دهد. بنابراین پژوهش حاضر به دنبال یافتن پاسخ سوال زیر است: آیا آزمون‌های مجازی با کاهش استرس از دیدگاه استادان و دانشجویان دانشگاه پیام نور مرند درسال تحصیلی ۱۳۹۵-۱۳۹۶ رابطه دارد؟

در تحقیقی شجاعی با هدف بررسی استرس و عدم موفقیت دانشجویان در دانشگاه‌ها نشان داد که استرس دانشجویانی که در مشاوره گروهی شرکت کرده‌اند، به طور معناداری کمتر از دانشجویانی است که در مشاوره گروهی شرکت نکرده‌اند. محسنی تحقیقی را با هدف تأثیر استرس امتحان و شخصیت دانشجویان بر موفقیت دانشجویان روی ۳۴۵ نفر از دانشجویان شهر تهران انجام دادند. نتایج نشان داد که مقیاس استرس امتحان با کلیه عوامل مقیاس استرس همبستگی دارد. [۶] موسوی تحقیقی با هدف مقایسه تأثیر استرس در میزان موفقیت نسبی دختران و پسران در دانشگاه‌های ایران، انجام داده است. در این تحقیق موفقیت نسبی پسران در مقایسه با دختران به تأیید رسیده، اما به تأثیر میزان استرس در ایجاد این تفاوتها و تفاوت داوطلبان از نظر میزان اضطراب اشاره شده است و صرفاً به تأثیر جنسیت در قبول شدن داوطلبان اشاره نموده است. [۱۴]

ابوالقاسمی پژوهشی با هدف ساخت و اعتباریابی مقیاسی برای سنجش استرس امتحان و بررسی رابطه استرس امتحان با نوع آزمون انجام داد. براساس یافته‌های این پژوهش، استرس امتحان با استرس عمومی همبستگی منفی معناداری نشان می‌دهد. بین عملکرد تحصیلی و استرس امتحان همبستگی معناداری وجود دارد. ضرایب همبستگی چندگانه بین متغیرهای مورد مطالعه و استرس امتحان نشان داد که اضطراب عمومی تغییر معناداری را، بین متغیرهای مورد مطالعه و استرس امتحان به وجود می‌آورد [۱].

زاتس و چاسین در مطالعه خود دانشجویان دارای استرس امتحان بالا، متوسط و پائین را در یک موقعیت امتحان فرضی، مورد مقایسه قرار دارند. آزمودنی‌های دارای استرس امتحان بالا از آزمودنی‌های دارای استرس امتحان متوسط یا پایین به طور معناداری افکار بازدارنده تکلیف بیشتری را (از جمله ارزیابی‌های منفی و افکار نامرتب با تکلیف) گزارش دادند [۱۵].

مایکنبام در مطالعه‌ای کارایی نسبی یک روش درمان گروهی اصلاح شناختی را مورد بررسی قرار داد. نتایج نشان داد که روش اصلاح

مند می شوند. پژوهش حاضر به توصیف واقعیت ها می پردازد، لذا یک روش توصیفی است و چون از طریق پرسشنامه نگرش سنج به بررسی متغیرها پرداخته است، از نوع پیمایشی است و از آنجا که نمونه ها از محیط واقعی جدا نشده اند از نوع میدانی محسوب میشود.

جامعه آماری تحقیق حاضر شامل کلیه استادان و دانشجویان دانشگاه پیام نور مرند در سال ۱۳۹۵ است که طی سال تحصیلی ۱۳۹۵-۱۳۹۶ مشغول تدریس و تحصیل بوده اند. حجم نمونه با استفاده از جدول مورگان انتخاب شده است. تعداد جامعه آماری دانشجویان ۱۷۴۰ و اساتید ۱۵۶ نفر و در مجموع ۱۸۹۶ نفر می باشد.

ابزار اندازه گیری پژوهش حاضر، پرسشنامه است. پژوهش از دو پرسشنامه بهره گرفته است: پرسشنامه استاندارد آموزش مجازی بر گرفته از مطالعات فارغ زاده و کاشی شامل ۱۲ گویه با طیف لیکرت ۵ درجه ای می باشد. پرسشنامه دوم محقق ساخته می باشد. این پرسشنامه به صورت بسته پاسخ و براساس مقیاس پنج درجه ای لیکرت تنظیم شده است، این پرسشنامه از چهار خرده مقیاس تشکیل شده و هریک از خرده آزمون ها برای سنجش هریک از فرضیه های اصلی تنظیم می شود. روایی پرسشنامه حاضر توسط استاد راهنما مورد تایید قرار گرفته و همچنین پایایی این آزمون، میزان همسانی درونی با استفاده از روش آلفای کرونباخ محاسبه شده است. پژوهشگر همسانی درونی پرسشنامه استاندارد آموزش مجازی را ۰,۹۱ و پرسشنامه محقق ساخته را ۰,۸۱ محاسبه نموده است. داده ها در دو سطح آمار توصیفی و استنباطی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. در سطح آمار توصیفی از روش های آماری توصیفی مثل جداول، نمودارها، میانگین، واریانس و انحراف معیار استفاده شده است.

آزمون فرضیه ها

فرضیه اصلی: برگزاری آزمون های مجازی در کاهش استرس دانشجویان نقش دارد.

برای آزمون فرضیه اصلی، از آزمون رگرسیون خطی ساده استفاده شد. با توجه به جدول ۱ ضریب همبستگی نشان دهنده رابطه بین متغیرها می باشد. با توجه به سطح معنای داری ۰,۰۰۰ که کمتر از ۰,۰۵ می باشد بنابراین فرضیه معنی دار بوده و تایید میشود و همچنین ضریب تعیین ۰,۸۳۶ درصد نیز نشان دهنده میزان تاثیر برگزاری آزمون های مجازی در کاهش استرس دانشجویان می باشد.

جدول ۲ آزمون معناداری ضریب تعیین را نشان می دهد. بر اساس سطح معنی داری (کمتر از ۰,۰۵) ضریب تعیین به دست آمده به لحاظ آماری معنادار است.

آزمون t نشان دهنده معناداری تاثیر متغیر در معادله رگرسیونی است. Beta میزان تأثیر استاندارد شده متغیر است و b ضریب رگرسیون استاندارد نشده است. با توجه به ضریب بتای بدست آمده در جدول ۳، برگزاری آزمون های مجازی ۰,۸۳۶ در کاهش استرس دانشجویان تاثیر مثبت دارد. بر این اساس، فرضیه اصلی تحقیق تایید شده و می توان بیان کرد که: برگزاری آزمون های

استرس می تواند پردازش توجه تمرکز، حافظه، جهت یابی، مفهوم سازی، برنامه ریزی و حل مسئله را مختل نماید. اعمال روان شناختی فوق الذکر مبنای تمام عملکردهای روزمره انسان هستند، از جمله فرایند یادگیری که رکن عمده و اساسی در آموزش و پرورش می باشد. استرس یک پدیده عالمگیر بشری است که با انتظار وقوع یک اتفاق ناگوار مشخص است لذا از آنجا که واکنش در مقابل خطری که نامعلوم و مبهم است اضطراب و ترس از عدم موفقیت در دانش آموزان نه تنها در سازگاری عمومی آنها اثر سوء دارد بلکه احتمال دارد در موفقیت و فعالیت تحصیلی او نیز اثر گذاشته و ایجاد اختلال نماید. اکثر دانشجویان و دانش آموزانی که افت تحصیلی دارند، استعداد و توانایی لازم را برای موفقیت دارا هستند، اما متأسفانه اضطراب در فعالیت ذهنی آنها اختلال ایجاد کرده و باعث افت تحصیلی آنان می گردد. در واقع وجود عامل منفی اضطراب از جمله عوامل مخل در یادگیری به شمار می آید. در این میان برخی افراد بیش از سایرین دچار استرس می گردند. وضعیت استرس آور همچون امتحانات، مصاحبه ها و دشواری های مربوط به کار و تحصیل، باعث تجلی اضطراب می شود. تعارضات درونی از قبیل تصمیمات خفیه که غالب مواقع احساسات خطاکاری را به دنبال دارد و ناکامی از شکست مداوم در افرادی که نتواند بر آن غلبه کنند باعث ایجاد استرس می شوند [۲۰-۲۱].

از میان صدها ویژگی فردی مرتبط به مسئله استرس که با یادگیری و تدریس مرتبط هست، شناخت شکوفایی استعدادها، نهفته، خلاقیت و پیشرفتهای فرهنگی، اقتصادی و اجتماعی و ... از اهمیت ویژه برخوردار هست. و با توجه به اینکه امروزه مبالغ هنگفتی از هزینه ملی همه ساله صرف امر تعلیم و تربیت می شود، بررسی عوامل مؤثر در یادگیری و رشد همه جانبه جوانان بیش از پیش احساس می گردد.

نتایج حاصل از پژوهش حاضر می تواند توسط موسسات مختلف خصوصا آموزش عالی، اساتید و دانشجویان مورد استفاده قرار گیرد. پژوهشگر احساس می کند وجود استرس در دانشجویان دانشگاه پیام نور بسیار محسوس است. و موجب شده است که دانشجویان عملکرد پایینی داشته باشند و دانشجویان موقع امتحان هیجان های ناخوشایندی را تجربه کنند و اغلب عصبانی و پرخاشگر شوند از اینرو پژوهنده در صدد است به بررسی آزمونهای مجازی و رابطه آن با کاهش استرس در بین دانشجویان دانشگاه پیام نور از ابعاد مختلف از جمله کاهش نگرانی، هیجان پذیری و واکنش های جسمانی بپردازد و عوامل فوق را از جوانب مختلف مورد بحث و بررسی قرار دهد. با عنایت به موارد فوق دغدغه و مشکل خود را چنین مطرح می کند آیا آزمونهای مجازی با کاهش استرس از دیدگاه استادان و دانشجویان دانشگاه پیام نور مرند در سال تحصیلی ۱۳۹۵-۱۳۹۶ رابطه دارد؟

روش تحقیق

این تحقیق از نظر هدف کاربردی است؛ از نظر ماهیت توصیفی از نوع پیمایشی است؛ و از روش جمع آوری داده ها از نوع میدانی است. کاربردی است چون از نتایج آن در سازمان ها و موسسات مختلف بهره

جدول ۴: آزمون رگرسیون فرضیه اول

Table 4: Regression test of the first hypothesis

Adjusted coefficient of determination	The coefficient of determination	The correlation coefficient	Sig
0.583	0.595	0.772	0.000

جدول ۱: آزمون رگرسیون فرضیه اصلی

Table 1: Regression test of the main hypothesis

Adjusted coefficient of determination	The coefficient of determination	The correlation coefficient	Sig
0.689	0.698	0.836	0.000

جدول ۵: نتایج حاصل از تحلیل واریانس رگرسیون

Table 5: Results of regression variance analysis

Source of change	Total second powers	df	Average second power	F	Sig
regression (Treatment)	10.327	1	10.327		
Error	7.020	292	0.219	47.076	0.000
Total	17.347	293			

جدول ۲: نتایج حاصل از تحلیل واریانس رگرسیون

Table 2: Results of regression variance analysis

Source of change	Total second powers	df	Average second power	F	Sig
regression (Treatment)	12.112	1	12.112		
Error	5.235	292	0.164	74.035	0.000
Total	17.347	293			

جدول ۶: ضرایب رگرسیونی متغیرها

Table 6: Regression coefficients of variables

Regression model	Non-standard coefficients		Standard coefficients		
	B	Std. Error	Beta	T	Sig
The width of the source	0.596	0.213		2.800	0.009
Reduce worries	0.662	0.096	0.772	6.861	0.000

جدول ۳: ضرایب رگرسیونی متغیرها

Table 3: Regression coefficients of the variables

Regression model	Non-standard coefficients		Standard coefficients		
	B	Std. Error	Beta	T	Sig
The width of the source	0.337	0.200		2.364	0.003
Reducing stress	0.778	0.090	0.836	8.604	0.000

Beta میزان تأثیر استاندارد شده متغیر است و b ضریب رگرسیون استاندارد نشده است.

با توجه به ضریب بتای بدست آمده در جدول ۶، برگزاری آزمون‌های مجازی ۰,۷۷۲ در کاهش استرس دانشجویان تأثیر مثبت دارد. بر این اساس فرضیه اول تحقیق تایید شده و می توان بیان کرد که: برگزاری آزمون‌های مجازی در کاهش نگرانی دانشجویان دانشگاه پیام نور مرند در سال تحصیلی ۱۳۹۵-۱۳۹۶ نقش دارد.

فرضیه دوم

برگزاری آزمون‌های مجازی در کاهش هیجان پذیری دانشجویان نقش دارد.

برای آزمودن فرضیه دوم، از آزمون رگرسیون خطی ساده استفاده می‌شود.

با توجه به جدول ۷، با توجه به سطح معنی داری ۰,۰۰ که کمتر از ۰,۰۵ می باشد بنابراین معنی دار فرضیه معنی دار بوده و تایید می‌شود. ضریب تعیین ۸۳,۱ درصد نیز نشان دهنده میزان تأثیر برگزاری آزمون‌های

مجازی در کاهش استرس دانشجویان دانشگاه پیام نور مرند در سال تحصیلی ۱۳۹۵-۱۳۹۶ نقش دارد.

فرضیه اول

برگزاری آزمون‌های مجازی در کاهش نگرانی دانشجویان نقش دارد.

برای آزمودن فرضیه اول، از آزمون رگرسیون خطی ساده استفاده می‌شود.

با توجه به جدول ۴ با توجه به سطح معنی داری ۰,۰۰۰ که کمتر از ۰,۰۵ می باشد بنابراین فرضیه معنی دار بوده و مورد تایید می باشد. ضریب تعیین ۷۷,۲ درصد نیز نشان دهنده میزان تأثیر برگزاری آزمون‌های مجازی در کاهش نگرانی دانشجویان می‌باشد.

جدول ۵ آزمون معناداری ضریب تعیین را نشان می‌دهد. بر اساس سطح معنی داری (کمتر از ۰,۰۵) ضریب تعیین به دست آمده به لحاظ آماری معنادار است

آزمون t نشان دهنده معناداری تأثیر متغیر در معادله رگرسیونی است.

برای آزمودن فرضیه سوم، از آزمون رگرسیون خطی ساده استفاده می‌شود.

با توجه به جدول ۱۰، با توجه به سطح معنی داری ۰,۰۰۰ که کمتر از ۰,۰۵ می‌باشد بنابراین فرضیه معنی دار بوده و تایید می‌شود. ضریب تعیین ۰,۸۲ درصد نیز نشان دهنده میزان تاثیر برگزاری آزمون های مجازی در کاهش انجام واکنش های جسمانی دانشجویان می‌باشد.

جدول ۱۱ آزمون معناداری ضریب تعیین را نشان می‌دهد. بر اساس سطح معنی داری (کمتر از ۰,۰۵) ضریب تعیین به دست آمده به لحاظ آماری معنادار است. آزمون نشان دهنده معناداری تاثیر متغیر در معادله رگرسیونی است. Beta میزان تاثیر استاندارد شده متغیر است و b ضریب رگرسیون استاندارد نشده است با توجه به ضریب بتای بدست آمده در جدول ۱۲ برگزاری آزمون های مجازی ۰,۸۲۶ در کاهش انجام واکنش های جسمانی دانشجویان تاثیر مثبت دارد. بر این اساس فرضیه سوم تحقیق تایید شده و می‌توان بیان کرد که: برگزاری آزمون های مجازی در کاهش انجام واکنش های جسمانی دانشجویان دانشگاه پیام نور مرند در سال تحصیلی ۱۳۹۵-۱۳۹۶ نقش دارد.

مجازی در کاهش هیجان پذیری دانشجویان می‌باشد. جدول ۸ آزمون معناداری ضریب تعیین را نشان می‌دهد. بر اساس سطح معنی داری (کمتر از ۰,۰۵) ضریب تعیین به دست آمده به لحاظ آماری معنادار است.

آزمون نشان دهنده معناداری تاثیر متغیر در معادله رگرسیونی است. Beta میزان تاثیر استاندارد شده متغیر است و b ضریب رگرسیون استاندارد نشده است. با توجه به ضریب بتای بدست آمده در جدول ۹ برگزاری آزمون های مجازی ۸,۳۱ در کاهش هیجان پذیری دانشجویان تاثیر مثبت دارد. بر این اساس فرضیه دوم تحقیق تایید شده و می‌توان بیان کرد که: برگزاری آزمون های مجازی در کاهش هیجان پذیری دانشجویان دانشگاه پیام نور مرند در سال تحصیلی ۱۳۹۵-۱۳۹۶ نقش دارد.

فرضیه سوم

برگزاری آزمون های مجازی در کاهش انجام واکنش های جسمانی دانشجویان نقش دارد.

جدول ۱۰: آزمون رگرسیون فرضیه سوم

Table 10: Regression test of the third hypothesis

Adjusted coefficient of determination	The coefficient of determination	The correlation coefficient	Sig
0.673	0.682	0.826	0.000

جدول ۱۱: نتایج حاصل از تحلیل واریانس رگرسیون

Table 11: Results of regression variance analysis

Source of change	Total second powers	df	Average second power	the amount of F	Sig
Regression (treatment)	11.839	1	11.839	68.785	0.000
Error	0.508	292	0.172		
Total	17.347	293			

جدول ۱۲: ضرایب رگرسیونی متغیرها

Table 12: Regression coefficients of variables

Regression model	Non-standard coefficients		Standard coefficients		Sig
	B	Std. Error	Beta	T	
The width of the source	0.411	0.199		2.067	0.047
Performing physical reactions	0.728	0.088	0.826	8.294	0.000

جدول ۷: آزمون رگرسیون فرضیه دوم

Table 7: Regression test of the second hypothesis

Adjusted coefficient of determination	The coefficient of determination	The correlation coefficient	Sig
0.680	0.690	0.831	0.000

جدول ۸: نتایج حاصل از تحلیل واریانس رگرسیون

Table 8: Results from regression variance analysis

Source of change	Total second powers	df	Average second power	F	Sig
Regression (treatment)	11.966	1	11.966	71.15	0.000
Error	5.382	292	0.168		
Total	17.347	293			

جدول ۹: ضرایب رگرسیونی متغیرها

Table 9: Regression coefficients of variables

Regression model	Non-standard coefficients		Standard coefficients		Sig
	B	Std. Error	Beta	T	
The width of the source	0.455	0.190		2.391	0.023
Reduce excitement	0.695	0.082	0.831	8.435	0.000

جدول ۱۳: نتایج آزمون فرضیه چهارم

Table 13: Test results of the fourth hypothesis

Levin test for equality of variances		Test value = 3							
		F	Sig	The statistics	df	Sig	Difference in mean	95% confidence interval	
Lower limit	upper line								
Virtual tests by reducing stress	The assumption of the equality of variances	0.148	0.040	0.17	264	0.019	1.43	-0.051	0.17
	Assumption of inequality of variances			0.013	345.713	0.043	1.43	-0.058	0.16

تنها هنگامی بیماری قلمداد می‌شود که بدون علت معقول به منصف ظهور رسیده و تا بعد از بر طرف شدن علت مدت زیادی استمرار یابد. عوامل متعدد ارگانیکی، محیطی، روانی و شناختی در ایجاد استرس می‌تواند نقش داشته باشد و بشر را تحریک کند تا برای شناخت عوامل ایجاد کننده آن و حتی المقدور در رفع آن کوشش نماید. استرس آنچنان قابلیت سلطه بر وجود انسان دارد که بسیاری از اختلالات روان شناختی جسمانی از آن ناشی می‌شود. برخی از اختلالات روان شناختی و جسمانی ناشی از اضطراب، مشتمل بر سردردهای

تنشی بیقراری، ناتوانی جنسی، سرد مزاجی، انقباض عضلات، خستگی زودرس، کم‌خوری و پرخوری، بیخوابی، زخم‌های گوارشی، عدم توازن ضربان قلب و تنفس، فلج‌های غیرعضوی، پرخاشگری، تحریک‌پذیری و حساسیت می‌باشد.

نتیجه‌گیری

هدف از مقاله حاضر بررسی این پژوهش با هدف بررسی نقش آزمون‌های مجازی در کاهش استرس از دیدگاه استادان و دانشجویان دانشگاه پیام نور مرند در سال تحصیلی ۱۳۹۵-۱۳۹۶ بود. برای گردآوری اطلاعات از پرسشنامه استاندارد استفاده شد. نتایج بدست آمده نشان داد آزمون‌های مجازی در کاهش نگرانی، کاهش هیجان‌پذیری و کاهش واکنش‌های جسمانی نقش دارد بنابراین برای کاهش میزان استرس در دانشجویان و به وجود آوردن شرایط لازم برای کاهش استرس توصیه می‌شود زیر ساخت‌های آزمون‌های مجازی جهت کاهش استرس در دانشگاه‌ها توسعه و نهادینه شود.

مشارکت نویسندگان

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

تشکر و قدردانی

از تمام کسانی که ما را در انجام این پژوهش یاری رساندند تشکر و قدردانی داریم.

جدول ۱۴: نتایج حاصل از فرضیه چهارم تحقیق

Table 14: Results from the fourth hypothesis of the research

Variable	Professor _s	Students	Difference	Sig	Test result
Virtual test	4.7413	4.4396	0.10174	0.019	Reject

فرضیه چهارم

بین نظر استادان و دانشجویان درباره نقش آزمون‌های مجازی با کاهش استرس تفاوت وجود دارد.

H0: بین نظر استادان و دانشجویان درباره نقش آزمون‌های مجازی با کاهش استرس تفاوت وجود ندارد

H1: بین نظر استادان و دانشجویان درباره نقش آزمون‌های مجازی با کاهش استرس تفاوت وجود دارد.

برای آزمون فرضیه چهارم تحقیق از آزمون t دو نمونه مستقل با فرضیه آماری بصورت زیر نوشته می‌شود.

باتوجه به نتایج ارایه شده در جدول ۱۴ میانگین تاثیر آزمون‌های مجازی بر استرس دانشجویان پیام نور شهرستان مرند به ترتیب ۴,۴۳۹۶, ۴,۷۴۱۳ می‌باشد که بیانگر این است که میانگین نظرات استادان با تفاوت ۰,۱۰۱۷۴، از لحاظ آماری با اهمیت نمی‌باشد. بر این اساس فرضیه چهارم مبنی بر وجود تفاوت معنی‌داری بین نظر استادان و دانشجویان درباره نقش آزمون‌های مجازی با کاهش استرس تایید نمی‌شود.

نتایج و بحث

واقعیت آن است که استرس وضعیت متداولی است که همه افراد در خلال دوران حیات با آن مواجه خواهند شد. قدری استرس در حیات روزمره امری خارج از انتظار نیست و طبیعی به نظر می‌رسد. در حقیقت، استرس اندک فرد را یاری می‌نماید تا بر دشواریها فائق آید. اضطراب

the middle school in the years 1382-1382. [doctoral dissertation]. Tabriz University, Tabriz; 2002. Persian.

[11] Arnold P, Frank F. *Try observer famili|ar effects on test anxiety: A computerized approach*. Michigan: Central Michigan University; 2009.

[12] Baer, R.A. (2006), *Mindfulness-based treatment approaches: Clinicians guide to evidence base and application*. USA: Academic Press.

[13] Crane R. *Mindfulness-based cognitive therapy*. New York: Routledge; 2009.

[14] Mousavi S. Comparison of Relative Strength of Girls and Sons in Iranian Universities, *Journal of Behavioral Sciences Research*. 2012; 6(1): 25-1. Persian.

[15] Zatith A, Chasin J. Students with exam stress, high, medium and low. *Journal of Medical Education*. 2014; 11(1): 58-68.

[16] Maikenbam D. Analysis of test anxiety in medical students. *Med Pregl*. 2103; 63(11-12): 863-6.

[17] Kouler DR, Halaham K. The link between stress and academic performance in students' exam. *College Student Journal*. 2011; 37(7): 276-85.

[18] Mandler S. Mental health and performance of medical students with high and low test anxiety. *Psychother Psychosom Med Psychol*. 2011; 57(7): 289-97.

[19] Dusek J. The development of test anxiety in children. In I. Sarason (Ed.), *Test anxiety: Theory, research, and applications* (pp. 87-110). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Publishers; 2008.

[20] Kabat-Zinn J. Mindfulness-based interventions in context: Past, present, and future. *Clinical Psychology: Science and Practice*. 2003; 10: 144-156.

[21] Kouler DR, Halaham K. The link between stress and academic performance in students' exam. *College Student Journal*. 2011; 37: 276-85. 16.

[22] Linden W. Practicing of meditation by school children and their levels of field dependence-independence, test anxiety, and reading achievement. *Journal of Consulting & Clinical Psychology*. 2001; 41: 139-143.

تعارض و منافع

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

منابع و مآخذ

[1] Abolqasemi M. Construction and assessment measures for testing stress. *Proc. of the 2nd National Conference on Psychology and Educational Sciences* (pp. 59-63). Tehran; 2013. Persian.

[2] Abbas A, Bahman H, Sugarcane, H. Compilation and credit validation for measuring test anxiety in Ahvaz secondary school students. *Journal of Educational Sciences and Psychology*. 2006; 3-4: 74-61. Persian.

[3] Stewar N. *Comparison of the effectiveness of cognitive and metacognitive strategies training on performance improvement in science sites* [master's thesis]. Allameh TabaBabaei University, Tehran; 2012. Persian.

[4] Imam GholizadehBaboli M. *The effect of teaching methods in social science learning in second secondary school students of Babol's new regiment*. [master's thesis]. TarbiatMoalem University, Tehran; 2009. Persian.

[5] Amiri A, Mohammad Khani P. Training of mind as a cinical intervention: A conceptual and experimental review. *Quarterly Journal of Mental Health*. 2006; 1(1): 38-29. Persian.

[6] Shojaee M. Causes and Failures of Students. *Journal of Information and Communication Technology in Education*. 2014; 2(2): 34-30. Persian.

[7] Badieh Cheraghi A. *The effectiveness of participatory study and interaction request on the understanding of secondary school students in Ali Abadkolat City*. [master's thesis] AllamehTabatabaei University, Tehran; 2002. Persian.

[8] Deserted I. *Methods of preventing academic failure*. Tehran: Parents & Coaches; 2000. Persian.

[9] Deserted I. The effectiveness of Lazarus Multifaceted Therapy, Ellis rational emotion and relaxation on students' test Anxiety. *Journal of Psychiatry and Clinical Psychology*. 2009; 8(3): 42-36. Persian.

[10] Derakhshan N. *Comparison of learning strategies and study of students in successful and unsuccessful, girl and boy students in*

Citation: (Vancouver): Ranjdoust Sh. [Investigating the role of virtual tests in reducing stress from the perspective of faculty members and students of Payame Noor University]. *Tech. Edu. J*. 2019; 13(2): 370-378.

 <http://dx.doi.org/10.22061/jte.2018.3319.184>



COPYRIGHTS

©2019 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 optimal design of the learning space on creativity promoting

Yazdan Movahedi

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

ABSTRACT

Submitted: 19 May 2018
 Reviewed: 27 July 2018
 Revised: 23 September 2018
 Accepted: 13 October 2018

KEYWORDS:

Design
 Educational
 Creativity
 Cognition

* Corresponding author

✉ y.movahedi@tabriziau.ac.ir

Background and Objectives: Creativity, is one of the great features of human thinking. One of the creative support strategies in cognitive education and increasing creativity is designing educational space. The educational space designed to enhance creativity should provide students with the opportunity to learn by being in a position beyond the classroom. Accordingly, the educational space designed based on cognitive education should, while acquainting students with creativity in solving problems, invite them to discovery and search and encourage them to experience and manipulate phenomena. One of the main priorities of the cognitive education is strengthening students' creativity and increasing their ability to solve open problems. Also, creativity and initiative are very important for the scientific growth and development of the country. A society that can provide creativity for the younger generation, especially students, will certainly benefit from scientific growth and prosperity. As the authority, ministry of education can create a suitable platform for the intellectual development of students in this regard. The purpose of this study was to determine the optimal design of the educational environment for the promotion of creativity.

Methods: The present study was a correlational design that was carried out using a precondition method. The statistical population of this study was all high school students in Tabriz during the academic year of 2017-18. 370 of them were selected as the sample and the questionnaire of optimal design of educational space and creativity was distributed among them. Data were collected using SPSS software version 19 cases were analyzed. Statistical analysis of the data was Pearson correlation coefficient and regression.

Findings: The findings showed that there is a significant relationship between variation in space detail, the use of natural materials, variability in coloration, variety in lighting, flexible and flexible space, and the existence of flower and plant with cognitive creativity. This difference is significant at $P < 0.01$ is meaningful.

Conclusion: The design of educational spaces, such as schools, is valuable because, on average, each person spends about 14,000 hours of their lives in the educational space, from elementary school to high school.

However, many school buildings have been severely damaged for a variety of reasons, which is inconsistent with the attractive environment for increased creativity. In such educational spaces the physical space of the school and the environment of the students' souls and minds cause fatigue, disruption of concentration, and indiscipline in scholars, and therefore the realization of the desired goals in the field of creativity, encounter new problems. The diversity of natural elements has a great impact on promoting children's creativity. For example, plants with different shapes, colors, and sizes of flowers and leaves in different seasons contribute to space diversity, as well as different colors of the light spectrum using colored glass or creating pools of water, waterfalls, aquariums, and fountains would contribute to variety. Playing with water, planting plants by oneself and the like have a great impact on promoting motivation and releasing emotions and can be a good facilitator for student participation in group activities. Based on the findings of this study, educational providers are recommended to consider environmental components and external education in students' creativity, and take into account students' and students' environments.



NUMBER OF REFERENCES
21



NUMBER OF FIGURES
0



NUMBER OF TABLES
3

مقاله پژوهشی

تأثیر طراحی بهینه فضای آموزشی بر ارتقای خلاقیت

یزدان موحدی

گروه طراحی اسلامی، دانشکده طراحی اسلامی، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: خلاقیت، یکی از ویژگی‌های عالی تفکر انسانی می‌باشد. یکی از راهکارهای پشتیبانی خلاق در آموزش و پرورش شناختی و افزایش خلاقیت، طراحی فضای آموزشی است. فضای آموزشی که با هدف تقویت خلاقیت طراحی می‌گردد می‌بایست فراتر از ایجاد کلاسی برای ارائه برنامه درسی، برای دانش‌آموزان امکان‌یادگیری از طریق قرار گرفتن در موقعیت را نیز ایجاد کند. بر این مبنا، فضای آموزشی طراحی شده بر اساس آموزش شناختی باید ضمن آشنا کردن دانش‌آموزان با خلاقیت در حل مسائل باز، آنها را به مکاشفه و جستجو دعوت کرده و به تجربه و دست‌ورزی با پدیده‌ها ترغیب نماید. در حیطه آموزش و پرورش شناختی نیز، تقویت خلاقیت دانش‌آموزان و افزایش توانایی آنها در حل مسائل باز بعنوان یکی از اولویتهای اصلی مورد توجه است. همچنین، خلاقیت و ابتکار عمل برای رشد و ارتقای علمی کشور از اهمیت بسزایی برخوردار است. جامعه‌ای که بتواند خلاقیت نسل جوان و به خصوص دانش‌آموزان را فراهم سازد به طور حتم از رشد و شکوفایی علمی بهره‌مند خواهد شد. سازمان آموزش و پرورش به عنوان متولی این بخش می‌تواند بستر مناسبی برای رشد فکری دانش‌آموزان ایجاد کند. پژوهش حاضر با هدف تأثیر طراحی بهینه فضای آموزشی بر ارتقای خلاقیت انجام شد.

دریافت: ۲۹ اردیبهشت ۱۳۹۷
داوری: ۵ مرداد ۱۳۹۷
اصلاح: ۱ مهر ۱۳۹۷
پذیرش: ۲۱ مهر ۱۳۹۷

واژگان کلیدی:

طراحی
آموزش
خلاقیت
شناخت

روش‌ها: مطالعه حاضر از نوع طرح‌های تحلیلی توصیفی بود که به روش رگرسیون یا پیش‌بین انجام شد. جامعه آماری پژوهش حاضر کلیه دانش‌آموزان مقطع دبیرستان شهر تبریز در سال تحصیلی ۹۷-۱۳۹۶ بودند. تعداد ۳۷۰ نفر از آنها به عنوان نمونه انتخاب شد و پرسشنامه طراحی بهینه فضای آموزشی و خلاقیت در بین آنها توزیع شد. داده‌های جمع‌آوری شده با نرم افزار SPSS نسخه ۱۹ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. روش تحلیل آماری داده‌های پژوهش ضریب همبستگی پیرسون و رگرسیون بود.

*نویسنده مسئول

y.movahedi@tabriziau.ac.ir

یافته‌ها: یافته‌های پژوهش نشان داد که تنوع در جزئیات فضا، استفاده از مصالح طبیعی، تنوع در رنگ‌پردازی، تنوع در نورپردازی، فضای متنوع و انعطاف‌پذیر و وجود گل و گیاه با خلاقیت شناختی ارتباط معناداری دارد و این تفاوت در سطح $P < 0.01$ معنادار می‌باشد.

نتیجه‌گیری: طراحی فضاهای آموزشی مانند مدارس از آن جهت با ارزش است که به طور میانگین هر فردی، حدود ۱۴ هزار ساعت از زندگی خویش را از دبستان تا دبیرستان در فضای آموزشی می‌گذراند.

این در حالی است که بسیاری از ساختمان‌های مدارس بنا به علل مختلفی دچار صدمات جدی شده‌اند و این در تناقض با محیط جذاب برای افزایش خلاقیت است. در این چنین فضاهای آموزشی که فضای کالبدی مدرسه و محیط حاکم بر روح و روان دانش‌آموزان باعث خستگی، اختلال در تمرکز، بی‌انطباقی در دانش‌پژوهان می‌شود و به همین خاطر تحقق یافتن اهداف مورد نظر در زمینه خلاقیت با مشکلات جدیدی روبرو می‌شود. تنوع‌پذیری عناصر طبیعی در ارتقاء خلاقیت کودکان تأثیر به‌سزایی دارد. برای مثال گیاهان با شکل، رنگ و اندازه گل و برگ‌های متفاوت در فصل‌های مختلف به تنوع فضایی کمک‌شایانی می‌کند یا همچنین رنگ‌های متفاوت طیف نور با استفاده از شیشه‌های رنگی و یا ایجاد حوض آب، آبشار، آکواریوم و فواره برای تنوع در فضای آموزشی بسیار مؤثر می‌باشد. بازی با آب، کاشت گیاهان توسط خود فرد و مانند آن علاوه بر اینکه در ارتقاء انگیزش و آزادسازی هیجانات تأثیر به‌سزایی دارد و می‌تواند یک بستر مناسب برای مشارکت دانش‌آموز در فعالیت‌های گروهی به شمار بیاید. به‌متصدیان آموزش و پرورش توصیه می‌شود برای ارتقای خلاقیت دانش‌آموزان مولفه‌های محیطی و کالبدی پردازی بیرونی را مد نظر قرار دهند.

مقدمه

بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته، برنامه درسی مقاطع مختلف آموزشی خود را بر محور آموزش شناختی سواد چهارگانه شامل علوم، تکنولوژی، مهندسی و ریاضیات بازنگری کرده‌اند. اگر تا یک دهه پیش، سواد خواندن و نوشتن از توانایی‌های هر فردی به حساب می‌آمد، امروزه سواد کامپیوتر حتی بیش از آن در ارتقاء جایگاه هر عضو جامعه مؤثر است. در همه این شاخه‌های چهارگانه، خلاقیت دانش‌آموزان بعنوان

در آغاز هزاره‌ی سوم میلادی، جهان با سرعت شگرفی به سوی پیشرفت حرکت می‌کند. در این میان آموزش و پرورش هر کشوری سهمی عمده در کنار دیگر عوامل داراست. از میان دوره‌های تحصیلی موجود، دوره دبیرستان نقشی به‌سزا و تعیین‌کننده‌ای جهت ادامه مسیر برای دیگر دوره‌ها در روحیه و ذهن نوجوانان و آینده‌سازان کشور داشته‌باشد.

به چیزهای غیر معمولی و غیر عادی به وجود می آید [۲]. کنجکاوی: تورنس و گاف بعد از مطالعات خود بر روی آزمودنی های مختلف شجاعت، صداقت، کنجکاوی و میل برای ریسک کردن را به عنوان صفت بارز افراد خلاق ذکر نمود. تحقیقات دیگر نیز نشان می دهند که کنجکاوی فرد در فرایند خلاقیت موثر است و افراد خلاق معمولاً کنجکاو هستند. همچنین یکی از ویژگی هایی که به وسیله آن افراد خلاق را از دیگران متمایز می کند کنجکاوی آنها است. انگیزه: انگیزه نقش بسیار مهمی در خلاقیت و نوآوری بر عهده دارد [۶].

برای رشد خلاقیت، صرفاً آموزش مطالب و یا برنامه ریزی برای توسعه استعدادها خلاق کافی نیست، بلکه باید به افراد کمک کرد تا نقاطی که انگیزه و مهارت با یکدیگر منطبق هستند یا محل تقاطع خلاقیت را تشخیص دهند. محل تقاطع ترکیب پر قدرتی است زیرا در این نقطه امکان خلاقیت فراهم می شود [۱]. از نظر تورنس، خلاقیت دارای عناصر تشکیل دهنده ای مانند قلمرو مهارت ها، مهارت های تفکر خلاق و انگیزه است. تخیل: بسیاری از ابداعات و اختراعات در نتیجه قدرت تخیل هستند. یکی از ابعاد روش تخیلی این است که فرد خود را جای چیزی دیگر قرار می دهد [۲].

پژوهش ها نشان می دهند در دوران کودکی و نوجوانی قابلیت ها و خلاقیت کودکان پایه گذاری می شود و بهترین زمان پیشرفت برای خلاقیت و تخیل در همین سنین روی می دهد. طی این سالها از محیط تاثیر بیشتری می گیرند و در مورد محیط خود به طور طبیعی کنجکاو هستند. حال آن که فضاهای آموزشی، فاقد طراحی مناسب است. اکثر آنها در فضاهای مسکونی و حتی آپارتمان ها تاسیس شده و با نقاشی و رنگ آمیزی، ظاهراً به محیطی آموزشی تبدیل شده اند [۷].

کلیه عوامل فیزیکی محیط مانند نور، منظر، صداها و حتی آلودگی صوتی و بصری می تواند تاثیر مثبت یا منفی بر میزان رشد خلاقیت داشته باشد. هر چند در زمینه تاثیر محیط بر خلاقیت، مطالعات زیادی انجام شده است، که از جمله می توان به محیط اجتماعی نیز اشاره کرد اما تاثیر طراحی محیط و عوامل وابسته به آن بر خلاقیت کمتر مورد توجه قرار گرفته است [۸]. مطالعاتی که در این زمینه ها انجام شده است نشان داده است که کمتر به عوامل طراحانه بر خلاقیت و یادگیری پرداخته شده است. بازنگری این مطالعات نشان دهنده این است که رفتار انسان، برخوردها و کاربرد فضا می تواند به واسطه فضا و ارتباطات فضایی تحت تاثیر قرار بگیرد. مطالعات زیادی نشان می دهند که محیط فیزیکی بر خلاقیت شناختی تاثیر گذار می باشد. از آنجا که محیط فیزیکی از لحاظ شناختی و ادراکی محرک است پس می تواند تقویت کننده خلاقیت باشد [۹].

به منظور افزایش خلاقیت کودکان تمام عوامل محیطی مانند محیط خانوادگی، محیط فیزیکی، محیط آموزشی، برنامه ها و سیستم ها آموزشی و همچنین افراد آموزش دهنده موثر هستند. برخی از این ویژگی های کالبدی محیط فیزیکی که می تواند بر خلاقیت و نوآوری استفاده کنندگان از آن فضا موثر باشد عبارتند از: تنوع در جزئیات فضا، دید به محیط طبیعی، استفاده از مصالح طبیعی، رنگ، نور، فضای متنوع و انعطاف پذیر، وجود گل و گیاه در محیط پیرامون، وجود بسترهای

یک توانایی پایه مورد توجه قرار می گیرد [۱]. در همین راستا، خلاقیت بعنوان یکی از توانایی های برجسته بشر همواره مورد مطالعه محققین علوم شناختی با رویکردهای مختلف بوده است.

تفکر خلاق فرایند حس کردن مشکلات، مسائل، شکاف در اطلاعات، عناصر گم شده، فرضیه سازی و حدس زدن درباره نواقص و آزمودن فرضیات ذهن و در نهایت انتقال نتایج است. تفکر خلاق از چهار هسته اصلی تشکیل شده است که عبارتند از: سیالی، یعنی استعداد تولید اندیشه های زیاد؛ ابتکار، به معنای استعداد تولید ایده های بدیع و غیر عادی؛ انعطاف پذیری به معنای مستعد بودن برای تولید ایده های متنوع و گوناگون و در نهایت بسط به معنای مستعد بودن برای توجه به جزئیات می باشد [۲]. فرد خلاق با استفاده از مهارت های خاص تفکر و نیز توان ارائه راه حل های متعدد در موقعیت های متفاوت همواره به شکل تاثیر گذاری عمل می کند و با ابهامات موجود به خوبی سازگار می شود. در سال های اخیر، مطالعات نشان داده اند که سازه خلاقیت یک مهارت می باشد و بنابراین اکتسابی و قابل آموزش می باشد [۳]. قابلیت آموزش، عرصه ی وسیعی جهت بهره مندی هر چه بیشتر از توان بالقوه این نیروی برتر ذهنی را پیش رو نهاده است و برای بسیاری از مراکز تولیدی و صنعتی امیدوار کننده بوده و آنها را به تکاپو برای ارتقای توانمندی پیش می برد. با توجه به اینکه خلاقیت یک سازه چند بعدی است، تعریف و اندازه گیری آن با دشواری هایی مواجه می باشد. تعاریف زیادی در مورد خلاقیت وجود دارد اما توافقی در مورد عملیاتی بودن هیچ کدام از آنها وجود ندارد [۴]. با این حال می توان اشاره کرد که خلاقیت بیشتر در ارتباط با مفاهیمی نوآوری و سودمند بودن تعریف شده است [۵]. یعنی نوآوری و سودمندی تولید یک ایده یا محصول به عنوان ویژگی اصلی خلاقیت پذیرش شده می باشد [۳].

یکی از راهکارهای پشتیبانی خلاق در آموزش و پرورش شناختی و افزایش خلاقیت، طراحی فضای آموزشی است. فضای آموزشی که با هدف تقویت خلاقیت طراحی می گردد می بایست فراتر از ایجاد کلاسی برای ارائه برنامه درسی، برای دانش آموزان امکان یادگیری از طریق قرار گرفتن در موقعیت را نیز ایجاد کند. بر این مبنا، فضای آموزشی طراحی شده بر اساس آموزش شناختی باید ضمن آشنا کردن دانش آموزان با خلاقیت در حل مسائل باز، آنها را به مکاشفه و جستجو دعوت کرده و به تجربه و دست ورزی با پدیده ها ترغیب نماید. در حیطه آموزش و پرورش شناختی نیز، تقویت خلاقیت دانش آموزان و افزایش توانایی آنها در حل مسائل باز بعنوان یکی از اولویتهای اصلی مورد توجه است. همچنین، خلاقیت و ابتکار عمل برای رشد و ارتقای علمی کشور از اهمیت بسزایی برخوردار است.

جامعه ای که بتواند خلاقیت نسل جوان و به خصوص دانش آموزان را فراهم سازد به طور حتم از رشد و شکوفایی علمی بهره مند خواهد شد. سازمان آموزش و پرورش به عنوان متولی این بخش می تواند بستر مناسبی برای رشد فکری دانش آموزان ایجاد کند [۶]. مطابق با دیدگاه تورنس و گاف، خلاقیت از چهار عاملی اصلی تشکیل یافته است که عبارتند از: ابتکار؛ یکی از مهارت هایی که برای رشد خلاقیت ضروری بنظر می رسد. ابتکار با حذف تفکر عادی و عادت و با اندیشیدن

آموزان مورد بررسی قرار گرفت.

ابزار گردآوری اطلاعات

مقیاس خلاقیت: این ابزار دارای ۶۰ گویه می باشد که پاسخ ها روی یک پیوستار سه درجه ای به صورت طیف لیکرت از صفر تا دو مشخص می شوند. پایایی مقیاس خلاقیت عابدی، از طریق آزمون مجدد در سال ۱۳۶۳ در چهار بخش آزمون به ترتیب سیالی ۰،۸۵، ابتکار (اصالت) ۰،۸۲، بسط ۰،۸۰ و انعطاف پذیری ۰،۸۴، به دست آمده است [۱۴].

مقیاس طراحی بهینه فضای آموزشی: این پرسشنامه شامل ۴۸ سوال می باشد که از تئوری های مطرح در این حوزه برگرفته شده است و شامل شش مولفه تنوع در جزئیات فضا، استفاده از مصالح طبیعی، تنوع در رنگ پردازی، تنوع در نورپردازی، فضای متنوع و انعطاف پذیر و وجود گل و گیاه می باشد که روایی صوری آن توسط اساتید متخصص در این حوزه سنجیده شد و سپس روایی آماری نیز از طریق آلفای کرونباخ محاسبه شده و روایی ۰،۸۳ برای کل پرسشنامه بدست آمد. روایی مولفه ها نیز بترتیب شامل ۰،۷۱، ۰،۷۹، ۰،۸۵، ۰،۹۲، ۰،۸۷ و ۰،۷۷ بود. همچنین پایایی درونی این مقیاس در این پژوهش ۰،۷۹ بدست آمد.

روند اجرا: در این پژوهش، روش گردآوری اطلاعات به این صورت بود که ابتدا پس از اخذ مجوز های لازم و کسب رضایت آگاهانه آزمودنی ها، مقیاس های خلاقیت و طراحی بهینه فضای آموزشی برای همه دانش آموزان مقطع دبیرستان اجرا شد و سپس داده های جمع آوری شده به کمک ضریب همبستگی پیرسون و تحلیل رگرسیون چندمتغیره مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

نتایج و بحث

برای تجزیه و تحلیل آماری داده های گردآوری شده ابتدا از آمار توصیفی، ضریب همبستگی پیرسون و سپس رگرسیون چند متغیره استفاده گردید. در آمار توصیفی به میانگین و انحراف استاندارد متغیرها پرداخته می شود. در روش همبستگی به بررسی میزان رابطه متغیرها با یکدیگر پرداخته می شود که در این پژوهش به بررسی رابطه تنوع در جزئیات فضا، استفاده از مصالح طبیعی، تنوع در رنگ پردازی، تنوع در نورپردازی، فضای متنوع و انعطاف پذیر و وجود گل و گیاه با خلاقیت پرداخته شده است. اما در روش رگرسیون چند متغیره به پیش بینی میزان خلاقیت بر اساس مولفه های بالا پرداخته شده است.

جدول شماره ۱، میانگین و انحراف استاندارد مولفه های پژوهش را نشان می دهد. همانطور که ملاحظه می شود میانگین تنوع در جزئیات فضا ۳۰،۶۸، استفاده از مصالح طبیعی ۲۸،۶۰، تنوع در رنگ پردازی ۱۸،۹۸، تنوع در نور پردازی ۲۱،۷۸، فضای متنوع و انعطاف پذیر ۳۴،۳۲ وجود گل و گیاه ۲۶،۸۹ و خلاقیت ۷۹،۴۶ می باشد.

برای بررسی رابطه ی بین اصول بهینه طراحی با خلاقیت از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد که نتایج آن در جدول شماره ۲ دیده می شود. همان طور که ملاحظه می شود تنوع در جزئیات فضا ۰،۴۸۳، استفاده از مصالح طبیعی ۰،۵۵۳، تنوع در رنگ پردازی ۰،۵۳۰، تنوع در

زیبا و برخورداری از خلوت است [۸]. پژوهش های مختلف پیرامون تاثیر محیط کالبدی بر ارتقا خلاقیت نشان می دهند که برخی از این فاکتورهای محیطی در افزایش خلاقیت شناختی موثر هستند [۱۰]. شکل و اندازه فضاها می تواند زمینه ساز تجمع افراد شود و گروه هایی برای تعاملات و روابط اجتماعی شکل بگیرد. میزان و نوع ارتباطات گروهی در روند خلاقیت تاثیر مثبت دارد. پس طراحی فضا به طوری که میزان ارتباطات را افزایش دهد بر کیفیت این تعاملات تاثیر مثبت داشته و بر رشد خلاقیت نیز تاثیر گذار می باشد [۱۱]. ایجاد منظر در محیط طبیعی نیز در رشد خلاقیت تاثیر گذار می باشد. حتی وجود گیاهان در فضای داخلی بر خلقیات و فرایند خلاقیت تاثیر گذار هستند. در همین راستا، [۱۲] در پژوهش خود با عنوان اصول طراحی فضای آموزشی کودکان بر اساس مدل خلاقیت بر پایه تلفیق نظریات مرتبط با موضوع تحقیق، از روش تحقیق پیمایشی استفاده کرده و بر اساس مدل خلاقیت، اصول طراحی فضاهای آموزشی استنتاج کردند.

نتایج تحقیق براساس مدل، تهیه اصولی معمارانه برای طراحی فضاهای آموزشی کودکان در جهت ارتقاء انگیزش و خلاقیت آنان بود. تغییر- تکمیل پذیری فضا و اجزای آن، تداخل فضاهای باز و بسته و بازسازی عناصر محرک طبیعی مانند نور، آب و گیاهان می شود. همچنین [۱۳] در پژوهش خود با عنوان اصول پارک شهری برای ارتقای خلاقیت کودکان نشان داد که با بکار گیری ایده های حاصل از مدل تحقیق حداقل یک نیم سال تحصیلی می توان فضاهای آموزشی را به گونه ای طراحی کرد که انگیزش کودک ارتقا یافته و قدرت تخیل و کنجکاوی او افزایش پیدا کند و به پرورش خلاقیت کودک منجر شود. بنابراین، در سال های اخیر تحقیقات بسیاری انجام شده که از میان عوامل متعدد تاثیرگذار در رشد خلاقیت، شیوه های آموزشی، جنبه های عاطفی- شناختی کودکان و نیز مسایل تربیتی مورد بررسی قرار گرفته اند؛ اما به تاثیر کیفیت فضای طراحی در پرورش خلاقیت کمتر توجه شده است. بر همین مبنا پژوهش در صدد است که به این سوال پاسخ دهد که آیا طراحی بهینه فضای آموزشی باعث ارتقای خلاقیت می شود؟

روش تحقیق

طرح پژوهش حاضر از نوع تحلیلی توصیفی بود که طی آن به روش رگرسیون به بررسی و پیش بینی ارتقای خلاقیت بر اساس مولفه های طراحی بهینه فضای آموزشی پرداخته شد.

جامعه، نمونه و روش نمونه گیری

جامعه آماری پژوهش حاضر، کلیه دانش آموزان پسر مقطع دبیرستان شهر تبریز در سال تحصیلی ۱۳۹۶-۹۷ به مدت دو نیم سالتحصیلی بود که مطابق با فرمول مورگان تعداد ۳۷۰ نفر از آنها به عنوان نمونه پژوهش به صورت تصادفی خوشه ای چند مرحله ای انتخاب شد. روش گردآوری اطلاعات به وسیله پرسشنامه محقق ساخته بود طراحی بهینه فضای آموزشی و پرسشنامه خلاقیت تورنس بود و برای جمع آوری اطلاعات از این پرسشنامه ها استفاده شد. در گام بعدی پرسشنامه ها در بین آزمودنی ها توزیع شده و عوامل طراحانه محیطی موثر بر خلاقیت دانش

جدول ۱: آمار توصیفی

Table 1: Descriptive statistics

SD	Mean	Scale
6.32	30.68	Diversity in space detail
5.80	28.60	Use of natural materials
3.58	18.98	Color variation
4.51	21.78	Diversity in lighting
5.90	34.32	Varied and flexible atmosphere
5.77	26.89	Presence of flowers and plants
16.77	79.46	Creativity

جدول ۲: نتایج همبستگی متغیرهای پژوهش

Table 2: Results of correlation coefficients of research variables

Presence of flowers and plants	Varied and flexible atmosphere	Diversity in lighting	Color variation	Use of natural materials	Diversity in space detail	Creativity
						1
					1	0.483 **
				1	0.630**	0.553 **
			1	0.480 **	0.484 **	0.530 **
		1	0.418 **	0.413 **	0.439 **	0.394 **
	1	0.358**	0.531**	0.495 **	0.576 **	0.383 **
1	0.358**	0.466**	0.395**	0.426**	0.276**	0.344**

جدول ۳: نتایج رگرسیون چندمتغیره برای پیش بینی خلاقیت بر اساس اصول طراحی

Table 3: Results of regression analysis of creativity prediction through the principles of optimal design of educational space

P	R2	R	F	T	Beta	SE	B	Predicting variables
0.001	0.394	0.644	16.12					General model
0.046				2.14	0.217	0.196	0.424	Diversity in space detail
0.002				3.19	0.311	0.213	0.680	Use of natural materials
0.001				3.28	0.300	0.220	0.725	Color variation
0.031				1.20	0.101	0.193	0.433	Diversity in lighting
0.020				2.35	0.134	0.224	0.380	
0.002				3.19	0.311	0.213	0.680	Presence Varied and flexible atmosphere of flowers and plants

نتیجه گیری

تحقیقات نشان داده اند که فضا عامل روانی و راهبردی است و از بعد فیزیکی یا کالبدی می تواند احساسی خوب یا بد را به انسان منتقل کند. فضا به عنوان یک عنصر، شامل فضای درونی بسته، فضای درونی باز و یا فضای بازی، عنصر موثر بر آموزش موثر است. متاسفانه فضاهای موجود، غالباً مطلوب نیستند و به تحقق اهداف آموزشی کمک نمی کنند [۱۵]. برنامه ریزی در بهره گیری مناسب از فضای آموزشی مدرسه یکی از ضروریات نظام آموزشی است. الگوی برنامه ریزی چند بعدی با توجه به هدف های آموزشی دانش آموزان و توجه به ابعاد اصلی و محوری این کلیت زمینه های ضروری در پرورش کل شخصیت کودک را باز

نور پردازی ۰،۳۹۴، فضای متنوع و انعطاف پذیر ۰،۳۸۳ و وجود گل و گیاه با خلاقیت ۰،۳۴۴ رابطه معناداری دارند و این رابطه در سطح $p < 0.01$ معنادار می باشد. نتایج حاصل از تحلیل رگرسیون چند متغیره نشان داد که اصول بهینه طراحی فضای آموزشی می توانند ۳۹ درصد واریانس خلاقیت را در دانش آموزان پیش بینی کنند، یعنی ۳۹ درصد از خلاقیت در دانش آموزان مقطع دبیرستان توسط مولفه های فوق قابل پیش بینی است، که در این میان تنوع در جزئیات فضا، استفاده از مصالح طبیعی، تنوع در رنگ پردازی، تنوع در نورپردازی، فضای متنوع و انعطاف پذیر و وجود گل و گیاه نقش معناداری داشتند.

برای افزایش خلاقیت است. این چنین فضاهای آموزشی که فضای کالبدی مدرسه و محیط حاکم بر روح و روان دانش آموزان باعث خستگی، اختلال در تمرکز، بی انضباطی در دانش پژوهان می شود و به همین خاطر تحقق یافتن اهداف مورد نظر در زمینه خلاقیت با مشکلات جدیدی روبرو می شود. تنوع پذیری عناصر طبیعی در ارتقاء خلاقیت کودکان تاثیر به سزایی دارد. برای مثال گیاهان با شکل، رنگ و اندازه گل و برگ های متفاوت در فصل های مختلف به تنوع فضایی کمک شایانی می کند یا همچنین رنگ های متفاوت طیف نور با استفاده از شیشه های رنگی و یا ایجاد حوض آب، آبشار، آکواریوم و فواره برای تنوع در فضای آموزشی بسیار موثر می باشد [۲۱]. بازی با آب، کاشت گیاهان توسط خود فرد و مانند آن علاوه بر اینکه در ارتقاء انگیزش و آزاد سازی هیجانات تاثیر به سزایی دارد، می تواند یک بستر مناسب برای مشارکت دانش آموز در فعالیت های گروهی به شمار بیاید.

انسان به طور ذاتی و طبیعی به عناصر طبیعت علاقه زیادی دارد و بسیاری از رویاهای انسان از تداعی تصاویر ذهنی در مورد طبیعت شکل گرفته است و چون نیروی مثبت تصاویر ذهنی خیالات است بنابراین می توان گفت که عناصر طبیعی می توانند نقش مهمی در خیال پردازی و خلاقیت داشته باشد [۱۰]. پژوهش حاضر دارای محدودیت هایی بود از جمله اینکه آزمودنی ها پژوهش همگی مقطع دبیرستانی بودند و دیگر اینکه طراحی بهینه فضای آموزشی به صورت پرسشنامه تدوین شده است. از همین رو، پیشنهاد می گردد که در مطالعات آینده پژوهشگران یافته های پژوهش حاضر را به صورت عملی در فضاهای آموزشی بکار گرفته و تاثیر آن را بر خلاقیت اندازه گیری نمایند.

تقدیر و تشکر

نویسندگان بر خود لازم می دانند که از کلیه دانش آموزان عزیزی که در این پژوهش ما را یاری نمودند تقدیر و تشکر بعمل آورند.

پی نوشت

1 Torrance & Goff

مشارکت نویسندگان

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

تشکر و قدردانی

از تمام کسانی که ما را در انجام این پژوهش یاری رساندند تشکر و قدردانی داریم.

تعارض و منافع

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

منابع و مآخذ

[1] Hosseini A. *The nature of creativity and breeding methods*. Mashhad: Astan Quds Razavi.; 2005. Persian.

می شناسد و شرایط تحقق امر یادگیری را در سطح اجرایی برنامه ریزی مورد تجزیه و تحلیل قرار می دهد [۱۲]. در طراحی بسیاری از فضاهای آموزشی، به جنبه های روحی و روان شناختی دانش آموزان کمتر توجه می شود.

به نظر روانشناسان محیط، محیط آموزشی باید به گونه ای طراحی شود که یادگیری در آن آسان و خوشایند باشد. آموزش و پرورش دانش آموزان، به عنوان سازندگان آینده جامعه از اهمیت بالایی برخوردار بوده و می تواند ضامن توسعه و پیشرفت پایدار هر جامعه ای باشد. با اینحال، در سالهای اخیر پیشرفت و توسعه جوامع بشری چنان سریع اتفاق افتاده که پیش بینی تغییرات آتی آنها بسیار مشکل است [۱۶]. امروزه، افزایش جمعیت در ایران، سبب توجه به مساله کیفیت طراحی فضاهای آموزشی برای آنان شده است. در مقاله حاضر اصول طراحی برای دانش آموزان تبیین شده است. همچنین بررسی های دیگری در این زمینه نشان داده اند که وجود گیاهان در فضای داخلی موجب ارتقای خلاقیت در افراد می گردد. آنچه در مطالعه حاضر به عنوان موضوعی تازه و بدیع مورد بحث و تاکید قرار گرفته است این است که بازی و مشارکت گروهی کودک نه فقط در قالب برنامه های آموزشی، بلکه به وسیله اجزا و عناصر و در سامانه های کالبدی و عملکردی نیز مورد بررسی قرار گرفته است [۱۷].

می توان نتیجه گرفت که محیط در ایجاد زمینه های خلاقیت به عنوان یک عامل بسیار مهم تلقی می شود که باید مورد توجه طراحان مدارس و فضاهای آموزشی قرار بگیرد و تمامی عوامل کالبدی و عملکردی در فضای طراحی می توانند تسهیل کنند یا بازدارنده خلاقیت به شمار بیایند [۱۸]. محیط تعریف گسترده ای دارد که شامل محیط جغرافیایی، محیط کالبدی، محیط اجتماعی، محیط فرهنگی و مانند آن است. از معروف ترین دانشمندانی که در زمینه تاثیر محیط بر افراد به پژوهش پرداخته اند می توان به امبیل اشاره کرد که تاثیر بسیار زیادی بر صاحب نظران خلاقیت داشته است. محیط، نقش بارزتری نسبت به فاکتورهای شخصیتی در رشد و پرورش خلاقیت دارد.

چرا که عوامل طبیعی بسیار متفاوت هستند و راحت تر نسبت به ویژگی های شخصیتی و استعداد های فردی قابل دستکاری است [۱۹]. به دلیل ارتباط تنگاتنگ انسان با محیط از نظر ادراک و رفتار هر یک از جنبه های مولد در فرایند خلاقیت انسان موثر هستند. اگر محیط پیرامون خیلی ساده باشد، سیستم ادراکی برای کامل کردن شیوه های بقایی تلاش نمی کند یا تلاش خیلی کمی انجام می دهد. اما در یک دنیای متفاوت که پی بردن به ماهیت رویدادها از طریق مشاهده معمولی ممکن نیست، به ناچار باید فرایندی به وجود بیاید تا موقعیت های مبهم را پیش بینی کند و این گونه است که از طریق کالبد طراحی محیط خلاقیت افزایش پیدا می کند [۲۰].

طراحی فضاهای آموزشی مانند مدارس از آن جهت با ارزش است که به طور میانگین هر فردی، حدود ۱۴ هزار ساعت از زندگی خویش را از دبستان تا دبیرستان در فضای آموزشی می گذراند.

این در حالی است که بسیاری از ساختمان های مدارس بنا به علل مختلفی دچار صدمات جدی شده اند و این در تناقض با محیط جذاب

- [12] Shafaeian M, Madani R. Principles of designing children's educational spaces based on creativity model. *Quarterly Journal of Technology Education*. 2013; 4(4): 12-25. Persian.
- [13] Azamaty HR. *Principles of urban park development based on children's creativity promotion* [doctoral dissertation] Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran; 2008. Persian.
- [14] Torrance EP. *The Torrance tests of creative thinking: Technical-norms manual*. Princeton. NJ: Personnel Press; 1981.
- [15] Faizi FM, KarimiAzari KA, NorouzianMaleki NS. Design Principles of Residential Spaces to Promote Children's Creativity. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 2012; 35: 468 – 474.
- [16] Nogrekar A, Mozaffar F, Saleh B. Preschool space design based on the relationship between creativity traits and architectural ideas. *Quarterly Journal of Educational Innovations*. 2009; 32(8): 23-45. Persian.
- [17] Shatrian R. *Design and architecture of educational spaces*. Tehran: Sayyam Danesh Publication; 2008. Persian.
- [18] Tabaian S, Abedi A. The view of high and high school students about the color space and the ways to improve the quality of the educational environment. *Magazine Educational Innovations*. 2011; 10(38): 106-39. Persian.
- [19] Kristensen, T. The physical context of creativity. *Creativity and Innovation Management*. 2004; 13(2): 89–96.
- [20] Craft A. Child-initiated play and professional creativity: enabling four-year-olds' possibility thinking. *Thinking Skills and Creativity*. 2012; 7(1): 48-61.
- [21] Tamdogon OG. Creativity in Education: Clearness in Perception, Vigorousness in Curiosity. *Education for Information*. 2006; 24(2): 139-151.
- [2] Torrance EP, Goff K. A Quiet Revolution. *Creative Behavior*. 1989; 23: 136-145.
- [3] Craft A, Jeffrey B, Leibling M. *Creativity in education*. London: Continuum; 2001.
- [4] Furnham A, Bachtiar V. Personality and intelligence as predictors of creativity. *Personality and Individual Differences*. 2008; 45 (7): 613-617.
- [5] Batey M, Furnham A, Safiullina X. Intelligence, general knowledge and personality as predictors of creativity. *Learning and Individual Differences*. 2010; 20 (5): 532-535.
- [6] Amabile TM. Beyond Talent, John Irving and the Passionate Craft of Creativity. *American Psychologist*. 2001; 56 (4): 214-226.
- [7] Bagheri HR, Azamaty HR. Improving children's creativity in the school environment, *Journal of Curriculum Studies*. 2010; 6(22): 184-163. Persian.
- [8] Karimi Azari, A. *Principles of effective design to increase the creativity of children in the residential area*. [doctoral dissertation] University of Science and Technology, Tehran, Iran; 2015. Persian.
- [9] Besadi M, Muzaffar F, Hosseini S. The Space Features Effective on the Creativity of Researchers at the Center for Architectural and Urban Studies, *Journal of Learning Technologies*. 2014; 7 (1): 249-239. Persian.
- [10] McCoy M, Evans J, Gary W. The Potential Role of The Physical Environment In Fostering Creativity. *Creativity Research Journal*. 2002; 14, (3): 409-426.
- [11] Shafaeian M. *Design Ideas for Kindergartens with the Approach to Promoting Children's Creativity in Iran* [doctoral dissertation] Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran.; 2009. Persian.

Citation: (Vancoure): Movahedi Y. [The effect of optimal design of the learning space on creativity promoting]. *Tech. Edu. J.* 2019; 13(2): 379-385.

 <http://dx.doi.org/10.22061/jte.2018.3352.1856>



COPYRIGHTS

©2019 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.



Review Paper

The structural model of national knowledge creation processes: An interpretative structural modeling approach

Gh. Azari Arani, J. Rezaeenour*

Department of Industrial Engineering, Faculty of Technology and Engineering, University of Qom, Qom, Iran

ABSTRACT

Submitted: 5 February 2018
Reviewed: 4 April 2018
Revised: 25 April 2018
Accepted: 07 July 2018

KEYWORDS:

Delphi Technique,
Interpretative Structural
Modeling,
Knowledge Management,
National Knowledge Creation,
Organizational Knowledge
Creation.

* Corresponding author
j.rezaee@qom.ac.ir

Background and Objectives: At the macro level, society includes a variety of industries and organizations, each of which in turn is moving toward becoming a foundational science because incompatibility with global developments leads to failure. So organizations need to have the flexibility to change their structure, goals, strategies, and vision. One of the tools used to create a knowledge-based organization is to create the process of knowledge creation to gain a competitive advantage. As a result creation of the concept of the process of creating national knowledge will is not out of the reach. Today, countries need management of knowledge resources and, in particular, the knowledge creation for knowledge development. There are lots of studies in the field of organizational knowledge creation and so various models have been developed for this purpose. But, the important point is that the creation of knowledge has so far been at the organizational level and in some cases cross-organization and among the subset of a parent organization. The innovation of this article is identifying the process of knowledge creation at the national level.

Methods: For this purpose, based on the literature review and analyzing the research gap, using the Delphi method and a survey of experts, possible processes at the national knowledge creation has been addressed. The panel of experts includes seven professors and experts in the field of knowledge management, who are both theoretically and experimentally familiar with this concept.

Findings: The results of Delphi technique show that the processes of socialization, externalization, combination, culture creation, application, and internalization can be referred to as the processes of national knowledge creation. Using interpretive structural modeling, it was revealed that the processes of socialization, internalization and externalization are at level 1, the processes of culture and combination are in the second level and the process of application is at the third level of the model.

Conclusion: The results of the National Knowledge Creation Model indicate that socialization, externalization, and internalization are the cornerstones of the model. This means that in order to successfully implement the creation of knowledge at the national level, one must first invest in these issues. According to the results obtained it is clearly seen that the processes of combination and culture making are independent dimensions and planning for combining knowledge among different organizations and organizational programming for culture building at organizational level can be done independent of other processes. It should be noted that the identification of the structures of the process of creating the national knowledge process has been achieved based on theoretical foundations and receiving the opinions and of a limited number of academic and experimental experts. Therefore, the scope for future research is the application of factor analysis method, path analysis and structural equation modeling approach to test the research model to examine the validity of the obtained model.



NUMBER OF REFERENCES

74



NUMBER OF FIGURES

4



NUMBER OF TABLES

9

مقاله مروری

توسعه مدل ساختاری فرایندهای خلق دانش ملی با استفاده از ترکیب روش‌های دلفی و مدل‌سازی ساختاری تفسیری

قاسم آذری آرانی، جلال رضایی‌نور*

۱ گروه مهندسی صنایع، دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه قم، قم، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: جامعه در سطح کلان شامل انواع صنایع و سازمان‌هاست که هر یک به نوبه خود به سمت دانش‌بنیان شدن در حرکت هستند زیرا عدم تطابق با تحولات جهانی به منزله فناست. پس باید سازمان‌ها انعطاف لازم برای تغییر ساختار، اهداف، استراتژی‌ها و چشم‌انداز خود داشته باشند. یکی از ابزارهای مورد استفاده برای ایجاد سازمان دانش‌بنیان، ایجاد فرایند خلق دانش سازمانی برای کسب مزیت رقابتی است. در سطح سازمان دانش کارکنان نقش تعیین‌کننده داشته و به تبع آن در سطح جامعه دانش افراد و سازمان‌ها مدنظر خواهد بود. پس لازم است مدیریت دانش و به طور خاص خلق دانش در سطح ملی مورد توجه بیشتری قرار گیرد تا دانش خلق شده به صورت نظام‌مند در اختیار همه افراد و سازمان‌ها باشد و کل جامعه از آن منتفع شوند. امروزه کشورها برای توسعه و پیشرفت دانش نیازمند مدیریت منابع دانشی و به طور مشخص خلق دانش و نوآوری در حوزه ملی هستند. ادبیات زیادی در حوزه خلق دانش سازمانی وجود دارد و مدل‌های مختلفی بدین منظور توسعه داده شده است؛ اما موضوع خلق دانش تاکنون در سطح سازمان و در مواردی فراسازمانی و در بین زیرمجموعه‌های داخلی یک سازمان اتفاق افتاده است و در حوزه خلق دانش در سطح ملی فعالیت‌های اندکی صورت پذیرفته است. آنچه به عنوان نوآوری این مقاله می‌توان به آن اشاره کرد این موضوع است که خلق دانش در سطح ملی با چه فرایندهایی تعریف می‌شود.

روش‌ها: بدین منظور پس از مرور ادبیات و تحلیل شکاف مطالعاتی، با استفاده از روش دلفی و نظرسنجی از خبرگان به شناسایی فرایندهای ممکن در خلق دانش ملی پرداخته شده است. پنل خبرگان شامل ۷ تن از اساتید و متخصصان حوزه مدیریت دانش است که به صورت نظری و تجربی با این مفهوم آشنا هستند.

یافته‌ها: نتایج حاصل از تکنیک دلفی نشان می‌دهد که فرایندهای اجتماعی‌سازی، بیرونی‌سازی، ترکیب، فرهنگ‌سازی، کاربرد و درونی‌سازی را می‌توان بعنوان فرایندهای خلق دانش در سطح ملی نام برد. با استفاده از مدل‌سازی ساختاری تفسیری مشخص شد که فرایندهای اجتماعی‌سازی، بیرونی‌سازی و درونی‌سازی در سطح ۱، فرایندهای فرهنگ‌سازی و ترکیب در سطح دوم و فرایند کاربرد در سطح سوم مدل قرار دارند.

نتیجه‌گیری: نتایج حاصل از مدل خلق دانش ملی حاکی از این است که اجتماعی‌سازی، بیرونی‌سازی و درونی‌سازی سنگ بنای الگوی خلق دانش ملی هستند. این بدان معناست که برای پیاده‌سازی موفق خلق دانش در سطح ملی، باید پیش از هر چیز روی این موارد سرمایه‌گذاری کرد. با توجه به نتایج به دست آمده از مدل نهایی ترسیمی با رویکرد مدل‌سازی ساختاری تفسیری نیز به وضوح مشاهده می‌شود، که فرایندهای ترکیب و فرهنگ‌سازی ابعادی مستقل بوده و برنامه‌ریزی برای ترکیب دانش در میان سازمان‌های مختلف و نیز برنامه‌ریزی برای فرهنگ‌سازی در سطح سازمان‌ها برای پذیرش و اعمال دانش جدید در سطح سازمان‌ها مستقل از دیگر فرایندها قابل انجام است. باید این نکته را یادآوری کرد که شناسایی و سطح‌بندی سازه‌های فرایند خلق دانش ملی، مبتنی بر مبانی نظری موضوع و دریافت آرا و نظرات خبرگان دانشگاهی و تجربی محدودی به سرانجام رسیده است. از این رو، زمینه تحقیقاتی که می‌تواند در پژوهش‌های آینده مورد استفاده قرار گیرد، به کارگیری روش تحلیل عاملی، تحلیل مسیر و رویکرد مدل‌سازی معادلات ساختاری برای آزمون مدل پژوهش پیش رو است تا اعتبار مدل به دست آمده بررسی شود.

دریافت: ۱۶ بهمن ۱۳۹۶
داوری: ۱۵ فروردین ۱۳۹۷
اصلاح: ۰۵ اردیبهشت ۱۳۹۷
پذیرش: ۱۶ تیر ۱۳۹۷

واژگان کلیدی:

تکنیک دلفی،
خلق دانش سازمانی،
خلق دانش ملی،
مدلسازی ساختاری تفسیری، مدیریت دانش

*نویسنده مسئول

j.rezaee@qom.ac.ir

مقدمه

خود داشته باشند. یکی از ابزارهای مورد استفاده برای ایجاد سازمان دانش‌بنیان، ایجاد فرایند خلق دانش سازمانی برای کسب مزیت رقابتی است. در سطح کلان، به منظور بقا و نیز کسب مزیت رقابتی در بازارهای جهانی لازم است جامعه دانش‌بنیان شود و بر این اساس مفهومی تحت عنوان فرایند خلق دانش ملی دور از ذهن

جامعه در سطح کلان شامل انواع صنایع و سازمان‌هاست که هر یک به نوبه خود به سمت دانش‌بنیان شدن در حرکت هستند زیرا عدم تطابق با تحولات جهانی به منزله فناست. پس باید سازمان‌ها انعطاف لازم برای تغییر ساختار، اهداف، استراتژی‌ها و چشم‌انداز

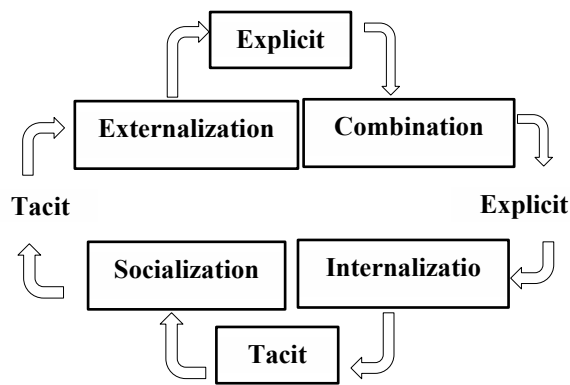
توجه قرار گیرند [۱۲]. ثالثاً فرآیند خلق دانش مبتنی بر مدل نوناکا در ادبیات مدیریت دانش تا کنون بیشترین استناد را داشته است [۱۳]. بر اساس آمار پایگاه علمی گوگل اسکالر تا سال ۲۰۱۷ بیش از ۳۸۹۲۷ بار به این مقاله استناد شده است. آنچه که بعنوان مسئله تحقیق ذهن محقق را به خود درگیر کرده است این است که در تحقیقات مرتبط با فرآیند خلق دانش، این فرآیند در سطح ملی بررسی نشده و صرفاً در سطح سازمانی و فراسازمانی به آن پرداخته شده است. پس لزوم بررسی این فرآیند در سطح ملی و کلان احساس می‌شود. ارائه مدل‌های کارآمد و موثر در مباحث نظری همچون مدیریت دانش نیاز به پشتوانه تئوریک علمی داشته که با توجه به متدولوژی انتخابی، مدل‌سازی دور از دسترس نخواهد بود. پس در این تحقیق از مدل پایه نوناکا و تاکوچی (Nonaka & Takeuchi) ۱۹۹۵ استفاده خواهد شد که در حوزه خلق دانش سازمانی و فراسازمانی ارائه شده و بر اساس آن و به پشتوانه روش‌های کیفی به دنبال شناسایی ابعاد خلق دانش در سطح ملی خواهیم بود.

پیشینه تحقیق

خلق دانش تنها اولین مرحله ی کلیدی در اکثر اقدامات مدیریت دانش نیست؛ بلکه هم چنین اشاره ی گسترده ای به مراحل متوالی در فرآیند مدیریت دانش دارد. در حال حاضر، نظریه های مختلفی برای توضیح خلق دانش وجود دارد که به تشریح رویکرد دانش آفرینی از دیدگاه انسانی برای مثال مارپیچ دانش نوناکا و یا از دیدگاه فناوری فرآیند کشف دانش در پایگاه ها ی داده و استخراج داده گرایش دارند [۱۴]. خلق دانش فعالیت‌هایی را دربرمیگیرد که به تغییرشکل و ترکیب مجدد تکه ها ی موجود دانش، کاهش کاستیها، تقویت پژوهش ها و توسعه ی قابلیت‌ها، پایش و کنترل محیط های بیرونی و کاربرد فناوریهای بیرونی از سازمان میپردازد. سازمانهای پویا دانش را خلق و از آن استفاده میکنند. سازمان‌ها بر اثر تعامل با محیط پیرامون خود، اطلاعاتی را جذب و آنها را به دانش تبدیل میکنند سپس این دانش را با تجربه ها، ارزشها و مقررات داخلی خود درهم می آمیزند تا مبنایی برای اقدامات خود به دست آورند [۱۵].

شناسایی عوامل مؤثر بر خلق دانش در سازمان، اولین گام در تدوین برنامه های گسترش دانش آفرینی و نوآوری در سازمان به شمار می آید. ویژگی های ساختار سازمانی از جمله عوامل مؤثر بر خلق دانش در سازمان ها به شمار می آید. امروزه نوآوری و خلق دانش نه تنها به مسئله اصلی بسیاری از سازمان های خصوصی و تجاری بدل شده است بلکه به صورت جدی مورد توجه بخش عمومی و دولتی نیز قرار گرفته است. ضرورت توجه به خلق دانش و نوآوری در سازمان های دولتی را می باید در انتظارات نوین جامعه از این سازمان ها جستجو نمود. در طی چند دهه اخیر شیوه‌های سنتی مدیریت در بخش دولتی به نحوی گسترده از

نخواهد بود. در سطح سازمان دانش کارکنان نقش تعیین کننده داشته و به تبع آن در سطح جامعه دانش افراد و سازمان‌ها مدنظر خواهد بود. پس لازم است مدیریت دانش و به طور خاص خلق دانش در سطح ملی مورد توجه بیشتری قرار گیرد تا دانش خلق شده به صورت نظام‌مند در اختیار همه افراد و سازمان‌ها باشد و کل جامعه از آن منتفع شوند. فرآیندهای مختلفی از مدیریت دانش در منابع مختلف شناسایی شده‌اند. بعنوان مثال علوی شش فرآیند اکتساب، فهرست-نویسی، پالایش، ارتباط دهی، انتشار و کاربرد را معرفی کرده است [۱]. آرتور (Arthur) چهار فرآیند اکتساب و ایجاد، ذخیره-سازی، انتشار و بکارگیری را مد نظر قرار داده [۲] و این در حالی است که راگلز (Ruggles) سه فرآیند ایجاد، کدگذاری و انتشار را به رسمیت می-شناسد [۳]. همچنین پن (Pan) و اسکاربروگ (Scarborough) پنج فرآیند ایجاد، پردازش، ذخیره-سازی، انتشار و بکارگیری را بعنوان فرآیندهای مدیریت دانش می-شناسند [۴]. در این میان، مشاهده می‌شود که فرآیندها و فعالیت‌های مرتبط با خلق دانش در تمامی مدل‌های فرآیندی مدیریت دانش وجود دارد. بعنوان مثال می-توان از اکتساب (Acquisition) [۱]، تسخیر (Capture) [۵] ساخت (Construction) [۶] و خلق (Creation) [۲] نام برد. هر سازمانی که قصد برتری یافتن در مدیریت دانش را دارد، نیازمند است که فرآیند خلق دانش خود را در هر دو سطح فردی و گروهی توسعه دهد. لذا فرآیند خلق دانش بعنوان یکی از مهمترین فرآیندهای مدیریت دانش، سلاح استراتژیک سازمانها در جهان امروز است. بعلاوه بنظر می-رسد خلق دانش بعنوان منبع بالقوه مزیت رقابتی در حال بدست آوردن توجه بیشتری نسبت به سایر فرآیندهای مدیریت دانش است. فرآیند خلق دانش، فرآیندی مستمر است که طی آن افراد و گروه ها در داخل سازمان و بین سازمان‌ها دانش نهان و آشکار خود را به اشتراک می-گذارند. اگر چه مباحث گسترده-ای در مورد اهمیت خلق دانش بیان شده است، با اینحال هنوز شواهد تجربی کافی از بکارگیری این فرآیند وجود ندارد. بنابراین تاکید این مقاله بر روی فرآیند خلق دانش می-باشد. این پژوهش فرآیند خلق دانش را بر اساس مدل SECI نوناکا (Nonaka) و تاکوچی (Takeuchi) مد نظر قرار می-دهد و این انتخاب دلالی به شرحی که در ادامه می-آید دارد. اولاً این مدل بصورت گسترده-مورد پذیرش جامعه محققین قرار گرفته و در بسیاری از حوزه ها نظیر یادگیری سازمانی، تجارت مشترک، توسعه محصول جدید و فناوری اطلاعات استفاده شده است [۷]-[۹]. ثانیاً این مدل نه تنها در بر دارنده موضوع خلق دانش است بلکه انتقال دانش را نیز در برمی-گیرد. در حقیقت نوناکا و تاکوچی (Nonaka & Takeuchi) انتقال دانش را در خلال فرآیندهای درونی کردن و بیرونی کردن توصیف می-کنند [۱۰]، [۱۱]. انتقال دانش موجود و ایجاد دانش جدید از فرآیندهای بسیار مهم در مدیریت دانش بوده و باید بصورت قابل ملاحظه-ای مورد



شکل ۱: فرایندهای خلق دانش از منظر نوناکا [18]

Fig 1: Nonaka's knowledge creation processes

جدول ۱: شاخص‌های مرتبط با خلق دانش سازمانی و فراسازمانی

Table 1: Indicators of creation of organizational and over-organizational knowledge creation

Process	Indicator	References	Frequency			
Over-organizational knowledge creation	Socialization	Communication	[19]; [20]; [21]; [22]; [23]; [24]; [25]; [26]; [27]; [28]	10		
			Externalization	Understanding	[29]; [30]; [31]; [32]; [33]; [34]; [35]; [36]; [23]; [27]; [28]	11
	Combination	Cooperation			[46]; [47]; [48]; [49]; [50]; [51]; [52]; [53]; [54]; [55]; [56]; [57]; [58]; [59]; [60]; [61]	16
					Internalization	Conceptualization
	Internalization	Learning	[67]; [68]; [52]; [65]; [69]; [70]; [71]; [72]; [73]	9		

استفاده قرار گیرند.

برای تبیین شکاف‌ها و خلأهای تحقیقات گذشته می‌توان گفت که پس از بررسی و مرور ادبیات مرتبط با موضوع تحقیق، مشخص شده که در تحقیقات مرتبط با فرایند خلق دانش، این فرایند در سطح ملی بررسی نشده و صرفاً در سطح سازمانی و فراسازمانی

سوی افکار عمومی به چالش کشیده شده است [۱۶]. برای خلق و ایجاد دانش، نظریات مختلفی ارائه شده است که بارزترین آن الگوی چهار مرحله ای نوناکا و همکارانش می‌باشد. آنها در مدل خود دانش را به دو نوع دانش «صریح» و «نهفته» تقسیم کرده اند. دانش صریح یا آشکار، دانش مدونی است که با واژه ها و لغات و کلمات به سادگی قابل بیان و انتقال است، در حالی که دانش نهفته، بصیرت، ذهنیات و دانش نامدونی است که به سادگی قابل انتقال و ارائه نیست. دانش صریح یا تصریحی، دانشی قابل رمزگذاری و در نتیجه قابل پردازش آسان، انتقال و ذخیره در پایگاه داده ها و اطلاعات در سازمان است. دانش تصریحی را می توان به صورت راهنماها، جزوات آموزشی، رویه ها ی انجام کار و سایر مکتوبات سازمانی، ارائه نمود. در مقابل، دانش نهفته و ضمنی، دانش شخصی است که به آسانی قابلیت رمزگذاری و انتقال و آموزش را ندارد. این نوع دانش، ریشه در اعمال و رفتارهای شخصی، ارزشها، تجربیات و الگوهای ذهنی دارد و یکی از منابع عظیم دانایی در سازمانهاست [۱۷].

اگر دانش بشری را به صورت کوه یخی در نظر آوریم، بخش کوچک و بیرونی آن، دانش صریح و مدون است و بخش بزرگ تر آن، دانش نهفته و ضمنی. این نشان دهنده اهمیت و عظمت دانش نهفته، در مجموعه آگاهی-های بشری است. پولانی (Polanyi) از آنچه میتوانیم بیان کنیم، می دانیم»، به خوبی یادآور شده است [۱۷]. دانش در اصل از تجربه و مهارت کارکنان به دست می آید. دانش هنگامی خلق میشود که افراد شیوه ی جدیدی برای انجام کار ها پیدا کنند یا دانش ماهوی را گسترش دهند. خلق دانش حاصل تعاملات اجتماعی و همکاریهای سازمانی است. نوناکا، چهار مدل خلق دانش را وصف میکند که از تعامل بین دانش ضمنی و آشکار در سطوح مختلف سازمانها به دست می آید: به طور خلاصه شاخص‌های مرتبط با خلق دانش سازمانی و فراسازمانی به صورت جدول شماره ۱ است:

نتایج حاصل از مرور ادبیات حاکی از این است که اگر بخواهیم ابعاد خلق دانش ملی را نیز همانند خلق دانش سازمانی مبتنی بر مدل خلق دانش نوناکا و تاکوچی در نظر بگیریم و با توجه به یافته‌های حاصل از مرور ادبیات، مواردی چون ارتباطات (اجتماعی سازی)، درک و فراگیری، تولید محتوا (بیرونی سازی)، مشارکت (ترکیب)، مفهوم سازی و در آخر یادگیری (درونی سازی) از شاخص‌های مورد نظر برای بررسی خلق دانش خواهند بود. نکته اینجاست که این شاخص‌ها حاصل مرور پیشینه تحقیقات صورت گرفته در زمینه خلق دانش سازمانی و فراسازمانی است و تاکنون به طور خاص به بررسی خلق دانش در سطح ملی پرداخته نشده است. از این رو لازم است با تکیه بر تکنیک دلفی با استفاده از طوفان فکری و با تکیه بر تجارب پنل خبرگان شاخص‌های منحصر به خلق دانش ملی شناسایی شده و در مدل سازی ساختاری تفسیری مورد

[۷۴]. به منظور تعیین رابطه مفهومی بین عوامل و شاخص‌های شناسایی شده بواسطه تکنیک دلفی (Delphi Technique) از ابزار مدلسازی ساختاری تفسیری استفاده خواهد شد. این روش اولین بار در سال ۱۹۷۳ توسط وارفیلد (Warfield) مطرح شد. این روش در تشخیص روابط درونی متغیرها کمک می‌کند و تکنیکی مناسب برای تجزیه و تحلیل تأثیر یک متغیر بر متغیرهای دیگر و اولویت‌بندی و تعیین سطح عناصر یک سیستم است [۷۴]. مبنای این روش نظر خبرگان و مرور ادبیات تحقیق است [۷۵]. به طور خلاصه مراحل انجام تحقیق در شکل ۲ نشان داده شده است.

نتیجه و بحث

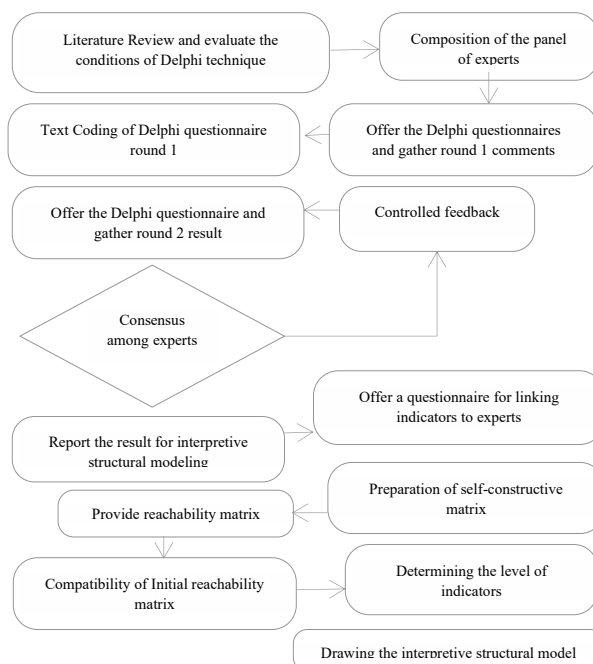
تکنیک دلفی

اولین گام در تکنیک دلفی، تشکیل پنل خبرگان و نحوه انتخاب اعضای آن است. در این حالت، اعضا به منظور کاربرد دانش آنان در مسئله‌ای خاص و بر مبنای معیارهایی برگزیده می‌شوند که این موضوع از ماهیت مسئله پژوهش نشأت می‌گیرد. بر این اساس اعضای پنل دلفی برای این رساله به صورت نمونه-گیری گلوله برفی برگزیده شدند به طوری که اعضای پنل شامل اساتید دانشگاه‌های برتر کشور و پژوهشگرانی است که سابقه تدریس دروسی چون مدیریت دانش و فناوری‌های مدیریت دانش را داشتند یا به صورت تجربی در طرح‌های اجرایی مدیریت دانش در سازمان‌های مختلف شرکت داشته یا مقالات و طرح‌های پژوهشی در این حوزه به ثبت رسانده‌اند. هر یک از این افراد یک یا چند تن دیگر از افراد متخصص در این حوزه را معرفی کردند تا با آنها نیز تماس گرفته شود. در ابتدا از ۱۵ تن از خبرگان دعوت به همکاری شد ولی تنها ۷ تن از آنها به پرسشنامه پاسخ دادند.

راند اول- پرسشنامه باز: پس از این که اعضای پنل خبرگان مشخص شدند یک پرسشنامه باز حاوی یک سوال پیرامون «خلق دانش ملی» تهیه شد و برای اعضای پنل ارسال شد. سوال از این قرار بود که «با تکیه بر مدل خلق دانش نوناکا و تاکوچی، به نظر شما چه فرایندهایی را می‌توان برای خلق دانش در سطح ملی متصور شد؟ لطفاً برای هر فرایند توضیحاتی که مد نظر شماست یادداشت بفرمائید».

از آنجا که کانال ارتباطی محقق با پنل خبرگان نرم‌افزار تلگرام بود دسترسی به اعضا و پیگیری امور ساده‌تر از ایمیل بود و در مدت زمان صرف شده برای پاسخ به این پرسشنامه صرفه‌جویی شد. کدهای استخراجی از پرسشنامه یکی از خبرگان بعنوان نمونه به صورت جدول شماره ۲ می‌باشد. در این مرحله برای کدگذاری پرسشنامه‌های راند ۱ از دو تن از اساتید حوزه مدیریت دانش استفاده شد تا به صورت موازی با محقق به کدگذاری نظرات خبرگان بپردازند و پس از توافق درون موضوعی نتایج به صورت کدهایی نهایی شد که در قسمت پیوست‌ها ارائه شده است.

بر اساس پاسخ‌های کیفی دریافت شده از پرسشنامه راند اول



شکل ۲: مراحل انجام تحقیق

Fig:2 Research procedure

به آن پرداخته شده است. ارائه مدل‌های کارآمد و موثر در مباحث نظری همچون مدیریت دانش نیاز به پشتوانه تئوریک علمی داشته که با توجه به متدولوژی انتخابی، مدلسازی دور از دسترس نخواهد بود. پس در این تحقیق از مدل پایه نوناکا و تاکوچی (Nonaka & Takeuchi) ۱۹۹۵ استفاده خواهد شد که در حوزه خلق دانش سازمانی و فراسازمانی ارائه شده و بر اساس آن و به پشتوانه روش‌های کیفی به دنبال شناسایی ابعاد خلق دانش در سطح ملی خواهیم بود.

روش تحقیق

جهت‌گیری کلی پژوهش انجام شده از نظر هدف پژوهش، کاربردی است که در قالب روش توصیفی تحلیلی انجام شده و از نظر نوع پژوهش، آمیخته (کمی و کیفی) است که در بخش کیفی آن عمدتاً از روش‌های مطالعات کتابخانه‌ای و مصاحبه عمیق با خبرگان استفاده شده و در بخش کمی آن عمدتاً رویکرد پیمایشی بوده و از ابزار پرسشنامه برای نهایی‌سازی معیارها و زیرمعیارهای فرایند خلق دانش ملی و دریافت آرا و نظرات خبرگان در قالب روش مدلسازی ساختاری بهره گرفته شد. به منظور شناسایی و تعدیل/تأیید سازه‌ها و مقوله‌های فرعی مربوط به هر یک از سازه‌های فرایند خلق دانش ملی و نیز روابط و توالی سازه‌ها، به جامعه آماری در قالب خبرگان حوزه مدیریت دانش رجوع شده است.

روش‌های ساختاری اغلب برای فراهم ساختن درک ریشه‌ای از موقعیت‌های پیچیده مورد استفاده قرار می‌گیرد، بطوریکه با در کنار هم قرار دادن مجموعه‌ای از عوامل به حل یک مشکل می‌پردازد

طیف لیکرت به رتبه‌بندی گزینه‌ها پردازند. بر این اساس، اعضای پنل میزان اهمیت عوامل را تعیین و به واسطه رتبه‌بندی، تعدادی از مهم‌ترین آن‌ها را انتخاب می‌کنند. بر این اساس، تعداد عوامل به میزانی کاهش می‌یابد که کار با آن‌ها قابل انجام باشد. در حقیقت این مرحله برای کاهش تعداد عوامل به تعداد قابل قبول برای ادامه کار انجام می‌شود. برای تعیین روایی پرسشنامه با سه تن از اساتید حوزه مدیریت دانش مشورت شده و پایایی آن نیز به روش آلفای کرونباخ به دست آمد که مقدار آلفا برابر ۰.۸۹۶ حاصل شده و حاکی از پایایی پرسشنامه است.

پرسشنامه بسته در راند دوم مجدداً به اعضای پنل ارسال شد و نظرات ایشان در خصوص هر یک از موارد جمع‌آوری گردید. پس از جمع‌آوری همه پرسشنامه‌ها نوبت به تحلیل نتایج می‌رسد. بر این اساس از روش میانگین نظرات خبرگان برای هر یک از شاخص‌های شناسایی شده استفاده خواهد شد. از آنجا که از طیف ۵ درجه‌ای استفاده شده است مقادیر زیر ۴ مبنای حذف شاخص‌ها خواهد بود. در جدول ۳ نتایج حاصل از تحلیل پرسشنامه‌های راند ۲ ارائه شده است:

از آنجا که از طیف ۵ درجه‌ای استفاده شده است مقادیر زیر ۴ مبنای حذف شاخص‌ها خواهد بود بر این اساس فرایند تعیین زیرساخت IT مناسب از میان فرایندهای تحت بررسی حذف شد. توجه خبرگان نیز در خصوص حذف فرایند تعیین زیرساخت IT این بود که کدگذار باید این مفهوم را زیرمجموعه‌ای از فرایند کاربرد در نظر بگیرد و بر همین اساس این فرایند از مجموع فرایندهای حاصل از راند ۱ حذف شد.

راند سوم- ارسال مجدد پرسشنامه و اصلاح نظرات: در این مرحله پس از تحلیل نتایج بدست آمده از پرسشنامه دوم، مجدداً پرسشنامه در اختیار متخصصان قرار گرفت به طوری که این مرحله به بازنگری در میزان اهمیت عوامل براساس نتایج پیشین اختصاص دارد. هم‌چنین در این مرحله هر یک از اعضا در جریان نظر گروه قرار گرفته و مجدداً در آن تجدید نظر می‌کنند. تجدید نظر اعضا تا جایی ادامه می‌یابد که میان آن‌ها اتفاق نظر حاصل شود یا تعداد شرکت‌کنندگان به کمتر از حد لازم برسد. پس از پایان این دور و دستیابی به اتفاق نظر، روش دلفی تکمیل و فرایندهای مرتبط با خلق دانش ملی نهایی شد. جدول ۴ فرایندهای نهایی خلق دانش ملی از منظر خبرگان می‌باشد که شامل فرایندهای اجتماعی‌سازی، بیرونی‌سازی، ترکیب، فرهنگ‌سازی، کاربرد و درونی‌سازی است.

مدلسازی ساختاری تفسیری

همان‌طور که پیش‌تر اشاره شد، برای شناسایی سازه‌های فرایند خلق دانش ملی از تکنیک دلفی استفاده شد. در مرحله اول با استفاده از تکنیک دلفی از پرسشنامه‌های باز و بسته برای دریافت نظرات خبرگان در خصوص عوامل مرتبط با فرایند خلق دانش

جدول ۲: نتایج حاصل از کدگذاری نظرات خبرگان در پرسشنامه راند اول

Table 2: Results of coding the experts' ideas in the first round questionnaire

Row	Identified processes of national knowledge creation	Weight/duplicate
1	Socialization	6
2	Externalization	7
3	Combination	7
4	Culture	3
5	Application	4
6	Internalization	7
7	IT Infrastructure	2

جدول ۳: نتایج حاصل از تحلیل پرسشنامه‌های راند ۲

Table 3: Analysis of round two questionnaires

Row	Identified processes of national knowledge creation	Weight/duplicate
1	Socialization	4/14
2	Externalization	5
3	Combination	5
4	Culture	4/28
5	Application	4/71
6	Internalization	5
7	IT Infrastructure	3/71

جدول ۴: فرایندهای نهایی خلق دانش ملی از منظر خبرگان

Table 4: Final processes of national knowledge creation from the perspective of the experts

Row	Identified processes of national knowledge creation	Weight/duplicate
1	Socialization	4/57
2	Externalization	5
3	Combination	5
4	Culture	4/28
5	Application	4/85
6	Internalization	5

جدول ۵: نمادهای روابط مفهومی در تشکیل ماتریس خودتعاملی ساختاری

Table 5: Symbols of conceptual relationships in the formation of structural self-interaction matrix

Symbol	Meaning
V	i leads to j (row leads to the column)
A	j leads to i (column leads to the row)
X	i leads to j and j leads to i
O	No relationship

و کدگذاری نظرات، فرایندهای اجتماعی‌سازی، بیرونی‌سازی، ترکیب، فرهنگ‌سازی، کاربرد، درونی‌سازی و زیرساخت IT برای خلق دانش ملی شناسایی شد که به شرح جدول ۲ هستند: راند دوم- پرسشنامه بسته: پس از این که نتایج حاصل از پرسشنامه باز کدگذاری شده و جدول ۲ حاصل شد، در مرحله بعد پرسشنامه بسته‌ای تهیه شده که در آن فرایندهای خلق دانش ملی از منظر خبرگان ارائه شده و مجدداً از اعضای پنل خواسته شد با استفاده از

جدول ۷: ماتریس دستیابی اولیه

Table 7: Initial reachability matrix

Row	Factor	6	5	4	3	2	1
1	Socialization	1	1	0	0	1	1
2	Externalization	1	1	0	1		
3	Combination	0	1	0			
4	Culture	0	1				
5	Application	1					
6	Internalization						

جدول ۶: ماتریس ساختاری خودتعاملی ابعاد خلق دانش ملی

Table 6: Structural self-interaction matrix of the dimensions of national knowledge creation

Row	Factor	6	5	4	3	2	1
1	Socialization	V	V	A	O	V	
2	Externalization	X	X	A	V		
3	Combination	O	V	A			
4	Culture	O	V				
5	Application	V					
6	Internalization						

جدول ۸: ماتریس سازگار شده

Table 8: Compatible matrix

Row	Factor	6	5	4	3	2	1	Driving power
1	Socialization	1	1	0	0	1	1	4
2	Externalization	1	1	0	1	1	1	5
3	Combination	0	1	0	1	1	0	3
4	Culture	0	1	1	0	0	0	2
5	Application	1	1	1	1	1	1	6
6	Internalization	1	1	0	0	1	1	4
7	Dependence power	4	6	2	3	5	4	

جدول ۹: تعیین روابط و سطوح ابعاد فرایند خلق دانش ملی

Table 9: The relationships and levels of the dimensions of national knowledge creation

Level	Factor	Intersection	Antecedent Set	Reachability Set	Priority
1	Socialization	1,2,5,6	1,2,5,6	1,2,5,6	1
2	Externalization	1,2,3,5,6	1,2,3,4,5,6	1,2,3,5,6	1
3	Combination	5	4,5	2,3,5	2
4	Culture	5	2,3,5	4,5	2
5	Application	1,2,3,5,6	1,2,3,5,6	1,2,3,4,5,6	3
6	Internalization	1,2,5,6	1,2,5,6	1,2,5,6	1

بررسی داده‌های جمع‌آوری شده پرداخته شد که تمامی متغیرها مورد تایید قرار گرفتند. نتایج حاصل از نظر خبرگان در ماتریس خودتعاملی جدول شماره ۶ نشان داده شده است.

تهیه ماتریس دستیابی

در این مرحله با تبدیل علائم و نمادهای مندرج در ماتریس ساختاری خودتعاملی به اعداد صفر (O و A) و یک (V و X)، ماتریس دستیابی اولیه تشکیل می‌شود. در جدول شماره ۷ ماتریس دستیابی اولیه را مشاهده می‌کنید.

سازگاری ماتریس دستیابی اولیه

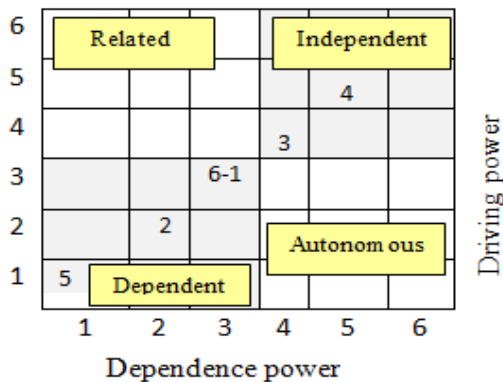
پس از به دست آمدن ماتریس دستیابی اولیه، باید سازگاری درونی آن برقرار باشد. برای این منظور، رجوع به کمیته خبرگان و انجام دستی اصلاحات و نیز بهره‌گیری از قوانین ریاضی (به توان رساندن ماتریس، طبق قاعده جبر بولی که در آن $1+1=1$ و $1 \times 1=1$ است) برای ایجاد سازگاری در ماتریس دستیابی اولیه رایج است. بر این اساس، با استفاده از روش ریاضی می‌توان ماتریس دستیابی اولیه

ملی پرداخته شد. در این مرحله پرسشنامه‌ها با این هدف طراحی می‌شوند که از پندل خبرگان در خصوص اهمیت و ارتباط عوامل شناسایی شده به صورت زیر سوال شود:

"عامل ... منجر به عامل می‌شود."

پاسخ‌ها بصورت مقیاس ساده موافقم/ مخالفم در اختیار پاسخ دهنده قرار می‌گیرد. نتیجه این پرسشنامه در طراحی ماتریس خودتعاملی ساختاری استفاده شده که به کمک آن و پس از تحلیل پاسخ‌ها به تهیه مدل ساختاری تفسیری منجر می‌شود. برای تعیین نوع رابطه می‌توان از نمادهای جدول ۵ استفاده کرد. در مواردی که سطح منجر به ستون باشد از نماد V، ستون منجر به سطر از نماد A، سطر منجر به ستون و ستون و سطر به سطر از نماد X استفاده شده و اگر هیچ رابطه‌ای بین سطر و ستون نباشد از نماد O استفاده می‌شود.

از آنجا که تعداد اعضای پندل خبرگان در مدل سازی ساختاری-تفسیری بین ۱۰ تا ۱۲ نفر پیشنهاد شده است، پرسشنامه‌ها به ۱۵ خیره در حوزه مدیریت دانش ارسال شد که از این بین ۱۲ پرسشنامه بازگشت داده شد. در مرحله بعد، با استفاده از آزمون دوجمله‌ای به



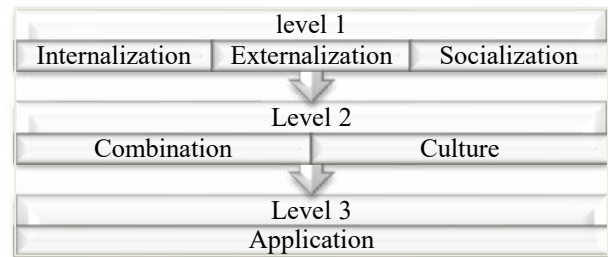
شکل ۴: نمودار قدرت هدایت و وابستگی
Fig 4: Power and dependency chart

هدایت و وابستگی فرایندهای خلق دانش ملی نشان داده شده است. بدین صورت که مجموع سطری تعداد روابط (اعم از روابط مستقیم و غیرمستقیم شناسایی شده برای هر مؤلفه) در ماتریس دستیابی نهایی، نشانگر میزان قدرت هدایت آن مؤلفه و مجموع ستونی تعداد روابط مستقیم و غیرمستقیم در ماتریس جدول مذکور نشانگر میزان وابستگی آن مؤلفه می‌باشد.

فرایندهای ۱ و ۶ یعنی فرایند اجتماعی‌سازی و درونی‌سازی به شدت به هم وابسته هستند چرا که بعد از درونی‌سازی و یادگیری دانش جدید این چرخه خلق دانش دوباره تکرار می‌شود و گام بعدی دوباره اجتماعی‌سازی خواهد بود. پس از آن فرایند شماره ۲ یعنی بیرونی‌سازی در ارتباط با این دو فرایند است یعنی پس از اجتماعی‌سازی نوبت به بیرونی‌سازی می‌رسد. همچنین بین فرایند ۲ و ۵ ارتباط وجود دارد یعنی پس از بیرونی‌سازی فرایند باید به فکر کاربرد این دانش مدون شده بود و باید به گونه‌ای برنامه‌ریزی کرد که دانشی که آشکار شده مورد استفاده قرار بگیرد و اتلاف نشود.

نتیجه‌گیری

در این مقاله، با هدف طراحی الگوی فرایندهای خلق دانش ملی، به مرور ادبیات مدیریت دانش و بهره‌گیری از نظرات خبرگان و صاحب نظران موضوع در قالب روش دلفی پرداخته شد که در نتیجه ۶ سازه در ارتباط با فرایندهای خلق دانش ملی به منظور ترسیم مدل خلق دانش ملی شناسایی، تبیین و تشریح شد. همچنین با به کارگیری روش مدلسازی ساختاری تفسیری در سه سطح، ارتباط و توالی خلق دانش ملی به دست آمد. نتایج حاصل از مدل خلق دانش ملی حاکی از این است که اجتماعی‌سازی، بیرونی‌سازی و درونی‌سازی سنگ بنای الگوی خلق دانش ملی هستند. این بدان معنا است که برای پیاده‌سازی موفق خلق دانش در سطح ملی، باید پیش از هر چیز روی این موارد سرمایه‌گذاری کرد. نکته دیگر این که در مقاله حاضر، با توجه به نتایج به دست آمده از مدل نهایی ترسیمی با رویکرد



شکل ۳: مدل ساختاری - تفسیری فرایندهای خلق دانش ملی
Fig 3: Interpretative structural model of national knowledge creation processes

را به ماتریس نهایی یا سازگار شده در جدول ۸ تبدیل کرد.

تعیین سطح اولویت متغیرها

با استفاده از مجموعه دستیابی و مجموعه پیش نیاز برای هر متغیر، سطح و اولویت های ابعاد تعیین می‌گردد. این کار با استفاده از ماتریس دستیابی انجام می‌شود. پس از تعیین مجموعه دستیابی و پیش‌نیاز برای هر مؤلفه، عناصر مشترک در مجموعه دستیابی و پیش‌نیاز برای هر مؤلفه شناسایی می‌شوند. پس از تعیین مجموعه‌های پیش‌نیاز و دستیابی و عناصر مشترک، نوبت به تعیین سطح متغیرها می‌رسد. در اولین جدول، متغیری دارای بالاترین سطح می‌باشد که مجموعه دستیابی و عناصر مشترک آن کاملاً یکسان باشند. پس از تعیین این متغیر یا متغیرها، آن‌ها را از جدول حذف کرده و با بقیه متغیرهای باقیمانده، جدول بعدی را تشکیل می‌دهیم و این کار را تا تعیین سطح همه متغیرها ادامه می‌دهیم.

پس از تعیین اولویت‌ها و سطوح متغیرها می‌توان آن‌ها را به شکل مدلی ترسیم نمود که در شکل ۳ ارائه شده است. مدل نهایی حاکی از این است که فرایندهای اجتماعی‌سازی، بیرونی‌سازی و درونی‌سازی سنگ بنای خلق دانش در سطح ملی باید بیش از هر چیز روی این سه فرایند سرمایه‌گذاری کرد و در برنامه‌ریزی‌ها مدنظر قرار داد. در ادامه آنچه باید بدان توجه داشت برنامه‌ریزی به منظور فرهنگ‌سازی عمومی برای استفاده از دانش جدید است. همچنین استفاده از فرایند ترکیب برای تجمیع انواع دانش به صورت سیستماتیک و در قالب سیستم‌های نرم‌افزاری گام مهمی است که باید در این سطح بدان توجه داشت. در آخر فرایند کاربرد دانش مدنظر است. برای استفاده صحیح از دانش خلق شده باید برنامه‌ریزی‌های دقیق داشت و با دستورالعمل‌ها و مقررات ابلاغی می‌توان به این مهم دست یافت.

تجزیه و تحلیل MICMAC

در تجزیه و تحلیل MICMAC متغیرها برحسب نیروهای محرکه و نیروهای وابسته به چهار دسته متغیرهای خودمختار، وابسته، مرتبط و مستقل تقسیم می‌شوند. در شکل شماره ۴ نمودار قدرت

منابع و مأخذ

- [1] Alavi M, Alavi M. *KPMG Peat Marwick US: one giant brain*. Boston: Harvard Business School Press; 1997.
- [2] Little A. *Knowledge management: Reaping the benefits. PRISM, 2nd Quarter*. Boston : Harvard University Press; 1998.
- [3] Ruggles RL. *Knowledge management tools*. Boston: Butterworth-Heinemann; 1997.
- [4] Pan SL, Scarbrough H. A socio-technical view of knowledge-sharing at Buckman Laboratories. *Journal of Knowledge Management*. 1998; 2: 5-13.
- [5] Davenport TH, Prusak L. *Working knowledge*. Harvard: Harvard Business School Press; 1998.
- [6] Demarest M. Understanding knowledge management. *Journal of Long Range Planning*. 1997; 30(3): 327-333.
- [7] Kidd JB. Knowledge creation in Japanese manufacturing companies in Italy: Reflection upon organizational learning. *Journal of Management Learning*. 1998; 29(2): 131-146.
- [8] Scharmer CO. Organizing around not-yet-embodied knowledge. In G. von Krogh (eds.), *Knowledge creation: A source of value*. London: Palgrave Macmillan; 2000.
- [9] Scott JE. Organizational knowledge and the internet. *Journal of Decision Support Systems*. 1998; 23: 3-17.
- [10] Choi B. Knowledge management enablers, processes, and organizational performance: An integration and empirical examination. *Journal of Management Information Systems*. 2003; 20(1): 179-228.
- [11] Venzin M, Krogh G, Roos J. Future research into knowledge management. In G. Krogh, J. Roos, and D. Kleine (eds.), *Knowing in firms* (pp. 223-252). Thousand Oaks: Sage; 1998.
- [12] Krogh G, Grand S. Justification in knowledge creation: Dominant logic in management discourses. In G. Krogh, I. Nonaka and T. Nishiguchi (13eds.), *Knowledge creation: A source of value*. London Palgrave Macmillan; 2000.
- [13] Martin-de-Castro G, Lopez-Saez P, Navas-Lopez J. Processes of knowledge creation in knowledge-intensive firms: Empirical evidence from Boston's Route 128 and Spain. *Journal of Technovation*. 2008; 28: 222-230.
- [14] Zara'Nezhad M, Rahimi F, Bakhshizade A. Evaluation of the effect of organizational culture on knowledge creation: An empirical research based on the parsons framework. *Journal of The Executive Management*. 2012; 4(8): 13-40. Persian.
- [15] Ashna M, Asgari N, Moradi A, Ghafoori D. The role of organizational culture in facilitating knowledge management measures. *Journal of Information Technology Management*. 2013; 5(4): 1-22. Persian.
- [16] Nasehifar V, Habibi Badrabadi M, Habibi Badrabadi A. Structural factors affecting innovation and knowledge creation in organizations (case study INTA). *Journal of Tax*. 2010; 9(57): 123-142. Persian.

مدلسازی ساختاری تفسیری نیز به وضوح مشاهده می شود، که فرایندهای ترکیب و فرهنگ‌سازی ابعادی مستقل بوده و برنامه‌ریزی برای ترکیب دانش در میان سازمان‌های مختلف و نیز برنامه‌ریزی برای فرهنگ‌سازی در سطح سازمان‌ها برای پذیرش و اعمال دانش جدید در سطح سازمان‌ها مستقل از دیگر فرایندها قابل انجام است. همانطور که در شکل ۳ نشان داده شده است فرایندهای ۱ و ۶ یعنی فرایند اجتماعی‌سازی و درونی‌سازی به شدت به هم وابسته هستند چرا که بعد از درونی‌سازی و یادگیری دانش جدید این چرخه خلق دانش دوباره تکرار می‌شود و گام بعدی دوباره اجتماعی‌سازی خواهد بود. پس از آن فرایند شماره ۲ یعنی بیرونی‌سازی در ارتباط با این دو فرایند است یعنی پس از اجتماعی‌سازی نوبت به بیرونی‌سازی می‌رسد. همچنین بین فرایند ۲ و ۵ ارتباط وجود دارد یعنی پس از بیرونی‌سازی فرایند باید به فکر کاربرد این دانش مدون‌شده بود و باید به گونه‌ای برنامه‌ریزی کرد که دانشی که آشکار شده مورد استفاده قرار بگیرد و اتلاف نشود.

از آنجا که پژوهش حاضر تاکنون در سطح ملی مورد بررسی قرار نگرفته است ارائه شواهد همسو و غیرهمسو با این پژوهش به راحتی ممکن نیست. اما در سطح سازمانی مدل نوناکا و تاکوچی میتواند نمونه‌ای از شواهد همسو در خصوص فرایندهای خلق دانش در نظر گرفته شود. چهار فرایند اجتماعی‌سازی، بیرونی‌سازی، ترکیب و درونی‌سازی در سطح سازمانی نیز مشابه مدل خلق دانش ملی وجود دارد. تفاوت‌های مدل خلق دانش ملی و سازمانی به شناسایی دو متغیر فرهنگ‌سازی و کاربردی‌سازی دانش در سطح ملی برمی‌گردد.

در انتها باید این نکته را یادآوری کرد که شناسایی و سطح‌بندی سازه‌های فرایند خلق دانش ملی، مبتنی بر مبانی نظری موضوع و دریافت آرا و نظرات خبرگان دانشگاهی و تجربی محدودی به سرانجام رسیده است. از این رو، زمینه تحقیقاتی که می‌تواند در پژوهش‌های آینده مورد استفاده قرار گیرد، به کارگیری روش تحلیل عاملی، تحلیل مسیر و رویکرد مدلسازی معادلات ساختاری برای آزمون مدل پژوهش پیش رو است تا اعتبار مدل به دست آمده بررسی شود.

مشارکت نویسندگان

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

تشکر و قدردانی

از تمام کسانی که ما را در انجام این پژوهش یاری رساندند تشکر و قدردانی داریم.

تعارض و منافع

هیچ گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

- organization. *Journal of Research in Curriculum Planning*. 2009; 1(1): 45–66. Persian.
- [33] Stonehouse GH, Pemberton Jonathan D. Learning and knowledge management in the intelligent organization. *Journal of Participle Empowering*. 1999; 7(5): 131–144.
- [34] Mooghali AR, Azizi AR. Relation between organizational intelligence and organizational knowledge management development. *Journal of World Applied Science*. 2008; 4(1): 1–8.
- [35] Vahidi P. *A knowledge-based economy and the role of research and development in it*. Paper presented in the Conference of the Challenges and Perspectives of Iran's Development. Tehran, Iran; 2002.
- [36] Rezaeenour J, Larijani H, Molanapoor R. *Knowledge management and its applications in the organization*. Tehran: Atti Negar; 2014.
- [37] Salehi, M., Shahamet, N., Dindarloo, S., & Dindarloo, S. Relation between organizational intelligence and knowledge management among faculties members of Azad University of Marvdasht. *Journal of A new Approach Research Education Management*. 2012; 2(3): 201-220.
- [38] Satari Ghahfarokhi M. *The relationship between knowledge management subsystem in learning organization and organizational intelligence items*. Paper presented in the National Conference of Knowledge management. Tehran, Iran; 2007.
- [39] Marjani AB Arabi P. The role of organizational intelligence in organizational knowledge management (the case of the central bank of the Islamic republic of Iran). *European Journal Social Sciences*. 2011; 25(3): 49–58.
- [40] Momeni F. *Knowledge revolution, oil boom and agricultural sector and agricultural development*. Paper presented in the 2nd National Conference on Sustainable Rural Development. Hamedan, Iran; 2011.
- [41] Memarnejad A. (2005). Knowledge based economics; Requirements, indicators, Iran's situation, challenges and solutions. *Quarterly Journal of New Economy and Commerce*. 2005; 1: 84-89. Persian.
- [42] Sajjadi SA, Jaghraq F, Dindar F, Rezaei, M. Knowledge management strategies in the publishing industry. *Journal of Media Studies*. 2015; 28(10): 45-52. Persian.
- [43] Safdari Ranjbar M, Khalili M, Azami A, Sabzeh Kar A. Evaluation of the efficiency of universities and colleges from the point of view of knowledge production by data envelopment analysis (Case study: Amir Kabir University of Technology). *Journal of Operations and Applications*. 2013; 10(2): 61-76. Persian.
- [44] Kazeminejad S. Knowledge management system at Iran National Gas Company. *Quarterly Journal of Industrial Management*. 2014; 9: 61-76. Persian.
- [45] Javaheri Kamal M, Asadi A, Kosarneshan M. Knowledge management in police research. *Journal of Policy making Human Development*. 2009; 6(23): 107-124. Persian.
- [46] Behboodi D, Amiri B. The long-term relationship between knowledge economy and economic growth in Iran. *Journal of Science and Technology Policy*. 2010; 4: 23-32. Persian.
- [17] Bagheri S. Cultural knowledge production: Challenges and strategies. *Journal of Culture Leaf*. 2010; 22: 88-105.
- [18] Khalife Soltani H, Hosseini SM, Asgari N. The leadership styles of empowering knowledge management, *Quarterly Journal of Human Resource Management Research*. 2010; 2(4): 149–166.
- [19] Monavarian A, Shabani A, Ahmadi H. Obtaining core competencies in Iran Khodro through knowledge management components: examining the mediator role of knowledge management processes. *Journal of Information Technology Management*. 2014; 6(4): 701–720. Persian.
- [20] Sheriff K, Bo X. Adaptive processes for knowledge creation in complex systems: The case of a global it consulting firm. *Journal of Information Management*. 2006; 43: 530–540.
- [21] Nonaka I, Takeuchi H. *The knowledge creating company – How Japanese companies create the dynamics of innovation*. Oxford: Oxford University Press; 1995.
- [22] Jung Y. *An approach to organizational intelligence management (a framework for analyzing organizational intelligence within the construction process)* [doctoral dissertation]. Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, Virginia, U.S; 2009.
- [23] Rezaeian Fardooei S, Ghazinoori SS. Modeling the role of ethics in the success of knowledge management systems. *Journal of Science and Technology Policy*. 2010; 3(2): 1–15. Persian.
- [24] Martinsons MG, Davison RM, Huang Q. Strategic knowledge management failures in small professional service firms in China. *Intl J. Information Management*. 2017; 37(4): 327–338.
- [25] Dalmarco G, Maehler AE, Trevisan M, Schiavini JM. The use of knowledge management practices by Brazilian startup companies. *Journal of RAI Revista de Administração e Inovação*. 2017; 14(3): 226–234.
- [26] Barão A, de Vasconcelos JB, Rocha Á, Pereira R. A knowledge management approach to capture organizational learning networks, *International Journal of Information Management*. 2017; 37(6): 735-740.
- [27] Lajevardi SJ, Hosseini M. Strategies for developing of knowledge creation facilitating teams. *Journal of Strategic Management Studies*. 2010; 2: 127–144. Persian.
- [28] Niaz Azari K, Barimani A, Hajigholikhani BS. The role of knowledge management on teachers' creativity in secondary schools. *Quarterly Journal of Management*. 2011; 8(21): 79–87. Persian.
- [29] Nowacki R, Bachnik K. Innovations within knowledge management. *Journal of Business Research*. 2016; 69(5):1577–1581.
- [30] Santoro G, Vrontis D Thrassou, A, Dezi L. The Internet of Things: Building a knowledge management system for open innovation and knowledge management capacity. *Intl j. Technological Forecasting and Social Change*; 2017.
- [31] Edgar Serna M, Oscar Bachiller S, Alexei Serna A. Knowledge meaning and management in requirements engineering. *Intl J. Information Management*. 2017; 37(3): 155–161.
- [32] Jafari P, Faghihi A. The level of organizational intelligence components in organizational research and educational planning

- [62] Rajput N, Khanna A, Oberoi S. Global innovation index and its impact on GDP of BRICS nations-innovation linkages with economic growth: An empirical study. *Global Journal Enterprise Information System*. 2012; 4(2): 35–44.
- [63] Shehata GM. Leveraging organizational performance via knowledge management systems platforms in emerging economies: Evidence from the Egyptian Information and Communication Technology (ICT) industry. *VINE Journal of Information and Knowledge Management*. 2015; 45(2): 239–278.
- [64] Acar MF, Tarim M, Zaim H, Zaim S, Delen D. Knowledge management and ERP: Complementary or contradictory? *Int J. Information Management*. 2017; 37(6): 703–712.
- [65] Rodríguez-Enríquez CA, Alor-Hernández G, Mejia-Miranda J, Sánchez-Cervantes JL, Sánchez-Ramírez C. Supply chain knowledge management supported by a simple knowledge organization system. *Electronic Commerce Research Applications*. 2016; 19: 1–18.
- [66] Kheir Andish M, Doostkam K, Hosseiniayi Y. The role of technological factors in the success of knowledge management in organizations. *Journal of Military Management*. 2011; 44(11): 69-88. Persian.
- [67] Dettwiler P. Modelling the relationship between business cycles and office location: The growth firms. Facilities. *VINE Journal of Information and Knowledge Management*. 2008; 26(3/4): 157–172.
- [68] Burghaus K, Funk P. *Endogenous growth, green innovation and GDP deceleration in a world with polluting production inputs*. Paper presented in Annual Conference 2013 (Duesseldorf): Competition Policy and Regulation in a Global Economic Order (No. 80022). Verein für Socialpolitik/German Econom. Duesseldorf, Germany; 2013
- [69] Cerchione R, Esposito E. Using knowledge management systems: A taxonomy of SME strategies. *Intl. J. Information Management*. 2017; 37(1): 1551–1562.
- [70] Jankelová N, Móricaová Š, Masár D. The current state of knowledge management activities in health facilities in Slovakia. *Kontakt, Journal of Nursing and Social Sciences Related to Health and Illness*. 2016; 18(4): 265–275.
- [71] Shakerian H, Dehghan Dehnavi H, Shateri F. A framework for the implementation of knowledge management in supply chain management. *Procedia - Social Behavioral Science*. 2016; 230: 176–183.
- [72] Bastenegar M, Riahi Madvar A. Electronic document management system, as an explicit knowledge management tool. *Quarterly Journal of Industrial Technology Development*. 2010; 16: 21-30. Persian.
- [73] Ebrahimi Ghavam S. Knowledge management, a new challenge to institutionalizing police. *Journal of Quarterly Development of Human Resource Management and Support*. 2011; 6(20): 159–187. Persian.
- [74] Azar A, Tizroo A, Moghbel Ba Arz A, Anvari Rostami AA. Designing supply chain agility model, interpretative structural modeling approach. *Quarterly Journal of Educational Sciences, Human Sciences - Management Researches in Iran*. 2008; 4(4): 1-26. Persian.
- [47] Lanjouw JO, Mody A. Innovation and the international diffusion of environmentally responsive technology. *Journal of Research Policy*. 1996; 25(4): 549–571.
- [48] Esteban GG, López Pueyo C, Sanaú J. Human capital measurement in OECD countries and its relation to gdp growth and innovation. *Journal of Revista de Economía Mundial*. 2015; 39: 77-107.
- [49] Giulioni G. The product innovation process and GDP dynamics. *Journal of Evolutionary Economics*. 2011; 21(4): 595–618.
- [50] Emadzadeh RM, Shahnazi AM, Shahnazi R. Investigating the basics and indicators of knowledge-based economy and its position in selected countries compared to Iran. *Quarterly Journal of Economic Research*. 2007; 4: 146-148. Persian.
- [51] Ghorbani M, Kazemi H, Mesah H, Dibaji SM. Measurement of the relationship between emotional intelligence and the dimension of identity. *Journal of National Studies*. 2013; 14(1): 161-176. Persian.
- [52] Ghorbani Jahed A. *Investigating the role of components of knowledge based economics on total productivity of production factors*. [master's thesis]. Center Azad University, Tehran; 2009. Persian.]
- [53] Lim MK, Tseng ML, Tan KH, Bui TD. Knowledge management in sustainable supply chain management: Improving performance through an interpretive structural modelling approach. *Journal of Cleaner Production*. 2017; 162: 806–816.
- [54] Weinreich R, Groher I. Software architecture knowledge management approaches and their support for knowledge management activities: A systematic literature review. *Journal of Information and Software Technology*. 2016; 80: 265–286.
- [55] Thannhuber MJ, Bruntsch A, Tseng MM. Knowledge management: Managing organizational intelligence and knowledge in autopoietic process management systems – Ten years into industrial application. *Journal of Procedia CIRP*. 2017; 63: 384–389.
- [56] Nor'ashikin A, Tretiakov A, Whiddett D, Hunter I. Knowledge management systems success in healthcare: Leadership matters. *International Journal Medical Informatics*. 2017; 97: 331–340.
- [57] de Vasconcelos PJB, Kimble C, Carreteiro P, Rocha Á. The application of knowledge management to software evolution. *Intl J. Information Management*. 2017; 37(1): part A, 1499–1506.
- [58] Nazem F, Qaed Mohammadi MJ, Shokri B. Knowledge management in different areas of the Islamic Azad University. *Quarterly Journal of New Thoughts in Educational Sciences*. 2010; 5(2): 11-30. Persian.
- [59] Imankhan N. Knowledge management and application of groupware in IT. *Quarterly Journal of Management*. 2009; 6(14): 29-35. Persian.
- [60] Feyzi S, Vakili MM, Biglari A. The study of knowledge production by researchers of Zanjan University of Zahedan in Pubmed, Scopus and Magiran databases during the Years 1380-1393. *Journal of Medical education Development*. 2016; 9(22): 64-75. Persian.
- [61] Darabi H, Afshidakia B. Knowledge generation centers in rural development projects (Case study: Rural leadership plans). *Journal of Rural Studies*. 2012; 3(3): 111-134. [in Persian.]

پیوست

کدگذاری راند ۱ تکنیک دلفی نظرات خبرگان در خصوص فرایندهای خلق دانش ملی به شرح ذیل است:

Appendix: In Delphi technique round 1, the experts' opinion on the processes of national knowledge creation are codified as below:

مقوله	کدهای استخراجی از پرسشنامه راند 1 دلفی - خبره اول
- بیرونی سازی - بیرونی سازی - ترکیب - فرهنگ سازی - فرهنگ سازی - فرهنگ سازی - فرهنگ سازی - ترکیب - اجتماعی سازی و بیرونی سازی - درونی سازی - کاربرد - فرهنگ سازی - اجتماعی سازی - بیرونی سازی و ترکیب - درونی سازی - فرهنگ سازی	- الزام در بررسی روند مستندسازی در همه انواع سازمانها - تبدیل دانش های ضمنی به صریح - ثبت و ضبط دانش در سازمانها - ایجاد فرهنگ تسهیم دانش در بین سازمانهای مختلف - ایجاد حس اعتماد به دیگر سازمانها و صنایع در به اشتراک گذاری دانش - ایجاد سیستم ارزشی یا فرهنگی به منظور ارتقای تسهیم دانش در سطح صنایع - ارتباط دوستانه و صمیمی با مدیران سازمانهای وابسته - استفاده از پایگاه دانشی برای ذخیره دانش در زنجیره تأمین سازمانها - برگزاری جلسات طوفان فکری در میان صاحبان صنایع - یادگیری از تجارب برتر سایر کسب و کارها - تعیین رویه ها و دستورالعملهای عمومی برای ثبت دانش - سیستم انگیزشی مناسب برای مشارکت با افراد دیگر سازمانها در تیمها و کارگروهها - ارتباط گرفتن کارشناسان همتا از سازمانهای مختلف با هم - جلسات انتقال تجربه در سطح صنایع - آموزشهای رسمی در مؤسسات آموزشی برای افزایش صلاحیت کارکنان سازمانها - تشویق کارکنان مجرب جهت انتقال تجارب خود به سایر سازمانها
مقوله	کدهای استخراجی از پرسشنامه راند 1 دلفی - خبره دوم
- کاربرد - کاربرد - بیرونی سازی - درونی سازی - کاربرد - درونی سازی - ترکیب - بیرونی سازی - فرهنگ سازی - کاربرد - ترکیب - فرهنگ سازی - اجتماعی سازی - فرهنگ سازی - کاربرد - درونی سازی	- تعیین استراتژی کسب دانش و خلق دانش برای استفاده سازمانها - تعیین میزان ارتباط و تاثیرگذاری مدیریت دانش بر بهره وری سازمانها - مستند سازی تجارب برتر برای استفاده سایر سازمانها - الزام به فراهم نمودن فضای آموزشی مناسب توسط مؤسسات آموزشی - تدوین زیرساختها و ابزارهای مدیریت دانش در سطح کلان - آموزشهای کارگاهی و تئوریک به کارشناسان سازمانها - استفاده از پایگاههای دانشی و حافظههای مشترک سازمانی - تأکید دولت بر درس آموختهها - سیستم انگیزشی پاداش مادی و معنوی در صنایع بالادستی - استفاده از ابزارهای انتشار دانش برای تسهیل تسهیم دانش میان سازمانها - ایجاد شبکههای دانشی بین سازمانی - انگیزش افراد جهت مشارکت در تولید و تسهیم دانش با کارکنان دیگر سازمانها - ایجاد ساختار مناسب جهت ارتباطات بین سازمانی - تشویق در استفاده مجدد از آموختهها و درسهای آموخته - ارزشگذاری سازمانها با توجه به دانش قابل انتقال - تعریف ضوابط و رویههای مشخص و دقیق برای یادگیری
مقوله	کدهای استخراجی از پرسشنامه راند 1 دلفی - خبره سوم
- درونی سازی - درونی سازی - درونی سازی	- استراتژیهای آموزش و یادگیری باید توسط دولت مشخص گردد - برنامه آموزش و یادگیری بین سازمانها واضح و شفاف گردد - ضوابط یادگیری و فرایندهای آن در آیین نامهها مشخص شود

<ul style="list-style-type: none"> - فرهنگ‌سازی - کاربرد - کاربرد - کاربرد - فرهنگ‌سازی - زیرساخت IT - ترکیب - زیرساخت IT - کاربرد - کاربرد - فرهنگ‌سازی - ترکیب / بیرونی‌سازی / زیرساخت IT - فرهنگ‌سازی - کاربرد - بیرونی‌سازی - کاربرد - کاربرد - فرهنگ‌سازی - فرهنگ‌سازی - کاربرد - بیرونی‌سازی، ترکیب - فرهنگ‌سازی - کاربرد و فرهنگ‌سازی 	<ul style="list-style-type: none"> - اشتراک دانشی که در سازمان تولید شده با دیگر سازمان‌ها - ایجاد سیستم ارزیابی دانش و مهارت افراد در سازمان‌ها - پایه‌گذاری زیرساخت فرایند خلق دانش در سطح کلان - منطقی نمودن ساختار دانشی از سوی هر سازمان - تاکید زیاد به خلق دانش سازمانی توسط مدیران ارشد - استفاده مناسب از فناوری اطلاعات جهت انتقال دانش میان ارگان‌ها - استفاده از ابزارهای مدیریت اطلاعات جهت دسته بندی دانش - تبیین کاربردهای فناوری اطلاعات در ثبت و نگهداری دانش سازمان‌ها - استفاده از شبکه های تسهیم دانش بین سازمانی - آموزش‌های فرد به فرد و سازمان به سازمان را عملی کنیم - ایجاد سیستم ارزشی برای مهارت‌ها و خلاقیت‌های افراد در سازمان‌ها - پیاده سازی سیستم ثبت و ضبط دانش - تدوین فرهنگ سازمانی معین و مشخص در حوزه مدیریت دانش - نظارت بر فرایندهای آموزش ضمن خدمت افراد از سوی مراجع قانونی - مستندسازی درس‌آموخته‌ها برای مصارف دیگر ارگان‌ها - تعیین میزان بهره‌وری فعالیت‌های دانشی در همه سازمان‌ها - تأکید بر بازبینی و بازنگری در نحوه اجرای فرایندهای مدیریت دانش - تشویق افراد به نشر دانش و تجربیات خود به افراد دیگر سازمان‌ها - به رسمیت شناختن افراد دارای مهارت و تجربه در سطح کشور - مستندات را در دسترس دیگر سازمان‌ها قرار دهیم - تشکیل جلسات همفکری و مشورت بین نمایندگان سازمان‌های مختلف - تشویق به همکاری کارکنان سازمان با دیگر سازمان‌ها - طراحی ساز و کار اخلاقی و پیشرفته برای جمع آوری دانش سازمان‌ها
مقوله	کدهای استخراجی از پرسشنامه راند 1 دلفی – خبره چهارم
<ul style="list-style-type: none"> - بیرونی‌سازی - بیرونی‌سازی و ترکیب - بیرونی‌سازی و ترکیب - ترکیب - بیرونی‌سازی و کاربرد - کاربرد - ترکیب - کاربرد - درونی‌سازی - درونی‌سازی - کاربرد و زیرساخت IT - بیرونی‌سازی - درونی‌سازی - زیرساخت IT 	<ul style="list-style-type: none"> - نمایندگانی از سازمان‌های مختلف برای دستیابی به ایده‌ها مشارکت داده شوند - مستندسازی و ثبت و ضبط چالش‌ها و نقاط ضعف هر سازمان در شبکه بین‌سازمانی - ثبت ، ضبط و مستندسازی فرصت‌ها و نقاط قوت سازمان هر سازمان در شبکه بین‌سازمانی - استفاده از ابزارهای مناسب برای نگهداری یافته‌ها در شبکه اطلاعات بین‌سازمانی - تدوین فرایند مشخص برای انتقال تجارب برتر سازمان‌ها شامل مستندات و درس‌آموخته‌ها - ایجاد تیم‌های تحلیلگر و برون‌سپاری بررسی راه‌حل‌ها و تسهیل تسهیم دانش بین سازمان‌ها - استفاده از مخازن اطلاعات و پایگاه‌های دانشی بین‌سازمانی - بررسی احتمال درآمدزایی دارایی‌های دانشی مشترک برای سازمان‌های وابسته - استفاده از مکانیزم‌های یادگیری و شایستگی‌سالاری در سطح کلان - برگزاری دوره های آموزشی عمومی و تخصصی برای سازمان‌ها از سوی مؤسسات آموزشی - ایجاد شرایط مناسب برای ارائه دانش ذخیره شده با فرمت مورد نظر دیگر سازمان‌ها - ایجاد رغبت در کارمندان برای اینکه آموخته های خود را در شبکه بین‌سازمانی علنی کنند - ایجاد رغبت در کارمندان تا از آموخته های دیگران استفاده کنند - زیرساخت بهینه فناوری اطلاعات جهت ایجاد شبکه بین‌سازمانی

<ul style="list-style-type: none"> - فرهنگ سازی - کاربرد - درونی سازی - درونی سازی - کاربرد - کاربرد - اجتماعی سازی/ بیرونی سازی - کاربرد - زیر ساخت IT/ ترکیب - بیرونی کردن/ کاربرد 	<ul style="list-style-type: none"> - طراحی مکانیزم‌های انگیزشی در کارکنان سازمان‌ها - کنترل و پایش رویه های دانشی و مدیریت دانش سازمان‌ها از سوی مقامات بالادستی - ایجاد انگیزه در کارکنان سازمان‌ها برای اینکه خودشان بدنیاال یادگیری باشند - تخصیص زمان مناسب برای یادگیری سازمانی - طبقه بندی سازمان‌های وابسته در استفاده از دانش - تعیین مسیر کسب دانش و انتشار آن در شبکه بین سازمانی و بکارگیری آن در سازمان‌ها - برگزاری نشست‌های بین سازمانی در کارگروه‌های مختلف صنعت - نشر دانش در طول زنجیره خدمات - استفاده از سیستم‌های اطلاعاتی یکپارچه و هوشمند برای اکتساب دانش - مستند کردن همه رخدادهای و اتفاقات خوب و بد کاری در شبکه بین سازمانی
مقاله	کدهای استخراجی از پرسشنامه راند 1 دلفی – خبره پنجم
<ul style="list-style-type: none"> - کاربرد - کاربرد - اجتماعی سازی - زیر ساخت IT - زیر ساخت IT - زیر ساخت IT - زیر ساخت IT - بیرونی سازی/ کاربرد - کاربرد - بیرونی سازی/ اجتماعی سازی - فرهنگ سازی - اجتماعی سازی/ درونی سازی - بیرونی سازی/ ترکیب/ کاربرد - بیرونی سازی/ ترکیب - کاربرد/ بیرونی سازی - اجتماعی سازی/ کاربرد - بیرونی سازی/ ترکیب - فرهنگ سازی/ کاربرد - بیرونی سازی/ اجتماعی سازی 	<ul style="list-style-type: none"> - تفکیک حیطه‌های مهارتی افراد و متخصصین دانشی در سطح جامعه - افزایش توانایی فردی و گروهی در سازمان‌ها - ایجاد ارتباط بین افراد و مدیران در سطوح مختلف سازمان‌های مختلف - توانایی پشتیبانی فنی در زمینه کسب و انتقال دانش - ایجاد ساختارهای مبتنی بر شبکه و اینترنت برای کسب آموخته‌ها - استفاده از فناوری جهت پیوند اعضای سازمان‌های مختلف - استفاده از سیستم‌های اطلاعاتی و یکپارچه - این نامه‌گزینش نیروی انسانی مجرب در پست‌های دانشی سازمان‌ها - توجه به نیازهای دانشی سازمان‌ها در بخش‌های مختلف سازمانی - تعیین کمیته جذب سرمایه‌های فکری از بخش‌های مختلف صنعت - استفاده از سیستم‌های پاداش مناسب برای تسهیم و نشر دانش بین سازمان‌ها - فراهم نمودن شرایطی که سازمان‌ها بدنیاال آموزش و یادگیری از هم باشند - ثبت نیازهای ارباب رجوع در حافظه سازمانی مشترک بین سازمان‌های وابسته - ارتباط با ارباب رجوعان مختلف و ثبت آموخته‌ها در شبکه بین سازمانی - تعیین ساختار یکپارچه و مناسب برای ثبت آموخته‌های سازمانی - تلاش برای حفظ روابط بین سازمان‌های مختلف - تحلیل مشکلات در کمیته‌های تخصصی بین سازمانی و حل آن‌ها - سازمان‌ها از ایده‌ها و طرح‌های جدید استقبال کنند - تدوین ساختار ملی به گونه‌ای که مانع از همکاری و هماهنگی سازمان‌ها نشود
مقاله	کدهای استخراجی از پرسشنامه راند 1 دلفی – خبره ششم
<ul style="list-style-type: none"> - فرهنگ سازی - درونی سازی - بیرونی سازی/ کاربرد - بیرونی سازی/ کاربرد - بیرونی سازی/ کاربرد - زیر ساخت IT - بیرونی سازی/ ترکیب - زیر ساخت IT 	<ul style="list-style-type: none"> - ایجاد سیستم انگیزش مناسب برای سرمایه‌های فکری کشور - برگزاری آزمون‌های سراسری در کشور برای سنجش یادگیری کارکنان - تعیین معیارهای مشخص برای ارزیابی عملکرد دانشی سازمان‌ها - فراهم نمودن فضای قابل اعتماد در کشور جهت اشتراک آموخته‌ها - ایجاد رویه‌های مدون از سوی دولت، برای خلق و اشتراک دانش - استفاده از سامانه‌های تحت شبکه جهت استفاده کلیه سازمان‌ها - مستندسازی مشکلات در شبکه بین سازمانی و راه‌حل‌های بهینه برای حل مشکلات - بکارگیری سیستم‌های خبره و تصمیم‌یار جهت استفاده از سرمایه‌های فکری کشور

<ul style="list-style-type: none"> - اجتماعی‌سازی / درونی‌سازی - بیرونی‌سازی / فرهنگ‌سازی - بیرونی‌سازی / ترکیب - بیرونی‌سازی / کاربرد - اجتماعی‌سازی / بیرونی‌سازی - بیرونی‌سازی / ترکیب - فرهنگ‌سازی - زیرساخت IT - درونی‌سازی / اجتماعی‌سازی - بیرونی‌سازی / ترکیب - بیرونی‌سازی / ترکیب / کاربرد - فرهنگ‌سازی 	<ul style="list-style-type: none"> - ایجاد فضایی که بتوان براحتی با متخصصان و خبرگان کشور ارتباط برقرار نمود - تدوین مدل ارزش‌گذاری آموخته‌های هر سازمان برای کشور - تحلیل نیازهای جامعه برای خلق دانش جدید - تدوین مستندات مکتوب در قالب کتابچه‌های آموزشی برای استفاده دیگر سازمان‌ها - تشکیل انجمن‌های تخصصی و حرفه‌ای - بازنشستگی کارکنان با تجربه و از بین رفتن دانش این افراد - افزایش تسهیم دانش به طور افقی و عمودی با سازمان‌های همسان و زیرمجموعه - گسترش حافظه‌های سازمانی در راستای ثبت دانش - کسب و خلق دانش از منابع بیرونی از جمله انجمن‌های تخصصی و رقبا - ایجاد مخزن نگهداری دانش‌های فردی و سازمانی و دسترسی آسان و سریع به آن - تدوین و ایجاد نقشه دانش در سازمان - حمایت مدیران سازمانی از ایجاد رویه‌های آموزش و یادگیری
مقوله	کدهای استخراجی از پرسشنامه راند 1 دلفی – خبره هفتم
<ul style="list-style-type: none"> - زیرساخت IT - بیرونی‌سازی / ترکیب - اجتماعی‌سازی / بیرونی‌سازی - بیرونی‌سازی / فرهنگ‌سازی - فرهنگ‌سازی - فرهنگ‌سازی - فرهنگ‌سازی - بیرونی‌سازی / کاربرد - اجتماعی‌سازی - بیرونی‌سازی / درونی‌سازی - درونی‌سازی - کاربرد - بیرونی‌سازی / اجتماعی‌سازی - بیرونی‌سازی / درونی‌سازی - زیرساخت IT / ترکیب - درونی‌سازی / کاربرد - فرهنگ‌سازی / کاربرد - بیرونی‌سازی / ترکیب - بیرونی‌سازی / ترکیب / کاربرد 	<ul style="list-style-type: none"> - استفاده از ابزارهای IT جهت نشر و تسهیم دانش در شبکه بین‌سازمانی - ثبت و ضبط کلیه مشکلات و راه‌کارها در شبکه بین‌سازمانی - استفاده از جلسات هم‌اندیشی و همفکری برای مدیران سازمانی - طراحی رویه‌های مدون و مشخص برای تسهیم دانش بین‌سازمان - تقدیر از سازمان‌هایی که در فرآیند مدیریت دانش مشارکت دارند - توجه به فرهنگ یادگیری و آموزش‌دهی به سرمایه‌های فکری کشور - مراقبت از روحیه فردی کارکنان و حفظ آن در زمینه تسهیم دانش بین‌سازمانی - استانداردسازی فرآیندهای اشتراک دانش در بین سازمان‌ها - استفاده از الگو برداری در ارائه و توسعه خدمات سازمانی - تاکید بر فرایند مستندسازی دانش از سوی سازمان‌ها و لزوم یادگیری کارکنان - ایجاد فضای رقابتی در آموزش و یادگیری در سازمان‌ها - بهبود کارایی یا بهره‌وری سازمان‌ها بواسطه بهره‌برداری از دانش جدید - بهبود مشارکت سازمان‌ها در امور مهم کشور - تدوین دوره‌های آموزش رسمی برای مدیریت دانش - پایگاه‌های اطلاعاتی بروز شامل درس‌آموخته‌ها و تجارب برتر - بهبود اکتساب و کاربرد دانش از منابع بیرون از سازمان - گسترش فرهنگ سازمانی به منظور ارتقای تسهیم دانش فردی و سازمانی - ثبت و ضبط راه‌حل‌ها و راه‌کارهای نوین برای مشکلات سازمان‌ها - ایجاد مسیر مشخص کسب دانش از سازمان‌ها

Citation: (Vancouver): Azari Arani GH, Rezaeenour J. [The structural model of national knowledge creation processes: An interpretative structural modeling approach]. *Tech. Edu. J.* 2019; 13(2): 386-400.

 <http://dx.doi.org/10.22061/jte.2018.3235.1846>



COPYRIGHTS



©2019 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

On the impact of using smart boards on improving EFL learners' motivation and learning of phrasal verbs

G. Alibakhshi^{1,*}, Mohammad Zeinali², M. Bakhtiyarvand³

¹ Department of Educational Research, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

² English Language Department, Farhangiyen University, Birjand, Iran

³ Department of Educational Technology, Faculty of Psychology, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

ABSTRACT

Submitted: 8 May 2018
Reviewed: 22 June 2018
Revised: 23 September 2018
Accepted: 27 October 2018

KEYWORDS:

Smart Board
Phrasal Verbs
Iranian Language Learners
Motivation
Attitude

* Corresponding author
alibakhshi@atu.ac.ir

Background and Objectives: One of the new developments in educational technology that is currently widely used in classrooms to increase students' learning and motivation is the smart board. Smart board is an educational tool that allows computer images to be displayed using video projector on the board. The teacher can then use his/ her finger as a mouse to directly manipulate and copy items on the board on the screen. The speaker can save the presented content. The smart board's technology capabilities and accompanying software encourage students to immerse themselves deeply in the educational content and to move forward step by step with high motivation with the teacher in order to learn the content of the lesson. Some of the strengths and weaknesses of this tool is understandable and its effectiveness can be revealed by further research. The use of smart boards in teaching English as a foreign language has been of much concern to English language teachers since a couple of years ago. However, the impact of smart boards on learning phrasal verbs and attitudes of Iranian learners of English language has not been appropriately investigated.

Methods: The present study aimed at investigating the impact of smart boards on learning phrasal verbs and motivation of language learners for learning a foreign language. In doing so, 30 EFL learners at a high school in Khoramshahr were selected through convenience sampling. They received instruction on phrasal verbs through smart board within 8 weeks. The participants' scores on pretest, posttest, and follow up tests on motivation and phrasal verbs were submitted to two different repeated measures ANOVA.

Findings: The results showed that there was a significant difference between the participants' scores on pretest and posttest of both phrasal verbs and motivation test. Therefore, it could be argued that the use of smart boards can significantly contribute to the learners' motivation and learning of phrasal verbs.

Conclusion: Smart boards as a tool have great potential to increase teachers' educational performance and learners' educational achievements, and ultimately improve student achievement. However, the claim that the student's success can be automatically increased using this technology may be incorrect. Therefore, teachers need to think carefully about how to use this tool. Due to the spatial limitations of this research, its replication research in other schools may have different results. Therefore, the results may not be generalized to all high school students and other areas. The duration of this study was only eight sessions, which seems to be a limited time. In addition, the participants were high school seniors, and other high school levels were not considered, and only female students were recruited in the study. As a result, choosing a larger sample size consisting both male and female students can increase the validity of the results.



NUMBER OF REFERENCES

36



NUMBER OF Fig.S

1



NUMBER OF TABLES

2

مقاله پژوهشی

تأثیر تابلوهای هوشمند بر افزایش انگیزه و یادگیری افعال چند کلمه‌ای توسط زبان آموزان انگلیسی به عنوان زبان خارجی

گودرز علی بخشی^{۱*}، محمد زینعلی^۲، مرتضی بختیاروند^۳

^۱ گروه مطالعات تعلیم و تربیت، پژوهشکده فرهنگ پژوهی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران
^۲ گروه زبان انگلیسی، دانشگاه فرهنگیان، بیرجند، ایران
^۳ گروه تکنولوژی آموزشی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: یکی از پیشرفت‌های جدید در تکنولوژی آموزشی که در حال حاضر به طور گسترده در کلاس‌های درس استفاده می‌شود تابلوی هوشمند است که از آن برای افزایش میزان یادگیری و انگیزه دانش آموزان استفاده می‌شود. تابلوی هوشمند یک ابزار آموزشی است که باعث می‌شود تصاویر رایانه با استفاده از ویدیو پروژکتور روی تابلو نمایش داده شوند. سپس معلم می‌تواند با استفاده از انگشت خود به‌عنوان موش واره، به طور مستقیم بر صفحه، مواردی را بر تخته دستکاری و کپی کند سخنران می‌تواند مطالب ارائه شده را ذخیره کند. قابلیت‌های فناوری برد هوشمند و نرم افزار همراه آن دانش آموزان را تشویق می‌کند تا عمیقاً در مطالب آموزشی غرق شوند و با انگیزه بالا گام به گام با معلم در راستای فراگیری مطالب درس پیش روند. برخی نقاط قوت و ضعف این فناوری آموزشی قابل درک است و با انجام پژوهش‌های بیشتر، می‌توان به اثربخشی آن بر پیشرفت‌های آموزشی پی برد. این تحقیق به بررسی تأثیر تابلوهای هوشمند بعنوان یک وسیله مفید آموزش بر یادگیری افعال دو کلمه‌ای و انگیزه یادگیری زبان آموزان سال چهارم در شهرستان خرمشهر، ایران پرداخته است.

دریافت: ۱۸ اردیبهشت ۱۳۹۷
 داوری: ۰۱ تیر ۱۳۹۷
 اصلاح: ۰۱ مهر ۱۳۹۷
 پذیرش: ۰۵ آبان ۱۳۹۷

واژگان کلیدی:

برد هوشمند
 افعال دو کلمه‌ای
 انگیزه
 زبان آموزان ایرانی

روش‌ها: از میان کلاس‌های سال چهارم دبیرستان یکی از دبیرستان‌های خرمشهر دو کلاس به صورت تصادفی انتخاب شده است. از هر کلاس ۱۵ نفر که علاقه مند به شرکت در کلاس فوق العاده زبان انگلیسی بودند به صورت هدفمند انتخاب شدند. تعداد کل دانش آموزان ۳۰ نفر بوده است. برای انجام پژوهش از طرح پژوهشی اندازه‌گیری مکرراستفاده شده است. فراگیران ابتدا پیش از آموزش افعال دو کلمه‌ای و پرسشنامه انگیزه را دریافت نمودند. سپس طی هشت جلسه افعال دو کلمه‌ای بوسیله تابلو هوشمند آموزش داده شد. سپس پس از آموزش‌ها برگزار گردید. بعد از سه هفته آزمون‌های پی‌گیری برگزار شد. داده‌ها بوسیله آزمون تحلیل واریانس و آزمون تعقیبی بونفیری تحلیل شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که استفاده از برد هوشمند تأثیر مثبت معنادار بر یادگیری مداوم افعال دو کلمه‌ای و افزایش انگیزه فراگیران دارد.

* نویسنده مسئول

alibakhshi@atu.ac.ir

نتیجه‌گیری: تابلوهای هوشمند بعنوان یک ابزار، دارای پتانسیل زیاد برای افزایش عملکرد آموزشی معلمان و دست‌آورد‌های آموزشی فراگیران هست و در نهایت موفقیت‌های دانش آموز را بهبود می‌بخشد. به هر حال، این ادعا که می‌توان با استفاده از این فناوری به طور خودکار موفقیت دانش آموز را افزایش داد، ممکن است نادرست باشد. از این رو معلم‌ها باید در مورد چگونگی استفاده از این ابزار با دقت فکر کنند. با توجه به محدودیت مکانی اجراء پژوهش، تکرار پژوهش‌های مشابه در دیگر مدارس ممکن است نتایج متفاوت به همراه داشته باشد. بنابراین، نتایج شاید به تمام دانش‌آموزان دبیرستانی و تمام نواحی دیگر تعمیم داده نشود. مدت زمان اجرای این پژوهش فقط هشت جلسه بوده است که به نظر می‌رسد زمان محدودی است. بعلاوه، شرکت کنندگان دانش‌آموزان سال آخر دبیرستان بودند و دیگر سطوح دبیرستان در نظر گرفته نشده است و فقط از دانش‌آموزان دختر استفاده شد. در نتیجه انتخاب حجم نمونه بزرگتر از دانش‌آموزان دختر و پسر می‌تواند به اعتبار نتایج بیفزاید.

اهداف

بودن برنامه‌های یادگیری سنتی فراهم نمایند [۴، ۵، ۶]. نظام آموزشی فعلی به شدت به رایانه‌ها وابسته است، که عمدتاً به دلیل پیشرفت‌هایی است که موجب تحول در زمینه علوم انسانی شده است. فناوری آموزشی برای دانش‌آموزان فرصت تعامل با آموزگاران را ایجاد می‌کند و به آنها در راستای کسب دانش و مهارت‌های رایانه‌ای کمک می‌کند [۵]. فناوری آموزشی و اینترنت، بحث و گفتگو را میان معلمان و دانش‌آموزان تسهیل و ترویج می‌کند.

شرفت‌های اخیر در بسیاری از زمینه‌ها به طور قابل توجهی بر آموزش، به ویژه از نظر کاربرد و استفاده از فن آوری و ارتباطات اثر گذاشته است [۱، ۲، ۳]. بدلیل ایرادهای وارده به روش‌های آموزشی معلم محور به خاطر بی‌توجهی به اهمیت تعامل بین معلم و دانش‌آموز، متخصصان رشته تکنولوژی آموزشی این روش‌ها را ناکافی اعلام نمودند و در همین راستا تلاش کردند تا منابع دیگر یادگیری و آموزشی را به دلیل ناکافی

هوشمند در امر آموزش پژوهش‌هایی را انجام داده‌اند. انگلستان اولین کشوری است که از تابلوهای هوشمند در آموزش استفاده کرده است و این کشور برای تجهیز مدارس به تابلوهای هوشمند سرمایه‌گذاری هنگفتی کرده است [۱۶، ۱۷، ۱۸].

مزایا و معایب استفاده از تابلو هوشمند در آموزش به وسیله بسیاری از پژوهشگران مورد بررسی قرار گرفته است. تابلوهای هوشمند کیفیت آموزش را افزایش می‌دهند و درس را لذت بخش، جالب و ترغیب کننده می‌کنند. استفاده کردن از تابلوهای هوشمند در آموزش، حتی در صورت وجود نقص‌های فنی، سودمند است [۱۹]. فن آوری تابلوی هوشمند نقطه اتصال فنآوری و آموزش است [۱۹].

از تابلوهای هوشمند تعاملی در نظام آموزشی مقاطع مختلف اعم از ابتدایی دانشگاه استفاده می‌شود [۲۰]. نتایج پژوهش‌های شناختی نشان داده است که یادگیری زمانی بیشترین کارایی را دارد که چهار ویژگی اساسی را داشته باشد: مشارکت فعال، مشارکت در گروه‌ها، تعامل و بازخورد مکرر، و ارتباط با محیط‌های دنیای واقعی [۲۴، ۲۵]. [۲۶] پژوهش در فنآوری آموزشی نشان داده است که ترکیب تابلوی هوشمند با کاربرد رایانه فضای تعاملی را در کلاس [۲۳] افزایش می‌دهد. برخی عوامل خاص نقش مهمی در چگونگی استفاده از تابلوهای هوشمند در آموزش ایفا می‌کنند و گاهی اوقات عوامل محیطی نامیده می‌شوند. رایج‌ترین عوامل محیطی عبارتند از فرهنگ مدرسه، آموزش معلم، زمان برای تمرین و تهیه مواد، اعتماد به نفس معلم و پشتیبانی فنی [۲۲]. تابلوهای هوشمند مزایای بیشتری نسبت به رایانه‌ها دارند. رایانه‌ها برای استفاده شخصی طراحی شده‌اند در حالیکه تابلوهای هوشمند برای آموزش کل کلاس طراحی شده‌اند. شالوده این فنآوری بر مشارکت فعال دانش آموزان بنا شده است.

مزیت فنآوری تابلو هوشمند نوع طراحی آن برای کلاس‌های بزرگ‌تر جهت ایجاد تعامل گروهی می‌باشد. تصاویری بزرگ نمایشی شده به راحتی به اندازه تخته سفید تعاملی دیده می‌شوند. فراگیران ضمن ایجاد ارتباط محتوای الکتریکی و چند رسانه‌ای در یک محیط آموزشی مشترک به صورت بصری و بدنی درگیر می‌شوند [۲۸].

در پژوهشی که توسط تورل و همکاران [۱۲] در سال ۲۰۱۲ انجام گرفته است، اینگونه نتیجه‌گیری شده است که استفاده از تابلوهای هوشمند، انگیزه و موفقیت دانش آموزان را افزایش می‌دهد و درک مطالب را برای آنها آسان تر می‌کند و همچنین معلمان به تشویق و حمایت مدیران مدارس برای استفاده از این ابزار دارند. آنها همچنین نیازها و مشکلات معلمان و نگرش‌های منفی آنها در مورد استفاده تابلوهای هوشمند را مطالعه کردند و علاوه بر مزایای استفاده از تابلوهای هوشمند به برخی از معایب استفاده از آن اشاره کرده‌اند. آنها معتقدند که که تابلوهای هوشمند سبب کم‌کاری معلمان و دانش آموزان می‌شود، یادگیری را به رایانه وابسته می‌کند و ممکن است معلمان اطلاعات کافی در مورد ویژگی‌های تابلوهای هوشمند و روش استفاده از آنها نداشته باشند.

در پژوهش مشابه دیگر [۲۹] اثربخشی استفاده از تابلوهای هوشمند بر آموزش مطالعات اجتماعی در مدارس اردن بررسی شد. پژوهشگر دانش آموزان را به دو گروه کنترل و تجربی تقسیم کرد. نتایج پژوهش نشان

فنآوری آموزشی را باید همراه با روش‌های آموزشی فعلی و نیز بهره‌گیری از برنامه‌های رایانه‌ای متناسب با سطح آموزشی خاص دانش آموزان استفاده نمود (۷، ۸).

یکی از پیشرفت‌های جدید در تکنولوژی آموزشی که در حال حاضر به طور گسترده در کلاس‌های درس استفاده می‌شود تابلوی هوشمند است که از آن برای افزایش میزان یادگیری و انگیزه دانش آموزان [۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲] استفاده می‌شود. تابلوی هوشمند یک ابزار آموزشی است که باعث می‌شود تصاویر رایانه با استفاده از ویدیو پروژکتور روی تابلو نمایش داده شوند. سپس معلم می‌تواند با استفاده از انگشت خود به‌عنوان موش واره، به طور مستقیم بر صفحه، مواردی را بر تخته دستکاری و کپی کند سخنران می‌تواند مطالب ارائه شده را ذخیره کند.

قابلیت‌های فنآوری برد هوشمند و نرم افزار همراه آن دانش آموزان را تشویق می‌کند تا عمیقاً در مطالب آموزشی غرق شوند و با انگیزه بالا گام به گام با معلم در راستای فراگیری مطالب درس پیش روند [۱۳، ۱۴، ۱۵].

با تلفیق تابلوهای هوشمند در کلاس‌های درس، تغییرات مهمی در آموزش و یادگیری منجمله‌علاقه و انگیزه بیشتر دانش آموزان و تعامل معلم با دانش آموز مشاهده شده است [۱۳، ۱۴]. استفاد از تابلوهای هوشمند در کلاس درس انگیزه دانش آموزان برای مشارکت فعال در انجام تکالیف درسی را افزایش دهد [۱۶]. علی‌رغم علیرغم استفاده زیاد از تابلوهای هوشمند در آموزش و وجود مطالعات گسترده در مورد مزیت‌ها و بعضاً مشکلات استفاده از این فنآوری در آموزش به طور عام و آموزش زبان انگلیسی به طور خاص، مشخص نیست آیا استفاده از این فنآوری تاثیر مثبتی بر یادگیری دستور زبان انگلیسی دارد یا خیر. علاوه بر این، مشخص نیست آیا استفاده از این فنآوری باعث ایجاد انگیزه در میان دانش آموزان برای یادگیری زبان انگلیسی می‌شود یا خیر. بنابر این، به زعم نویسندگان چگونگی و مزیت استفاده از این فنآوری در کلاس‌های آموزشی زبان‌های خارجی منجمله‌علاقه زبان انگلیسی نیاز به پژوهش بیشتر دارد. هدف از انجام این پژوهش بررسی اثربخشی استفاده از تابلوهای آموزشی در یادگیری لغات چند کلمه‌ای توسط دانش آموزان سال چهارم دبیرستان و افزایش انگیزه آنها می‌باشد. متناسب با این هدف فرضیه‌های پژوهشی زیر تدوین شده است.

۱- استفاده از تابلوهای آموزشی تاثیر مثبت بر یادگیری لغات چند کلمه‌ای توسط دانش آموزان سال چهارم دبیرستان دارد.

۲- استفاده از تابلوهای آموزشی تاثیر مثبت بر یاد سپاری لغات چند کلمه‌ای توسط دانش آموزان سال چهارم دبیرستان دارد.

۳- استفاده از تابلوهای آموزشی تاثیر مثبت بر افزایش انگیزه زبان آموزی دانش آموزان سال چهارم دبیرستان دارد.

پیشینه پژوهش

تابلوهای هوشمند که برای اولین بار در سال ۱۹۹۱ ساخته شدند، در اواخر دهه ۱۹۹۰ در آموزش مورد استفاده قرار گرفتند. تابلوهای هوشمند و تابلوهای الکترونیکی و یا تعاملی نام‌های دیگر تابلوهای هوشمند هستند [۳]. بسیاری از کشورها به منظور استفاده از تابلوهای

می دهد. همچنین، از طیف گسترده تری از شیوه های یادگیری پشتیبانی کرده و گسترش می دهد. علاوه بر اثرات مثبت مشاهده شده در یادگیری دانش آموز، نتایج پژوهش های مرتبط نشان می دهد که طراحی درس ها بر مبنای استفاده از تابلوهای هوشمند به معلمان کمک می کند تا آمادگی خود را افزایش دهند، در استفاده از فناوری ارتباطات و اطلاعات کارآمدتر باشند و میزان بهره وری و کارایی آموزشی را افزایش دهند [۲۳].

روش پژوهش

از میان دانش آموزان سال چهارم یکی از دبیرستان های خرمشهر ۳۰ دانش آموز علاقه مند به شرکت در فوق برنامه آموزش زبان انگلیسی انتخاب شدند. دانش آموزانی که با رضایت کامل در کلاس فوق العاده شرکت کردند به دو کلاس ۱۵ نفری تقسیم شدند. تعداد نهایی دانش آموزان علاقه مند به حضور در برنامه آموزش زبان فوق العاده ۳۰ نفر بود و برای تدریس افعال چند کلمه ای از تابلو هوشمند استفاده شده است. دانش آموزان از هدف آموزش فوقمطلع شدند و آموزش لازم برای استفاده و کار با برد هوشمند را دریافت نمودند.

ابزارهای کار شامل آزمون های قبل و بعد از آموزش بودند که به شرح زیر توضیح داده می شوند:

الف- آزمون افعال چند کلمه ای قبل از آموزش: این آزمون بر اساس کتاب تاپ ناچ (Top Notch) A و B طراحی شد. افعال چند کلمه ای انتخاب شدند و یک آزمون ۴۰ سؤالی به صورت چهار گزینه ای طراحی شد. از این آزمون بعنوان پیش آزمون استفاده شد زیرا سنجش واقعی دانش فراگیران در شروع پژوهش ضروری بود. شاخص اعتبار این آزمون از طریق فرمول $K-R_{21}(K=0.819, r=0)$ محاسبه شد.

ب- آزمون افعال چند کلمه ای بعد از آموزش: این آزمون برای بررسی اثر بخشی استفاده از تابلو هوشمند در طول آموزش ساخته شد. این آزمون نوع اصلاح شده ی آزمون قبل از آموزش بود و شامل ۴۰ سؤال از کتاب های تاپ ناچ (Top Notch) A و B بود. شاخص اعتبار آن از طریق فرمول $K-R_{21}(K=0.731, r=0)$ محاسبه شد.

پ- پرسشنامه انگیزش و نگرش یادگیری زبان انگلیسی

برای سنجش انگیزش و نگرش یادگیری زبان انگلیسی نمونه آماری از ساخته شده توسط دوردی نژاد [۳۲] استفاده شد و از روش روایی سازه (تحلیل عامل تأییدی) و پایایی (محاسبه ضریب آلفای کرونباخ) برای اعتبار سنجی آن استفاده شد. پایایی این پرسشنامه از طریق محاسبه آلفای کرونباخ ۰.۹۳۷ به دست آمد. در نتایج حاصل از محاسبه تحلیل عامل تأییدی، چهار عامل شناسایی شد که نگرش درباره اهمیت زبان، نگرش والدین نسبت به یادگیری زبان فرزندان، نگرش نسبت به سخنگوی انبومی و انگیزه گرایشی نسبت به یادگیری زبان را، اندازه گیری می کنند. با در نظر گرفتن نتایج این پژوهش، میتوان گفت که این پرسشنامه از پایایی و روایی مناسبی برخوردار است و عوامل به دست آمده یک مدل مناسب مفهومی را درباره نگرش و انگیزش یادگیری زبان انگلیسی زبان آموزان ایرانی را، به دست می دهد. در این پژوهش بعد نگرش والدین نسبت به یادگیری زبان فرزندان شامل هفت گویه حذف

داد که بین میانگین دو گروه در پس آزمون تفاوت آماری معناداری وجود داشت و گروه تجربی نسبت به گروه کنترل عملکرد بهتری داشته است. نتایج مطالعه فلاح [۱۹]، نشان می دهد که معلمان زبان انگلیسی نگرش مثبتینسبت به تابلو هوشمند دارند و به نظر می رسد استفاده از این ابزار برای آموزش زبان انگلیسی لازم باشد. زیرا به معلمان این امکان را می دهد که از مواد درسی واقعی و دیداری استفاده کنند. وی همچنین معتقد است که معلمان زبان می توانند با استفاده از این فناوری آموزشی نگرش دانش آموزان را تغییر داده و امکان یادگیری مهارت های زبان را افزایش دهند.

راسل [۲۲] عملکرد زبان آموزان را در آزمون خواندن کاغذی و رایانه ای مقایسه کرد. نتایج پژوهش نشان داد که تفاوت معناداری بین عملکرد زبان آموزان در دو آزمون وجود نداشت. با گسترش تابلوهای هوشمند در کشورهای مختلف [۱۹، ۲۲]، تاثیر آن بر جوانب مختلف ارتباط بین معلمان و میان دیگر افراد (فراگیران) مورد بررسی قرار گرفت. در هر حال، در برخی محیط های آموزشی این تخته ها به نحو شایسته استفاده نشده است، و در برخی موارد بعنوان تخته های سیاه بزرگ مورد استفاده قرار گرفته اند [۲۰].

در سال های اخیر، مسئولین مراکز آموزشی، با هدف گسترش منابع و همچنین افزایش تجربه ی یادگیری دانش آموزان، برای استفاده از فناوری آموزشی در مراکز آموزشی در سراسر ایران، سرمایه گذاری کرده اند. تابلوی هوشمند ابزار فناوری ارتباطات و اطلاعات جدیدی است که به مراکز آموزشی معرفی شده است. این فناوری از مجموعه ی نمایشگر تابلو که به رایانه و پروژکتور وصل می شود، تشکیل می شود [۲۸].

در هر حال، برخی نقاط قوت و ضعف این فناوری با آموزش قابل درک است و با انجام پژوهش های بیشتر، می توان به اثربخشی آن بر پیشرفت های آموزشی پی برد. مشکل بزرگ در زمینه ی استفاده از تابلو هوشمند در مدارس ابتدایی این است که یافته های زیادی در مورد اثربخشی این فناوری بر بهبود یادگیری در این مدارس وجود ندارد. تحقیقات بیشتری مورد نیاز است تا نگرش معلمان را نسبت به تابلو هوشمند و نقش آن در ایجاد ارتباطات و اطلاعات مؤثر در مدارس و به ویژه در کلاس های درس مورد بررسی قرار دهد. اگر چه مرور پیشینه پژوهش حاکی از این است که تابلوی هوشمند یک وسیله آموزشی بی نظیر است که از آن در کلاس های درس استفاده می شود، اما به نظر می رسد که در پژوهش های علمی تصویری شفاف از اثربخشی این ابزار نمایش داده نشده است. همچنین در پژوهش های مرتبط آمده است که تابلو هوشمند به طور قابل توجهی هم آموزش و هم یادگیری را به طرق مختلف مانند تسهیل در نمایش بهتر، ارائه ی نمایش بصری تر، ارائه ی مفاهیم سخت با ایجاد مدل سازی، انگیزه مؤثرتر به دانش آموزان/زبان آموزان، افزایش مدت زمان توجه و تمرکز دانش آموزان افزایش داده است [۲۴].

تابلوهای هوشمند از چندین جهت، از جمله افزایش سطح فعالیت دانش آموز در کلاس درس، ایجاد انگیزه در دانش آموزان و ایجاد شور و شوق برای یادگیری بر یادگیری تاثیر دارند. بکارگیری تابلو هوشمند معلمان را برای توسعه یادگیری فعال تشویق می کند. استفاده ی موثر از تابلوی هوشمند تعاملی، طیفی از شیوه های تدریس را در بر گرفته و گسترش

تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از آمار استنباطی ارائه می شود. جدول شماره ۱ اطلاعات توصیفی متغیرهای افعال چند کلمه ای و انگیزه یادگیری زبان انگلیسی و همچنین نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر را نشان می دهد. همانگونه که در جدول ۱ نشان داده شده است، تفاوت‌هایی بین میانگین ها در طول مراحل مختلف مطالعه وجود دارد. برای بررسی معناداری این تفاوت ها از آزمون تحلیل واریانس‌های با اندازه‌گیری مکرر استفاده شد. قبل از اجرای آزمون پیش فرض های آزمون مورد بررسی قرار گرفت.

باتوجه به فاصله ای بودن مقیاس اندازه گیری بعنوان یکی از پیش فرض ها، پیش فرض های دیگر از جمله کرویت ماچلی، و نرمال بودن توزیع داده ها برقرار شده بود.

همانگونه که جدول ۲ نشان می دهد، نتایج آزمون تحلیل واریانس مکرر بیانگر آن است که بین سه مرحله ارزیابی یادگیری افعال چند کلمه‌ای ($F_{(2,9,1)} = 31.12, p = 0.001, \text{Partial}\eta^2 = 0.88$) تفاوت معناداری وجود دارد.

از این رو، می‌توان گفت که بین عملکرد آزمودنی‌ها در قبل از استفاده از برد هوشمند، بعد از استفاده از برد هوشمند و مرحله پیگیری تفاوت معنادار وجود دارد. نمودار خطی تغییرات زمانی، میانگین متغیرهای مورد مطالعه را در سه مرحله زمانی اندازه گیری نشان می دهد.

همانطور که در نمودار شماره ۱ نشان داده شده است، نمرات زبان آموزان در انگیزه یادگیری زبان قبل از استفاده از تابلو هوشمند تا مرحله بعد از استفاده از تابلو هوشمند افزایش معنی داری داشته است

شده است. و پایداری آن مجدداً از محاسبه ضریب آلفای کرونباخ بدست آمده و ۰.۸۷ می باشد که در دامنه قابل قبول قرار دارد.

روش کار

پس از انتخاب دانش آموزان علاقه مند به فراگیری زبان انگلیسی از طریق شرکت در برنامه‌های آموزشی فوق العاده، و تقسیم آنها به دو کلاس مساوی، پیش آزمون‌ها برگزار گردید. سپس به مدت هشت جلسه دو ساعته مطالب آموزشی متشکل از افعال دو کلمه‌ای برگرفته از کتاب درسی پیش دانشگاهی و برخی از کتاب‌های درسی آموزشگاهی هم سطح با این کتاب با استفاده از برد هوشمند تدریس شد. مطالب مشکل زا با تعریفات و توضیحات بیشتر آموزش داده شد. این اطلاعات برای استفاده در جلسه ی بعدی ذخیره شدند. دانش آموزان از درس های الکترونیکی بهره مند شدند. معلم که خود از پژوهشگران و مولفان این اثر می باشد از لوح فشرده یا فیلم‌های ویدئویی استفاده کرد که درس‌ها و آزمون های آنلین در آن ها ذخیره شده بود. پس از اتمام جلسات آموزشی، پس آزمون‌های طرح شده، برگزار شد. سه هفته پس از پس آزمون‌ها، آزمون‌های پی گیری برگزار شد. نمرات دانش آموزان در سه آزمون افعال دو کلمه ای و سه آزمون انگیزه یادگیری از طریق تحلیل واریانس اندازه گیری های مکرر و آزمون تعقیبی بونفرونی تحلیل شد.

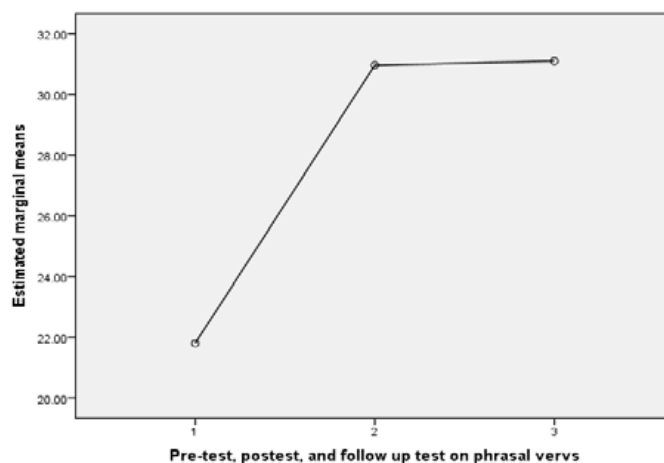
نتایج

در این بخش اطلاعات توصیفی شامل میانگین و انحراف معیار و نتایج

جدول ۱: آمار توصیفی متغیرهای افعال چند کلمه ای و انگیزه یادگیری زبان انگلیسی، نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر

Table 1: Descriptive statistics of scores on phrasal verbs and motivation and the results of repeated measures ANOVA

Variables	Pretest		Posttest		Follow up		Results		
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	F	P	η^2
Phrasal verbs	22	6.20	31.4	8.27	32	5.88	31.12	0.001	0.88
Motivation	62.86	12.9	72	9.1	74.1	10.5	77.25	0.001	0.80



نمودار ۱: تغییرات نمرات متغیرهای مورد مطالعه در سه مرحله زمانی
Fig. 1: Changes in scores of variables in three time intervals

شود.

همچنین نتایج بدست آمده به این دلیل است که تابلوهای هوشمند به زبان آموزان کمک می کنند که به صورت واقعی و طبیعی با مطالب درسی تعامل برقرار کنند و به معلم نیز کمک می کنند که در زمان و انرژی صرفه جویی نمایند. این نتایج نیز با یافته های [۱۰، ۲۴] همخوانی دارد. به این معنا، که تابلوهای هوشمند باعث افزایش مشارکت و انگیزه فراگیران جهت شرکت در انجام تکالیف درسی و مشارکت فعالانه در فرآیندهای یاددهی-یادگیری می شود. به نظر می رسد که تابلوهای هوشمند چندین مزیت برای دانش آموزان دارند، از جمله: (۱) کاهش نیاز به یادداشت برداری، (۲) استفاده از منابع با انعطاف و به طور هم زمان برای نیازهای متفاوت دانش آموزان، (۳) افزایش میزان درک با کمک مطالب سمعی-بصری، (۴) توانایی فراگیران برای خلاقیت در کنفرانس ها در کلاس های درس، (۵) ایجاد فرصت برای شرکت و همکاری دانش آموزان در کلاس درس. طبق داده های حاصله از نتایج و بخش اصلی این مقاله می توان نتیجه گرفت که استفاده از تابلوی هوشمند در مراکز آموزشی و کلاس های درس یادگیری زبان تاثیر مثبت بر معلمان و دانش آموزان دارد، اما شاید مهم ترین مشکلات و سختی هایی که فراگیران یا معلمان با آن مواجه می شوند به خود تابلو هوشمند مرتبط نباشد، بلکه به کاربرد نامناسب این فناوری و نبود دانش و عدم آشنایی با این فناوری جدید مرتبط است.

بنابراین، لازم است برنامه های آموزشی ویژه برای معلمان و دانش آموزان لحاظ شود و مزیت های این ابزار آموزشی مورد بررسی قرار گیرد. علاوه بر این پژوهش های بیشتری برای بررسی علل اثر بخشی این فناوری در یادگیری و آموزش، ضرورت دارد. بنابراین فراگیران باید سعی کنند تا اهمیت تابلوی هوشمند را به خاطر مزیت های آن در یابند تا در فرایند یادگیری زیر نظر معلمان خود موفق تر شوند.

این ابزار فناوری و آموزشی همچنین مزیت های زیادی برای معلمان دارد. برخی از این مزیت ها عبارتند از: توانایی استفاده از زمان کلاس به شیوه ای مؤثرتر، ایجاد فرایند آموزش راحت تر و انعطاف پذیر تر، توانایی معلمان برای حرفه ای کردن آن ها، ایجاد فرصت برای کنترل راحت تر فراگیران، و ایجاد فرصت برای یافتن منابع متعدد برای آموزش. هنگام استفاده از تابلو هوشمند در کلاس درس، ممکن است با برخی موانع روبرو شویم که شاید موجب اتلاف زمان کلاس یا دیگر مشکلات و سختی ها شود. افراد می بایست قبل از شروع استفاده از تابلو هوشمند در مکان های آموزشی، دانش فناوری استفاده از این ابزار را داشته باشند تا در استفاده از آن مطمئن تر و راحت تر باشند. استفاده از این ابزار، منجر به پرورش معلمان خلاق و با انگیزه می شود.

تابلوهای هوشمند بعنوان یک ابزار، دارای پتانسیل زیاد برای افزایش عملکرد آموزشی معلمان و دست آوردهای آموزشی فراگیران هست و در نهایت موفقیت های دانش آموز را بهبود می بخشد. به هر حال، این ادعا که می توان با استفاده از این فناوری به طور خودکار موفقیت دانش آموز را افزایش داد، ممکن است نادرست باشد. از این رو معلم ها باید در مورد چگونگی استفاده از این ابزار با دقت فکر کنند. این تحقیق در دبیرستانی در شهرستان خرمشهر ایران انجام شد.

جدول ۲: نتایج آزمون بونفرونی برای مقایسه دو به دو

Table 2: Results of Bonferoni test for pairwise comparison

Variables	paired wise comparisons	Mean difference	P value
	Pretest-posttest	15.46	0.001
Phrasal verbs	Pretest-follow up	19.06	0.001
	Posttest-follow up	3.6	0.12
Motivation	Pretest-posttest	22.86	0.001
	Pretest-follow up	23	0.001
	Posttest-follow up	0.17	0.82

($F=77.25$, $p=0.001$, $\text{Partial}\eta^2=0.80$) اما این نمرات از بعد از استفاده از تابلو هوشمند تا مرحله پیگیری تفاوتی چندانی نداشته است و این نشان دهنده ثبات نتایج بوده است.

با این حال برای بررسی دو به دو نتایج به لحاظ آماری، از آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد. نتایج آزمون در جدول ۲ نشان داده شده است.

نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی در جدول ۲ نشان می دهد که برای افعال چند کلمه ای در مرحله پیش آزمون (قبل از مداخله) با پس آزمون (بعد از مداخله) ($p<0.001$) و مرحله پیش آزمون و پیگیری ($p<0.001$) تفاوت معنادار وجود دارد، اما در مرحله پس آزمون و پیگیری تفاوت معناداری وجود ندارد. این نتایج نشان می دهد که استفاده از تابلو هوشمند بر افزایش یادگیری افعال چند کلمه ای اثربخش است. همچنین این اثربخشی در طی زمان ثبات داشته است.

در رابطه با متغیر انگیزه یادگیری زبان خارجی در مرحله پیش آزمون با پس آزمون ($p<0.001$) همچنین در مرحله پیش آزمون با پیگیری ($p<0.001$) نیز تفاوت معناداری در نمرات میانگین متغیر انگیزه یادگیری زبان خارجی وجود دارد، اما در مرحله پس آزمون با پیگیری تفاوت معناداری وجود ندارد. این نتایج نیز نشان می دهد که استفاده از تابلو هوشمند بر افزایش میزان انگیزه یادگیری زبان خارجی زبان آموزان اثربخش است. همچنین این اثربخشی در طی زمان ماندگار بوده است.

نتیجه گیری

نتایج این پژوهش نشان داده است که استفاده از تابلوهای هوشمند بر یادگیری افعال دو کلمه ای و انگیزه دانش آموزان اثر مثبت دارد. این نتایج با یافته های برخی از پژوهشگران [۲۴، ۲۷، ۳۱، ۳۲] همخوانی دارد. می توان اذعان کرد که تابلوهای هوشمند باعث انگیزش و نگرش مثبت فراگیران نسبت به درس و یادگیری می شود. این تاثیر مثبت بنابر یافته های برخی از پژوهش های مرتبط [۳۳، ۳۴، ۳۵] به دلیل ماهیت شنیداری-دیداری تابلوهای هوشمند است که باعث ایجاد علاقه در میان فراگیران می شود و به تبع آن یادگیری ساختارها و واژگان تسهیل می

influence on learning. *Learning, Media and Technology*. 2007; 32(3): 227-241.

[9] Smart Technologies Inc. [SMART]. Interactive whiteboards and learning improving student learning outcomes and streamlining lesson planning; 2006.

[10] Souhila B. We need change! The Interactive White Board in the EFL context. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*. 2013; 2(3): 379-384.

[11] Türel YK, Demirli C. Instructional interactive whiteboard materials: Designers' perspectives. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 2010; 9: 1437-1442.

[12] Türel YK, Johnson TE. Teachers' Belief and Use of Interactive Whiteboards for Teaching and Learning. *Educational Technology & Society*. 2012; 15(1): 381-394.

[13] Yen LL, Marek M. Using online EFL interaction to increase confidence, motivation, and ability., *Educational Technology & Society*. 2011; 14 (3):118-129.

[14] Al-Sadig YA. The role of smart boards in enhancing students' oral presentations: The case of Al-Majma'ah Community College, King Saud University; 2007.

[15] Alsied SM, Pathan MM. The use of computer technology in EFL classroom: Advantages and implications. *IJ-ELTS: International Journal of English Language & Translation Studies*. 2013; 1(1): 61-71.

[16] Smith F, Hardman F, Higgins S. The impact of interactive whiteboards on teacher-pupil interaction in the national literacy and numeracy strategies. *British Educational Research Journal*. 2006; 32(3): 437-451.

[17] Winzenried A, Dalgarno B, Tinkler J. The interactive whiteboard: A transitional technology supporting diverse teaching practices. *Australasian Journal of Educational Technology*. 2010; 26(4): 534-552.

[18] Winzenried A, Lee M. Implementing interactive whiteboards: What can we learn? *TEACH Journal of Christian Education*. 2012; 1(1): 20-36.

[19] Wood R, Ashfield J. The use of interactive whiteboard for creative teaching and learning in literacy and mathematics: A case study. *British Journal of Educational Technology*. 2008; 39(1): 84-96.

[20] Starkman N. The Wonders of Interactive Whiteboards. *T.H.E. Journal*. 2006; 33(10): 36-38.

[21] Sutman F, Xin J. Using the smart board in teaching social stories to students with autism. *Teaching Exceptional Children*. 2011; 43(4): 18-24.

[22] Russell M. The impact of education technology on learner interactions. *Educations Computing Research*. 2007; 12(3): 441-456.

[23] Slay H, Sieborger I, Hodgkinson William CA. An investigation into the Use of IWBs in South African schools. In *IADIS Interfaces*

بنابراین، با توجه به محدودیت مکانی اجراء پژوهش، تکرار پژوهش‌های مشابه در دیگر مدارس ممکن است نتایج متفاوت به همراه داشته باشد. بنابراین، نتایج شاید به تمام دانش‌آموزان دبیرستانی و تمام نواحی دیگر تعمیم داده نشود. مدت زمان اجرای این پژوهش فقط هشت جلسه بوده است که به نظر می‌رسد زمان محدودی است. بعلاوه، به علت عدم توانایی پژوهشگران در انتخاب نمونه آماری وسیع، از تعداد کمی فراگیر داوطلب کلاس‌های فوق برنامه استفاده شده است. بعلاوه، شرکت کنندگان دانش‌آموزان سال آخر دبیرستان بودند و دیگر سطوح دبیرستان در نظر گرفته نشده است و فقط از دانش‌آموزان دختر استفاده شد. در نتیجه انتخاب حجم نمونه بزرگتر از دانش‌آموزان دختر و پسر می‌تواند به اعتبار نتایج بیفزاید.

مشارکت نویسندگان

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

تشکر و قدردانی

از تمام کسانی که ما را در انجام این پژوهش یاری رساندند تشکر و قدردانی داریم.

تعارض و منافع

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

منابع و مأخذ

[1] Abrams ZI. Socio-pragmatic features of learner-to learner computer-mediated communication. *CALICO Journal*. 2008; 26(1): 1-27.

[2] Abraham B. Computer-mediated glosses in second language reading comprehension and vocabulary learning: A meta-analysis. *Computer Assisted Language Learning*. 2008; 21(3): 199.

[3] AbuSeileek A. The effect of using an online based course on the acquisition of grammar inductively and deductively. *ReCALL Journal*. 2009; 21(3): 20-38.

[4] Smith HJ, Higgins S, Wall K, Miller J. IWBs: Boon or Bandwagon? A critical review of the Literature. *Journal of Computer Assisted Learning*. 2005; 21(2): 91-101.

[5] Wood R. *Thinking about the Internet pedagogically*. Rutgers: The State University of New Jersey Campus at Camden; 1999.

[6] Schmid E C. Investigating the use of IWB technology in the English language theory of Technology. *Computer Assisted Language Learning*. 2006; 19(1): 47-62.

[7] Kennewell S. IWBs - yet another Solution looking for a problem to solve. *Information Technology in Teacher Education*. 2001; 39: 3-6.

[8] Kennewell S, Beauchamp G. The features of IWBs and their

- [30] Fallah M. The role of technology in EFL classroom: The case of smart board. *International Journal of Modern Language Teaching and Learning*. 2016; 1(3): 90-98.
- [31] Shams N, Ketabi S. Iranian teachers' attitudes towards the use of interactive whiteboards in English language teaching classrooms. *Journal of Applied Linguistics and Language Research*. 2015; 2(3): 84-99.
- [32] Sharpe M. Chapter 1. The place of the new information technologies in the life of today's adolescent. *Russian Education and Society*. 2004; 46(6): 10-38.
- [33] Slay H, Siebörger I, Hodgkinson-Williams C. Interactive whiteboards: Real beauty or just "lipstick"? *Computers & Education*. 2008; 51: 1321-1341.
- [34] Enayati T, Modanloo Y, Mir Kazemi F S. Teachers' attitudes towards the Use of Technology in Education. *Journal of Basic and Applied Scientific Research*. 2012; 2(11): 21-36.
- [35] Oak M. *Impact of technology on Education; 2012*.
- [36] Dordinezhad F. Development and Validation of motivation and attitude scale for learning English. *Jastarhaye Zabani*. 2014; 6(2): and human comprehension and their intrinsic motivation in reading. *Mediterranean Journal of Social Sciences*. 2008; 6(4): 280-289.
- [24] Rajabi A, Khodabakhshzadeh H. The effect of implementation of smart board on Iranian lower-intermediate EFL learners' reading; *Mediterranean Journal of Social Sciences*. 2015; 6(4).
- [25] Kokkelenberg EC, Dillon M, Christy SM. The effects of class size on student grades at a public university (CHERI Working Paper #88); 2006.
- [26] Alvarez C, Alarcon R, Nussbaum M. Implementing collaborative learning activities in the classroom supported by one-to-one mobile computing: A design-based process, *Journal of Systems and Software*. 2011; 84(11): 1961-1976.
- [27] Baker J. Smart board in the music classroom. *Music Educators Journal*. 2007; 93(5): 18-22.
- [28] Roblyer MD, Doering AH. *Integrating educational technology into teaching*. NY: Allyn & Bacon; 2010.
- [29] Almajali H, Al Abdallat SH, Shamayleh N.

Citation: (Vancoure): Alibakhshi G, Zeinali M, Bakhtiyarvand M. [On the impact of using smart boards on improving EFL learners' motivation and learning of phrasal verbs]. *Tech. Edu. J*. 2019; 13(2): 401-408.

 <http://dx.doi.org/10.22061/jte.2018.3322.1849>



COPYRIGHTS

©2019 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

Design and validation of quality improvement model of virtual learning in Farhangian (University (mixed method

M. Esmailnia¹, H. Kouhestani^{*2}, A. Maghool³

¹ Department of Educational Sciences, Educational Management, Farhangian University, Bojnourd, Iran

² Department of Educational Sciences, Ferdowsi University, Mashhad, Iran

³ Department of Educational Sciences, Faculty of Humanities, Islamic Azad University, Neyshabur Branch, Neyshabour, Iran

ABSTRACT

Submitted: 26 May 2018
 Reviewed: 27 July 2018
 Revised: 03 December 2018
 Accepted: 09 December 2018

KEYWORDS:

Virtual Learning
 Quality Improvement
 Farhangian University

* Corresponding author

kouhestani@ferdowsi.um.ac.ir

Background and Objectives: Higher education administrators are looking for ways to increase the number of courses and disciplines. While university budgets are steadily declining, they are forced to increase their distance learning courses to meet the growing needs of learners during budget constraints and recessions. Because this type of training does not require a classroom and the needs less full-time instructors. Over the past two decades, the issue of quality and excellence in universities and higher education institutions has become one of the most important issues in the field of higher education, and especially in the newly-established Farhangian University. National evaluation systems are designed to evaluate teaching and learning programs in universities; and they have attracted attention at the international level in higher education research, and interest in improving education, both nationally and internationally has increased. An increasing number of universities in Iran have started virtual education courses. Farhangian University has also provided a good platform for these trainings, but so far it has not been able to institutionalize a proper and comprehensive quality education. Therefore, due to the fact that the quantitative growth of virtual education is progressing, yet no improvement has been made in the quality of education, the researchers have taken a step towards responding to these challenges and filling the gap in research literature of the field. The purpose of this study is to design and validate a quality improvement virtual learning model using a mixed method.

Methods: In the quantitative section, 608 students and professors were using stratified random sampling method. In the qualitative section, 18 professors were interviewed. The quantitative data was analyzed using descriptive methods and the grounded theory was used for the analysis of the qualitative data. The data analysis was based on open and pivoted coding. Finally, 14 main categories including quality improvement of virtual education at the University of Farhangian were investigated as strategies, background conditions, intervening conditions and outcomes.

Findings: Results suggested that learning-educating activities and human actors had a positive and significant effect on improving quality and deployment strategies. Moreover, deployment strategies exerted a positive and significant impact on quality improvement. Background features also affected deployment strategies and quality improvement in a positive and significant way. The effect of deployment strategies and quality improvement on individual, organizational and transactional outcomes was also significant.

Conclusion: Considering the position of Farhangian University in the present models, the fair distribution of knowledge and ignorance of instructors' character and the positive effect of recruiting distinguished instructors are emphasized in the results section. In causes section, in discussing strategies centralized decision making is referred to; and in strategy section, development of trust making and culture building for virtual learning is referred to that includes using the experiences of other countries. In intervening conditions section, using Web 2 and Web 3, prior knowledge of learners and the combination of face-to-face and virtual education at Farhangian University are mentioned.



NUMBER OF REFERENCES

39



NUMBER OF FIGURES

3



NUMBER OF TABLES

15

مقاله پژوهشی

طراحی و اعتباریابی الگوی بهبود کیفی آموزش های مجازی دانشگاه فرهنگیان (روش آمیخته)

مژگان اسمعیل نیا^۱، حسینعلی کوهستانی^{۲*}، علی معقول^۳^۱گروه علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان بجنورد، ایران^۲دانشکده علوم تربیتی، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران^۳گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نیشابور، نیشابور، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: مدیران آموزش عالی به دنبال راه های افزایش تعداد دوره ها و رشته ها هستند. این در حالی است که بودجه دانشگاهها پیوسته کاهش می یابد، لذا ناچارند دوره های آموزش از راه دور را افزایش دهند تا پاسخگوی نیاز روزافزون یادگیرندگان در دوران محدودیت بودجه و رکودهای اقتصادی باشند. زیرا این نوع آموزش نیاز به کلاس درس نداشته و استاد تمام وقت کمتری را می طلبد. در طول دو دهه گذشته، موضوع کیفیت و تعالی در دانشگاه ها و موسسات آموزش عالی به یکی از موضوعات مهم در حوزه آموزش عالی و علی الخصوص دانشگاه نوپای فرهنگیان تبدیل شده است؛ نظام های ارزشیابی ملی جهت ارزیابی برنامه های تدریس و یادگیری در دانشگاه ها طراحی شده اند و در سطح بین المللی در تحقیقات آموزش عالی مورد توجه قرار گرفته اند و علاقه به بهبود آموزش، به صورت ملی و بین المللی افزایش یافته است. تعداد فزاینده ای از دانشگاه ها در ایران دوره های آموزش مجازی را آغاز کرده اند. دانشگاه فرهنگیان نیز بستر سازی مناسب جهت این آموزش ها را فراهم کرده است ولی تا به حال نتوانسته آموزش صحیح و با کیفیت جامع را نهادینه کند. لذا با توجه به این مساله که رشد کمی آموزش های مجازی در حال پیشرفت بوده، ولی بهبودی در کیفیت آموزش ها صورت نگرفته، پژوهشگر را بر آن داشت تا گامی در جهت پاسخ به این چالش ها و پر کردن شکاف ادبیات تحقیق در این زمینه بردارد. هدف پژوهش حاضر طراحی و اعتباریابی الگوی بهبود کیفی آموزش های مجازی به روش آمیخته است.

روش ها: در بخش کمی ۶۰۸ نفر دانشجو و استاد به شیوه تصادفی طبقه ای انتخاب شدند. در بخش کیفی با ۱۸ استاد مصاحبه شد. به منظور تجزیه و تحلیل داده های کمی از روشهای آمار توصیفی و در بخش کیفی از راهبرد مبتنی بر تئوری داده بنیاد استفاده شد. جهت تجزیه و تحلیل داده ها از کد گذاری باز و محوری استفاده شد. در نهایت ۱۴ مقوله اصلی شامل بهبود کیفی آموزش مجازی دانشگاه فرهنگیان به صورت موجبات علی، راهبردها، شرایط زمینه ای، شرایط مداخله گر و پیامدها بررسی شد.

یافته ها: نتایج نشان داد که فعالیت یاددهی، یادگیری و کنشگران انسانی تاثیر مثبت و معناداری روی بهبود کیفیت و راهبردهای استقرار دارند؛ همچنین راهبردهای استقرار بر روی بهبود کیفیت تاثیر مثبت و معناداری دارد؛ ویژگی های زمینه ای تاثیر مثبت و معناداری روی راهبردهای استقرار و بهبود کیفیت دارد؛ همچنین راهبردهای استقرار و بهبود کیفیت بر پیامدهای فردی، سازمانی و فراسازمانی تاثیر مثبت و معناداری دارد.

نتیجه گیری: با توجه به موقعیت دانشگاه فرهنگیان در الگوهای حاضر در بخش پیامدها به توزیع منصفانه علم و نادیده گرفتن منش معلم و اثر مثبت بر جذب اساتید برجسته تاکید شده است و در بخش موجبات علی در بحث مدیریت به تصمیم گیری های متمرکز و در بحث راهبرد ها به تدوین راهبرد اعتماد سازی و فرهنگ سازی آموزش های مجازی و استفاده از تجارب سایر کشور ها و در بخش شرایط مداخله گر استفاده از وب ۲ و وب ۳، دانش قبلی یادگیرندگان و ترکیب آموزش های حضوری و مجازی در دانشگاه فرهنگیان اشاره شده است.

دریافت: ۰۵ خرداد ۱۳۹۷
داوری: ۰۵ مرداد ۱۳۹۷
اصلاح: ۱۲ آذر ۱۳۹۷
پذیرش: ۱۸ آذر ۱۳۹۷

واژگان کلیدی:
آموزش مجازی
بهبود کیفی
دانشگاه فرهنگیان

*نویسنده مسئول
kouhestani@ferdowsi.um.ac.ir

مقدمه

با توسعه فناوری های ارتباطی جدید، مسئولان آموزش عالی در اغلب کشورها سعی کرده اند که با استفاده از قابلیت های زمانی و مکانی این فناوری، آموزش عالی را به شیوه های مختلف توسعه دهند. راه اندازی مراکز آموزش الکترونیکی در داخل پردیس های دانشگاهی، راه اندازی دوره های الکترونیکی در دانشگاه های راه دور و تاسیس دانشگاه های جدید و کاملا الکترونیکی، نمونه هایی از این اقدامات به شمار می آیند [۱].

در عصر حاضر که تغییرات سریع اقتصادی، اجتماعی و فناوری، ماهیت زندگی و مشاغل افراد را تحت تاثیر قرار داده است، رسالت آموزش دانشگاهی نیز نسبت به گذشته تغییر کرده است. در اغلب کشورها تعداد داوطلبان ورود به دانشگاه ها بیش از ظرفیت آنهاست و در بیشتر کشورها دانشگاه های مکاتبه ای برای پاسخگویی به نیازهای آموزشی داوطلبان توسعه یافته اند.

بوده، ولی بهبودی در کیفیت آموزش‌ها صورت نگرفته، پژوهشگر را بر آن داشت تا گامی در جهت پاسخ به این چالش‌ها و پرکردن شکاف ادبیات تحقیق در این زمینه بردارد. بنابراین تحقیق حاضر به دنبال پاسخگویی به این سوال است که آیا می‌توان الگویی جهت تعالی آموزش‌های مجازی در دانشگاه‌های فرهنگیان خراسان شمالی و رضوی و جنوبی طراحی نمود؟ این الگو چه مولفه‌هایی دارد؟ برخی پژوهشگران، آموزش الکترونیک را همان آموزش مجازی می‌دانند و معتقدند این آموزش در فضایی مجازی، جهت مشارکت و همکاری اتفاق می‌افتد و یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های آن خلاقیت می‌باشد. این محققان معتقدند که آموزش مجازی با مفاهیمی چون سواد الکترونیکی، کتاب الکترونیکی، کتابخانه مجازی، کلاس مجازی، آزمایشگاه مجازی، معلم مجازی، دانش‌آموز مجازی و مدرسه‌ی مجازی آمیخته و عجین است. برخی دیگر از پژوهشگران این دست مفاهیم را برای آموزش از راه دور به کار می‌برند و معتقدند آموزش الکترونیکی و آموزش اینترنتی شاخه‌های جدیدی از این نوع آموزش‌ها می‌باشند [۵].

البته خان نیز اسامی مختلف و متعددی از جمله یادگیری مبتنی بر وب، یادگیری برخط، آموزش مبتنی بر اینترنت یادگیری توزیع شده، یادگیری پیشرفته توزیعی، یادگیری باز و منعطف و غیره را مترادف با آموزش الکترونیکی معرفی نموده است [۶].

پروفسور برنر لیندستروم نیز در چهارمین کنفرانس ملی و اولین کنفرانس بین‌المللی آموزش الکترونیکی، واژه‌هایی چون آموزش از راه دور، آموزش باز و از راه دور، یادگیری مبتنی بر وب، یادگیری منعطف و یادگیری مبتنی بر شبکه را مترادف با یادگیری الکترونیکی خوانده است [۷]. در یک تعریف جامع با توجه به تعاریف موجود، یادگیری الکترونیکی شامل هر گونه یادگیری می‌باشد که فارغ از زمان و مکان برای انتقال دانش و تعامل و تسهیل یادگیری با راهنمایی معلم و رایانه و یا ترکیبی از هر دو می‌باشد و در تمام این موارد به سه نکته یادگیری، تکنولوژی و دسترسی تاکید می‌شود. استفاده درست از آموزش از راه دور یا مبتنی بر وب و یا سایر تعاریفی که در این حوزه هم پوشانی دارند، راهکاری مناسب جهت ارتقای کیفیت فرآیند یاددهی یادگیری، ایجاد فرصت‌های یادگیری برابر، توجه به تفاوت‌های فردی، و کمال بخشیدن به خود و محیط پیرامون و به نوعی پاسخگویی جامع‌تری به چالش‌های آموزش عالی می‌باشد. امروزه روند تکوینی و توسعه یافتگی برنامه‌ای آموزش الکترونیکی، لزوم ارزشیابی از برنامه‌های آموزش الکترونیکی را ضروری نموده است.

یمانی و دیگران در پژوهشی در دانشکده‌های دانشگاه علوم پزشکی اصفهان نشان دادند، اگرچه دانشجویان نگرش مناسب و متوسط به توسعه آموزش مجازی در دانشکده‌ها دارند، اما این افراد آمادگی دانشکده‌ها را در زمینه برنامه ریزی تامین منابع و آمادگی اعضای هیات علمی نامناسب ارزیابی نموده‌اند [۸].

نتایج پژوهش رازقی و صابری نشان می‌دهد آموزش مجازی

همزمان با جهانی شدن، فشار روزافزونی بر موسسه‌های آموزش عالی در مناطق مختلف جهان اعمال شده تا به سمت بهره‌گیری از اطلاعات جدید و تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات حرکت کنند و میزان دسترسی به برنامه‌هایشان را برای مخاطبان وسیع نمایند [۲].

یادگیری از راه دور در حدود یک صد سال است که در کشورهای توسعه یافته وجود دارد. اما در کشورهای توسعه نیافته این سابقه چندان نیست. در کشورهای توسعه نیافته پرجمعیت جهان یادگیری از راه دور فرصت‌های بسیار مهمی برای آموزش و پرورش فراهم می‌کند. با توجه به مقدمات اشاره شده باید توجه داشت که ارائه دروس از طریق اینترنت نیازمند برنامه ریزی استراتژیک و فرایند اجرایی روشنی است که بتواند اهداف و رسالت آموزش را به بهترین نحو برآورده سازد [۳].

مدیران آموزش عالی به دنبال راه‌های افزایش تعداد دوره‌ها و رشته‌ها هستند. این در حالی است که بودجه دانشگاه‌ها پیوسته کاهش می‌یابد، لذا ناچارند دوره‌های آموزش از راه دور را افزایش دهند تا پاسخگوی نیاز روزافزون یادگیرندگان در دوران محدودیت بودجه و رکودهای اقتصادی باشند. زیرا این نوع آموزش نیاز به کلاس درس نداشته و استاد تمام وقت کمتری را می‌طلبد. از طرفی با توجه به این که دانشگاه فرهنگیان بزرگترین سازمانی است که پرورش و آموزش را بر عهده دارد، از این امر مستثنی نیست و با عنایت به این که تعدادی از معلمان با سابقه و پیشکسوت مایل به ادامه تحصیل در این دانشگاه هستند و از طرفی ناگزیر از ترک محل خدمت خود می‌باشند و یا معلمان مجبورند تا برنامه درسی و ساعت کار خود را با زحمت بسیار مطابق برنامه دانشگاه تنظیم کنند و این معضلات استرس روانی و ناآرامی در محیط آموزش و خانواده را در پی دارد و این امر مشکلات جدی در محیط آموزش و خانواده و انجام امور و وظایف سازمانی بوجود می‌آورد. علاوه بر این امکانات آموزشی موجود برای تحت پوشش قرار دادن تمام کارکنان کافی نیست. از اهداف عمده به کارگیری یادگیری الکترونیکی، کاهش هزینه، افزایش دسترسی و ارتقای کیفیت و تعالی بوده است. در طول دو دهه گذشته، موضوع کیفیت و تعالی در دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی به یکی از موضوعات مهم در حوزه آموزش عالی و علی‌الخصوص دانشگاه نوپای فرهنگیان تبدیل شده است و نظام‌های ارزشیابی ملی جهت ارزیابی برنامه‌های تدریس و یادگیری در دانشگاه‌ها طراحی شده‌اند و در سطح بین‌المللی در تحقیقات آموزش عالی مورد توجه قرار گرفته‌اند و علاقه به بهبود آموزش، به صورت ملی و بین‌المللی افزایش یافته است [۴].

تعداد فزاینده‌ای از دانشگاه‌ها در ایران دوره‌های آموزش مجازی را آغاز کرده‌اند. دانشگاه فرهنگیان نیز بستر سازی مناسب جهت این آموزش‌ها را فراهم کرده است ولی تا به حال نتوانسته آموزش صحیح و با کیفیت جامع را نهادینه کند. لذا با توجه به این مساله که رشد کمی آموزش‌های مجازی در حال پیشرفت

سالمون در مطالعه ای که برای بررسی ابعاد کیفیت یادگیری الکترونیکی از دید یادگیرندگان انجام داده، معتقد است علیرغم مطالعات زیادی که بر روی کیفیت یادگیری الکترونیکی انجام شده؛ هفت عامل پشتیبانی کارمندان، مکانیسم های تضمین کیفیت سازمانی، اعتبار سازمانی، پشتیبانی یادگیرنده، اطلاعات، تبلیغات و فعالیت های یادگیری از دید یادگیرندگان، ضامن کیفیت یادگیری الکترونیکی سازمانی است. [۱۳]

عبدوس به پژوهشی با هدف ارائه یک مدل سیکل زندگی فرایند مدار برای تضمین کیفیت آموزش های مجازی و انتقال یادگیری الکترونیکی پرداخت. تضمین کیفیت به عنوان یک فرایند پویا و مداوم با فرایند های آموزش های الکترونیکی در هم تنیده شده است.

در این پژوهش بعد از مرور ادبیات موجود به خصوص با رویه ها و روش های تضمین کیفیت، یک مدل فرایند مدار با سه مرحله غیر خطی شامل ۱- برنامه ریزی و تجزیه تحلیل ۲- در طول (طراحی، پیش الگو و تولید) ۳- بعد (بعد از تولید و انتقال) ارائه نمود. این مدل به وسیله یک سیستم اطلاعاتی برای سازمان دهی، جمع آوری و ارائه گزارش در ارتباط با تغییرات و بروز رسانی های لازم در تضمین کیفیت بکار رفت. یافته ها نشان داد که مدل فرایند مدار سیکل زندگی در تضمین کیفیت به یک محیط حمایتی نیاز دارد که به صورت آشکار، کیفیت را به عنوان یک کار ارزشمند توانمند ساز برای رسیدن به اهداف سازمان در نظر بگیرد. در مجموع باید گفت که پژوهش حاضر یک مدل تضمین کیفیت را ارائه می دهد که مطابق مراحل توسعه یادگیری الکترونیکی طراحی شده و برای هر مرحله گام های عملی شامل چک لیست ها را شامل می شود. لذا مدل طراحی شده فرایند، کیفیت بخشی را از یک حالت ایستا به یک حالت پویا و فرایند مدار تبدیل کرده که ارتقا فرهنگ خود بهبودی مداوم با تبعیت از شرایط محیطی در درون جامعه یادگیری الکترونیکی را به همراه دارد. [۱۴]

کاپل در تحقیقی کیفی که در آن از مصاحبه انفرادی با دانشجویانی که در کلاس های درس مجازی شرکت نموده اند بهره گرفته است، بیان می کند که دانشجویانی که سطوح بالاتری از ارتباطات با دانشجویان دیگر و اساتید شان را در طی دوره کلاس های مجازی تجربه کرده بودند، نتایج این دوره را بهتر از دوره های سنتی ارزیابی می نمایند و این نتیجه وابسته به توانایی بهره برداری آنان از فن آوری اطلاعاتی می باشد [۱۵].

کلارک در پژوهشی به بررسی اصول آموزش الکترونیکی پرداخت. نتایج نشان داد که اصل چند رسانه ای، اصل مجاورت، اصل افزودگی، اصل مدالیت، اصل یکپارچگی و اصل ویژه سازی آموزش الکترونیکی، شش اصل اساسی در آموزش الکترونیکی هستند [۱۶]. تامپسون و دیگران در پژوهشی به ارزیابی برنامه درسی مبتنی بر وب از لحاظ پرورش مهارت تفکر انتقادی و حل مساله پرداخت. جامعه آماری در این پژوهش دو گروه از دانشجویان رشته مهندسی رایانه بودند که برنامه درسی یکی از دروس آنها از طریق وب طراحی

می تواند به اندازه آموزش حضوری در پیشرفت تحصیلی دانشجویان موثر باشد، از طرفی در مواردی تاثیر بیشتری بر بعضی مولفه های خود نظم دهی تحصیلی دارد. لذا با توجه به مزایای آموزش مجازی می توان از این نوع آموزش به عنوان جایگزین قابل قبولی استفاده کرد [۹].

ویلار و راجپال در پژوهشی در مورد بین المللی کردن برنامه درسی از طریق تحرک مجازی در دانشگاه کوانتوری انگلستان پرداختند. با توجه به اینکه در اکثر دانشگاه ها فقط بخش کوچکی از دانش آموزان می توانند از فرم های تحرک تحصیلی که شامل مسافرت به خارج از کشور می شوند بهره مند گردند. تعاملات بین فرهنگی مبتنی بر اینترنت به افزایش مشارکت در تجربه بین المللی کمک می کند. مقاله ویلار و راجپال بر روی طرح تحرک مجازی دانشگاه تمرکز دارد. در این مقاله عوامل اصلی، انواع تعاملات، سیاست ها، عوامل موثر، موانع، جریان منابع، فن آوری ها و سایر ملاحظات مهم مشخص می شود. آنان در این پژوهش به این نتیجه رسیدند که تحرک مجازی می تواند به افزایش تعداد دانشجویانی که از کار مشترک با همتایان خود در ادانشگاه های سراسر جهان بهره مند شوند، کمک کند [۱۰].

مارشال در تحقیقی تحت عنوان "چارچوب کیفیت برای بهبود مداوم یادگیری الکترونیکی مدل بلوغ یادگیری الکترونیکی" که در برخی از دانشگاه های آمریکا، انگلستان، استرالیا و نیوزلند انجام گرفت، بیان می دارد که مدل بلوغ یادگیری الکترونیکی یک چارچوب بهبود کیفیت است که جهت کمک به رهبران برای رسیدن به بلوغ یادگیری الکترونیکی سازمانشان کمک کند. همچنین در این پژوهش ها به نمونه ای از ارزیابی های انجام شده در کشورهای مورد مطالعه پرداخته و نشان می دهد، که چگونه ارزیابی ها به دسترسی رهبران کمک می کنند و در پایان به مقایسه قابلیت موسسات در تضمین و توسعه، کاربرد و حمایت از یادگیری الکترونیکی می پردازد. [۱۱]

رحمانی در پژوهشی به تحلیل برنامه های آموزشی دوره آزمایشی آموزش مجازی دانشکده علوم حدیث شهر ری، بر اساس اهداف از پیش تعیین شده پرداخت. محقق در این پژوهش درصدد پاسخ دادن به این سوال بود که برنامه های آموزش مجازی این دانشکده تا چه میزان مطلوب است؟ به این منظور سه نمونه از دروس روش تحقیق، تاریخ حدیث شیعه و صرف عربی را با استفاده از چک لیست معیارهای برنامه آموزش مجازی دانشگاه آلبرتای کانادا تحلیل کرده است. نتایج حاصل نشان داد که دروس روش تحقیق محتوا و شیوه های ارزشیابی مطلوب و هدف ها و شیوه های تدریس نسبتا مطلوب بودند. در دروس تاریخ حدیث شیعه محتوا مطلوب و فعالیت ها و شیوه های تدریس و روش های ارزشیابی نسبتا مطلوب بودند و بالاخره در دروس صرف عربی محتوا و شیوه های ارزشیابی مطلوب، هدف ها و فعالیت ها و روش های تدریس نسبتا مطلوب بودند [۱۲].

ارتباطی متعدد در بین افرادی که در کنفرانس های الکترونیکی شرکت می نمایند، شکل گیری ائتلاف ها را افزایش می دهد [۲۲]. بوتچار معیارهای بهبود کیفیت در یادگیری الکترونیکی را یادگیرنده محوری، یادگیری فعال، کنش متقابل، یادگیری زمینه ای، توجه به تفاوت های فردی، آمادگی یادگیرنده، صرف وقت بیشتر روی یادگیری می داند [۲۳].

دیوستو در پژوهشی عوامل اثر گذار بر میزان استفاده از اینترنت در دانشگاه ویکتو نیوزیلند را مورد بررسی قرار داد. او در زمینه بررسی ارتباط بین رشته، فرهنگ دانشکده و تلقی مدرسان از آموزش آنلاین پرداخت. جامعه آماری این پژوهش را اعضای هیات علمی سه دانشکده مختلف تشکیل می دادند و پژوهشگر با استفاده از مصاحبه گروهی به جمع آوری داده ها پرداخت. یافته های این پژوهش نشان داد که:

- بین استفاده از اینترنت و فرهنگ دانشکده رابطه قوی وجود دارد.

- بین استفاده از اینترنت در آموزش و رشته دانشگاهی رابطه متوسطی وجود دارد [۲۴].

مولر در پژوهشی نشان داد که استفاده از فن آوری های جدید در افزایش رضایت و تعاملات دانشجویان موثر نیست و این مربی است که اثرگذار است نه روش ارائه درس [۲۵].

ناپر و کروپلی با استفاده از بررسی دیدگاه متخصصان در خصوص تدریس، ویژگی تدریس خوب را استخراج کردند. بر این اساس در یک تدریس خوب، میان دانشجو و استاد تعامل ایجاد می شود. دانشجویان به همکاری با یکدیگر تشویق می شوند و یادگیری فعال صورت می گیرد. انتظارات سطح بالا به وجود می آید و بالاخره بر گسترش توانایی ها و شیوه های یادگیری تاکید می شود [۲۶].

جارا و ملار در پژوهشی به بررسی عوامل موثر بر افزایش کیفیت دوره های یادگیری الکترونیکی پرداختند. بنابر این هدف کلی این پژوهش شناسایی ویژگی هایی در دوره های یادگیری الکترونیک است که ظرفیت رویه های تضمین کیفیت در آموزش عالی را جهت تضمین و افزایش کیفیت دوره ها مورد تاثیر قرار می دهند. رویکرد مطالعه موردی به عنوان مناسب ترین روش جهت بررسی عمیق سیمای دوره ها و روشی که رویه ها مورد استفاده قرار می گیرند، بکار گرفته شد. دو مجموعه از داده ها شامل: مستندات تضمینی کیفیت و مصاحبه با ذینفعان از هر یک از چهار دوره جمع آوری شده و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. پژوهش حاضر حاکی از آن بود که عوامل تاثیر گذار بر اثر بخشی رویه های تضمین و افزایش کیفیت شامل پیکربندی توزیع شده دوره ها، تیم ها، فرایند های تفکیک شده، ویژگی های دوره های یادگیری الکترونیکی و موقعیت از راه دور دانشجویان است. مطالعه موردی نیاز به ارزیابی و سنجش دوباره دانشگاه های متمرکز از تضمین کیفیت دوره های الکترونیکی خود را آشکار ساخته و چالش های تیم های توسعه دوره برای کاربرد کیفیت بخشی

و ارائه گردیده بود. داده های لازم از طریق مصاحبه با دانشجویان جمع آوری شد و نتایج حاصل از تحقیق نشان داد که اگر در تعیین عناصر برنامه درسی آن لاین نظیر محتوا، فعالیت های یادگیری روش آموزش و شیوه های ارزشیابی از قابلیت های اینترنت به خوبی استفاده شود، این برنامه ها به پرورش تفکر انتقادی و حل مساله در یادگیرندگان کمک می کنند [۱۷].

میگوئل نتیجه تحقیق خود را در مقاله ای تحت عنوان «آموزش و پرورش مجازی» شیوه ها و تجربه های جاری و مسیرهای آینده به چاپ رسانده است. در این مقاله می خوانیم در محیط های سنتی، نوع آموزش معلم محور است و تمام مسئولیت ها به دوش اوست، اما در سیستم های مدرن مبتنی بر آموزش مجازی معلم یک مربی و حاشیه نشین است و بیشتر نقش تسهیل کننده دارد، به عبارت دیگر ارتباط برقرار کردن و انجام کار گروهی محور، بحث آموزش مجازی مبتنی بر وب است [۱۸].

دول در پژوهشی به بررسی دیدگاه اعضای هیات علمی و دانشجویان در زمینه عملکرد متقابل سه جنبه شناختی، درسی و اجتماعی آموزش آن لاین پرداختند. نتایج نشان داد که عملکرد متقابل عناصر تدریس از دیدگاه اعضا هیات علمی و دانشجویان به عنوان مهم ترین عامل در موفقیت آموزش آن لاین مطرح است، اما در کل موفق ترین روش آموزش آن لاین زمانی است که هر سه عامل در تعامل متقابل باشند. همچنین نگرش اعضای هیات علمی و دانشجویان نسبت به کاربرد فن آوری در حین آموزش مثبت ارزیابی شد [۱۹].

راپا و دیگران در پژوهشی به بررسی نقش معلم، دانش آموز و فن آوری اطلاعات و ارتباطات در محیط های مجازی پرداختند. یافته ها نشان داد که یادگیرنده در محیط های مجازی فعال بوده و از طریق حل مساله و تجزیه و تحلیل موضوعات در فرایند یادگیری مشارکت داشته و معلم در محیط های یادگیری مجازی بیشتر نقش هماهنگ کننده دارد. فناوری اطلاعات و ارتباطات به عنوان ابزاری به منظور طراحی محیط یادگیری در شبیه سازی محیط های یادگیری واقعی در برخی موضوعات خاص دارای محدودیت می باشد [۲۰].

مک گری در پژوهشی با عنوان «ارزیابی کیفیت دوره های آموزشی آن لاین» عوامل مهم طراحی دوره های آن لاین را شناسایی کرده است. او با استفاده از روش تحقیق پیمایشی و ابزار پنج طیفی لیکرت، پرسشنامه ۶۰ سوالی را طراحی و به جمع آوری اطلاعات پرداخت. جامعه آماری در این پژوهش اعضای هیات علمی و دانشجویان دانشگاه دی ساس بودند. یافته ها نشان داد که در طراحی برنامه درسی آن لاین انعطاف، تعامل و مشارکت عوامل مهمی هستند [۲۱].

مور در مقاله ای تحت عنوان «آموزش مجازی» بیان می دارد که شکل گیری ائتلاف ها در کنفرانس های الکترونیکی و کلاس های مجازی بیشتر از جلسات درسی رو در رو است. وجود روش های

کشور های استرالیا، کانادا، دانمارک، فنلاند، هلند، نروژ، انگلستان و آمریکا، ده عامل موثر بر کیفیت آموزش الکترونیکی در آموزش عالی شامل: محتوای مواد، ساختار محیط مجازی، تعامل، همکاری و ارتباط، ارزیابی فراگیران، انعطاف پذیری، سازگاری و انطباق، پشتیبانی فراگیران و کارمندان، تجربه و صلاحیت و کارآمدی کارمندان، بصیرت و رهبری سازمانی، تخصیص منابع، کلیات و جنبه های فرایند را شناسایی و در قالب مدلی برای ارزشیابی ارائه کرده اند [۲۸].

مدل بنیاد اروپایی برای مدیریت کیفیت: این مدل در سومین کنفرانس بین المللی آموزش الکترونیکی مدرن سال ۲۰۰۸ که در بلغارستان برگزار شد، ارائه شده است. در این مدل جین چریز به بازبینی مدل هایی پرداخت. این محقق، با بازنگری دو مدل کریک پاتریک و مدل بنیاد اروپایی مدیریت کیفیت و همچنین با استفاده از پرسشنامه مدل خود ارزیابی کیفیت در آموزش الکترونیکی، مدل ویرایش شده بنیاد اروپایی برای مدیریت کیفیت را برای ارزشیابی آموزش الکترونیکی ارائه کرده است. مدل بنیاد اروپایی مدیریت کیفیت در ارزشیابی آموزش الکترونیکی، به ارزشیابی عواملی می پردازد که دانشجو قادر به پاسخگویی آنها باشد. بنابراین برای استفاده از مدل کریک پاتریک در مدل نهایی ارزشیابی آموزش الکترونیکی، عاملی که دانشجو قادر به ارزشیابی آن ها نیست، از مدل حذف شده است [۲۸].

مدل یادگیری تقاضا محور: این مدل به منظور ارزشیابی دوره های آموزش الکترونیکی کارشناسی ارشد، در دانشگاه اتاوا کانادا در سال ۲۰۰۵ طراحی شده است. در این مدل پنج عامل اصلی: ساختار، محتوا، ارائه، خدمات و نتایج معرفی شد که نقش موثری در کیفیت دوره های آموزش الکترونیکی دارند. در این مدل کیفیت آموزش الکترونیکی، با توجه به چارچوب تجربیات آموزشی یادگیرندگان و نتایج یادگیری، مورد ارزشیابی قرار می گیرد [۲۸].

مدل هیلاری پیچ بوچی: در سال ۲۰۰۲ هیلاری پیچ در مقاله ای تحت عنوان: «تدوین الگوی ارزشیابی برای یک محیط آموزش مجازی» بر این باور است که محققان فرم های ارزشیابی متنوعی را به عنوان راهنمای ارزشیابی آموزش مجازی ارائه کرده اند که هر کدام بر اهداف ویژه ای متمرکز هستند. برخی بر اهداف پرورشی تمرکز دارند و برخی بر آموزش فراگیران یا طراحی نرم افزار آموزشی، یا بر آموزش تعامل با کامپیوتر و یا بهبود و ارتقاء استفاده از کامپیوتر را مورد توجه قرار داده اند. به هر حال آنچه از مجموع بررسی ها به دست آمده است، بیانگر توجه به شش عامل اصلی طراحی آموزشی، برنامه آموزشی و توجه به استانداردها، محتوای آموزشی، منابع پشتیبانی از دانشجویان، منابع پشتیبانی از معلم و طراحی سایت در ارزشیابی آموزش الکترونیکی است. این محقق همچنین اذعان داشته است، ارزشیابی در دوره های آموزش مجازی باید موارد اعتبار اطلاعات و کاربردی بودن آن را نیز مورد ارزشیابی قرار دهد. در واقع پدیده های درگیر آموزش

جهت ارائه مسائل برای افزایش کیفیت را شناسایی نمود. همانا کار اصلی پژوهشگران، تجزیه و تحلیل داده های عملی درباره کاربرد روبه های تضمین یا افزایش کیفیت هر دوره یادگیری الکترونیکی در آموزش عالی است [۲۷].

در ادامه مدل های ارزشیابی سیستم های آموزش الکترونیک بررسی شده است.

مدل هلم: مدل هلم در سال ۲۰۰۹ به منظور ارزشیابی سیستم های آموزش الکترونیکی دانشجویان توسط موسسه انفورماتیک دانشگاه خاورمیانه آنکارا ترکیه ارائه شده است. در این مدل شش بعد موثر بر کیفیت آموزش الکترونیکی با چهل و شش ملاک مورد توجه قرار گرفته است. کیفیت آموزش الکترونیکی در این مدل بر روی ۸۴ دانشجوی دانشگاه برانل انگلستان به کمک پرسشنامه ای با ۷۴ گزینه مورد ارزیابی قرار گرفته است. اطلاعات دریافت شده از نقطه نظر دانشجویان نسبت به محیط یادگیری الکترونیکی و سطح رضایتمندی آنها جمع آوری شده است. ده متخصص در زمینه سیستم های اطلاعاتی و تکنولوژی آموزشی دعوت به کار شدند تا ابعاد مدل ارزشیابی را در سه سطح ضروری، مفید، غیر ضروری کارشناسی کنند. این تحقیق که نظریه ادغامی ارزشیابی سیستم های آموزش الکترونیکی را پیشنهاد می کند، پژوهش ها و مقالات مرتبط با آموزش الکترونیک را از نظر اجتماعی و فنی مورد بررسی قرار داده است. بعد اجتماعی این پژوهش ها با رویکرد توجه به رفتارهای یادگیرنده، مانند انگیزه، باور، عقیده، اطمینان، اشتیاق به کامپیوتر، ترس، نگرانی، هراس، وجد، شور و هیجان و بعد فنی آن کیفیت سیستم و کیفیت اینترنت را مورد توجه قرار داده است. کیفیت سیستم در این بررسی دو مولفه را مورد بحث قرار می دهد. مولفه اول شامل کیفیت نرم افزار سیستم مدیریت یادگیری است که به مسایلی چون ثبات، امنیت، تعامل، سهولت استفاده و سازماندهی خوب می پردازد و مولفه دیگر مساله سخت افزاری را مورد توجه قرار می دهد. در این بخش مواردی چون سلامت میکروفون ها، بلندگو و گوشی، تخته های الکترونیکی، صفحات گفتگو و بحث، ویدیو کنفرانس بررسی شده است [۲۸].

مدل کیفیت یادگیری الکترونیکی: این مدل به بررسی جنبه ها و ابعاد ارزشیابی آموزش الکترونیکی در آموزش عالی پرداخته و توسط آژانس بین المللی سوئد در سال ۲۰۰۸ منتشر شده است. در این مدل، به بررسی و تحلیل سیاست ها و خط مشی های شبکه های ارتباطی و راه اندازی پروژه هایی در چارچوب یک همکاری اروپایی توجه شده است. مهم ترین عوامل مورد بررسی در این مدل، در برگیرنده مواد یاد دهی یادگیری، محیط مجازی و ارتباط و تعامل بین معلم و فراگیر است، که از بررسی مقالات متعدد به دست آمده است. پژوهشگران این آژانس بین المللی با مطالعه بیست مقاله در سال ۲۰۰۷ و سیزده مقاله در محدوده سال های ۲۰۰۶ تا ۲۰۰۷ و همچنین اطلاعات به دست آمده از پرسشنامه های الکترونیکی در زمینه آموزش الکترونیکی در آموزش عالی

را برآورده سازند که در جهت ارتقا این آموزش ها گامی برداشته شود. با توجه به فناوری های جدید، زیر ساخت و مسائل حمایتی و آموزش برای عوامل انسانی تغییر کرده است و در ضمن با توجه به ماهیت دانشگاه فرهنگیان، منش و رفتار معلم در کنار آموزش های مجازی باید در مدل تحقیق لحاظ شود که پیامد دانشجوی خلاق و محیط رقابتی سالم و بهبود کیفیت آموزش مجازی در کنار حضور فیزیکی معلم را در بر خواهد داشت.

روش تحقیق

هدف پژوهش حاضر طراحی و اعتبار یابی مدل تعالی آموزش های مجازی دانشگاه فرهنگیان به روش آمیخته می باشد. این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر روش آمیخته می باشد. در این پژوهش مدل پارادایمی تضمین کیفیت (تعالی) آموزش های مجازی در دانشگاه فرهنگیان در قالب مدل ارابه می گردد که بیانگر عوامل و شاخص های اصلی تعالی آموزش های مجازی در دانشگاه فرهنگیان در فرایند تعالی و نیز روابط آنها است. لذا بر اساس بیان روایتی، مولفه های بدست آمده طی پارادایم کد گذاری محوری و انتخابی و روابط بین آنها را می توان در قالب قضایای زیر خلاصه نمود.

۱- شرایط علی (فعالیت های یاددهی و یادگیری، کنشگران انسانی) استقرار الگوی تعالی آموزش های مجازی دانشگاه فرهنگیان بر بهبود کیفیت اثر دارد.

۲- شرایط علی (فعالیت های یاددهی و یادگیری، کنشگران انسانی) استقرار الگوی تعالی آموزش های مجازی دانشگاه فرهنگیان بر راهبردهای استقرار این الگو اثر دارد.

۳- راهبردهای استقرار الگوی تعالی آموزش های مجازی دانشگاه فرهنگیان بر بهبود کیفیت اثر دارد.

۴- ویژگی های زمینه ای (ماهیت آموزش های مجازی) بر راهبردهای استقرار الگوی تعالی آموزش های مجازی دانشگاه فرهنگیان اثر دارد.

۵- ویژگی های زمینه ای (ماهیت آموزش های مجازی) دانشگاه فرهنگیان بر بهبود کیفیت اثر دارد.

۶- شرایط محیطی مداخله گر (اینترنت، امکانات سخت افزاری، وب و محیط آموزشی) بر راهبردهای استقرار الگوی تعالی آموزش های مجازی دانشگاه فرهنگیان اثر دارد.

۷- شرایط محیطی مداخله گر (اینترنت، امکانات سخت افزاری، وب و محیط آموزشی) بر آموزش های مجازی دانشگاه فرهنگیان بر بهبود کیفیت اثر دارد.

۸- راهبردهای استقرار الگوی تعالی آموزش های مجازی دانشگاه فرهنگیان بر پیامدهای فردی، سازمانی و فراسازمانی اثر دارد.

۹- بهبود کیفیت بر پیامدهای فردی، سازمانی و فراسازمانی تاثیر دارد.

در بخش کیفی با استفاده از رویکرد نظریه داده بنیاد، تعالی

چنان برای اندازه گیری و ارزشیابی پیچیده و مشکل هستند که روش های ارزشیابی متعددی برای کسب اطلاعات معنی دار مورد نیاز است. ارزشیابی یک فرایند مستمر است و در هر مرحله ای که مشکل یا جلوه نامناسبی یافت شد، می بایست تجدید نظر و اصلاح گردد [۲۹].

مدل ساکتی: ساکتی در سال ۲۰۰۱ در مقاله ای بر این باور است که عوامل موثر بر کیفیت آموزش شامل نیروهای انسانی و فرایندهای تولید برنامه می باشد. عوامل نادیده در این مقاله شامل مسایل مالی، هزینه ای، اخلاقی، فرهنگی، اقتصادی، سیاسی و همکاریهای بین المللی می باشد [۳۰].

مدل رادریک سیمز: در سال (۲۰۰۱) رادریک سیمز اهداف راهبردی، محتوا، طراحی سایت، تعامل، سنجش، پشتیبانی و حمایت، دستیابی به نتایج (بازخورد) را از عوامل موثر بر کیفیت آموزش معرفی نموده است [۳۱].

الگوی گراهام آت ول: در سال (۲۰۰۶) گراهام آت ول عوامل موثر بر کیفیت آموزش فراگیران، محیط یادگیری، فناوری، متغیرهای زمینه ای و متغیرهای آموزشی را معرفی نموده است. عوامل نادیده در این مقاله شامل مسایل مالی و هزینه ای، اخلاقی، همکاریهای بین المللی، مدیریت و رهبری می باشد [۳۲].

مدل تراز یابی پردیس مجازی: عنوان پروژه ای است که در سال ۲۰۰۳ توسط اتحادیه اروپایی به منظور یافتن معیارهای ارزشیابی آموزش الکترونیکی در ۸ دانشکده و موسسه کشورهای عضو کمیسیون اروپایی ۲۰۰۲ اجرا شده است. در این پروژه، شاخص های ارائه شده، در سه حوزه ساختاری و بنیادی، کاربردی و اجرایی در هشت گروه اصلی خدمات به دانش آموزان، منابع یادگیری، پشتیبانی اساتید، ارزشیابی، امکان دسترسی، بازده و کارایی (از نظر جنبه های مالی)، منابع تکنولوژیکی و اجرای سازمانی ارائه شده است [۲۸].

الگوی ارزشیابی کیفیت یادگیری الکترونیکی در محیط پایدار: این الگو نتیجه پژوهشی بین گروه صنعتی آموزش الکترونیکی و کارشناسان سازمان ها و انجمن های آموزش و تدریس در سال ۲۰۰۳ بوده است.

در این الگو عوامل موثر در کیفیت آموزش الکترونیکی مورد توجه قرار گرفته اند. این الگو شامل سه عامل اصلی منابع یادگیری، فرایند های هسته یادگیری، بافت و زمینه یادگیری بر اساس شانزده ملاک می باشد [۲۸].

در مدل هلم مساله فرهنگی، همکاری های بین المللی و در مدل کیفیت یادگیری الکترونیکی مسایل قانونی، فرهنگی، اقتصادی و سیاسی و در مدل بنیاد اروپایی برای مدیریت مسایل مالی و زیر ساخت های فنی و فناوری و در مدل یادگیری تقاضا محور و مدل ساکتی و مدل بوچی، مسایل اخلاقی، فرهنگی، اقتصادی و سیاسی و همکاری های بین المللی و مدیریت و رهبری نادیده گرفته شده است. زمانی این عوامل می توانند هدف آموزش با کیفیت

جدول ۱: ضریب آلفای کرونباخ عملهای پرسشنامه
Table 1: Cronbach's alpha coefficient of operating questionnaire

Cronbach's alpha	Number questions	Factor
0.967	20	Process of teaching & learning
0.974	18	Human actors
0.937	5	Improve quality
0.859	3	Nature of virtual training
0.957	5	Internet, facilities & training environment
0.965	9	Micro level
0.909	3	Intermediate level
0.903	3	Macro level
0.923	4	Individual consequences
0.952	5	Organizational implications
0.947	5	Extra-organizational consequences

این کار تا جایی ادامه یافت که طبقه بندی مربوط به داده ها اشباع و نظریه مورد نظر با جزییات و با دقت تشریح شد و در بخش کمی به شیوه تصادفی طبقه ای نمونه گیری شد. در بخش کیفی جهت جمع آوری داده ها از مصاحبه های نیمه ساختار یافته استفاده شد. مصاحبه فردی با افراد منتخب تا زمان اشباع داده ها با ۱۸ نفر ادامه یافت. زمان هر مصاحبه بین ۶۰ تا ۸۰ دقیقه بود و در بخش کمی از پرسشنامه محقق ساخته، جهت بررسی روایی و پایایی داده ها در بخش کیفی از دو روش تطبیق توسط اعضا استفاده شد که در آن برخی از مشارکت کنندگان گزارش نهایی مرحله نخست، فرایند تحلیل یا مقوله های بدست آمده را باز بینی کرده و نظر خود را در ارتباط با آنها ابراز داشتند. مرحله دوم بررسی همکار که در آن اساتید راهنما و مشاور و دو تن از دانشجویان دکتری آموزش عالی، به بررسی یافته ها و اظهار نظر درباره آنها پرداختند و پس از دریافت نظرات اصلاحی ویرایش لازم انجام شد و مدل نهایی ارائه شد. در بخش کمی در این تحقیق جهت تأمین اعتبار ابزار سنجش (پرسشنامه محقق ساخته) از روایی صوری استفاده شده است، به طوری که محقق پس از تهیه ابزار سنجش به طور مکرر به افراد متخصص در این زمینه (اساتید راهنما و مشاور) و محققین صاحب نظر در موضوع مورد بررسی

آموزش های مجازی بررسی و الگوی مفهومی ارائه شد. رویکرد نظریه داده بنیاد یک روش پژوهش کیفی است که به گونه استقرایی، یک سلسله رویه های سیستماتیک را بکار می گیرد تا نظریه ای درباره پدیده مورد مطالعه ایجاد کند [۳۳]. بصیرتی که از این نظریه حاصل شد، با روش های جذب و حفظ که در مطالعه اسنادی پیشینه ها حاصل شده بود، تلفیق شد. در بخش کمی، این تحقیق را با توجه به ماهیت فرضیه ها می توان تحقیق همبستگی از نوع تحلیل مسیر دانست، که در آن به بررسی روابط درونی بین متغیرها در قالب کشف و تبیین مدل می پردازد. برای تحلیل محتوای کیفی در این پژوهش هم منابع مکتوب (کتاب، مقاله، پایان نامه ها) و هم محتوایی که در مصاحبه با دانشجویان و مدرسان دانشگاه های فرهنگیان به دست آمده، استفاده شد.

جامعه آماری

جامعه آماری این پژوهش در بخش کمی شامل دانشجویان و اساتید و صاحب نظران دانشگاه فرهنگیان خراسان شمالی، رضوی و جنوبی می باشند. در این تحقیق با توجه به تعداد اساتید و صاحب نظران با استفاده از جدول مورگان و پس از درونیابی داده ها، در حدود ۵۰۰۰ نفر دانشجو و ۷۰۰ نفر استاد برای این منظور پیش بینی شده است و با استفاده از فرمول کوکران با ضریب خطای ۰.۰۵ و اطمینان ۹۵ درصد، حجم نمونه در این جامعه آماری را در بخش اساتید ۲۴۸ و دانشجویان ۳۶۰ نفر نشان داده است. در بخش کمی ۶۰۸ نفر دانشجو و استاد به شیوه تصادفی طبقه ای انتخاب شدند. در بخش کیفی نیز با ۱۸ استاد مصاحبه شد.

ابزار تحقیق

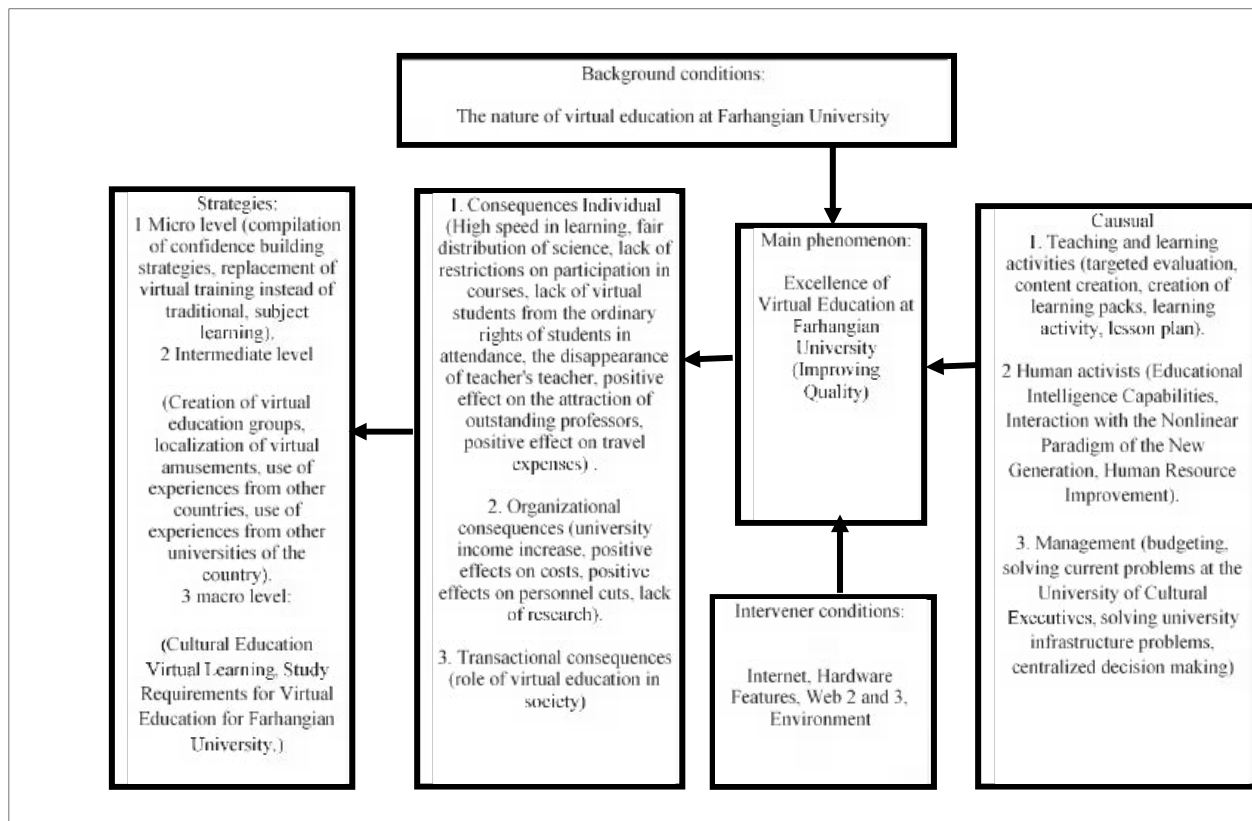
به منظور گردآوری اطلاعات در بخش کمی از پرسشنامه های «محقق ساخته» و با استفاده از نتایج بخش کیفی و بر مبنای الگوی پیشنهادی پژوهش استفاده شده است. پرسشنامه دارای ۸۱ سوال شامل فعالیت های یاد دهی و یادگیری، ۱۹ سوال مربوط به متغیر کنشگران انسانی و ۵ سوال مربوط به متغیر بهبود کیفیت و ۳ سوال مربوط به متغیر ماهیت آموزش مجازی و ۵ سوال مربوط به متغیر اینترنت، امکانات، وب و محیط آموزشی و ۹ سوال مربوط به متغیر سطح خرد و ۳ سوال مربوط به متغیر سطح میانی و ۳ سوال مربوط به متغیر سطح کلان و ۴ سوال مربوط به متغیر پیامدهای فردی و ۵ سوال مربوط به متغیر پیامد های سازمانی و ۵ سوال مربوط به متغیر پیامد های فرا سازمانی می باشد. متغیرهای پرسشنامه و تعداد گویه ها و نمونه آیتم های هر متغیر در جدول ۱ مشخص گردید. در بخش کیفی نیز از مصاحبه نیمه ساختار یافته استفاده شد. به منظور انتخاب مشارکت کنندگان در بخش کیفی از نمونه گیری نظری هدفمند استفاده شد. هدف پژوهشگر انتخاب مواردی بود که با توجه به هدف پژوهش سرشار از داده بوده و پژوهشگر را در شکل دادن مدل نظری خود یاری دهند و

جدول ۲: نمونه کدگذاری باز (مقوله بندی) و کدگذاری محوری
Table 2: Open coding sample (categorization) and axial encoding

Axial code	General category	Repeat	Categories (repetitions)	Concepts (repetitions)
Organizational implications	Organizational implications	8	The effect of virtual courses on staff reduction (3)	The effect of virtual courses on staff reduction (3)
			Positive effects on cost reduction (2)	Positive effects on cost reduction (2)
			Increased income for virtual courses for university (2)	Increased income for virtual courses for university (2)
Extra-organizational consequences	Extra-organizational consequences	8	Do not care about research	Do not care about research
			The role of virtual education in society (8)	Having a virtual education experience for students is necessary (3) Promoting the culture of using technology in society (2) The interest in virtual education (3)
			Fair distribution of science (3)	Fair distribution of science (3)
			Positive effect on the attraction of professors (2)	Positive effect on the attraction of professors (2)
			Positive Impact on Travel Fee (5)	Positive Impact on Travel Fee (5)
			High-speed learning (3)	High-speed learning (3)
Individual consequences	Individual consequences	30	Lack of normal attendance at home (12)	The right to choose a teacher (2) Permission to protest against inappropriate educational conditions (2) Not having a student organization Lack of scientific community Lack of proper labor market Not suitable scores according to their quest and resume Neglecting outstanding projects and projects Not having a place to bring these projects around the country
			Lack of time and space limitation for virtual courses	Lack of time and space limitation for virtual courses (2)
			Teacher's behavior (5)	Teacher's behavior (5)
			Create an attraction in virtual tutorials	Create an attraction in virtual tutorials
			Use mooc	Use mooc
			Previous knowledge of learners	Previous knowledge of learners
			Educational help tools(12)	Digital library Databases (2) Project Virtual labs and simulations
	Podcast			

بررسی روابط مفروض بین عوامل تأیید شده از روش تحلیل مسیر استفاده شد. به منظور محاسبه پایایی پرسشنامه نیز از روش آلفای کرانباخ استفاده شده است. آزمون مقدماتی پرسشنامه روی ۳۰ نفر از اعضای هیأت علمی دانشگاه فرهنگیان انجام شد. مقدار آلفای کرانباخ محاسبه شده ۰,۷۰ بوده و حاکی از قابلیت اطمینان پرسشنامه و همسانی درونی گویه های آن می باشد. برای تعیین

مراجعه نموده و به این ترتیب روایی ابزار سنجش را مورد بررسی قرار داده است. به منظور بررسی و تأیید سوالات مستخرج از بخش کیفی پژوهش و همچنین بررسی روایی سازه عوامل پرسشنامه، از روش تحلیل عاملی تأییدی استفاده شد. بنابراین، به منظور بررسی تحلیل عاملی تأییدی ساختار عاملی پرسشنامه از نرم افزار لیزرل و در مرحله دوم، برای بررسی مدل مفهومی پژوهش و



شکل ۱: مدل مفهومی تعالی آموزشهای الکترونیکی

Fig. 1: The Conceptual Model of Excellence in Virtual Education

جدول ۳: شاخصهای برازش تحلیل عامل تاییدی پرسشنامه

Table 3: Fittings indicators. confirmatory factor analysis

Condition	Observed value	Cut point	Fit index
Nonoptimal	3863.81	Irrelevant	χ^2
Optimal	1.27	$3 <$	χ^2/DF
Optimal	0.90	$0.9 \geq$	GFI
Optimal	0.98	$0.9 \geq$	CFI
Optimal	0.98	$0.9 \geq$	IFI
Optimal	0.97	$0.9 \geq$	RFI
Optimal	0.97	$0.9 \geq$	NFI
Optimal	0.98	$0.9 \geq$	NNFI
Optimal	0.049	$0.08 <$	SRMR
Optimal	0.051	$0.08 <$	RMSEA

امام سجاد بیرجند ۱۸ نفر (۳ درصد) در بخش کیفی نیز با ۱۸ استاد مصاحبه شد. از ۱۸ نفری که در مصاحبه شرکت کردند همگی مرد بودند و به لحاظ تحصیلات: ۱۴ نفر دارای مدرک دکترا (۷۱ درصد) ۴ نفر فوق لیسانس (۲۹ درصد) می باشند.

پرسش اصلی این پژوهش این بود که الگوی مناسب بهبود کیفی

پایایی عامل های پرسشنامه از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد. ضرایب آلفای کرونباخ بین ۰.۸۵۹ برای ماهیت آموزش مجازی تا ۰.۹۷۴ برای کنشگران انسانی است. از این رو می توان گفت همه عامل های پرسشنامه از پایایی مناسبی برخوردار هستند. نتایج حاصل از اجرای آزمون آلفای کرونباخ در جدول ۱ منعکس شده است.

نتایج و بحث

در این تحقیق حجم نمونه در بخش کمی ۶۰۸ نفر شامل ۳۶۰ نفر دانشجو و ۲۴۸ نفر استاد به شیوه تصادفی طبقه ای انتخاب شدند. ۳۶۶ نفر از پاسخ دهندگان (۶۰.۲ درصد) مرد، و ۲۳۶ نفر (۳۸.۸ درصد) زن می باشند. متخصصین علوم انسانی ۳۷۸ نفر (۶۲.۲ درصد) و متخصصین مهندسی و فنی ۲۰ نفر (۳.۳ درصد) و متخصصین علوم پایه ۱۶۴ نفر (۲۷ درصد) و متخصصین علوم و معارف اسلامی ۳۸ نفر (۶.۳ درصد) می باشند. اساتید و دانشجویان دانشگاه شهید هاشمی نژاد مشهد ۱۸ نفر (۳ درصد)، دانشگاه فرهنگیان تربت حیدریه ۲۶ نفر (۴.۳ درصد)، دانشجویان دانشگاه شهید هاشمی نژاد مشهد ۱۸ نفر (۳ درصد)، دانشجویان دانشگاه فرهنگیان تربت حیدریه ۲۶ نفر (۴.۳ درصد)، دانشجویان دانشگاه امام محمد باقرجنورد ۴۴ نفر (۷.۲ درصد)، دانشجویان دانشگاه شهید هاشمی نژاد مشهد ۱۸ نفر (۳ درصد)، دانشجویان دانشگاه شهید باهنر و

جدول ۴: نتایج تحلیل عاملی تاییدی پرسشنامه
Table 4: Results of the confirmatory factor analysis of the questionnaire

						Result	t	Factor load	Question	Factor
Optimal	3.31	93	Q ₄₁							
Optimal	19.24	84	Q ₄₂			Optimal	36.10	49.0	Q ₁	Process of teaching
Optimal	71.25	81	Q ₄₃			Optimal	61.20	63.0	Q ₂	
Optimal	55.27	94	Q ₄₄	Nature of virtual training		Optimal	62.17	5.0	Q ₃	
Optimal	29.20	6.0	Q ₄₅			Optimal	4.18	51.0	Q ₄	
Optimal	37.26	91	Q ₄₆			Optimal	62.16	66.0	Q ₅	
						Optimal	3.23	66.0	Q ₆	
Optimal	76.30	84	Q ₄₇	Internet, facilities and training environment		Optimal	38.24	72.0	Q ₇	
							Optimal	76.24	72.0	Q ₈
Optimal	82.27	93	Q ₄₈			Optimal	83.24	73.0	Q ₉	
Optimal	79.31	82	Q ₄₉			Optimal	4.25	72.0	Q ₁₀	
Optimal	29.27	73	Q ₅₀			Optimal	85.25	79.0	Q ₁₁	
Optimal	44.26	98	Q ₅₁			Optimal	27.26	75.0	Q ₁₂	
Optimal	46.27	84	Q ₅₂			Optimal	2.26	76.0	Q ₁₃	
Optimal	54.23	7.0	Q ₅₃	Micro level		Optimal	41.27	77.0	Q ₁₄	
Optimal	88.27	81	Q ₅₄				Optimal	13.26	73.0	Q ₁₅
Optimal	73.26	75	Q ₅₅			Optimal	49.24	73	Q ₁₆	
Optimal	56.27	8.0	Q ₅₆			Optimal	77.25	76	Q ₁₇	
Optimal	65.27	79	Q ₅₇			Optimal	77.25	7.0	Q ₁₈	
Optimal	2.27	81	Q ₅₈			Optimal	36.25	73	Q ₁₉	
Optimal	45.27	81	Q ₅₉			Optimal	6.26	76	Q ₂₀	
Optimal	44.27	82	Q ₆₀			Optimal	73.26	75	Q ₂₁	Human actors
Optimal	99.28	88	Q ₆₁	Intermediate level		Optimal	55.23	72	Q ₂₂	
Optimal	98.23	69	Q ₆₂				Optimal	91.24	72.0	Q ₂₃
Optimal	5.30	88	Q ₆₃			Optimal	91.25	72	Q ₂₄	
Optimal	7.29	84	Q ₆₄	Macro levels		Optimal	91.25	78	Q ₂₅	
Optimal	54.22	68	Q ₆₅				Optimal	69.23	65	Q ₂₆
Optimal	7.30	88	Q ₆₆			Optimal	83.23	76	Q ₂₇	
Optimal	42.26	85	Q ₆₇	Individual outcome		Optimal	16.24	71	Q ₂₈	
Optimal	29.24	78	Q ₆₈				Optimal	5.24	7.0	Q ₂₉
Optimal	53.29	99	Q ₆₉			Optimal	65.20	59	Q ₃₀	
Optimal	1.27	92	Q ₇₀			Optimal	95.25	74	Q ₃₁	
Optimal	8.30	96	Q ₇₁	Organizational outcomes		Optimal	8.22	67	Q ₃₂	
Optimal	33.25	81	Q ₇₂				Optimal	31.26	81	Q ₃₃
Optimal	91.30	97	Q ₇₃			Optimal	62.24	68	Q ₃₄	
Optimal	1.27	78	Q ₇₄			Optimal	11.25	75	Q ₃₅	
Optimal	64.27	83	Q ₇₅			Optimal	26	74	Q ₃₆	
Optimal	23.29	93	Q ₇₆	Organizational outcomes		Optimal	14.26	74	Q ₃₇	
Optimal	18.25	78	Q ₇₇				Optimal	99.25	71	Q ₃₈
Optimal	63.30	81	Q ₇₈			Optimal	57.29	97	Q ₃₉	Improve quality
Optimal	83.25	9	Q ₇₉			Optimal	54.24	84	Q ₄₀	
Optimal	9.28	87	Q ₈₀							

جدول ۵: نتایج آزمون کولموگوروف-اسمیرنوف نرمال بودن توزیع متغیرها

Table 5: Results of the Kolmogorov-Smirnov test for the normal distribution of variables

Significance level	Degrees of freedom	Statistics	Variable
0.000	608	0.231	Learning process
0.000	608	0.245	Human actors
0.000	608	0.254	Improve quality
0.000	608	0.251	Nature of virtual training
0.000	608	0.278	Internet, Facilities & training environment
0.000	608	0.286	Individual outcome
0.000	608	0.264	Organizational outcomes
0.000	608	0.265	Transcontinental outcome
0.000	608	0.249	Strategies

جدول ۶: شاخصهای برازش مدل پیشنهادی پژوهشگر

Table 6: Fit indexes of proposed researcher model

Significance level	Degrees of freedom	Statistics	Variable
0.000	608	0.231	Learning process
0.000	608	0.245	Human actors
0.000	608	0.254	Improve quality
0.000	608	0.251	Nature of virtual training
0.000	608	0.278	Internet, Facilities & training environment
0.000	608	0.286	Individual outcome
0.000	608	0.264	Organizational outcomes
0.000	608	0.265	Transcontinental outcome
0.000	608	0.249	Strategies

تحلیل عاملی تاییدی پرسشنامه

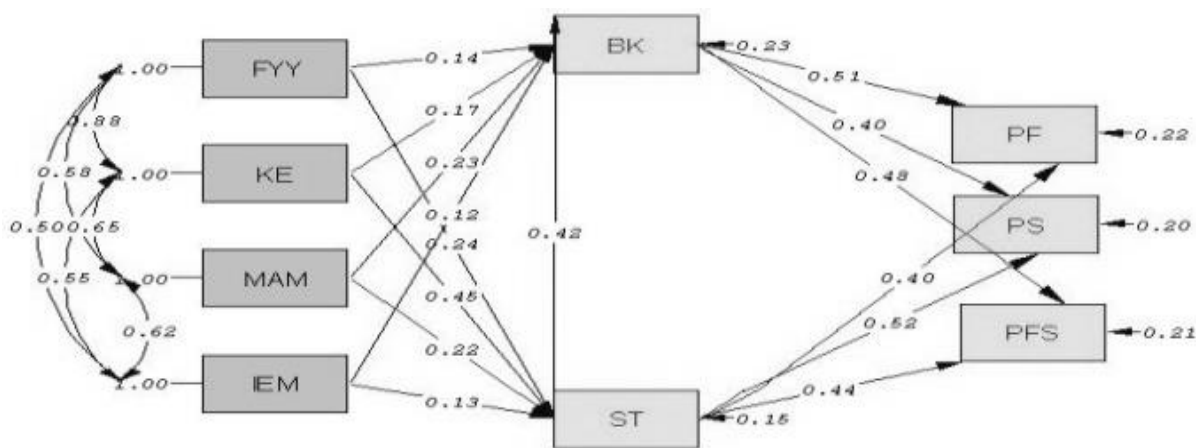
برای بررسی روایی پرسشنامه از تحلیل عاملی تاییدی بهره گرفته شد. بدین منظور بر اساس ساختار نظری مورد استفاده در پرسشنامه، مدل تحلیل عاملی تاییدی تدوین و با استفاده از نرم افزار لیزرل مورد آزمون قرار گرفت. شاخصهای برازش مدل در بارهای عاملی در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳ شاخصهای برازش، مدل تحلیل عاملی تاییدی را نمایش می‌دهد. کای اسکور مدل ۳۸۶۳٫۸۱ و درجه آزادی آن ۳۰۲۵ است که سطح معناداری آن کمتر از ۰٫۰۵ است. کای اسکور تحت تأثیر حجم نمونه قرار دارد، از این رو بیشترین تأکید برای برازش مدل روی سایر شاخصهای برازش قرار دارد. نسبت کای اسکور به درجه آزادی ۱٫۲۷ است که در بازه‌ی مطلوب واقع شده است. مقدار GFI، CFI، RFI، IFI، NFI و NNFI بزرگتر از ۰٫۹۰ است. مقادیر بزرگتر از ۰٫۹۰ برای این سه شاخص بیانگر برازش مطلوب مدل با داده‌ها است. SRMR برابر ۰٫۰۵۹ و کمتر از نقطه برش ۰٫۰۸ قرار داشته و در سطح مطلوب است. مقدار شاخص RMSEA نیز مطلوب و کوچکتر از ۰٫۰۸ است. در مجموع شاخصهای برازش نشان می‌دهد مدل تاییدی برازش خوبی با داده‌ها دارد.

آموزش‌های مجازی دانشگاه فرهنگیان استان‌های خراسان شمالی و جنوبی و رضوی چه ویژگی‌هایی دارد؟ برای پاسخ به این پرسش ابتدا لازم بود که به پرسش فرعی: عوامل و شاخص‌های اصلی بهبود کیفی آموزش‌های مجازی در دانشگاه فرهنگیان کدامند؟ پاسخ داده شود، برای پاسخ به این پرسش مصاحبه‌های نیمه ساختار یافته‌ای انجام شد، مصاحبه‌های ضبط شده پس از پیاده‌سازی، به صورت سطر به سطر بررسی، مفهوم‌سازی، مقوله‌بندی و سپس بر اساس مشابهت، ارتباط مفهومی و ویژگی‌های مشترک بین کدهای باز، مفاهیم و مقولات (طبقه‌ای از مفاهیم) مشخص شدند. در این تحقیق نیز یافته‌ها در نهایت در چارچوب مدل پیشنهادی اشتراک و کوربین سامان دهی شد و نظریه‌مبنایی مربوط به تعالی آموزش‌های مجازی ارائه شد. در این مرحله ۱۸۵ مفهوم در کدگذاری باز به دست آمد که در ۳۸ مقوله فرعی دسته‌بندی شدند و این مقولات نیز در ۱۴ مقوله کلی جای گرفتند. بعد از اینکه کدها به کدهای اولیه بر اساس رویدادها و واقعیات برجسب زده شد، کدهای اولیه شکل گرفتند. سپس سه نفر از خبرگان، کدهای اولیه را بررسی و براساس کدگذاری‌های خود روی اسناد، مورد تغییر و تعدیل قرار دادند. جزییات آن در شکل شماره ۱ و جدول ۲ یعنی فرایند مدیریت داده‌ها و تکامل مدل در سه مرحله کدگذاری در دانشگاه فرهنگیان نشان داده شده است.

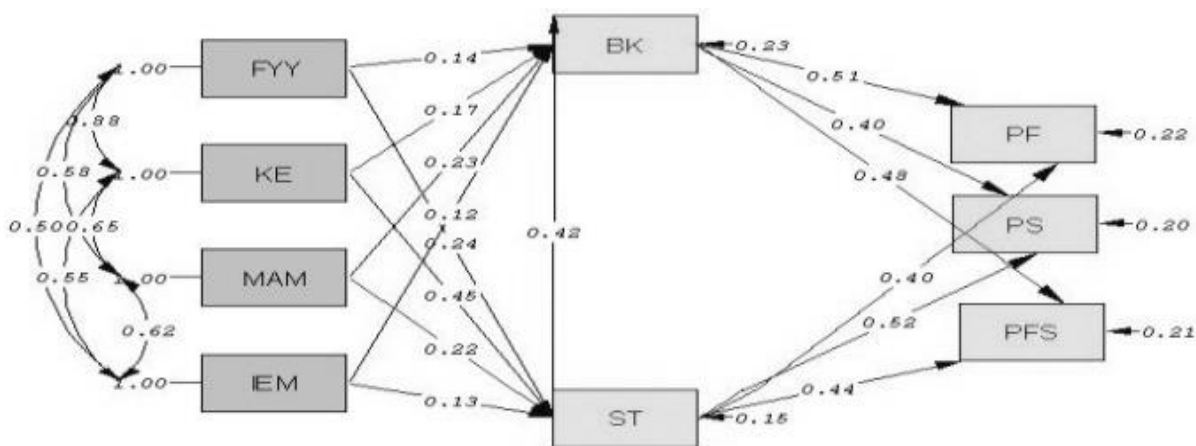
در یک جمع‌بندی کلی در خصوص ادبیات تحقیق باید گفت که تحقیقات متعددی در خصوص شناسایی مولفه‌های تشکیل‌دهنده کیفیت یادگیری الکترونیکی صورت گرفته است که با توجه به نوع نگاه و شرایط و مقتضیاتی که مطالعات در آن انجام شده، ابعاد و مولفه‌های مختلفی مورد بررسی قرار گرفته است و همچنین الگوها و چارچوب‌های مختلف در دنیا عمدتاً در سطح دانشگاه‌ها و کمتر در سطح ملی و بین‌المللی طراحی شده است. اما آن چیزی که با نگاه به این مطالعات آشکار می‌شود تفاوت مولفه‌های تحت موقعیت‌های متفاوت و نیاز به الگوهای خاص و بومی برای هر دانشگاه بوده است. لذا طراحی این الگو با توجه به شرایط دانشگاه فرهنگیان، آموزش‌های مجازی ارایه شده است.

مولفه‌های طراحی، اجرا، ارزشیابی فعالیت‌های یاددهی و یادگیری و عوامل انسانی و مدیریتی در کنار زمینه عمومی و تخصصی موجب می‌شوند که مطلعین و متخصصان، ارتقای کیفیت و تعالی یادگیری را در کانون توجه خود قرار دهند، البته علاوه بر آنها راهبردهایی در سه سطح (کلان، میانی، خرد) برای کیفیت بخشی و تعالی به یادگیری لازم است و طراحی این راهبردها هم از سوی محیط موثر بر دانشگاه فرهنگیان، تحت تأثیر است. در نهایت این کنش‌ها و واکنش‌ها باعث ارتقای کیفیت (تعالی) در سیستم آموزش الکترونیکی شده و وجود آن پیامدهای فردی، سازمانی، فراسازمانی را برای دانشگاه فرهنگیان نوید می‌دهد.



Chi-Square=115.59, df=15, P-value=0.00000, RMSEA=0.058

شکل ۲: مدل پیشنهادی در حالت ضرایب استاندارد
Fig. 2: Proposed model in the state of standard coefficients



Chi-Square=115.59, df=15, P-value=0.00000, RMSEA=0.058

شکل ۳: مدل پیشنهادی در حالت مقادیر t
Fig. 3: Impact factor of proposed model in t values

توزیع داده‌های مربوط به متغیرهای پژوهش در سطح معناداری ۰,۰۵ مورد بررسی قرار گرفته‌اند که نتایج آن در جدول ۴ آمده است. همان‌طور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود سطح معنی داری مشاهده شده برای کلیه متغیرها کمتر از ۰,۰۵ می‌باشد. بنابراین توزیع متغیرها نرمال نیست. زمانی که داده‌های پیوسته به طور قابل توجهی از نرمال بودن انحراف دارند یا زمانیکه برخی از نشانگرها در سطح فاصله ای نیستند باید برآوردگر دیگری بجز بیشینه درست نمایی (MLE) مورد استفاده قرار گیرد.

عواقب استفاده از MLE تحت شرایط غیرنرمال بودن شدید عبارتند از: (۱) مقادیر کای اسکوئر متورم شده غیرواقعی (یعنی رد افراطی راه حل‌ها)؛ (۲) زیربرآورد متوسط شاخصهای برازش مانند TLI و

نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد کلیه بارهای عاملی بزرگتر از مقدار ۰,۳۰ هستند که بیانگر روایی همگرایی مناسب سوالهای هر عامل است.

به علاوه مقدار t مشاهده شده برای همه سوال‌ها بزرگتر از ۱,۹۶ است که نشان می‌دهد کلیه بارهای عاملی در سطح ۹۵ درصد اطمینان معنادار هستند. در مجموع شاخصهای برازش و بررسی بارهای عاملی تایید کننده روایی پرسشنامه مورد استفاده هستند. *آزمون نرمال بودن توزیع داده‌ها:*

پیش از انجام آزمون فرضیه‌ها باید به آزمون نرمال بودن توزیع داده‌ها پرداخت. بدین منظور از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف جهت تشخیص نوع توزیع داده‌ها استفاده شده است. بدین منظور

جدول ۷: ضریب تاثیر شرایط علی روی بهبود کیفیت

Table 7: Impact factor of causal conditions on quality improvement

t	Standardized factor	Standard error	Non-standard coefficient	Endogenous variable
2.75	0.14	0.02	0.05	Learning activity
3.45	0.17	0.02	0.06	human actors

جدول ۸: ضریب تاثیر شرایط علی بر روی راهبردهای استقرار

Table 8: Impact factor of causal conditions on deployment strategies

t	Standardized factor	Standard error	Non-standard coefficient	Endogenous variable
7.04	0.24	0.03	0.2	Learning activity
12.3	0.45	0.03	0.41	Human actors

جدول ۹: ضریب تاثیر راهبردهای استقرار روی بهبود کیفیت

Table 9: Impact factor of deployment strategies on quality improvement

t	Standardized factor	Standard error	Non-standard coefficient	Endogenous variable
8.37	0.42	0.02	0.16	Deployment strategies
t	Standardized factor	Standard error	Non-standard coefficient	Endogenous variable

جدول ۱۰: ضریب تاثیر ویژگی زمینه‌ای بر راهبردهای استقرار

Table 10: Impact factor of background features on deployment strategies

t	Standardized factor	Standard error	Non-standard coefficient	Endogenous variable
9.78	0.22	0.28	2.75	Background Features

جدول ۱۱: ضریب تاثیر ویژگی‌های زمینه‌ای روی بهبود کیفیت

Table 11: Impact factor of background features on quality improvement

t	Standardized factor	Standard error	Non-standard coefficient	Endogenous variable
7.67	0.23	0.14	1.1	Improve quality

CFI: ۳) زیربر آورد متوسط تا شدید خطاهای استاندارد برآوردهای پارامتر (تورم خطر خطای نوع اول یعنی نتیجه گرفتن تفاوت معنادار پارامتر با صفر در حالیکه در جامعه صدق نمی کند). رایج ترین برآوردهای استفاده شده برای داده های پیوسته غیر نرمال عبارتند از بیشینه درست نمایی مقاوم (RML) و حداقل مجذورات وزنی (WLS). بنابراین برای آزمون مدل از روش برآورد بیشینه درستنمایی مقاوم استفاده شد که در مقابل نقض مفروضه نرمال بودن مقاوم است. در مدل پیشنهادی محقق، فرایند یاددهی یادگیری، کنشگران انسانی، محیط آموزش مجازی، اینترنت، امکانات سخت افزاری و محیط آموزشی به عنوان متغیرهای برونزا یا مستقل تعیین شدند. بهبود کیفیت و راهبردها به عنوان متغیرهای درونزای میانی یا متغیر میانجی تعیین شدند. پیامدهای فردی، سازمانی و فراسازمانی متغیرهای درونزای نهایی تعیین شدند. جدول ۶ شاخصهای برازش مدل پیشنهادی را نمایش می دهد. کای اسکور مدل ۱۱۵،۵۹ و درجه آزادی آن ۴۲ است که سطح معناداری آن کمتر از ۰،۰۵ است. کای اسکور تحت تأثیر حجم

نمونه قرار دارد، از این رو بیشترین تاکید برای برازش مدل روی سایر شاخصهای برازش قرار دارد. نسبت کای اسکور به درجه آزادی ۷،۷۱ است که بزرگتر از مقدار مطلوب ۳ است. مقدار GFI، CFI، RFI، IFI، NFI و NNFI بزرگتر از ۰،۹۰ است. مقادیر بزرگتر از ۰،۹۰ برای این سه شاخص، بیانگر برازش مطلوب مدل با داده‌ها است. SRMR برابر ۰،۳۸ است که کمتر از نقطه برش ۰،۰۸ قرار دارد و در سطح مطلوب است. مقدار شاخص RMSEA کوچکتر از ۰،۰۸ است. مک کالوم و دیگران (۱۹۹۶) بیان می کنند که مقدار RMSEA کمتر از ۰،۰۸، برازش خوب و مقدار بین ۰،۰۸ و ۰،۱۰ برازش متوسط را نشان می دهد. در مجموع شاخصهای برازش نشان می دهد مدل برازش خوبی با داده‌ها دارد. شکل ۲ مدل را در حالت ضرایب استاندارد و شکل ۳ در حالت مقادیر t نشان می دهد.

بررسی نتایج آزمون مدل در شکل ۲ آشکار می کند که کلیه ضرایب مسیر موجود در آن مثبت هستند که نشان دهنده تأثیر مثبت متغیرها از طریق مسیرهای علی مفروض است. بررسی شکل ۳ نشان می دهد که کلیه مقادیر t بزرگتر از مقدار ۱،۹۶ هستند که بیانگر معناداری همه ضرایب مدل است. در ادامه نتیجه آزمون فرضیه ها به تفکیک ارائه می شود. در ادامه یافته های توصیفی براساس آمار استنباطی و به تفکیک هر یک از فرضیه‌های پژوهش ارایه شده است.

شرایط علی (فعالیت‌های یاددهی و یادگیری، کنشگران انسانی) استقرار الگوی تعالی بر بهبود کیفیت اثر دارد.

جدول ۷ نشان می دهد ضریب تاثیر فعالیت یاددهی یادگیری روی بهبود کیفیت ۰،۱۴ و مقدار t آن ۲،۷۵ است. مقدار t نشان می دهد که فعالیت یاددهی یادگیری تاثیر مثبت و معناداری روی بهبود کیفیت دارد. ضریب تاثیر کنشگران انسانی ۰،۱۷ و مقدار t آن ۳،۴۵

است، که این ضریب نیز بیانگر تاثیر مثبت و معنادار کنشگران انسانی روی بهبود کیفیت است.

شرایط علی (فعالیت‌های یاددهی و یادگیری، کنشگران انسانی) استقرار الگوی تعالی آموزش های مجازی دانشگاه فرهنگیان بر

کنشگران انسانی روی راهبردهای استقرار است.

راهبردهای استقرار الگوی تعالی آموزش های مجازی دانشگاه فرهنگیان بر بهبود کیفیت اثر دارد.

جدول ۹ نشان می دهد ضریب تاثیر راهبردهای استقرار روی بهبود کیفیت ۰,۴۲ و مقدار t آن ۸,۳۷ است. مقدار t نشان می دهد که راهبردهای های زمینه ای تاثیر مثبت و معناداری روی راهبردهای استقرار دارد.

ویژگی های زمینه ای بر راهبردهای استقرار الگوی تعالی آموزش های مجازی دانشگاه فرهنگیان اثر دارد.

جدول ۱۰ نشان می دهد ضریب تاثیر ویژگی های زمینه ای روی راهبردهای استقرار ۰,۲۲ و مقدار t آن ۹,۷۸ است، مقدار t نشان می دهد که ویژگی استقرار تاثیر مثبت و معناداری روی بهبود کیفیت دارد.

ویژگی های زمینه ای آموزش های مجازی دانشگاه فرهنگیان بر بهبود کیفیت اثر دارد.

جدول ۱۱ نشان می دهد ضریب تاثیر ویژگی های زمینه ای روی بهبود کیفیت ۰,۲۳ و مقدار t آن ۷,۶۷ است. مقدار t نشان می دهد که ویژگی های زمینه ای تاثیر مثبت و معناداری روی بهبود کیفیت دارد.

شرایط محیطی مداخله گر (اینترنت، امکانات سخت افزاری، وب و محیط آموزشی) بر راهبردهای استقرار الگوی تعالی آموزش های مجازی دانشگاه فرهنگیان اثر دارد.

جدول ۱۲ نشان می دهد ضریب تاثیر شرایط محیطی مداخله گر روی راهبردهای استقرار ۰,۱۳ و مقدار t آن ۶,۳۲ است. مقدار t نشان می دهد که شرایط محیطی مداخله گر تاثیر مثبت و معناداری روی راهبردهای استقرار دارد.

شرایط محیطی مداخله گر (اینترنت، امکانات سخت افزاری، وب و محیط آموزشی) آموزش های مجازی دانشگاه فرهنگیان بر بهبود کیفیت اثر دارد.

جدول ۱۳ نشان می دهد ضریب تاثیر شرایط محیطی مداخله گر روی بهبود کیفیت ۰,۱۲ و مقدار t آن ۴,۶۱ است. مقدار t نشان می دهد که شرایط محیطی مداخله گر تاثیر مثبت و معناداری روی بهبود کیفیت دارد.

راهبردهای استقرار الگوی تعالی آموزش های مجازی دانشگاه فرهنگیان بر پیامدهای فردی، سازمانی و فراسازمانی اثر دارد.

جدول ۱۴ نشان می دهد ضریب تاثیر راهبردهای استقرار روی پیامدهای فردی ۰,۰۴، سازمانی ۰,۵۲ و فراسازمانی ۰,۴۴ و مقادیر t آنها به ترتیب ۱۱,۰۲، ۱۵,۰۶، ۱۲,۴۹ است. مقادیر t نشان می دهد که

جدول ۱۲: ضریب تاثیر شرایط محیطی مداخله گر راهبردهای استقرار

Table 12: Impact factor environmental conditions affecting deployment strategies

t	Standardized factor	Standard error	Non-standard coefficient	Endogenous variable
6.32	0.13	0.04	0.28	Conditions of interventionist environment

جدول ۱۳: ضریب تاثیر شرایط محیطی مداخله گر روی بهبود کیفیت

Table 13: Impact factor of enviromental conditions affecting quality improvement

t	Standardized factor	Standard error	Non-standard coefficient	Endogenous variable
4.61	0.12	0.02	0.1	Conditions of interventionist environment

جدول ۱۴: ضریب تاثیر راهبردهای استقرار روی پیامدها

Table 14: Impact factor of deployment strategies on consequences

t	Standardized factor	Standard error	Non-standard coefficient	Endogenous variable
11.02	0.42	0.01	0.12	Individual consequences
15.06	0.52	0.01	0.2	Organizational implications
12.49	0.44	0.01	0.17	Extra-organizational consequences

جدول ۱۵: ضریب تاثیر بهبود کیفیت روی پیامدها

Table 15: Effect of quality improvement on consequences

t	Standardized factor	Standard error	Non-standard coefficient	Endogenous variable
11.02	0.42	0.01	0.12	Individual consequences
15.06	0.52	0.01	0.2	Organizational implications
12.49	0.44	0.01	0.17	Extra-organizational consequences

راهبردهای استقرار این الگو اثر دارد.

جدول ۸ نشان می دهد ضریب تاثیر فعالیت یاددهی یادگیری روی راهبردهای استقرار ۰,۲۴ و مقدار t آن ۷,۰۴ است، مقدار t نشان می دهد که فعالیت یاددهی یادگیری تاثیر مثبت و معناداری روی راهبردهای استقرار دارد. ضریب تاثیر کنشگران ۰,۴۵ و مقدار t آن ۱۲,۳ است، که این ضریب نیز بیانگر تاثیر مثبت و معنادار

راهبردهای استقرار تاثیر مثبت و معناداری روی پیامدهای فردی، سازمانی و فراسازمانی دارد.

بهبود کیفیت بر پیامدهای فردی، سازمانی و فراسازمانی تاثیر دارد. جدول ۱۵ نشان می دهد ضریب تاثیر بهبود کیفیت روی پیامدهای فردی ۰،۴۲، سازمانی ۰،۵۲ و فراسازمانی ۰،۴۴ و مقادیر t آنها به ترتیب ۱۱،۰۲، ۱۵،۰۶، ۱۲،۴۹ است. مقادیر t نشان می دهد که بهبود کیفیت تاثیر مثبت و معناداری روی پیامدهای فردی، سازمانی و فراسازمانی دارد.

نتیجه گیری

امروزه با توجه به رشد سریع دوره های آموزش الکترونیکی در سراسر کشور، بایستی با اتخاذ راهکار مناسب، زمینه بهبود و ارتقا و کار آمدی این دوره ها را برای پاسخگویی به تقاضاهای در حال رشد در جامعه فراهم کنیم. لذا ضرورت وجود الگوی بررسی تعالی (بهبود کیفیت) فرایند یاددهی و یادگیری احساس می شود. نتیجه پژوهش حاضر، طراحی و اعتبار یابی الگوی بهبود کیفی آموزش های مجازی به روش آمیخته در دانشگاه فرهنگیان می باشد. به عبارت دیگر یافتن الگویی است که مدیران آموزش الکترونیکی دانشگاهی بتوانند با استناد به آن کیفیت آموزشی دانشگاه را محک بزنند. بنابراین شاخص های اصلی بهبود کیفیت آموزش های مجازی در دانشگاه فرهنگیان بررسی شد. یکی از مهم ترین چالش های بحث کیفیت آموزش در نظام آموزش الکترونیکی، تعداد متغیر های موثر در این زمینه و دسته بندی های متنوعی است که از زوایای گوناگون و بنا به موقعیت های فرهنگی و بومی متفاوت صورت گرفته است. مولفه های تحت موقعیت های متفاوت و نیاز به الگوی های خاص و بومی برای هر دانشگاه ضروری می باشد و مولفه های عامل سازمانی، مدیریت و پشتیبانی (پشتیبانی از دانشجو، پشتیبانی از عضو هیات علمی)، عامل فناوری (زیر ساخت ها، نرم افزار ها و سخت افزار ها)، عامل پداگوژی و طراحی آموزش، محتوا، عامل سنجش و ارزشیابی، عامل تعامل (زیر ساخت های فنی و آموزشی لازم برای ایجاد و توسعه) به دلیل اهمیت موضوع تعامل و ویژگی های خاص ایران در این زمینه به صورت یک عامل مستقل لحاظ شده است و عامل نیروی انسانی (دانشجو، استاد و دستیار آموزشی آماده و پرسنل اداری و مدیریتی متخصص) را به عنوان عوامل تشکیل دهنده کیفیت یادگیری تشخیص داده که باید بر آنها تمرکز کرد. همچنین لازم است که عواملی از قبیل فرهنگ (ملی، تکنولوژیکی و یادگیری)، ساختار آموزش عالی و مراکز یادگیری الکترونیکی، سیاست های کلان آموزش عالی کشور (سیاست های شورای انقلاب فرهنگی و رویکرد برنامه های توسعه به گسترش یادگیری الکترونیکی) و سیاست ها، استراتژی و ساختار دانشگاه به عنوان عوامل زمینه ای و میانجی (محیطی) مورد توجه قرار

گیرد. با توجه به موقعیت دانشگاه فرهنگیان در الگوهای حاضر در بخش پیامد ها به توزیع منصفانه علم و نادیده گرفتن منش معلم و اثر مثبت بر جذب اساتید برجسته تاکید شده است و در بخش موجبات علی در بحث مدیریت به تصمیم گیری های متمرکز و در بحث راهبرد ها به تدوین راهبرد اعتماد سازی و فرهنگ سازی آموزش های مجازی و استفاده از تجارب سایر کشور ها و در بخش شرایط مداخله گر استفاده از وب ۲ و وب ۳، دانش قبلی یادگیرندگان و ترکیب آموزش های حضوری و مجازی در دانشگاه فرهنگیان اشاره شده است. نتایج پژوهش حاضر، به طور ضمنی با یافته های تحقیق مولر (۲۰۰۱) مبتنی بر موثر و کارا بودن آموزش های مجازی نسبت به آموزش های سنتی همخوانی دارد. یافته های تحقیق مولر در راستای تایید فرضیه اول می باشد [۲۵]. یافته پژوهش حاضر همچنین با نتایج تحقیق بانگرت (۲۰۰۴) مبتنی بر اثر بخشی تدریس مجازی با مولفه های تعامل استادان با دانشجویان، همکاری میان دانشجویان، یادگیری فعال، بازخورد فوری، زمان و وظیفه، برآورده ساختن انتظارات دانشجویان و بالاخره استعداد های مختلف در راهبردهای یادگیری هم سو است. پژوهش بانگرت در راستای تایید فرضیه دوم می باشد [۳۴]. قانیدی (۲۰۰۶) در مطالعه ای ارزشیابی برنامه درسی آموزش مجازی رشته کامپیوتر گرایش فناوری اطلاعات از دیدگاه دانشجویان و استادان این رشته را مورد بررسی قرار داد. محقق ویژگی های عناصر مختلف برنامه نظیر اهداف، محتوا، شیوه تعامل، پشتیبانی از دانشجو و شیوه های ارزشیابی را از دیدگاه دانشجویان و استادان این رشته بررسی کرده و نتایج زیر بدست آمد:

- اهداف برنامه درسی به طور مناسب بیان شده است.

- محتوای برنامه درسی مناسب نیست

- نرم افزار آموزشی به کار رفته مناسب نیست.

- شیوه های ارزشیابی به کار رفته ضعیف و نامربوط است.

- از دانشجویان پشتیبانی کافی به عمل نمی آید.

- بین نظر دانشجویان دختر و پسر تفاوت معناداری مشاهده نگردید.

این پژوهش در راستای تایید فرضیه دوم می باشد [۳۵]. نتایج پژوهش حاضر، به طور ضمنی با یافته های تحقیق بوتچار (۲۰۰۷) مبتنی بر بررسی معیارهای بهبود کیفیت در یادگیری الکترونیکی شامل یادگیرنده محوری، یادگیری فعال، کنش متقابل، سطوح بالای شناختی و صرف وقت بیشتر روی یادگیری همخوانی دارد. پژوهش بوتچار (۲۰۰۷) در راستای تایید فرضیه سوم می باشد [۲۳]. هم چنین مطالعه خان (۲۰۰۵) که معیار های بهبود کیفیت در یادگیری الکترونیکی را عوامل آموزشی، فناوری، طراحی رابط، مدیریت، پشتیبانی منابع، عوامل انسانی، عوامل سازمانی و ارزشیابی می داند، در راستای تایید فرضیه سوم می باشد [۶].

همچنین مطالعه رحمانی (۲۰۰۵) در تحقیقی با عنوان «ارزشیابی کیفیت در آموزش عالی» بیان می کند که آموزش عالی کشور

ارزشیابی مطلوب و هدف ها و شیوه‌های تدریس نسبتا مطلوب بودند. در دروس تاریخ حدیث شیعه محتوا مطلوب و فعالیت ها و شیوه‌های تدریس و روش های ارزشیابی نسبتا مطلوب بودند و بالاخره در دروس صرف عربی محتوا و شیوه‌های ارزشیابی مطلوب، هدف ها و فعالیت ها و روش های تدریس نسبتا مطلوب بودند. این پژوهش در راستای تایید فرضیه ششم می باشد. [۱۲] لوزن (۱۹۸۶) در تحقیقی دیگر در مورد کلاس های مجازی اینگونه بیان می کند که نتیجه تحقیق نشان می دهد که دانشجویان دارای توانایی بالا در استفاده از کامپیوتر و اینترنت نتایج مثبت تری را از عملکرد خود در کلاس های مجازی نسبت به دانشجویان دارای توانایی پایین بیان می دارند. این پژوهش در راستای تایید فرضیه هفتم می باشد. [۳۸]

هلاندورث (۲۰۰۵) در پژوهشی به بررسی ملاحظات نظری و عملی مربوط به طراحی و توسعه و ارزشیابی موثر دوره‌های ناهم زمان برای پرورش مهارت های ارتباطی بین فردی پرداخت. او ابتدا الگویی را برای طراحی توسعه و ارزشیابی دوره های ناهم زمان ارائه کرد و سپس الگوی تدوین شده را به شیوه تجربی بر روی بزرگسالان اجرا نموده و در مرحله آخر به ارزیابی نتایج حاصل پرداخت. وی دریافت:

– استفاده از فناوری های آن لاین به ویژه شبیه سازی ها و ایفای نقش به پرورش مهارت های ارتباطی در دانشجویان کمک می کند. دانشجویان با استفاده از امکانات تعاملی اینترنت با همکلاسان، استادان و منابع یادگیری ارتباط برقرار می کنند و از این طریق مهارت های مذاکره تعامل و مشارکت در آنان تقویت می شوند. این پژوهش در راستای تایید فرضیه هشتم می باشد [۳۹]. سالمون (۲۰۰۴) در تحقیقی برای بررسی ابعاد کیفیت یادگیری الکترونیکی از دید یادگیرندگان، معتقد است علیرغم مطالعات زیادی که بر روی کیفیت یادگیری الکترونیکی در این زمینه انجام شده؛ هفت عامل شامل: پشتیبانی کارمندان، مکانیسم های تضمین کیفیت سازمانی، اعتبار سازمانی، پشتیبانی یادگیرنده، اطلاعات و تبلیغات و فعالیت های یادگیری از دید یادگیرندگان توجه به آنها ضامن کیفیت یادگیری الکترونیکی سازمانی است. این پژوهش در راستای تایید فرضیه نهم می باشد [۱۳].

مشارکت نویسندگان

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

تشکر و قدردانی

از تمام کسانی که ما را در انجام این پژوهش یاری رساندند تشکر و قدردانی داریم.

تعارض و منافع

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

در بیست سال گذشته از نظر کمی به طور قابل توجهی توسعه یافته است، اما ارتقای کیفیت آن مستلزم استفاده از ارزیابی است. از میان رویکردهای مختلف پیشنهاد شده برای ارزیابی آموزش عالی، الگوی اعتبار سنجی با مراحل ارزیابی درونی و بیرونی دارای ویژگی‌هایی هستند که کاربرد آنها ارتقای مستمر کیفیت را فراهم می کند. این پژوهش در راستای تایید فرضیه سوم می باشد. [۱۲] همچنین مطالعه چیکرینگ و گامسون (۲۰۰۸)، معیار های بهبود کیفیت در یادگیری الکترونیکی را تعامل دانشجو-استاد، همکاری، یادگیری فعال، دادن بازخورد، زمان روی وظیفه، انتظارات بالا، توجه به استعداد های گوناگون و شیوه های متفاوت یادگیری می داند و مجموعه اصول استخراج شده از نظریه ها برای یادگیری الکترونیکی اثربخش را کاهش احساس انزوا و ایجاد حس حضور در جمع یادگیرندگان یادگیرنده محوری و کنش متقابل می داند. پژوهش چیکرینگ و گامسون (۲۰۰۳) در راستای تایید فرضیه چهارم پژوهش حاضر می باشد. [۳۶] مومنی راد (۲۰۰۷) در پژوهشی کیفیت رشته فناوری اطلاعات دوره آموزش الکترونیکی دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی را بر اساس استانداردهای آموزش الکترونیکی مورد بررسی قرار داد. به این منظور مولفه های تعامل با طراحی آموزشی، بازخورد، محتوا، دسترسی پذیری، سیستم مدیریت یادگیری و چند رسانه ای بر اساس چک لیست محقق ساخته با استفاده از روش تحقیق توصیفی و بررسی تحلیلی مطالعه شد و نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که دوره آموزش الکترونیکی رشته فناوری اطلاعات دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی از کیفیت مطلوبی برخوردار است. این پژوهش در راستای تایید فرضیه چهارم می باشد [۳۷].

راپا و دیگران (۲۰۰۹) در پژوهشی به بررسی نقش معلم، دانش آموز و فن آوری اطلاعات و ارتباطات در محیط های مجازی پرداختند. یافته ها نشان داد که یادگیرنده در محیط های مجازی فعال می باشد و از طریق حل مساله و تجزیه و تحلیل موضوعات در فرایند یادگیری مشارکت دارد و معلم در محیط های یادگیری مجازی بیشتر نقش هماهنگ کننده دارد. فناوری اطلاعات و ارتباطات به عنوان ابزاری به منظور طراحی محیط یادگیری در شبیه سازی محیط های یادگیری واقعی در برخی موضوعات خاص دارای محدودیت می باشد. این پژوهش در راستای تایید فرضیه پنجم می باشد. [۲۰] رحمانی (۲۰۰۵) در پژوهشی به تحلیل برنامه های آموزشی دوره آزمایشی آموزش مجازی دانشکده علوم حدیث شهر ری، بر اساس اهداف از پیش تعیین شده پرداخت. محقق در این پژوهش درصدد پاسخ دادن به این سوال بود که برنامه های آموزش مجازی این دانشکده تا چه میزان مطلوب است. به این منظور سه نمونه از دروس روش تحقیق، تاریخ حدیث شیعه و صرف عربی را با استفاده از چک لیست معیارهای برنامه آموزش مجازی دانشگاه آلبرتای کانادا تحلیل کرده است. نتایج حاصل نشان داد که دروس روش تحقیق محتوا و شیوه های

منابع و مأخذ

- [15] Capel S, Leas M, Turner T. *Learning to teach in the secondary school: A companion to school experience with a forward by professor peter Mortimer*. London: Rutledge Flamer National Center for Education; 2001.
- [16] <https://www.learningguild.com/pdf/2/091002des-h.pdf>.
- [17] Thompson SD, Martin L, Richards L, Branson D. Assesing critical thinking and problem solving using a Web-Based curriculum for student. *Jouanal of Internet and Higher Education*. 2004; 6(2): 185-191.
- [18] Miguel B, Maggie M. *Developing Innovationin Online Learning*. London: Routledgfalmer; 2004.
- [19] http://www.ascd.org/ASCD/pdf/journals/ed_lead/el200409_zull.pdf.
- [20] Rappa N.A, Yip DKH, Baey SC. The role of teacher, student and ICT in enhancing student engagement in multiuser virtual environments. *British Journal of Educational Technology*. 2009; 40(1): 61-69.
- [21] MCGorry SY. Measuring quality in on line programs. *Journal of Internet and Higher Education*. 2003; 6(2): 159-177.
- [22] Moore MG, Anderson B, William G. *Handbook of Distance Education*. Contributors, Mahwah, NJ. Lawrence Erlbaum Associates. London: Kort; 2003.
- [23] Boettcher JV. Ten core principles for designing effective learning environments: insights from brain research and pedagogical theory. *Innovate: Journal of Online Education*. 2007; 3(3)
- [24] Dewstow RA. *Using the Internet to enhance teaching at the university of Waikto*. doctoral dissertation university of Waikto. Waikato University, New Zealand, Hamilton; 2006.
- [25] Muller CL. *Masters in nursing students' experiences as a member of a virtual classroom on the internet*. doctoral dissertation Indiana University, Indiana; 2001.
- [26] Knapper K, Cropley A. *Lifelong Learning in Higher Education*, (3rd ed.). London Kogan; 2000.
- [27] Jara M, Mellar H. Factors affecting quality enhancement procedures for e-Learning Courses. *Journal of Quality Assurance in Education*. 2009; 15(1): 14-20.
- [28] Golzari Z. Compilation and validation of the proposed model of internal quality assessment of e-learning. *Quarterly Journal of Higher Education Curriculum*. 2010; 1(1): 160-185. Persian.
- [29] Page-Bucci H. Developing an evaluation model for a virtual learning environment, computer based learning and training; 2003.
- [30] Saketi P. *Evaluating e-Learning approaches and providing an assessment framework for higher education in Iran*. Paper presented in the 1st Congress on Application of Information Technology in Health, Mazandaran University of Medical Sciences and Health Services. Sari, Iran; 2011. Persian.
- [31] Sims A. *Teaching and Learning in E-learning* (4th ed.). Brussel,
- [1] Erge ZL, Muilenburg LY. Student barriers to online learning: A factor analytic study. *Distance Education*. 2005; 26(1): 29-48.
- [2] Turab-Nkhosi D, Marshall S. Quality management in course development and delivery at the University of the West Indies Distance Education Centre. *Quality Assurance in Education*. 2009; 17(3): 264-280.
- [3] Tucker JP, Gentry GR. Developing an E-Learning strategy in higher education. *Foresight*. 2009; 11(2): 43-49.
- [4] Bazargan A. Internal evaluation and its application to continuous improvement of the quality of higher education, *Quarterly Journal of Research and Planning for Higher Education*. 2005; 3(4): 49-70. Persian.
- [5] Tasdighi F, Tasdighi M. Virtual Education, *A new approach to teaching process, Learning in the third millennium (obstacles and problems)*. Paper presented in the 1st Conference on Unofficial Training & Learning, Faculty of Educational Sciences and Psychology (pp. 110-120)., Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran; 2008. Persian.
- [6] Khan BH. Program Evaluation in E-Learning - McWeadon Education; 2005. http://asianvu.com/bk/elearning_evaluation_article.pdf.
- [7] Lindström B. Networked learning an emerging paradigm for higher education in the 21th century. Berner Lindström Keynote speech at the 1st International Conference on e-learning and teaching (ICeLT), (pp. 12-20). Tehran, Iran; 2009.
- [8] Yamani N. Needs assessment of virtual education development: assessing the level of readiness in college of Isfahan University of Medical Sciences, *Iranian Journal of Medical Education*. 2017; (17)6: 70-76. Persian.
- [9] Raziqi B, Saberi H. A comparative study of self-regulation and academic achievement among master's students of electronic learning systems aournd in-person learning systems, *Journal of Paramedical Sciences, Tehran University of Medical Sciences*. 2016; 11(1): 105-98. Persian.
- [10] Villar-Onrubia D, Rajpal B. Internationalising the curriculum through virtual mobility at Coventry University, *Journal of Online International Learning*. 2015; 2(11): 75-82.
- [11] Marshall S. Evaluating the strategic and leadership challenges of MOOCS. *Journal of Online Learning and Teaching*. 2013; 9(2): 216-227.
- [12] Rahmani B. (2005). *A study on the content of the virtual curriculum of the Faculty of Science and Hadith of Rey based on predefined goals* [master's thesis], Allameh Tabatabai University, Tehran; 2005. Persian.
- [13] Salmon G. *e-moderating : The Key to Teaching and Larning Online*. (2nd ed.). London: Routledge Falmer; 2004.
- [14] https://www.researchgate.net/publication/234725157_E-Learning_Quality_Assurance_A_Process-Oriented_Lifecycle_Model

and Technology [master's thesis] Teacher Training University of Tehran, Tehran; 2006. Persian.

[36] Chickering AW, Gamson ZF. Seven principles for good practice in undergraduate education. *AAHE Bulletin*. 1987; 39(7): 3-7.

[37] Momeni Rad A, Ali Abadi K. Quality assurance in e-learning using e-learning standards. *Quarterly Journal of Educational Strategies in Medical Sciences*. 2010; (3)3: 87-92. Persian.

[38] Lozen B, Moor D. *Cross national policies and practices on ICT in education*, New Zealand: Becta; 1986.

[39] Hollandsworth RJ. *The theoretical and practical consideration for effective design, development and evaluation of an Asynchronous review module on interpersonal communications* [doctoral dissertation] Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, Virginia; 2005.

European Union: Mc Graw Hill Publishing; 2001.

[32] Attwell G. *Evaluating e-learning a guide to the evaluation of e-learning, Evaluate Europe Handbook Series*. New York: McGraw-Hill; 2006.

[33] Strauss A, Corbin G. *Principles of Qualitative Research Methodology: Basic Theory, Procedures and Practices*, Translation Mohammadi, B. Tehran: Institute of Humanities and Cultural Studies; 2005. Persian.

[34] Bangert M. The Development and Validation of the Student Evaluation of Online Teaching Effectiveness, *Computers in the School*. 2008; 25(1): 25-47.

[35] Qaedi B. *Evaluation of computer science curriculum. Computer Engineering Information and Communication Technology from the viewpoint of professors and students at the University of Science*

Citation: (Vancouver): Esmailnia M, Kouhestani H, Maghool A. [Design and validation of quality improvement model of virtual learning in Farhangian University (mixed method)]. *Tech. Edu. J.* 2019; 13(2): 409-427.



<http://dx.doi.org/10.22061/jte.2018.3273.1835>



COPYRIGHTS

©2019 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 role of student's teaching method on promoting their creativity (Case studies: students of "Understanding and expressing the environment" course in the field of architecture)

E. Beladi Deh Bozorg¹, M.H. Kaboli^{2,*} and A.A. Heidari³

¹ Department of Architecture & Urban Design, Yasouj Branch, Islamic Azad University, Yasouj, Iran

² Department of Architecture, Damavand Branch, Islamic Azad University, Damavand, Iran,

³ Faculty Member of Engineering Department, Yasouj University, Yasouj, Iran


ABSTRACT

Submitted: 6 June 2018
Reviewed: 27 July 2018
Revised: 24 October 2018
Accepted: 05 November 2018

KEYWORDS:

Creativity
Understanding and Expressing the Environment
Master-Centered
Student-Centered
Education of Architectural Engineering

* Corresponding author

 Hadikaboli@damavandiau.ac.ir

Background and Objectives: Creativity is one of the basic and constructive features of human beings, that has an effective role in the growth and development of the individual and human civilization, and it is the basis of scientific and artistic inventions and achievements. Part of a person's creativity comes from the instruction they receive throughout their lives. This is especially projected in design-related professions, especially architecture and environmental design, in which the issue of creativity is of particular importance. Creativity is the missing link of contemporary tutorials in architecture. This topic in practical lessons, with an approach to creating an exquisite work, is more. Nevertheless, it seems the method of teaching in such courses could help them to grow their creativity.

Methods: Two methods of teaching architecture based on teacher- and student-centered were considered as the base models. The impact on understanding and expressing the environment (UAEE) during one semester by comparing student creativity was examined. For this purpose, 80 sophomores of Islamic Azad University, Tehran West Branch, were Selected as the sample of research and they were deployed in two studios (each studio containing 40 students), and were instructed by two methods "teacher-centered" and "student-centered" during one semester. At the end of the semester, with the Torrance test, their creativity was assessed and ANOVA and F tests were used to measure the significance of the results.

Findings: The results indicated the student-centered approach to raise the students' creativity was the most successful way of UAEE through both methods.

Conclusion: According to the results, in the student-centered teaching method, since the classroom is based on the active participation of students, the teacher goes from one group to another and manages the class by discussion and gives students the opportunity to take more responsibility for their own learning. In other cases, the students are given the opportunity to determine the style of teaching and to direct the class with their activities. The appearance of the class changes throughout the semester, and the students do things and ask others to help them complete that. Thus, the tasks are not instructed, but are created. Evaluation methods are also different in such classes. In these classes, special attention is paid to formative assessment, because in the classroom, students are not compared with each other, but each student is compared with themselves. Traditional forms of evaluation cannot be used.

Therefore, evaluation with problem solving approach, preparation of checklist of skills and attitudes, evaluation according to the portfolios, evaluation based on oral expression and ... are different ways of formative evaluation. In this way of teaching, the student is free to express his / her mental image and search until he / she discovers and understands correctly.



NUMBER OF REFERENCES

26



NUMBER OF FIGURES

1



NUMBER OF TABLES

8

مقاله پژوهشی

بررسی نقش شیوه آموزش دانشجویان بر ارتقاء میزان خلاقیت آنها (نمونه موردی، دانشجویان درس درک و بیان محیط در رشته مهندسی معماری)

سید احسان بلادی ده بزرگ^۱، محمدهادی کابلی^{۲*}، علی اکبر حیدری^۳^۱ گروه معماری و شهرسازی، واحد یاسوج، دانشگاه آزاد اسلامی، یاسوج، ایران^۲ گروه معماری، واحد دماوند، دانشگاه آزاد اسلامی، دماوند، ایران^۳ عضو هیأت علمی دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: خلاقیت از ویژگی های اساسی و سازنده انسان به شمار می آید که در رشد و تکامل فرد و تمدن بشری، نقش موثری داشته و زیربنای اختراع ها و دستاوردهای علمی و هنری است. بخشی از خلاقیت افراد از طریق آموزش هایی که در طول دوران مختلف زندگی شان دریافت می کنند، حاصل می آید. این موضوع به ویژه در حرفه های مرتبط با طراحی به ویژه معماری و طراحی محیط که مسئله خلاقیت در آنها از اهمیت خاصی برخوردار است، نمود بیشتری دارد. خلاقیت، حلقه ی گمشده ی آموزش های معاصر در رشته معماری است. این موضوع در دروس عملی با رویکرد خلق اثری بدیع بیشتر است. با این حال به نظر می رسد که نحوه آموزش در این گونه دروس، می تواند به رشد خلاقیت آنها کمک شایانی کند.

دریافت: ۱۶ خرداد ۱۳۹۷

داوری: ۵ مرداد ۱۳۹۷

اصلاح: ۲ آبان ۱۳۹۷

پذیرش: ۱۴ آبان ۱۳۹۷

روش ها: با این هدف در این پژوهش دو شیوه آموزش معماری مبتنی بر استاد و دانشجو مدل های پایه در نظر گرفته شد. تاثیر آن بر درس درک و بیان محیط در طی ترم، با مقایسه میزان خلاقیت دانشجویان پس از اتمام ترم بررسی شد. بدین منظور تعداد ۸۰ دانشجوی ترم اول معماری دانشگاه آزاد تهران غرب به عنوان جامعه آماری انتخاب شده و با استقرار آنها در دو آتلیه (هر آتلیه شامل ۴۰ دانشجو)، با دو شیوه استاد محور و دانشجو محور در طول یک ترم به تدریس درک و بیان محیط برای آنها پرداخته شد. در انتهای ترم با برگزاری آزمون تورنس، به سنجش میزان خلاقیت آنها پرداخته و آزمون های آنوا و F برای سنجش میزان معناداری نتایج بهره گرفته شد.

واژگان کلیدی:

خلاقیت

درک و بیان محیط

استاد محور

دانشجو محور

آموزش مهندسی معماری

یافته ها: نتایج حاکی از آن بود که بین دو شیوه «استاد محور» و «دانشجو محور»، شیوه ی دانشجو محور در ارتقاء سطح خلاقیت دانشجویان درس درک و بیان محیط موفق تر بود.

*نویسنده مسئول

Hadikaboli@damavandiau.ac.ir

نتیجه گیری: طبق پژوهش انجام گرفته در این مقاله، در شیوه آموزشی بر پایه دانشجو محور، از آنجایی که کلاس درس به این شیوه بر طبق مشارکت فعال دانشجویان استوار است، استاد از گروهی به گروه دیگر سر می زند و با انجام بحث و گفتگو کلاس را مدیریت می کند و به دانشجویان فرصت می دهد مسئولیت بیشتری در مورد یادگیری خود به عهده بگیرند. در موارد دیگر، به بچه ها فرصت می دهد تا سبک تدریس را معین کنند و با فعالیت خود کلاس را جهت دهند. سیمای کلاس در طول ترم تغییر می کند و بچه ها چیزهایی می سازند و از دیگران می خواهند تا در تکمیل آن با آنان همکاری کنند. بدین ترتیب وظایف دستورالعملی نیست، بلکه ایجاد می شود. شیوه های ارزشیابی نیز در اینگونه کلاس ها مختلف است. در این کلاس ها به ارزشیابی مستمر توجه خاص می شود از آنجا که در کلاس درس دانش آموزان با هم مقایسه نمی شوند، بلکه هر دانش آموز با خودش مقایسه می شود، نمی توان از شکل های سنتی ارزشیابی استفاده کرد. از این رو ارزشیابی با رویکرد حل مسئله، تهیه چک لیست مهارت ها و نگرش ها، ارزشیابی با توجه به پرونده ی عملکردی دانشجویان و ارزشیابی با تکیه بر بیان شفاهی و ... راه های مختلف ارزشیابی مستمر تکوینی و پایانی است. در این شیوه تدریس دانشجو آزادانه تصویر ذهنی خود را بیان می کند و خود به جستجو می پردازد تا اینکه به کشف و درک درستی برسد.

مقدمه

ارثی باشد" [۱]. بنابراین می توان چنین پنداشت که بخشی از خلاقیت افراد از طریق آموزش هایی که در طول دوران مختلف زندگی شان دریافت می کنند، حاصل می آید. این موضوع به ویژه در حرفه های مرتبط با طراحی به ویژه معماری و طراحی محیط که مسئله خلاقیت در آنها از اهمیت خاصی برخوردار است، نمود بیشتری دارد. این در حالی است که با تغییر در نظام آموزشی معماری و تبدیل آن از حالت سنتی به نوین،

خلاقیت از ویژگی های اساسی و سازنده انسان به شمار می آید که در رشد و تکامل فرد و تمدن بشری، نقش موثری داشته و زیربنای اختراع ها و دستاوردهای علمی و هنری است [۱]. پژوهش های انجام شده پیرامون موضوع خلاقیت نشان می دهد که "خلاقیت موهبتی نیست که تنها افراد خاصی از آن برخوردار باشند، و یا موضوعی ذاتی و

و مؤلفه‌های تفکر خلاق (سیالی، انعطاف پذیری، بسط) به غیر از مؤلفه ابتکار تفکر خلاق، مؤثر و معنادار است و می‌توان از تلفیق آموزش الگوی حل‌مسأله با اصول سازنده‌گرایی در کلاس‌های درسی استفاده کرد [۵]. مومنی مهمونی به بهسازی برنامه‌های درسی آموزش عالی؛ در جهت پرورش دانش‌آموختگان خلاق تاکید دارد و به این منظور، استفاده از شیوه‌های فعال تدریس که مستلزم توجه به فرآیند یادگیری و تحقق آن (و نه صرفاً افزایش اطلاعات) و درگیری مداوم دانشجویان در یادگیری و تعامل بیشتر آنان با یکدیگر و با معلم خود است پیشنهاد می‌شود تا روحیه و مهارت خلاقیت، نوآوری و حل‌مسأله در دانش‌آموختگان پرورش یابد [۶].

شهنی بیلاق و دیگران، تاثیر آموزش بارش مغزی بر خلاقیت دانشجویان دختر دانشگاه شهید چمران اهواز با کنترل هوش را مورد بررسی قرار داده‌اند و نتایج نشان داد که آموزش تکنیک بارش مغزی موجب افزایش خلاقیت و مولفه‌های آن (سیالی، انعطاف‌پذیری و ابتکار) در دانشجویان دختر می‌شود [۷].

زارع و همکاران، الگوهای منفعل تدریس سنتی در عرصهٔ تعلیم و تربیت برای کاربرت تفکر خلاق کافی نمی‌دانند و به بررسی تأثیر روش تدریس بایبی و سنتی بر میزان خلاقیت و بارشناختی دانش‌آموزان سال اول دبیرستان در درس شیمی پرداخته‌اند. نتیجه این پژوهش نشان داد که کاربرت روش تدریس بایبی موجب افزایش میزان خلاقیت و همچنین کاهش بارشناختی آزمودنی‌ها در درس شیمی می‌شود؛ بنابراین، به مجریان آموزش توصیه می‌کنند برای تدریس درس شیمی از این روش تدریس فعال در آموزش بهره‌برند [۸].

حجت، در مقاله‌ی "آموزش خلاق - تجربه" که محصول تجربه‌ی یک ساله‌ی وی در آموزش دروس پایه معماری است به تشریح روش‌های اتخاذ شده برای تدریس و پرورش استعداد دانشجویان می‌پردازد. روش‌هایی که حکایت از تعامل دایم بین استاد شاگرد - و برنامه درسی داشته و هر لحظه در حال بازبینی نقد و تکمیل خویش می‌باشد [۹].

در جمع بندی نتایج پژوهش‌های فوق می‌توان به نقش فعال و تاثیرگذار آموزش در رشد ذهنی و خلاقیت محصلان و دانشجویان پی برد. با این حال آنچه که کمتر به آن پرداخته شده است، نقش مشارکت دانشجویان در یادگیری مطالب در مقایسه با شیوه آموزشی استاد محور و تاثیر این مهم بر ارتقا خلاقیت دانشجویان است. بر همین اساس پژوهش حاضر این مسئله را در ارتباط با دانشجویان رشته معماری و در ارتباط با درس درک و بیان محیط، مورد بررسی قرار داده است.

بررسی ادبیات موضوع

مبانی خلاقیت

خلاقیت از فعل خلق کردن به معنای آفریدن و به وجود آوردن اقتباس شده است. دهخدا در تعریف خلاقیت می‌گوید: خلاق از صفت‌های اصلی باری تعالی است و قوه خلاقه نیرویی است که منجر به تولید صورت‌های بدیع می‌گردد [۱۰]. فاروق، در تعریف خلاقیت، آن را ارائه‌ی پاسخی منحصر به فرد، بهتر و مناسب‌تر برای مسأله معرفی می‌نماید [۱۱]. فرهنگ توصیفی روانشناسی شناخت در تعریف خلاقیت می‌نویسد:

آموزش معماری را از پای بنا به درون کلاس‌ها و آتلیه‌ها انتقال داد. الگوی غالب در این شیوه آموزشی، الگوی استاد محور بود؛ به این معنی که در این شیوه، آنچه را که استاد پیش‌تر در دوران آموزش خویش فرا گرفته بود، به دانشجویان منتقل می‌نمود و در این راه، استاد متکلم و دانشجو مخاطب قرار می‌گرفت. اما به تدریج شیوه‌های دیگری نیز به در آموزش دروس شکل گرفت که از جمله آنها می‌توان به شیوه آموزش دانشجو محور اشاره نمود [۱۲].

در این الگوی آموزشی، تمرکز فعالیت‌ها از آموزشگر به فراگیر منتقل می‌گردد و به این ترتیب زمینه مشارکت وی در انتقال و بسط مطالب آموزشی، فراهم می‌آید. حال با توجه به اهمیت مسئله خلاقیت در معماری و نقش آموزش در شکل‌گیری این مهارت برای دانشجویان این رشته تحصیلی، این سوال مطرح می‌شود که شیوه استاد محور در ارتقا سطح خلاقیت دانشجویان تاثیر بیشتری دارد یا شیوه دانشجو محور؟ به منظور پاسخ به این پرسش در این پژوهش از دانشجویان درس درک و بیان محیط استفاده شد و با اعمال این شیوه آموزشی به آنها در طول یک ترم تحصیلی، سعی در بررسی تاثیر نوع آموزش بر میزان خلاقیت آنها شد.

پیشینه تحقیق

بررسی پژوهش‌های گذشته درباره تاثیر آموزش بر خلاقیت نشان می‌دهد که شیوه‌های مختلف آموزش بر خلاقیت مؤثر است برای مثال: رحیمی‌وند و عباس‌پور با بررسی شیوه‌های جدید آموزش بر خلاقیت و پیشرفت تحصیلی دانشجویان رشته‌های مختلف مراکز تربیت معلم استان البرز، به این نتیجه رسیده‌اند که میزان خلاقیت و پیشرفت تحصیلی دانشجویان با توجه به روش‌های مختلف تدریس (سخنرانی، پرسش شفاهی، نمایش علمی و مباحثه و مشارکت گروهی) متفاوت است. نتایج تحلیل داده‌ها نشان داده است که خلاقیت و پیشرفت تحصیلی دانشجویان با روش مباحثه و مشارکت گروهی بیشتر از سایر روش‌ها افزایش نشان داده است. بر همین اساس به ترتیب روش‌های نمایش علمی، پرسش شفاهی و روش سنتی (سخنرانی) بر خلاقیت و پیشرفت تحصیلی دانشجویان تأثیرگذار بوده است [۱۳].

عمادی و دیگران نیز به تاثیر آموزش به شیوه‌ی معمول و ترکیبی بر خلاقیت، انگیزش و یادگیری فارسی‌آموزان غیرایرانی پرداخته‌اند. این پژوهش بر روی ۴۰ فارسی‌آموز غیرایرانی مرکز بین‌المللی آموزش زبان فارسی دهخدا انجام شده است. داده‌های پژوهش به کمک پرسشنامه‌ی خلاقیت تورنس، پرسشنامه‌ی انگیزش پیشرفت هرمنس و پرسشنامه‌ی یادگیری جمع‌آوری و با استفاده از روش کواریانس تحلیل شدند. نتایج پژوهش نشان داد که تفاوت معناداری میان یادگیری به شیوه‌ی ترکیبی با یادگیری به شیوه‌ی معمول در مورد متغیرهای خلاقیت، انگیزش و یادگیری در میان فارسی‌آموزان غیرایرانی وجود دارد [۱۴].

شاهعلی زاده و دیگران در طراحی و اجرای تلفیق آموزش الگوی حل‌مسأله با اصول سازنده‌گرایی، از امتیازات هر دو رویکرد استفاده کرده‌اند. یافته‌های پژوهش بیانگر این است که این تلفیق بر میزان یادگیری

مهارت‌های مربوط به خلاقیت (تفکر خلاق)

به گفته تورنس آنچه از تفکر خلاق که به دنبال پرورشش هستیم به زبان ساده تکرار تجربه "آهان" در همه افراد به ویژه افراد آفریننده است. به بیان دیگر خلاقیت یعنی "آهان یافتن" [۱۶]. مهارت‌های مربوط به خلاقیت در برگزیده روش‌های شناختی مناسب، مهارت‌های تفکر خلاق و روش کار سازنده هستند که به آموزش‌ها، تجربه‌ها در تولید ایده‌های نوین و ویژگی‌های شخصیتی وابسته‌اند [۱۷].

انگیزه

فرد خلاق با داشتن انگیزه‌ی درونی و داشتن تمایل به کسب موفقیت و تعهد به کار خود در جهت پیشبرد روند موضوع قدم برمی‌دارد [۱۹]. انگیزه درونی زمانی رخ می‌دهد که میل به انجام کار به خاطر همان کار باشد به این سبب که کار برای فرد جالب و رضایت‌بخش است. در این میان آنچه برای خلاقیت اهمیت بیشتری دارد انگیزه درونی است. وقتی شخص انگیزه درونی دارد موقعیت‌هایی را که آن‌ها علاقه دارد و نیازمند استفاده از خلاقیت هستند را جستجو خواهد کرد [۱۶].

نقش آموزش در ارتقای خلاقیت

عوامل متعددی در رشد خلاقیت مؤثرند. بدون شک خانواده مهم‌ترین نقش را در کنترل و هدایت تخیل و ظهور خلاقیت‌ها دارد. زمینه رشد خلاقیت با فراهم نمودن فرصت‌های لازم برای سؤال کردن، کنجکاوی و کشف محیط پدید می‌آید. مهم‌ترین آفت خلاقیت‌های ذهن تهدید و تنبیه‌های فکری می‌باشد. افراد خلاق نیاز به آرامش روانی، اطمینان خاطر و اعتماد به نفس قوی دارند. در کنار خانواده، دومین عامل که نقش بسیار مهمی در ارتقا خلاقیت افراد دارد، فضاهای آموزشی به ویژه محیط‌های آموزش عالی است. تفاوت موجود میان نوع و ماهیت تحصیل علوم در دوره‌های آموزش عالی با دوره‌های پیش از آن در مدارس و نیز انگیزه افراد در جذب به بازار کار بعد از اتمام دوره‌های دانشگاهی، عواملی هستند که بر لزوم داشتن خلاقیت در کسب مهارت‌های حرفه‌ای تأکید می‌نماید. بر همین اساس به نظر می‌رسد، کیفیت دوره‌های آموزشی در دانشگاه‌ها و شیوه انتقال علوم به دانشجویان، تاثیر بسزایی بر شکوفایی خلاقیت آنها داشته باشد. عواملی نظیر تکالیف زیاد، حفظ کردن مطالب، داشتن انتظارات یکسان از تمام دانشجویان و توجه نداشتن به تفاوت‌های فردی با وجود کلاس‌های پرجمعیت، و سرانجام، عدم شناخت ویژگی‌های فرد خلاق، قدرت خلاقیت را کاهش می‌دهد. همچنین زمانی که دانشجو مجبور می‌شود با معیارهای دانشگاه سازگار شود و به ناچار باید پیروی کند، خلاقیت‌های او کمتر می‌شود [۲۰].

توسعه‌ی نوآوری در شیوه تدریس به دانشجویان از ارکان مهم و تاثیرگذار در آموزش محسوب می‌شود که به دانشجویان برای حل ابداعانه‌ی مسائل در جهت پیدا ساختن راه حل ایده آل کمک می‌کند [۱۹]. در رشته‌ی مهندسی معماری، آشنا نمودن دانشجویان با مقوله طراحی معماری و ارتقای قابلیت‌های خلاقانه آنها در سال‌های نخستین آموزش، از روش‌های مختلف امکان‌پذیر است و دانشگاه‌ها و مراکز آموزشی

خلاقیت به توانایی پیدا کردن راه‌حل‌های نامتعارف و با کیفیت بالا برای مسائل اطلاق می‌شود [۱۲]. بر اساس این تعریف شخص خلاق کسی است که نسبت به اطلاعات مستقیم و داده‌هایی که در اختیار ما قرار دارد به شیوه‌ای جدید برخورد می‌کند به عبارتی دیگر خلاقیت توانایی پیدا کردن راه‌حل‌های غیر مشهود و جدیدی است که بهتر از راه‌حل‌های گذشته می‌تواند پاسخگوی نیازها و کاستی‌های مساله باشد [۱۳]. به عقیده گیلفورد تا موقعی که انسان به مشکلی برخورد نکند و زندگی او از روز عادات و یا بر مبنای دور زدن مشکلات سپری شود، خلاقیتی در کار نیست، ولی همین که به مشکلی برخورد کرد و خواست آن را حل کند فرآیند فکری و اعمالی که متعاقب آن برای حل مشکل ایجاد شود، خلاقیت نام دارد. هر چه فرد هوشمندتر باشد کنجکاوی بیشتری دارد.

انگیزه کنجکاوی زیربنای خلاقیت است، البته کنجکاوی واگرا، نه همگرا. استاین خلاقیت را اینگونه تعریف می‌کند: خلاقیت منجر به ایجاد یک کار جدید می‌شود که در زمان خود به عنوان یک چیز قابل دفاع یا مفید و خشنود کننده مورد قبول گروه قابل توجهی قرار می‌گیرد. ایزنک می‌گوید: خلاقیت ظرفیت دیدن روابط جدید، پدیدآوردن اندیشه‌های غیرمعمول و فاصله گرفتن از الگوهای سنتی تفکر می‌باشد [۱۴]. تورنس در تعریف خلاقیت اظهار می‌دارد: خلاقیت فرآیندی است مشتمل بر حساسیت به مسائل، کمبودها، تنگناها و ناهماهنگی‌ها، این حساسیت در پی تشخیص مشکل یا مشکلاتی به وجود می‌آید و به دنبال آن جستجو برای یافتن راه‌حلی جهت رفع آن مشکلات و طرح فرضیه‌هایی برای این منظور آغاز می‌گردد، پس از آن فرضیه‌های مطرح شده و راه‌حل‌های ناشی از آن‌ها مورد آزمایش قرار می‌گیرد و در صورت لزوم دستکاری می‌شود و تغییرات لازم در آن‌ها به وجود می‌آید و بالاخره نتایج حاصل از این آزمایش منتشر می‌گردد [۱۵].

خلاقیت مفهومی فراتر از تفکر خلاق است. به گونه‌ای که تفکر خلاق را می‌توان بخشی از خلاقیت دانست. تورنس خلاقیت را تشکیل شده از سه بخش تفکر خلاق، مهارت‌های مربوط به موضوع و انگیزه درونی می‌داند که در جایگاه برخورد این سه بخش، عمل آفرینش از فرد آفریننده سر می‌زند [۱۶]. بنابراین خلاقیت در هر زمینه‌ای به سه چیز بستگی دارد: ۱- مهارت‌های مربوط به موضوع ۲- مهارت‌های مربوط به خلاقیت ۳- انگیزه درونی [۱۷].

مهارت‌های مربوط به موضوع

مهارت‌های مربوط به موضوع یعنی اینکه شخص در یک موضوع در زمینه خیره شود چرا که با داشتن درک عمیق از موضوع بهتر قادر خواهد بود که به تفکر درباره راه‌حل‌های ابتکاری و نوآورانه برای حل مسائل در آن زمینه بپردازد. آنچه در این مورد اهمیت بسزایی دارد گردآوری داده‌ها و دانش لازم در همان موضوع است. این مهارت‌ها که در برگزیده شناخت موضوع مهارت‌های تکنیکی لازم برای انجام کار و استعداد در آن زمینه هستند به توانایی‌های شناختی، مهارت‌های حرکتی، ادراکی و فطری و آموخته‌های فرد وابسته‌اند [۱۷، ۱۸].

پروژه‌ها را انجام می‌دهند. این شیوه تحت عنوان یادگیری مسئله محور نیز شناخته می‌شود. در این شیوه ابتدا مسئله‌ای طرح می‌شود و سپس، دانش و مهارت‌های لازم برای حل آن مسئله به تدریج در اختیار دانشجو قرار می‌گیرد. روش‌های دانشجو محور نسبت به روش سنتی استاد محور برتری بارزی دارند که در مواردی چون یادگیری سریع‌تر و با ماندگاری بیشتر، درک عمیق‌تر مواد درسی، به‌کارگیری تفکر نقادانه یا مهارت‌های مشکل‌گشایی خلاقانه و ایجاد نگرش مثبت به آنچه تدریس می‌شود، قابل مشاهده است [۲].

مبانی تدریس درس درک و بیان معماری با دو الگوی استاد محور و دانشجو محور

همانگونه که پیش‌تر نیز عنوان شد، در این پژوهش به منظور بررسی تاثیر شیوه آموزش بر ارتقا خلاقیت دانشجویان رشته مهندسی معماری، از یکی از دروس پایه مرتبط با مباحث طراحی استفاده شد. به همین منظور درس درک و بیان محیط به عنوان نمونه موردی انتخاب و سعی در تحلیل ابعاد مختلف این موضوع در شیوه آموزش مطالب در این درس گردید.

درس درک و بیان به طرح موضوعاتی از قبیل طراحی احجام سه‌بعدی، تمرین فرمیک، زیباشناسی و شیوه‌های مختلف درک و ارائه آنها پرداخته می‌شود. تمرین‌ها طوری طرح‌ریزی می‌شوند که حساسیت حس لامسه و بصری، درک فرم و مهارت دست را بالا برده و درک روشنی از روند خلاقانه ایجاد نماید که این امر باعث رشد استعداد‌های فردی شاگردان می‌شود. در این درس امکان خلق و ابداع دانشجو، مهمترین موضوع به شمار می‌رود [۲۴، ۲۵].

اهداف درس درک و بیان محیط

بر اساس مباحث مطرح در سرفصل درس درک و بیان محیط، موارد زیر مشروح است که در این درس باید مد نظر قرار گیرد:

- ۱- انتقال ساده مشاهدات و دریافت‌های محیطی در قالب کلام و تصویر می‌باشد.
- ۲- تربیت و تقویت نگاه جستجوگر و معنی‌یاب در جهت مشاهده و درک محیط.
- ۳- تقویت نمودن مهارت و طراحی با دست آزاد در جهت به تصویر کشیدن مشاهدات محیطی با رعایت اصول تناسبات، سایه روشن‌ها، بعد احجام، عمق فضاها و...
- ۴- ایجاد کردن حساسیت و دقت در معماری پدیده‌ها.
- ۵- تقلید و بهره‌گیری انسان از معماری طبیعت با تاکید بر فطرت.
- ۶- چگونگی فرآیند نیاز انسان در جهت شکل‌گیری آثار معماری انسانی.
- ۷- درک مفهوم اصولی از محیط زیست انسان و الزامات مختلف.

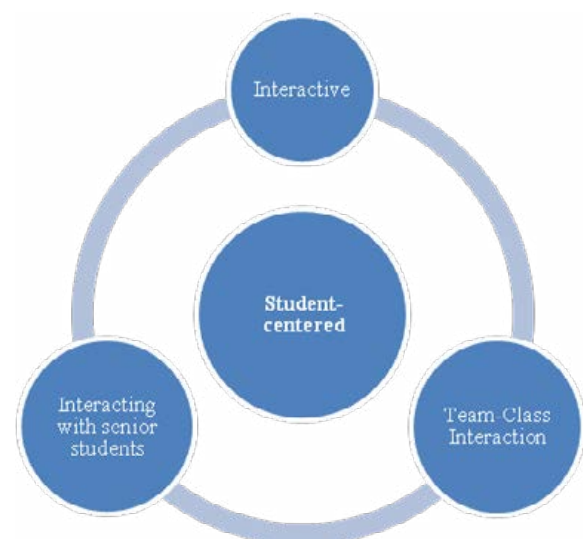
روش تحقیق

همانگونه که پیش‌تر از این نیز عنوان شد، هدف پژوهش حاضر، بررسی رابطه میان نوع آموزش دانشجویان بر میزان خلاقیت آنها در میان دانشجویان رشته معماری است. از آنجا که خلاقیت، محصول یک فرآیند

گونگون هر یک به گونه‌ای خاص به آن پرداخته‌اند [۲۱]. بر همین اساس در این پژوهش دو شیوه آموزشی مبتنی بر استاد و دانشجو در انتقال علوم مرتبط با طراحی معماری، مورد بررسی قرار گرفته و تاثیر هر کدام بر ارتقا خلاقیت دانشجویان مورد بررسی قرار می‌گیرد.

شیوه‌های استاد محور و دانشجو محور در آموزش معماری دانشجویان به شیوه‌های مختلفی مطالب درسی را یاد می‌گیرند. یادگیری دانشجویان در کلاس، در کنار عوامل دیگر، به تطابق بین سبک یادگیری ترجیحی دانشجویان و سبک آموزش استاد بستگی دارد. در روش آموزشی استاد محور، متکلم وحده در کلاس استاد است و دانشجویان تنها با نگاه کردن و گوش فرا دادن به مباحث، به یادگیری مطالب می‌پردازند. در این شیوه، تکالیف به صورت فردی تعریف می‌شود و کمتر به کار گروهی توجه می‌شود. بر همین اساس مبانی خلاقیت، ارتقا مهارت‌های فردی در تحصیل علم و ارائه راه حل‌های مختلف برای مسائل می‌باشد [۲]. مطالعات نشان داده‌اند که در شیوه استاد محور تاثیر سخنرانی در پرورش فکر، ایجاد انگیزه و تغییر نگرش کمتر از دیگر روش‌های آموزشی است [۲۲] و آموزش به این شیوه مبتنی بر تعلیم مستقیم، تقلید و انتقال متمرکز است [۲۳].

در مقابل، در روش‌های دانشجو محور تمرکز فعالیت‌ها از آموزش‌گر به فراگیر منتقل می‌شود؛ به بیان دیگر، در این روش‌ها مسئولیت ساماندهی آنچه باید فراگرفته شود به خود دانشجو واگذار می‌شود. مهم‌ترین این روش‌ها عبارت‌اند از: یادگیری فعال، که در آن دانشجویان به طور مؤثر درگیر آنچه می‌آموزند می‌شوند، به سؤالات پاسخ می‌دهند، خود سؤالاتی را طرح می‌کنند، وارد بحث می‌شوند و مطالب را توضیح می‌دهند. در یادگیری مشارکتی دانشجویان به صورت گروهی، تحت شرایطی که هم کار گروهی مؤثر و هم مسئولیت فردی ایشان اقناع شود، تکالیف یا



شکل ۱: انواع تعاملات در شیوه دانشجو محور بین استاد و دانشجویان

Fig.1: Types of Student Interactions between Teachers and Students

بلندمدت از دوران کودکی تا دوران بزرگ سالی است، لذا نمی توان ادعا داشت که تمام خلاقیت افراد از دوران تحصیل آنها در دانشگاه حادث می گردد. اما از آنجا که نقش آموزش در این مهم بسیار حائز اهمیت است لذا به منظور انجام این تحقیق، شرایط به گونه ای انتخاب شد که تا حد ممکن پیشینه افراد در کسب مهارت های خلاقانه تعدیل گردد. به این ترتیب که جامعه آماری تحقیق از میان افرادی انتخاب شد که رشته تحصیلی آنها قبل از ورود به دانشگاه با رشته تحصیلی آنها در دانشگاه تا حد زیادی تفاوت داشته باشد.

لذا از میان رشته های گروه هنر (به این دلیل که در رشته هنر، موضوع خلاقیت بیشترین نمود را دارد)، رشته مهندسی معماری به عنوان نمونه مورد نظر انتخاب گردید؛ چرا که دانشجویان ورودی در این رشته، در مقطع دبیرستان در رشته ریاضی فیزیک تحصیل می نمایند؛ این در حالی است که پس از ورود به دانشگاه (در مقطع کارشناسی پیوسته)، در رشته مهندسی معماری از زیرگروه آموزشی هنر به ادامه تحصیل می پردازند. این تفاوت در رشته تحصیلی قبل و بعد از ورود به دانشگاه باعث می شود که مهارت های اکتسابی آنها در ارتباط با موضوع خلاقیت تا حد زیادی تعدیل گردد. مضاف بر این موضوع از میان دروس مختلف رشته مهندسی معماری که موضوع خلاقیت در آنها از اهمیت ویژه ای برخوردار است، درس درک و بیان محیط که در ترم اول ورود دانشجویان به رشته معماری در اختیار آنها قرار می گیرد، انتخاب گردید.

شیوه انجام کار به این شکل صورت گرفت که با هماهنگی مسئولین دانشکده، ۸۰ نفر از دانشجویان ورودی سال ۱۳۹۶ مقطع کارشناسی مهندسی معماری دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران غرب (کل ورودی رشته) به عنوان جامعه آماری انتخاب و در دو کلاس ۴۰ نفره سازماندهی گردید. پس از ارائه درس درک و بیان محیط به آنها و با هماهنگی اساتید این دروس، موارد مندرج در سرفصل درس با دو شیوه استاد محور و دانشجوی محور در هر کدام از این کلاس ها تدریس گردید. پس از اتمام ترم از تمام دانشجویان آزمون سنجش خلاقیت تورنس برگزار شد و با تحلیل موارد به دست آمده از آزمون در محیط نرم افزار SPSS میزان معناداری شیوه آموزشی بر سطح خلاقیت دانشجویان مورد بررسی قرار گرفت که در این ارتباط از آزمون های آماری آنوا (ANOVA) و نیز F تک متغیره بهره گرفته شد.

فرایند انجام تحقیق

طرح درس با دو شیوه آموزشی

همانگونه که پیش از این نیز عنوان شد، در ابتدای ورود دانشجویان به مقطع کارشناسی رشته معماری، آنها در دو کلاس ۴۰ نفره سازماندهی شده و درس درک و بیان در هر کلاس، با یک شیوه آموزشی ارائه گردید. بر همین اساس، شرح درسی که اساتید مربوطه در طول یک ترم در هر کلاس ارائه دادند، بر اساس نوع شیوه آموزشی انتخابی به این شرح تبیین گردید:

طرح درس بر اساس شیوه استاد محور

در این شیوه از استاد خواسته شد که تمریناتی در مراحل مختلف در

طول ترم به این شرح ارائه نماید:

مرحله اول- نقد فیلم؛ هدف: تقویت درک غیر مستقیم دانشجویان؛ نحوه ارزیابی خلاقیت از تمرین: دانشجویان با ساختن ماکت باید بتوانند مفهوم فیلم را نمایش دهد.

مرحله دوم- کشیدن کروکی فیلم؛ هدف: ایجاد توانایی ذهنی برای طراحی؛ نحوه ارزیابی خلاقیت از تمرین: دانشجویان باید بتوانند در ترسیمات خود مفهوم فیلم را از دید و زوایای مختلف نشان دهند.

مرحله سوم- نشان دادن اسکیس در مدت زمان مشخص و کوتاه و کشیدن آن توسط دانشجویان؛ هدف: سنجش ذهن دانشجویان؛ نحوه ارزیابی خلاقیت از تمرین: سرعت و دقت دانشجویان در مدت زمان کوتاه تعیین شده ارزیابی می کنیم.

مرحله چهارم- ترسیم اسکیس ها از روی اسکیس دیگران؛ هدف: تقویت دست دانشجویان در طراحی و استفاده از تکنیک های به کارگرفته شده در اسکیس دیگران؛ نحوه ارزیابی خلاقیت از تمرین: درک بهتر و نزدیک تر از اسکیس و الگو برداری بیشتر از کارهای دیگران

مرحله پنجم- نشان دادن اسکیس وارونه و کشیدن آن توسط دانشجویان؛ هدف: ارتقاء دید بصری دانشجویان؛ نحوه ارزیابی خلاقیت از تمرین: بایستی شکل کلی که دانشجویان با توجه به تعدادی ذهنی خود ترسیم کرده است، هر چه نزدیک تر به اسکیس اولیه باشد.

مرحله ششم- ترسیم اسکیس از روی عکس؛ هدف: یادگیری مهارت ها و تکنیک های اسکیس؛ نحوه ارزیابی خلاقیت از تمرین: اسکیس دانشجویان باید بتواند در زمان نامشخص با دقت بالایی مفاهیم عکس را منتقل کند

مرحله هفتم- اسکیس زدن از طبیعت؛ هدف: افزایش درک مستقیم دانشجویان از محیط اطراف؛ نحوه ارزیابی خلاقیت از تمرین: اسکیس دانشجویان باید درک خود از طبیعت را به همراه جزئیات نشان دهد.

مرحله هشتم- ساخت ماکت با مقیاس واقعی؛ هدف: تقویت درک غیر مستقیم دانشجویان؛ نحوه ارزیابی خلاقیت از تمرین: ارزیابی متناسب با رعایت استانداردها و رعایت مقیاس انسانی صورت می گیرد.

مرحله نهم- تمرین کردن بافت، هاشور و عمق؛ هدف: تقویت درک غیر مستقیم دانشجویان و ترسیم کلیات اسکیس؛ نحوه ارزیابی خلاقیت از تمرین: نشان دادن هر چه بیشتر جزئیات در اسکیس

مرحله دهم- ساختن ماکت از یک مطلب خوانده شده برای دانشجویان؛ هدف: تقویت درک غیر مستقیم دانشجویان؛ نحوه ارزیابی خلاقیت از تمرین: درست یا نادرست بودن درک ذهنی دانشجویان را ارزیابی می کنیم.

طرح درس بر اساس شیوه دانشجوی محور

در شیوه ی دانشجوی محور تمرینات متعدد در جلسات طول ترم صورت می گیرد. در جلسه اول ابزارهای مورد نیاز معماری از قبیل: انواع کاغذها، مقوا با گرم های متفاوت و کاربرد آن ها، انواع مداد و شماره های آن ها، میز نقشه کشی، انواع تخته شاسی، انواع کاتر، خط کش ها و گونیا به دانشجویان معرفی می شوند. همچنین تمرین خود نگاره با بیان عکاسی به منظور بیان صریح از خود برای ارائه شخصیت فردی خود به معلم و همکلاسی ها صورت می گیرد. از دانشجویان خواسته می شود خود نگاره تهیه کنند و عکس ها را روی دیوار زده به همراه دانشجویان به تحلیل

رویکرد این برنامه تلفیقی از رویکرد منبع محوری و فعالیت محوری است و در حقیقت یادگیری محور است و از تلفیق این دو رویکرد نقش دانشجویان پر رنگ‌تر شده و دانشجویان به فعالیت‌های فکری و عملی علاوه بر تقویت مهارت‌های فرآیندی نظیر جستجوگری، کاوشگری، فرضیه‌سازی، حل مساله، بارش مغزی، آفرینندگی و ... وادار می‌شوند.

جدول ۱: امتیازات میزان خلاقیت آزمون تورنس [26]
Table 1: Scores of Torrance creativity test [26]

Creativity rates	
Too much creativity	Between 100 to 120
Much creativity	Between 85 to 100
Medium creativity	Between 75 to 85
Little creativity	Between 50 to 75
Very little creativity	Between 0 to 50

جدول ۲: امتیازات میزان خلاقیت دانشجویان در دو کلاس استاد محور و دانشجو محور در درس درک و بیان محیط رشته مهندسی معماری

Table 2: The scores of student's creativity in two teacher-centered and student-centered classes in the course of "Understanding and expressing the environment" of architecture

Statistical data	Student	Student-centered	Master-centered
1		73	87
2		82	109
3		89	78
4		116	70
5		65	85
6		93	65
7		81	80
8		60	72
9		71	64
10		79	69
11		79	80
12		86	82
13		70	84
14		66	65
15		71	93
16		91	68
17		78	71
18		101	83
19		87	82
20		107	70
21		81	88
22		70	84
23		63	94
24		72	76
25		84	95
26		76	79
27		99	98
28		103	67
29		86	62
30		78	93
31		93	98
32		85	74
33		90	80
34		74	84
35		115	83
36		106	113
37		60	87
38		62	100
39		67	72
40		88	77
Total average		3297 82.425	3261 81.525

آن‌ها بپردازند. گفتگو و تحلیل پیرامون عکس‌ها برای دستیابی به بیان خلاق و بدیع به دانشجویان یاری می‌رساند.

در جلسه دوم برای تقویت مهارت توصیفی و نوشتاری از دانشجویان خواسته می‌شود در مورد شخصیت خود برای استاد دست به قلم ببرند و تمرینات را در منزل تکرار کنند. تمرین‌های مفهومی در خلاقیت دانشجویان نقش ایفا می‌کند. این کار در جلسه سوم با چیدمان طراحی و تمرینات مربوط به ترکیب‌بندی و شناساندن عوامل تشکیل دهنده حجم‌های ساده و پیچیده آموزش داده می‌شود و از دانشجویان خواسته می‌شود با تمرینات خط و نقطه، ترکیب‌بندی با ایده‌های مفهومی طراحی کنند. ساختن مکعب خلاق طرح درس جلسه بعدی می‌باشد. مفاهیم درون‌گرایی، برون‌گرایی با متریاال‌های کلیشه‌های غیر معماری از دانشجویان خواسته می‌شود. در جلسه پنجم برای برداشت از محیط زندگی خود ترسیم اتاق دانشجویی و رولوه اتاق به طور کامل توسط دانشجویان انجام می‌گیرد. جلسات بعدی را به ترسیم کامل اتاق و چیدمان و علت آن همچنین نور و ترسیم نما و پلان اتاق‌ها، طراحی یک المان یا عنصر معماری در اتاق و ترکیب‌بندی اختصاص می‌یابد.

در این شیوه استاد باید:

۱- به نقش کتابخانه‌ها و اهمیت آنها در پاسخگویی به دانشجویان اشاره کند.

۲- فهرستی از منابع گوناگون موجود در روستا، شهر یا استان محل تدریس خود تهیه کند.

۳- در تدریس کلاسی خود از منابع گوناگونی استفاده کند و ضمن معرفی آنها به دانشجویان، خود را به عنوان پژوهشگری نشان دهند که پیوسته به دنبال منابع جدید می‌گردد. همچنین با آنها در مورد نحوه استفاده از منابع گفتگو کند.

۴- در هنگام تدریس ضمن گفتگو پیرامون مطالب درسی در مورد چگونگی ارتباط دادن آنها به محیط زیست، فرهنگ، اقتصاد و ... نیز به بحث بپردازد.

شیوه ارزشیابی این رویکرد نیز متفاوت است و باید اساتید برای هر یک از دانشجویان خویش یک پرونده کاری تشکیل دهند و گزارش فعالیت‌های انجام شده هر فرد را در این پرونده‌ها بایگانی کنند و با توجه به کیفیت گزارش و مطابق چک لیستی کار وی را ارزشیابی کنند.

از جمله عنصرهای اصلی این رویکرد پروژه‌های پژوهشی است. هدف از طراحی ارائه این بخش تقویت تفکر خلاق و نقاد است. این پژوهش‌ها فرصتی برای دانشجویان فراهم می‌سازد تا به کمک آن ارتباط معناداری میان موضوعات درسی و دنیای واقعی پیرامون خویش ایجاد کنند. این پژوهش‌ها ضمن آنکه مهارت‌ها و نگرش‌های او را تقویت می‌کند، دامنه‌ی درگیری او را به فراتر از کلاس درس گسترش می‌دهد و دانشجویان را در کارهای خانه، بحث کلاسی، نوشتن و گفتن، مسایل اجتماعی مرتبط با علم و تصمیم‌گیری‌های سرنوشت‌ساز فردی و اجتماعی که در آن مبانی علمی نقش مهمی دارد، درگیر می‌کند...

جدول ۴: نتایج بررسی خلاقیت در کلاس استاد محور در درس درک و بیان محیط رشته مهندسی معماری

Table 4: The results of assessing the level of creativity in the teacher-centered classroom in the lesson of "Understanding and expressing the environment" of architecture

Master- centered class's creativity rates		
Creativity rates	Creativity scores	Percent
Too much creativity	109	7.5%
	113	
	111	
Much creativity	87	25%
	87	
	88	
	93	
	93	
	94	
	95	
	98	
	98	
	100	
Medium creativity	76	35%
	77	
	78	
	79	
	80	
	80	
	80	
	82	
	82	
	83	
	83	
	84	
	84	
Little creativity	62	32.5%
	64	
	65	
	65	
	67	
	68	
	69	
	70	
	70	
	71	
Very little creativity	0	0%

و طبق جدول نرم آزمون تورنس امتیازهای متفاوتی به میزان خلاقیت دانشجویان هر کلاس انجام می‌شود.

نتایج و بحث

این تحقیق شامل بررسی و سنجش میزان خلاقیت ۸۰ نفر دانشجوی می‌باشد که به منظور بررسی‌های دقیق و جلوگیری از هر نوع خطای احتمالی ناشی از عدم تساوی تعداد، ۴۰ نفر از دانشجویان کلاس آتلیه آبی و ۴۰ نفر از دانشجویان آتلیه سفید هر کدام ۵۰ درصد از حجم نمونه را به خود اختصاص داده بودند، انتخاب شدند و خلاقیت آنان بررسی گردید. توزیع نمونه در زمینه خلاقیت در کلاس آتلیه سفید با روش

جدول ۳: نتایج بررسی خلاقیت در کلاس دانشجو محور در درس درک و بیان محیط رشته مهندسی معماری

Table 3: The results of assessing the level of creativity in the student-centered classroom in the lesson of "Understanding and expressing the environment" of architecture

Student-centered class's creativity rates		
Creativity rates	Creativity scores	Percent
Too much creativity	101	20%
	103	
	106	
	107	
	115	
	116	
Much creativity	86	25%
	86	
	87	
	88	
	89	
	90	
	91	
	93	
	93	
	99	
Medium creativity	76	25%
	78	
	78	
	79	
	79	
	81	
	81	
	82	
	90	
	85	
Little creativity	60	30%
	60	
	62	
	63	
	65	
	66	
	67	
	70	
	70	
	71	
Very little creativity	0	0%

شرح برگذاری آزمون تورنس

پرسشنامه‌ی خلاقیت تورنس در سال ۱۹۹۲ توسط گروهی از استادان دانشگاه کالیفرنیا در لس آنجلس ساخته شد و دارای ۶۰ سوال سه گزینه‌ای است که گزینه‌های آن، خلاقیت را در سه سطح پایین، متوسط و زیاد می‌سنجد. مجموع نمرات کسب شده، نمرات کلی خلاقیت فرد را نشان می‌دهد. دامنه‌ی این آزمون بین ۰ تا ۱۲۰ می‌باشد [۲۶].

به این ترتیب از ۴۰ نفر دانشجویان دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران غرب رشته معماری در دو کلاس که پیش از اجرای دو شیوه‌ی استاد محور و دانشجو محور در دو کلاس درس از نظر تست خلاقیت تورنس یکسان بودند، مورد ارزیابی قرار گرفتند و پرسشنامه‌ی حاوی ۶۰ سوال سه گزینه‌ای مربوط به درس درک و بیان معماری تنظیم گردید و به هر گزینه مندرج در پرسشنامه کدی اختصاص یافت، به ازای هر پاسخ به پاسخ (الف) صفر امتیاز، پاسخ (ب) یک امتیاز و پاسخ (ج) دو امتیاز داده شد. سپس کل امتیازات مربوط به خلاقیت با یکدیگر جمع بسته شده‌اند

جدول ۶: خلاصه تحلیل واریانس
Table 6: Summary of variance analysis

Summary Anova: Single Factor				
Groups	Count	Sum	Average	Variance
Master- centered	5	92.5	23.125	255.7291667
Student-centered	5	80	20	183.3333333

جدول ۵: نتایج مقایسه خلاقیت در شیوه دانشجوی محور و شیوه آموزش محور در درس درک و بیان محیط رشته مهندسی معماری

Table 5: Comparing two methods of group training "master-centered" and "student-centered" in Course of understanding and expressing the environment of architectural engineering

	Master- centered	Student-centered
Too much creativity	7.5%	20%
Much creativity	25%	25%
Medium creativity	35%	25%
Little creativity	32.5%	30%
Very little creativity	0	0

جدول ۷: نتایج تحلیل واریانس
Table 7: The result of variance analysis

ANOVA						
Source of variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between groups	SSK=19.53125	K-1=1	MSK=19.53125	MSK÷MSE	0.77555298	5.987377607
Within groups	SSE=1317.1875	N-K=6	MSE=219.53125	0.088967972		
Total	SST=1336.71875	N-1=7				



F	v.r
0.088967972	V.R=MSA÷MSW 0.088967972
Result	F > vr



تغییرات فاکتورهای قابل کنترل و غیر قابل کنترل را می توان تحلیل کرد و برای مقایسه میانگین های دو گروه یا بیشتر از آن استفاده می شود. ارزش توزیع پراکندگی آنالیز واریانس (Anova)، ارزش جدول بحرانی در سطح ۵ درصد معنی دار بوده و تفاوت بین میانگین گروه ها را می سنجد. آنوا (Anova) به مقدار واریانس در مجموعه داده ها دلالت دارد و منابع واریانس در یک مجموعه مربع مقادیر در آنوا (Anova) بیان می شود؛ و واریانس فاصله ای هر نمره از میانگین تفاوت ها را جمع بندی می کند. در یک تحلیل واریانس بین گروهی مجموعه مجذورات بین گروهی مقدار واریانس محاسبه شده را نشان می دهد که به علت تاثیر مستقل با تخمین خطا حذف شده اند. مجموع مجذورات بر درجات آزادی تقسیم می شود تا میانگین مجذورات بین گروهی و درون گروهی حاصل شود. بین این دو مقدار f به وجود می آید. احتمال کمتر F به این معناست که تفاوت بین گروه ها از تصادف و سطح بالای معناداری F یعنی تفاوت بین گروه ها از تاثیر متغیر مستقل ناشی می شود.

با توجه به نتایج حاصله و یافته ها که میزان سطوح خلاقیت در دانشجویان دو آتلیه معماری به شیوه های مختلف تدریس و همچنین روش آماری آنوا (Anova) در پنج سطح خلاقیت واریانس ۲۵۵ برای شیوهی تدریس

آموزشی دانشجوی محور (با توجه به جدول شماره ۳) برابر با ۸ نفر با میزان خلاقیت بسیار زیاد، ۱۰ نفر با خلاقیت زیاد، ۱۰ نفر با خلاقیت متوسط، ۱۲ نفر با خلاقیت کم و ۰ نفر با خلاقیت بسیار کم که به ترتیب ۲۰ درصد، ۲۵ درصد، ۲۵ درصد و ۳۰ درصد از حجم نمونه را به خود اختصاص داده اند.

در کلاس آتلیه آبی با روش استاد محور (با توجه به جدول شماره ۴) نیز ۳ نفر با خلاقیت بسیار زیاد، ۱۰ نفر با خلاقیت زیاد، ۱۴ نفر با خلاقیت متوسط و ۱۳ نفر با خلاقیت کم که هر کدام به ترتیب ۷٫۵ درصد، ۲۵ درصد، ۳۵ درصد و ۳۲٫۵ درصد از حجم نمونه را به خود اختصاص داده اند.

پس از استخراج نتایج آزمون تورنس برای دو کلاس، از روش تحلیل واریانس آنوا به منظور سنجش معناداری ارتباط میان شیوه آموزش دانشجویان و میزان خلاقیت آنها استفاده شد. تحلیل واریانس (ANOVA) یک روش استاندارد آماری است که از آن می توان در محاسبه درجه اطمینان بصورت مشخص و روتین استفاده کرد. در این روش، تحلیل اطلاعات بصورت مستقیم انجام نمی شوند و تنها با تحلیل و بررسی تغییرات داده ها، درجه اطمینان را محاسبه می کنیم. در این روش،

می دهد مسئولیت بیشتری در مورد یادگیری خود به عهده بگیرند و در موارد دیگر، به بچه ها فرصت می دهد تا سبک تدریس را معین کنند و با فعالیت خود کلاس را جهت دهند. سیمای کلاس در طول ترم تغییر می کند و بچه ها چیزهایی می سازند و از دیگران می خواهند تا در تکمیل آن با آنان همکاری کنند بدین ترتیب وظایف دستورات عملی نیست، بلکه ایجاد می شود. شیوه های ارزشیابی نیز در اینگونه کلاس ها مختلف است. در این کلاس ها به ارزشیابی مستمر توجه خاص می شود از آنجا که در کلاس درس دانش آموزان با هم مقایسه نمی شوند بلکه هر دانش آموز با خودش مقایسه می شود نمی توان از شکل های سنتی ارزشیابی استفاده کرد. از این رو ارزشیابی با رویکرد حل مسئله، تهیه چک لیست مهارت ها و نگرش ها، ارزشیابی با توجه به پرونده ی عملکردی دانشجویان و ارزشیابی با تکیه بر بیان شفاهی و ... راه های مختلف ارزشیابی مستمر تکوینی و پایانی است. در این شیوه تدریس دانشجو آزادانه تصویرذهنی خود را بیان می کند و خود به جستجو می پردازد تا اینکه به کشف و درک درستی برسد.

مشارکت نویسندگان

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

تشکر و قدردانی

از تمام کسانی که ما را در انجام این پژوهش یاری رساندند تشکر و قدردانی داریم.

تعارض و منافع

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

پی نوشت

این مقاله بر گرفته از رساله دکتری آقای سید احسان بلادی ده بزرگ با عنوان «سنجش تاثیر سیستم های آموزش معماری بر خلاقیت دانشجویان معماری با استناد به اصلاحات انعطاف پذیری تست تورنس» به راهنمایی نویسنده دوم و مشاوره نویسنده سوم در دانشگاه آزاد اسلامی واحد یاسوج است.

منابع و مأخذ

[1] Azemati HR., Saleh Sedghpour B, Jalili Z, Baratpour L. Studying the features of designing closed spaces for girls' gifted schools with an approach to promoting creativity of students. *Journal of Armanshahr*. 2014; 7(13): 51-58. Persian.

[2] Memarian H. New methods of student-centered in engineering education of Iran. *Iranian Journal of Engineering Education*. 2012; 13(52): 1-21. Persian.

[3] Rahimmand M, Abbas Pour A. The effects of employing new teaching methods on creativity and academic achievement of students. *Quarterly Journal of Innovation and Creativity in Human Sciences*. 2015; 4(4): 119-142. Persian.

استاد محور و واریانس ۱۸۳ برای شیوهی تدریس دانشجو محور به دست آمد. همچنین نتایج آزمون F نشان داد که عدد حاصله از آزمون F بیشتر از نسبت پراش می باشد. در نتیجه فرضیه H_0 رد نشده و اختلاف میانگین های نمونه ای معنی دار نیست به عبارت دیگر بین میزان خلاقیت و شیوهی استاد محور رابطه ی معنی دار وجود دارد.

نتیجه گیری

طبق پژوهش انجام گرفته در این مقاله، در شیوه آموزشی بر پایه دانشجو محور، از آنجایی که کلاس درس به این شیوه بر طبق مشارکت فعال دانشجویان استوار است، استاد از گروهی به گروه دیگر سر می زند و با انجام بحث و گفتگو کلاس را مدیریت می کند و به دانشجویان فرصت

جدول ۸. ارزیابی میزان خلاقیت در شیوه دانشجو محور و شیوه استاد محور در درس درک و بیان محیط با توجه به ابزارها و اهداف آموزشی این درس

Table 8. Assessment of the level of creativity in the student-centered manner and the teacher-centered approach in the lesson of understanding and expressing the environment, according to the educational tools and objectives of this course

		Assessment of students' creativity							
		Educational goals			Educational tools				
		Understanding of man	Understanding of Architecture	Understanding of nature	Understanding of environment	Circle	Film	Picture	Sketching
Educational practices	Educational goals	●	●	●	●	●	●	●	●
	Educational tools	●	●	●	●	●	●	●	●
	Creativity Test	●	●	●	●	●	●	●	●
Educational practices	Master centered	20%	25%	25%	30%	25%	20%	25%	30%
	Student centered	5%	25%	30%	40%	30%	15%	10%	45%
	Torrance creativity test								
		Very little creativity	Little creativity	Medium creativity	Much creativity	Too much creativity			
	Master centered	0%	42%	25%	25%	7.5%			
	Student centered	0%	20%	35%	25%	20%			

- with intelligence and academic achievement [master's thesis]. SCU, Ahvaz; 1994. Persian.
- [16] Ghasemzadeh H. [Translation of Talents and creativity skills and ways to test them] Torrance EP (Author). Tehran: Dannaya Noor Publishing; 1997. Persian.
- [17] Hosseini A. The nature of creativity and its cultivation practices. Mashhad: Beh nashr Publishing; 2008. Persian.
- [18] Ghasemzadeh H. [Translation of Growing up creative: nurturing a lifetime of creativity]. Amabile T (Author). Tehran: Niloofar Publishing; 2002. Persian.
- [19] Mehdizadeh Saradj F, Farsi Mohammadi Pour A. Adjusting the curriculum for teaching the basics of architectural design on the basis of future requirements of students in architectural design studios. *Iranian Journal of Honarhaye Ziba*. 2013; 17(4): 61-70. Persian.
- [20] Baba Pour Kheirdin, J. Creativity: descriptions; limitations and creativity methods. *Peyvand Journal*. 1999; 21(241): 37-45. Persian.
- [21] Salama A. New trends in architectural education: designing the design studio (3rd ed.). New Jersey: International standard, book numbering; United States Agency; 2005.
- [22] Panjehpour M, Ataee N. Comparison the effectiveness of problem solving method with lecture-based method in the teaching of metabolic biochemistry. *Iranian Journal of Medical Education*. 2012; 11(9): 1318-1325. Persian.
- [23] Angula N. *Higher Education and the Development Challenge in Emergent Nations*. World Conference of Higher Education. UNESCO, Paris; 1998.
- [24] Ministry of Culture and Islamic Guidance of Iran, Supreme Council of Planning. syllabus of Bachelor of Architecture; 1997. Persian.
- [25] Bakhtiari Manesh E. Enhancing balanced sensory perception at the workshop of "Understanding and expressing the environment". *Iranian Journal of Sofeh*. 2015; 26(2): 21-38. Persian.
- [26] Shamsnia S, Ahmadi A, Afshar M. Investigating the relationship between entrepreneurship and creativity with the level of education in employees of science and technology parks in Shiraz. *Quarterly Journal of Thoughts in Education*. 2011; 6(4): 159-173. Persian.
- [4] Emadi M, Vaklifard A, Farkhondeh Y. Comparing the effect of traditional and blended instructional approaches on the creativity, motivation, and learning of non-Iranian learners of Persian language. *Journal of Language research*. 2018. Persian.
- [5] Shahali Zadeh M, Dehghani S, Banihashem K, Rahimi A. Designing and implementation of blending of problem solving instructional model with constructivism's principles and the study of its effect on Learning and creative thinking. *Quarterly Journal of Innovation and Creativity in Human Sciences*. 2016; 5(3): 83-117. Persian.
- [6] Momeni Mahmuee H. Improvement of high education curriculum, a step toward training creative alumni. *Scientific Journal of Education Strategies in Medical Sciences*. 2009; 2(3): 121-126. Persian.
- [7] Shahni Yeylagh M, Sohrabi F, Shokr Kon H. The Effect of Brain Training on the Creativity of Shahid Chamran University Students in Ahwaz with Intelligence Control. *Journal of Educational Sciences and Psychology*. 2005; 12(3): 1-26. Persian.
- [8] Mohammad Zare M, Sarikhani R, Mehraban J, Mostafa Salari M. Comparison of Bybee and Traditional Teaching Methods on the Creativity and Cognitive Load in Chemistry Course. *Quarterly Journal of Innovation and Creativity in Human Sciences*. 2015; 5(2), 55-76. Persian.
- [9] Hojat I. Creative training-experience. *Iranian Journal of Honarhaye Ziba*. 2004; 18(18): 25-36. Persian.
- [10] Dehkhoda A. *Dehkhoda Dictionary*. Tehran: Tehran University Publishing; 1979. Persian.
- [11] Faruque O. *Graphic communication as design tool*. NY: Van nostrandreinhold; 1984.
- [12] Aisenc M. Psychology of Cognition. Translation of Kharrazi, M. Tehran: Ney Publishing; 2000. Persian.
- [13] Edwards B. Design with the Right of the Brain. Translation of Sheroo, A. Tehran: Afaf Publishing; 1998. Persian.
- [14] Behrouzi N. Relationship between Personality Characteristics and Creativity and Relationship of it with Academic Performance [master's thesis]. SCU, Ahvaz; 1996. Persian.
- [15] Kefayat M. A survey on the relationship between parenting attitudes and creativity and the relationship between creativity

Citation: (Vancouver): Beladi Deh Bozorg N, Kaboli M.H, Heidari A.A. [Investigating the role of student's teaching method on promoting their creativity (Case studies: students of "Understanding and expressing the environment" course in the field of architecture)]. *Tech. Edu. J*. 2019; 13(2): 428-438.

 <http://dx.doi.org/10.22061/jte.2018.3306.1845>



COPYRIGHTS



©2019 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 new classification model fuzzy-genetic algorithm for detection of learning disability of dyslexia in secondary school students

F. Rezaee¹, R. Hosseini^{1,*}, M. Mazinani²

¹ Department of Computer Engineering, Shahr-e-Qods Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

² Department of Electronic Engineering, Shahr-e-Qods Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

ABSTRACT

Submitted: 3 August 2018
 Reviewed: 27 September 2018
 Revised: 22 November 2018
 Accepted: 05 December 2018

KEYWORDS:

Dyslexia
 Fuzzy Modeling
 Classification
 Genetic Algorithm
 Modelling Uncertainty

* Corresponding author

✉ rahil.hosseini@qodsiau.ac.ir

Background and Objectives: Learning disability is a neurological disorder. Simply, learning disabilities result from a person's misunderstanding of the brain. Children with learning disabilities are more accurate and intelligent than their peers, but they may have difficulty in reading, writing, pronouncing, concentrating, reasoning, recalling, or organizing information. Reading is the most basic and essential tool of education. Because by acquiring this skill, one will be able to acquire the necessary information in the affairs of life. The advancement of science in the present century is so rapid that reading is one of the most important tools for understanding today's world. One can learn the results of others' research and studies in a short period of time. Reading is a complex process that involves many different components.

Learning disability is very common in childhood. The most important disability is reading disorder which is related to reading skills. Among the skills a student learns in school, reading is especially important. Meanwhile, there are students in higher grades whose reading progress is significantly lower than the standard level compared to their calendar age. This research represents a hybrid scoring model using genetic algorithm and fuzzy set theory to manage uncertainty in diagnosis of reading disability.

Methods: For this, fuzzy classification models were applied for diagnosis of the reading disability. In the fuzzy system, the knowledge was extracted from a group of experts who were teachers and specialists. In the proposed model, the knowledge of experts was automatically extracted using the learning process of the Genetic algorithm. A dataset of 260 girl students was collected from the Marefat High school in the Alborz province in the years of 1394 and 1395. The performance of the proposed model was investigated using the ROC curve analysis.

Findings: The results show efficiency of the fuzzy classification model was increased to 98.51% after the rule learning with the Genetic algorithm. The proposed fuzzy classifier models uncertainty in the knowledge of expert to improve students' progress. Conclusion: The results of this algorithm show that compared to several other methods, the fuzzy-genetic combination method performs better than other methods. The results of the performance characteristic curve also prove this. Comparing the efficiency of the system and its analysis using ROC shows that fuzzy classification system is able to identify reading disorders with high reliability. In the future, we can adjust the parameters of the membership functions and also use other meta-algorithms to improve the method. The prevalence of learning disabilities, especially reading in students, indicates the need to use strategies to reduce this disorder to prevent students' academic pathology. Another limitation of this study is the impossibility of examining the relationship between reading disorder and important variables such as parents' education level and socio-economic status. It is suggested that these limitations be considered in future studies.

Conclusion: ***.



NUMBER OF REFERENCES

31



NUMBER OF FIGURES

6



NUMBER OF TABLES

5

مقاله پژوهشی

ارایه مدل طبقه‌بندی براساس سیستم استنتاج فازی و الگوریتم ژنتیک جهت تشخیص اختلال خواندن در دانش‌آموزان مقطع راهنمایی

فهیمة رضایی^۱، راحیل حسینی^{۱*}، مهدی مزینانی^۲^۱ گروه مهندسی کامپیوتر، واحد شهر قدس، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
^۲ گروه مهندسی برق الکترونیک، واحد شهر قدس، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: اهداف ناتوانی در یادگیری یک اختلال عصبی است. به عبارت ساده، ناتوانی یادگیری از درک نادرست مغز یک فرد نتیجه می‌شود. کودکان با ناتوانی یادگیری دقیق‌تر و هوشمندتر از همسالان خود هستند، اما آنها ممکن است مشکل خواندن، نوشتن، تلفظ، تمرکز، استدلال، یادآوری و یا سازماندهی اطلاعات داشته باشند. در این بین خواندن اساسی‌ترین و ضروری‌ترین وسیله آموزش است. زیرا فرد با کسب مهارت در آن قادر خواهد بود تا در امور زندگی معلومات لازم را کسب کند. گسترش و پیشرفت علوم در قرن حاضر چنان سریع انجام شده است که خواندن از جمله وسایل مهم فهمیدن در دنیای کنونی است فرد می‌تواند نتیجه تحقیقات و مطالعات دیگران را در مدت زمان کوتاهی فرا گیرد، که در این بین خوب خواندن از عوامل مهم پیشرفت است. خواندن فرآیندی پیچیده است که اجزای بسیار متفاوتی را دربرمی‌گیرد. یکی از شایع‌ترین مشکلات در دانش‌آموزان اختلال خواندن است. در میان مهارت‌هایی که یک دانش‌آموز در مدرسه فرامی‌گیرد فرآیند خواندن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در این بین دانش‌آموزانی در مقاطع بالاتر تحصیلی وجود دارند که پیشرفت خواندن آنها در مقایسه با سن تقویمی به طور قابل ملاحظه‌ای پایین‌تر از سطح استاندارد است. این پژوهش یک مدل هایبریدی فازی-ژنتیکی جهت مدیریت عدم قطعیت جهت تشخیص اختلال خواندن ارایه می‌نماید

دریافت: ۱۲ مرداد ۱۳۹۷
داوری: ۵ مهر ۱۳۹۷
اصلاح: ۱ آذر ۱۳۹۷
پذیرش: ۱۴ آذر ۱۳۹۷

واژگان کلیدی:

اختلال خواندن
مدل سازی فازی
طبقه بندی
الگوریتم ژنتیک
مدل سازی عدم قطعیت

روش‌ها: بدین منظور از مدل‌های طبقه‌بندی در فرآیند تشخیص اختلال استفاده شده است. در سیستم فازی، دانش مورد نیاز جهت طراحی سیستم از گروهی از افراد خیره شامل معلمان و متخصصان استخراج می‌شود. سیستم فازی پیشنهادی با قابلیت مدیریت عدم قطعیت در دانش، از مدل یادگیری تکاملی الگوریتم ژنتیک استفاده می‌کند. جامعه آماری، شامل ۲۶۰ دانش‌آموزان دختر دبیرستان دوره اول متوسطه مدرسه غیردولتی معرفت واقع در استان البرز در سال تحصیلی ۹۴-۹۵ است. به منظور ارزیابی کارایی سیستم از تحلیل منحنی ROC استفاده شده است

*نویسنده مسئول
rahil.hosseini@godsiau.ac.ir

یافته‌ها: نتایج نشان می‌دهد که کارایی مدل طبقه‌بندی فازی بعد از یادگیری قوانین توسط الگوریتم ژنتیک به ۹۸٫۵۱٪ افزایش یافته است. سیستم طبقه بندی فازی پیشنهادی قادر به تشخیص صحیح اختلال خواندن با درجه اطمینان بالا است و جهت مدیریت نایقینی در تشخیص اختلال خواندن و بهبود وضعیت تحصیلی دانش‌آموزان می‌تواند موثر واقع شود

نتیجه‌گیری: نتایج حاصل از این الگوریتم در مقایسه با چند روش دیگر نشان می‌دهد که روش ترکیبی فازی-ژنتیک دارای عملکرد بهتری در مقایسه با روش‌های دیگر است. نتایج حاصل از منحنی مشخصه عملکرد نیز این موضوع را اثبات می‌کند و مقایسه کارایی سیستم و تحلیل آن با استفاده از ROC نشان می‌دهد که سیستم طبقه‌بندی فازی قادر به تشخیص صحیح اختلال خواندن با درجه اطمینان بالا است. در آینده می‌توان به تنظیم پارامترهای توابع عضویت پرداخت و هم چنین از سایر الگوریتم‌های فراابتکاری برای بهبود روش استفاده نمود. شیوع اختلالات یادگیری به ویژه خواندن در دانش‌آموزان نشان‌دهنده‌ی ضرورت به کارگیری راهکارهایی برای کاهش این اختلال برای پیشگیری از آسیب شناسی تحصیلی دانش‌آموزان است. از دیگر محدودیت‌های این پژوهش میسر نبودن بررسی رابطه اختلال خواندن با متغیرهای مهم مانند سطح تحصیلات والدین، وضعیت اجتماعی-اقتصادی است که پیشنهاد می‌شود این محدودیت‌ها در بررسی‌های آینده مورد توجه قرار گیرند.

مقدمه

است مشکل خواندن، نوشتن، تلفظ، تمرکز، استدلال، یادآوری و یا سازماندهی اطلاعات داشته باشند. در این بین خواندن اساسی‌ترین و ضروری‌ترین وسیله آموزش است. زیرا فرد با کسب مهارت در آن قادر خواهد بود تا در امور زندگی معلومات لازم را کسب کند. گسترش و

ناتوانی در یادگیری یک اختلال عصبی است. به عبارت ساده، ناتوانی یادگیری از درک نادرست مغز یک فرد نتیجه می‌شود. کودکان با ناتوانی یادگیری دقیق‌تر و هوشمندتر از همسالان خود هستند، اما آنها ممکن

حروف و واژه ها از یکدیگر نیست.

اختلالات پردازش دیداری و شنیداری: یک معلولیت حسی است که فرد با وجود شنوایی و بینایی طبیعی در فهم زبان مشکل دارد.

معلولیت های یادگیری غیر کلامی: یک اختلال نورولوژیکی که سرچشمه آن در نیمکره راست مغز است، باعث بروز مشکلاتی در بینایی-فضایی، بصری، سازمانی، ارزیابی می شود. اختلال خواندن مورد بررسی در این مقاله نوعی فرآیند روانی-زبانی مبتنی بر اطلاعات بینایی و آگاهی خواننده و هم چنین قوانین شناسی و معنایی است به عبارت دیگر خواندن فرآیندی آزمایشی است و شامل استفاده از نشانه های زبانی و ادراکی حاصل از انتظارات خواننده است که باید اطلاعات رسیده را پردازش کند و برای تایید، رد یا تصحیح مورد تصمیم قرار گیرد. از آنجایی که سیستم های هوشمند در بکارگیری حل مسایل واقعی کاربرد بسزایی دارند، بر این اساس در پژوهش حاضر به توسعه یک الگوریتم با استفاده از سیستم استنتاج فازی و تکنیک های طبقه بندی نرم با تاکید بر ناتوانی خواندن در دانش آموزان مقطع راهنمایی می پردازد. ارزیابی در حال حاضر در مدارس به صورت کیفی است و ممکن است از یک معلم به معلم دیگر متفاوت باشد که این یکی از عوامل مهمی است که توأم با عدم قطعیت است. عامل مهم دیگری که می توان برای پیش بینی اختلال خواندن به آن اشاره کرد روش ارزیابی است که بر این اساس داده های جمع آوری شده به طور کامل بستگی به روحیه و خلق و خوی دانش آموز دارد. در سال های اخیر پژوهش های زیادی در خصوص بررسی تفاوت دانش آموزان از نظر معلمان در فرایند یادگیری انجام شده است [۲۹] از سوی دیگر پژوهش هایی در خصوص بکارگیری فناوری به منظور تشخیص اختلالات یادگیری و روانشناختی در دانش آموزان انجام شده است. در روش ارائه شده در [۳۰] با استفاده از الگوریتم فازی در تکنیک های پردازش سیگنال به بررسی مشکل استرس در دانش آموزان پرداخته شده است. با توجه به عدم قطعیت در فرایند یادگیری و متفاوت بودن دیدگاه های معلمان در این خصوص از عوامل مهم عدم قطعیت سیستم است. مدل های ریاضی مختلفی جهت شناسایی شیوه یادگیری دانش آموزان قبل از مدرسه و در دوران مدرسه انجام شده است که می توان به مدل ریاضی ارائه شده در [۳۱] اشاره نمود. از آنجایی که سیستم های هوشمند در بکارگیری حل مسایل واقعی کاربرد بسزایی دارند، بر این اساس در پژوهش حاضر به توسعه یک الگوریتم با استفاده از سیستم استنتاج فازی و تکنیک های طبقه بندی نرم با تاکید بر ناتوانی خواندن در دانش آموزان مقطع راهنمایی می پردازد.

عامل مهم دیگری که می توان برای پیش بینی اختلال خواندن به آن اشاره کرد روش ارزیابی است که بر این اساس داده های جمع آوری شده به طور کامل بستگی به روحیه و خلق و خوی دانش آموز دارد که از عوامل مهم عدم قطعیت در سیستم است. سیستم های طبقه بندی فازی به عنوان ابزاری در اختیار مدیران جهت مدل نمودن اطلاعات نادقیق و کیفی که اغلب به شکل عبارتهای زبانی بیان می گردد، به دلیل در نظر گرفتن شرایط واقعی و اطلاعات نادقیق در فرآیند تصمیم گیری منجر به سیستم های کارا تر و دقیق تر خواهد شد. یک سیستم استنتاج فازی از مشکل استاتیک بودن و عدم تطبیق با محیط بیرون رنج می برد در

پیشرفت علوم در قرن حاضر چنان سریع انجام شده است که خواندن از جمله وسایل مهم فهمیدن در دنیای کنونی است فرد می تواند نتیجه تحقیقات و مطالعات دیگران را در مدت زمان کوتاهی فرا گیرد، که در این بین خوب خواندن از عوامل مهم پیشرفت است. خواندن فرآیندی پیچیده است که اجزای بسیار متفاوتی را در بر می گیرد.

با توجه به اینکه تفاوت های زیادی در یادگیری انسانها وجود دارد، اما برخی از آنها در روند عادی آموزش دچار مشکل هستند یکی از شایع ترین مشکلات در دانش آموزان اختلال خواندن است. در میان مهارت هایی که یک دانش آموز در مدرسه فرامی گیرد فرآیند خواندن از اهمیت ویژه ای برخوردار است. در این بین دانش آموزانی در مقاطع بالاتر تحصیلی وجود دارند که پیشرفت خواندن آنها در مقایسه با سن تقویمی به طور قابل ملاحظه ای پایین تر از سطح استاندارد است. حداقل ۲۰۰ هزار دانش آموز ناتوان در یادگیری در جمعیت مدرسه ای ایران وجود دارد [۱].

از آنجا که خواندن یکی از مهارت های لازم در سیستم آموزشی است و افراد بسیاری خواهان استفاده از این امکان برای زندگی بهتر می باشند در این پروژه به طراحی و پیاده سازی سیستم طبقه بندی فازی جهت تشخیص اختلال خواندن و بهینه سازی این سیستم توسط الگوریتم ژنتیک پرداخته شده است، تا شاید راه حلی برای تشخیص این اختلال در دانش آموزان مقاطع بالاتر باشد، از آنجا که این پژوهش سعی بر آن دارد تا با ارائه یک سیستم طبقه بندی فازی و الگوریتم ژنتیک به مدل نمودن عدم قطعیت جهت تشخیص اختلال خواندن بپردازد و در فرآیند تشخیصی این اختلال کمک قابل توجهی به مدیران و معلمان کند، در این مقاله روش هایی که اجرای آنها در نیل به این هدف لازم بوده است و طریقه طراحی و پیاده سازی آنها اجرا می گردد. در این پژوهش نوعی از اختلال یادگیری به نام اختلال در خواندن با استفاده از سیستم ترکیبی فازی-ژنتیک پیاده سازی شده است.

معرفی انواع اختلال یادگیری

مشکل اساسی اکثر دانش آموزان دچار ناتوانی یادگیری نداشتن مهارت در خواندن بر این اساس ۸۰ درصد دانش آموزان دچار ناتوانی در خواندن هستند [۲]. ناتوانی یادگیری نباید با معلولیت های دیگر مانند اوتیسم، کم توانی ذهنی، کری، کوری و اختلالات رفتاری اشتباه گرفته شود. در این کودکان جایجایی مدرسه و عدم حضور در مدرسه و یا غیبت های طولانی نباید صورت بگیرد. به این نکته باید توجه داشته باشیم که افرادی که در یادگیری یا خواندن زبان انگلیسی مشکل دارند لزوماً دچار اختلالات یادگیری نیستند [۳]

انواع اختلالات یادگیری متداول

نارساخوانی: ناتوانی بر پایه زبان است که در آن یک فرد به زحمت کلمات و واژه را می خواند و می نویسد که به عنوان اختلال خواندن نیز ارجاع داده می شود.

ناتوانی در ریاضی: که شخص برای حل مسایل ریاضی و فهم اشکال و محاسبات دچار مشکل است

اختلال نوشتن: که شامل ناتوانی در نوشتن است و شخص قادر به تمایز

ماه آموزش های مرسوم مدرسه ای را دریافت نمودند جدول (۱-۱) و (۱-۲) شامل ویژگی داده ها که همان متغیرهای استفاده شده در روش مذکور است که از پایگاه داده مدرسه معرفت استخراج شده است، ابزارهای اندازه گیری شامل آزمون پیشرفت تحصیلی خواندن و درک مطلب بود که بر این اساس آگاهی از واج شناسی دانش آموزان بر اساس درک مطلب مورد ارزیابی قرار گرفت. دامنه سنی دانش آموزان مورد بررسی در مدرسه ۱۲ تا ۱۵ سال است. متغیرهای مورد بررسی در سیستم استنتاج فازی جهت تشخیص اختلال خواندن عبارتند از:

جداول (۱) به ترتیب نشان دهنده متغیرهای ورودی و خروجی سیستم فازی است. این سیستم شامل ۴ ورودی با نام های اختلال خواندن، اختلال در هجی کردن، شناسایی واژگان و حفظ شعر و دو خروجی با نام های اختلال خواندن و بدون اختلال خواندن است که که پارامترهای مهم در تشخیص اختلال خواندن است.

سیستم پیشنهادی استنتاج فازی جهت تشخیص اختلال خواندن استنتاج فازی، فرآیند مدلسازی نگاشت از یک ورودی به یک خروجی با استفاده از منطق فازی و سیستم استنتاج فازی مبتنی بر دانش یا قواعد است. قسمت اصلی این سیستم یک پایگاه دانش است که از قواعد اگر-آنگاه فازی تشکیل شده است. سیستم های فازی با توصیف پدیده های غیرقطعی و نامشخص با این حال یک تئوری دقیق می باشد.

در یک سیستم استنتاج فازی، تصمیم گیری نهایی بر مبنای تمام قواعد صورت می گیرد. در شکل (۱) در قسمت مبدل فازی، متغیرهایی با مقادیر حقیقی به یک مجموعه فازی تبدیل شده از طریق ماشین رابط فازی و قوانین پایه نتایج به قسمت غیر فازی ساز منتقل شده که یک مجموعه فازی را به یک متغیر یا مقدار حقیقی تبدیل می کند. به بیان دیگر اطلاعات ورودی اغلب مقادیر پیچیده اند و این اعداد به مجموعه های فازی تبدیل می گردند. مدل ها بر اساس منطق فازی شامل قوانین اگر-آنگاه تفسیر می گردند. در واقع منطق فازی تجربه و دانش انسانی را به صورت ترکیبی از اعداد در مقابل وی قرار می دهد و او را قادر می سازد تا تصمیمی بر اساس ریاضیات و منطق بگیرد. شکل زیر نمایش معماری یک سیستم فازی است.

ورودی سیستم: بررسی اختلال خواندن با توجه به دفتر ثبت فعالیت های یاددهی و یادگیری یک پایگاه دانش بوده که از قواعد اگر-آنگاه فازی تشکیل شده است. یکی از ویژگی های منطق فازی در استفاده از ساختار

پژوهش حاضر به منظور انتخاب بهترین وضعیت کاندید بین مجموعه ای از وضعیت های که می تواند از یک وضعیت تولید شود، از تلفیق الگوریتم ژنتیک و سیستم فازی استفاده شده است که این روش از ایده زنده ماندن مناسب ترین عمل می نماید و راه حل های مناسب تر احتمال انتشار بیشتری در نسل های بعدی دارند. هدف از این پژوهش ایجاد مدلی هوشمند بر پایه سیستم استنتاج فازی و مدل های طبقه بندی با تاکید خاص بر پیش بینی اختلال خواندن به منظور کمک به تشخیص معلمان است.

روش پیشنهادی

این پژوهش سعی بر آن دارد تا با ارایه یک سیستم طبقه بندی فازی و الگوریتم ژنتیک به مدل نمودن عدم قطعیت جهت تشخیص اختلال خواندن بپردازد. آگاهی معلمان و مدیران در سیستم آموزشی مدارس در زمینه اختلال خواندن نقش بسزایی در تشخیص بهنگام این اختلال دارد و بر همین اساس مدل های طبقه بندی فازی می تواند در فرآیند تشخیصی این اختلال کمک قابل توجهی کند. شایان ذکر است در یک سیستم هوشمند تشخیص اختلال یادگیری، دانش مورد نیاز جهت طراحی سیستم معمولاً از گروهی از افراد خبره شامل معلمان و متخصصان استخراج می شود، این در حالی است که بین تصمیم و تشخیص نهایی افراد و حتی در ارزیابی نهایی یک فرد در یک مورد مشترک ممکن است اختلاف وجود داشته باشد. این سیستم فازی با قابلیت مدیریت نایقینی در دانش معلمان در فرآیند ارزشیابی اختلال خواندن در دانش آموزان می تواند در تشخیص بهبود وضعیت تحصیلی دانش آموزان موثر واقع شود.

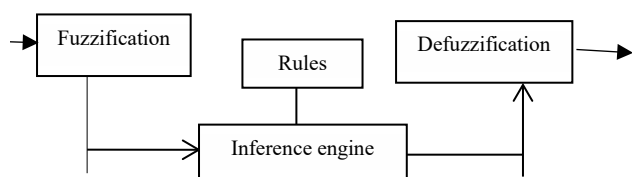
پایگاه داده ها

جامعه آماری پژوهش حاضر شامل ۲۶۰ نفر از دانش آموزان دختر پایه ششم، هفتم، هشتم و نهم دبیرستان دوره اول متوسطه مدرسه غیردولتی معرفت واقع در استان البرز است و در سال تحصیلی ۹۵-۹۴ مشغول به تحصیل بودند سه گروه آموزشی هر کدام به مدت ۸

جدول ۱: متغیرهای ورودی و خروجی سیستم پیشنهادی

Table 1: Output and input Fuzzy Inference System

Input / Output Variable	Name	Explanation
Input	DR	Difficulty with Reading
Input	DS	Difficulty with Spelling
Input	IW	Identifying words
Input	MP	Memorize poetry
Output	Class	Dyslexia or without Dyslexia



شکل ۱: معماری سیستم فازی
Fig 1: Fuzzy system architecture

یابد در نتیجه اگر قانون، داده واقعی وارد شده به سیستم را بشناسد باید تشویق شود و وزن آن نیز افزایش می یابد، در روش مجازات اگر قانون، داده واقعی وارد شده به سیستم را درست تشخیصی ص ندهد باید مجازات شود و از وزن قانون کاسته می شود، تکرار فرآیند پاداش و مجازات باعث می شود که قوانینی که تطابق کمتری با محیط داشته اند وزن آنها کاهش یابد و قوانینی که بیشتر با محیط تطابق دارند وزن آنها افزایش یابد. تابع شایستگی نیز به هر یک از قواعد زبانی اختصاص داده می شود که توسط عملکرد طبقه بندی برای آموزش الگوها تعیین می گردد.

مشخصات مدل سیستم ترکیبی فازی-ژنتیک

سیستم های فازی، یک سیستم مبتنی بر دانش است که فرآیند استنتاج با استفاده از قواعد اگر-آنگاه و ورودی های نادقیق عمل می نماید. این سیستم تنها سیستمی است که کار محاسبه با کلمات را انجام می دهد. یک سیستم استنتاج فازی از مشکل استاتیک بودن و عدم تطبیق با محیط بیرون رنج می برد و به منظور تکامل این سیستم پیوند الگوریتم های تکاملی (الگوریتم ژنتیک) و سیستم فازی منجر به تکامل سیستم فازی و ایجاد سیستم فازی-ژنتیک می شود. که هر کروموزم در این الگوریتم، نشان دهنده یک قانون است. در این پژوهش سیستم FIS از سیستم طبقه بندی فازی است که پارامترهای شکل توابع عضویت و بخش قوانین فازی آن توسط الگوریتم ژنتیک تنظیم و بهینه سازی شده است. در مدل ترکیبی FIS-GA روند بهینه سازی بر اساس یک مجموعه ای از داده های ورودی- خروجی است. بر اساس این داده ها پارامترهای توابع عضویت و بخش نتیجه قوانین اگر- آنگاه مدل فازی در آن به گونه ای انتخاب شده است که مقدار خطای مدل در برآورد داده های متغیر خروجی یا همان متغیر بخش نتیجه قوانین فازی حداقل باشد. در این مطالعه کارایی مدل های مبتنی بر ترکیب سیستم استنباط فازی و الگوریتم های بهینه سازی و یادگیری از جمله الگوریتم ژنتیک مورد بررسی قرار گرفته است و سپس نتایج با استفاده از روش های منحنی مشخصه عملکرد و روش اعتبار سنجی چند لایه مورد تحلیل قرار گرفته است. در فرآیند ساخت مدل های فازی، در ابتدا به منظور بهینه سازی تعداد قوانین فازی و محاسبه توابع عضویت از سیستم طبقه بندی فازی استفاده شده است که در آن قوانین با استفاده از الگوریتم ژنتیک بهینه می شود. در ادامه پس از ساخت مدل فازی با ساختار معلوم، با استفاده از الگوریتم ژنتیک پارامترهای بخش نتیجه قوانین مدل فازی بهینه سازی می شود. در الگوریتم پیشنهادی ابتدا یک جمعیت تصادفی از N کروموزم ایجاد می شود که هر کروموزم قسمت مقدم یک قانون فازی را مشخص می کند. برای بدست آوردن قسمت تالی قوانین، ابتدا خروجی قانون را برابر کلاس مثبت در نظر گرفته و مقدار معیار اطمینان این قانون را بدست می آید.

در این پژوهش از سیستم طبقه بندی فازی برای تشخیص اختلال خواندن استفاده شده است که این روش برای تولید یک جمعیت اولیه از قوانین طبقه بندی زبانی است میزان تطابق داده ها و به همراه قوانین استخراج شده باعث افزایش کارایی سیستم شده است در این سیستم از طبقه بندی

قانون پایه منطق فازی است که در طی آن مسایل کنترلی به یکسری قوانین IF x And y THEN Z تبدیل می شود که پاسخ گوی خروجی مطلوب سیستم برای شرایط ورودی داده شده به سیستم است. این قوانین ساده برای توصیف پاسخ دهی مطلوب سیستم با اصطلاحاتی از متغیرهای زبان شناختی ذکر شده در بالا به جای فرمول های ریاضی استفاده می شوند. قوانین استخراج شده با درجه اطمینان اختصاص داده شده به وسیله سیستم پاداش و تنبیه تعیین می گردد. با استفاده از یک تابع شایستگی قانون عملکرد طبقه بندی فازی در الگوهای آموزش دیده مشخص می شود. مبنای سیستم ورودی براساس قانون اگر و آنگاه است که این قوانین به صورت عبارتهای زبانی از فرد خبره استخراج شده است. سیستم طبقه بندی فازی روش بهینه ای برای استخراج قوانین از داده های عددی ناست به همین خاطر از متدهایی مانند الگوریتم ژنتیک که قوانین فازی را با استفاده از توابع عضویت استخراج می کند استفاده می شود. در این رویکرد هر قانون طبقه بندی شده به عنوان یک فرد با درجه اطمینان مختص به آن قانون است.

طرح کلی سیستم طبقه بندی فازی به شرح زیر است:

ایجاد جمعیت اولیه از قوانین طبقه بندی زبانی

آموزش هر قانون در جامعه جاری

۱- نسبت دادن مقدار شایستگی به هر قانون در جامعه جاری

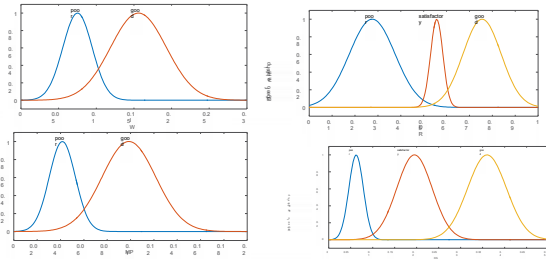
۲- تولید قوانین طبقه بندی زبانی جدید و جایگزین کردن کردن بخشی از جمعیت با قوانین زبانی تولید شده.

۳- تکرار مراحل ۲ و ۴

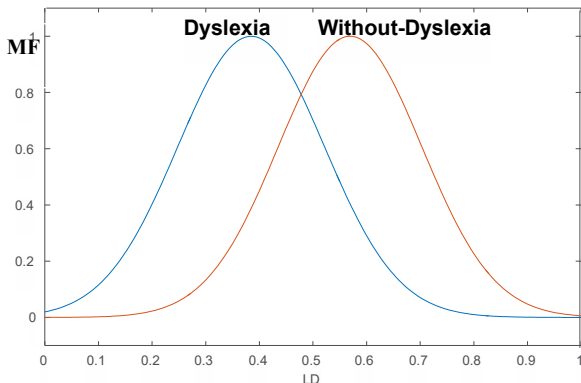
طبقه بندی در این رویکرد، براساس قواعد زبانی است به عنوان مثال اگر درجه اطمینان قانون اول یا X_1 نسبت به قانون دوم مقدار کاست و قانون دوم یا X_2 مقدار بزرگ باشد و مقدار X_3 درجه متوسط باشد پس به هر کلاس درجه اطمینان داده می شود در این طبقه بندی درجه اطمینان (CF) درجه اطمینان کلاس است. و به ازای هر الگوی جدید، خطا و درجه اطمینان برای هر کلاس محاسبه می شود و هر کدام که مقدار CF بالاتری کسب کنند الگوی مورد نظر در آن پیاده سازی می شود. سیستم طبقه بندی فازی استفاده شده در این مقاله، قوانین فازی را برای حل مسایل طبقه بندی تولید می کند. الگوی طبقه بندی فازی در پژوهش حاضر به شرح زیر است:

$$j, z = 1, 2, \dots, N \quad (1) \text{ Rule } R_j : \text{ If } X_{j1} \text{ is } A_{j1} \text{ and } \dots \text{ and } X_{jn} \text{ is } A_{jn} \text{ then Class } C_j \text{ with } CF = CF_j$$

در الگوی شماره (۱) R_j بر حسب قوانین فازی است. A_{j1}, \dots, A_{jn} عبارتهای زبانی یا ورودی های سیستم، C_j نتیجه کلاس یا خروجی سیستم و C درجه اطمینان متغیرهای زبانی از قوانین طبقه بندی است، N نیز تعداد کل قوانین طبقه بندی زبانی است، هر قاعده ی زبانی با یک درجه اطمینان توسط یک طرح پاداش و مجازات در هر جامعه تنظیم می شود. CF تعیین کننده درجه اطمینان قوانین است طرح پاداش و مجازات یکی از روش های تعیین وزن برای قوانین است در این روش با تشویق قوانین وزن آن ها افزایش یافته و اهمیت قانون نیز افزایش می



شکل ۲: ورودی سیستم استنتاج فازی
Fig. 2: Fuzzy Inference System Input



شکل ۳: خروجی سیستم استنتاج فازی
Fig. 3: Fuzzy Inference System Output

جدول ۲: نمونه‌ای از قوانین سیستم استنتاج فازی
Table 2: An example of fuzzy inference rules

No	DR	IW	Then MP	DS	MP
1	Good	good	satisfactory	Good	Without-Dyslexia
2	Good	good	good	good	Without-Dyslexia
3	Good	good	satisfactory	poor	Without-Dyslexia
4	Good	good	good	poor	Without-Dyslexia
5	Satisfactory	poor	poor	poor	Dyslexia

توابع عضویت سیستم استنتاج فازی و نمونه ای قوانین آورده شده است. با توجه به شکل ۴ الگوریتم ژنتیک در این پژوهش با مجموعه جواب اولیه شروع می‌شود که به آن جمعیت اولیه گفته می‌شود. هر فرد از این جمعیت یک کروموزم نامیده می‌شود که به هر کدام از آنها یک مقدار صلاحیت یا برازش نسبت داده می‌شود. بر اساس پاسخ های یک جمعیت، جمعیت جدید بعدی ایجاد می‌شود این عمل تا زمانی انجام می‌شود که صلاحیت افراد از یک جمعیت به جمعیت دیگر بهبودیابد.

قوانین ایشی بوجی استفاده شده است و ترکیب این سیستم با الگوریتم ژنتیک باعث همگرایی سیستم شده است. در این طراحی در ابتدا با ساده ترین روش و بوسیله الگوریتم ژنتیک توابع عضویت و قوانین فازی مورد نظر تولید شده و در مرحله بعد سعی در بهینه نمودن پارامترهای توابع عضویت انتخاب شده خواهیم نمود در حالی که در یادگیری بدون ناظر یا یادگیری خود سامانده پارامترهای سیستم تنها توسط پاسخ سیستم اصلاح و تنظیم می‌شوند. در سیستم پیشنهادی برای بدست آوردن معیار اطمینان گام اول محاسبه بتا برای هر کلاس است که سیستم مورد نظر ما در اینجا شامل دو کلاس است. روند تولید قوانین به شرح زیر است:
گام اول: محاسبه بتا برای هر کلاس

$$(۲) \beta_{classh}(R_j) = \sum_{x_p \in Classh} \mu_{j_1}(x_{p_1}) \dots \mu_{j_n}(x_{p_n}), h = 1, 2, \dots, c$$

بتا کلاس جمع توابع عضویت الگوهای آموزش دیده سازگار برای

$$(۳) \beta_{classj}(R_j) = \text{Max} \{ \beta_{Class_1}(R_j), \dots, \beta_{Class_c}(R_j) \}$$

عبارتهای زبانی طبقه‌بندی شده است

گام دوم: بدست آوردن بیشتر مقدار از محاسبه بتا، قانونی که بیشتر مقدار از محاسبه بتا را بدست بیاورد برای تعیین معیار اطمینان انتخاب شود
گام سوم: انتخاب بیشترین مقدار بتا مشخص کننده معیار اطمینان است که با فرمول زیر محاسبه می‌گردد

$$(۴) F_j = (\beta_{Class_j}(R_j) - \beta^*) / \sum_{h=1}^c \beta_{Class_h}(R_j),$$

$$\text{here } \beta^* = \sum_{h \neq j} \beta_{Class_h}(R_j) / (c - 1).$$

در فرمول فوق μ تابعی است که درجه تطبیق نمونه ورودی یا قسمت مقدم قانون R_j را نشان می‌دهد C نشان‌دهنده ی برچسب کلاس قانون R است. همانطور که در شکل (۲) نمایش داده شده است، پس از محاسبه مقدار شایستگی کروموزم، عملگرهای جهش و ادغام را بر روی این کروموزم اعمال کرده و کروموزم فرزند تولید می‌شود. سپس مقدار شایستگی کروموزم فرزند محاسبه می‌گردد و با توجه به مقادیر شایستگی کروموزم والد و فرزند، کروموزم جدیدی ایجاد می‌گردد و به جمعیت جدید منتقل می‌شود. عملیات فوق را برای تمامی کروموزم‌ها می‌نمایم در جمعیت موجود انجام می‌دهیم تا خروجی تمام قوانین و مقدار شایستگی آن‌ها بدست آید. در هر بار اجرای الگوریتم قوانینی که بالاترین شایستگی را کسب کرده‌اند در مجموعه ای به نام best حفظ می‌شوند. این عملیات را تا رسیدن به شرط توقف (۲۵۰ بار) انجام می‌دهیم. در نهایت با توجه به جمعیت نهایی و مجموعه best مجموعه قوانین که بالاترین شایستگی را دارند بدست می‌آید (جدول ۲). در زیر شمایی از

قبول ادامه می‌یابد تا پاسخ‌های بهتر انجام شود. و تا زمانی که شرایط پایانی فرا رسد الگوریتم ژنتیک پیش می‌رود.

مراحل کلی سیستم هایبریدی فازی ژنتیک در پژوهش حاضر به شرح زیر است:

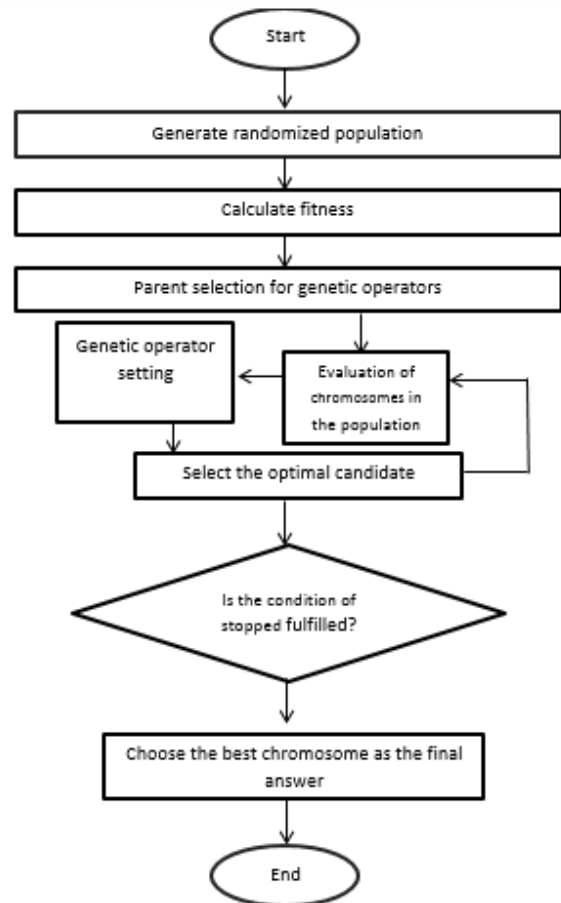
- طراحی توابع عضویت با استفاده از دانش فرد خبره
- استخراج قوانین از فرد خبره با توجه به ماهیت مسئله
- تعریف پارامترهای الگوریتم ژنتیک که شامل نرخ تقاطع، نرخ جهش، مکانیزم انتخاب نسل، تعداد کروموزوم‌ها در جمعیت، تعداد تولید و شرط توقف
- استفاده از الگوریتم ژنتیک برای تولید قانون، هم چنین تولید قانون می‌تواند به صورت تصادفی صورت گیرد.
- استفاده از منحنی تحلیل ROC برای مقایسه ارزش واقعی و ارزش تخمینی

ارزیابی عملکرد سیستم ترکیبی فازی-ژنتیک

بر این اساس یافته‌های پژوهش نشان می‌دهند که روش هایبریدی فازی ژنتیک در کاربردهای طبقه‌بندی بسیار کارآمد هستند، البته دست‌یابی به دقت بالا با استفاده از این روش، مستلزم صرف هزینه محاسباتی بیشتر و تعداد نمونه‌های آموزشی بالاتر و بالطبع زمان آموزش طولانی‌تر خواهد بود. نتایجی که با استفاده از سیستم استنتاج فازی بدست آمد ۹۴٫۶۹ است زمانی که قوانین طبقه‌بندی می‌شوند کارایی نهایی دسته‌بندی مطلوب‌تر می‌شود. زمانی که از سیستم ترکیبی فازی-ژنتیک استفاده می‌شود این کارایی افزایش می‌یابد و سطح زیر نمودار منحنی مشخصه عملکرد ۹۸٫۵۰ را نمایش می‌دهد. نتایج خروجی مدل ترکیبی فازی ژنتیک تاییدکننده این بود که این مدل دقیق‌تر از مدل استنتاج فازی است دلیل نتایج مطلوب‌تر در مدل ترکیبی اختصاص معیار اطمینان و کلاس بندی قوانین است.

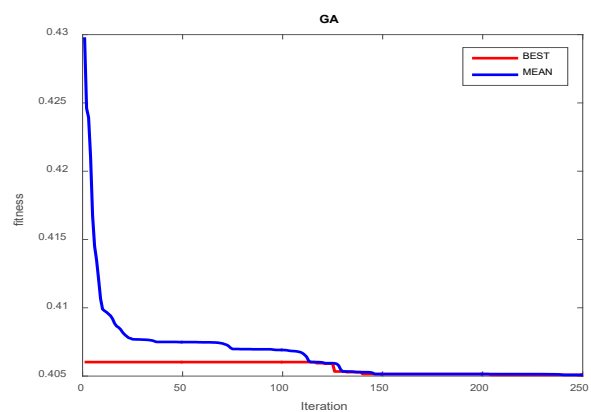
در بیشتر تحقیقاتی که در آن از سیستم استنتاج فازی استفاده می‌شود قوانین بدون وزن دهی به کاربرده می‌شوند که نتایج مطلوبی نخواهد داشت. مدل سیستم استنباط فازی-الگوریتم ژنتیک توسعه یافته در این مطالعه یک سیستم فازی از نوع ایشی بوچی است که بخش نتیجه قوانین فازی آن توسط الگوریتم ژنتیک تنظیم و بهینه سازی شده است. در این مدل روند بهینه سازی پارامترها بر اساس استفاده از یک مجموعه ای از داده‌های ورودی-خروجی است. براساس این داده‌ها پارامترهای توابع عضویت و بخش نتیجه قوانین اگر-آنگاه مدل فازی است. در این پژوهش کارایی مدل هایبریدی فازی-ژنتیک به ازای نرخ جهش پایین و نرخ تقاطع بالا ارزیابی شد بعد از هر مرحله تکرار به ازای نرخ جهش و تقاطع گوناگون، در نهایت سیستم با نرخ تقاطع ۰٫۹ و نرخ جهش ۰٫۰۳ به همگرایی مطلوب رسید. شکل (۵) نشان می‌دهد که به ازای نرخ تقاطع بالا و نرخ جهش پایین که به ترتیب در سیستم مورد مطالعه ۰٫۹ و ۰٫۰۳ است الگوریتم ژنتیک در نسل ۱۵۰ به همگرایی مطلوب رسید. با توجه به شکل، الگوریتم مورد نظر در نسل ۱۵۰ همگرا شده است. شرط توقف به ازای ۲۵۰ تکرار است.

همچنین در پژوهش حاضر برای موازنه بین تشخیص‌های درست و



شکل ۴: نمایی از مدل ترکیبی فازی-ژنتیک

Fig. 4: Genetic Fuzzy Combined Model



شکل ۵: مدل هایبریدی فازی-ژنتیک

Fig. 5: Genetic Fuzzy Combined Model

در نهایت پاسخ‌ها بر اساس برآزش انتخاب می‌شود تا افراد جدید را بسازند افرادی از جمعیت که صلاحیت بیشتری دارند، شانس بیشتری برای انتخاب خواهند داشت، عملیات جستجو در فضای پاسخ‌های قابل

جدول ۵: مقایسه روش‌های پیشنهادی با کارهای مرتبط

Table 5: Comparison of proposed methods with related work

Title	Model	Accuracy
Eye Movement in Dyslexia: Their Diagnostic[14]	decision tree	84%
Early Dyslexia Detection Techniques by means of Oculographic Signals[15]	Fuzzy- genetic	99.49%
Application of ANN to the identification of students with LD[16]	LVQ	91.8%
Application of ANN to the identification of students with LD[16]	Bayesian model	94.23%
fuzzy system in work	Mamdani Inference Model	81.34%
Fuzzy-genetic in work	Fuzzy- Genetic	98.50%

جدول ۳: قوانین بهینه بر اساس سیستم فازی-ژنتیک

Table 3: Optimal Fuzzy-Genetic System Rules

#	DR	IW	Then MP	DS	MP
1	satisfactory	Poor	Poor	Poor	Without-Dyslexia
2	Good	Poor	satisfactory	good	Without-Dyslexia
3	satisfactory	Poor	Poor	Poor	Dyslexia
4	good	Good	satisfactory	good	Without-Dyslexia
5	satisfactory	Poor	satisfactory	poor	Dyslexia
6	satisfactory	Good	Satisfactory	poor	Dyslexia
7	satisfactory	Good	Satisfactory	poor	Dyslexia

بر اساس قوانین رضایت بخش نبود سطح زیر نمودار در سیستم فازی ممدانی ۸۱,۳۴ درصد است و در سیستم طبقه‌بندی فازی با معیار درجه اطمینان به ۹۴,۶۹ درصد ارتقا می‌یابد. می‌توان گفت زمانی که قوانین طبقه‌بندی می‌شوند کارایی نهایی دسته‌بندی مطلوب‌تر می‌شود.

زمانی که از سیستم ترکیبی فازی-ژنتیک استفاده می‌شود این کارایی افزایش می‌یابد و سطح زیر نمودار منحنی مشخصه عملکرد ۹۸,۵۰ درصد را نمایش می‌دهد در حقیقت در سیستم ترکیبی فازی-ژنتیک انتخاب والد برای انجام اپراتورهای ژنتیکی با هدف دستیابی به پاسخ قابل قبول است با توجه به اینکه داده‌ها به واقعیت نزدیک می‌باشند و به صورت فازی تغییر پیدا می‌کند، خروجی سیستم تایید کننده شکل (۶) آن بود که نتایج خروجی مدل ترکیبی فازی ژنتیک دقیق‌تر از مدل فازی ممدانی و ایشی بوچی است دلیل نتایج بهتر در مدل ترکیبی اختصاص معیار اطمینان و کلاس‌بندی قوانین است که این درجه اطمینان سبب فازی سازی قواعد شده‌بود. منابع عدم قطعیت در فرآیند تشخیص اختلال خواندن باعث افزایش کارایی سیستم طبقه‌بندی فازی شده‌است در بیشتر تحقیقاتی که در آن از سیستم استنتاج فازی استفاده می‌شود قوانین بدون وزن‌دهی به کار برده می‌شوند که نتایج مطلوبی نداشته‌است. نتیجه گیری و کارهای آینده

هدف از سیستم پیشنهادی تشخیص اختلال خواندن به عنوان یکی از مهمترین اختلالات یادگیری است که دقت این سیستم با استفاده از منحنی مشخصه عملکرد با روش ترکیبی فازی ژنتیک ۹۸,۵۰ درصد شده‌است این در حالی است که اکثر مقالات به بررسی تمام اختلالات پرداخته‌اند و به همین علت نتوانسته‌اند به‌طور خاص یک اختلال را بررسی کنند و کارایی سیستم را بر اساس همان اختلال بسنجند. در مطالعه حاضر از سیستم طبقه‌بندی فازی و الگوریتم ژنتیک جهت بهینه سازی توسط قوانین استفاده شده است و قسمت موخر هر کدام از قوانین با معیار درجه اطمینان شناسایی می‌شوند. برای بدست آوردن قسمت

جدول ۴: نتایج مقایسه تحلیل منحنی ROC روش‌های ترکیبی پیشنهادی

Table 4: Results of comparison of the results of the ROC curve analysis of proposed hybrid methods

ROC (AUC)%	C.1% (AUC)	S.E	Sensitivity%	Specificity%	Method
81.34	[73.63 89.05]	0.74	98.37	78.95	Fuzzy inference system
94.95	[91.24 97.54]	0.01	94.96	94.74	Fuzzy-genetic

نادرست از منحنی مشخصه عملکرد استفاده شده است. از این معیار برای مقایسه مدل‌های دسته بندی به طور گرافیکی استفاده می‌شود، منحنی ROC یک نمودار پراگندگی از حساسیت (Sensitivity) برای یک سیستم طبقه‌بندی کننده ی باینری است که آستانه‌ی تمیز آن متغیر است. برای تشکیل نمودارهای ROC به دو طبقه‌بندی نیاز است. یکی طبقه‌بندی واقعی و دیگری طبقه‌بندی پیش‌بینی شده بر اساس مدل. منحنی مشخصه ی عملکرد ROC که با قرار دادن حساسیت تست تشخیصی در محور Y و FPR یا میزان مثبت کاذب (۱-ویژگی) در محور X ها تهیه می‌شود، روشی مفید برای ارزیابی کارایی تست تشخیصی است. نتیجه حاصل از این تحلیل منحنی هایی هستند که با استفاده از آن‌ها به راحتی می‌توان تشخیص داد کدام مدل مناسب تر است. منحنی ایجاد شده trade-off بین نرخ true positive و نرخ false positive است. همانگونه که در جدول (۴) نشان داده شده است، صحت عملکرد سیستم‌های فازی-ژنتیک از نظر سطح زیرمنحنی ROC برابر با ۹۸,۵ درصد است. نتایجی که با استفاده از سیستم ممدانی در [۲۸] به دست آمده از لحاظ طبقه‌بندی اختلال خواندن نسبت به مدل طبقه‌بندی

اجرای این پروژه و کلیه معاونان، دبیران به خاطر همراهی و همکاری آنها و دانش‌آموزانی که ما را در این امر یاری نمودند سپاسگزاری می‌نمایند.

پی‌نوشت

Learning Disability

^۱ اختلال یادگیری

Dyslexia

^۲ اختلال خواندن

Fuzzy-Genetic

^۳ فازی-ژنتیک

مشارکت نویسندگان

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

تشکر و قدردانی

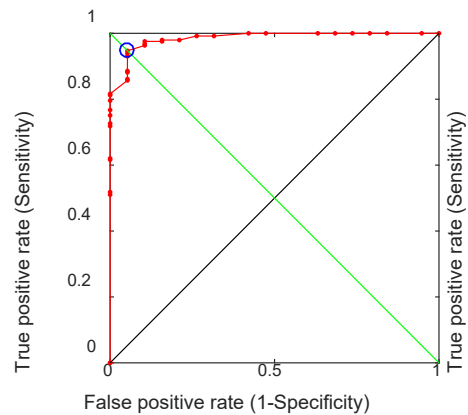
از تمام کسانی که ما را در انجام این پژوهش یاری رساندند تشکر و قدردانی داریم.

تعارض و منافع

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

منابع و مأخذ

- [1] Karimzadeh P, Shirazi S, Nilipour, R. Design and evaluation of diagnostic test of reading. *Journal of Rehabilitation Science and Research*. 2003; 6: 11-7. Persian.
- [2] Niazi M, Zare M. Study of learning disabilities in elementary school students in Isfahan, Proceedings of the Congress of Pediatrics and Pediatric Surgery, Tehran, Arman Publication; 1995. Persian.
- [3] *Investigating the awareness of primary school administrators of learning disabilities in the provinces of the country* [master's thesis]. Tehran. Persian.
- [4] Nasrabadi SM, Mandana S. Investigating knowledge of middle and upper secondary education managers about special learning disabilities and their relationship with students' academic achievement. *Educational Articles*. 2004; 13: 33-44. Persian.
- [5] *Comparison of managers' awareness of learning disabilities in three elementary, secondary and secondary levels* [master's thesis]. Tehran: Persian.
- [6] Faryar F, Rakhshan A. *learning disability*, Tabriz: Saba Publishing; 2009. Persian.
- [7] Allah Radi M. *Evaluation and comparison of visual perception, memory and visual and auditory sequences and phonological awareness skills in dyslexic and normal second grade children in Tehran* [master's thesis]. Tehran; 2009. Persian.
- [8] Baker J, Zigmond M. The meaning and practice of inclusion for student with learning disabilities: Themes and implications from the five cases. *Journal of Special Education*. 1995; 29: 163-180.
- [9] Jones KH, Bender WN. Utilization of paraprofessionals in special education: A review of the literature. *Journal of Special Education*. 1993; 14: 7-14.



شکل ۶: منحنی تحلیل ROC سیستم فازی ژنتیک

Fig. 6: ROC analysis curve of genetic fuzzy system

تالی قوانین از معیار اطمینان استفاده می‌کنیم و کلاسی که بالاترین مقدار اطمینان را داشته باشد به عنوان کلاس خروجی در نظر گرفته می‌شود.

همان گونه که در جدول (۴) نشان داده شده است، نتایج حاصل از این الگوریتم در مقایسه با چند روش دیگر نشان می‌دهد که روش ترکیبی فازی-ژنتیک دارای عملکرد بهتری در مقایسه با روشهای دیگر است و نتایج حاصل از منحنی مشخصه عملکرد نیز این موضوع را اثبات می‌کند و مقایسه کارایی سیستم و تحلیل آن با استفاده از ROC نشان می‌دهد که سیستم طبقه‌بندی فازی قادر به تشخیص صحیح اختلال خواندن با درجه اطمینان بالا است. بهترین سطح نمودار زیر منحنی مربوط به الگوریتم ترکیبی فازی-ژنتیک است. کارایی سیستم در مقایسه با سیستم استنتاج فازی ممدانی همانگونه که در جدول شماره ۴، ذکر شده است نسبت به سیستم فازی ممدانی با ۸۱٫۳۴ درصد و همچنین سایر روش های مرتبط کارایی بالاتری دارد. الگوریتم ژنتیک با قابلیت جستجوی فراگیر و انعطاف‌پذیری خود می‌تواند به منظور یادگیری بهینه قوانین سیستم فازی بکار روند و نتایج حاصل نشان‌دهنده بهبود عملکرد سیستم هایبریدی فازی-ژنتیک برای تشخیص اختلال خواندن است.


در آینده می‌توان به تنظیم پارامترهای توابع عضویت پرداخت و هم چنین از سایر الگوریتم های فرابکارایی برای بهبود روش استفاده نمود. شیوع اختلالات یادگیری به ویژه خواندن در دانش‌آموزان نشان‌دهنده ضرورت به کارگیری راهکارهایی برای کاهش این اختلال برای پیشگیری از آسیب شناسی تحصیلی دانش‌آموزان است. از دیگر محدودیت های این پژوهش میسر نبودن بررسی رابطه اختلال خواندن با متغیرهای مهم مانند سطح تحصیلات والدین، وضعیت اجتماعی-اقتصادی است که پیشنهاد می‌شود این محدودیت ها در بررسی های آینده مورد توجه قرار گیرند.

تشکر و قدردانی

از شورای محترم مدرسه غیر دولتی معرفت واقع در استان البرز و مدیریت محترم این مدرسه سرکار خانم مسیح زاده به خاطر همکاری صمیمانه در

- Accuracy for the Identification of Students with LDs through Evolutionary Computation*. Singapore: Evolutionary Computation; 2007.
- [22] Balakrishnan J. Significance of Classification Techniques in Prediction of Learning Disabilities. *International Journal of Artificial Intelligence & Applications*. 2012; 1: 111-120.
- [23] Jain K, Manghirmalan P, Dongardive J. Computational diagnosis of learning disability. *International Journal of Recent Trends in Engineering*, 2009; 2: 64-66.
- [24] David J, Balakrishnan K. Performance Improvement of Fuzzy and Neuro Fuzzy Systems: Prediction of Learning Disabilities in School-age Children. *International Journal of Intelligent Systems and Applications*. 2013; 5: 34-52.
- [25] Manghirmalani P, Panthaky Z, Jain K. *Learning disability diagnosis and classification - A soft computing approach*. Information and Communication Technologies, Mumbai; 2011.
- [26] David J. Machine Learning Approach for Prediction of Learning Disabilities in School-Age Children. *International Journal of Computer Applications*. 2010; 9(12): 7-14.
- [27] Ishibuchi H, Nakashimam T, Murata T. A fuzzy classifier system that generates linguistic rules for pattern classification problems. *Fuzzy Logic, Neural Networks, and Evolutionary Computation*. pp 35-54; 1995. <https://dl.acm.org/doi/abs/10.5555/646929.710274>.
- [28] Rezaiee F, Hosseini R, Mazinani M. *Designing a Fuzzy Inference System for Diagnosing Reading Disorder in Middle-Level Students*. Computer Engineering, Mashhad, Iran; 2016. Persian.
- [29] Fien H, Anderson D, Nelson NJ, Kennedy P, Scott KB. *Identifying the Individual Differences Among Students During Learning and Teaching Process by Science Teachers*. *Learning Disabilities Research & Practice*. 2018; 33(1): 37-50.
- [30] Salazar-Ramirez A, Irigoyen E, Martinez R, Zalabarria U. An enhanced fuzzy algorithm based on advanced signal processing for identification of stress. *Neuro Computing*. 2018; 21: 48-57. <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1016/j.neucom.2016.08.153>.
- [31] Guneş G, Şahin V. The algorithm of mathematical modelling for learning styles of pre-school children. *International Journal of Primary, Elementary and Early Years Education*. 2018, 3-13. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03004279.2018.1430844>.
- [10] Cook B, Semmel MI. Are effective educational reforms effective for all students? The implications of joint outcomes Production for School Reform. *Journal of Special Education*. 2010; 7: 77-95.
- [11] Hosseini R, Mazinani M. Classification of Uncertainty Sources in Intelligent Medical Image Processing and Analysis systems. *In Proc. of Internal Conference of Computer Engineering and Science*, Mashhad; 2014. Persian.
- [12] Reitano CT. System & method for dyslexia detection by analyzing spoken & written words. *Journal of the Acoustical Society of America*. 2003; 9.
- [13] Fonseca LC, Tedrus G, Chiodi M, Cerqueira J, Tonelotto J, Neuropsiquiatr A. Quantitative EEG in children with learning disabilities. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*. 2006; 64: 376-381.
- [14] Pavlidis G. Eye Movement in Dyslexia: Their Diagnostic Significance. *Journal of Learning Disabilities*. 2001; 18: 42-50.
- [15] Mico-Tormos P, Cuesta-Frau D, Novak D. *Early Dyslexia Detection Techniques by means of Oculographic Signals*. Paper presented at the 2nd European Medical & Biological Engineering Conference, Vienna, Austria; 2002.
- [16] Wu T, Meng YR, Huang SC. *Application of ANN to the identification of students with LD*. Paper presented at the International Conference on Artificial Intelligence, Las Vegas, Nevada, USA. 2006.
- [17] Novak D, Kordk P, Macas M, Vyhnaek M, Brzezny R, Lhotska L. *School Children Dyslexia Analysis using Self Organizing Maps*. Paper presented at the IEEE 26th Annual International Conference, San Francisco; 2004.
- [18] David JM, Balakrishnan K. Significance of Classification Techniques in Prediction of Learning Disabilities in School Age Children. *International Journal of Artificial Intelligence & Applications*. 2001; 1: 110-120.
- [19] Chen FS, Su Y. *Application of Decision Tree Algorithm to the Identification of Students with Learning Disabilities*. Department of Industrial Education and Technology, Taiwan; 2010.
- [20] Upadhyay A, Singh SK. *Classification of Learning Disable Students Using Artificial Neural Network*. Dept. of Information Technology, Thakur college of Science and Commerce, Bhubaneswa; 2010.
- [21] Wu TK, Huang SH, Meng YR. *Improving ANN Classification*

Citation: (Vancouver): Rezaee F, Hosseini R, Mazinani M [A new classification model fuzzy-genetic algorithm for detection of learning disability of dyslexia in secondary school students]. *Tech. Edu. J.* 2019; 13(2): 439-448.

 <http://dx.doi.org/10.22061/jte.2018.2818.1724>



COPYRIGHTS

©2019 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

Providing an e-learning model on teachers' satisfaction of learning in Ardabil Islamic Azad University

Kh. Sarboland

Department of Management, Parsabad Moghan Branch, Islamic Azad University, Parsabad Moghan, Iran

ABSTRACT

Submitted: 27 May 2018
 Reviewed: 6 July 2018
 Revised: 23 September 2018
 Accepted: 02 October 2018

KEYWORDS:

E-learning
 Satisfaction
 Faculty Members
 Education System
 Islamic Azad University
 Branches

* Corresponding author

kh.sarboland@iaupmoghan.ac.ir

Background and Objectives: Implementing training and improving human resources allows people to effectively continue their activities and increase their efficiency in accordance with organizational and environmental changes. As a result of the increasing complexity and vast development of specializations in the last century, the traditional education has been criticized for cost-effectiveness, being time-consuming, being prescriptive, having lack of creativity and poor focus on education instead of business results. This type of training is not enough to meet the needs of employees and manage complex affairs in organizations. In this regard, organizations have taken advantage of e-learning to be able to keep their employees up-to-date and active in terms of knowledge and skills required in line with the development of technology. The purpose of this study was to provide an e-learning model on teachers' satisfaction of learning in branches of Ardabil Islamic Azad University.

Methods: The study was conducted on the basis of Delphi and survey models of research. In the first stage, the participants of this study were the lecturers and faculty members, and in the second stage, they were the faculty members of Management in all branches of Ardabil Islamic Azad University. Samples of the first stage were 136 subjects and in the second stage 20 subjects. The sampling method in the first stage was random-stratified and in the second stage it was purposive sampling. Data collection instrument was an e-learning researcher-made questionnaire. For data analysis Structural Measurement Model (Confirmatory Factor Analysis) was used and for specifying e-learning, Delphi three-staged method was used.

Findings: Findings included 77 concrete variables and 8 basic concepts (IT infrastructures, quality of educational system, self-learning, learners' support, identifying and recording educational needs, management of values, educational materials, society-based learning). In the first stage, the appropriacy of the model was approved and showed that the structures were in a satisfactory level of validity, and in the second stage, the quality of educational system, IT infrastructures, self-learning and learners' support, were identified as the dimensions of e-learning.

Conclusion: Based on the findings of the research, it is suggested that the officials of the units of the Islamic Azad University of Ardabil Province implemented e-learning with a consistent approach in line with the organization's strategy and instructors' satisfaction. In this regard, the units of Islamic Azad University of Ardabil can form a specialized department of human resources in relation to e-learning of professors and faculty members in addition to identifying talents, building e-learning processes, structures and systems to promote their e-learning processes. Eventually, all systems cannot sustain functioning without evaluation. E-learning does not work in a static environment and must be formed in a dynamic or organized way. Therefore, the units of Islamic Azad University need to adjust the e-learning of their professors based on its characteristics and to establish feedback and evaluation systems (internal and external evaluation system).



NUMBER OF REFERENCES

38



NUMBER OF FIGURES

0



NUMBER OF TABLES

7

مقاله پژوهشی

ارائه مدل یادگیری الکترونیک بر رضایت‌مندی اساتید از یادگیری در واحدهای دانشگاه آزاد اسلامی استان اردبیل

خبراله سربلند

گروه مدیریت، واحد پارس‌آباد مغان، دانشگاه آزاد اسلامی، پارس‌آباد مغان، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: اجرای آموزش و بهسازی نیروی انسانی سبب می‌شود افراد بتوانند متناسب با تغییرات سازمانی و محیطی، به‌طور مؤثر فعالیت‌هایشان را ادامه داده، بر کار آیی خود بیفزایند. امروزه در نتیجه افزایش درجه پیچیدگی‌ها و توسعه روزافزون تخصص‌ها در قرن اخیر و با توجه به اینکه آموزش‌های سنتی به سبب هزینه‌بر، زمان‌بر و تجویزی بودن، کم کردن خلاقیت و تمرکز غلط بر آموزش به‌جای نتایج کسب‌وکار، مورد انتقاد قرار گرفته‌اند. این نوع آموزش‌ها برای رفع نیازهای کارکنان و اداره امور پیچیده در سازمان‌ها کافی نیست. در این راستا، سازمان‌ها به بهره‌گیری از شیوه‌ها و نظام یادگیری و آموزش الکترونیکی اقدام کردند تا بتوانند همگام با توسعه فناوری، کارمندان خود را از نظر دانش و مهارت مورد نیاز کارشان به‌روز و فعال نگاه‌دارند. هدف پژوهش حاضر ارائه مدل یادگیری الکترونیک بر رضایت‌مندی اساتید از یادگیری در واحدهای دانشگاه آزاد اسلامی استان اردبیل است.

روش‌ها: تحقیق حاضر در دو مرحله پیمایشی و دلفی انجام شد. جامعه آماری تحقیق را در مرحله اول، اساتید حق‌التدریس و اعضای هیئت‌علمی و در مرحله دوم، اعضای هیئت‌علمی رشته مدیریت واحدهای دانشگاه آزاد اسلامی استان اردبیل تشکیل می‌دادند تعداد نمونه در مرحله اول ۱۳۶ نفر و در مرحله دوم ۲۰ نفر بودند. روش نمونه‌گیری در مرحله اول، تصادفی طبقه‌ای و در مرحله دوم، مبتنی بر هدف بود. ابزار گردآوری داده‌ها، پرسشنامه محقق ساخته یادگیری الکترونیکی بود. تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش مدل اندازه‌گیری ساختاری (تحلیل عاملی تأییدی) و برای تعیین یادگیری الکترونیکی از روش سه دوره‌ای دلفی استفاده شد.

یافته‌ها: یافته‌های تحقیق شامل ۷۷ متغیر آشکار و ۸ مفهوم اساسی (زیرساخت‌های فناوری اطلاعات، کیفیت سیستم آموزشی، خود یادگیری، حمایت از یادگیرندگان، شناسایی و ثبت نیازهای آموزشی، مدیریت ارزش‌ها، مواد آموزشی، آموزش مبتنی بر جامعه) بود در مرحله اول، برازش مدل تأیید شد و نشان داد که سازه‌ها در سطح رضایت‌بخش روایی قرار دارند. در مرحله دوم؛ کیفیت سیستم آموزشی، زیرساخت‌های فناوری اطلاعات، خود یادگیری و حمایت از یادگیرندگان، به‌عنوان ابعاد یادگیری الکترونیکی شناسایی شدند.

نتیجه‌گیری: با توجه به یافته‌های پژوهش پیشنهاد می‌شود که مسئولان واحدهای دانشگاه آزاد اسلامی استان اردبیل با رویکردی همسو در راهبرد سازمان و رضایت‌مندی اساتید از یادگیری الکترونیکی زمینه را برای اجرای هر چه بهتر یادگیری الکترونیکی اساتید ایجاد کنند. در همین راستا واحدهای دانشگاه آزاد اسلامی استان اردبیل می‌توانند با شکل‌دهی یک دپارتمان تخصصی منابع انسانی در رابطه با یادگیری الکترونیکی اساتید و اعضای هیئت‌علمی دانشگاه علاوه بر شناسایی استعدادها، ساخت فرایندهای یادگیری الکترونیکی، نظام‌ها و سامانه‌ها، ساختار و نظام پاداش، برای ارتقا و بهبود یادگیری الکترونیکی خود اقدام کنند. در نهایت همه نظام‌ها بدون ارزیابی قادر به فعالیت نخواهند بود. یادگیری الکترونیکی در یک محیط ایستا فعالیت نمی‌کند و بایستی به‌صورت پویا و یا ساماندهی شده شکل داده شود. بنابراین واحدهای دانشگاه آزاد اسلامی نیازمند آن هستند که یادگیری الکترونیکی اساتید خویش را بر اساس ویژگی‌هایش تنظیم نموده و نظام‌های بازخورد و ارزیابی (نظام ارزیابی بعد داخلی و نظام ارزیابی بعد خارجی) برای آن تأسیس نمایند

دریافت: ۰۶ خرداد ۱۳۹۷
داوری: ۱۵ تیر ۱۳۹۷
اصلاح: ۱ مهر ۱۳۹۷
پذیرش: ۱۰ مهر ۱۳۹۷

واژگان کلیدی:

یادگیری الکترونیک
رضایت‌مندی
اعضای هیئت‌علمی
سیستم آموزشی
واحدهای دانشگاه آزاد اسلامی

نویسنده مسئول

kh.sarboland@iaupmogan.
ac.ir

مقدمه

و مردم علاقه‌مند به یادگیری با سؤالات و کاربردهای مختلفی از این فناوری روبه‌رو هستند [۱]. استلر معتقد است در عصری که اطلاعات همه‌وقت و همه‌جا در اختیار دانشجو است مفهوم یادگیری تغییر یافته است. در چنین عصری باید به دانشجویان چگونه اندیشیدن را آموخت [۲].

اجرای آموزش و بهسازی نیروی انسانی سبب می‌شود افراد بتوانند

با پیشرفت فناوری و اطلاعات و ارتباطات، یادگیری الکترونیکی به‌عنوان یک الگوی جدید در آموزش‌های مدرن پدیدار گشت. یادگیری الکترونیکی روشی است که اهداف و برنامه‌های آموزش را با کمک فناوری اطلاعات و ارتباطات فراهم می‌سازد و بخش‌های مختلفی از اجتماع، از جمله شرکت‌ها، صنایع، مؤسسات آموزشی

نسبت به رقبا در هنگام خرید است [۱۱۲]. در بررسی الکترونیک باید توجه کرد که رضایت الکترونیک توسط مجموعه‌هایی از عوامل و شرایط تحقق می‌یابد [۱۱۳]. کاربران با درجه بالای پذیرش و آمادگی فناوری نیاز به حمایت فنی بیشتری دارند. کاربرانی که درک بهتری از فناوری داشته و عملکرد بهتری نیز ارائه می‌دهند تمایل بیشتری به کاربرد فناوری دارند سطحی از اشتیاق و تمایل افراد به کاربرد فناوری، به تجزیه و تحلیل عوامل مرتبط با رضایت کاربران از خدمات یادگیری الکترونیکی کمک می‌کند [۱۱۴].

رضایت احساس خوشایندی است که برای استفاده‌کننده پس از استفاده از نظام حاصل می‌شود؛ رضایت کاربر در جهت تمرکز وسیع بر دیدگاه کلی کاربر از سیستم می‌باشد [۱۱۵].

یادگیری الکترونیکی از طریق اینترنت، کامپیوتر و شبکه‌های چندرسانه‌ای بوده و در واقع، چشم‌اندازی بر آموزش آینده سازمان‌ها می‌باشد. یادگیری الکترونیک از قدرت شبکه‌های کامپیوتری، فناوری‌های اینترنت، شبکه‌های ماهواره‌ای و علوم جدید دیجیتال بهره می‌برد و به‌واقع هنر استفاده از فناوری شبکه‌ها به‌منظور طراحی، انتخاب، تحویل و اداره فرایند آموزش است [۱۱۶].

آمادگی پذیرش فناوری یا آمادگی الکترونیکی با سودمندی استفاده و سهولت استفاده سنجیده می‌شود، سودمندی استفاده به‌عنوان یک عامل مهم و اساسی برای مشخص کردن پذیرش یک فناوری جدید شناسایی شده است. [۱۱۷] طبق مطالعه باتاچرجی نیز زمانی فرد برای انجام وظایف و فعالیت‌های خود از سیستمی خاص استفاده می‌کند که سودمندی استفاده از آن را قبلاً درک کرده باشد و به‌عبارتی دیگر، اگر فرد احساس کند که سیستم مذکور برای وی سودمند است، از آن استفاده خواهد نمود [۱۱۷].

سهولت استفاده‌شده درجه‌ای است که نحوه کار با فناوری‌های نوین برای استفاده آسان از سوی کاربران ادراک شود، سهولت استفاده نیز به درجه‌ای که فرد معتقد است استفاده از یک سیستم، نیاز به تلاش خاصی ندارد، اشاره دارد. هر دو مورد سهولت استفاده و سودمندی استفاده در تمایل افراد به استفاده از یک سیستم نقش تعیین‌کننده دارند [۱۱۸]. نگرش عبارت است از یک روش نسبتاً ثابت در افکار، احساس و رفتار نسبت به افراد، گروه‌ها و موضوع‌های اجتماعی یا قدری وسیع‌تر هرگونه حادثه در محیط فرد. [۱۱۹] تحقیقات نشان دادند که نگرش افراد ارتباط مثبتی با رضایت‌مندی آن‌ها دارد به‌بیان دیگر هر چه نگرش افراد نسبت به کاربرد و استفاده از فناوری و یادگیری الکترونیک مثبت‌تر باشد، رضایت‌مندی ایشان نیز بهبود می‌یابد [۱۱۹]. محیط‌های آموزشی حضوری یا سنتی به دلایلی همچون تشویق یادگیری انفعالی، نادیده گرفتن تفاوت‌ها و نیازهای یادگیرندگان، توجه نکردن به مهارت‌های حل مسئله، تفکر انتقادی یا دیگر تفکرات سطح بالا موردانتقاد قرار گرفته‌اند [۱۲۰].

از سوی دیگر، دانشگاه آزاد اسلامی از ارگان‌های شلوغ و پرکار کشور می‌باشد که در گذشته تمامی فعالیت‌ها و فرایندهای

متناسب با تغییرات سازمانی و محیطی، به‌طور مؤثر فعالیت‌هایشان را ادامه داده، بر کار آیی خود بیفزایند. امروزه در نتیجه افزایش درجه پیچیدگی‌ها و توسعه روزافزون تخصص‌ها در قرن اخیر و با توجه به اینکه آموزش‌های سنتی به سبب هزینه‌بر، زمان‌بر و تجویزی بودن، کم کردن خلاقیت و تمرکز غلط بر آموزش به‌جای نتایج کسب‌وکار، موردانتقاد قرار گرفته‌اند، این نوع آموزش‌ها برای رفع نیازهای کارکنان و اداره امور پیچیده در سازمان‌ها کافی نیست. در این راستا، سازمان‌ها به بهره‌گیری از شیوه‌ها و نظام یادگیری و آموزش الکترونیکی اقدام کردند تا بتوانند همگام با توسعه فناوری، کارمندان خود را از نظر دانش و مهارت موردنیاز کارشان به‌روز و فعال نگه‌دارند [۱۲۱].

کان مصادیق یادگیری الکترونیکی را در یادگیری مبتنی بر شبکه، آموزش مبتنی بر اینترنت و یادگیری پیشرفته می‌داند [۱۲۲]. یادگیری الکترونیک به دانشجویان توانایی لازم برای یادگیری از طریق اینترنت را می‌دهد و یادگیری آن‌ها را در این فرایند تسهیل می‌نماید [۱۲۳]. یادگیری الکترونیک یعنی استفاده از فناوری اینترنت برای تحول خدمات وسیعی که منجر به بهبود دانش و عملکرد می‌شود. مرکز ملی کاربردهای ابررایانه یادگیری الکترونیک را به‌عنوان کسب و استفاده از دانشی معرفی کرده است که در ابتدا توسط ابزار الکترونیک توزیع می‌شد. [۱۲۴] در واقع آموزش الکترونیکی با تمام امکانات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری مربوط به آن، علم بشر را به سمت یک انقلاب بزرگ به شبکه، آموزش مبتنی بر اینترنت و روش‌های یادگیری گسترش‌یافته سوق داده است. امروزه همراه با رشد سریع سامانه‌های چندرسانه‌ای و فناوری‌های وابسته به شبکه، آموزش مبتنی بر اینترنت و روش‌های یادگیری گسترش‌یافته و یادگیری سنتی هم به سمت محیط‌های مجازی سوق داده می‌شود [۱۲۵]. توجه به آموزش الکترونیکی، به‌عنوان نوعی بستر مناسب برای فراهم‌سازی آموزش‌های متنوع و موردنیاز مخاطبان، به حدی است که برخی آن را در حوزه صنعت خدمات قرار داده‌اند [۱۲۶]. توسعه فن‌آوری اطلاعات در آموزش، انعطاف‌پذیری موجود در یادگیرنده و یاد دهنده را افزایش داده و سبب گسترش استفاده از شیوه‌های جدید آموزش و یادگیری در موسسه‌های آموزشی گردیده است [۱۲۷]. آموزش عالی، موظف به ارائه حجم وسیعی از دانش، نگرش و مهارت‌هاست و دانشجویان برای کسب صلاحیت‌های شغلی، باید به اهداف آموزشی بسیاری دست یابند [۱۲۸]. بررسی مطالعات گذشته، نشان داد که رضایت از یادگیری الکترونیکی باعث افزایش تمایل یادگیرنده به استفاده مجدد از روش الکترونیکی در آینده می‌شود [۱۲۹].

رضایت‌مندی الکترونیکی به معنای خرسندی یک مشتری با توجه به تجربه پیشین خریدش از یک بنگاه بازرگانی الکترونیک است [۱۳۰]. رضایت الکترونیکی عبارت است از میزان رضایت مشتری از طراحی سایت، اطلاعات یا محتویات سایت، راحتی خرید و امنیت خرید و به معنای ترجیح کالا یا خدمات یک بنگاه الکترونیک

مورد شاخص‌های مناسب برای ارزیابی کیفیت خدمات در آموزش عالی وجود دارد، چالش‌های موجود، تشخیص و به‌کارگیری ابراز مناسبی به‌منظور کسب درک بهتر از موضوع کیفیت خدمات در یادگیری الکترونیکی است [۲۲].

مطالعات پیشین دلالت بر این دارند که تأیید سبک و شیوه یادگیری از سوی یادگیرندگان، منجر به ایجاد احساس رضایت‌مندی در ایشان شده و رضایت‌مندی ایجادشده نیز موجب می‌شود تا یادگیرندگان تمایل بیشتری به استفاده از یادگیری الکترونیکی داشته باشند. درواقع، اگر یادگیرندگان سبک و شیوه خاصی از یادگیری را مفید و مناسب تلقی نمایند، تمایل ایشان به استفاده از آن سبک و شیوه - خاص افزایش می‌یابد [۲۳]. نگرش مثبت نسبت به فناوری‌های نوین می‌تواند به‌عنوان ابزاری برای تمایل به استفاده از یادگیری الکترونیک برای کاربران عمل نماید و تمایل به یادگیری الکترونیکی و نیز نگرش مثبت به فناوری‌های نوین می‌تواند سبب ایجاد احساس خوشایندی و رضایت‌مندی در کاربران گردد. کاربرانی که نگرش مثبت بالایی نسبت به فناوری‌های نوین دارند، نیازمند حمایت‌های فناوری‌ای بیشتری هستند [۲۴]. مطالعه حاضر دارای اهمیت است. چون می‌تواند درک ما را از چگونگی رضایت‌مندی اساتید از یادگیری الکترونیک و به‌کارگیری آن در میان اساتید و اعضای هیئت‌علمی واحدهای دانشگاه آزاد اسلامی استان اردبیل ارتقا داده، همچنین از جنبه عملی و کاربردی می‌تواند یک سلسله اصول راهنما و کلیدی تهیه کند که بر توسعه استفاده صحیح کاربران از یادگیری الکترونیکی را منجر گردد.

با توجه به اهمیت موضوع، تحقیقات زیادی در زمینه فوق در کشورهای مختلف انجام شده است از جمله:

بهرامیان و ره نورداهن [۲۵] پژوهشی باهدف تعیین تأثیر کیفیت سیستم اطلاعاتی بر افراد و سازمان در پرتو رضایت و تمایل کاربران انجام دادند. نتایج پژوهش نشان داد که متغیر کیفیت سیستم اطلاعاتی از طریق متغیرهای میانجی قصد کاربر و رضایت کاربر به‌صورت مستقیم بر متغیر وابسته‌سازمانی تأثیر دارند. همچنین متغیر کیفیت سیستم اطلاعاتی از طریق متغیر میانجی رضایت کاربر به‌طور مستقیم بر بعد فردی نیز تأثیر دارد.

تقوا، رجب‌پور و بابااحمدی [۱۷] پژوهشی باهدف یافتن عوامل مؤثر بر پذیرش سامانه‌های آموزش الکترونیکی مبتنی بر وب در آموزش ضمن خدمت انجام دادند. نتایج پژوهش نشان داد که خودکارآمدی اینترنت به‌طور قابل‌توجهی با پذیرش رفتاری استفاده از یادگیری الکترونیکی مبتنی بر وب در آموزش ضمن خدمت از طریق عوامل درک سودمندی در درک سهولت استفاده ارتباط مستقیم دارند و عامل انگیزه استفاده تأثیر منفی قابل‌توجهی بر پذیرش رفتاری از طریق عامل درک سهولت استفاده دارد. ادراک سودمندی و درک سهولت از دلایل اصلی برای این‌گونه سامانه‌ها در آموزش ضمن خدمت هستند.

کاری در این اداره به‌صورت سنتی و دستی انجام می‌گرفت. اما امروزه با توجه به پیشرفت فناوری‌های نوین و فناوری‌های مدرن، دانشگاه آزاد اسلامی نیز مانند سایر سازمان‌ها، ناگزیر به مکانیزه و الکترونیکی نمودن کلیه فعالیت‌های سازمانی از جمله آموزش و توسعه منابع انسانی می‌باشند. در عصر اطلاعات آموزش، مؤسسات آموزش عالی نیز بایستی الکترونیکی شود و هم‌زمان با آن زیرساخت‌های لازم برای آن نیز فراهم گردد. در صورتی که اساتید آمادگی پذیرش یادگیری الکترونیک را داشته باشند، یقین بدانند یادگیری الکترونیکی سبب بهبود عملکردشان خواهد شد و همچنین از به‌کارگیری فناوری‌های نوین یادگیری راضی و خشنود باشند، امکان استفاده از این شیوه در ایشان افزایش یافته و به استفاده مداوم از یادگیری الکترونیکی علاقه‌مند می‌شوند. از آنجاکه مدیریت منابع انسانی در هر اداره و سازمان تلاش می‌کنند، آموزش و توسعه منابع انسانی را در رأس فعالیت‌های خویش قرار دهند و برگزاری کلاس‌های آموزش و دعوت از اساتید برجسته برای آموزش اساتید و کارکنان هزینه و وقت زیادی نیاز دارد، محدودیت‌های زمانی اساتید و کارکنان برای شرکت در کلاس‌های آموزش را نیز نباید نادیده گرفت. در صورت استفاده از اینترنت و فناوری‌های نوین برای آموزش اساتید و کارکنان هم در وقت و هزینه سازمان صرفه‌جویی می‌شود و هم اساتید و کارکنان می‌توانند در فرصت مناسب به یادگیری از طریق اینترنت اقدام نمایند و اگر چنانچه اساتید و کارکنان این شیوه یادگیری را مفید و آسان دانسته و نگرش مثبتی نسبت به آن داشته باشند، خواستار استفاده مداوم از این شیوه یادگیری شده و رضایت‌مندی ایشان از این روش نیز افزایش می‌یابد. در نتیجه، مدیران و برنامه‌ریزان نیروی انسانی واحدهای دانشگاه آزاد اسلامی استان اردبیل بایستی تمهیداتی می‌اندیشند که میزان رضایت‌مندی اساتید بخصوص اعضای هیئت‌علمی از یادگیری الکترونیکی را افزایش دهند. با توجه به مطالب مطرح‌شده، محقق درصدد ارائه مدل یادگیری الکترونیک هست که بتواند رضایت‌مندی اساتید از یادگیری در واحدهای دانشگاه آزاد اسلامی اردبیل را جلب کند.

تمایل به استفاده از یادگیری الکترونیکی، یک میل خاص به یادگیری است که می‌تواند به تجربیات پیشین یادگیرنده و محتوای آموزشی مرتبط باشد. محققان بیان داشتند که افرادی علاقه‌مند به ادامه استفاده از محصول یا خدمت خاصی هستند که سطح بالای رضایت‌مندی را دارا باشند. با این اوصاف، تمایل به یادگیری الکترونیکی نیز مشابه تمایل به خرید برای مشتریان در نظر گرفته می‌شود و در حقیقت، افرادی تمایل به یادگیری الکترونیکی بیشتری دارند که از تجارب گذشته خود و یادگیری‌های پیشین، احساس رضایت‌مندی داشته باشند [۲۱]. برای موفقیت در محیط دانشگاه‌ها بایستی بر دیدگاه‌های دانشجویان از کیفیت خدمات متمرکز شود، زیرا ادراکات آنان بر تصمیم‌گیری آن‌ها به‌منظور انتخاب یک‌نهاد آموزشی اثرگذار است. درحالی‌که توافق اندکی در

جدول ۱: تناظر هر یک از سؤال‌های پرسشنامه برحسب متغیرهای پژوهش

Table 1: Correlation of each question of the questionnaire based on research variables

Variable	Question number
Manage values	6,14,17,61,72
Student behavior structure	25,44,46,49,53,60,64,71
Desirable organizational and administrative processes	4,5,23,35,36,39,42,43,54,55,59
Understand the needs of the curriculum	16,29,62,76
Identify and record educational needs	26,28,38,48
Network training	37,63,65,74
Electronic server support	1,2,3,18,45,70
Usefulness of use	8,9,51
Training material	15,19,21,30,58
IT infrastructure	20,24,56,69,73
Quality of educational system	34,52,68
The structure of the behavior of the professors	7,10,40,57,77
Community based education	22,31,32,67
Self-learning	13,27,41,66
Support for learners	11,12,33,41,50,75

انجام گرفت.

جامعه آماری تحقیق حاضر در مرحله اول، شامل کلیه اساتید هیئت علمی و حق التدریس مشغول به تدریس در واحدهای مختلف دانشگاه آزاد اسلامی استان اردبیل بودند. تعداد این افراد ۴۹۳ نفر برآورد شد. جامعه آماری در مرحله دوم، ۳۶ نفر از خبرگان رشته مدیریت و از اعضای هیئت علمی رسمی واحدهای مختلف دانشگاه آزاد اسلامی استان اردبیل بودند. با توجه به اینکه ۲۰ نفر از آن‌ها اعلام همکاری کردند، بنابراین ۲۰ نفر به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند.

روش نمونه‌گیری در مرحله اول؛ با توجه به وجود دو گروه اساتید هیئت علمی و حق التدریس، برای نمونه‌گیری از روش تصادفی طبقه‌ای استفاده شده است که ۲۱۱ نفر از این افراد، حق التدریس و ۲۸۲ نفر عضو هیئت علمی رشته مدیریت واحدهای مختلف دانشگاه آزاد اسلامی استان اردبیل بودند.

روش نمونه‌گیری در مرحله دوم؛ به خاطر شناسایی متخصصان در این مرحله، از نمونه‌گیری مبتنی بر هدف استفاده شد که در سه دور انجام گرفت. در دور اول ۲۰ نفر، در دور دوم ۱۵ نفر و دور سوم ۱۱ نفر شرکت داشتند.

گردآوری اطلاعات پژوهش در مرحله اول، به وسیله پرسشنامه محقق ساخته با پاسخ بسته (طیف لیکرت) بود که بر اساس شاخص‌های استخراجی از مطالعات قبلی (یادگیری الکترونیکی) تنظیم شد. پرسشنامه حاوی اطلاعات عمومی و مشخصات فردی و ۷۷ سؤال بسته بود که به تعداد ۱۳۶ عدد تهیه و توزیع شد و در نهایت تمامی آن‌ها برگشت داده شد. جدول ۱، تناظر هر یک از

الهی خسروی، حسن‌زاده و همکاران [۱] پژوهشی باهدف بررسی تأثیر الکترونیکی بر موفقیت بیمه الکترونیکی با استفاده از روش معادلات ساختاری انجام دادند. نتایج تحقیق نشان داد که در وضعیت موجود، آمادگی سازمانی با ساختارهای موفقیت بیمه‌نامه الکترونیکی رابطه مثبت و معنی‌داری دارد و آمادگی شبکه بین سازمانی بر میزان بهره‌گیری از مزایای بیمه الکترونیکی و آمادگی محیط عمومی از طریق اثرگذاری بر سازمان و شبکه بین سازمانی بر موفقیت تأثیر می‌گذارند.

نوامی‌پور و همکاران [۲۶] تحقیقی باهدف ارزیابی تأثیر سیستم یادگیری الکترونیک بر رضایت کارکنان انجام دادند و یافته‌های پژوهش نشان داد که ارتباط مثبت و معنی‌داری میان یادگیری الکترونیکی و رضایت‌مندی کارکنان از یادگیری وجود دارد، همچنین ارتباط مثبت و معنی‌داری میان نگرش کارکنان نسبت به یادگیری الکترونیک، انگیزش ایشان برای یادگیری الکترونیک، محتوای آموزش الکترونیک و رضایت‌مندی کارکنان از یادگیری را نشان داد.

اسودر و همکاران [۲۷] پژوهشی باهدف ارائه چارچوبی برای بهبود رضایت از یادگیری الکترونیک و اجرای قدرتمند در آینده را انجام دادند و نتایج حاصل از رگرسیون نشان داد که رضایت کاربران از یادگیری الکترونیک می‌تواند پیش‌بینی‌کننده تمایل ایشان به استفاده از یادگیری الکترونیک باشد.

هراتی و همکاران [۲۸] پژوهشی باهدف ارزیابی رضایت کاربران از سیستم یادگیری الکترونیک از طریق معیارهای کاربران و قابلیت کاربرد سیستم انجام دادند نتایج حاصل از پژوهش نشان داد که قابلیت استفاده از سیستم، معیار کافی برای پذیرش فناوری و رضایت‌مندی کاربران نیست. معنی‌داری کاربران مانند مدت‌زمان انجام کار نیز بر میزان رضایت کاربران نقش دارند. نتایج همچنین نشان داد که کاربران راضی تمایل بیشتری به استفاده مجدد از سیستم یادگیری الکترونیکی را دارند.

با توجه به اهمیت و نقشی که یادگیری الکترونیکی در سازمان‌ها بخصوص در مؤسسات آموزش عالی دارد، ضرورت پژوهش‌های بیشتر در تأیید یا رد یافته‌های پژوهش‌های قبلی احساس می‌شود.

روش تحقیق

از آنجاکه انجام تحقیق حاضر در دو مرحله طراحی شده، نیازمند دو نوع روش تحقیق است. روش‌شناسی تحقیق در مرحله اول، کمی است و به شیوه پیمایشی اجرا شد. نوع تحقیق در این مرحله، توصیفی است؛ از آن جهت که هدف تحقیق، توصیف عینی (شاخص‌های منتج از مطالعات و پرسشنامه‌های قبلی) و دقیق یک پدیده است و پیمایشی است؛ از آن جهت که برای سنجش درک و نظر نخبگان سازمان‌های مختلف بخصوص اساتید دانشگاهیان از ابزار پرسشنامه استفاده شد. روش‌شناسی تحقیق در مرحله دوم، کیفی از نوع دلفی است که در سه مرحله با نظر نخبگان دانشگاهی

نتایج و بحث

مرحله اول: آزمون مدل

یکی از روش‌های آماری برای تحلیل اطلاعات موجود در مجموعه داده‌ها، روش تجزیه عامل‌ها یا تحلیل عاملی است. این روش توسط کارل پیرسون و چارلز اسپیرمن برای اولین بار هنگام اندازه‌گیری هوش مطرح شد و برای تعیین تأثیرگذارترین متغیرها در زمانی که تعداد متغیرهای مورد بررسی زیاد و روابط بین آن‌ها ناشناخته باشد، استفاده می‌شود.

در این تحقیق از تحلیل عاملی تأییدی استفاده شده است. پژوهشگر به دنبال تهیه مدلی است که فرض می‌شود داده‌های تجربی را بر پایه چند پارامتر نسبتاً اندک، توصیف و تبیین یا توجیه می‌کند. این مدل مبتنی بر اطلاعات پیش تجربی درباره ساختار داده‌هاست که می‌تواند به شکل: (۱) نظریه یا فرضیه، (۲) طرح طبقه‌بندی کننده معین برای گویه‌ها یا پاره آزمون‌ها در انطباق با ویژگی‌های عینی شکل و محتوا، (۳) شرایط معلوم تجربی یا (۴) دانش حاصل از مطالعات قبلی درباره داده‌های وسیع باشد [۲۹].

مدل تحقیق شامل ۱۵ متغیر پنهان (سازه) فرعی، ۱۰ متغیر پنهان اصلی و ۷۷ متغیر مشاهده شده است. متغیر پنهان مدیریت ارزش‌ها، ساختار رفتار دانشجوی، فرآیندهای مطلوب سازمانی و اداری، درک نیازهای درسی، شناسایی و ثبت نیازهای آموزشی، آموزش شبکه‌ای، حمایت سرورهای الکترونیکی، سودمندی استفاده، مواد آموزشی، زیرساخت‌های فناوری اطلاعات، کیفیت سیستم آموزشی، ساختار رفتار اساتید، آموزش مبتنی بر جامعه، خود یادگیری، حمایت از یادگیرندگان به ترتیب شامل: ۵،۸،۱۱،۴،۴،۳،۵،۵،۳،۵ متغیر مشاهده شده‌اند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزارهای آماری آموس و لیزرل و اس.پی.اس.اس استفاده شده است.

توزیع متغیرها: برای بررسی نرمال بودن داده‌ها از شاخص‌های کشیدگی و چولگی با کمک نرم‌افزار آموس استفاده شده است [۳۰]. استفاده از دامنه -۷ تا +۷ را به عنوان بازه قابل قبول برای کشیدگی و دامنه -۲ تا +۲ را برای چولگی توزیع نرمال پیشنهاد کرده است. بر اساس نتایج به دست آمده، چولگی تمام آیت‌ها بین -۱،۲۸۴ تا +۰،۰۹۸ و کشیدگی آن‌ها بین -۱،۰۳۴ تا +۱،۱۷۷ قرار دارد. بر این اساس، همه متغیرها دارای توزیع نرمال می‌باشند.

برای بررسی اولیه روایی و کفایت نمونه‌گیری نیز از شاخص‌های آزمون کرویت بارتلت استفاده شد که مقدار آن همواره بین صفر و یک در نوسان است. شرط کفایت حجم نمونه در این تحقیق برای انجام تحلیل عاملی از این جهت است که ماتریس همبستگی بین متغیرها یک ماتریس واحد و همسان نیست و بین متغیرها ارتباط معنی‌داری وجود داشته و امکان شناسایی و تعریف عامل‌های جدید بر اساس همبستگی متغیرها وجود دارد [۳۱].

نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد که سطح معنی‌داری (Sig) آزمون بارتلت برابر با ۰،۰۰۰ و کوچک‌تر از پنج درصد است. همچنین از آنجاکه مقدار شاخص KMO برابر ۰،۸۸۲ است (نزدیک به یک)،

سؤال‌های پرسشنامه را برحسب متغیرهای پژوهش نشان می‌دهد. ابزار جمع‌آوری اطلاعات در مرحله دوم، در سه دور بود: دور اول، پرسشنامه باز طراحی شده از مدل عملیاتی یادگیری الکترونیکی؛ دور دوم، پرسشنامه بسته رتبه‌بندی پاسخ‌های دور اول؛ دور سوم، پرسشنامه بسته رتبه‌بندی پاسخ‌های دور دوم.

برای ارزیابی روایی محتوایی، در تحقیق حاضر از روش کیفی مراجعه به شرکت‌کنندگان در مصاحبه و کمی از ضریب نسبی روایی محتوا استفاده شد.

برای تعیین ضریب نسبی روایی محتوا از ۱۵ متخصص رشته مدیریت درخواست شد تا هر آیت‌م را بر اساس طیف سه‌قسمتی «ضروری است»، «مفید است ولی ضرورتی ندارد» و «ضرورتی ندارد»، بررسی کنند. سپس پاسخ‌ها مطابق فرمول ذیل محاسبه شد.

$$CVR = [(E - (N/2)) / (N/2)]$$

در این رابطه، nE تعداد متخصصانی است که به گزینه «ضروری» پاسخ داده‌اند و N تعداد کل متخصصان است. اگر مقدار محاسبه شده از مقدار جدول استاندارد بزرگ‌تر باشد، اعتبار محتوای آن آیت‌م پذیرفته می‌شود. با توجه به اینکه مقدار CVR مقیاس بزرگ‌تر از ۰،۵۱ روایی ذکر شده در جدول است، اعتبار محتوایی آیت‌ها تأیید شده است.

هنگامی که همه افراد گزینه «ضروری» را انتخاب می‌کنند، CVR برابر ۱ می‌شود (که به منظور تبدیل آسان‌تر به مقدار ۰،۹۹ تعدیل می‌شود).

در مرحله اول تحقیق، برای تعیین پایایی از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شده است که ابتدا ۳۰ پرسشنامه به صورت آزمایشی توزیع، سپس پایایی آن با استفاده از نرم‌افزار SPSS برآورد شد. ضریب آلفای کرونباخ به دست آمده، حاکی از پایایی بسیار مناسب ابزار تحقیق دارد.

در این تحقیق از دو روش ذیل برای جمع‌آوری اطلاعات استفاده شد:

- روش کتابخانه‌ای که مربوط به ادبیات تحقیق است؛ به گونه‌ای که از کتب، مجلات و مقاله‌های تخصصی مدیریت و مربوط به موضوع تحقیق، اعم از فارسی و لاتین بهره‌برداری شد.

- روش تحقیق میدانی؛ که شامل جمع‌آوری داده‌ها از طریق مصاحبه و پرسشنامه و تجزیه و تحلیل آن‌ها برای تأیید سؤالات تحقیق است.

تجزیه و تحلیل داده‌ها در مرحله اول؛ برای برازش مدل، از روش مدل اندازه‌گیری ساختاری (تحلیل عاملی تأییدی) استفاده شد که با نرم‌افزار لیزرل و اس.پی.اس.اس. صورت گرفته است. در مرحله دوم؛ برای تعیین یادگیری الکترونیکی در واحدهای مختلف دانشگاه آزاد اسلامی استان اردبیل، از روش سه دوره‌ای دلفی استفاده شد.

بارهای عاملی، روایی همگرایی سازه‌ها را بررسی می‌کند. بارهای عاملی زیاد (حداقل ۰.۵) نشان‌دهنده همگرایی بخش‌ها روی برخی موضوعات مشترک است.

برای تحلیل دقیق‌تر، همه متغیرهای تحقیق به‌طور جداگانه تجزیه و تحلیل شدند. برای تعیین روایی ساز، ابعاد یادگیری الکترونیکی، از تحلیل عاملی تأییدی استفاده شد که هدف آن، یافتن متغیرهای مکنون یا سازه‌های مجموعه متغیرهای اندازه‌گیری شده با استفاده از رواسازی تحلیل عاملی است.

مدل کلی تحقیق با استفاده از نرم‌افزار آموس تحلیل شد. نرم‌افزار آموس، مقدار معنی‌داری تی را روی مدل نشان نمی‌دهد، بلکه مقدار وزن رگرسیونی (بتا) را نمایش داده و مقدار تی را در جدولی با عنوان وزن رگرسیونی نمایش می‌دهد.

تمامی وزن‌های رگرسیونی استاندارد نشده، طبق آزمون C.R. معنی‌دارند (تمامی آن‌ها خارج از بازه ± 1.96 بوده و بنابراین، $P > 0.05$ مقدار وزن رگرسیون استاندارد شده از ۰.۵۴ تا ۰.۹۰ تغییر می‌کند. این مقادیر نشان می‌دهد که ۷۷ متغیر مشاهده شده به‌گونه‌ای معنی‌دار، توسط عامل‌های مربوط نشان داده می‌شوند. واریانس بیان شده از ۰.۳۰۶ تا ۰.۹۶۵، یا بین ۳۰.۶ تا ۹۶.۵ درصد تغییر می‌کند. واریانس باقی‌مانده با کم کردن این مقادیر از عدد ۱ به دست می‌آید. نتایج، حاکی از تأیید ساختار عاملی مدل است.

مرحله دوم: یادگیری الکترونیکی

هدف اصلی روش دلفی را می‌توان پیش‌بینی آینده دانست که بر پایه همگرایی اندیشه‌های متخصصان حاصل شده است. در این روش، حدسیات فردی در مورد تکامل آینده باید تصحیح شود. پیدایش هنجار گروهی تخصصی نتیجه مدنظر است. اهداف مهم دیگر این روش عبارت‌اند از حل مسائل پیچیده و کمک به تصمیم‌گیری در مورد مسائل بغرنج. این روش با این هدف طراحی شده که برای حل مسائل پیچیده و مهمی به کار رود که پرداختن به آن از توانایی‌های یک نفر فراتر است. این روش در برنامه‌ریزی، مدیریت و مسائل اجرایی کاربرد دارد و رشته‌های متعدد دانش، مانند بازرگانی، سیاست، صنایع، پزشکی، برنامه‌ریزی آموزشی، برنامه‌ریزی شهری و ناحیه‌ای می‌توانند از آن استفاده کنند [۳۴]. بیان می‌کند که اگرچه فن دلفی در کاربردهای آغازین خود عمدتاً ابزار پیش‌بینی بود؛ در حال حاضر بیشتر به‌عنوان فرایندی برای بهبود ارتباطات و ایجاد توافق در حل هر مسئله پیچیده به کار می‌رود [۳۵].

در این پژوهش، ابتدا موضوع و ابعاد آن تعریف شد. بر اساس تعریف موضوع، تخصص‌های موردنیاز تعیین و اعضای پانل دلفی در دو مرحله و با استفاده از روش نمونه‌گیری غیر احتمالی، شناسایی و انتخاب شدند. پس از تعیین اعضای پانل، برای تعیین یادگیری الکترونیکی از روش دلفی بر اساس مراحل سه‌گانه اشمیت و همکاران [۳۶]. استفاده شده است. پرسشنامه‌های هر دور به‌صورت

جدول ۲: آزمون بارتلت و KMO برای مناسب بودن حجم نمونه

Table 2: Bartlett and KMO tests for sample size suitability

Bartlett spere test indices	0.882
Chi 2 test	19672.196
Degrees of freedom	2926
Significance level	0.000

جدول ۳: مقدار شاخص‌های کلی برازش مدل

Table 3: The index value of the overall fit model

Acceptable range indicator	Significance level	GFI	AGFI	NFI	RMSEA	TLI	CFI
Model value	0.000	0.92	0.91	0.92	0.03	0.91	0.93

تناسب داده‌ها برای تحلیل عاملی خوب است.

مدل اندازه‌گیری: روش مدل معادله ساختاری بر اساس تعامل منعطف میان نظریه با داده‌های تحقیق و مرتبط کردن معلومات تجربی و نظریه برای درک بهتر دنیای واقعی اجرا می‌شود [۳۲]. در مواردی که اغلب سازه‌های معرفی شده برآیندی از پدیده‌هایند، چنین تحلیلی برای مدل‌سازی بر اساس متغیرهای پنهان و مشاهده شده مورد تأیید است. مدل‌سازی معادله ساختاری شامل خطاهای اندازه‌گیری، متغیرهایی با شاخص‌های چندگانه و مقایسه‌های گروه چندگانه است.

ماتریس واریانس ورودی که از روی ۷۷ متغیر موجود در مدل محاسبه می‌شود، حاوی ۳۰۰۳ گشتاور نمونه‌ای است. برای مدل اندازه‌گیری، ۷۷ وزن رگرسیونی، ۹۴ واریانس می‌بایستی محاسبه شود (در کل ۱۷۱ پارامتر باید برآورد شود). بنابراین، مدل دارای درجه آزادی $2832 = 3003 - 171$ است و مقدار آماره نیکویی برازش مربع خن می‌شود. آزمون نیکویی برازش مربع خن نشان می‌دهد که مدل مفروض، داده‌ها را به‌خوبی برازش کرده است.

به دلیل آنکه سازه‌ها در سطح رضایت‌بخش پایایی‌اند، در خصوص کیفیت مدل اندازه‌گیری برای نمونه کامل می‌توان اطمینان داشت. با استفاده از نرم‌افزار آموس، مدل اندازه‌گیری برازش شد. مقدار شاخص‌های کلی برازش در جدول ۳ آورده شده است. طبق جدول ۳، چهار شاخص برازش در محدوده قابل قبول و شاخص RMSEA تقریباً در محدوده قابل قبول است. با توجه به اینکه حداقل سه شاخص برازش باید در محدوده قابل قبول قرار گیرد [۳۳]. بنابراین مدل مورد تأیید است.

از طرفی، روایی ابزار تحقیق نیز باید تأیید شود. روایی منطقی و وابسته به معیار در مرحله آزمایشی تأیید شد و روایی سازه (همگرا و افتراقی) با استفاده از نمونه کامل بررسی شد. مقدار

جدول ۷: رتبه‌بندی نهایی عوامل
Table 7: Final factor ratings

Units of Islamic Azad University of Ardabil Province	Mean	Rating
IT infrastructure	3.10	2
Quality of educational system	3.25	1
Self-learning	2.75	3
Support for learners	2.35	4

این مقیاس می‌توان همبستگی رتبه‌ای میان K مجموعه رتبه را یافت. چنین مقیاسی به‌ویژه در مطالعات مربوط به «روایی میان داوران» مفید است. ضریب همابستگی کندال نشان می‌دهد افرادی که چند مقوله را بر اساس اهمیت آن‌ها مرتب کرده‌اند، به‌طور اساسی معیارهای مشابهی را برای قضاوت درباره اهمیت هر یک از مقوله‌ها به‌کاربرده‌اند و از این لحاظ با یکدیگر اتفاق نظر دارند [۳۷].

این مقیاس با استفاده از فرمول ذیل محاسبه می‌شود:

رابطه ۱: که در آن: حاصل جمع مربعات انحراف‌های R_j ها از میان R_j ها
رابطه ۲:

$$s = \sum (R_j - \frac{\sum R_j}{N})^2 \quad w = \frac{s}{\frac{1}{12} k^2 (N^3 - N)}$$

R_j = مجموع رتبه‌های مربوط به یک عامل

K = تعداد مجموعه‌های رتبه‌ها (تعداد داوران)

N = تعداد عوامل رتبه‌بندی شده

R_j = حداکثر حاصل جمع مربعات انحراف‌های از میانگین
ها

یعنی حاصل جمع s که در صورت وجود موافقت کامل بین k رتبه‌ها مشاهده می‌شود.

مقدار این مقیاس هنگام هماهنگی یا موافقت کامل، برابر با یک و در زمان نبود هماهنگی کامل، صفر است.

اشمیت برای تصمیم‌گیری درباره توقف یا ادامه دوره‌های دلفی، دو معیار آماری ارائه می‌کند. اولین معیار، اتفاق نظر قوی میان اعضای پانل است که بر اساس مقدار ضریب هماهنگی کندال تعیین می‌شود. در صورت نبود چنین اتفاق نظری، ثابت ماندن این ضریب یا رشد ناچیز آن در دو دور متوالی، نشان می‌دهد که افزایشی در توافق اعضا صورت نگرفته است و فرایند نظرخواهی باید متوقف شود. گفتنی است که معنی‌داری آماری ضریب W برای متوقف کردن فرایند دلفی کفایت نمی‌کند. برای پانل‌های با تعداد بیش از ۱۰ عضو، حتی مقادیر بسیار کوچک نیز معنی‌دار به حساب می‌آیند [۳۸].

دور اول: تولید ایده؛ در این مرحله شرکت‌کنندگان از بین متخصصان مدیریت و اعضای هیئت‌علمی دانشگاهی انتخاب شدند

جدول ۴: فهرست ابعاد و مؤلفه‌های یادگیری الکترونیکی از نظر اعضای پانل
Table 4: List of dimensions and elements of e-learning for panel members

Dimensions of electronic learning	Dimensions of electronic learning
training material	Manage values
Student behavior structure	Student behavior structure
Quality of educational system	Desirable organizational and administrative processes
The structure of the behavior of the professors	Understand the needs of the curriculum
Community based education	Identify and record educational needs
Self-learning	Network training
Support for learners	Electronic server support
	Usefulness of use

جدول ۵: تفسیر مقادیر گوناگون ضریب هماهنگی کندال
Table 5: Different values of the Kendall coordination factor

Confidence in the order of factors	Interpretation	Value of W
Does not exist	Very weak consensus	0.1
Low	Poor consensus	0.3
Average	Average consensus	0.5
Much	Strong consensus	0.5
Very much	Very strong consensus	0.9

جدول ۶: نتایج به دست آمده از تحقیق

Table 6: Results of the study

Units of Islamic Azad University of Ardabil Province	Coefficient obtained	Result
IT infrastructure	813/0	Strong consensus
Quality of educational system	753/0	Strong consensus
Self-learning	493/0	Poor consensus
Support for learners	526/0	Average consensus
Identify and record educational needs	706/0	Strong consensus
Manage values	373/0	Poor consensus
Training material	726/0	Strong consensus
Community based education	173/0	Consensus very weak

حضور و غیرحضور توزیع و گردآوری شدند.

مقیاس اتفاق نظر: برای تعیین میزان اتفاق نظر میان اعضای پانل، از ضریب هماهنگی کندال استفاده شد. ضریب هماهنگی کندال، مقیاسی است برای تعیین درجه هماهنگی و موافقت میان چندین دسته رتبه مربوط به تعدادی شیئی یا فرد. در حقیقت؛ با کاربرد

اردبیل انجام گرفت. به‌طور کلی نتایج حاصل از پژوهش حاضر به شرح زیر است: پس از بررسی جامع ادبیات تحقیق در مورد مدل یادگیری الکترونیک و رضایت‌مندی اساتید و اعضای هیئت‌علمی از یادگیری و همچنین مصاحبه با خبرگان دانشگاهی، کیفیت سیستم آموزشی، زیرساخت‌های فناوری اطلاعات، خود یادگیری و حمایت از یادگیرندگان جهت رضایت‌مندی اساتید از یادگیری الکترونیک در واحدهای دانشگاه آزاد اسلامی استان اردبیل مورد شناسایی و ارزیابی قرار گرفتند.

در بخش کمی پژوهش از روش معادلات ساختاری، و از طریق تحلیل عاملی و نرم‌افزار آموس برای تأیید مدل ارائه‌شده، استفاده‌شده است که با توجه به نتایج به‌دست‌آمده، تمامی ابعاد یادگیری الکترونیک دارای اعتبار لازم برای اندازه‌گیری مدل ارائه‌شده رضایت‌مندی اساتید از یادگیری الکترونیک برخوردارند و در نتیجه مدل ارائه‌شده در واحدهای دانشگاه آزاد اسلامی استان اردبیل مورد تأیید قرار گرفت. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از آزمون فرضیات می‌توان نتیجه گرفت که کیفیت سیستم آموزشی با میانگین ۳٫۲۵ در رتبه اول، زیرساخت‌های فناوری اطلاعات با میانگین ۳٫۱۰ در رتبه دوم، خود یادگیری با میانگین ۲٫۷۵ در رتبه سوم و حمایت از یادگیرندگان با میانگین ۲٫۳۵ در رتبه چهارم قرار گرفتند.

همچنین برای مقایسه نتایج و یافته‌های تحقیق با تحقیقات صورت گرفته می‌توان عنوان کرد که این پژوهش با تحقیقات بهرامیان و رهنوردآهن [۲۵]، تقوا، رجب‌پور و باباحمدی [۳۴]، الهی، خسروی، حسن‌زاده و همکاران [۱۸]، جعفری نوامی‌پور و همکاران [۲۶]، اسودر و همکاران [۲۷]، هراتی و همکاران [۲۱]، همسو بوده است. در خصوص جنبه اهمیت و نوآوری تحقیق باید به این نکته اشاره کرد که محیط یادگیری الکترونیک آن‌چنان مناسب و جالب است که یادگیری آنلاین و مادام‌العمر به‌تدریج یک‌روند در آموزش بخصوص در مؤسسات آموزش عالی می‌باشد. تغییرات سریع در فناوری اطلاعات و ارتباطات و به‌ویژه جامعه اطلاعاتی که به‌موجب کاربرد یادگیری الکترونیک رخ داده است، سبک یادگیری سنتی را ناکارآمد و نامناسب جلوه می‌دهد.

همچنین یادگیری الکترونیک صرف‌نظر از ارائه گسترده منابع اطلاعاتی، به یادگیرندگان این امکان را می‌دهد که خود دانش را ایجاد کرده و مسیر و استراتژی شخصی یادگیری را پی‌ریزی کنند. یادگیری الکترونیک، سبب تحریک انگیزش و درخواست‌های آموزشی افراد می‌شود. این سبک یادگیری در مقایسه با سبک خشک و غیر منعطف سنتی آموزش، به یادگیرندگان اطلاعاتی با محتوای متنوع با نیاز آن‌ها ارائه می‌دهد به‌ویژه آنکه با توجه به‌مرور ادبیات پژوهش، تحقیق خاصی با این جامعیت در چنین جامعه آماری وجود ندارد. از سوی دیگر، هر پژوهشی دارای محدودیت‌های خاص خود است، از جمله محدودیت‌های این تحقیق این است که چون پژوهش حاضر در یک مقطع از زمان انجام‌شده است، بنابراین

و از آنان خواسته شد با توجه به مدل یادگیری الکترونیک مشخص کنند این مدل برای واحدهای مختلف دانشگاه آزاد اسلامی استان اردبیل مناسب است یا خیر. تعداد ۲۰ پرسشنامه توزیع و در نهایت، ۱۶ پرسشنامه برگشت داده شد. در این قسمت، افراد بر اساس استنباط خود از مدل، یادگیری الکترونیک مناسب برای واحدهای مختلف دانشگاه آزاد اسلامی استان اردبیل را مشخص کردند. بعد از حذف ابعاد تکراری، تعداد ۱۵ بُعد باقی ماند. جدول ۴، فهرست ابعاد و مؤلفه‌های یادگیری الکترونیک را نشان می‌دهد.

دور دوم: کاهش اقلام؛ در این مرحله، ۱۵ بُعد یادگیری الکترونیک شناسایی شده اعضا، جمع‌بندی و طبقه‌بندی و واژگان یکسان برای نوع ارزش‌ها مشخص شد و در نهایت، هشت بُعد قابل‌بررسی که به‌صورت جمع‌بندی شده در اختیار تمامی اعضا قرار گرفت و نظر آنان درباره میزان اهمیت هر یک دریافت شد. در این مرحله، عوامل بااهمیت متوسط و پایین‌تر، بر اساس جدول ضریب همابستگی کندال^۱ حذف شدند. جدول ۵، تفسیر مقادیر گوناگون ضریب همابستگی کندال و جدول ۶، نتایج به‌دست‌آمده از تحقیق را نشان می‌دهند.

با توجه به نتایج جدول ۵، عوامل بااهمیت متوسط و پایین‌تر، بر اساس جدول ضریب همابستگی کندال حذف شدند و چهار بُعد زیرساخت‌های فناوری اطلاعات، کیفیت سیستم آموزشی، خود یادگیری و حمایت از یادگیرندگان، به‌عنوان ابعاد با ضریب اهمیت زیاد، مناسب برای اجرای یادگیری الکترونیک اساتید در واحدهای مختلف دانشگاه آزاد اسلامی استان اردبیل شناسایی شدند.

دور سوم: تعیین ترکیب عوامل؛ چهار بُعد یادگیری الکترونیک (زیرساخت‌های فناوری اطلاعات، کیفیت سیستم آموزشی، خود یادگیری و حمایت از یادگیرندگان) به‌اندازه قابل‌قبول برای ادامه کار مشخص شدند و سپس مجموعه عوامل انتخابی، مجدداً برای دریافت ترتیب (رتبه‌بندی) میزان اهمیت عوامل، به اعضا ارائه و از نتایج آنان دریافت شد. اتفاق نظر در مورد تناسب مدل با واحدهای مختلف دانشگاه آزاد اسلامی استان اردبیل حاصل شد. جدول ۷ رتبه‌بندی نهایی عوامل را نشان می‌دهد.

بر اساس یافته‌های تحقیق؛ کیفیت سیستم آموزشی با میانگین ۳٫۲۵ در رتبه اول، زیرساخت‌های فناوری اطلاعات با میانگین ۳٫۱۰ در رتبه دوم، خود یادگیری با میانگین ۲٫۷۵ در رتبه سوم و حمایت از یادگیرندگان با میانگین ۲٫۳۵ در رتبه چهارم قرار گرفتند. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده، می‌توان گفت که یادگیری الکترونیک مناسب برای واحدهای دانشگاه آزاد اسلامی استان اردبیل، کیفیت سیستم آموزشی، زیرساخت‌های فناوری اطلاعات، خود یادگیری و حمایت از یادگیرندگان می‌باشند.

نتیجه‌گیری

این تحقیق باهدف ارائه مدل یادگیری الکترونیک بر رضایت‌مندی اساتید از یادگیری در واحدهای دانشگاه آزاد اسلامی استان

Cambridge, Mass.: Blackwell; 1996.

[3] Mohammadzade Nasrabadi M, Mousavi M, Pouya, M. Attitude analysis and facilitating factors of teachers and teachers of Payame Noor University on Electronic learning (Case study: Payame Noor University of Ardebil). *Research and Information Processing Process*. 2014; 30(2): 466-443. Persian.

[4] Khan BHA. *Framework for web-based learning*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications; 2000.

[5] Wanting TL, Weight C, Gallaher J, La Fleur J, Wang, C, Confer A. *e-learning: A review of literature*. US: Urbana Champaign University of Illinois.

[6] Safari Jahromi, G., Shafiei Nikabadi, M., & Maleki, M. Explaining technical, financial and managerial barriers in using e-learning for human resource education: A study of government organizations in Semnan. *Journal of Training in Police Sciences*. 2014; 3(1): 29-41. Persian.

[7] Fallah Nejad A, Janali A. *Medical examination to improve the performance of the medical skills using of information technology and e-learning*. Paper presented in the 1st International Congress on Health Information Technology and the Second Congress Managers, Medical Universities throughout the Country. Sari, Iran; 2011. Persian.

[8] Safavi A. E-content criteria and standards from e-learning perspective. *Quarterly Journal of Research and Planning in Higher Education*. 2007; 13(1), 27-52.

[9] Alavi SH. Rapid e-learning in medical education. *Education Strategies in Medical Science*. 2009; 2(1): 27-33. Persian.

[10] Kazemi A, Nematollahi M. A proposed model for describing effective factors on the continuity of continuing education in electronic learning. *Journal of Electronic Learning, Media Magazine*. 2014; 5(2): 79. Persian.

[11] Taylor S, Todd PA. Understanding information technology user: A test of competing models. *Information Systems Research*. 1995; 6: 144-176.

[12] Crosby PH. *Quality without tears: The art of hasher free management*. New York: Mc Grow Hill; 2004.

[13] Lee MKO, Turban E. A trust model for consumer internet shopping. *International Journal of Electronic Commerce*. 2001; 6(1): 75-91.

[14] De Melo Pereira FA, Martins Ramos AS, Gouvêa MA, da Costa MF. Satisfaction and continuous use intention of e-learning service in Brazilian public organizations. *Computers in Human Behavior*. 2015; 46: 139-148.

[15] Ziaei E, Moslemi M, Sharif Moghaddam H. Effect of traditional and electronic services of public libraries on user satisfaction (Case study of West Azarbaijan public libraries) *Journal of Information and Knowledge Management*. 2013; 1(3): 39-51. Persian.

[16] Tarhini A, Hone K, Liu X. The effects of individual differences on e-learning users' behavior in developing countries: A structural equation model. *Computers in Human Behavior*. 2014; 41: 153-163

به جای در نظر گرفتن تصویری بزرگ و بلندمدت، فقط تصویری مقطعی را نشان داده است.

با توجه به یافته‌های پژوهش پیشنهاد می‌شود که مسئولان واحدهای دانشگاه آزاد اسلامی استان اردبیل با رویکردی همسو در راهبرد سازمان و رضایت‌مندی اساتید از یادگیری الکترونیکی زمینه را برای اجرای هر چه بهتر یادگیری الکترونیکی اساتید ایجاد کنند. مدیران واحدهای دانشگاه آزاد اسلامی استان اردبیل می‌توانند با برنامه‌ریزی و اجرای منسجم در تقویت یادگیری الکترونیکی مشخص شده تحقیق حاضر که در راستای رضایت‌مندی اساتید از یادگیری الکترونیکی تأثیرگذارند، کوشا باشند. در همین راستا واحدهای دانشگاه آزاد اسلامی استان اردبیل می‌توانند با شکل‌دهی یک دپارتمان تخصصی منابع انسانی در رابطه با یادگیری الکترونیکی اساتید و اعضای هیئت‌علمی دانشگاه علاوه بر شناسایی استعدادها، ساخت فرایندهای یادگیری الکترونیکی، نظام‌ها و سامانه‌ها، ساختار و نظام پاداش، برای ارتقا و بهبود یادگیری الکترونیکی خود اقدام کنند. در نهایت همه نظام‌ها بدون ارزیابی قادر به فعالیت نخواهند بود. یادگیری الکترونیکی در یک محیط ایستا فعالیت نمی‌کند و بایستی به صورت پویا و یا ساماندهی شده شکل داده شود. بنابراین واحدهای دانشگاه آزاد اسلامی نیازمند آن هستند که یادگیری الکترونیکی اساتید خویش را بر اساس ویژگی‌هایش تنظیم نموده و نظام‌های بازخورد و ارزیابی (نظام ارزیابی بعد داخلی و نظام ارزیابی بعد خارجی) برای آن تأسیس نمایند.

پی‌نوشت

^۱ Kendall's Coefficient of Concordance (W)

مشارکت نویسندگان

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

تشکر و قدردانی

از تمام کسانی که ما را در انجام این پژوهش یاری رساندند تشکر و قدردانی داریم.

تعارض و منافع

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

منابع و مأخذ

[1] Kareemzadegan Moghaddam D, Khodaparast M, Unity D. Evaluation of effective factors on e-learning reader satisfaction. *Journal of Information Processing and Management*. 2011; 27(2): 487-462. Persian.

[2] Castells M. *The information age: Economy, society and culture*.

- [27] Asoodar M, Vaezi SH, Izanloo B. Framework to improve e-learner satisfaction and further strengthen e-learning implementation *Computers in Human Behavior*. 2016; 63: 704-716.
- [28] Jamali A, Ghorchian N, Lebanani M. The role of spirituality in promoting the quality of higher education: Conceptual model. *Future Studies Journal of Management*. 2012; 23(96): 77-93. Persian.
- [29] Zare Chahuki MA. *Multivariate analysis methods (pamphlet)*. Faculty of Natural Resources, University of Tehran; 2010. Persian.
- [30] Byrne BM. *Structural Equation Modeling with AMOS: Basic Concepts, Applications, and Programming* (2nd Ed.). New York: Routledge; 2010.
- [31] Momeni M, Qayumi AF. *Statistical Analysis using SPSS*. Tehran: Author's Publisher; 2009. Persian.
- [32] Fornell C, Larcker FD. Evaluating Structural Equation Models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*. 1981; 18(1): 39-50.
- [33] Ghasemi V. *Structural Equation Modeling in social research using Amos graphics*. Tehran: Sociologists Press; 2010. Persian.
- [34] Taqwa MH, Rajabpour A, Babakamdi S. Factors affecting web-based e-learning Systems in in-service training. *Technology Management Studies*. 2014; 1(3): 188-165. Persian.
- [35] Emami, H., Aghdasi, M., & Asousheh, A. (2009). Electronic learning in medical education. *Journal of Research in Medical Sciences*, 33(2), 102-111.
- [36] Al-Qeisi K, Hegazy A. Consumer online behaviour: A perspective on Internet banking usage in three non-western countries. *Economics & Finance*. 2015; 23, 386 – 390.
- [37] Schmidt R, Lyytinen K, Keil M, Chule P. Identifying software project risks: An international Delphi study. *Journal of Management Information Systems*. 2001; 17(4): 5-36.
- [38] Sieglel SM, Castellan NJ. *Nonparametric statistics for the behavioral sciences*. New York: McGraw-Hill; 1988.
- [17] Yang Q, Pang C, Yen L, Tarn JM. Exploring consumer perceived risk and trust for online payments: An empirical study in China's younger generation. *Computers in Human Behavior*. 2015; 50: 9–24.
- [18] Elahie SH, Khosravi B, Hasanzadeh A, Khosravi H. The effect of e-readiness on the success of electronic insurance using structural equation method. *Insurance Research Journal*. 2012; 27(2): 134-111. Persian.
- [19] Wu YC, Hsieh LF, Lu JJ. What's the relationship between learning satisfaction and continuing learning intention? *Social and Behavioral Sciences*. 2015; 191:2849- 2854.
- [20] Pilgrim WJ. Obstacles to the integration of ICT in education: Results from a worldwide educational assessment. *Computer & Education*. 2001; 37: 163-178.
- [21] Harrati N, Bouchrika I, Tari A, Ladjailia A. Exploring user satisfaction for e-learning systems via usage-based metrics and system usability scale analysis, *Computers in Human Behavior*. 2016; 61: 463-471.
- [22] Martínez-Argüelles M, Castán J, Juan A. How do students measure service quality in e-learning? A case study regarding an Internet-based university. *Electronic Journal of e-Learning*. 2010; 8(2): 151 - 160.
- [23] Chow WS, Shi S. Investigating students' satisfaction and continuance intention toward e-learning: An extension of the expectation– confirmation model. *Social and Behavioral Sciences*. 2014; 141: 1145-1149.
- [24] Hajizadeh A, Asghari M. *Statistical analysis and methods by looking at research method in biotechnology and health sciences*. Tehran: Academic Jihad; 2011. Persian.
- [25] Bahramian HR, Fe J. The effect of information systems quality on individuals and organizations in respect of users' satisfaction and desire. *Journal of Trilateral Human Resource Studies*. 2014; 3(11): 48-31. Persian.
- [26] Jafari Navimipour N, Zareie BA model for assessing the impact of e-learning systems on employees' satisfaction. *Computers in Human Behavior*. 2015; 53: 475-485.

Citation: (Vancouver): Sarboland KH. [Providing an e-learning model on teachers' satisfaction of learning in Ardabil Islamic Azad University]. *Tech. Edu. J.* 2019; 13(2): 451-461.

 <http://dx.doi.org/10.22061/jte.2018.3281.1837>



COPYRIGHTS

© 2019 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

Investigation of the barriers developing e-learning in College of Agriculture, Bu-Ali Sina University (Comparison of the opinions between faculty members and graduate/postgraduate students)

H. Saadi*, M. Sepahpanah, Kh. Mirzayi

Agricultural Extension and Education Department, Faculty of Agriculture, Bu Ali Sina University, Hamedan, Iran

ABSTRACT

Submitted: 4 May 2018
Reviewed: 26 Jan 2018
Revised: 2 July 2018
Accepted: 29 August 2018

KEYWORDS:

Digital Divide
Training Technologies
Teaching-Learning
Quality of Training
Combined Learning

* Corresponding author
✉ 6010@jdamedan.ac.ir

Background and Objectives: New communication technologies (especially the Internet) have exciting capabilities to overcome barriers to learning and geographical access, and many higher education institutions are rapidly seeking to use these capabilities in learning, teaching and research. The use of new technologies in agricultural education is also very important for the following reasons, because on the one hand, technologies related to agriculture, food and natural resources are constantly and rapidly developing, and on the other hand, the low quality of training of agricultural specialists, food professionals and producers are recognized as part of the world food security problem. Unfortunately, in most countries, training human resources in agriculture is one of the most important priorities in development plans, and as a result, training programs have not been commensurate with the needs of production and labor market demands of the agricultural sector. The purpose of this study is to compare the views of faculty members and graduate/postgraduate students (MA and PhD) concerning the barriers and strategies for developing e-learning in the College of Agriculture, Bu-Ali Sina University..

Methods: The required data for this study have been developed using a survey method by questionnaire technique. In order to determine the reliability of the questionnaire, Cronbach's alpha coefficient was used. The amount of it for the 46 items of the faculty members of College of Agriculture' questionnaire was 0.84 and for the 46 items of the graduate/postgraduate students (MA and PhD)' questionnaire is 0.85. Population samples of this research were 63 faculty members selected based on census sampling and 280 graduate students selected by multistage random sampling with appropriate assignment. To identify the barriers of developing e-learning in Faculty of Agriculture of Bu-Ali-Sina University, factor analysis was used. To compare the results of both comments Wilcoxon test was used. .

Findings: The results of comparing the groups indicate that the responses of faculty members and students conform together in 37 items out of 46 items in the questionnaire; and they were inconsistent with each other in 9 items. In other words, 80.43% of respondents in the questionnaire had relatively similar comments and 19.57 % have different opinions..

Conclusion: In order to develop e-learning in universities and higher education centers of the country, it is suggested that investment be made in the training of manpower and training of skilled manpower, because the development of e-learning will fail without specialized and capable manpower, and it will increase the resilience of the traditional education system and make it more difficult for information technology to enter higher education. In addition, it is very important to pay attention to the nature of different educational disciplines in planning for the use of e-learning. e-learning cannot replace traditional education and should focus on courses and disciplines that the traditional education system is not able to answer or by using modern technologies can solve educational problems and succeed in them. Finally, it can be said that universities and educational institutions cannot overcome the obstacles to the development of e-learning without adopting a comprehensive and coherent approach, and their policy should be to direct and provide the necessary resources to facilitate the long process of e-learning.



NUMBER OF REFERENCES
34



NUMBER OF FIGURES
0



NUMBER OF TABLES
2

مقاله پژوهشی

بررسی موانع توسعه آموزش الکترونیکی در دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا (مقایسه نظرات اعضا هیأت علمی و دانشجویان دوره تحصیلات تکمیلی دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا)

خلیل میرزائی، حشمت اله سعدی، مرجان سپه پناه

گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: فناوری‌های ارتباطاتی جدید (به ویژه اینترنت) قابلیت‌های مهیجی برای غلبه بر موانع فراگیری و دسترسی جغرافیایی دارند و بسیاری از مؤسسه‌های آموزشی عالی، شتابان به دنبال استفاده از این قابلیت‌ها و امکانات در فراگیری، تدریس و تحقیق هستند. استفاده از فناوری‌های نوین در آموزش کشاورزی نیز بنابه به دلایل زیر بسیار با اهمیت است، زیرا از یک سو، فناوری‌های مربوط به کشاورزی، غذا و منابع طبیعی مدام و به صورت پرشتاب در حال توسعه هستند و از سوی دیگر، کیفیت پایین آموزش متخصصان کشاورزی، متخصصان و تولیدکنندگان مواد غذایی به عنوان بخشی از مشکل امنیت غذایی در جهان شناخته شده است. متأسفانه در بیش تر کشورها، آموزش منابع انسانی در کشاورزی جزء اولویت‌های مهم در طرح‌های توسعه است و در نتیجه، برنامه‌های آموزشی و تدریس نیز متناسب با نیازهای تولید و تقاضاهای بازار کار بخش کشاورزی نبوده است. هدف تحقیق، مقایسه نظرات اعضا هیأت علمی و دانشجویان دوره تحصیلات تکمیلی (کارشناسی ارشد و دکتری) در خصوص موانع و راهکارهای توسعه آموزش الکترونیکی در دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا است.

روش‌ها: اطلاعات مورد نیاز این پژوهش که با استفاده از روش پیمایشی انجام شده است، با بهره‌گیری از پرسشنامه جمع‌آوری شده است. به منظور تعیین پایایی پرسشنامه از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شده که میزان آن برای ۴۶ گویه پرسشنامه اعضا هیأت علمی ۰.۸۴ و برای ۴۶ گویه پرسشنامه دانشجویان ۰.۸۵ می‌باشد. جامعه نمونه تحقیق، شامل ۶۳ نفر از اعضا هیأت علمی دانشکده که به صورت تمام شماری و ۲۸۰ نفر از دانشجویان که به شیوه نمونه‌گیری تصادفی با انتساب متناسب انتخاب شده‌اند. جهت مشخص شدن موانع توسعه آموزش الکترونیکی در دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا از روش تحلیل عاملی استفاده شد. به منظور توافق سنجی، مقایسه نتایج حاصله و اظهار نظرات دو گروه اعضای هیأت علمی و دانشجویان، از آزمون آماری ویلکاکسون استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج مقایسه نشان می‌دهد که پاسخ اعضا هیأت علمی و دانشجویان مورد مطالعه در ۳۷ گویه از ۴۶ گویه موجود در دو پرسشنامه، با یکدیگر منطبق بوده و ۹ گویه با یکدیگر مغایرت دارند. به بیانی دیگر، (۴۳، ۸۰ درصد) پاسخ گویان در مورد سؤالات، نظرات تقریباً مشابهی داشته و (۵۷، ۱۹ درصد)، دارای نظراتی متفاوتی می‌باشند.

نتیجه‌گیری: به منظور توسعه آموزش الکترونیکی در دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی کشور پیشنهاد می‌شود، سرمایه‌گذاری در بخش آموزش نیروی انسانی و تربیت نیروی انسانی ماهر، صورت پذیرد، زیرا توسعه‌ی یادگیری الکترونیکی بدون وجود نیروی انسانی متخصص و توانمند، شکست خواهد خورد و مقاومت نظام سنتی آموزش را افزایش خواهد داد و راه ورود فناوری اطلاعات به آموزش عالی را دشوارتر خواهد ساخت. افزون بر این، توجه به ماهیت رشته‌های مختلف آموزشی در برنامه‌ریزی برای استفاده از یادگیری الکترونیکی بسیار با اهمیت است. یادگیری الکترونیکی نمی‌تواند جایگزین آموزش سنتی گردد و باید بر روی دروس و رشته‌هایی متمرکز شود که نظام آموزش سنتی قادر به پاسخ گویی مشکلات آن‌ها نیست یا با استفاده از فناوری‌های مدرن، امکان رفع مشکلات آموزشی و موفقیت در آن‌ها بیش تر است. در نهایت می‌توان گفت که دانشگاه‌ها و مؤسسه‌های آموزشی نمی‌توانند بدون اتخاذ یک رویکرد کل‌نگر و منسجم، بر موانع توسعه‌ی یادگیری الکترونیکی غلبه نمایند و خط مشی آن‌ها برای جهت‌دهی و تهیه‌ی منابع لازم، به منظور تسهیل فرآیند طولانی توسعه‌ی یادگیری الکترونیکی باید مشخص گردد.

دریافت: ۱۴ اردیبهشت ۱۳۹۷
داوری: ۰۵ تیر ۱۳۹۷
اصلاح: ۱۱ تیر ۱۳۹۷
پذیرش: ۰۷ شهریور ۱۳۹۷

واژگان کلیدی:
شکاف دیجیتالی
فناوری‌های آموزش
یاددهی-یادگیری
کیفیت آموزش
یادگیری ترکیبی

*نویسنده مسئول

✉ 6010@jdamedan.ac.ir

مقدمه

مسأله ارتقاء کیفیت آموزش همواره مورد توجه بوده است و روزه روز اهمیت بیش تری پیدا می‌کند [۱]. پیشرفت‌های اخیر در صنعت رایانه و اطلاع‌رسانی، ورود و ظهور شبکه‌های اطلاع‌رسانی و فناوری‌های

ارتباطی، شیوه‌ها و روش‌های جدیدی را پیش روی طراحان، برنامه‌ریزان، مدیران و مجریان برنامه‌های آموزشی قرار داده است. نفوذ فناوری‌های جدید اطلاعاتی به مراکز آموزشی، روابط ساده‌ی یاددهی-یادگیری را به طور کلی دگرگون ساخته است. به این ترتیب، با توسعه

مهارت های پایه ای فناوری اطلاعات را به خوبی نمی شناسد [۸]. در این نظام، موفقیت یادگیرنده به مهارت تکنیکی و فنی او در کاربرد رایانه و شبکه وابسته است [۹]. همچنین، بررسی میزان زیاد پیغام های رسیده و ارسال جواب ها، زمان بر است و نیاز به مهارت های مدیریت اطلاعات دارد [۱۰].

به طور کلی عوامل متعدد توسعه آموزش الکترونیکی را در سازمان ها، خصوصاً آموزش عالی با مشکل مواجه می کند که به عنوان موانع توسعه آموزش عالی محسوب می شوند و شناسایی آن ها در پیشبرد اهداف یک امر ضروری می باشد. براین اساس، هدف اصلی این تحقیق، مقایسه نظرات اعضاء هیأت علمی و دانشجویان دوره تحصیلات تکمیلی (کارشناسی ارشد و دکتری) در خصوص موانع توسعه آموزش الکترونیکی در دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا است.

مطالعات دو دهه اخیر در خصوص بررسی چالش ها و موانع پیش روی توسعه و راه اندازی دانشگاه الکترونیکی نشان می دهد که نبود امکانات سخت افزاری و نرم افزاری مطلوب، هزینه دسترسی به اینترنت، محدودیت پهنای باند، پایین بودن سرعت اینترنت و تأخیر در پاسخ گویی از جمله موانع بنیادی است که مورد اتفاق محققان و متخصصان این زمینه است (شی آ و همکاران [۱۱]؛ نوردی و کونارس [۱۲]؛ ژانگ و همکاران، [۱۳]؛ پارکر [۱۴]؛ جانسون و کوئتری [۱۵]؛ لاونج و ون در وستوزین [۱۶]؛ آنستد و همکاران [۱۷]؛ مورفی و دولی، [۱۸]؛ گرت [۱۹]؛ سانگ همکاران [۲۰]؛ تاکالانی [۲۱]؛ گولاتی [۲۲]؛ پتریدس [۲۳]؛ ویلسون و مور [۲۴]؛ پژوهشگران (مک فرسون و نونس [۲۵]؛ ارباسز و همکاران [۲۶]؛ کلسی و همکاران [۲۷]؛ گولاتی [۲۲]؛ آنستد و همکاران [۱۷] مسائلی نظیر فاصله زمانی میان استادان و دانشجویان، نحوه ایجاد انگیزه در دانشجویان برای شروع و ادامه دوره های الکترونیکی، ناتوانی دانشجویان در فهم اهداف دوره های برخط به دلیل حضور نداشتن استادان، کم سوادی یا بی سوادی در زمینه رایانه در بین استادان و دانشجویان، بی تجربگی اعضاء هیأت علمی در استفاده از فناوری تدریس و اعتبار آموزش های برخط و کیفیت دانش آموختگان آن یا وجود نداشتن آموزش برای استادان در زمینه فناوری آموزشی را به عنوان موانع توسعه یادگیری الکترونیکی بیان کرده اند. مسائلی نظیر شیوه های جذب دانشجو، وجود نداشتن استاندارد در زمینه یادگیری الکترونیکی، حقوق و دستمزد ناکافی برای اعضاء هیأت علمی، کمبود فضاهای تدریس مجهز به فناوری های جدید، شیوه ارزیابی دانشجویان و مسائل مالکیت معنوی مطالب و دوره های تحصیلی از دیگر موانع توسعه یادگیری الکترونیکی است که توسط محققان شناسایی شده است [۲۸]. سانگ و همکاران [۲۰] و لیبلین [۲۹] سطح تخصص استادان در آموزش مجازی را یک مسأله برای توسعه آموزش مجازی ذکر کرده اند. به زعم آنان، در حالی که دانشجویان در تدریس سنتی از سطح تخصص استادان خود اطمینان دارند، اما این مورد در آموزش مجازی با شک و تردید همراه است.

نتایج تحقیق نلسون و تامپسون [۳۰] نشان می دهد که کمبود وقت، نبود مشوق برای آموزش گران، مشغله کاری زیاد، نبود حمایت های مدیریتی، موانع اعتباری، کیفیت دوره ها، تماس با دانشجویان و کمبود

و نفوذ فناوری ارتباطات و اطلاعات در دانشگاه انتظار می رود الگوهای یادگیری متحول شده و بازنگری برنامه های درسی بیشتر مورد توجه قرار گیرد [۲].

فناوری های ارتباطاتی جدید (به ویژه اینترنت) قابلیت های مهیجی برای غلبه بر موانع فراگیری و دسترسی جغرافیایی دارند و بسیاری از مؤسسه های آموزشی عالی، شتابان به دنبال استفاده از این قابلیت ها و امکانات در فراگیری، تدریس و تحقیق هستند [۳].

استفاده از فناوری های نوین در آموزش کشاورزی نیز بنابه به دلایل زیر بسیار با اهمیت است، زیرا از یک سو، فناوری های مربوط به کشاورزی، غذا و منابع طبیعی مدام و به صورت پرشتاب در حال توسعه هستند و از سوی دیگر، کیفیت پایین آموزش متخصصان کشاورزی، متخصصان و تولیدکنندگان مواد غذایی به عنوان بخشی از مشکل امنیت غذایی در جهان شناخته شده است. متأسفانه در بیش تر کشورها، آموزش منابع انسانی در کشاورزی جزء اولویت های مهم در طرح های توسعه است و در نتیجه، برنامه های آموزشی و تدریس نیز متناسب با نیازهای تولید و تقاضاهای بازار کار بخش کشاورزی نبوده است [۳].

مؤسسه های آموزشی به دلایل زیر از به کارگیری یادگیری الکترونیکی در فرآیند آموزش استقبال می نمایند:

- رشد فناوری اطلاعات: یادگیری الکترونیکی در حال تبدیل شدن به یک ابزار آرمانی برای آموزش یادگیری است؛
 - اطلاعات غنی: یادگیری الکترونیکی امکان دست یابی استادان و دانشجویان به منابع اطلاعاتی غنی در هر مکان و زمانی را فراهم می آورد؛
 - راهبرد یادگیری جایگزین: یادگیری الکترونیکی می تواند به کسانی که قبلاً در حاشیه قرار گرفته بودند (مانند دانشجویان معلول) امکان دسترسی و استفاده از فرآیند یادگیری را بدهد؛
 - یادگیری ترکیبی: یادگیری الکترونیکی می تواند برگزاری کلاس های سنتی را با آزاد کردن منابع ارزشمند و گسترش ارائه آموزش به تعداد بیش تری از دانشجویان سنتی، تکمیل نماید [۴].
- اگرچه یادگیری الکترونیکی در کشورهای توسعه یافته به طور فزاینده برای دست یابی به دانشجویان سنتی و غیرسنتی مورد پذیرش قرار گرفته، اما هنوز در کشورهای درحال توسعه ناشناخته است و به عنوان یک رهیافت آموزشی مورد استفاده قرار نمی گیرد [۵]. این درحالی است که یادگیری الکترونیکی امکانات فوق العاده ای در حل بسیاری از مسائل و مشکلات نظام های آموزشی از جمله نظام آموزش کشاورزی (مانند محدودیت منابع مالی، عدم توجه به پرورش خلاقیت و توان ابتکاری یادگیرندگان، استفاده اندک از فناوری های آموزش از راه دور و اینترنت، ارتباط اندک دانشجویان کشاورزی با مجامع علمی بین المللی، ارتباط اندک نظام آموزش کشاورزی با بخش خصوصی، عدم تطابق نظام آموزش کشاورزی با تغییرات جهانی، به کارگیری روش های تدریس نامناسب، عدم یادگیر-محوری در آموزش کشاورزی و عدم ارتباط های فراسازمانی) دارد [۶].

چنانچه منیعی [۷] در مقاله خود به این مطلب اذعان داشته است که نظام عرضه و تقاضای آموزش عالی هنوز درک دقیقی از فضاهای مجازی ندارد و با قابلیت ها و کارکردهای آن به خوبی آشنا نیست و هنوز

تکمیلی دانشکده کشاورزی و مشخص شدن برآورد واریانس جامعه، از فرمول کوکران استفاده شد که حجم نمونه ۲۱۹ نفر برآورد گردید. در این تحقیق از نمونه گیری تصادفی با انتساب متناسب استفاده شد. در مرحله نخست، تعداد رشته های آموزشی و نیز اعضاء هیأت علمی و دانشجویان شاغل به تحصیل در دوره کارشناسی ارشد و دکتری هریک از گروه ها مشخص شد. در مرحله بعد، با توجه به تعداد کل دانشجویان دوره دکتری (۳۹ نفر) و اعضاء هیأت علمی موجود در گروه های آموزشی (۶۳ نفر) که عملاً زیر ۲۰۰ نفر بودند، به صورت تمام شماری در نظر گرفته شد. در ادامه با بهره گیری از فرمول کوکران، از بین ۳۵۰ نفر دانشجوی دوره کارشناسی ارشد، ۱۸۰ نفر به عنوان حجم نمونه انتخاب شد. به این ترتیب، حجم نمونه اعضاء هیأت علمی ۶۳ نفر، و دانشجویان دوره دکتری ۳۹ نفر و دانشجویان دوره کارشناسی ارشد ۱۸۰ نفر لحاظ شد (مجموع حجم نمونه دانشجویان دوره دکتری و ارشد، ۲۱۹ نفر). به منظور گردآوری داده ها از پرسشنامه ای با ۴۶ گویه با طیف لیکرت ۵ تایی و ۳ سؤال بسته در انتها استفاده شد. دقت شاخص ها و گویه ها در پرسشنامه یا روایی صوری توسط متخصصان فن شامل: اعضاء هیأت علمی گروه ترویج و آموزش کشاورزی و علوم تربیتی مورد تأیید قرار گرفته است.

برای بررسی پایایی ابزار تحقیق پرسشنامه از روش آلفای کرونباخ استفاده گردید. میزان قابلیت اعتماد برای ۴۶ گویه پرسشنامه که پس از بررسی منابع و پیشینه تحقیق به دست آمد) و ویژه اعضاء هیأت علمی ۰،۸۴ بوده و میزان قابلیت اعتماد برای ۴۶ گویه پرسشنامه ویژه دانشجویان دوره تحصیلات تکمیلی ۰،۸۵ است، که نشان از پایایی بالای ابزار تحقیق در سنجش متغیرهاست. میزان آلفای کرونباخ کلی برای پرسشنامه اعضاء هیأت علمی، ۰،۸۶ و برای پرسشنامه دانشجویان، ۰،۸۸ می باشد.

در بخش توصیف داده ها، از آماره های توصیفی مانند فراوانی، درصد، میانه، مد، انحراف معیار، واریانس، میانگین و موارد دیگر بهره گرفته شد. در فرایند تحقیق، به منظور بررسی و شناسایی موانع توسعه آموزش الکترونیکی، نخست از روش تحلیل عاملی استفاده شد. همچنین، به منظور مقایسه بین نظرات اعضاء هیأت علمی و دانشجویان دوره تحصیلات تکمیلی با توجه به جنس متغیرها که متغیرهای رتبه ای هستند، از آزمون ویلکاکسون استفاده شد که با بهره گیری از نرم افزار SPSS/Win_{۱۶} انجام گردید.

نتایج و بحث

بر اساس داده های گردآوری شده، ۷۴،۶ درصد اعضاء هیأت علمی مرد و مابقی (۲۵،۴ درصد) زن بوده اند. همچنین میانگین سن آن ها ۳۹،۰۶ سال با انحراف معیار ۵،۹۴۲ بوده است. آن ها در رشته های مختلف تدریس می کنند. ۳،۲ درصد از آن ها دارای مرتبه استادی، ۱۲،۷ درصد دانشیار، ۸۲،۵ درصد استادیار و ۱،۶ درصد مربی بوده و میانگین سابقه تدریس آن ها ۷،۴۳ سال می باشد.

با توجه به یافته های تحقیق، ۶۰ درصد دانشجویان مورد مطالعه مرد و ۴۰ درصد زن هستند. میانگین سن دانشجویان مورد مطالعه، ۲۸،۲۲ سال می باشد. در حدود ۹۵،۴ دانشجویان تحصیلات تکمیلی دانشکده

تجهیزات مربوط، عمده ترین موانع کاربرد آموزش از راه دور برای برنامه های آموزش کشاورزی است. از طرفی طبق تحقیق پاندا و میسرا [۳۱] دسترسی کم به اینترنت و وجود نداشتن آموزش درباره یادگیری الکترونیکی که به دلیل خط مشی سازمانی و طرح آموزشی برای یادگیری الکترونیکی است، مهم ترین موانع توسعه یادگیری الکترونیکی است.

در پژوهشی مونگانیا [۳۲] به هفت مانع فردی یا وضعیت خلقی، سبک یادگیری، موانع آموزشی، موانع مربوط به موقعیت، موانع سازمانی، تناسب محتوا، موانع مربوط به فناوری و ماهیت متغیر فناوری به عنوان موانع یادگیری الکترونیکی اشاره شده است که جانسون و کوتیز [۱۵] نیز قبلاً در مطالعه ای ضمن بیان همین موانع، موانع دیگری همچون پیچیدگی نظام های شبکه ای، کمبود ثبات در محیط های برخط و توافق محدود درباره مقدار مشارکت مورد نیاز برای موفقیت در یادگیری الکترونیکی را بیان داشته اند. میلر و می یان [۳۳] نداشتن سابقه کار با فناوری، شرکت نکردن در دوره های برخط در گذشته، کمبود پشتیبانی اجتماعی در محل، کمبود منابع و شکاف دیجیتالی را موانع توسعه یادگیری الکترونیکی بیان داشته اند.

در مطالعات دیگری، پشتیبانی اجرایی، سخت افزاری و نرم افزاری ضعیف، مشکلات در تلفیق برنامه درسی، نگرش و دانش آموزش گر درباره کامپیوتر، کمبود حمایت های فنی، موانع مربوط به اتصال به اینترنت و موضوعات مالکیت معنوی و نگرانی در خصوص از دست دادن استقلال و زندگی شخصی، مهم ترین موانع استفاده از فناوری های اطلاعات و ارتباطات در محیط های دانشگاهی معرفی شده اند [۳۴].

در خصوص مسائل و راهکارهای یادگیری الکترونیکی در کشور ایران با تأکید بر آموزش عالی، مطالعات فیضی و رحمانی [۳۵] نشان می دهد که مسائل مربوط به زمینه های مخابراتی کشور و دسترسی نداشتن دانشجویان به رایانه و خط ارتباطی مناسب از دیدگاه دانشجویان، موجب عدم موفقیت در پیاده سازی یادگیری الکترونیکی می شوند و از دیدگاه صاحب نظران، عکس العمل افراد ذی نفع به رویکرد یادگیری الکترونیکی، ناتوانی این رویکرد در انتقال فرهنگ دانشگاهی، چالش های اجرایی در دفعات نخست، مسائل پیش رو در تألیف طرح در الکترونیکی، مشکلات زمینه های مخابراتی کشور، نارسایی در امکانات مناسب نرم افزاری و هزینه های سخت افزاری و همچنین، تشدید مدرک گرایی دانشجویان، نواقص اجتماعی غیر حضوری بودن این نوع یادگیری و دسترسی ناکافی دانشجو به رایانه مناسب، موانع و چالش های موجود در این راه هستند.

روش تحقیق

پژوهش حاضر به صورت پیمایشی انجام شده است. جامعه آماری تحقیق، شامل کلیه دانشجویان دوره های کارشناسی ارشد و دکتری شاغل به تحصیل در نیم سال دوم سال تحصیلی ۹۵-۱۳۹۴ و اعضاء هیأت علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سیناست که تعدادی از آن ها از طریق نمونه گیری، انتخاب شده و از نظرات آن ها استفاده خواهد شد. به منظور تعیین حجم نمونه در این تحقیق، پس از انجام یک پیش آزمون بر روی ۳۰ نفر از دانشجویان پسر و دختر دوره تحصیلات

جدول ۱: میزان آلفای کرونباخ گویههای پرسشنامه
Table 1: Chronbach's alpha of the items of the questionnaire

No.	Item	α
1	Limited access to computers and online communication for students	0.704
2	Old computer system	0.724
3	Lack of technical and administrative support to maintain e-learning equipments	0.694
4	Low speed internet and the actual bandwidth	0.713
5	Lack of coverage of optical fiber	0.725
6	Fluctuation in Internet speed and lack of real speed	0.803
7	Lack of a comprehensive program for network security in e-learning	0.819
8	Less compatibility applications with a network of e-learning	0.826
9	Lack of investment and credit for the development of the needed Infrastructure for e-learning	0.699
10	High cost of setting up an educational technology equipment	0.723
11	The high costs preparation and production of material for the content of e- learning and updating them	0.726
12	High cost of Internet service	0.744
13	Lack of funds for the development of e-learning in universities	0.735
14	Deficiency or absence of local manufacturing facilities, and components required for e-learning	0.762
15	Absence or lack of incentives for virtual teaching	0.799
16	High cost of the electronic library in the universities	0.780
17	Possible limitations of laboratory sessions through e-learning	0.716
18	Lack of enough training in the field of educational technology for the students	0.728
19	Lack of the faculty access to individuals to solve problems in the field of e-learning	0.738
20	Requiring a lot of time preparing the students	0.683
21	Lack of (User friendly) and non-dynamic software in the e-learning courses	0.673
22	Lack of policy for the implementation and appropriate strategic management of the development of educational technology in universities	0.666
23	Lack of transparency in e -learning goals.	0.724
24	Lack of development of e-learning at high management level and those involved in educational planning	0.766
25	Lack of necessary policy to certify or endorse the content, quality and structure of electronic courses in universities	0.679
26	Lack of giving priority to the e-learning in the comprehensive program of ICT development in the country	0.727
27	Lack of attempt of administrators for culture-building in developing e- learning in the countries	0.836
28	Low potential for evaluating progress in learning courses	0.701
29	Low e-learning system for the continuity of learning activities by the faculty	0.719
30	Low e-learning system in terms of providing feedback by the faculty	0.805
31	Poor time management tools and planning for individual students	0.804
32	The low level of the learner or instructor permission to change the Presentation of the course	0.813
33	The low proportion of structure with the needs of individuals or groups in the e-learning system	0.819
34	Low rates of encourage for e-learning system in the relationship between the learner and teacher	0.684
35	The low level devices for e-learning system to express ideas for teachers and learners	0.654
36	Lack of full cooperation of the Ministry of Science and the Ministry of Communications and Information Technology	0.796
37	Insufficient faculty expert regarding the new educational technologies	0.667
38	Unfamiliarity of planners and administrators with the concept of e-learning applications	0.710
39	Stakeholders' opposition with e-learning methods	0.700
40	Unfamiliarity of students with methods of communicating with faculty members using e-learning	0.680
41	Lack of faculty members interest for e-learning	0.645
42	Excessive dependence students' learning on computers and neglecting from teachers' guidance	0.718
43	Faculty members' resistance to change and their worries regarding electronic technology	0.711
44	Lack of experienced faculty on the e-learning and e-teaching units	0.741
45	Low ability of learners to perform individual operations which finally leads to spending more time with the faculty	0.725
46	Inability of faculty to change the order of presentation of the course	0.715

رشته زراعت (با ۵۰ نفر) و کم ترین فراوانی مربوط به دانشجویان رشته ترویج و آموزش کشاورزی (با ۱۳ نفر) می باشد. در این بخش، ابتدا با استفاده از آزمون ناپارامتریک کولموگروف-اسمیرنوف نرمال بودن توزیع داده ها بررسی شد و سپس با استفاده از آزمون آماری ویلکاکسون، دیدگاه های اعضای هیأت علمی دانشکده و

کشاورزی، دارای سنی بین ۲۳ تا ۳۵ سال بوده و مابقی (۴,۶ درصد)، بین ۳۶ تا ۴۹ سال می باشند. رشته/ گرایش تحصیلی دانشجویان مورد مطالعه شامل ترویج و آموزش کشاورزی، بیوتکنولوژی، خاک شناسی، زراعت، باغبانی، علوم دامی، آبیاری و زهکشی، ماشین های کشاورزی، گیاه پزشکی بوده که بیش ترین فراوانی دانشجویان، مربوط به دانشجویان

جدول ۲: مقایسه نظرات اعضاء هیأت علمی و دانشجویان تحصیلات تکمیلی (کارشناسی ارشد و دکتری) دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا
Table 2: The comparison of faculty members and students' comments in Bu-Ali Sina College of Agriculture

No.	Item	Z value	Sig.	Adaptation/ difference
1	Limited access to computers and online communication for students	1.338	0.181	Adaptation
2	Old computer system	5.570	**0.000	Difference
3	Lack of technical and administrative support to maintain e-learning equipment	5.915	***0.000	Difference
4	Low speed internet and the actual bandwidth	1.648	0.099	Adaptation
5	Lack of coverage of optical fiber	0.161	0.872	Adaptation
6	Fluctuation in Internet speed and lack of real speed	0.856	0.392	Adaptation
7	Lack of a comprehensive program for network security in e-learning	1.463	0.143	Adaptation
8	Less compatibility applications with a network of e-learning	0.147	0.883	Adaptation
9	Lack of investment and credit for the development of the needed Infrastructure for e-learning	01.657	0.097	Adaptation
10	High cost of setting up an educational technology equipment	0.120	0.904	Adaptation
11	The high costs preparation and production of material for the content of e- learning and updating them	1.377	0.169	Adaptation
12	High cost of Internet service	0.651	0.515	Adaptation
13	Lack of funds for the development of e-learning in universities	0.168	0.867	Adaptation
14	Deficiency or absence of local manufacturing facilities, and components required for e-learning	0.569	0.570	Adaptation
15	Absence or lack of incentives for virtual teaching	1.635	0.102	Adaptation
16	High cost of the electronic library in the universities	0.322	0.748	Adaptation
17	Possible limitations of laboratory sessions through e-learning	0.086	0.932	Adaptation
18	Lack of enough training in the field of educational technology for the students	0.577	0.564	Adaptation
19	Lack of the faculty access to individuals to solve problems in the field of e-learning	2.077	*0.038	Difference
20	Requiring a lot of time preparing the students	2.916	*0.004	Difference
21	Lack of (User friendly) and non-dynamic software in the e-learning courses	0.081	0.935	Adaptation
22	Lack of policy for the implementation and appropriate strategic management of the development of educational technology in universities	2.452	*0.014	Difference
23	Lack of transparency in e-learning goals.	0.670	0.503	Adaptation
24	Lack of development of e-learning at high management level and those involved in educational planning	1.822	0.068	Adaptation
25	Lack of necessary policy to certify or endorse the content, quality and structure of electronic courses in universities	1.713	0.087	Adaptation
26	Lack of giving priority to the e-learning in the comprehensive program of ICT development in the country	1.863	0.062	Adaptation
27	Lack of attempt of administrators for culture-building in developing e- learning in the countries	4.565	**0.000	Difference
28	Low potential for evaluating progress in learning courses	1.782	0.075	Adaptation
29	Low e-learning system for the continuity of learning activities by the faculty	0.603	0.546	Adaptation
30	Low e-learning system in terms of providing feedback by the faculty	0.899	0.369	Adaptation
31	Poor time management tools and planning for individual students	0.861	0.389	Adaptation
32	The low level of the learner or instructor permission to change the Presentation of the course	0.245	0.806	Adaptation
33	The low proportion of structure with the needs of individuals or groups in the e-learning system	0.815	0.415	Adaptation
34	Low rates of encourage for e-learning system in the relationship between the learner and teacher	0.967	0.333	Adaptation
35	The low level devices for e-learning system to express ideas for teachers and learners	1.271	0.204	Adaptation
36	Lack of full cooperation of the Ministry of Science and the Ministry of Communications and Information Technology	1.806	0.071	Adaptation
37	Insufficient faculty expert regarding the new educational technologies	1.076	0.282	Adaptation
38	Unfamiliarity of planners and administrators with the concept of e-learning applications	2.179	*0.029	Difference
39	Stakeholders' opposition with e-learning methods	0.097	0.923	Adaptation
40	Unfamiliarity of students with methods of communicating with faculty members using e-learning	1.400	0.162	Adaptation
41	Lack of faculty members interest for e-learning	1.902	0.057	Adaptation
42	Excessive dependence students' learning on computers and neglecting from teachers' guidance	0.242	0.809	Adaptation
43	Faculty members' resistance to change and their worries regarding electronic technology	0.132	0.895	Adaptation
44	Lack of experienced faculty on the e-learning and e-teaching units	0.848	0.396	Adaptation
45	Low ability of learners to perform individual operations which finally leads to spending more time with the faculty	4.291	**0.000	Difference
46	Inability of faculty to change the order of presentation of the course	5.020	**0.000	Difference

* Significance in 5 percent level

** Significance in 10 percent level

دانشجویان مورد مطالعه، با یکدیگر مقایسه شد.

همکاری کامل وزارت علوم و وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات برای گسترش دوره های الکترونیکی، ناکافی بودن اعضای هیأت علمی متخصص در زمینه فناوری های آموزشی جدید، مقابله و مخالفت افراد ذی نفع با روش های یادگیری الکترونیکی، ناآشنایی اعضای هیأت علمی با شیوه های برقراری ارتباط با دانشجویان در آموزش الکترونیکی، نبود علاقه در اعضای هیأت علمی برای آموزش الکترونیکی، امکان وابستگی بیش از حد دانشجویان به آموزش رایانه ای و غافل شدن از راهنمایی های استادان، مقاومت اعضای هیأت علمی در برابر تغییر و نگرانی آن ها از فناوری الکترونیکی، نبود تجربه در اعضای هیأت علمی در زمینه تدریس واحدهای الکترونیکی در آموزش الکترونیکی.

اما، پاسخ اعضای هیأت علمی و دانشجویان مورد مطالعه، در موارد ذیل دارای تفاوت معناداری می باشند. در حقیقت، در گویه های، پاسخ دو گروه با یکدیگر مغایر بوده و هر یک نظرات متفاوتی در مورد سؤالات از خود ابراز نموده اند:

قدیمی بودن سیستم های رایانه ای در دانشکده کشاورزی (در سطح ۹۹ درصد تفاوت معناداری دارد)، نبود پشتیبانی فنی و اداری برای نگهداری تجهیزات فراگیری الکترونیکی (در سطح ۹۹ درصد تفاوت معناداری دارد)، عدم دسترسی اعضای هیأت علمی به افراد حقیقی برای رفع مشکلات خود در زمینه تدریس در آموزش الکترونیکی (در سطح ۹۵ درصد تفاوت معناداری دارد)، نیاز به زمان زیاد برای آماده نمودن دانشجویان (در سطح ۹۵ درصد تفاوت معناداری دارد)، نبود سیاست های اجرایی و مدیریت راهبردی مناسب برای توسعه فن آوری های آموزشی در دانشگاه ها (در سطح ۹۵ درصد تفاوت معناداری دارد)، عدم تلاش متولیان امر در خصوص فرهنگ سازی در زمینه توسعه آموزش الکترونیکی در کشور (در سطح ۹۹ درصد تفاوت معناداری دارد)، ناآشنایی برنامه ریزان و مسئولان اداری با مفهوم کاربردهای یادگیری الکترونیکی (در سطح ۹۵ درصد تفاوت معناداری دارد)، پایین بودن توانایی یادگیرندگان برای انجام فعالیت های فردی و صرف زمان بیشتر توسط اعضای هیأت علمی (در سطح ۹۹ درصد تفاوت معناداری دارد)، عدم توانایی اعضای هیأت علمی به تغییر ترتیب دوره در ارائه درس (در سطح ۹۹ درصد تفاوت معناداری دارد). به بیانی دیگر، می توان گفت که در پژوهش حاضر، ۳۷ گویه از ۴۶ گویه موجود در دو پرسشنامه، با یکدیگر منطبق بوده و ۹ گویه با یکدیگر مغایرت دارند. یعنی، (۸۰،۴۳ درصد) پاسخگویان، نظرات تقریباً مشابهی داشته و (۱۹،۵۷ درصد)، دارای نظراتی متفاوتی می باشند.

نتیجه گیری

براساس تحقیق حاضر، از دیدگاه اعضای هیأت علمی و دانشجویان دوره تحصیلات تکمیلی، موانع موجود در مسیر توسعه آموزش الکترونیکی در دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا، علاوه بر موارد یادشده، نوسان شدید سرعت اینترنت، پایین بودن سرعت اینترنت، فیلترینگ شدید اینترنت، قطع و وصل شدن اینترنت، پایین بودن پهنای واقعی باند، محدودیت در امکان دانلود مطالب علمی، عدم عضویت دانشگاه در پایگاه های اطلاعاتی و علمی، هزینه بالای استفاده از اینترنت در منزل،

در بررسی این اظهارنظرها، با توجه به جنس متغیرها که متغیرهای رتبه ای هستند از آزمون ویلکاکسون استفاده شد و با توجه به جدول ۲، ۴۶ گویه موجود در پرسشنامه های اعضای هیأت علمی و دانشجویان مورد نظر باهم مقایسه گردید. این گویه ها از بررسی منابع و پیشینه تحقیق و نیز استفاده از نظر متخصصان و صاحب نظران حوزه آموزش به دست آمده است. علاوه بر مقایسه بین نظرات گروه های پاسخ گو، انطباق نظر، یا مغایرت و نیز سطح معنی داری آن ها بررسی شد.

براساس نتایج حاصله از جدول ۲، بین پاسخ گروه یادشده به گویه های زیر، تفاوت معناداری وجود ندارد. به عبارت دیگر، نتایج حاصله از پاسخ گروه های مورد مطالعه در گویه های ذیل، با یکدیگر هم خوانی دارد: دسترسی محدود اعضای هیأت علمی به رایانه و خط ارتباطی مناسب، پایین بودن سرعت اینترنت و پهنای باند واقعی آن در دانشکده کشاورزی، عدم پوشش فیبر نوری در تمام نقاط کشور، نوسان سرعت اینترنت و واقعی نبودن سرعت آن با کیفیتی که بیان می گردد، نبود یک برنامه جامع برای امنیت شبکه در آموزش الکترونیکی، قابلیت سازگاری پایین نرم افزارهای کاربردی با شبکه در آموزش الکترونیکی، کمبود سرمایه گذاری و اعتبارات در زمینه توسعه زیرساخت های مورد نیاز برای یادگیری الکترونیکی، هزینه بالای راه اندازی تجهیزات فناوری آموزشی، هزینه زیاد تهیه و تولید مطالب و محتوای درسی در آموزش الکترونیکی و به روز نمودن آن ها، هزینه بالای ارائه خدمات اینترنتی، عدم تخصیص بودجه های ویژه جهت توسعه آموزش الکترونیکی در دانشگاه ها، کمبود یا نبود تولید بومی امکانات، عناصر و اجزای لازم برای آموزش الکترونیکی، نبود یا کمبود مشوق ها برای تدریس مجازی، هزینه بالای ایجاد کتابخانه الکترونیکی در دانشگاه ها، محدودیت امکان برگزاری جلسات آزمایشگاهی از طریق یادگیری الکترونیکی، نبود آموزش لازم در زمینه فناوری های آموزشی برای اعضای هیأت علمی، کمبود نرم افزارهای کاربر دوست و ناپویا در دوره های آموزش الکترونیکی، شفاف نبودن اهداف آموزش الکترونیکی، عدم گسترش آموزش الکترونیکی در سطح مدیران ارشد و دست اندرکاران برنامه ریزی آموزشی، نبود سیاست های لازم برای تصدیق یا تأیید محتوا، کیفیت و ساختار دوره های الکترونیکی در دانشگاه ها، عدم اولویت بخشی به امر آموزش الکترونیکی، در برنامه جامع توسعه ICT در کشور، پایین بودن امکانات برای ارزیابی پیشرفت یادگیری در دوره ها، پایین بودن امکانات سیستم آموزش الکترونیکی برای تداوم بخشی فعالیت های یادگیری توسط اعضای هیأت علمی، پایین بودن امکانات سیستم آموزش الکترونیکی از نظر فراهم کردن امکان بازخورد توسط اعضای هیأت علمی، پایین بودن ابزارهای مدیریت زمان و برنامه ریزی برای تک تک دانشجویان به منظور سازمان دهی فعالیت های شان در سیستم آموزش الکترونیکی، پایین بودن میزان اجازه به یادگیرنده یا آموزش دهنده برای تغییر در نحوه ارائه درس، پایین بودن میزان تناسب ساختار با نیازهای فردی یا گروهی سیستم آموزش الکترونیکی، پایین بودن میزان تشویق سیستم آموزش الکترونیکی در ارتباط بین یادگیرنده و یاددهنده، پایین بودن میزان ابزارهای سیستم آموزش الکترونیکی برای بیان ایده های اساتید به یادگیرندگان، عدم

- [3] Raab R, Ellis W, Abdon B. Multi sectoral partnerships in e-learning: A potential force for improved human capital development in the Asia pacific. *The Internet & Higher Education*. 2002; 4(3/4), 217-229.
- [4] Spender D. E-learning: Is universities prepared? In online learning in a borderless market. *Conference proceedings of Griffiths University Gold Coast Campus* (pp.59-63). Canberra: Department of Education, Training and Youth Affairs; 2001.
- [5] Abdon B R, Ninomiya S, Raab RT. E-learning in higher education makes its debut in Cambodia: the provincial business education project. *International Review of Research in Open Distance Learning*. 2007; 8(1): 1-14.
- [6] Zare A, Zolali N. Situation of Agricultural education system in current situation and future forecast. *Proc. of the Scientific Conference on Agricultural Education in the country* (pp.131-150). Tehran: Tarbiat Modares University; 2006. Persian.
- [7] Moniee R. Developing of distance education in higher education: challenge & opportunism. *Journal of Rahyaft*. 2004; 31(1): 43-53. Persian.
- [8] Shuster G, Learn C, Duncan R. A strategy for involving on-campus and distance students in a nursing research course. *Journal of Contain Education Nurse*. 2003; 34(3): 108-15.
- [9] Thurmond V. Defining interaction and strategies to enhance interactions in Web-based courses. *Nurse Education Journal*. 2003; 28(5): 237-241.
- [10] Shea P, Pickett, A, Sauli C. Increasing access to higher education: a study of the diffusion of online teaching among 913 college faculties. *International Review of Research in Open and Distance Learning*. 2005; 6(2): 1- 27.
- [11] Nordheim GJ, Connars JJ. The perceptions and attitudes of northwest agricultural instructors toward the use of computers in agricultural education programs. *Proc. of the 24th Annual National Agricultural Education Research Meeting* (pp. 320- 329), Las Vegas; 1997.
- [12] Zhang W, Niu, J, Jiang G. Web-based Education at conventional universities in China: A Case Study. *International Review of Research in Open and Distance Learning*. 2002; 2(2): 1-24.
- [13] Parker MB. Three Pillars of Technology-enhanced e-Learning. *Proc. of the 4th Annual World Wide Web Conference* (pp. 12-18); 2002.
- [14] Jansen Van Vuuren, JC, Coetzee FP. ICT education and training in sub-Saharan Africa. issues in informing science and information technology education, Pretoria; 2004.
- [15] Lautenbach G, Vanderwesthuizen D. *Professional development of the online instructor in higher education: a programmer for web-based higher education*. Paper presented in the 4th Annual Conference. Bellville: University of Stellenbosch Business School; 2002.
- [16] Anstead T., Ginzburg R, Mike K, Belloli R. *Using Technology to Further the Dine College Mission*, Michigan: University of Michigan Business School; 2004.
- [17] Murphy TP, Dooley KE. Perceived strengths, weakness, نبود زیرساخت های مخابراتی مناسب، عدم آشنایی و دانش کافی در زمینه همه جنبه های اینترنت، قدیمی بودن و ناکارآمدی سیستم ها و تجهیزات رایانه ای دانشکده، محدودیت حجم دانلود منابع و اطلاعات علمی و عدم وجود امنیت کافی در خطوط اینترنت می باشد. براساس یافته های این تحقیق، نظرات اکثریت اعضاء هیأت علمی و دانشجویان مورد مطالعه در خصوص موانع توسعه آموزش الکترونیکی تقریباً مشابه بود. به بیانی دیگر، می توان گفت که در پژوهش حاضر، ۳۷ گویه از ۴۶ گویه موجود در دو پرسشنامه، با یکدیگر منطبق بوده و ۹ گویه با یکدیگر مغایرت دارند. یعنی، (۴۳، ۸۰ درصد) پاسخ گویان، نظرات تقریباً مشابهی داشته و (۵۷، ۱۹ درصد)، دارای نظراتی متفاوتی می باشند. بنابراین به منظور توسعه آموزش الکترونیکی در دانشگاه ها و مراکز آموزش عالی کشور پیشنهاد می شود، سرمایه گذاری در بخش آموزش نیروی انسانی و تربیت نیروی انسانی ماهر، صورت پذیرد، زیرا توسعه ی یادگیری الکترونیکی بدون وجود نیروی انسانی متخصص و توانمند، شکست خواهد خورد و مقاومت نظام سنتی آموزش را افزایش خواهد داد و راه ورود فناوری اطلاعات به آموزش عالی را دشوارتر خواهد ساخت. افزون بر این، توجه به ماهیت رشته های مختلف آموزشی در برنامه ریزی برای استفاده از یادگیری الکترونیکی بسیار با اهمیت است. یادگیری الکترونیکی نمی تواند جایگزین آموزش سنتی گردد و باید بر روی درس و رشته هایی متمرکز شود که نظام آموزش سنتی قادر به پاسخ گویی مشکلات آن ها نیست یا با استفاده از فناوری های مدرن، امکان رفع مشکلات آموزشی و موفقیت در آن ها بیش تر است. در نهایت می توان گفت که دانشگاه ها و مؤسسه های آموزشی نمی توانند بدون اتخاذ یک رویکرد کل نگر و منسجم، بر موانع توسعه ی یادگیری الکترونیکی غلبه نمایند و خط مشی آن ها برای جهت دهی و تهیه ی منابع لازم، به منظور تسهیل فرآیند طولانی توسعه ی یادگیری الکترونیکی باید مشخص گردد.

مشارکت نویسندگان

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

تشکر و قدردانی

از تمام کسانی که ما را در انجام این پژوهش یاری رساندند تشکر و قدردانی داریم.

تعارض و منافع

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

منابع و مآخذ

- [1] Zolfaghari M, Mehrdad N, ParsaYekta Z, SalmaniBarugh N, Bahrani N. (2007).The effect of lecture and e-learning methods on learning mother and child health course in nursing students. *Iranian Journal of Medical Education*. 2007; 7(1): 31-38. Persian.
- [2] Fathnejad F, Mokhtari A. Virtual education: the third generation. *Monthly magazine Tadbir*. 2007; 18: 183. Persian.

- education. *Research Study from the EDUCAUSE Center for Applied Research, ECAR*. 2003; 3: 1-88.
- [26] Kelsey KD, Lindner JR, Dooley KE. Agricultural education at a distance: let s hear from the students. *Journal of Agricultural Education*. 2002; 43(4): 24-32.
- [27] Lieblein E. Critical factors for successful delivery of online programs. *Internet & Higher Education*. 2000; 3(3): 161-174.
- [28] Nelson SJ, Thompson, G. W. Barriers perceived by administrators and faculty regarding the use of distance education technologies in pre-service programs for secondary agricultural education teachers. *Journal of Agricultural Education*. 2005; 46(4): 65-78.
- [29] Panda S, Mishra S. e-learning in a mega open university: faculty attitude. *Barriers and Motivators. Educational Media International*. 2007; 44(4): 40-55.
- [30] Mungania P. The seven e-learning barriers facing employees. report for Masie center learning consortium; 2003.
- [31] Miller MT, Mei-Yan L. Serving non-traditional learners in e-learning environments: building successful communities in the virtual campus. *Educational Media International*. 2003; 40(1/2): 163 -178.
- [32] Schoepp K. Barriers to integration in a technology rich environment. *Learning and Teaching in Higher Education Gulf perspective*. 2005; 2(3): 1-24.
- [34] Fayzi, K., & Rahmani, M. Problems and solutions of e-learning in Iran. *Quarterly Journal of Research and Planning in Higher Education*. 2003; 33(3): 99-120. Persian.
- opportunities and threats impacting the diffusion of distance education technologies in a college of agriculture and soil sciences. *Journal of Agricultural Education*. 2000; 41(4): 12-32.
- [18] Grant M. Five key barriers facing organizations in e-learning. E-learn Campus Corporation; 2004.
- [19] Song L, Singleton ES, Hill JR, Koh MH. Improving online learning: student perceptions of useful and challenging characteristics. *Internet and Higher Education*. 2004; 7(1): 59-70.
- [20] Takalani T. *Barriers to e-learning amongst postgraduate black students in higher education in South Africa*, (master's Thesis), Stellenbosch University; 2008.
- [21] Gulati S. Technology-enhanced learning in developing nations: a review. *International Review of Research in Open and Distance Learning*. 2008; 9(1): 1-16.
- [22] Petrides LA. Web-based technologies for distributed (or distance) learning: creating learning-centered educational experiences in the higher education classroom. *International Journal of Instructional Media*. 2002; 29(1): 69-77.
- [23] Wilson E., Moore G. Factors related to the intent of professionals in agricultural and extension education to enroll in an online master s degree program. *Journal of Agricultural Education*. 2004; 45(4): 96- 105.
- [24] McPherson M, Nunes MB. *Developing innovation in online learning: An action research framework*. London: Routledge-Falmer; 2004.
- [25] Arabasz P, Pirani JA, Fawcet, D. Supporting e-learning in higher

Citation: (Vancoure): Saadi H, Sepahpanah M, Mirzayi Kh. [Investigation of the barriers developing e-learning in College of Agriculture, Bu-Ali Sina University (Comparison of the opinions between faculty members and graduate/postgraduate students)]. *Tech. Edu. J*. 2019; 13(2): 462-470

 <http://dx.doi.org/10.22061/jte.2018.3143.1795>



COPYRIGHTS

© 2019 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

Design and validation of virtual social network model of Iran's schools

M. Zareei¹, E. Zarii Zavaraki¹, Kh. Ali Abadi¹, A. Delavar²¹ Educational Technology Department, Faculty of Psychology, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran² Assessment and Measurement Department, Faculty of Psychology, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

ABSTRACT

Submitted: 15 May 2018
 Reviewed: 26 June 2018
 Revised: 23 September 2018
 Accepted: 02 October 2018

KEYWORDS:

social networking
 network learning
 network teacher
 network student
 network school

* Corresponding author

✉ zavaraki@atu.ac.ir

Background and Objectives: The opportunity to participate and interact more in the learning process on social media is a good incentive to use alternative social media tools, in addition to the usual LMS. In contrast, when using Web 2.0 tools such as social media, the learner is placed in a learning community that can reach a high level of meaning making and knowledge/skill building through interaction with peers and content. Communication formed on social networks provides the basis for the implementation of communication and defines education in terms of interactions in a network in which students exchange their knowledge; Therefore, social media represents a good option to be used as an additional learning resource. Hence, the creation and development of a scientific and trusted social network that can cover the educational needs of the learners and teachers in a digital society and is always available to users is felt. On the other hand, the legal requirements of higher documents such as the 1/17 solution of Fundamental Document of Change of Education that states the filling of the digital divide between educational areas and schools, unveils the need to create a social network of Iranian schools as a suitable platform for key users of learning-teaching environment. Therefore, in order to design a virtual social network model in schools, it is necessary to identify the main and sub-components of this model. The purpose of this study was to compile a model for designing a virtual social network for Iranian schools.

Methods: This research utilized a mixed- quantitative and qualitative – method, and it was carried out with an exploratory design. The study population in the qualitative phase included the accessible 45 written and electronic documents in English and Persian. selected by using purposive sampling. Data collection and analysis were done using inductive content analysis method. The quantitative phase was performed using a survey. The study population included the educational technology specialists of Iran from which a sample of 30 educational technology professors and Ph.D. Candidates were selected on an accessible basis. To collect data, a researcher-made questionnaire was used, the validity and reliability of which was determined by professional assessment and by Cronbach's alpha (0.86), respectively. To analyze the data, a single-sample t-test was employed.

Findings: The findings of the study led to the identification of four main features: network learning, network facilitation, network moderation, network technology, as well as sixteen sub-features, which were functionally and semantically similar to the main features. The results also showed that the extracted model has a high internal validity.

Conclusion: According to the results of this study, integrating the existing social networks into the present LMSs as a learning environment can support network learning in alignment with cultural-constructivism and communicativism. In this context, it defines the active roles in the learning environment in accordance with their functions in this era. Regarding the results of the research hypothesis, it can be concluded that, the extracted model, which includes components such as network learning, network facilitation, network management, and network technology, makes it possible to support student learning in the context of network technology. These components make it possible to implement model patterns in schools. The clear and distinct definitions of the components lead to an accurate understanding of the users and their comprehensiveness. Therefore, the model in question was valid from the point of view of experts who had practical knowledge about the use of social networks in learning.



NUMBER OF REFERENCES

66



NUMBER OF FIGURES

1



NUMBER OF TABLES

2

مقاله پژوهشی

طراحی و اعتباریابی الگوی شبکه اجتماعی مجازی مدارس ایران

محسن زارعی^۱، اسماعیل زارعی زوارکی^{۱*}، خدیجه علی آبادی^۱، علی دلاور^۲^۱ گروه تکنولوژی آموزشی دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران
^۲ گروه سنجش و اندازه‌گیری دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: فرصت مشارکت و تعامل بیشتر در فرآیند یادگیری در شبکه‌های اجتماعی، انگیزه مناسبی برای استفاده از ابزارهای جایگزین آنلاین اجتماعی، علاوه بر LMS های معمول و رایج است. در مقابل، هنگام استفاده از ابزارهای وب ۲.۰ مثل شبکه‌های اجتماعی، دانش‌آموز در یک اجتماع یادگیری قرار می‌گیرد که می‌تواند به سطح بالایی از معنا سازی و ساخت دانش و مهارت در اثر تعامل با همتایان و محتوا و... برسد. ارتباطات شکل گرفته در شبکه‌های اجتماعی، زمینه‌ای برای پیاده‌سازی ارتباطات را فراهم می‌کند و آموزش را از لحاظ تعاملات در شبکه‌ای تعریف می‌کند که دانش‌آموزان در آن دانش خود را مبادله می‌کنند؛ بنابراین، شبکه‌های اجتماعی نشان‌دهنده یک گزینه خوب برای استفاده به‌عنوان یک منبع اضافی برای یادگیری می‌باشد. از این‌رو، از طرفی؛ ایجاد و توسعه شبکه اجتماعی علمی و مورد اعتماد که بتواند بسیاری از نیازهای آموزشی فراگیران و معلمان را در جامعه دیجیتال پوشش دهد و همیشه در دسترس کاربران باشد احساس می‌شود. از سوی دیگر، الزامات قانونی اسناد بالادستی مانند راهکار ۱۷/۱ سند تحول بنیادین آموزش و پرورش که پر کردن شکاف دیجیتالی بین مناطق آموزشی و مدارس را بیان می‌کند ضرورت ایجاد شبکه اجتماعی مدارس ایران به عنوان بستری مناسب برای بازی گردانان محیط‌های یاددهی - یادگیری در مدارس را بیش از پیش نمایان می‌سازد. لذا برای طراحی الگوی شبکه اجتماعی مجازی در مدارس نیاز به شناسایی مؤلفه‌های اصلی و فرعی این الگو می‌باشد. هدف از این پژوهش تدوین الگوی شبکه اجتماعی مجازی برای مدارس ایران بود.

روش‌ها: این پژوهش به شیوه آمیخته کمی و کیفی، و با طرح اکتشافی اجرا گردید. در مرحله کیفی جامعه پژوهش، شامل اسناد و مدارک در دسترس فارسی و انگلیسی، مکتوب و الکترونیکی که از طریق روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند. حجم نمونه ۴۵ سند در حوزه شبکه‌های اجتماعی است. برای گردآوری داده‌ها از مصاحبه و فیش‌برداری و برای تحلیل داده‌ها از روش تحلیل محتوا از نوع استقرایی استفاده شد. در مرحله کمی روش پیمایشی بکار گرفته شد. جامعه پژوهش عبارت بودند از متخصصین تکنولوژی آموزشی کشور که تعداد ۳۰ نفر از اساتید و دانشجویان دکتری تکنولوژی آموزشی به عنوان نمونه، به شکل در دسترس انتخاب شدند. برای گردآوری داده‌ها از پرسشنامه محقق‌ساخته استفاده گردید که روایی آن با نظر متخصصان و پایایی آن به وسیله آلفای کرونباخ ۰.۸۶ تعیین شد. به کمک آزمون t تک نمونه‌ای داده‌ها تحلیل گردید.

یافته‌ها: یافته‌های پژوهش منجر به شناسایی چهار مؤلفه اصلی: یادگیری شبکه‌ای، تسهیل‌گری شبکه‌ای، مدیریت شبکه‌ای، فناوری شبکه‌ای و شانزده زیر مؤلفه که از نظر عملکردی و معنایی مشابهت بالایی با مؤلفه‌های اصلی داشتند، گردید. همچنین نتایج نشان داد که الگوی استخراج شده، از اعتبار درونی بالایی برخوردار می‌باشد.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایجی که از این پژوهش حاصل شد؛ ویژگی‌های شبکه‌های اجتماعی مجازی با ادغام در سیستم‌های مدیریت یادگیری موجود در مدارس می‌تواند به‌عنوان یک محیط یادگیری متناسب با عصر دیجیتال و سازگار با نظریات جدید یادگیری به‌ویژه، نظریه‌های سازنده‌گرایی اجتماعی و ارتباط‌گرایی از یادگیری شبکه‌ای حمایت نماید. در این بستر نقش‌های فعال در محیط یادگیری را متناسب با کارکردهای آن‌ها در این عصر را تعریف می‌نماید. در خصوص نتایج بررسی فرضیه پژوهش می‌توان نتیجه گرفت که؛ الگوی استخراج شده که شامل مؤلفه‌هایی چون یادگیری شبکه‌ای، تسهیل‌گری شبکه‌ای، مدیریت شبکه‌ای و فناوری شبکه‌ای می‌باشد امکان حمایت از یادگیری دانش‌آموزان در بستر فناوری شبکه‌ای را فراهم می‌کند. این مؤلفه‌ها شرایط اجرای الگو در مدارس را ممکن می‌سازد. تعاریف روشن و متمایز مؤلفه‌ها باعث فهم درست بهره‌برداران و جامعیت آن می‌شود در نتیجه الگوی مورد نظر از نظر متخصصان که دارای دانش کاربردی در زمینه استفاده شبکه‌های اجتماعی در یادگیری بودند معتبر بود

دریافت: ۲۵ اردیبهشت ۱۳۹۷
داوری: ۵ تیر ۱۳۹۷
اصلاح: ۱ مهر ۱۳۹۷
پذیرش: ۱۰ مهر ۱۳۹۷

واژگان کلیدی:

* نویسنده مسئول

zavaraki@atu.ac.ir

مقدمه

مختلف یادگیری هستیم. در این شرایط؛ یادگیری دیگر منحصر به فرایندهای درونی نمی‌شود، بلکه بسیاری از یادگیری‌ها به شکل بیرونی رخ می‌دهد، در این صورت یادگیری دیگر فردی به شمار نمی‌رود، بلکه در سطح گروه‌ها، جوامع و شبکه‌ها توزیع می‌شود؛ از طرفی دانش و

در دو دهه ی اخیر فناوری‌های نوظهور در حوزه ی اطلاعات و ارتباطات فضاهای تعلیم و تربیت را به شکل معنادار به چالش کشیده است، به نحوی که شاهد ظهور گونه‌های جدیدی از معرفت‌شناسی در رویکردهای

علاوه بر این، سیستم‌های مدیریت یادگیری و محتوا به دلیل سرکوب انگیزه و شور و شوق و عدم پشتیبانی از شخصی‌سازی مورد انتقاد واقع شده‌اند [۷، ۸]. از این روی معلمان به طور فزاینده‌ای انواع جدیدی از ابزارهای مبتنی بر وب ۲،۰ مانند شبکه‌های اجتماعی را که توسط سازمان آن‌ها، ارائه یا حتی توصیه نمی‌شوند، بکار می‌گیرند. آن‌ها به دلیل اینکه ابزارهای مذکور از سطح بالایی از مشارکت کاربران و باز بودن برخوردارند [۹] و اغلب منابع آموزشی با کیفیت بالا ارائه می‌دهند جذب آن‌ها می‌شوند [۱۰].

فرصت مشارکت و تعامل بیشتر در فرآیند یادگیری در شبکه‌های اجتماعی، انگیزه مناسبی برای استفاده از ابزارهای جایگزین آنلاین اجتماعی، علاوه بر ال-ام-اس‌های معمول و رایج است. در مقابل، هنگام استفاده از ابزارهای وب ۲،۰ مثل شبکه‌های اجتماعی، دانش‌آموز در یک اجتماع یادگیری قرار می‌گیرد که می‌تواند به سطح بالایی از معنا سازی و ساخت دانش و مهارت در اثر تعامل با هم‌تابان و محتوا و... برسد. ارتباطات شکل‌گرفته در شبکه‌های اجتماعی، زمینه‌ای برای پیاده‌سازی ارتباطات را فراهم می‌کند و آموزش را از لحاظ تعاملات در شبکه‌ای تعریف می‌کند که دانش‌آموزان در آن دانش خود را مبادله می‌کنند؛ بنابراین، شبکه‌های اجتماعی نشان‌دهنده یک گزینه‌ی خوب برای استفاده به‌عنوان یک منبع اضافی برای یادگیری می‌باشد [۱۱]. در این راستا کمپوس (Campos) معتقد است که شبکه‌های اجتماعی بر اساس ساختارهای همکاری، همراه با تمایل یا نیاز به تسهیم اطلاعات ساخته می‌شوند، بنابراین می‌توان آن‌ها را به‌عنوان یک منبع روش‌شناختی در زمینه‌های آموزشی در اختیار طراحان محیط‌های آموزشی و یادگیری قرار داد که موجبات پویایی فرآیند آموزش و یادگیری را فراهم آورند [۱۲]. هدف شبکه‌های آموزشی اجتماعی در درون کلاس، تشویق فعالیت مشارکتی در بین هم‌پایه‌هاست و در بیرون کلاس، هدف آن به اشتراک گذاشتن عملکرد تکالیف و هم‌تاسنجی برای تعمیق یادگیری است [۱۳]. در نتیجه، طراحان محیط‌های یادگیری، بررسی سیستم‌های جایگزین برای شکل‌دهی به اجتماعات یادگیری دانش‌آموزی را در دست اقدام قرار می‌دهند، که سهولت استفاده، آزادی آموزشی، بحث‌های سیال برخط و مدیریت هویت یادگیرندگان را ممکن سازد [۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷].

از سویی دیگر، نتایج برخی از پژوهش‌ها نشان می‌دهد باوجود علاقه فزاینده معلمان به استفاده از ابزارهای وب ۲،۰ در زمینه آموزش رسمی، به تعارض بین ماهیت مشارکتی یادگیری وب ۲،۰ و ساختارهای فعلی آموزش رسمی اذعان دارند [۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱]. یکی از راه‌های دستیابی به این تعادل، ادغام ابزارهای خارجی وب ۲،۰ مثل انواع شبکه‌های اجتماعی با ال-ام-اس‌های رسمی است که به لطف آی-پی-آی «API» های قدرتمند، به طور فزاینده‌ای در محیط‌های آموزشی رسمی مورد استفاده قرار می‌گیرد [۴، ۲۲، ۲۳].

از این‌رو، از طرفی؛ ایجاد و توسعه شبکه اجتماعی علمی و مورد اعتماد که بتواند بسیاری از نیازهای آموزشی فراگیران و معلمان را در جامعه دیجیتال پوشش دهد و همیشه در دسترس کاربران باشد احساس می‌شود و از سوی دیگر، الزامات قانونی اسناد بالادستی مانند راهکار ۱۷/۱

مهارت دیگر یک محصول یا هدف (یا یک نقطه پایانی یا یک حالت پایانی) نیست که بشود به آن نائل آمد، در عوض می‌توان شاهد خلق، کسب، توسعه و پالایش دانش طی فرایندهای مداوم به شکل توزیع شده بود [۱].

قرن ۲۱ به‌عنوان عصر دانش اطلاعاتی، قری است که در آن، دانش، ارزش اجتماعی و اقتصادی مهمی دارد. جوانان امروز به‌عنوان نسل شبکه، در فرهنگ اینترنت پرورش‌یافته و وب را عاملی برای اجتماعی شدن، می‌بینند؛ این اولین نسلی است که در عصر دیجیتال رشد کرده‌اند و همین امر آن‌ها را از توان مشارکتی بالایی برخوردار می‌کند، این نسل همچنین زمان بسیاری را در حل مسئله، خلق ایده‌های جدید و ابزارهای نوین و تولید ثروت ذهنی آنلاین صرف می‌کنند؛ و هم‌اکنون باهم بازی‌های گروهی انجام می‌دهند و شبکه‌های اجتماعی را می‌سازند؛ متأسفانه خلأ عمیقی بین یادگیری‌های نسل جوان در مدارس و فعالیت‌های بعد از کلاس آن‌ها وجود دارد. آموزش‌دهندگان نیز در این عرصه سردرگم مانده‌اند. دانش‌آموزان تمایل به کار گروهی و آنلاین دارند، درحالی‌که در مراکز آموزشی چنین بستری وجود ندارد و یا اگر هست فاقد کارایی لازم است [۲].

از سوی دیگر غالب شدن رویکردهای سازنده‌گرایی و ارتباط‌گرایی در یادگیری و به‌تبع، تغییر نقش عناصر مؤثر در محیط‌های یادگیری از جمله؛ معلم، دانش‌آموز، اولیاء و... فرایندها و بازده‌های یادگیری را به‌ویژه در محیط‌های رسمی آموزش و پرورش تحت تأثیر قرار داده است و در پی این تحولات، انتظار می‌رفت صاحب‌نظران و متولیان تعلیم و تربیت رسمی کشور با برنامه‌ریزی و اهتمام مؤثر نسبت به تطابق فرایندهای آموزشی با رویکردهای فوق، اعم از؛ طراحی، اجرا و ارزشیابی در مدارس اقدام می‌کردند. اما با گذشت تقریباً دو دهه از تغییرات اساسی در ماهیت و رویکردهای یادگیری هنوز الگوهای سنتی در محیط‌های تعلیم و تربیت رسمی کشوری جاری می‌باشد. شاید بتوان گفت یکی از دلایل این اهمال، در نوع نگاه اسناد بالادستی به ماهیت و نقش فناوری در یادگیری است، نگاهی که فناوری را بیشتر تسهیلگر می‌داند تا تمدن ساز [۳].

هم‌اکنون در بسیاری از سازمان‌های آموزشی که قصد دارند از آموزش تقویت شده با فناوری‌های نوین استفاده کنند، عموماً یک سیستم مدیریت یادگیری (Learning management system) را به کمک می‌گیرند. سیستم‌های مدیریت یادگیری مدرن برای معلمان و دانش‌آموزان مجموعه‌ای از ابزارها برای به اشتراک گذاشتن منابع یادگیری، برقراری ارتباط در یک گروه مطالعه، ثبت‌نام در دوره، تکالیف، تست‌ها، ارزیابی‌ها، نظارت بر فعالیت‌ها و سایر فعالیت‌های یادگیری یا مدیریت دوره، به معلمان و دانش‌آموزان ارائه می‌دهند. سیستم‌های مدیریت یادگیری یک محیط امن و بسیار سازمان‌یافته از محیط یادگیری را فراهم کرده و از انواع مختلف روش‌های آموزشی پشتیبانی می‌کنند [۴]. اما از آنجایی که دانش‌آموزان در ال-ام-اس به دلیل محدودیت‌های آن، در «پایین‌ترین سطح سلسله مراتب محیط یادگیری» قرار می‌گیرند [۵] و آن‌ها، تنها فرصت‌های محدودی برای اجرای فعالیت‌های یادگیری، ابزارها و منابع دارند که توسط معلمان از پیش تعریف شده‌اند [۶].

به تکرار رسید. جهت اطمینان از روایی پژوهش، محقق از روش‌های بررسی توسط اعضاء، مثلت‌سازی منابع داده‌ها و بازبینی توسط همکاران استفاده کرده است. در این پژوهش روش پایایی توافق بین دو کدگذار استفاده شده است. بدین شکل که، میزان (درصد) توافق درون موضوعی دو کدگذار (بر مبنای ۶۰ در صد یا بیشتر) در مورد یک متن (کنترل تحلیل) روشی برای پایایی تحلیل داده‌ها منظور شده است.

در مرحله کمی از روش پیمایشی استفاده شده است. جامعه پژوهش عبارت بودند از متخصصین تکنولوژی آموزشی کشور و نمونه‌گیری آن با توجه به تخصصی بودن موضوع و محدودیت متخصصین به شکل در دسترس، ۳۰ نفر از اساتید و دانشجویان تکنولوژی آموزشی دانشگاه علامه طباطبائی و دانشگاه تربیت مدرس به عنوان نمونه تحقیق انتخاب شدند. برای گردآوری داده‌ها از پرسشنامه محقق ساخته و برای تحلیل داده‌ها از آزمون t تک نمونه‌ای استفاده گردید. روایی این ابزار با استفاده از نظر متخصصان تعیین شد و پایایی آن به روش آلفای کرونباخ با ۰,۸۶، به دست آمد که نشان‌دهنده اعتبار ابزار پژوهش است.

نتایج و بحث

سؤال اصلی پژوهش: الگوی شبکه‌ی اجتماعی مدارس ایران از چه مؤلفه‌های اصلی و فرعی تشکیل شده است؟

نتایج پژوهش منجر به شناسایی چهار مؤلفه اصلی و شانزده زیر مؤلفه گردید، مؤلفه‌های اصلی استخراج شده عبارتند از: ۱- یادگیری شبکه‌ای ۲- تسهیل‌گری شبکه‌ای ۳- مدیریت شبکه‌ای ۴- فناوری شبکه‌ای. سپس شانزده مؤلفه از میان مؤلفه‌هایی که دارای مشابهت معنایی و عملکردی بودند به‌عنوان زیر مؤلفه استخراج گردید که به شرح زیر مستندات هرکدام از مؤلفه‌ها و زیر مؤلفه‌های مرتبط پرداخته می‌شود:

یادگیری شبکه‌ای

داعیه ارتباط‌گرایی این است که یادگیری اساساً فرایند شبکه‌سازی (Network forming) است [۲۴]. دانش حاصل نظام‌ها و ساختارهای تلفیق شده است. هر چه شبکه‌ها و ارتباط‌ها از کیفیت بهتری برخوردار باشند، دانش، با کیفیت بهتری به اشتراک گذاشته می‌شود. به همان اندازه که تشکیل شبکه‌های اثربخش، با چالش مهمی روبروست، بهره‌برداری از شبکه‌ها جهت برآوردن نیازهای دانشی حائز اهمیت است. زیمنس (Siemens)؛ یادگیری شبکه‌ای را زیر مجموعه ارتباط‌گرایی می‌نامد. او این نوع یادگیری را وابسته با اصل دوم ارتباط‌گرایی: یادگیری فرایند ارتباط‌گره‌های ویژه یا منابع اطلاعاتی است، می‌داند [۲۴]. داونز (Downs) نیز، شرایطی را برای شبکه‌های یادگیری ارائه می‌دهد، که با در نظر گرفتن این شرایط، شبکه را می‌توان به‌عنوان زیرساختی برای یادگیری تلقی نمود. از جمله این شرایط: ۱- توزیع وزن اتصال‌ها و جریان اطلاعات ۲- تأکید بر اشتراک‌گذاری محتوا ۳- دسترسی مستقیم به اطلاعات و خدمات بدون واسطه ۴- خلق سازمان و ساختار محتوا و اطلاعات توسط دریافت‌کننده ۵- رمزگذاری پیام در قالب یک زبان مشترک ۶- آزادی اعضای شبکه در برقراری ارتباط، مذاکره و ارسال و دریافت اطلاعات ۷- کشف دانش جدید در فرایند تغییر ارتباط‌ها

سند تحول بنیادین آموزش و پرورش که پر کردن شکاف دیجیتالی بین مناطق آموزشی و مدارس را بیان می‌کند ضرورت ایجاد شبکه اجتماعی مدارس ایران به عنوان بستری مناسب برای بازی گردانان محیط‌های یاددهی - یادگیری در مدارس را بیش از پیش نمایان می‌سازد، لذا برای طراحی الگوی شبکه اجتماعی مجازی در مدارس نیاز به شناسایی مؤلفه‌های اصلی و فرعی این الگو می‌باشد. در همین راستا سؤال اصلی در این پژوهش این است که مؤلفه‌های اصلی و فرعی الگوی شبکه اجتماعی مجازی مدارس ایران کدامند؟ از سوی دیگر برای بررسی اعتبار الگو، فرضیه: الگوی شبکه اجتماعی مجازی مدارس ایران دارای اعتبار درونی است، مطرح می‌باشد.

روش تحقیق

این پژوهش از لحاظ هدف و نتایج آن در زمره ی تحقیقات کاربردی محسوب می‌شود. از لحاظ نوع داده‌های مورد استفاده در پژوهش، از روش آمیخته (کیفی و کمی) و طرح اکتشافی استفاده شده است.

جامعه پژوهش کیفی، اسناد و مدارک در دسترس در زبان فارسی و انگلیسی، مرتبط با موضوع شبکه‌های اجتماعی مجازی بود. انتخاب نمونه‌ها در بین جامعه فوق‌الذکر به شکل هدفمند انجام گرفته است. در این روش نمونه‌گیری که خاص تحقیقات میدانی-کیفی است، حجم نمونه به اشباع نظری داده‌ها بستگی دارد، بدین معنی که داده‌های گردآوری شده به تکرار برسد.

برای گردآوری داده‌ها در مرحله کیفی ابتدا از اسناد، مدارک مکتوب و الکترونیکی در فاصله‌های سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۷ در زبان فارسی و انگلیسی با کلیدواژه‌های سایت شبکه اجتماعی مجازی، یادگیری شبکه‌ای، معلم شبکه‌ای، دانش‌آموز شبکه‌ای در پایگاه‌های (Sid، Google Scholar، Science Direct SAGE Journals، Eric، Ebsco جستجو و بررسی‌های لازم انجام و سپس از آن‌ها فیش‌برداری شده است. برای تحلیل داده‌ها در مرحله کیفی از تحلیل محتوای استقرایی استفاده شد. فرایند تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده با کدگذاری باز آغاز و با نزدیک شدن به مراحل پایانی فرایند تحلیل، کدگذاری محوری بیشتر مطرح می‌شود. این فرایند دو مرحله غیرخطی است که به مضامین اصلی، پاراگراف‌ها و جملات کلیدی و داده‌های حاصل از مرور مبانی نظری در اسناد مکتوب و الکترونیکی عنوان‌هایی داده می‌شود و سپس، از دل آن‌ها مفاهیم و مقولات اصلی مربوط به شبکه‌های اجتماعی مجازی آموزشی استخراج شدند. پژوهشگر در جریان کار میان دو مرحله از کدگذاری، رفت و برگشت دارد.

در مرحله اول یا کدگذاری باز، محقق به بررسی متن (شامل کتاب، مقاله، پایان‌نامه، دست‌نوشته‌ها یادداشت‌ها) جهت مفاهیم مستتر در اطلاعات پرداخته است. سپس کدگذاری محوری انجام شد، بدین ترتیب که؛ مجموعه‌ای از مفاهیم (کدها) اولیه استخراج شدند، مفاهیم مشترک بر اساس مقایسه‌های ثابت، تشابه‌ها و تفاوت‌ها در قالب مقولات عمده دست بندی شدند. کدگذاری محوری تا اشباع مؤلفه‌ها (مفاهیم) ادامه پیدا کرد. اشباع مفاهیم تا زمانی رخ داد که مفاهیم اصلی شناسایی و مابقی مفاهیم به‌نوعی زیرمجموعه آن‌ها قرار داشته‌اند و در واقع مفاهیم

خود ارزیابی- همتا سنجی

آخرین اقدامی که یادگیرنده در شبکه یادگیری انجام می‌دهد. تأمل در خصوص دانش‌های کسب‌شده و نیز ارزیابی فعالیت‌های همتایان و دریافت بازخورد از معلم و همتایان می‌باشد. در محیط شبکه اجتماعی دانش‌آموزان قادر به کنترل جنبه‌های مختلف یادگیری از جمله پشتیبانی و ارزیابی همکلاسی‌های خود هستند [۳۱]. سایت‌های شبکه اجتماعی فرصت‌های منحصر به فردی برای فراگیران در به اشتراک گذاشتن ایده‌های خود، نشان دادن خلاقیت خود و دریافت بازخورد سریع از دوستانشان فراهم می‌کند [۳۹].

در نتیجه، دانش‌آموز با انجام این اقدامات و فعالیت‌ها، به‌عنوان بازیگر اصلی یادگیری، محور این الگو و نقش آن منطبق بر عنوان دانش‌آموز شبکه‌ای که در الگوی درکسلر (Drexler) معرفی شده است، می‌باشد. دانش‌آموز محور یادگیری شبکه‌ای است و با ارزش سنجی اطلاعات از پایگاه‌هایی که فناوری شبکه در اختیار او قرار می‌دهد منابع را قبل از به‌کارگیری مورد ارزیابی و سپس مورد بهره‌برداری قرار می‌دهد [۴۰]. او همچنین محتواهای دریافتی را مورد تجزیه و تحلیل قرار داده و از طریق هم‌آفرینی به توسعه محتواها و یا به بازآفرینی و تولید محتوای جدید می‌پردازد؛ سپس با همتایان خویش و با حمایت معلمین و متخصصین به اشتراک‌گذاری محتوا و نیز بحث و گفتگو در خصوص دانش تولیدی می‌پردازد. در طول فرایند یادگیری نیز با در اختیار قرار دادن دانش تولیدی و روند تولید آن برای همتایان و رجوع خود او نیز به خودارزیابی و همتاسنجی جهت رفع ابهامات می‌پردازد. لذا در این پژوهش مؤلفه اصلی یادگیری شبکه‌ای و در زیر آن زیر مؤلفه‌های: ارزش سنجی اطلاعات، هم‌آفرینی و بازآفرینی محتوا، تعامل و خودارزیابی- همتاسنجی قرار گرفتند. این نتایج با یافته‌های پژوهش‌های [۲۱، ۲۷، ۳۱، ۳۹، ۴۰، ۴۱، ۴۲] هم خوانی دارد.

تسهیل‌گری شبکه‌ای

در محیط‌های یادگیری شبکه‌ای، نقش سنتی معلم به تسهیل‌گر تبدیل شده، تسهیل فرایند و آماده‌سازی فراگیران، تا بتوانند برای دستیابی به منابع و همچنین انجام فعالیت‌هایی که در ساخت مشارکتی دانش به آن‌ها کمک می‌کند، از شبکه استفاده نمایند [۲، ۴]. نقش جدید معلم در مقام هدایت‌کننده در این پژوهش به‌عنوان تسهیل‌گر شبکه‌ای تصریح شده است، و تسهیل‌گر شبکه‌ای به‌عنوان مؤلفه اصلی با زیر مؤلفه‌های: برانگیختن، تعامل، پشتیبانی و ارزشیابی فرایندی در نظر گرفته شد.

برانگیختن

درگیری و مشارکت مربیان برای ایجاد انگیزه در دانش‌آموزان برای تعامل و ارتباط در شبکه‌ی اجتماعی برای اهداف آموزشی مورد تأکید است. نقش مربی همچنین می‌تواند از چشم اندازه‌های متفاوتی شامل؛ پشتیبانی، ایجاد انگیزه، درگیری، پاسخگویی و رابطه که بر علایق دانش‌آموزان مانند؛ درگیری رفتاری برای استفاده از شبکه‌ی اجتماعی در اهداف آموزشی تأثیر دارد توصیف می‌شود [۲۶]. کلر (Keller) برای

۸- نگرستن به یادگیری به‌عنوان بخشی از زندگی و در این میان، این، سایت‌های شبکه اجتماعی است که از اشکال مختلف یادگیری فراگیر، از جمله یادگیری سازنده گرای، یادگیری شبکه‌ای، آموزش زندگی واقعی، یادگیری مشارکتی و یادگیری تعاملی پشتیبانی می‌کنند [۲۵، ۲۶]. شبکه‌های اجتماعی صرفاً اجازه انتقال دانش را نمی‌دهند، بلکه بحث با همسالان، معلمان، افزایش اشتراک دانش و بهبود مهارت‌های فراگیران را تسهیل می‌کنند [۲۷].

ارزش سنجی اطلاعات

اولین اقدام یادگیرنده برای تحقق یادگیری شبکه‌ای، ارزش سنجی اطلاعات، پیش از پرداختن به منابع و اطلاعات می‌باشد. نیاز اول، یعنی تعیین اولویت، همان است که در ارتباط گرای تحت عنوان «ارزش‌سنجی» (Evaluation) اطلاعات قبل از یادگیری، از آن یاد می‌شود [۲۷]. در محیط شبکه‌ای دانش‌آموزان یاد می‌گیرند که داده‌های خام را تغییر دهند و تحلیل کنند، اطلاعات را به‌گونه‌ای انتقادی ارزش‌گذاری کنند، همچنین اطلاعات به دست آمده در شبکه را ارزیابی و نقد کنند [۲۸]. یادگیری دانش‌آموزان از طریق مشارکت معنادار برای حل مشکلات، تجزیه و تحلیل اطلاعات و ارزیابی محتوای درس، تقویت می‌شود [۲۹]. در این میان؛ توانایی شناسایی تفاوت‌های بین اطلاعات مهم و غیر مهم حیاتی است [۲۴].

هم‌آفرینی و بازآفرینی محتوا

یادگیرندگان توانایی آفرینش، هم‌آفرینی (content recreation) و بازآفرینی محتوا (Content co-creation) را دارند آن‌ها می‌توانند در مکالمات جهانی شرکت کنند و مستقیماً به متخصصان دسترسی داشته باشند [۳۰]. پلتفرم‌های شبکه‌های اجتماعی دانش‌آموزان را قادر به توسعه محتوا و تعامل با یکدیگر و ایجاد حس جمعی می‌سازد [۳۱]. تجربه جامعه مجازی به فراگیران این فرصت را می‌دهد که محتوا را درک کرده و محتوا را در شبکه‌ها از طریق منابع مختلف ایجاد کنند [۲۷]. لذا در شبکه اجتماعی مجازی، دانش‌آموز صرفاً گیرنده محتوا نیست، او می‌تواند محتوا را توسعه دهد یا بر اساس دسترسی که به منابع و اطلاعات دارد، می‌تواند محتوای جدید را ایجاد کند.

تعامل

شبکه‌های اجتماعی همکاری را تسهیل کرده، به توسعه روابط میان دانش‌آموزان کمک کرده، و فرصت‌های لحظه‌ای برای انتشار برنامه‌های درسی و ارتقاء که خارج از کلاس واقعی است فراهم می‌کنند [۳۲، ۳۳]. استفاده از شبکه‌های اجتماعی در فعالیت‌های مرتبط با مدرسه، مانند بحث‌ها، مباحث موضوعی و تعامل مطالب بین دانش‌آموزان را ممکن می‌سازد [۳۵]. تعامل در محیط شبکه‌های اجتماعی به یک محیط یادگیری منجر می‌شود که با همکاری و ارتباط بیشتری که توسط بحث و گفت و شنود همسالان ایجاد شده شناخته می‌شود [۳۶، ۳۷، ۳۸]. دانش‌آموزان در یادگیری شبکه‌ای می‌توانند با متخصصان، معلمان و همتایان تعامل نمایند.

در نتیجه، معلم در این الگو بجای انتقال دهنده صرف اطلاعات، تسهیل گر یادگیری می‌باشد و در یادگیری مشارکت می‌کند. معلم به‌عنوان حامی اصلی یادگیری شبکه‌ای، برای ایفای نقش تسهیل‌گری خویش به‌عنوان معلم شبکه‌ای که برگرفته از الگوی کوروس (COUROS) به غیر استفاده از ابزار؛ در این محیط، ابتدا به فکر برانگیختن دانش آموزان برای حضور، مشارکت و تعامل و در ادامه برای تداوم و ماندگاری آن‌ها به دنبال راهبردها و مشوق‌ها می‌باشد. در طول فرایند یادگیری از ارزش‌سنجی، دسته‌بندی و پالایش محتوا گرفته تا برقراری ارتباط‌های هدایت‌شده و بکار بردن حمایت‌تدریجی، به دنبال پشتیبانی از دانش‌آموزان می‌باشد. همچنین با ارائه بازخوردهای به‌موقع و رصد مداوم فرایند یادگیری به ارزشیابی فرایندی دست می‌زند. انجام تمامی فعالیت‌های ذکرشده با برقراری ارتباط و تعامل با متخصصان، دیگر معلمان، مدرسه، اولیا و دانش‌آموزان صورت می‌پذیرد [۵۲].

لذا در این پژوهش مؤلفه اصلی تسهیل‌گری شبکه‌ای و در زیر آن زیر مؤلفه‌های: برانگیختن، پشتیبانی یادگیری، تعامل و ارزشیابی فرایندی قرار گرفتند. این نتایج با یافته‌های پژوهش‌های [۱۳، ۳۱، ۳۸، ۴۵، ۴۶، ۵۳، ۵۴] هم‌خوانی دارد.

مدیریت شبکه

به نظر می‌رسد شبکه‌های اجتماعی، فضای آماده‌ای را فراهم می‌آورند که در آن «تعارض نقش» که فراگیران اغلب در روابط خود با مدرسه، کارکنان آموزش و دستورالعمل‌ها نیاز دارند به‌عنوان بخشی از «پیوند اجتماعی» را برآورده می‌کنند [۵۵، ۵۶]. همچنین شبکه‌های اجتماعی می‌توانند در سازمان‌های آموزشی به‌عنوان یک بستر برای کاهش شکاف در دانش و فناوری مفید باشند [۱۳]. در مدیریت شبکه، شبکه ارتباطی، سطوح دسترسی و امنیت حریم کاربران در این ارتباطات تعریف و تأمین می‌شود، لذا استفاده از شبکه‌های اجتماعی در فعالیت‌های مرتبط با مدرسه، مانند بحث‌ها، مباحث موضوعی و تعامل بین فراگیران را ممکن می‌سازد [۲۷]. بنابراین با بهره‌گیری از بستر شبکه اجتماعی در مدرسه می‌توان محیط یادگیری شبکه‌ای را رقم زد و در آن مدیریت شبکه را به خود مدرسه سپرد.

پشتیبانی

در مدیریت شبکه، شبکه ارتباطی، سطوح دسترسی و امنیت حریم کاربران در این ارتباطات تعریف و تأمین می‌شود [۲۷]. بسیاری از متخصصین [۵۷، ۵۸] بر انتخاب یک پلت فرم مناسب، سیاست‌گذاری و ایجاد پیوند بین فن‌آوری و دانش توسط مدارس تأکید داشته‌اند که در این پژوهش مفاهیم انتخاب پلت فرم، سیاست‌گذاری و ایجاد پیوند بین فن‌آوری و دانش در زیر مؤلفه پشتیبانی دسته‌بندی شد.

توانمندسازی

برای اینکه شبکه‌های اجتماعی بتوانند در کلاس درس مؤثر باشند، باید معلمان به‌درستی آماده شوند، زیرا نه‌تنها روش‌شناسی و کار را باید به آن‌ها معرفی کرد، بلکه آن‌ها نیاز به آموزشی دارند که راه مناسب و درست

برانگیختن یادگیرنده، در فرایند یادگیری الکترونیکی، پنج الزام اساسی را معرفی می‌کند: ۱- ایجاد شکاف در دانش فعلی ۲- مرتبط نمودن دانش یاد گرفته‌شده به‌صورت معنی‌دار با اهداف یادگیرنده ۳- اعتماد دادن به یادگیرنده برای تسلط بر تکالیف یادگیری ۴- بازخورد رضایت‌بخش به نتایج تکالیف یادگیرنده ۵- ترغیب یادگیرنده برای استفاده از راهبردهای ارادی (خودتنظیمی) [۴۴]. معلم به‌عنوان یک تسهیل‌گر شبکه‌ای، انگیزه فراگیران، برای درگیر شدن آن‌ها در یادگیری شبکه‌ای و ماندگاری را در محیط شبکه، تقویت می‌کند.

پشتیبانی یادگیری

نقش معلمان در محیط شبکه، تسهیل فرایند و آماده‌سازی فراگیران است، تا بتوانند برای دستیابی به منابع و همچنین انجام فعالیت‌هایی که در ساخت مشارکتی دانش به آنها کمک می‌کند، از شبکه استفاده نمایند [۴۵]. مسئولیت معلمان ارتقای خلاقیت فراگیران، ارزیابی فعالیت‌ها و توضیح سوء تفاهم ناشی از محتوا و ایجاد دانش به منظور حفظ یکپارچگی محیط یادگیری است [۲۷، ۴۶]. در روش سکوسازی کم‌کم حمایت معلم هم‌زمان با پیشرفت بیشتر یادگیرنده ضعیف می‌شود و یادگیرنده می‌تواند مستقلاً مفهوم یا ابزاری را فهمیده یا از آن استفاده کند و معلم دیگر به عنوان نماینده گروه در نقش واسطه‌ای میان فراگیر و گروه فعالیت می‌کند و فراگیران را برای ساخت دانش در فرایند یادگیری پشتیبانی می‌کند [۲].

تعامل

ابزارهایی مانند سیستم‌های پیام‌رسانی فوری، انجمن‌های گفتگو، اتاق‌های گفتگو و وبلاگ‌ها به معلمان فرصتی برای تعامل نه‌تنها با دیگر معلمان، بلکه همچنین با دیگر دانش‌آموزان را می‌دهند [۴۷]. تعامل اجتماعی و تعامل میان دانش‌آموزان و مربیان آن‌ها بسیار مهم است؛ و یادگیری دانش‌آموزان از این طریق با مشارکت معنادار برای حل مشکلات، تجزیه و تحلیل اطلاعات و ارزیابی محتوای درس، تقویت می‌شود [۴۸]. تعامل در یادگیری، موفقیت را افزایش می‌دهد و باعث ایجاد نگرش مثبت، افزایش انگیزه و در نتیجه یادگیری معنادار و پایدار می‌شود [۴۹].

ارزشیابی فرایندی

ارزشیابی فرایندی (Process evaluation) توسط معلم به‌عنوان تسهیل‌گر شبکه، در طول فرایند یادگیری به منظور رصد یادگیری در فراگیران و نیز دریافت نواقص یادگیری به انجام می‌رسد. این عمل هم در طول تعامل با فراگیران به صورت بازخورد ارائه می‌گردد، هم به نمونه فعالیت‌های ایشان که در کارپوشه آن‌ها ثبت می‌شود، اتفاق می‌افتد. کارپوشه‌های الکترونیکی به‌مثابه مستندات زنده‌ای می‌مانند که بیشتر از آنکه بر فرآورده تأکید داشته باشند بر فرایند تأکید دارند [۲۴]. ارزیابی فرایندی، به‌عنوان یک‌راه، فرایند بازخورد بین دانش‌آموز و معلم، برای تعیین سطح درک، رضایت و نتیجه عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان بکار برده می‌شود [۵۰، ۵۱].

داده‌هایی درباره یادگیرندگان و زمینه آن‌ها، می‌پردازد. این نتایج با یافته‌های پژوهش‌های [۱۳، ۲۶، ۵۵، ۵۶، ۵۷، ۵۸ و ۵۹] هم‌خوانی دارد.

فناوری شبکه‌ای

خدمات جذاب و مؤثر شبکه‌ای، در حال حاضر تصور ابزار ارتباطی غیرقابل تعویض در مراکز آموزشی را به دست داده است [۵۷]. شبکه‌های اجتماعی ابزارهای برای گروه‌بندی یا شبکه‌بندی فراهم می‌کنند، کاربران را قادر می‌سازند تا خود را در شبکه‌های آموزشی و ارتباطی مرتبط سازند و ابزارهای ارتباطی برای حمایت از همکاری میان فراگیران را فراهم کنند [۶۲، ۶۳]. لذا به استناد مفاهیم مربوط به این بخش می‌توان فناوری شبکه‌ای را به‌عنوان مؤلفه اصلی برای زیر مؤلفه‌های: اطلاعات شبکه‌ای، محتوای شبکه‌ای، تعامل شبکه‌ای و ارزشیابی شبکه‌ای در نظر گرفت.

اطلاعات شبکه‌ای

ازجمله ظرفیت‌های سایت‌های شبکه‌های اجتماعی برای تسهیل تدریس و یادگیری، کشف و به اشتراک‌گذاری اطلاعات مشترک و جمع‌بندی دانش و اطلاعات می‌باشد [۵۷]. برای به اشتراک‌گذاری اطلاعات تعاملی، ابزارهایی مانند پردازش داده‌های آنلاین، وبلاگ‌ها و ویکی‌ها ترجیح داده می‌شوند، این ابزارها امکان ایجاد دانش را با هم فراهم می‌کنند [۶۲]. اساساً خود شبکه‌های اجتماعی یک ابزار و منبع یادگیری مشترک هستند که افراد می‌توانند با آن دانش خود را به اشتراک بگذارند [۶۳].

محتوای شبکه‌ای

ازجمله دیگر ظرفیت‌های نرم‌افزار شبکه‌های اجتماعی برای تسهیل تدریس و یادگیری، ایجاد و تغییر محتوا می‌باشد [۵۷]. سایت‌های شبکه اجتماعی از آموزش اجتماعی و اشتراک محتوا پشتیبانی می‌کنند [۶۴]. محتوایی که به روز، معتبر و مرتبط با ویژگی‌های خاص دوره باشد، می‌تواند دانش آموزان را برای صرف زمان بیشتر در شبکه‌ی اجتماعی برای اهداف آموزشی شامل؛ پژوهش یا فعالیت‌های مرتبط با دوره برانگیزاند. به اشتراک‌گذاری محتوا یک مسئولیت مشترک بین دانش آموزان و معلمان در جهت به روزرسانی مداوم و به اشتراک‌گذاری مواد و منابع درسی مفید است [۲۶].

تعامل شبکه‌ای

شبکه‌های اجتماعی به‌عنوان یک بستر برای برقراری ارتباط بین یادگیرندگان، یاد دهنندگان، کارشناسان و مراکز آموزشی استفاده می‌شود [۶۵]. از سوی دیگر، ابزارهای ارتباطی باعث غنی‌سازی یادگیری و تقویت ارتباط بین فراگیران می‌شود و همین امر باعث به صحنه آمدن شبکه‌های اجتماعی، به‌عنوان یک ابزار قدرتمند رسمی آموزشی شد [۵۷]. ارتباطات شکل‌گرفته در شبکه‌های اجتماعی، آموزش را از لحاظ تعاملات در شبکه‌هایی تعریف می‌کند که فراگیران دانش خود را مبادله می‌کنند [۶۵].

استفاده از فاوا در کلاس را به آن‌ها بگوید تا بتوانند فرایند یادگیری را به‌درستی هدایت کنند [۵۹]. از سوی دیگر پژوهشگران در پژوهشی با عنوان «چارچوبی برای مشارکت دانشجویان در سایت‌های شبکه اجتماعی» عنوان کرده‌اند: در ارتباط با آموزش برخی از پاسخ‌دهندگان بر اهمیت آموزش برای ذینفعان در خصوص استفاده فنی از ویژگی‌های شبکه اجتماعی برای استفاده آموزشی تأکید کردند [۲۶]. برخی از پژوهشگران نیز بر آماده‌سازی و آموزش معلمان و دانش آموزان برای بهره‌برداری و درگیر شدن در محیط شبکه اجتماعی تأکید می‌نمایند [۲۶، ۵۹]. لذا توانمندسازی معلمان و دانش آموزان برای بهره‌برداری بهینه از تمام امکانات و ظرفیت‌های شبکه اجتماعی امری ضروری است که از سوی مدیریت شبکه رقم می‌خورد.

تعامل

هدف شبکه‌های آموزشی اجتماعی، برقراری ارتباط معلم- دانش‌آموز- موسسه آموزشی، مستقل از جهت رخ دادن آن است [۱۳]. برخی از متخصصین نیز همچون [۱۳، ۲۷، ۵۵، ۵۶] بر ایجاد پیوند اجتماعی، برقراری ارتباط و ایجاد تعامل بین فراگیران تأکید نمودند که در این پژوهش مفاهیم ذکرشده در زیر مؤلفه تعامل قرار گرفتند.

واکاوش یادگیری

واکاوش (analysis) قسمتی از زندگی دیجیتال روزانه ما است چراکه فعالیت‌ها و ترافیکی که هنگام تعامل با برنامه برخط به‌وسیله یک کاربر ارائه می‌شود را به‌طور مجزا اندازه‌گیری می‌کند. بسیاری از نظام‌های یادگیری الکترونیکی قابلیت‌های ردگیری فعالیت یادگیرندگان را فراهم می‌سازند. از طریق این قابلیت‌ها می‌توان تعداد دفعات شرکت یادگیرندگان در بحث‌های الکترونیکی، تعداد دفعات وصل شدن به شبکه، میزان حضورشان در بحث‌ها و پست مطالب مرتبط در شبکه را تحت نظارت قرارداد [۶۰]. واکاوش یادگیری عبارت است از اندازه‌گیری، جمع‌آوری، تحلیل و گزارش داده‌هایی درباره یادگیرندگان و زمینه آن‌ها، به‌منظور فهم و بهسازی یادگیری و محیطی که یادگیری در آن رخ می‌دهد [۶۱].

از آنجایی که مدرسه به‌عنوان مدیر شبکه به‌تمامی ارتباط‌ها و اطلاعات دسترسی دارد، لذا فعالیت واکاوش یادگیری نیز به عهده‌اش قرار می‌گیرد که می‌تواند گزارش‌های مرتبط را نیز به ذینفعان، ازجمله؛ معلمان ارائه دهد. در نتیجه، مدرسه که مسئولیت انتخاب یک پلت فرم مناسب، سیاست‌گذاری و ایجاد پیوند بین فن‌آوری و دانش را بر عهده دارد و برای ایجاد «پیوند اجتماعی» در روابط دانش‌آموز و والدین با مدرسه و کارکنان آموزشی، به‌عنوان مدیریت شبکه در پی راه‌اندازی شبکه ارتباطی، تعریف سطوح دسترسی و امنیت حریم کاربران در این ارتباطات می‌باشد؛ توانمندسازی معلمان و دانش‌آموزان در بهره‌برداری از بستر شبکه اجتماعی را در دستور کار خود قرار می‌دهد و پشتیبانی‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری را در سرفه فعالیت‌های خویش قرار می‌دهد. از سوی دیگر با استفاده از داده‌های ترافیک و فعالیت‌های کاربران، از طریق واکاوش یادگیری به اندازه‌گیری، جمع‌آوری، تحلیل و گزارش

ارزشیابی شبکه‌ای

بازیگران محیط یادگیری فراهم می‌نماید که در آن دانش آموزان از طریق دسترسی به منابع اطلاعاتی با راهنمایی و هدایت معلم، اقدام به گزینش و انتخاب منابع مورد نیاز می‌کنند، آن‌ها همچنین با دسترسی به محتوا و امکان تغییر در محتوا و همچنین بارگذاری محتواهای جدید، امکان هم آفرینی و باز آفرینی محتوا را می‌یابند. در موقعیت فکورانه، عمل بازاندیشی از طریق همتاسنجی به شکل مقایسه عملکرد با همتایان انجام می‌شود.

معلم نیز به عنوان یک تسهیل گر شبکه ای اقدام به برانگیختن دانش آموزان برای یادگیری و ماندگاری در محیط طراحی شده می‌نماید و با انتخاب منابع و محتواهای مرتبط، دانش آموزان را درگیر پالایش و توسعه محتواها و منابع اطلاعاتی می‌کند و در طول فرایند یادگیری با پشتیبانی و سکو سازی دانش آموز را به مرحله خود اتکالی می‌رساند و در نهایت نیز با ارزیابی فرایند یادگیری نقاط ضعف و قوت دانش آموز را به موقع شناسایی و تقویت می‌نماید. مدرسه نیز به عنوان مدیر شبکه؛ با انتخاب پلت فرم مناسب، تعریف سطوح دسترسی و ارتباطات، تامین امنیت می‌کند. همچنین با آموزش کاربران برای بهره برداری صحیح و نیز رصد مداوم و دریافت گزارش های مدیریتی اشکالات را شناسایی و بر طرف می‌نماید. در نهایت نیز با واکاوش یادگیری اقدام به تحلیل رفتار کاربران در محیط شبکه می‌نماید و بر نقش آفرینی بازیگران در محیط یادگیری نظارت می‌کند.

در مجموع می‌توان گفت؛ آنچه متمایزکننده اصلی این الگو از سایر الگوهای موجود می‌باشد، تمرکز و تأکید الگوی مورد نظر بر ایجاد و مدیریت شبکه‌های یادگیری است. به عبارتی، رویکرد نظری این پژوهش ارتباط گرای است و در کل الگو بر فرایند شبکه‌سازی و اصول ارتباط گرای تأکید می‌گردد. در این رویکرد تنوع منابع مورد تأکید است. یادگیری در این الگو رویکردی شبکه‌ای داشته و در آن یادگیرنده به شکل فعال در تعامل با معلم و همتایان تلاش می‌کند تا یادگیری شبکه‌ای را رقم زند.

بسیاری از نظام‌های یادگیری الکترونیکی قابلیت‌های ردگیری فعالیت یادگیرندگان را فراهم می‌سازند. از طریق این قابلیت‌ها می‌توان تعداد دفعات شرکت یادگیرندگان در بحث‌های الکترونیکی، تعداد دفعات وصل شدن به شبکه، میزان حضورشان در بحث‌ها و پست مطالب مرتبط در شبکه را تحت نظارت و ارزیابی قرارداد [۶۰]. کارپوشه‌های الکترونیکی فراهم آورنده فرصت‌های برای خودارزیابی و سنجش همتایان است [۵۰]. ارزیابی فرایندی، به‌عنوان یک‌راه، فرایند بازخورد بین دانش‌آموز و معلم، برای تعیین سطح درک، رضایت و نتیجه عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان بکار برده می‌شود [۵۱].

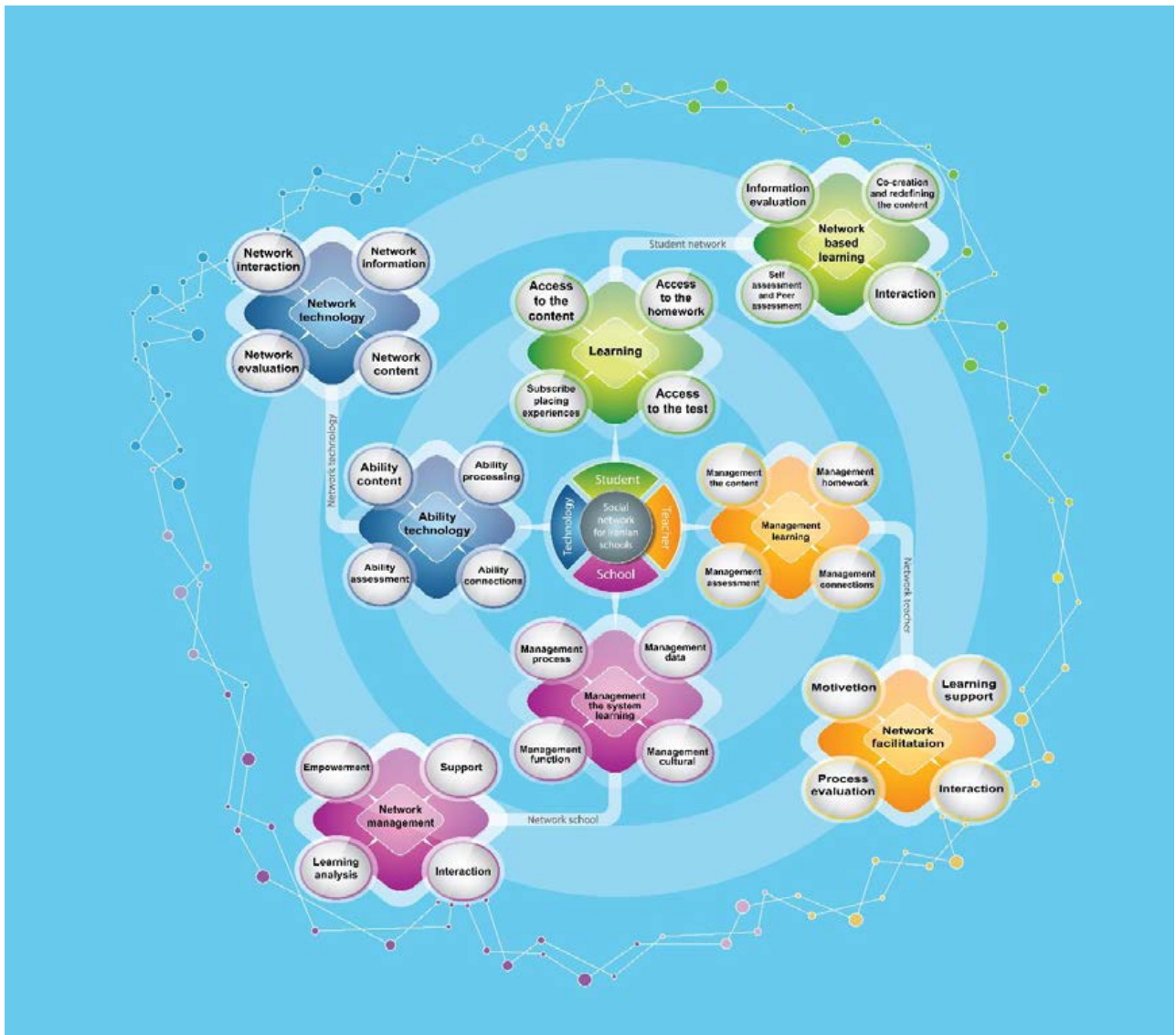
در نتیجه، بستر شبکه‌های اجتماعی ابزارهایی برای گروه‌بندی یا شبکه‌سازی فراهم می‌کنند، کاربران را قادر می‌سازند تا خود را در شبکه‌های ارتباطی مرتبط سازند و ابزارهای ارتباطی برای حمایت از همکاری میان فراگیران را فراهم می‌کنند. که به دنبال آن، طراحی شبکه و شبکه‌سازی باعث موفقیت یادگیری شبکه‌ای می‌شود. فناوری شبکه‌ای با در اختیار قرار دادن فضا و ابزارهای مناسب برای راه‌اندازی شبکه‌ای از اطلاعات و محتواها، فرصتی را برای کاربران مهیا می‌کند تا به راحتی به اطلاعات وسیع و محتواها دسترسی داشته و امکان هرگونه تغییر و ذخیره‌سازی را فراهم می‌نماید. از سوی دیگر با در اختیار قرار دادن امکان ردگیری فعالیت‌ها و ارائه تحلیل‌ها و گزارش‌ها امکان ارزشیابی شبکه‌ای را فراهم می‌سازد. لذا در این پژوهش مؤلفه اصلی فناوری شبکه‌ای و در زیر آن زیر مؤلفه‌های: اطلاعات شبکه‌ای، محتوای شبکه‌ای، تعامل شبکه‌ای و ارزشیابی شبکه‌ای قرار گرفتند. این نتایج با یافته‌های پژوهش های [۱۱، ۱۳، ۳۲، ۵۹، ۶۵] همخوانی دارد.

پژوهشگر در ارائه این الگو به دنبال معرفی یک زیست بوم یادگیری در بستر فناوری شبکه ای بود که ظرفیت هایی چون؛ اطلاعات، محتوا و ارزشیابی شبکه ای را با امکان ایجاد فضای ارتباطی و تعاملی برای

جدول ۱: ویژگی‌های گروه خبرگان در اعتباریابی درونی الگو

Table 1: Properties of Expert Group in internal Validation of Pattern

Variables	Male		Female		Total	
	M	sd	M	sd	M	sd
Age	40.46	4.92	43.33	13.66	41.03	7.26
Background	15.13	6.29	12.17	6.91	14.53	6.40
	Frequency	Percent	Frequency	Percent	Frequency	Percent
Education						
PhD. candidate	11	36.66	2	6.66	5	16.67
P.H.D	14	46.66	3	10.00	25	83.33
Science ranking						
PhD. Candidate	11	36.67	2	6.67	13	43.33
Lecturer	4	13.33	1	3.33	5	16.67
Associate professor	2	6.67	1	3.33	3	10.00
Assistant professor	8	26.67	1	3.33	9	30.00
Sample size	25	83.33	5	16.67	30	100.00



شکل ۱: الگوی مفهومی شبکه اجتماعی مجازی مدارس ایران
 Fig. 1: Conceptual model of Iran's schools social network

جدول ۲: نتایج بررسی اعتبار الگوی شبکه‌ی اجتماعی مجازی بر اساس نظر خبرگان
 Table 2: Result of social network pattern validity based on Experts' Idea

Components of internal validation	Average	Standard deviation	t worth	Degrees of freedom	Significance
Model association with research topic	4.333	0.606	12.04	29	0.00 1
Model applicability	4.067	0.785	7.44	29	0.00 1
Relationship between elements of the model	4,000	0.525	10.43	29	0.00 1
Comprehensiveness	4.100	0.548	11.00	29	0.00 1
Understandable	3,800	0.887	4.94	29	0.00 1
Model innovation	4.233	0.774	8.73	29	0.00 1
Model coverage	4.233	0.728	9.28	29	0.00 1

این عصر را تعریف می نماید. نقش‌هایی مانند؛ دانش‌آموز شبکه‌ای و معلم شبکه‌ای در برخی از پژوهش‌های اخیر (درکسلر، کوروس) تصریح شده‌اند، اما به عناصر مهمی همچون؛ فناوری شبکه‌ای و مدرسه شبکه‌ای پرداخته نشده است.

از این رو پژوهش‌گر، با الهام از نقش‌های تعریف‌شده متناسب با این عصر و نیز به پشتوانه نتایج پژوهش‌های تحلیل‌شده، نقش‌های مدرسه شبکه‌ای را برای مدارس و فناوری شبکه‌ای را برای فناوری بکار برده است.

در خصوص نتایج بررسی فرضیه پژوهش می‌توان نتیجه گرفت که؛ الگوی استخراج‌شده که شامل مؤلفه‌هایی چون یادگیری شبکه‌ای، تسهیل‌گری شبکه‌ای، مدیریت شبکه‌ای و فناوری شبکه‌ای می‌باشد امکان حمایت از یادگیری دانش‌آموزان در بستر فناوری شبکه‌ای را فراهم می‌کند و این مؤلفه‌ها شرایط اجرای الگو در مدارس را ممکن می‌سازد. تعاریف روشن و متمایز مؤلفه‌ها باعث فهم درست بهره‌برداران و جامعیت آن می‌شود در نتیجه الگوی مورد نظر از نظر متخصصان که دارای دانش کاربردی در زمینه استفاده شبکه‌های اجتماعی در یادگیری بودند معتبر بود.

پی‌نوشت

این مقاله برگرفته از رساله دکتری با عنوان «طراحی و اعتباریابی الگوی شبکه اجتماعی مجازی مدارس ایران» می‌باشد.

مشارکت نویسندگان

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

تشکر و قدردانی

از تمام کسانی که ما را در انجام این پژوهش یاری رساندند تشکر و قدردانی داریم.

تعارض و منافع

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

منابع و مآخذ

[1] Strong K, Hutchins HM. Connectives: A theory for learning in a world of growing complexity. *Impact: Journal of Applied Research in Workplace E-learning*. 2009; 1(1): 53-67.

[2] Harsim. *Theories of Learning and Online Technologies*, Translator, Saedi-pour, I. Tehran: Avaye Noor Publications; 2013. Persian.

[3] Eskandari H. *The theory and practice of educational media in the digital age*. Tehran: Samt; 2012. Persian.

[4] Tomberg V, Kuli R, Laanpere M, Normak P. Delivering QTI self-tests to personal learning environments using Wookie widgets. *Proc. of International Conference on Web-Based Learning* (pp. 250-258). Springer, Berlin, Heidelberg; 2010.

[5] Dron J. *Control and constraint in e-learning: Choosing when to choose* (Vol. 11). Hershey PA: Idea Group Publishing; 2007.

برخی از عناصر این الگو (مؤلفه‌های؛ یادگیری شبکه‌ای، فناوری شبکه‌ای و زیر مؤلفه‌های؛ ارزش سنجی اطلاعات، هم آفرینی و بازآفرینی محتوا) برگرفته از نظریه ارتباط گرابی است. سایر عناصر الگو نیز بر اساس مطالعه مبانی نظری پژوهش به دست آمده‌اند.

فرضیه پژوهش: الگوی شبکه اجتماعی مدارس ایران دارای اعتبار درونی است.

به منظور بررسی اعتبار درونی الگو از ۳۰ نفر از متخصصین در این حوزه با ویژگی‌هایی که در جدول ۱ ذکر شده است تأییدیه گرفته شد. پیش‌نویس اولیه الگو به همراه پرسشنامه اعتباریابی، به منظور بررسی کفایت مؤلفه‌ها و سازمان‌دهی فرایندها به متخصصان تکنولوژی آموزشی و شبکه‌های اجتماعی ارسال گردید. پرسشنامه مذکور برگرفته از پژوهش گایانگ (Gayoung) [۶۶] می‌باشد و بر اساس اهداف پژوهش پیش رو توسعه داده شد.

این پرسشنامه به ترتیب شاخص‌های اعتبار، کاربردپذیری، انسجام، جامعیت، ادراک‌پذیری، نوآوری و مقبولیت الگو را می‌سنجد. این شاخص‌ها در جدول ۲ ارائه شده است. همچنین جهت بررسی کیفی روایی محتوا از متخصصان درخواست شد در قالب سؤال باز پاسخ، دیدگاه‌های اصلاحی خود را به صورت کتبی

ارائه نمایند. در جدول مشاهده می‌شود ۲۵ مرد و ۵ زن دارای مدرک‌های دانشجوی دکتری و دکترای تخصصی و با رتبه‌های علمی، دانشیار، استادیار، مربی و دانشجوی دوره دکتری در اعتباریابی درونی الگو شرکت داشتند. اطلاعات جمع‌آوری‌شده از گروه خبرگان با آزمون T تک نمونه‌ای مورد آزمون قرار گرفتند. این محاسبات در ۷ موضوع مربوط به اعتبار درونی مدل انجام شد. با توجه به طیف مقیاس لیکرت مقدار ملاک برای مقایسه این میانگین‌ها ارزش عددی ۳ در نظر گرفته شد.

نتایج بررسی اعتبار درونی الگوی شبکه اجتماعی مدارس ایران نشان داد این الگو به شکل معنی‌داری مورد تأیید و توافق خبرگان و صاحب‌نظران این حوزه است. شاخص‌های آماری نشان دادند ارتباط الگو با موضوع پژوهش ($M=4.33, t=12.04, p<0.001$)، کاربردپذیری بودن الگو ($M=4.06, t=7.44, p<0.001$)، روابط بین عناصر الگو ($M=4.10, t=10.43, p<0.001$)، جامع و مانع بودن الگو ($M=3.8, t=4.94, p<0.001$)، قابل فهم بودن ($M=3.8, t=4.94, p<0.001$)، نوآوری در الگو ($M=4.23, t=8.73, p<0.001$) و فراگیر شدن کاربرد الگو ($M=4.23, t=9.28, p<0.001$) معنی‌دار است. این یافته‌ها نشان می‌دهد تمامی مؤلفه‌های اعتبار درونی الگوی ارائه شده مورد تأیید کارشناسان حوزه فناوری آموزشی می‌باشند.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایجی که از این پژوهش حاصل شد؛ ویژگی‌های شبکه‌های اجتماعی مجازی با ادغام در سیستم‌های مدیریت یادگیری موجود در مدارس می‌تواند به عنوان یک محیط یادگیری متناسب با عصر دیجیتال و سازگار با نظریات جدید یادگیری به‌ویژه، نظریه‌های سازنده‌گرایی اجتماعی و ارتباط‌گرایی از یادگیری شبکه‌ای حمایت نماید. در این بستر نقش‌های فعال در محیط یادگیری را متناسب با کارکردهای آن‌ها در

Education Academy). Walton Hall, Milton Keynes, UK; 2010.

[20] Crook C. The "digital native" in context: Tensions associated with importing Web 2.0 practices into the school setting. *Oxford Review of Education*. 2012; 38(1): 63-80.

[21] Greenhow C, Robelia B, Hughes JE. Learning, teaching, and scholarship in a digital age: Web 2.0 and classroom research: What path should we take now? *Educational Researcher*. 2009; 38(4): 246-259.

[22] Meccawy M, Blanchfield P, Ashman H, Brailsford T, Moore A. WHURLE 2.0: Adaptive learning meets Web 2.0. In P. Dillenbourg & M. Specht (Eds.), *Times of Convergence, Technologies across Learning Contexts. Lecture Notes in Computer Science, 5192*, 274-279; 2008.

[23] Sankey M, Huijser H. A "likely benefit" from aligning Web 2.0 technologies with an institutions learning and teaching agenda. In T. Bastiaens, J. Dron & C. Xin (Eds.), *Proceedings of World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education* (pp. 3686-3695). Chesapeake, VA: AACE: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE); 2009.

[24] Siemens G. *Connectivism: Learning as Network-Creation*; 2005.

[25] Downs S. *Places to go: Connectivism and connective knowledge*. Innovate Online; 2008.

[26] Alhazmi AK, Rahamn AA. Social networking sites in higher education: Potential advantages for student learning. *International Journal of Research in Education Methodology*. 2013; 4(2): 493-499.

[27] Al-Rahmi W, Othman MS, Yusuf LM. The role of social media for collaborative learning to improve academic performance of students and researchers in Malaysian higher education. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*. 2015; 16(4), 35-40.

[28] Simons J. *The Foundations of Communication Theory of Knowledge and Learning*, Translate By Skandari, H. Tehran, Avaye Noor; 2012.

[29] Rohr LE, Costello J, Hawkins T. Design considerations for integrating Twitter into an online course. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*. 2015; 16(4): 55-70.

[30] Siemens G. *Teaching in Social and Technological Networks*; 2010.

[31] Casey G, Evans T. Designing for learning: Online social networks as a classroom environment. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*. 2011; 12(7): 1-26.

[32] Fewkes AM, McCabe M. Facebook: Learning tool or distraction? *Journal of Digital Learning in Teacher Education*. 2012; 28(3): 92-98.

[33] Junco R. The relationship between frequency of Facebook use, participation in Facebook activities, and student engagement. *Computers & Education*. 2012; 58(1): 162-171.

[34] Top E. Blogging as a social medium in undergraduate courses: Sense of community best predictor of perceived learning. *Internet*

[6] Lee MJ, McLoughlin C. Teaching and learning in the Web 2.0 era: Empowering students through learner-generated content. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*. 2007; 4(10): 21-43.

[7] DeSchryver M, Mishra P, Koehleer M, Francis A. Moodle vs. Facebook: Does using Facebook for discussions in an online course enhance perceived social presence and student interaction? In I. Gibson et al. (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 329-336). Chesapeake, VA: AACE; 2009.

[8] Naveh G, Tubin D, Pliskin N. Student LMS use and satisfaction in academic institutions: The organizational perspective. *The Internet and Higher Education*. 2010; 13(3): 127-133.

[9] Zourou K. On the attractiveness of social media for language learning: A look at the state of the art. Alsic. *Apprentissage des Langue's ET Systems' information ET de Communication*. 2012; 15(1): 25-50.

[10] Ullrich C, Borau K, Luo H, Tan X, Shen L, Shen R. Why Web 2.0 is good for learning and for research: Principles and prototypes. *Proceedings of the 17th international conference on World Wide Web* (pp. 705-714). New York, NY, USA: ACM; 2008.

[11] Tinmaz H. Social networking websites as an innovative framework for connectives. *Contemporary Educational Technology*. 2012; 3(3): 234-245.

[12] Campos Freire F. Las redes sociales trastocan los modelos de los medios de communication tradicionales. *Revisit Latina De Communication Social*. 2008; 11(63): 55-70.

[13] Diaz VM, Martinez AI V, McMullin KJ. First steps towards a university social network on personal learning environments. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*. 2014; 15(3): 25-40.

[14] Brady KP, Holcomb L., Smith BV. The use of alternative social networking sites in higher educational settings: A case study of the e-Learning benefits of Ning in education. *Journal of Interactive Online Learning*. 2010; 9(2): 151-170.

[15] Lee MJW, McLoughlin C. Beyond distance and time constraints: Applying social networking tools and Web 2.0 approaches to distance learning. In G. Venetian's (Ed.), *emerging technologies in distance education* (pp. 61-87). Edmonton, AB: Athabasca University Press; 2010.

[16] Conole G. Facilitating new forms of discourse for learning and teaching: Harnessing the power of Web 2.0 practices. *Open Learning*. 2010; 25(2): 141-151.

[17] Webb E. Engaging students with engaging tools. *Edu cause Quarterly*. 2009; 32(4): 1-7.

[18] Cole M. Using Wiki technology to support student engagement: Lessons from the trenches. *Computers & Education*. 2009; 52(1): 141-146.

[19] Conole G, Alevizou P. *A literature review of the use of Web 2.0 tools in higher education* (A report commissioned by the Higher

- [49] Kim D, Grant E, Huang C, Seo JH. Future design of Korean ubiquitous classrooms; 2007.
- [50] Foroughi A. A research framework for evaluating the effectiveness of implementations of social media in higher education. *Online Journal for Workforce Education and Development*; 2011; 5(1): 5-15.
- [51] Al-Rahmi W, Othman M. The impact of social media use on academic performance among university students: A pilot study. *Journal of Information Systems Research and Innovation*. 2013; 4(12): 1-10.
- [52] Couros A. Developing personal learning networks for open and social learning. *Emerging Technologies in Distance Education*. 2010; 109-127.
- [53] Yang Y, Crook C, O'Malley C. Can a social networking site support afterschool group learning of Mandarin? *Learning, Media and Technology*. 2014; 39(3): 267-282.
- [54] Callaghan N, Bower M. Learning through social networking sites the critical role of the teacher. *Educational Media International*. 2012; 49(1): 1-17.
- [55] Selwyn N. Face working: exploring students' education-related use of Facebook. *Learning, Media and Technology*. 2009; 34(2): 157-174.
- [56] Madge C, Meek J, Wellens J, Hooley T. Facebook, social integration and informal learning at university: 'It is more for socializing and talking to friends about work than for actually doing work'. *Learning, Media and Technology*. 2009; 34(2):141-155.
- [57] Jucevičienė P, Valinevičienė G. A conceptual model of social networking in higher education. *Electronics and Electrical Engineering*. 2010; 5(102): 55-58.
- [58] Jonnavithula L, Tretiakov A. A model for the effects of online social networks on learning. *Future challenges, sustainable futures. Proceedings ascilite Wellington*, 435-437; 2012.
- [59] Aloisi G, Scana M. Social networks and collaborative learning. *European Journal of Open Education and E-learning Studies*. 2016; 1(1): 51-57.
- [60] Zarei Zavarki I. Evaluating and evaluating e-learning. *Name Amozesh Ali*. 2008; 1(3): 73-8. Persian.
- [61] Siemens G, Long P. Penetrating the fog: Analytics in learning and education. *EDUCAUSE Review*. 2011; 46(5): 30-40.
- [62] Monahan T, McArdle G, Bertolotto M. Virtual reality for collaborative e-learning. *Computers & Education*. 2008; 50(4): 1339-1353.
- [63] Kenley R, Seppänen O. Location-based management of construction projects: part of a new typology for project scheduling methodologies. In *Winter Simulation Conference* (pp. 2563-2570). Winter Simulation Conference; 2009.
- [64] Alexander B. Web 2.0: A new wave of innovation for teaching and learning? *Educause Review*. 2006; 41(2): 32-44.
- [35] Patera M, Draper S, Naef M. Exploring magic cottage: A virtual reality environment for stimulating children's imaginative writing. *Interactive Learning Environments*. 2008; 16(3): 245-263.
- [36] Heafner TL, Friedman AM. Wikis and constructivism in secondary social studies: Fostering a deeper understanding. *Computers in the Schools*. 2008; 25(3-4): 288-302.
- [37] Jackson C. Your students love social media ... and so can you. *Teaching Tolerance*. 2011; 39: 38-41.
- [38] Liu CC, Liu KP, Chen WH, Lin CP, Chen GD. Collaborative storytelling experiences in social media: Influence of peer-assistance mechanisms. *Computers & Education*. 2011; 57(2): 1544-1556.
- [39] Özmen B, Atıcı B. The effects of social networking sites in distance learning on learners' academic achievements. *European Journal of Open, Distance and E-Learning*. 2014; 17(2): 61-75.
- [40] Drexler W. The networked student model for construction of personal learning environments: Balancing teacher control and student autonomy. *Australasian Journal of Educational Technology*. 2010; 26(3): 369-385.
- [41] Robelia BA, Greenhow C, Burton L. Environmental learning in online social networks: Adopting environmentally responsible behaviors. *Environmental Education Research*. 2011; 17(4): 553-575.
- [42] Alias N, Siraj S, Daud MKAM, Hussin Z. Effectiveness of facebook based learning to enhance creativity among Islamic studies students by employing Isman Instructional Design Model. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*. 2013; 12(1): 60-67.
- [43] Bowen R, Andersson AL, Vigmo S. Fluctuating Linguistic Repertoires-Upper SECONDARY Students Blogging as Part OF Learning English as a Second Language. *Digital Culture & Education*. 2016; 8(2): 65-78.
- [44] Keller JM. Five fundamental requirements for motivation and volition in technology-assisted distributed learning environments. *Revista Inter Açãõ*. 2011; 35(2): 305-322.
- [45] Tomberg V, Laanpere M, Ley T, Normak P. Sustaining teacher control in a blog-based personal learning environment. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*. 2013; 14(3): 109-133.
- [46] Frye EM, Trathen W, Koppenhaver DA. Internet workshop and blog publishing: Meeting student (and teacher) learning needs to achieve best practice in the twenty-first-century social studies classroom. *The Social Studies*. 2010; 101(2): 46-53.
- [47] Grisham DL, Wolsey TD. Reentering the middle school classroom as a vibrant learning community: Students, literacy, and technology intersect. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*. 2006; 49(8): 648-660.
- [48] Woo Y, Reeves TC. Interaction in Asynchronous Web-Based Learning Environments. *Journal of Asynchronous Learning Networks*. 2008; 12: 179-194.

[66] Gayoung LEE, Sunyoung KEUM, Myungsun KIM, Yoomi CHOI, Ilju RHA. A Study on the Development of a MOOC design Model. *Educational Technology International*. 2016; 17(1): 1-37.

[65] Tinmaz H. Social networking websites as an innovative framework for connectives. *Contemporary Educational Technology*. 2012; 3(3): 234-245.

Citation: (Vancoure): Zareei M, Zaraii Zavaraki E, Abadi Kh. A , Delavar A. [Design and validation of virtual social network model of Iran's schools]. *Tech. Edu. J.* 2019; 13(2): 471-483.



<http://dx.doi.org/10.22061/jte.2018.3599.1904>



COPYRIGHTS

©2019 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 structural model of national knowledge creation processes: An interpretative structural modeling approach	386-400
Gh. Azari Arani, J. Rezaeenour	
On the impact of using smart boards on improving EFL learners' motivation and learning of phrasal verbs	401-408
G. Alibakhshi, M. Zeinali, M. Bakhtiyarvand	
Design and validation of quality improvement model of virtual learning in Farhangian University (mixed method)	409-427
M. Esmaeilnia, H. Kouhestani, A. Maghool	
Investigating the role of student's teaching method on promoting their creativity (Case studies: students of "Understanding and expressing the environment" course in the field of architecture)	428-438
Eh. Beladi Deh Bozorg, M. H. Kaboli, A. A. Heidari	
A new classification model fuzzy-genetic algorithm for detection of learning disability of dyslexia in secondary school students	439-448
F. Rezaee, R. Hosseini, M. Mazinani	
Providing an e-learning model on teachers' satisfaction of learning in Ardabil Islamic Azad University	451-461
Kh. Sarboland	
Investigation of the barriers developing e-learning in College of Agriculture, Bu-Ali Sina University	462-470
H. Saadi, M. Sepahpanah, K. Mirzayi	
Design and validation of virtual social network model of Iran's schools	471-483
M. Zareei, E. Zaraii Zavaraki, Kh. Ali Abadi, A. Delavar	

Technology of Education Journal

CONTENTS

Volume 13, Issue 2, - Serial Number 53, Spring 2019

Automatic recognition of retinal diseases using mathematical models of image processing, based on multilayer-dictionary learning	234-248
A. Montazeri, M. Shamsi, R. Dianat	
Natural learning; an observational study of children behavior in kavikonj nature school	249-262
S. M. Behrooz, E. Zarghami	
An investigation of the Iranian english language teachers' attitude on the concept of glocalization through a one-of-a-kind questionnaire	263-273
E. Ali Salimi, M. M. Safarzadeh	
Characteristics and elements of primary school open space's design based on EI in learning process from professional's perspective	274-283
H. Shams Dolatabadi, F. Mozaffar, N. Malek, B. Saleh Sedghpour	
Evaluating and ranking the effective factors of developing e-learning in higher education with fuzzy multi-criteria decision-making approach	284-298
F. Rahmani, H. Ahmadi, E. Ghanbari, M. Khorasani Kiasari	
Proposing a criteria-based assessment pattern for architectural design studios	299-314
S. Rezaei Ashtiani, J. MahdiNejad	
Classification of learning styles using behavioral features and twin support vector machine	316-326
J. Nasiri, A. M. Mi, S. Fatahi	
On the evaluation of the context – based math curriculum of 10 grade of high school from the view point of the math teachers	327-339
Gh. Ahmadit, H. Sheikholeslami, A. Assareh, E. Reyhani	
Investigating and identifying an interactive mobile learning model for improving the safety in the railway	340-350
R. Sharifi, Gh. Bazaee, H. Asadzadeh	
The nature and rationale of the robotic curriculum in elementary school	351-369
R. Mansouri Gargar, A. Hoseini Khah, M. Alemi, Z. Niknam	
Investigating the role of virtual tests in reducing stress from the perspective of faculty members and students of Payame Noor University	370-378
Sh. Ranjdoust	
The effect of optimal design of the learning space on creativity promoting	379-385
Y. Movahedi	