



## Model of Educational Technology to Enhance Students' Learning: Application of Interpretive Structural Modeling (ISM) Approach

A. Rezaei<sup>1</sup>, B. Yasbolaghi Sharahi\* & S. Khanjani Veshki<sup>2</sup>

1. Graduate of Educational Technology, Department of Educational Sciences, Faculty of Humanities, Arak University, Arak, Iran.
- \* Corresponding Author: Assistant Professor, Department of Educational Sciences, Faculty of Humanities, Arak University, Arak, Iran. Email: akramrezaei1392@gmail.com
2. Assistant Professor, Department of Counseling, Faculty of Humanities, Arak University, Arak, Iran.

### Abstract

**Objective:** The use of educational technologies has the power to facilitate interaction between students, parents, and teachers and it helps to expand learning beyond the school. This can be a way to increase student learning in the education system, but how to use this technology and the impact of each method is largely unclear. This study aimed to present an applied model of educational technologies to increase students' learning with the help of structural-interpretive modeling.

**Materials and Methods:** This research is an applied one in terms of purpose. The statistical population is 10 working experts in the field of education who have at least 10 years of work experience or research in the field of education who have been selected by purposive sampling. To determine the reliability of the measuring instrument, the ICC coefficient value was approved in terms of compatibility and absolute agreement. An interpretive structural modeling approach using MATLAB software was used to analyze the data.

**Result and Discussion:** Based on the results of this research, the factors of using virtual classrooms, 3D printing, museums of science and technology, and virtual reality concerning the research topic are more effective. In contrast; smartphones for learning, electronic tools (gadgets), use of educational games, updated computer tools, updating facilities based on ICT and the Internet have the most impact and the least effectiveness. Also, the two variables, the use of online social media and learning with the help of digital libraries, have both the same impact power and effectiveness. Findings show that learning with the help of digital libraries is the closest factor to the strategic line, so it is the most strategic research variable that needs more attention from managers of educational systems to invest in the future. According to the results, it can be said that the use of educational materials and media, the use of regular educational design, correct and principled evaluation by teachers in the teaching process increases students' learning.

**Keywords:** Educational Technologies Model, Student Learning, Interpretive Structural Modeling.



مدیریت و برنامه ریزی در نظام های آموزشی

مدیریت و برنامه ریزی در نظام های آموزشی

پاییز و زمستان ۱۴۰۱

دوره ۱۵، شماره ۲ (پیاپی ۲۹)

صفحات: ۱۶۷-۱۸۶

DOI: 10.52547/MPES.15.2.167

ISSN: 2423-5261

E-ISSN: 2538-6344

دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۱/۲۰ بازنگری مقاله: ۱۴۰۱/۳/۲۷

پذیرش مقاله: ۱۴۰۱/۴/۱۲ چاپ مقاله: ۱۴۰۱/۷/۱

## مدل کاربردی فناوری های آموزشی جهت بهبود یادگیری دانش آموزان: کاربرد مدل سازی ساختاری تفسیری

اکرم رضائی<sup>۱</sup>، بهمن یاسبلاغی شراهی<sup>۲</sup> و سحر خانجانی وشکی<sup>۳</sup>

۱. دانش آموخته کارشناسی ارشد تکنولوژی آموزشی، گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه اراک، اراک، ایران

\* نویسنده مسئول: استادیار، گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه اراک، اراک، ایران

akramrezaei1392@gmail.com

۲. استادیار، گروه مشاوره، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه اراک، اراک، ایران

### چکیده

**هدف:** استفاده از فناوری های آموزشی این قدرت را دارد که تعامل بین دانش آموزان، والدین و معلمان را تسهیل و به گسترش یادگیری فراتر از مدرسه کمک کند این امر می تواند راه گشایی برای افزایش یادگیری دانش آموزان در نظام آموزشی باشد اما چگونگی به کارگیری این فناوری و تأثیر هر شیوه تا حدود زیادی نامشخص است. پژوهش حاضر با هدف، ارائه مدل کاربردی فناوری های آموزشی جهت افزایش یادگیری دانش آموزان به کمک مدل سازی ساختاری-تفسیری صورت گرفته است.

**مواد و روش ها:** این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش کیفی است. جامعه مشارکت کنندگان ۱۰ نفر از خبرگان فعال در زمینه آموزش و پرورش که حداقل سابقه ۱۰ سال کار یا پژوهش در زمینه آموزش و پرورش را داشته اند می باشند که به روش نمونه گیری هدفمند انتخاب شده اند. برای تعیین پایایی ابزار اندازه گیری مقدار ضریب ICC از لحاظ سازگاری و توافق مطلق مورد تأیید قرار گرفت. از رویکرد مدل سازی ساختاری تفسیری به کمک نرم افزار متلب جهت تجزیه و تحلیل داده ها استفاده گردید.

**بحث و نتیجه گیری:** براساس نتایج به دست آمده، عامل های استفاده از کلاس های مجازی، پرینت سه بعدی، موزه های علم و فناوری و حقیقت مجازی در ارتباط با موضوع پژوهش از اثرپذیری بیشتری برخوردارند و در مقابل عامل های دیگر؛ تلفن همراه هوشمند جهت یادگیری، ابزارهای الکترونیکی (گجت ها)، استفاده از بازی های آموزشی، ابزارهای به روز کامپیوتری، آپدیت امکانات براساس ICT و اینترنت دارای بیشترین تأثیرگذاری و کمترین تأثیرپذیری می باشند. هم چنین دو متغیر، استفاده از رسانه های اجتماعی آنلاین و یادگیری به کمک کتابخانه های دیجیتال هم دارای قدرت اثرگذاری و هم تأثیرپذیری یکسان است. یافته ها نشان می دهد یادگیری به کمک کتابخانه های دیجیتال نزدیک ترین عامل به خط استراتژیک می باشد بنابراین راهبردی ترین متغیر پژوهش می باشد که نیاز به توجه هر چه بیشتر مدیران نظام های آموزشی برای سرمایه گذاری در آینده می باشد. با توجه به نتایج می توان گفت به کارگیری مواد و رسانه های آموزشی، استفاده از طراحی منظم آموزشی و ارزشیابی صحیح و اصولی از سوی معلمان در فرآیند تدریس، موجب افزایش یادگیری دانش آموزان می شود.

**کلیدواژه ها:** مدل سازی ساختاری تفسیری، مدل فناوری های آموزشی، یادگیری دانش آموزان.

## مقدمه

ظهور فناوری اطلاعات و ارتباطات دریچه‌ی جدیدی را فراروی انسان گشوده و بر جنبه‌های مختلف زندگی فردی و اجتماعی او تأثیر گذاشته است. انسان سعی کرده با افزایش دانش خود در این زمینه، از آن به شکل‌های گوناگون و در حوزه‌های مختلف استفاده کند که از جمله این حوزه‌ها، آموزش و یادگیری است (لیندسی<sup>۱</sup>، ۲۰۱۶).

پیشرفت‌های اخیر در صنعت رایانه و اطلاع‌رسانی، ورود و ظهور شبکه‌های اطلاع‌رسانی محلی، ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی و به‌ویژه اینترنت، چندرسانه‌ای‌ها، فناوری‌های ارتباطی، ابزارها و روش‌های جدید را پیش روی طراحان، برنامه‌ریزان، مدیران و مجریان برنامه‌های آموزشی قرار داده است. نفوذ فناوری‌های جدید اطلاعاتی به مراکز آموزشی (مدارس و دانشگاه‌ها) و حتی منازل، روابط ساده معلمی و شاگردی را به‌طور کلی دگرگون ساخته است (زی، چو، هوانگ و وانگ<sup>۲</sup>، ۲۰۱۹). به این ترتیب، الگوهای سنتی یادگیری متحول شده‌اند و کاربران با حجم گسترده‌ای از اطلاعات و دانش مواجه هستند. همین امر موجب پیدایش شیوه‌های یادگیری از راه دور، الکترونیکی، سیار و ترکیبی شده است. گرایش شدید و روزافزون به یادگیری الکترونیکی و سیار، حاکی از مزایای این روش‌ها نسبت به روش‌های آموزش و یادگیری سنتی است (کروک و بلاقی<sup>۳</sup>، ۲۰۱۶). اما باید به این نکته هم توجه داشت که هیچ‌گاه رایانه و روش‌های یادگیری الکترونیکی و سیار نمی‌توانند کاملاً جایگزین آموزش حضوری شوند. در واقع می‌توان از ترکیبی از یادگیری سنتی و نوین استفاده کرد که به آن یادگیری تلفیقی گفته می‌شود (السن<sup>۴</sup>، ۲۰۱۵).

از مطالب یادشده به خوبی می‌توان دریافت که فناوری‌های ارتباطی و اطلاعاتی، جنبه‌های مختلف زندگی بشر هم‌چون آموزش و یادگیری را به شدت تحت تأثیر قرار داده است. در گذشته یادگیری به صورت حضوری و در یک جا متمرکز و در یک زمان خاص صورت می‌گرفت و یک رابطه یک طرف استاد-شاگردی برقرار بود و از روش سخنرانی استفاده می‌کردند (گیکاس<sup>۵</sup> و گرانت<sup>۶</sup>، ۲۰۱۳). اما رشد فناوری‌های آموزشی موجب شد که یادگیری از حالت اولیه خود خارج شده و به سمت فراگیرمحوری و افزایش تعامل در یادگیری گام بردارد و امکان یادگیری از راه دور و در هر زمان و مکانی فراهم شود. رشد فناوری باعث شد که شیوه‌های نوین یادگیری هم‌چون یادگیری الکترونیکی، سیار، و تلفیقی نیز به وجود آیند که از معایب شیوه‌های ابتدایی یادگیری در آن کمتر دیده می‌شد (وو، لیو، ژو، مائو، هوانگ و هوانگ<sup>۷</sup>، ۲۰۱۸).

نتیجه‌ی به وجود آمدن این شیوه‌های جدید نیز مستقل شدن از زمان و مکان یادگیری، یادگیری مادام‌العمر، یادگیری شبکه‌ای و ... بوده است. بهره‌برداری هرچه بیشتر از فناوری‌های آموزشی، فرآیند آموزش و یادگیری را به فرآیندی زنده، پویا و جذاب تبدیل می‌کند، سرعت یادگیری را افزایش می‌دهد و باعث کاهش هزینه‌های آموزش سنتی می‌شود (سونگ<sup>۸</sup> و کیم<sup>۹</sup>، ۲۰۱۵). در شیوه‌های نوین یادگیری هم‌چنین افراد می‌توانند به راحتی هرچه تمام‌تر با افراد مختلف در سراسر دنیا ارتباط برقرار کنند و یادگیری شبکه‌ای را به وجود آورند. همه این تغییرات در چگونگی یادگیری افراد به رشد و پیشرفت فناوری‌های آموزشی بر می‌گردد. با پیشرفت‌های فناوری، یادگیری دیگر به سمت و سوهای جدیدی در حرکت است و قدرت انتخاب فراگیران به شدت افزایش یافته و شخصی‌سازی در یادگیری نیز می‌تواند رخ دهد (ماناکلی<sup>۱۰</sup> و جرج<sup>۱۱</sup>، ۲۰۱۷). استفاده از فناوری‌های نوین آموزشی می‌تواند راه‌گشایی در جهت افزایش

1. Lindsay
2. Xie, Chu, Hwang, & Wang
3. Crook & Bligh
4. Olsen
5. Gikas & Grant
6. Wu, Liu, Zhou, Mao, Huang & Huang.
7. Song & Kim
8. Manakli & George

یادگیری دانش‌آموزان در نظام آموزشی باشد اما چگونگی به کارگیری این تکنولوژی و تأثیر هر شیوه تا حدود زیادی نامشخص است و نیاز به پژوهش‌های بیشتری دارد (ژیه<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۹). همان‌گونه که در بالا دیده شد، پژوهش‌های انجام شده عوامل گوناگونی را برای کاربست یادگیری الکترونیکی بیان کرده‌اند. آنچه مشخص است این است که این عوامل از شرایط اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جوامع تأثیرپذیر است. از سوی دیگر استفاده از یادگیری الکترونیکی در سطح آموزش و پرورش با پیاده‌سازی طرح‌هایی مانند؛ طرح تکفا، طرح مدارس هوشمند و طرح وبسایت رشد برای کمک به بهبود یادگیری‌های کلاسی و ارائه نوآوری در آموزش و پرورش ایران انجام شده است و سعی شده است مدارس با ابزار مورد نیاز تجهیز شوند. ولی نتایج پژوهش‌ها بیانگر این بوده که در مدارس تجهیز شده نیز یادگیری اثربخشی لازم را به همراه نداشته است با توجه به ادبیات بیان شده در این پژوهش به دنبال آرایه مدل کاربردی فناوری‌های آموزشی جهت افزایش یادگیری دانش‌آموزان به کمک مدل‌سازی ساختاری-تفسیری می‌باشیم.

### مبانی نظری و پیشینه پژوهش

فناوری آموزشی را می‌توان به مهندسی آموزشی تشبیه کرد که از راه آن یک فناوریست آموزشی می‌تواند با استفاده از روش‌هایی کارآمد برای آموزش طرحی آرایه دهد که ضمن تسهیل آن یادگیری سریع‌تر، مؤثرتر و پایدارتری را به همراه داشته باشد. فناوری آموزشی فراتر از کاربرد ابزار و وسایل است (چارستروم<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۹).

بدین ترتیب فناوری آموزشی بیش‌تر از مجموعه بخش‌های گوناگون تشکیل‌دهنده آن است. به بیان دیگر، فناوری آموزشی عبارت است از روش منظم طراحی، اجرا و ارزیابی فرآیند تدریس و یادگیری به‌منظور ایجاد یادگیری پایدار در فراگیران (کاولی<sup>۳</sup>، ۲۰۱۷).

در واقع فناوری داده‌ها و ارتباطات به کمک شبکه اینترنت گستره مناسب و فرصت‌های لازم برای خلق ایده‌های تازه و توسعه و تکامل آن‌ها، وارد عرصه رقابت شدن و در نتیجه دوام و بقا برای ایده‌های پویا و برتر را فراهم می‌سازد. به بیان دیگر فناوری داده‌ها و ارتباطات ابزاری توانمندساز برای فراگیران و نوجوانان است که فرصت‌های یکسان با همسالان آنان در گستره جهانی فراهم می‌کند (شهامت و شهامت، ۱۳۹۵). گاهی به سیر تحول فناوری آموزشی نشان می‌دهد که این رشته از دانش دارای سه بعد است. بعد اول آن سخت‌افزار می‌باشد که بر کاربرد رسانه و استفاده از آن در امر آموزش و یادگیری تأکید دارد (هندرسون<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۱۶).

بعد دوم، روش و فراگردهای طراحی مواد آموزشی یا نرم‌افزارهایی است که موجب یادگیری بهتر خواهد شد در واقع فناوری آموزشی با یک نگرش سیستمی به تجزیه و تحلیل برنامه‌های آموزشی می‌پردازد و پس از یافتن مشکلات و علل آن‌ها برای رفع و موانع و حل معضلات راه‌حل ارائه می‌دهد.

بعد سوم هر دو رویکرد اول و دوم را شامل می‌شود؛ زیرا با به کارگیری درست و به موقع روش‌ها و وسایل، در مجموع و با هماهنگی می‌تواند به تبیین مشکلات آموزشی بپردازد و با بررسی عوامل به حل آن اقدام نماید (گورلی<sup>۵</sup>، ۲۰۱۴).

همچنین، جمیز براون<sup>۶</sup> در توصیف رویکرد اخیر بیان می‌دارد که فناوری آموزشی عبارت است از روش منظم طراحی، اجرا و ارزیابی کل فرآیند تدریس و یادگیری با استفاده از هدهای بخصوص و بهره‌گیری از یافته‌های پژوهش در روانشناسی و ارتباط انسانی (به کارگیری ترکیبی از منابع انسانی و غیرانسانی به‌منظور

1. Xie
2. Cherrstrom
3. Covelli
4. Henderson
5. Gourlay
6. James Brown

ایجاد یادگیری مؤثرتر، پایداری و عمیق‌تر (اموری<sup>۱</sup>، ۲۰۱۴). مهم‌ترین پیشینه‌های مرتبط با پژوهش حاضر در جدول (۱) ذکر شده است.

**جدول ۱. پیشینه تحقیقات مرتبط با فناوری‌های آموزشی**

نام محقق	عنوان تحقیق	نتایج	روش تحقیق
۱ عبدالمکی و همکارانش (۱۳۹۸)	تبیین جایگاه و نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات در فرآیند یاددهی-یادگیری مبتنی بر سنترپژوهی در شواهد پژوهشی معاصر	کاربرد ابزارهای فناوری در کوتاه‌مدت شکل آموزش را تغییر داده اما پیامدهای آن در بلندمدت و در ارتباط با دیگر عوامل تأثیرگذار، منجر به بوجود آمدن رویکردها و جریان‌های جدیدی در آموزش شده و روند کلی آموزش را دچار تحولات اساسی نموده است.	کیفی
۲ زبردیان و نیلی احمدآبادی (۱۳۹۷)	تأثیر کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات با رویکرد سازنده‌گرایی بر یادگیری فعال درس علوم تجربی دانش‌آموزان پایه چهارم ابتدایی استان البرز	نتایج تحقیق پس از انجام پس‌آزمون و مقایسه آن با پیش‌آزمون، نشان داد که گروه آزمایش در مقایسه با گروه گواه از میانگین بالاتری برخوردار هستند. همچنین نمرات افزایشی گروه آزمایش نسبت به گروه گواه، میانگین بالاتری را برآورد کرد و افزایش میزان یادگیری این دانش‌آموزان را نشان داد.	آزمایشی
۳ احمدی (۱۳۹۷)	سیاست‌های قانونی فناوری اطلاعات و ارتباطات در توسعه آموزش و دانش در نظام آموزشی کشور	فراهم کردن وب‌سایت‌های اینترنتی و پایگاه‌های اطلاعاتی- کتابخانه‌ها را به یک محیط مجازی و دیجیتال جهت تبادل اطلاعات تبدیل کرده است که نقش آموزشی آن بیش از پیش در این محیط نمایان می‌شود.	کیفی
۴ فریدمن و فریدمن (۲۰۱۹)	استفاده از فناوری‌های رسانه‌های اجتماعی برای تقویت یادگیری آنلاین	این مقاله به بررسی ادبیات منتشر شده مربوطه می‌پردازد و فعالیت‌های یادگیری آنلاین را از طریق منشور ویژگی‌های تعیین‌کننده فناوری‌های جدید ارتباطی امروز بررسی می‌کند.	کیفی
۵ دن و کندی <sup>۲</sup> (۲۰۱۹)	فناوری، یادگیری در آموزش عالی؛ انگیزه‌ها، تعامل و پیشرفت تحصیلی را افزایش می‌دهد	نتایج نشان می‌دهد که انگیزه‌های ذاتی تعامل، و انگیزه‌های بیرونی استفاده را پیش‌بینی می‌کند. از همه مهم‌تر، مشارکت پیش‌بینی‌کننده نمرات بود در حالی که استفاده از آن نبود. علاوه بر این، هنگامی که یادگیری پیشرفته فناوری براساس نوع شکسته شد، استفاده از گروه‌های رسانه‌های اجتماعی پیش‌بینی‌کننده درجه از درجه بود، در حالی که بررسی اسلایدها/ ضبط‌های سخنرانی، خواندن مطالب اضافی و استفاده از وبلاگ‌ها/ تابلوهای بحث و گفتگو نبود. نتیجه می‌گیریم که تنها تمرکز بر استفاده از یادگیری پیشرفته فناوری گمراکننده است. پیامدهای محققان و مربیان بحث شده است.	همبستگی- کمی
۶ ژیه <sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۱۹)	روند و افزایش توسعه یادگیری انطباقی‌پذیر/ شخصی توسط فناوری: یک بررسی منظم از نشریات ژورنال از سال ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۷	یادگیری شخصی/ سازگار با توسعه سریع هوش مصنوعی، واقعیت مجازی، رایانش ابری و محاسبات پوشیدنی، تعداد قابل توجهی از برنامه‌های بالقوه را در دستگاه‌های هوشمند فوق دارد. از طریق تجزیه و تحلیل عمیق روندها و تحولات در ابعاد مختلف یادگیری شخصی/سازگار، مسیرها، موضوعات و چالش‌های تحقیقاتی آینده در این مقاله مورد بحث قرار گرفته است.	کیفی

1. Amory  
2. Dunn & Kennedy  
3. Xie

نام محقق	عنوان تحقیق	نتایج	روش تحقیق
۷ وو و همکاران (۲۰۱۸)	چگونه مربیان با فریم‌بندی تعامل با دانش‌آموزان از طریق فناوری‌های آموزشی می‌توانند یادگیری را با بازنمودهای متعدد تقویت کنند یا کاهش دهند.	تجزیه و تحلیل داده‌های ورود به سیستم نشان می‌دهد که دانش‌آموزان خطاهای مبتنی بر مدل بیشتری ایجاد کرده‌اند و باعث می‌شود که در شرایط مدل، این خطاهای مبتنی بر مدل کاهش یابد. با این حال، مصاحبه با مربیان نشان داد که آن‌ها بر خلاف نتایج آن‌ها، سوالات متمرکز بر ترسیم را ترجیح می‌دهند. این یافته‌ها بینشی نظری در مورد نحوه یادگیری دانش‌آموزان از ترجمه در نمایندگی ارائه می‌دهد. علاوه بر این، آن‌ها توصیه‌های عملی را برای استفاده از فناوری‌های آموزشی که از یادگیری با بازنمایی‌های متعدد پشتیبانی می‌کنند ارائه می‌دهند.	همبستگی-کمی
۸ وکرل و همکاران (۲۰۲۰)	استفاده از فناوری دیجیتال برای ترویج یادگیری آموزش عالی: اهمیت فعالیت‌های مختلف یادگیری و ارتباط آن‌ها با نتایج یادگیری	نتایج نشان داد که وقتی فناوری‌ها در کلاس پیاده‌سازی می‌شوند، دانش‌آموزان در مقایسه با زمانی که از هیچ فناوری در کلاس استفاده نمی‌شود، تشویق می‌شوند تا در فعالیت‌های فعال و منفعلانه، فعال‌تر شرکت کنند.	همبستگی-کمی
۹ شعبانیان و همکاران (۱۴۰۱)	عوامل تأثیرگذار بر بکارگیری رایانش ابری در آموزش متوسطه	ارائه سیستم‌های آموزشی نوآورانه متمرکز بر تقویت مهارت‌های دانش‌آموزان و توسعه یادگیری آن‌ها برای توانایی پاسخگویی به چالش‌های مداوم ضروری است	کاربردی-توسعه‌ای

طبق بررسی‌های به عمل آمده از مطالعه ادبیات موضوعی، این جمع‌بندی به دست آمد که فناوری آموزشی از تنوع بالایی برخوردار است و این فناوری در امر آموزش کمک شایانی به یادگیری دانش‌آموزان می‌نماید. در جدول زیر چند مورد از انواع فناوری‌های آموزشی براساس ادبیات پژوهش ارائه شده است.

### جدول ۲. انواع فناوری‌های آموزشی

ردیف	نوع فناوری آموزشی	منبع
۱	کلاس‌های مجازی	(ولارد <sup>۱</sup> ، ۲۰۱۲)
۲	رسانه‌های اجتماعی	(برون و همکاران <sup>۲</sup> ، ۲۰۱۶)
۳	تلفن همراه	(پاپاداکیس و کالوگیاناکیس <sup>۳</sup> ، ۲۰۱۷)
۴	کتابخانه‌های دیجیتال	(اووسو-آنسا و همکاران <sup>۴</sup> ، ۲۰۱۹)
۵	ابزارک‌های الکترونیکی (گجت‌ها)	(محمد اشاری و همکاران <sup>۵</sup> ، ۲۰۱۸)
۶	بازی‌های آموزشی	(الحافری و همکاران <sup>۶</sup> ، ۲۰۱۶)
۷	پرینت سه بعدی	(دریک و پاولینا <sup>۷</sup> ، ۲۰۱۴)

1. Woollard
2. Brown
3. Papadakis & Kalogiannakis
4. Owusu-Ansah
5. Mohamad Ashari
6. Aldhafeeri
7. Drake & Pawlina

ردیف	نوع فناوری آموزشی	منبع
۸	ابزارهای کامپیوتری	(جک و هایجینز <sup>۱</sup> ، ۲۰۱۸)
۹	موزه های علم و فناوری	(ویشارت و تریگز <sup>۲</sup> ، ۲۰۱۰)
۱۰	ICT	(عبدالملکی و همکاران، ۱۳۹۸)
۱۱	اینترنت	(شکاری و همکاران، ۱۳۹۶)
۱۲	حقیقت مجازی	(سیگل <sup>۳</sup> ، ۲۰۱۸)

فناوری‌های آموزشی: فناوری آموزشی را می‌توان به مهندسی آموزشی تشبیه کرد که از راه آن یک فناوریست آموزشی می‌تواند با استفاده از روش‌هایی کارآمد برای آموزش طرحی ارائه دهد که ضمن تسهیل آن یادگیری سریع‌تر، مؤثرتر و پایدارتری را به همراه داشته باشد. فناوری آموزشی فراتر از کاربرد ابزار و وسایل است (چارستروم<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۱۹).

کلاس‌های مجازی: کلاس مجازی<sup>۵</sup>، یک آدرس در فضای اینترنتی است که از طریق آن، در هر فضایی که اینترنت وجود داشته باشد می‌توان در آن حضور یافت و آموزش اینترنتی گرفت. در کلاس مجازی تمام قابلیت‌های کلاس حضوری به علاوه قابلیت‌های بسیار زیاد و جذاب‌تر دیگری در اختیار کاربران قرار می‌گیرد. در آموزش آنلاین همانند کلاس حضوری، پارامترهای دانش‌آموز، معلم، تخته سیاه و آیت برد وجود دارد. فراگیران می‌توانند سوال بپرسند و استاد پاسخ دهد. در واقع این مدل از آموزش که از طریق یکی از نرم‌افزارهای آموزش مجازی انجام می‌شود، نمونه‌ای از جلسات آنلاین<sup>۶</sup> تلقی می‌گردند (وولارد<sup>۷</sup>، ۲۰۱۲).

رسانه‌های اجتماعی: رسانه‌های اجتماعی اشاره به مجموعه‌ای از خدمات کاربرمحور می‌کند که نوعی از آن شبکه‌های اجتماعی است و انواع ارتباطات کاربر محور که براساس انواع محتوا شامل متن، عکس و ویدئو بر بستر این رسانه‌ها شکل می‌گیرد. رسانه‌های اجتماعی مجازی از گره‌هایی تشکیل شده است که توسط یک یا چند نوع خاص از وابستگی به هم متصل‌اند (برون<sup>۸</sup> و همکاران، ۲۰۱۶).

تلفن همراه: تلفن همراه یا گوشی همراه که به آن موبایل نیز می‌گویند، وسیله‌ای برای ارسال و دریافت صدا از طریق ارتباط رادیویی در پهنای وسیع جغرافیایی است. منظور از موبایل وسیله‌ای است که برای اتصال به شبکه تلفن همراه به کار می‌رود. موبایل نسل‌های گوناگونی دارد و توسط شرکت‌های سازنده گوناگونی تولید می‌شود (پاپاداکیس و کالوگیاناکیس<sup>۹</sup>، ۲۰۱۷).

کتابخانه‌های دیجیتال: کتابخانه دیجیتالی (الکترونیکی) کتابخانه‌ای است که در آن اسناد به جای کاغذ یا سایر رسانه‌های محلی به شکل الکترونیکی ذخیره شده‌اند. اساس این کتابخانه‌ها ذخیره مدارک به شکل الکترونیکی و نیز استفاده الکترونیکی است. به این صورت که هر فردی در هر نقطه از جهان با استفاده از یک کامپیوتر معمولی و یک خط تلفن بتواند به تمامی اطلاعات یک کتابخانه عظیم دسترسی پیدا کند. از این رو کافی است منابع را جمع‌آوری کرده و در واحدهای حافظه در این نوع کتابخانه‌ها قرار داد. مجموعه روش‌ها، خدمات و ساختارهای اطلاعاتی که باعث می‌شوند تا اطلاعات در قالب یک فناوری نوین با

1. Jack & Higgins
2. Wishart & Triggs
3. Siegle
4. Cherrstrom
5. Virtual Class
6. Online meetings
7. Woollard
8. Brown
9. Papadakis & Kalogiannakis

دسترسی آسان، سریع، و گسترده ارائه شوند، کتابخانه دیجیتال نام دارد (اووسا-آناش<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۹). ابزارک‌های الکترونیکی (گجت‌ها): ابزارک یا گجت به وسائل و تجهیزات کوچک و تازه اختراعی گفته می‌شود که در آن‌ها فناوری نویی بکار رفته باشد و برای انجام کارهای مخصوصی مورد استفاده قرار بگیرد (محمد اشاری و همکاران، ۲۰۱۸).

بازی‌های آموزشی: یکی از موقعیت‌های تعاملی بین شاگرد و معلم، «بازی‌های آموزشی» است که در بطن خود، دارای هدف آموزشی است؛ یعنی انتقال نکته‌ای خاص، برجسته کردن قابلیت‌های ویژه با تعمیق مهارت‌ها. بازی‌های آموزشی از جمله راهکارهایی هستند که استفاده از آن‌ها برای فعال کردن متعلمان و ایجاد خلاقیت در آن‌ها، یکی از مباحث اصلی و تخصصی حوزه آموزشی را تشکیل می‌دهد. بازی آموزشی یکی از موقعیت‌های یاددهی-یادگیری به‌شمار می‌رود و فعالیت است سازمان یافته و همراه با قوانین مشخص که در آن دو یا چند دانش‌آموز برای رسیدن به اهداف آموزشی از قبل تعیین شده، در ارتباط با هم قرار می‌گیرند (الحافری و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۱۶).

پرینت سه بعدی: پرینت ۳ بعدی یا ساخت افزایشی به فرآیند تولید قطعات سه بعدی از فایل دیجیتالی آن گفته می‌شود. این تکنولوژی به این علت که طراحی از طریق کامپیوتر و پرینتر سه بعدی به‌طور مستقیم منجر به تولید قطعه فیزیکی می‌شود، مهم می‌باشد. به کمک چاپگرهای ۳ بعدی می‌توان نمونه‌ی اولیه و آزمایشی از بسیاری از ایده‌ها را تولید کرد و بسیاری از آزمون‌ها را به سادگی بر روی آن‌ها اعمال کرد. به کمک این ابزار آموزشی پیشرفته، در هزینه‌ها و زمان صرفه‌جویی می‌شود (دریک و پائولینا<sup>۳</sup>، ۲۰۱۴).

ابزارهای کامپیوتری: ابزارهای کامپیوتری شامل ابزارهای تولیدشده‌ای هستند که با فناوری کامپیوتری کار می‌کند و می‌تواند در آموزش و فرآیند یاددهی یادگیری مورد استفاده قرار گیرد. این ابزارها می‌توانند واسطه‌ی مؤثری میان معلم و دانش‌آموز برای یادگیری بهتر باشند (جک و هایجینز<sup>۴</sup>، ۲۰۱۸).

موزه‌های علم و فناوری: موزه‌ی علم عبارت است از گونه‌ای از موزه‌ها که پدیده‌ها و مفاهیم و اشیاء مربوط به علم و فناوری را در دسترس بازدیدکنندگان می‌گذارند. موزه علم را گاه مرکز علم یا کاوشکده نیز می‌نامند. در گذشته موزه‌های علم بیشتر به نمایش ایستای اشیاء و نمونه‌های تاریخ طبیعی و زمین‌شناسی و اشیاء تاریخی مربوط به علم و صنعت می‌پرداختند اما در دهه‌های اخیر نمایشگاه‌های تعاملی علمی در کاوشکده‌ها سعی در تشویق بازدیدکنندگان به تعامل و آزمایش با نمایه‌های موزه دارند (ویشارت و تریگز<sup>۵</sup>، ۲۰۱۰).

فناوری اطلاعات و ارتباطات: فناوری اطلاعات و ارتباطات<sup>۶</sup> (اختصاری فاوا) عبارتی کلی در برگیرنده تمام فناوری‌های پیشرفته نحوه ارتباط و انتقال داده‌ها در سامانه‌های ارتباطی است. این سامانه می‌تواند یک شبکه مخابراتی، چندین کامپیوتر مرتبط با هم و متصل به شبکه مخابراتی، اینترنت و هم‌چنین برنامه‌های استفاده شده در آن‌ها باشد (عبدالملکی و همکاران، ۱۳۹۸).

اینترنت: اینترنت سامانه‌ای جهانی از شبکه‌های رایانه‌ای به هم پیوسته است که از پروتکل مجموعه پروتکل اینترنت برای ارتباط با یکدیگر استفاده می‌کنند. به عبارت دیگر اینترنت، شبکه شبکه‌ها است که از میلیون‌ها شبکه خصوصی، عمومی، دانشگاهی، تجاری و دولتی در اندازه‌های محلی و کوچک تا جهانی و بسیار بزرگ تشکیل شده است که با آرایه وسیعی از فناوری‌های الکترونیکی و نوری به هم متصل شده‌اند (شکاری و همکاران، ۱۳۹۶).

1. Owusu-Ansah
2. Aldhafeeri
3. Drake & Pawlina
4. Jack & Higgins
5. Wishart & Triggs
6. Information and Communications Technology



واقعیت مجازی: واقعیت مجازی<sup>۱</sup> عبارت‌اند از تلاش بشر برای برداشتن مرزهای بین فضای واقعی و فضای مجازی. به عبارت دیگر فناوری واقعیت مجازی تجربی قرارگیری کامل در یک محیط مجازی و دیجیتالی است و دنیای فیزیکی را کاملاً نادیده می‌گیرد یا به اصطلاح، جهانی مجازی به موزات جهان واقعی است (سیگل<sup>۲</sup>، ۲۰۱۸).

### روش پژوهش

جامعه آماری این تحقیق، خبرگان فعال در زمینه آموزش و پرورش، هستند. مشارکت‌کنندگان ۱۰ نفر از خبرگان را شامل می‌شود که در این پژوهش مورد پرسش قرار گرفتند. تمامی خبرگان از مدیران، کارشناسان حوزه آموزش و پرورش و چند تن از اساتید دانشگاهی مرتبط با موضوع می‌باشند. برای بررسی روایی ابزار اندازه‌گیری، از روایی محتوا استفاده شد و پرسشنامه در اختیار اساتید و خبرگان قرار گرفت تا صحت سؤالات مورد تایید قرار گیرد. در نمونه‌گیری هدفمند پژوهش حاضر، از نمونه‌گیری هدفمند قضاوتی استفاده شده است، بدین معنا که تعداد محدودی از افراد دارای اطلاعات مناسب برای پاسخگویی به سؤالات تحقیق بوده‌اند و در نهایت ۱۰ نفر از مدیران، کارشناسان حوزه آموزش و پرورش و چند تن از اساتید دانشگاهی به سؤالات پاسخ دادند. افراد خبره نیز در این پژوهش افرادی بودند که حداقل سابقه ۱۰ سال کار و یا پژوهش در زمینه امور آموزش و پرورش را داشته‌اند و افراد شناخت کافی و فعال در زمینه یادگیری الکترونیکی داشتند. نمونه‌گیری تا مرحله اشباع نظری ادامه پیدا کرد. هم‌چنین برای تعیین پایایی ابزار اندازه‌گیری مقدار ضریب ICC از لحاظ سازگاری و توافق مطلق مورد تأیید قرار گرفت.

### مدل‌سازی ساختاری تفسیری

مدل‌سازی ساختاری تفسیری ابزاری است که تعامل بین متغیرهای مختلف را نشان می‌دهد و روابط بین متغیرها را به صورت روابط سلسله‌مراتبی نمایش می‌دهد (وارفیلد<sup>۳</sup>، ۱۹۷۴). از این روش برای شناسایی و نشان دادن روابط بین عوامل مختلف که می‌توانند روابط پیچیده‌ای داشته باشند استفاده می‌گردد (عطری<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۱۳). گام‌های روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری (سینگ<sup>۵</sup> و کانت، ۲۰۱۱) دارای مراحل می‌باشد که بدین ترتیب می‌باشد:

در ابتدا باید به شناسایی متغیرهایی که بر روی سیستم اثرگذار می‌باشند مانند افراد، اهداف و کارها پرداخت که این امر موجب ایجاد ماتریس خودتعاملی (SSIM<sup>۶</sup>) می‌گردد، در این ماتریس، از نمادهایی استفاده می‌گردد که دسترس‌پذیری را نشان می‌دهند.

V: اگر عنصر i بر عنصر j تأثیرگذار باشد.

A: اگر عنصر j بر عنصر i تأثیرگذار باشد.

X: تأثیر متقابل عناصر i و j.

O: در صورت عدم وجود ارتباط بین عناصر i و j.

برای تشکیل ماتریس دسترس‌پذیری اولیه<sup>۷</sup> باید نمادهای عنوان شده در گام قبل، به نمادهای صفر و یک تبدیل شوند. بدین ترتیب ماتریس دسترس‌پذیری اولیه به دست می‌آید. پس از دستیابی به ماتریس دسترس‌پذیری اولیه، با در نظر گرفتن انتقال‌پذیری در روابط به دست آمده،

1. Virtual Reality Virtual Reality
2. Siegle
3. Warfield
4. Attri
5. Singh & Kant
6. Structural self-interaction matrix (SSIM)
7. Initial reachability matrix

ماتریس در دسترس‌پذیری نهایی<sup>۱</sup> به دست می‌آید. این ماتریس میزان وابستگی و قدرت نفوذ هر یک از عامل‌ها را نشان می‌دهد. قدرت نفوذ از جمع اعداد در هر ردیف و میزان وابستگی از جمع اعداد در هر ستون به دست می‌آید.

در این مرحله با استفاده از ماتریس در دسترس‌پذیری نهایی، مجموعه خروجی و ورودی برای هر عامل به دست می‌آید. مجموعه خروجی برای هر عامل در بردارنده خود عامل و عامل‌هایی است که بر آن‌ها تأثیر دارد و مجموعه ورودی برای هر عامل نیز در بردارنده خود عامل و عامل‌های تأثیرپذیر از آن‌ها است. پس از تعیین مجموعه خروجی و ورودی و اشتراک بین دو مجموعه خروجی و ورودی برای هر مانع تعیین می‌گردد. از طریق مجموعه مشترک برای هر مانع به دست می‌آید.

در پایین‌ترین سطح از سلسله مراتب ساختاری تفسیری عامل‌هایی که مجموعه خروجی و مشترک آن‌ها کاملاً هماهنگ باشند و دارای کمترین قدرت نفوذ باشند قرار می‌گیرند. پس از آن که در اولین تکرار، عامل‌هایی بالاترین سطح مشخص شدند، باید این عامل‌ها از سایر عامل‌ها حذف شوند. این عمل تا زمانی که سطح تمامی عامل‌ها مشخص شود ادامه پیدا می‌کند.

### یافته‌های پژوهش

این پژوهش با هدف، ارائه مدل کاربردی فناوری‌های آموزشی جهت افزایش یادگیری دانش‌آموزان به کمک مدل‌سازی ساختاری-تفسیری صورت گرفته است. در این پژوهش، ابتدا با بررسی ادبیات موضوع، عوامل مؤثر بر ارائه مدل کاربردی فناوری‌های آموزشی در جهت افزایش یادگیری دانش‌آموزان مقطع سوم متوسطه به کمک مدل‌سازی ساختاری-تفسیری بررسی شد و سپس به منظور جمع‌آوری نظر خبرگان در خصوص شناسایی روابط میان عوامل استخراج شده و ارائه مدل ساختاری تفسیری از این عوامل، پرسشنامه‌ای طراحی گردید و میان ۱۰ نفر از خبرگان آشنا با مبحث که شامل اساتید، مدیران و کارشناسان می‌باشد توزیع شد.

برای انجام این پژوهش ابتدا ماتریس خودتعاملی ایجاد می‌شود، در این ماتریس از نمادهای  $O$ ،  $V$  و  $X$  که در قسمت قبل شرح داده شد استفاده می‌گردد که برای استخراج ماتریس خودتعاملی از نظر متخصصان استفاده شده است که در جدول (۲) ملاحظه می‌شود.

جدول ۳. ماتریس خود تعاملی (SSIM)

عوامل	V12	V11	V10	V9	V8	V7	V6	V5	V4	V3	V2	V1
V1	A	A	A	O	A	O	O	A	A	A	A	
V2	O	A	O	O	A	O	A	O	O	A		
V3	O	A	A	O	A	O	X	O	O			
V4	O	A	A	O	A	O	O	A				
V5	V	A	X	O	X	O	O					
V6	O	A	A	O	A	O						
V7	O	O	A	O	A							
V8	V	X	X	O								
V9	O	O	O									
V10	V	V										
V11	V											
V12												

به‌منظور دستیابی به ماتریس دسترسی اولیه باید نمادهای یادشده در جدول (۲)، به نمادهای صفر و یک تبدیل شوند. بدین ترتیب ماتریس دسترسی اولیه طبق جدول (۳) و قوانین زیر به دست می‌آید:

- اگر ورودی (j, i) در ماتریس خودتعاملی ساختاری نماد V باشد، در ماتریس دسترسی اولیه (j, i) عدد یک و ورودی (i, j) عدد صفر خواهد بود.
- اگر ورودی (j, i) در ماتریس خودتعاملی ساختاری نماد A باشد، در ماتریس دسترسی اولیه (j, i) عدد صفر و ورودی (i, j) عدد یک خواهد بود.
- اگر ورودی (j, i) در ماتریس خودتعاملی ساختاری نماد X باشد، در ماتریس دسترسی اولیه (j, i) عدد یک و ورودی (i, j) عدد یک خواهد بود.
- اگر ورودی (j, i) در ماتریس خودتعاملی ساختاری نماد O باشد، در ماتریس دسترسی اولیه (j, i) عدد صفر و ورودی (i, j) عدد صفر خواهد بود.

جدول ۴. ماتریس دسترسی اولیه

عوامل	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
V1	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
V2	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱
V3	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۱
V4	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱
V5	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱
V6	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰
V7	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
V8	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
V9	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
V10	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱
V11	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱
V12	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱

پس از آنکه ماتریس دسترسی اولیه به دست آمد، روابط ثانویه شاخص‌ها مورد کنترل قرار گرفت. رابطه ثانویه به صورتی است که اگر شاخص i منجر به شاخص j شود و هم‌چنین شاخص j منجر به شاخص k شود، آنگاه شاخص i نیز منجر به شاخص k خواهد شد.

اگر در ماتریس دسترسی اولیه این حالت برقرار نبود، باید ماتریس اصلاح‌شده و روابطی که از قلم افتاده جایگزین شود؛ به این عمل اصطلاحاً سازگار کردن ماتریس دسترسی اولیه گفته می‌شود. در این گام، کلیه روابط ثانویه بین متغیرها، بررسی شد و ماتریس دسترسی نهایی طبق جدول (۴) به دست آمد.

خانه‌هایی که با علامت \* مشخص شده‌اند، نشان می‌دهند که در ماتریس دسترسی اولیه صفر بوده و پس از سازگاری عدد یک گرفته‌اند (به کمک برنامه‌نویسی متلب). در این ماتریس قدرت نفوذ و میزان وابستگی هر متغیر نیز نشان داده شده است. قدرت نفوذ یک متغیر از جمع تعداد متغیرهای متأثر از آن و خود متغیر به دست می‌آید و میزان وابستگی یک متغیر نیز از جمع متغیرهایی که از آن تأثیر می‌پذیرد و خود متغیر به دست می‌آید. برای محاسبه ماتریس دسترسی نهایی از نرم‌افزار متلب<sup>۱</sup> استفاده شده است.

جدول ۵. ماتریس دسترسی نهایی اصلاح شده

نمود	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	عوامل
V1	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱°	۱
V2	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱°	۰	۲
V3	۱	۱	۱°	۱°	۱°	۱	۱°	۱°	۰	۱°	۱°	۱°	۱۱
V4	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱°	۰	۰	۰	۲
V5	۱	۱°	۱°	۱°	۱°	۱°	۱°	۱	۰	۱	۱°	۱	۱۱
V6	۱°	۱	۱	۱°	۱°	۱°	۱°	۱°	۰	۱°	۱°	۱°	۱۱
V7	۰	۰	۰	۰	۰	۱°	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱
V8	۱	۱	۱	۰	۱°	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۱
V9	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱°	۰	۰	۱
V10	۱	۱	۱°	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱°	۱۱
V11	۱	۱°	۱°	۰	۱	۱°	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۱
V12	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱
وابستگی	۷	۷	۶	۱	۶	۶	۷	۶	۷	۶	۶	۶	۹

در گام بعدی، با استفاده از ماتریس دسترسی، پس از تعیین مجموعه‌های ورودی و خروجی، اشتراک این مجموعه‌ها برای هر یک از عوامل به دست می‌آید. مجموعه خروجی یک عامل شامل خود آن عامل و عواملی است که بر آن‌ها اثر می‌گذارد که با "۱"های موجود در سطر مربوطه قابل شناسایی است. مجموعه ورودی یک عامل شامل خود آن عامل و عواملی است که از آن‌ها اثر می‌پذیرد که با "۱"های موجود در ستون مربوطه قابل شناسایی است. پس از تعیین مجموعه‌های ورودی و خروجی، اشتراک آن‌ها برای هر یک از عوامل تعیین می‌شود. در بالاترین سطح از سلسله‌مراتب مدل ساختاری تفسیری عواملی که مجموعه خروجی و مشترک آن‌ها کاملاً مشابه باشند، قرار می‌گیرند. به منظور یافتن اجزای تشکیل‌دهنده سطح بعدی سیستم، اجزای بالاترین سطح آن در محاسبات ریاضی جدول مربوط حذف می‌شوند و عملیات مربوط به تعیین اجزای سطح بعدی مانند روش تعیین اجزای بالاترین سطح انجام می‌شود. این عملیات تا آنجا تکرار می‌شود که اجزای تشکیل‌دهنده کلیه سطوح سیستم مشخص شوند.

جدول ۶. سطح‌بندی عامل‌ها (مرحله تکرار اول)

ردیف	عوامل	مجموعه خروجی	مجموعه ورودی	مجموعه مشترک	سطح
۱	V1	۱	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳-۱	۱	۱
۲	V2	۱۲-۲	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳-۲	۲	
۳	V3	۱۲-۱۱-۱۰-۹-۸-۷-۶-۵-۳-۲-۱	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳	
۴	V4	۱۲-۴	۴	۴	
۵	V5	۱۲-۱۱-۱۰-۹-۸-۷-۶-۵-۳-۲-۱	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳	
۶	V6	۱۲-۱۱-۱۰-۹-۸-۷-۶-۵-۳-۲-۱	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳	
۷	V7	۷	۱۱-۱۰-۸-۷-۶-۵-۳	۷	۱

ردیف	عوامل	مجموعه خروجی	مجموعه ورودی	مجموعه مشترک	سطح
۸	V8	۱۲-۱۱-۱۰-۹-۸-۷-۶-۵-۳-۲-۱	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳	
۹	V9	۹	۱۱-۱۰-۹-۸-۶-۵-۳	۹	۱
۱۰	V10	۱۲-۱۱-۱۰-۹-۸-۷-۶-۵-۳-۲-۱	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳	
۱۱	V11	۱۲-۱۱-۱۰-۹-۸-۷-۶-۵-۳-۲-۱	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳	
۱۲	V12	۱۲	۱۲-۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۴-۳-۲	۱۲	۱

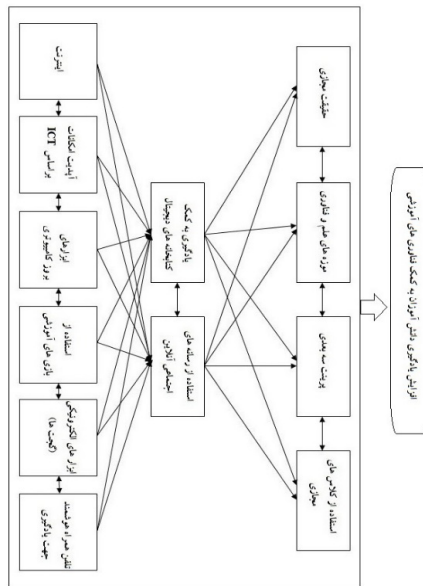
جدول ۷. سطح‌بندی عامل‌ها (مرحله تکرار دوم)

ردیف	عوامل	مجموعه خروجی	مجموعه ورودی	مجموعه مشترک	سطح
۲	V2	۲	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳-۲	۲	۲
۳	V3	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳-۲	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳	
۴	V4	۴	۴	۴	۲
۵	V5	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳-۲	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳	
۶	V6	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳-۲	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳	
۸	V8	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳-۲	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳	
۱۰	V10	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳-۲	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳	
۱۱	V11	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳-۲	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳	

جدول ۸. سطح‌بندی عامل‌ها (مرحله تکرار سوم)

ردیف	عوامل	مجموعه خروجی	مجموعه ورودی	مجموعه مشترک	سطح
۳	V3	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳	۳
۵	V5	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳	۳
۶	V6	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳	۳
۸	V8	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳	۳
۱۰	V10	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳	۳
۱۱	V11	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳	۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۳	۳

مدل ساختار تفسیری زمانی ترسیم می‌شود که سطوح هر کدام از عوامل همراه با در نظر گرفتن ماتریس دسترس‌پذیری نهایی مشخص شده باشد. مدل نهایی به دست آمده از ۳ سطح تشکیل شده است. عامل‌هایی که در سطوح بالای سلسله مراتب قرار دارند از تأثیرگذاری کمتر و تأثیرپذیری بیشتری برخوردارند. عامل‌های استفاده از کلاس‌های مجازی، پرینت سه بعدی، موزه‌های علم و فناوری و حقیقت مجازی در ارتباط با موضوع پژوهش از اثرپذیری بیشتری برخوردارند و در مقابل عامل‌های دیگر تلفن همراه هوشمند جهت یادگیری، ابزارهای الکترونیکی (گجت‌ها)، استفاده از بازی‌های آموزشی، ابزارهای بروز کامپیوتری، آپدیت امکانات براساس ICT و اینترنت دارای بیشترین تأثیرگذاری و کمترین تأثیرپذیری می‌باشند. همچنین دو متغیر استفاده از رسانه‌های اجتماعی آنلاین و یادگیری به کمک کتابخانه‌های دیجیتال هم دارای قدرت اثرگذاری و هم تأثیرپذیری یکسان می‌باشند (شکل ۱).



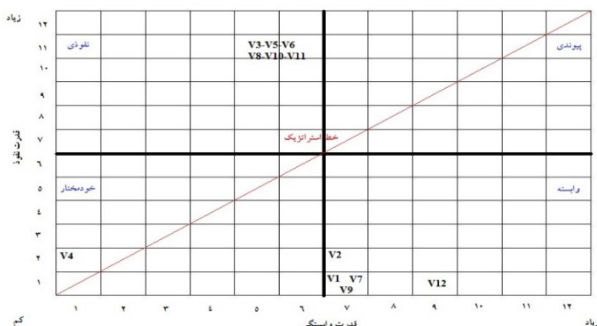
شکل ۱. مدل‌سازی ساختاری پژوهش

بعد از ترسیم مدل ساختاری فناوری‌های آموزشی جهت افزایش یادگیری دانش‌آموزان با بکارگیری مدل‌سازی ساختاری تفسیری و ماتریس در دسترس‌پذیری، اقدام به ایجاد نمودار ماتریسی نفوذپذیری-وابستگی و دسته‌بندی متغیرها در چهار دسته زیر شده است.

- متغیرهای خودمختار: این دسته شامل متغیرهایی است که دارای قدرت هدایت و وابستگی ضعیف و متوسط می‌باشند. این متغیرها نسبتاً غیرمتصل به سیستم هستند و دارای ارتباطات کم و ضعیف با سیستم می‌باشند.
- متغیرهای وابسته: این نوع از متغیرها دارای قدرت هدایت‌کنندگی کم ولی وابستگی نسبتاً بالا می‌باشند. این دسته از متغیرها معمولاً متغیرهای نتیجه یا هدف هستند.
- متغیرهای پیوندی: سومین دسته متغیرهایی هستند که دارای قدرت هدایت زیاد و وابستگی زیاد می‌باشند. این متغیرها غیر ایستا هستند، زیرا هر نوع تغییر در آنان می‌تواند سیستم را تحت تأثیر قرار دهد و در نهایت بازخور سیستم نیز می‌تواند این متغیرها را دوباره تغییر دهد.
- متغیرهای نفوذی: متغیرهایی که دارای قدرت هدایت‌کنندگی زیاد ولی وابستگی کم می‌باشند جزء متغیرهای نفوذی یا به عبارت دیگر محرک قرار می‌گیرند (مالون، ۲۰۱۴).

نتایج تحلیل میک مک نشان داد ۱۲ عامل مرتبط با مدل ارائه شده از بعد قدرت نفوذپذیری و وابستگی به سه دسته عوامل نفوذی، وابسته و خودمختار تقسیم می‌شوند. عامل‌های استفاده از کلاس‌های مجازی، پرینت سه بعدی، موزه‌های علم و فناوری، حقیقت مجازی. استفاده از رسانه‌های اجتماعی آنلاین چون قدرت نفوذ کم و قدرت وابستگی زیادی دارد، بنابراین عامل وابسته می‌باشند؛ سایر عامل‌ها نیز بسته به قدرت نفوذپذیری و وابستگی در ارتباط به موضوع در یکی از دو دسته عوامل نفوذی و خودمختار قرار گرفته‌اند. نکته قابل توجه این می‌باشد که تنها عامل خودمختار، یادگیری به کمک کتابخانه‌های دیجیتال است که این عامل نزدیک‌ترین عامل به خط استراتژیک می‌باشد بنابراین استراتژیک‌ترین متغیر تحقیق

می‌باشد که نیاز به توجه هر چه بیشتر مدیریتی دارد.



شکل ۲. نمودار تحلیل میک میک

### بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف، ارائه مدل کاربردی فناوری‌های آموزشی جهت افزایش یادگیری دانش‌آموزان به کمک مدل‌سازی ساختاری-تفسیری صورت گرفته است. نتایج از اهمیت استفاده از تکنولوژی‌های نوین در آموزش یکی از کلیدهای موفقیت در آموزش و پرورش را نشان داد. آموزش مبتنی بر فناوری، یادگیری‌های فردی را ارتقا می‌دهد تا هر دانش‌آموز بتواند به مطالبی که نیاز دارد دسترسی پیدا کند. در عین حال یادگیری گسترده‌تر، در دسترس‌تر و ارزان‌تر خواهد شد. سیستم‌های آموزشی به‌طور سنتی از تغییرات تکنولوژیکی استقبال نمی‌کنند و بیشتر آن‌ها هنوز منحصر از استراتژی «معلم روبروی بچه‌ها» پیروی می‌کنند. در هر حال، زمان آن رسیده است که مدل‌های تدریس جدید را بپذیریم. نتایج این پژوهش با یافته‌های عبدالملکی و همکارانش (۱۳۹۸)، زبرجدیان و نیلی احمدآبادی (۱۳۹۷)، احمدی (۱۳۹۷) و فریدمن و فریدمن (۲۰۱۹) همسو است.

آموزش الکترونیکی، الگوی جدید آموزش و یادگیری است. مشخصه اصلی آموزش الکترونیکی، ارائه فعالیت‌های یادگیری و آموزش، به‌ویژه تحویل محتوای یادگیری در محیط دیجیتال است. آموزش الکترونیکی نیز به‌مانند آموزش سنتی به ابزارهای پشتیبانی اطلاعاتی و منابع و خدمات اطلاعاتی نیاز دارد. کتابخانه‌های دیجیتال می‌توانند برخلاف کتابخانه‌های سنتی، خدمات و منابع کتابخانه‌ای را در بستر اینترنت و فارغ از محدودیت‌های مکانی و زمانی برای پشتیبانی از فرایند آموزش الکترونیکی در اختیار دانشجویان قرار دهند. در میان متغیرها و عوامل شناسایی شده در این پژوهش، متغیر استفاده از کتابخانه‌های دیجیتال این متغیر از همه اهمیت بالاتری دارد و از نگاه مدیریتی و از نگاه استراتژیک باید روی این متغیر سرمایه‌گذاری بیشتری شود تا بتوان به هدف اصلی و نهایی که استفاده از فناوری‌های آموزشی در جهت افزایش یادگیری دانش‌آموزان است برسیم. استفاده از کتابخانه‌های دیجیتال می‌تواند نقش بسیار مؤثری را در تبیین هدف نهایی تحقیق ما نقش کلیدی را ایفا کند. توجه هرچه بیشتر مدیران و سرمایه‌گذاران در این امر می‌تواند به سود سیستم‌های آموزشی و هم دانش‌آموزان در این راستا باشد. همان‌طور که بیان شد، با استفاده از واقعیت مجازی و افزوده، هر دانش‌آموزی می‌تواند درس‌هایش را هم داخل و هم خارج مدرسه پیش ببرد و این موضوع یک راه‌حل عالی برای کودکانی است که صبر کافی برای سرعت کند کلاس درس را ندارند. این آموزش‌ها، تجربه‌های یادگیری سفارشی پیشنهاد می‌دهند که به دانش‌آموزان اجازه استفاده از آن‌ها را در هر محلی می‌دهد. این تکنولوژی‌ها با نزدیک‌سازی مفاهیم انتزاعی به واقعیت به عینی‌تر شدن آموزش کمک می‌کنند. واقعیت مجازی یک محیط مجازی ایجاد می‌کند که در آن می‌تواند مفاهیم انتزاعی به صورت عینی‌تر از فیلم و تصویر به دانش‌آموز ارائه دهد. می‌توان با افزودن مفاهیمی از واقعیت مجازی به واقعیت واقعی آموزش را بسیار جذاب کرد. بر همگان روشن است که استفاده از فناوری اطلاعات برای فراگیری دانش و مهارت به عنصری ضروری در آموزش و پرورش تبدیل

شده است و فناوری اطلاعات و ارتباطات را می‌توان به‌عنوان ابزاری نیرومند و قوی برای ارتقای کیفیت و کارایی آموزش مورد استفاده قرار داد، به‌گونه‌ای که شیوه‌های سنتی آموزش را دستخوش تغییر قرار دهد و دیگر ضرورتی به حضور فیزیکی در کلاس‌های درس نباشد و در هر موقعیت زمانی و مکانی بتوان از آن سود برد. بروز و ظهور انواع مختلف رسانه‌های اجتماعی حاصل توسعه و پیشرفت فناوری اطلاعات می‌باشد و توانسته است بستر مناسبی را برای تغییرات اجتماعی ایجاد کند. این رسانه با دارا بودن ویژگی تعاملی و اشتراک‌گذاری، فضای نوینی را در عرصه کنشگری ایجاد می‌کند و هدف آن، کمک به بهبود و تسهیل روابط، همکاری و تعامل بین افراد، سازمان‌ها و مؤسسات در موضوعات گوناگون تجاری، پزشکی، اجتماعی، سیاسی و از جمله مباحث آموزشی در راستای تغییر مثبت می‌باشد. رسانه‌های اجتماعی بدلیل ایجاد ارتباط و خرد جمعی که دو نکته مهم و ضروری برای آموزش و پژوهش و تحصیلات است، کاربرد مناسب و ضروری در عصر حاضر دارند و دانشگاهیان ناگزیرند تا برای تسلط به دنیای جدید و ایجاد ارتباطات علمی انواع سواد جدید را آموخته و از رسانه‌های اجتماعی نوین در آموزش و پژوهش استفاده کنند. بدین‌منظور رسانه‌های اجتماعی متنوعی به جهت انجام امور آموزش و پژوهش ایجاد شده‌اند و دانش‌آموزان نیز به شکل‌های مختلف از این رسانه‌ها سود می‌جویند. ایجاد گروه‌های تخصصی در شبکه‌ها و تهیه وبلاگ دانشجویی و دانش‌آموزی و امکان اشتراک مطلب و منابع توسط کلیه دانشجویان و دانش‌آموزان یک گروه یا دوره، استفاده از امکان گفتگوی متنی هم‌زمان و استفاده‌های بسیار خلاقانه دیگری وجود دارد که امروزه از ابزارهای وب اجتماعی محسوب می‌شود.

از شبکه‌های اجتماعی به‌عنوان پدیده‌ای یاد می‌شود که هرگز نمی‌توان آن را به چیز دیگری قیاس کرد. این پلتفرم‌ها، علاوه بر مزیت‌ها و نقاط قوت، تأثیرات منفی نیز بر آموزش دانش‌آموزان بر جای می‌گذارند که با شناسایی این مشکلات و ارائه راهکارهایی برای رفع آن‌ها، می‌توان آثار آن را به حداقل رساند. از پلتفرم‌های رسانه‌های اجتماعی می‌توان برای بارگذاری انواع جزوه‌ها و یا برقراری ارتباط بهتر و سریع‌تر میان دانش‌آموزان استفاده کرد. به بیانی ساده‌تر، شبکه‌های اجتماعی روش جدیدی را به‌منظور اشتراک دانش و حل مسائل گوناگون میان گروه‌های دانش‌آموزی پیش روی آن‌ها قرار داده‌اند. با بهره‌گیری از این پلتفرم‌ها و ابزارهایی که زمینه همکاری بیشتر دانش‌آموزان را فراهم می‌کند، آن‌ها می‌توانند مطالب را به راحتی و با اثرگذاری بیشتری فرا بگیرند.

بازی‌های آموزشی می‌توانند به‌عنوان رسانه‌ای مفید و کارآمد در سطوح رسمی و غیررسمی مورد استفاده‌ی معلمان قرار گیرند. هدف غایی این بازی‌ها فقط تفنن یا پرکردن اوقات فراغت نیست، بلکه چنین بازی‌هایی، در ضمن ایجاد لحظاتی لذت‌بخش و فرح‌انگیز برای مخاطبان، با فراهم ساختن تجربه‌هایی نزدیک به تجربه‌های دست اول، یادگیری سریع‌تر و پایدارتر را سبب می‌شوند.

اصطلاح فناوری اطلاعات، فناوری‌های نوین و نیز فناوری‌های قدیمی‌تر را در بر می‌گیرد. با ظهور فناوری‌های نوین اطلاع‌رسانی هم‌چون نانو فناوری، تحولات عمیق‌تر و اساسی‌تر در پیش است، علاوه بر این فناوری ارتباطات و اطلاعات ابزاری قدرتمند برای افزایش کیفیت و گسترش دسترسی برابر به فرصت‌های آموزشی هستند.

برای مثال امروزه بیشتر جوامع برای جبران عقب افتادگی‌های نظام آموزشی خود را مورد بررسی همه‌جانبه قرار می‌دهند و سعی می‌کنند همگام با دیگر نهادهای اجتماعی جامعه از وسایل، مواد، تکنولوژی جدید و نوآوری‌های آموزشی به‌منظور افزایش بازدهی و کنترل سرمایه‌های انسانی و پاسخ‌گویی به نیازهای جوامع انسانی استفاده کنند. اغلب این جوامع سعی می‌کنند از نتایج تحقیقات و تجارب علمی و فنی سایر کشورها بهره‌گیرند. یکی از این تجارب ارزنده که می‌تواند در مراکز و نهادهای آموزشی مثمر ثمر واقع شود، استفاده از جنبه‌های مختلف تکنولوژی آموزشی و اهمیت شناخت دقیق و کاربرد وسایل کمک آموزشی در فرآیند تدریس است، باید این نکته را در نظر گرفت که در حوزه فاوا نرم‌افزارهای آموزشی به سرعت در حال تغییر هستند. این نرم‌افزارها تحولات وسیعی را در کلاس درس به وجود آورده‌اند که موجب افزایش



انگیزه دانش‌آموزان برای یادگیری می‌باشد و این نتیجه دسترسی به اطلاعات خارج از کلاس می‌باشد. تحقیقات نشان داده‌اند که تقریباً نیمی از معلمان از رایانه‌ها و نرم‌افزارها برای مقاصد آموزشی استفاده می‌کنند. مطالعات بسیاری که سلوین (۲۰۰۰) در حوزه‌ی اینترنت انجام داده است نشان می‌دهد که امور اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و سازمانی در استفاده و کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات حائز اهمیت است مثلاً استفاده از فناوری نیازمند دانش استفاده از آن است و مهارت‌ها و تجهیزات در استفاده و کاربری اینترنت نقش مهمی دارند. با اینکه فناوری می‌تواند در عین ایجاد فرصت، موجب محدودیت‌هایی نیز شود و علاوه بر نتایج مثبت، تنش‌ها و مشکلاتی را نیز به بار آورد. در بسیاری از کشورها به کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات در نظام آموزشی به‌منظور ارتقای کیفیت روش‌های یاددهی-یادگیری مورد توجه خاصی قرار گرفته است. فناوری اطلاعات و ارتباطات چهار چوب و یا ساختاری را به وجود می‌آورد که موجب ارتقاء کیفیت آموزش و یادگیری برای معلمان و دانش‌آموزان خواهد شد و به تبع آن با دسترسی به منابع مختلف شکل‌های متفاوت یادگیری را تجربه خواهند کرد.

از این رو مدل (شکل ۱) ارایه شده در این پژوهش می‌تواند جایگاه ویژه‌ای برای نشان دادن خलाهای آموزشی در نظام آموزش و یادگیری داشته باشد. کارشناسان مربوطه به امور آموزشی می‌توانند با استفاده از این مدل به پررنگ کردن اهمیت لزوم به کارگیری فناوری آموزشی میان دانش‌آموزان برای القای یادگیری بهتر به آن‌ها استفاده نمایند. مدل ارایه شده می‌تواند به‌عنوان راهنما در این راستا برای مدیران و مسئولان امر آموزش در مدارس کشور ما راهگشا باشد.

از محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌توان به انجام تحقیق صرفاً در آموزش و پرورش به‌عنوان یک سازمان آموزشی اشاره نمود و در تعمیم نتایج به سایر سازمان‌های آموزشی بویژه خصوصی می‌بایست محتاط بود. پیشنهاد می‌شود نتایج این مطالعه به صورت تطبیقی با کشورهای توسعه یافته مقایسه شود. هم‌چنین محققان آتی می‌توانند عوامل دیگری به مدل تحقیق اضافه نمایند و از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره جهت اولویت‌بندی عوامل استفاده نمایند.

## منابع

- Abdolmaleki, S., & Khosravi, M., & Turkman Asadi, M. (2019). Explaining the position and role of information and communication technology in the teaching-learning process based on synthesis research in contemporary research evidence, *Journal of Educational Technology*, 14(1), 237-249. (In Persian)
- Ahmadi, H., Mohammadi Barzegar, J., & Raisi Vanani, R. (2015). Factors Facilitating the Use of Educational Technologies in the Teaching of Professors of Amin University of Law Enforcement Sciences, *Quarterly Journal of Education in Law Enforcement Sciences*, 3(4), 104-122. (In Persian)
- Aldhafeeri, F., Palaiologou, I., & Folorunsho, A. (2016). Integration of digital technologies into play-based pedagogy in Kuwaiti early childhood education: teachers' views, attitudes and aptitudes, *International Journal of Early Years Education*, 24(3), 342-360.
- Amory, A. (2014). Tool-mediated authentic learning in an educational technology course: a designed-based innovation, *Interactive Learning Environments*, 22(4), 497-513.
- Brown, C., Czerniewicz, L., & Noakes, T. (2016). Online content creation: Looking at students' social media practices through a connected learning lens, *Learning, Media and Technology*, 41(1), 140-159.
- Cherrstrom, C. A., Robbins, S. E., Boden, C. J., & Bixby, J. (2019). Need Tech? Nontraditional Student Perceptions of Educational Technology Tools, *The Journal of Continuing Higher Education*, 67(2-3), 109-122.
- Crook, C., & Bligh, B. (2016). Technology and the dis-placing of learning in educational

- futures, *Learning, Culture and Social Interaction*, 11, 162–175.
- Covelli, B. J. (2017). Online Discussion Boards: The Practice of Building Community for Adult Learners, *The Journal of Continuing Higher Education*, 65(2), 139–145.
- Drake, R. L., & Pawlina, W. (2014). An Addition to the neighborhood: 3D printed anatomy teaching resources, *Anatomical Sciences Education*, 7(6), 419–419.
- Dunn T.J. & Kennedy, M., (2019). Technology Enhanced Learning in higher education; motivations, engagement and academic achievement, *Computers & Education*, 137, 104–113.
- Friedman, W.L., & Friedman, H. (2019). Using Social Media Technologies to Enhance Online Learning, *Journal of Educators Online*, 10(1), 1-22.
- Gikas, J., & Grant, M.M. (2013). Mobile computing devices in higher education: Student perspectives on learning with cellphones, smartphones & social media, *The Internet and Higher Education*, 19, 18-26.
- Gourlay, L. (2014). Creating time: Students, technologies and temporal practices in higher education, *E-Learning and Digital Media*, 11(2), 141–53.
- Henderson, M., Finger, G., & Selwyn, N. (2016). What's used and what's useful? Exploring digital technology use(s) among taught postgraduate students, *Active Learning in Higher Education*, 17(3), 235–247.
- Jack, C., & Higgins, S. (2018). What is educational technology and how is it being used to support teaching and learning in the early years? *International Journal of Early Years Education*, 1–16.
- Lindsay, L. (2016). Transformation of teacher practice using mobile technology with one to one classes: M learning pedagogical approaches, *British Journal of Educational Technology*, 47(5), 883-892.
- Manakil, J., & George, R. (2017). Mobile learning practices and preferences a way forward in enhancing dental education learning experience, *European Journal of General Dentistry*, 6(1), 22.
- Mohamad Ashari, Z., Ngadiman, A. A., Zainudin, N. F., & Jumaat, N. F. (2018). The Relationship between Knowledge and Attitude towards Technology Gadget Usage with Students' Socio-Emotions Development, *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*, 12(7), 152.
- Olsen, A.J. (2015). E-learning in Asia: Supply and Demand. *International Higher Education*, (30).
- Owusu-Ansah, C. M., Rodrigues, A. D. S., & Van Der Walt, T. (2018). Going the full distance: Strategic support for digital libraries in distance education at the University of Education, Winneba in Ghana, *Journal of Librarianship and Information Science*, 096100061877287. doi:10.1177/0961000618772871
- Papadakis, S., & Kalogiannakis, M. (2017). Mobile Educational Applications for Children: What Educators and Parents Need to Know, *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 11(3), 256–277.
- Shabanian, M., Kazempour, E. & Shakibaei, Z. (2022). Factors affecting the use of cloud computing in secondary education. *Scientific Quarterly of Management and Planning in Educational Systems*, 15(1). (In Persian)
- Shahamat, F., Shahamat, N. (2016). Comparison of the application of educational technology in teaching methods of English language teaching of female professors in Islamic State and Islamic Azad universities of Shiraz, *Viznameh of women and society*. 157-172. (In Persian)

- Shekari, A., Mohammadi Khashvi, Z. & Mohammadi, B. (2017). The effect of using new educational technologies on the quality of teachers' educational activities, *research in curriculum planning*, 2(25/52) 74-83 .. (In Persian)
- Siegle, D. (2018). Seeing Is Believing: Using Virtual and Augmented Reality to Enhance Student Learning, *Gifted Child Today*, 42(1), 46–52.
- Song, D., & Kim, P. (2015). Inquiry-based mobilized math classroom with Stanford mobile inquiry-based learning environment (SMILE). Mobilizing mathematics: Case studies of mobile learning being used in mathematics education, 33-46.
- Wekerle, C., Daumillere, M. & Kollar, I. (2020). Using digital technology to promote higher education learning: The importance of different learning activities and their relations to learning outcomes. *Journal of Research on Technology in Education*, 52, 1-17.
- Wishart, J., & Triggs, P. (2010). MuseumScouts: Exploring how schools, museums and interactive technologies can work together to support learning, *Computers & Education*, 54(3), 669–678.
- Woollard, J. (2012). When “teaching a class of daemons, dragons and trainee teachers” – learning the pedagogy of the virtual classroom, *Management in Education*, 26(2), 45–51.
- Wu, S. P.W., Corr, J., & Rau, M.A. (2018). How instructors frame students' interactions with educational technologies can enhance or reduce learning with multiple representations, *Computers & Education*, 128, 199-213.
- Wu, L., Liu, Q., Zhou, W., Mao, G., Huang, J., & Huang, H. (2020). A semantic web-based recommendation framework of educational resources in E-learning, *Technology, Knowledge and Learning*, 25(4), 811-833.
- Xie, H., Chu, H.C., Hwang, G.J., & Wang, C.C. (2019). Trends and development in technology-enhanced adaptive/personalized learning: A systematic review of journal publications from 2007 to 2017, *Computers & Education*, 140, 103599.
- Zabarjadian, Z. & Nili Ahmadabadi, M. R. (2018). The effect of using information and communication technology with constructivist approach on active learning of experimental sciences in fourth grade elementary students of Alborz province, 6(16), 137-154. (In Persian)

