

Thinking and Children, Institute for Humanities and Cultural Studies (IHCS)
Biannual Journal, Vol. 13, No. 1, Spring and Summer 2022, 117-142
Doi: 10.30465/FABAK.2022.7077

The Effect of Teaching through Augmented and Mixed Reality Technology on Students' Creative Thinking and Learning Motivation

Salimeh Eaimery^{*}, Masoumeh Bagherpour^{}**

Abstract

The purpose of this study was to investigate the effect of teaching through augmented reality and mixed reality technology on creative thinking and learning motivation of female high school students in Bandar-e Torkaman city. The statistical population of the study consisted of female high school students in Bandar-e Torkaman city in the academic year 2020-2021. From the statistical population, 60 students were selected by convenience sampling method and were randomly assigned to two experimental and control groups (30 students each). Data collection instruments included the standard Welch's (2002) Creative Thinking Questionnaire and Kashif et al.'s (2013) Learning Motivation Questionnaire. The intervention tools included teaching through augmented and mixed reality technology in eight 60-minute sessions, which were used for the experimental sciences, work and technology courses (junior high school). Data were analyzed by analysis of covariance using SPSS software. Findings indicated that teaching through augmented and mixed reality technology has a positive and significant effect on learning motivation and its components including learning facilities, family support

* Department of Educational Sciences, Islamic Azad University, Bandar Gaz Branch, Bandar Gaz, Iran, sal45ei@gmail.com

** Ph.D. in Philosophy of Education, Department of Educational Sciences, Islamic Azad University, Bandar Gaz Branch, Bandar Gaz, Iran (Corresponding author), bagherpour@bandargaziau.ac.ir

Date received: 12/12/2021, Date of acceptance: 15/03/2022



Copyright © 2018, This is an Open Access article. This work is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/> or send a letter to Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.

۱۱۸ تفکر و کودک، سال ۱۳، شماره ۱، بهار و تابستان ۱۴۰۱

and participation, peer influence, students' personality, and creative thinking of female junior high school students in Bandar-e-Torkaman city.

Keywords: Augmented Reality Technology, Mixed Reality, Creative Thinking, Learning Motivation, Science Education, Experimental Science, Work and Technology.

تفکر و کودک، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

دوفصلنامه علمی (مقاله علمی - پژوهشی)، سال ۱۳، شماره ۱، بهار و تابستان ۱۴۰۱، ۱۱۹ - ۱۴۲

تأثیر آموزش به روش فناوری واقعیت افزوده و ترکیبی بر تفکر خلاق و انگیزش یادگیری دانش‌آموزان

سلیمه ایمری*

معصومه باقرپور**

چکیده

هدف پژوهش حاضر، تأثیر آموزش به روش فناوری واقعیت افزوده و ترکیبی بر تفکر خلاق و انگیزش یادگیری دانش‌آموزان دختر دوره اول متوسطه شهرستان بندرترکمن بود. تحقیق از لحاظ هدف کاربردی و از لحاظ روش از نوع نیمه آزمایشی با گروه گواه و آزمایش است. جامعه آماری پژوهش را دانش‌آموزان دختر دوره اول متوسطه شهرستان بندرترکمن در سال تحصیلی ۱۳۹۹ تشکیل می‌دهند. از جامعه آماری ۶۰ نفر از دانش‌آموزان با روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب و به صورت کاملاً تصادفی در دو گروه ۳۰ نفر گروه آزمایش و ۳۰ نفر گروه کنترل جایگزین شدند. ابزار گردآوری داده‌ها شامل پرسشنامه‌های استاندارد تفکرخلاق و لچ (۲۰۰۲) و انگیزش یادگیری کاشیف و همکاران (۲۰۱۳) بود. ابزار مداخله نیز شامل آموزش از طریق فناوری واقعیت افزوده و ترکیبی در ۸ جلسه ۶۰ دقیقه‌ای بود که برای دروس علوم تجربی و کار و فناوری (دوره اول متوسطه مورد استفاده قرار گرفت. تجزیه و تحلیل داده‌ها از طریق آزمون کوواریانس با استفاده از نرم افزار SPSS صورت گرفت. یافته‌ها نشان داد: آموزش فناوری واقعیت افزوده و ترکیبی بر انگیزش یادگیری و مولفه‌های آن از جمله امکانات یادگیری، پشتیبانی و

* گروه علوم تربیتی، واحد بندرگز، دانشگاه آزاد اسلامی، بندرگز، ایران. sal45ei@gmail.com

** دکتری فلسفه تعلیم و تربیت، گروه علوم تربیتی، واحد بندرگز، دانشگاه آزاد اسلامی، بندرگز، ایران

(نویسنده مسئول) bagherpour@bandargaziau.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۹/۲۱، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۲/۲۴



Copyright © 2018, This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International, which permits others to download this work, share it with others and Adapt the material for any purpose.

۱۲۰ تفکر و کودک، سال ۱۳، شماره ۱، بهار و تابستان ۱۴۰۱

مشارکت خانواده، نفوذ همتایان، شخصیت دانش‌آموزان و تفکر خلاق دانش‌آموزان دختر دوره اول متوسطه شهرستان بندرترکمن تاثیر مثبت و معناداری دارد.

کلیدواژه‌ها: فناوری واقعیت افزوده و ترکیبی، تفکر خلاق، انگیزش یادگیری، آموزش علوم تجربی و کار و فناوری

۱. مقدمه

در چند سال اخیر، به کارگیری فناوری‌ها در عرصه آموزش و همچنین تغییر در نظام آموزشی و منابع درسی از دبستان تا دبیرستان، دانش‌آموزان و خانواده‌های آنها را دچار نگرانی‌های بسیاری درباره نبود تسلط بر محتوای درسی کرده است (فلاحی، ۱۳۹۹: ۳۶) چرا که آموزش در عصر امروز، نیازمند روش‌های نوین است، که بتواند در زمان کمتر و با عمق بیشتری مطالب را به فراگیر تعلیم دهد (حسینی و اکبر آبادی، ۱۳۹۵: ۲). با توجه به اینکه بخش عمده‌ای از فعالیت‌های دانش‌آموزان در منزل انجام می‌گیرد، چنانچه سؤالی برای آنها پیش بیاید یا اینکه در یادگیری مطلبی به مشکل برخوردند، شاید والدین نتوانند به آنها کمک کنند و حتی گاهی با وجود تلاش در تفهیم مطالب و کمک کردن به فرزندانشان، موجب سردرگمی بیشتر آنها شوند. در این شرایط یکی از راه‌های زنده نگهداشتن موضوعات آموزشی یا پژوهشی، مرتبط کردن آنها با اطلاعات جدید و به روز شده دیجیتال مانند واقعیت افزوده و ترکیبی است (فلاحی، ۱۳۹۹: ۳۶). بگونه‌ای که ورود فناوری‌های جدید، تغییرات عمده‌ای در کلاس درس به وجود می‌آورد که سبب ایجاد تغییر در ساختارهای آموزشی، الگوهای رفتاری داخل نظام آموزش و پرورش و حتی محتوای آموزشی شده است (رجبیان دهنزیره، در تاج و شیرنژاد دستجردی، ۱۳۹۸: ۱۲۴). فرصت‌های ارائه شده از سوی فناوری‌های واقعیت افزوده و ترکیبی راه‌های عملی را برای برآورده ساختن نیاز معلمان عرضه کرده است (Ozdemir, Sahin, Arcagok, & Demir, 2018: 167)

استفاده از ابزارهای آموزشی و وجود آنها بیانگر این واقعیت است که دیگر عصر معلم به عنوان یگانه نیروی صاحب اقتدار آموزش سرآمده است. کلاس‌های آموزشی سنتی دیگر دارای اثربخشی چندانی نیستند، زیرا وابسته به زمان و مکان خاص بوده و نمی‌توانند بافت واقعی و مناسب را برای یادگیری فراهم آورند. فناوری‌های نوین منابع غنی را فراهم

تأثیر آموزش به روش فناوری ... (سلیمه ایمری و معصومه باقرپور) ۱۲۱

می‌آورند که می‌توانند فرصتی برای رشد یادگیرندگان باشد (رجبیان دهنزیره، درتاج و شیرنژاد دستجردی، ۱۳۹۸: ۱۲۴). از طرفی با وجود آنکه بعضی از دانش‌آموزان به طور طبیعی به یادگیری علاقه‌مند هستند، اما بسیاری از دانش‌آموزان را باید نسبت به یادگیری ترغیب و تشویق نمود. یادگیری مؤثر در کلاس بستگی به قابلیت و توانایی معلمان در تحریک به درس و بحث دارد (بخشی، سادات میرجلیلی، کاظمی‌زاده، ایرانمنش و رئیسی- استبرق، ۱۳۹۷: ۵۰). در این میان محیط‌های یادگیری واقعیت مجازی با ابزارهای آموزشی مانند واقعیت افزوده و ترکیبی شامل روش‌های نوآورانه‌ای مانند کار تیمی، تفکر خلاق، ساخت معنایی به کمک اجتماع و یادگیری از طریق عمل هستند که می‌توانند در انگیزش یادگیری اثرگذار باشند (رجبیان دهنزیره، مقامی، اسماعیلی گوجار و شریفاتی، ۱۳۹۵: ۶۷) این ابزارها با ترکیبی از حمایت‌های بصری چون تصاویر، مدل‌سازی در محیط طبیعی و مدل‌سازی ویدئویی به عنوان شیوه‌های مبتنی بر شواهد شناخته شده‌اند که اثرات مثبتی از خود در ارتقاء یادگیری نشان داده‌اند (Acar, Tekin-Iftar & Yikmis, 2017: 218). این ابزارها اطلاعات را در قالب‌های متن، تصویر، نمایش ویدئویی در دنیای فیزیکی ترکیب می‌کنند و با نمایش مستقیم یا غیرمستقیم از دنیای واقعی تعریف شده که با اطلاعات کامپیوتری مجازی افزوده شده است و تعاملی عمل می‌کنند (جعفرخانی و جامعه بزرگ، ۱۳۹۵: ۹۷). عناصر یافت شده واقعیت افزوده و ترکیبی در مطالعات متعدد نشان داده که این ابزارها می‌توانند انگیزه، مشارکت و رضایت دانش‌آموزان را درحین فعالیت‌های یادگیری افزایش دهند (Acar, Tekin-Iftar & Yikmis, 2015: 46). بنابراین این نوع از فناوری می‌تواند تجارب یادگیری را متناسب با ترجیحات و نیازهای یادگیرندگان را فراهم نماید (خاطری، اردکانی و زارعی زووارکی، ۱۳۹۹: ۹۰). بنابراین آموزش از طریق این نوع از فناوری‌ها به خاطر توانایی در کنترل یادگیری توسط فراگیران، دسترسی مستقل آنها به اطلاعات و تمرکز و توجه، لذت شایان توجهی را برای دانش‌آموزان در بردارد. بر همین اساس نیز امروزه یکی از عوامل مؤثر در ایجاد انگیزش یادگیری دانش‌آموزان به‌کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش است (McMahaon, Ciahk, Wright & Bell, 2016: 40).

فناوری واقعیت افزوده عبارت است از بر روی هم گذاری بی‌درنگ تصاویر مجازی اعم از دو بعدی، سه بعدی، فیلم، انیمیشن و موارد مشابه بر دنیای واقعی و با زاویه و موقعیت مکانی مناسبی که از دید کاربر مانند عنصر افزوده شده‌ای به دنیای واقع قلمداد شود؛ که در صورت وجود امکان تعامل کاربر با این عناصر، به عنوان واقعیت افزوده تعاملی شناخته می‌-

شود (Thiel, 2019). نکته جالب توجه این است که تاکنون مطالعات تجربی مختلفی به منظور بررسی فن آوری واقعیت افزوده در راستای اهداف آموزشی در زمینه مهندسی، زبان، هنر، تاریخ، ریاضیات و هندسه، علوم طبیعی، پزشکی و موارد مشابه برای مخاطبین سنین مختلف به صورت آزمایشگاهی و حتی به صورت اجتماعی صورت پذیرفته است. همچنین مطالعات تجربی مختلفی بر نقش فن آوری واقعیت افزوده بر متغیرهای روان‌شناختی تاکید دارند. از جمله تحقیقات محمودی (۱۴۰۰) طراحی الگوی خلاقیت موقعیتی مبتنی بر رویکرد تربیت تأملی (مورد مطالعه: برنامه فلسفه برای کودکان) یافته‌های تحقیق نشان داد که «ارتباط و پیوند، تجربه به مثابه جریان، یکپارچگی درک جهان و جامعه مادگی» به عنوان پدیده محوری بر مبنای شرایط علی «ساماندهی موقعیت و عمل در موقعیت» و از طریق راهبردهای «تحریک انگیزی، تفکر زایشگر، تاکید بر امور متضاد، یادگیری از طریق پایداری، تغییر و بازسازی محیط و گشودگی بیان» و با در نظر گرفتن «زیاسازی زندگی و عوامل اجتماعی و کالبدی» (به عنوان زمینه ی الگو) محقق می‌شود و منجر به تحقق «توجه به جنبه‌های عاطفی آموزش، خلاقیت یکپارچه، تقویت خودارزیابی و انگیزه مشارکت بالا» می‌گردد. پورقاز، توماج و رزاقیان گرمودی (۱۳۹۹) که نشان دادند آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده بر اضطراب ریاضی و اشتیاق تحصیلی دانش‌آموزان تاثیر معناداری داشته و سبب کاهش اضطراب ریاضی و افزایش اشتیاق تحصیلی دانش‌آموزان می‌گردد. فارغ و جعفری سیسی (۱۳۹۹) در تحقیقی نشان دادند که میزان یادگیری و یادداری مطالب درستی نیز در دانش‌آموزانی که از طریق واقعیت افزوده تعاملی آموزش دیده بودند در مقایسه با آنهایی که با کتاب سنتی و به شیوه مرسوم این آموزش را طی کرده بودند، مؤثرتر و مطلوبتر مشاهده شد. طالب و محمودی (۱۳۹۷) در تحقیقی با هدف بررسی تاثیر واقعیت افزوده و کاربرد آن در آموزش انجام دادند به این نتیجه رسیدند که واقعیت افزوده با صرف نظر از نقاط ضعفی که دارد بیش از هر چیزی، به دانش‌آموزان در جهت درک بهتر مطالب و بهتر اندیشیدن آنها کمک می‌کند؛ این در حالی است که نیاز کنونی جوامع وجود ذهنی خلاق و کارا جهت ابداع مسائل جدید می‌باشد؛ از این رو امروزه هدف از بکارگیری تکنولوژی واقعیت افزوده پرورش فرزندان طراح و خلاق می‌باشد. جعفرخانی و جامه بزرگ (۱۳۹۵) در تحقیقی با هدف بررسی تاثیر واقعیت افزوده در افزایش مهارت خودیاری دانش‌آموزان دارای اختلال اوتیسم انجام دادند به این نتیجه رسیدند که واقعیت افزوده به عنوان ابزاری نوین با ترکیب تصاویر و فیلم تعاملی در محیط واقعی آزمودنی، باعث ایجاد و حفظ تمرکز در مقایسه با مدل‌سازی

تأثیر آموزش به روش فناوری ... (سلیمه ابمری و معصومه باقرپور) ۱۲۳

ویدئویی یا تصویری شده و می‌توان از آن در یادگیری بهتر تکالیف زنجیره‌های برای دانش-آموزان اوتیسم استفاده کرد. مشعشعی، مقامی و زارعی زوارکی (۱۳۹۸) در تحقیقی با عنوان تأثیر فناوری واقعیت افزوده با بهره‌گیری از مدل آموزشی مریل بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان نشان داد پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزانی که با روش نرم‌افزار واقعیت افزوده با طراحی آموزشی آموزش دیدند در مقایسه با آنهایی که با روش طراحی آموزشی و روش سنتی آموزش دیدند از عملکرد بهتری برخوردار است. غریبی، ناطقی، موسوی‌پور و سیفی (۱۳۹۹) در تحقیقی با عنوان تأثیر آموزش به روش واقعیت افزوده بر یادگیری، یادداری و بارشناختی در درس زیست‌شناسی نشان داد یادگیری و یادداری گروه واقعیت افزوده به صورت معناداری بیشتر از گروهی بود که به روش سنتی آموزش دیده بودند. دیگر یافته‌ها حاکی از کاهش چشم‌گیر بارشناختی گروه واقعیت افزوده نسبت به گروه کنترل بود. فارغ و جعفری سیسی (۱۳۹۹) نشان داد آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده تعاملی بر یادگیری و یادداری در علوم تجربی تأثیر مثبت و معناداری دارد. فلاحی (۱۳۹۹) نشان داد از مهمترین کارکردهای واقعیت افزوده زنده نگه داشتن موضوعات آموزشی و پژوهشی و مرتبط کردن آنها با اطلاعات به روز است. خاطری و همکاران (۱۳۹۹) نشان داد فن‌آوری واقعیت افزوده در یادگیری دانش‌آموزان تأثیر مثبت و معناداری دارد. رجیبان دهبیره و همکاران (۱۳۹۸) نشان داد که تأثیر واقعیت افزوده آموزشی بر جو انگیزشی درک شده و تفکر سطح بالا در گروه آزمایش به طور معناداری بیشتر از گروه کنترل است. همچنین تأثیر واقعیت افزوده آموزشی بر مؤلفه پیگیری پیشرفت توسط دانش‌آموزان در گروه آزمایش به طور معناداری بیشتر از گروه کنترل است، اما بر بقیه مؤلفه‌های جو انگیزشی درک شده تفاوت معنی‌داری بین گروه آزمایش و کنترل وجود نداشت. رجیبان دهبیره و همکاران (۱۳۹۸) نشان دادند استفاده از واقعیت افزوده آموزشی بر یادگیری مادام‌العمر و عملکرد یادگیری دانش-آموزان و همچنین مؤلفه‌های یادگیری مادام‌العمر تأثیر دارد و باعث افزایش یادگیری مادام-العمر و بهبود عملکرد یادگیری در دانش‌آموزان می‌شود. حبیبی کلپیر (۱۳۹۶) نتایج پژوهش نشان داد که تدریس درس تفکر و پژوهش به شیوه مشارکتی بیشتر از روش‌های مرسوم تدریس بر تفکر خلاق و مهارت‌های خواندن دانش‌آموزان تأثیر دارد و باعث افزایش تفکر خلاق و مهارت‌های خواندن در دانش‌آموزان می‌شود. بنابراین توجه به درس تفکر و پژوهش در پایه ششم می‌تواند نقش مهمی در تفکر خلاق و مهارت‌های خواندن دانش‌آموزان داشته باشد. صرامی، راستی و ماهر (۱۳۹۵) نیز نشان داد واقعیت افزوده

متناسب با مدل‌های یادگیری چندحسی پتانسیل‌های زیادی در جهت بهبود یادگیری دانش‌آموزان نارساخوان دارد. در بین تحقیقات خارجی نیز می‌توان مواردی را ذکر نمود از جمله (Khan, Johnston and Jacques, 2019) نیز نشان دادند که استفاده از واقعیت افزوده توجه، رضایت و انگیزه یادگیری فراگیران را بطور مثبت و معناداری افزایش می‌دهد. Heinz, Büttner and Röcker (2019) در پژوهشی به منظور آشناسازی کاربران با عملکرد سیستم‌های پیچیده صنعتی اتوماتیک از واقعیت افزوده بهره‌گیری نمودند؛ نتیجه تحقیق آنها نشان داد که کاربر واقعیت افزوده زمینه درک بهتر و تجربه‌ی بهتر سیستم‌های خودکار را به همراه دارد. (Al-Azawi, 2019) کاربرد فناوری واقعیت افزوده را روشی جدید به منظور ارائه مطالب به صورت سه بعدی عنوان نموده‌اند. (Huang and et al., 2019) در تحقیقی نشان دادند که کاربرد فناوری واقعیت افزوده منجر به افزایش همکاری میان دانش‌آموزان می‌گردد. (Hua, 2019) در پژوهشی اینگونه نتیجه‌گیری نمودند که ترکیب فناوری واقعیت افزوده در برنامه‌هایی درسی آموزش جراحی امری بسیار ضروری است، اما ابتدا باید یک بستر یکپارچه برای آموزش ایجاد شود. نتایج توانایی استفاده از واقعیت افزوده در حمایت از آمادگی برای خواندن و نیاز برای انجام تحقیقات دیگر در زمینه پیاده‌سازی و تأثیر آن را نشان می‌دهد. (Ibáñez & et al (2016) از دو برنامه کاربردی مبتنی بر واقعیت افزوده و مبتنی بر وب برای آموزش مفاهیم الکترومغناطیس بهره جستند و نتایج حاصل از آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده را در بحث مشارکت و یادگیری دانش‌آموزان بسیار سودمند بیان کردند (Sannikov & et al., 2015) با طراحی و ساخت یک محیط مبتنی بر واقعیت افزوده و تصویرسازی سه بعدی، آموزش موضوعات مختلف و پیچیده‌های از سرفصل‌های درسی مربوطه یک مدرسه ابتدایی در شهر مسکو را ارزیابی و آموزش از طریق محتوای تعاملی آموزشی به دانش‌آموزان را موفقیت‌آمیز گزارش کرده‌اند.

یکی از اهداف مهم آموزش و پرورش کمک به دانش‌آموزان است تا یاد بگیرند چگونه به‌طور مؤلف از طریق ترکیب تفکر سطح بالا (ارزیابی ایده‌ها) با تفکر خلاق (ایجاد ایده‌های تازه) اندیشه‌ورزی کنند. با استفاده از فناوری‌های جدید اطلاعاتی و ارتباطی می‌توان دانش‌آموزان و معلمان را یاری داد تا مهارت‌های فکر کردن را فراگرفته و آن را ارتقا دهند. واقعیت افزوده یکی از فناوری‌های نوین آموزشی است که توسط پژوهشگران آموزشی به رسمیت شناخته شده است (رجبیان دهنزیره، درتاج و شیرنژاد دستجردی، ۱۳۹۸: ۱۲۴). لذا با توجه به مباحث ذکر شده تحقیق حاضر در پی پاسخگویی به این سوال است که آیا

تأثیر آموزش به روش فناوری ... (سلیمه ایمری و معصومه باقرپور) ۱۲۵

آموزش به روش فناوری واقعیت افزوده و ترکیبی بر تفکر خلاق و انگیزش یادگیری دانش آموزان دختر دوره اول متوسطه شهرستان بندرترکمن تاثیر دارد؟

۲. روش

روش پژوهش از نوع شبه آزمایشی با طرح پیش آزمون - پس آزمون با گروه کنترل و آزمایش می باشد. جامعه آماری پژوهش شامل دانش آموزان دختر دوره اول متوسطه شهرستان بندرترکمن در سال تحصیلی ۱۳۹۹ می باشند. از جامعه آماری ۶۰ نفر از دانش آموزان ابتدا با روش نمونه گیری در دسترس و به صورت کاملاً تصادفی در دو گروه ۳۰ نفر گروه آزمایش و ۳۰ نفر گروه کنترل جایگزین شدند. در نهایت برای گروه آزمایش پرنکل اجرا شد و برای گروه کنترل با همان روش سنتی آموزش داده شد.

۱.۲ ابزارهای پژوهش

پرسشنامه های مورد استفاده در پژوهش شامل؛

۱.۱.۲ پرسش نامه تفکر خلاق

پرسشنامه تفکر خلاق (Welch, 2002) از ۲۰ گویه تشکیل شده است که به منظور ارزیابی مهارت تفکر خلاق در فرد بکار می رود. نمره گذاری پرسشنامه بصورت طیف لیکرت ۵ درجه ای می باشد که برای گزینه های «هیچ»، «به ندرت»، «بعضی اوقات»، «اغلب» و «همیشه» به ترتیب امتیازات ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ در نظر گرفته می شود. برای بدست آوردن امتیاز کلی پرسشنامه، امتیازات تمامی گویه ها را با همدیگر جمع می شود. در پژوهش ولچ (۲۰۰۲) روایی پرسشنامه مطلوب گزارش شده است و پایایی آن نیز توسط ولچ (۲۰۰۲) از طریق ضریب آلفای کرونباخ ۰/۹۳، گزارش شده و در تحقیقات داخلی نیز پایایی ابزار توسط عینی و همکاران (۱۳۹۹) طبق آلفای کرونباخ بالای ۰/۸۳ گزارش شده است.

۲.۱.۲ پرسشنامه انگیزش یادگیری

پرسشنامه انگیزش یادگیری توسط کاشیف و همکاران (۲۰۱۶) طراحی و اعتباریابی شده و در مجموع مشتمل بر ۲۶ سوال می‌باشد. پرسشنامه پنج بعد امکانات یادگیری، عملکرد اساتید، پشتیبانی و مشارکت خانواده، نفوذ همتایان، شخصیت دانشجو را می‌سنجد، در ایران نیز پرسشنامه توسط مهدی پور (۱۳۹۳) اعتباریابی شده است. طیف پاسخ‌دهی پرسشنامه بر اساس طیف لیکرت ۵ گزینه‌ای از بسیار زیاد با نمره ۵ تا بسیار کم با نمره ۱ می‌باشد. شیوه نمره‌دهی به این صورت است که امتیازات خود را از ۲۶ عبارت فوق با یکدیگر جمع نمایید. حداقل امتیاز ممکن ۲۶ و حداکثر ۱۳۰ خواهد بود. نمره بین ۲۶ تا ۴۳: میزان انگیزش یادگیری در حد پایینی می‌باشد. نمره بین ۴۳ تا ۸۶: میزان انگیزش یادگیری در حد بالایی می‌باشد. در پژوهش مهدی پور (۱۳۹۳) برای تعیین روایی پرسشنامه از روایی محتوا استفاده شده است. بدین صورت که پرسشنامه، در اختیار تعدادی از صاحب‌نظران سازمان و مدیریت قرار گرفته است در نتیجه مواردی جهت اصلاح پیشنهاد گردید و سرانجام پس از اعمال اصلاحات در پاره‌ای از موارد پرسشنامه نهایی مورد استفاده قرار گرفت. همچنین در پژوهش مهدی پور (۱۳۹۳) پایایی مولفه‌های پرسشنامه بر اساس روش آلفای کرونباخ برای کل پرسشنامه با استفاده از نرم‌افزار SPSS ۰/۸۱ به دست آمد.

۲.۲ پروتکل

طراحی محتوا با واقعیت افزوده و ترکیبی از سوی سازمان آموزشی کاگو صورت گرفته است. قبل از استفاده از واقعیت افزوده و ترکیبی، اجرای پیش‌آزمون در قالب پرسشنامه انجام گرفت و بعد در قسمت اجرا برنامه کاربردی واقعیت افزوده و ترکیبی در آید داندود شد و سپس مداخله با بکارگیری نرم افزارهای مرتبط با فناوری واقعیت افزوده و ترکیبی با استفاده از نرم‌افزار ARRL که در کامپیوتر دانش‌آموزان در ۸ جلسه ۶۰ دقیقه‌ای برای ۴ درس اول دروس علوم تجربی و کارو فناوری دوره‌ی اول متوسطه مورد استفاده قرار گرفت. به این صورت که معلم توانست از طریق ارتباط TCP/IP به شبکه اصلی مورد نظر متصل شده و شروع به کار نمود. این برنامه، در واقع با استفاده از دوربین‌های ویژه که در محل اصلی نمایشگاه در سالن مخصوص آموزش الکترونیکی مدرسه واقع شده بود اجرا

تأثیر آموزش به روش فناوری ... (سلیمه ایمری و معصومه باقرپور) ۱۲۷

شد، و معلم با افزودن المان‌های مجازی و دیجیتال به آن‌ها با استفاده از واقعیت افزوده، و ترکیبی سرفصل‌های دروس علوم تجربی و کار و فناوری برای دانش‌آموزان در نظر گرفته شد. در این بخش به دانش‌آموزان آموزش داده شد تا دستگاه را روشن کنند و با استفاده از نمای دوربین دستگاه، تصویر را اسکن کنند متناسب با تصویر از هر قسمتی از کتاب سوالات مربوط به آن قسمت از دانش‌آموزان پرسیده شد و سپس و کلیپ مربوطه برای آموزش فعال شد. در نهایت با استفاده از واقعیت افزوده و ترکیبی دانش‌آموزان توانستند به طور مستقل بر روی مطالبی که در کتاب علوم تجربی و کار و فناوری مطرح شده کار کنند و معلم در این راستا نقش راهنما داشت و دانش‌آموزان امکان تعامل با مباحث درسی خود را از طریق واقعیت افزوده و ترکیبی داشته و در نهایت معلم با ارزشیابی پایانی نتیجه آموزش از طریق این فناوری را مورد سنجش قرار داد.

جدول ۱. پرتکل مورد استفاده در این پژوهش

علوم تجربی				
فصل	عنوان درس علوم	جلسات	محتوا	آموزش به روش واقعیت افزوده و ترکیبی
فصل اول	نحوه تفکر و تجربه	اول	چگونگی بکارگیری حواس پنجگانه برای آشنایی با چیزهای اطراف	موبایل - اپلیکیشن فیلم آموزشی
		دوم	چگونگی حل بسیاری از مسائل زندگی براساس علوم تجربی	موبایل - اپلیکیشن فیلم آموزشی
		سوم	چگونگی بکارگیری علوم تجربی در آزمایشگاه	موبایل - اپلیکیشن فیلم آموزشی
		چهارم	یادآوری و تفکر درباره خداوند از طریق نمایش حیطه های مختلف از نعمت های او.	موبایل اپلیکیشن فیلم آموزشی
فصل دوم	اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن	پنجم	چگونگی حل بسیاری از مسائل زندگی براساس علوم تجربی	موبایل - اپلیکیشن فیلم آموزشی
		ششم	چگونگی بکارگیری علوم تجربی در آزمایشگاه	موبایل - اپلیکیشن فیلم آموزشی
		هفتم	یادآوری و تفکر درباره خداوند از طریق نمایش حیطه های مختلف از نعمت های او.	موبایل - اپلیکیشن فیلم آموزشی
		هشتم	در نظر گرفتن زمان و مدت انجام دادن یک فعالیت (ستفاده از ساعت یا زما نسنج، چگونگی اندازه گیری زمان ، میانگین ضربان قلب)	موبایل - اپلیکیشن فیلم آموزشی

فناوری			
عنوان درس فناوری	جلسات	محتوا	آموزش به روش واقعیت افزوده و ترکیبی
پودمان: نوآوری و فناوری	اول	آموزش و به کارگیری مهارت‌هایی مانند اجرای کارهای گروهی، تفکر انتقادی، پرسش‌گری؛	موبایل - اپلیکیشن فیلم آموزشی
	دوم	ایده پردازی، نوآوری و خلاقیت؛ (ایده گرفتن از آفرینش) معرفی اختراع الهام گرفته شده از طبیعت،	موبایل - اپلیکیشن فیلم آموزشی
	سوم	انجام دادن کارها بر پایه نگرش سیستمی؛	موبایل - اپلیکیشن فیلم آموزشی
	چهارم	چگونگی بهره‌گیری درست از فناوری‌ها؛ مدیریت زمان و اجرای درست فرایند کارها.	موبایل - اپلیکیشن فیلم آموزشی
پودمان: کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات	پنجم	آشنایی با مفهوم فناوری اطلاعات و ارتباطات؛	موبایل - اپلیکیشن فیلم آموزشی
	ششم	آشنایی با ابزارهای فناوری اطلاعات و ارتباطات و کاربرد آنها	موبایل - اپلیکیشن فیلم آموزشی
	هفتم	آشنایی با تأثیرات فناوری اطلاعات و ارتباطات در زندگی	موبایل - اپلیکیشن فیلم آموزشی
	هشتم	نقاشی با رایانه؛ نوشتن متن در رایانه و درج تصویر، جست و جو در وبگاه شبکه ملی مدارس ایران (رشد)	موبایل - اپلیکیشن فیلم آموزشی

۳. یافته‌های پژوهش

در این پژوهش ابتدا توصیف متغیرها به تفکیک، سپس نرمال بودن داده‌ها، مفروضه برابری واریانس و در نهایت تحلیل کواریانس چندمتغیری استفاده شده است که نتایج در ادامه آمده است.

جدول ۲. شاخص‌های توصیفی متغیرها و مولفه‌های قبل و بعد از آموزش به روش فناوری واقعیت افزوده و ترکیبی

متغیر	گروه	مرحله	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد
امکانات یادگیری	آزمایش	پیش آزمون	۳۰	۱۴/۷۰	۰/۹۱
		پس آزمون	۳۰	۱۶/۷۰	۱/۱۷
	کنترل	پیش آزمون	۳۰	۱۴/۷۶	۰/۷۷
		پس آزمون	۳۰	۱۴/۸۰	۰/۸۰
عملکرد معلم	آزمایش	پیش آزمون	۳۰	۱۲/۷۶	۱/۲۵
		پس آزمون	۳۰	۱۳/۰۳	۱/۱۵
	کنترل	پیش آزمون	۳۰	۱۲/۹۳	۱/۱۱
		پس آزمون	۳۰	۱۳/۰۷	۱/۲۰

تأثیر آموزش به روش فناوری ... (سلیمه ایمری و معصومه باقرپور) ۱۲۹

۰/۸۷	۱۱/۱۶	۳۰	پیش آزمون	آزمایش	پشتیبانی و مشارکت خانواده
۰/۷۱	۱۳/۳۳	۳۰	پس آزمون		
۰/۹۶	۱۰/۹۶	۳۰	پیش آزمون	کنترل	
۰/۸۶	۱۱/۱۳	۳۰	پس آزمون		نفوذ همتایان
۰/۸۱	۱۳/۲۳	۳۰	پیش آزمون	آزمایش	
۰/۸۲	۱۵/۸۶	۳۰	پس آزمون		
۱/۴۷	۱۲/۵۰	۳۰	پیش آزمون	کنترل	شخصیت دانش آموز
۱/۴۷	۱۲/۵۰	۳۰	پس آزمون		
۰/۶۸	۱۲/۸۶	۳۰	پیش آزمون	آزمایش	
۰/۷۷	۱۵/۴۳	۳۰	پس آزمون		انگیزش یادگیری
۰/۷۹	۱۲/۸۳	۳۰	پیش آزمون	کنترل	
۰/۷۱	۱۲/۸۰	۳۰	پس آزمون		
۱/۹۹	۶۴/۸۳	۳۰	پیش آزمون	آزمایش	تفکر خلاق
۱/۷۵	۷۴/۳۶	۳۰	پس آزمون		
۲	۰/۶۴	۳۰	پیش آزمون	کنترل	
۲/۲۶	۶۴/۳۰	۳۰	پس آزمون		
۱/۶۰	۳۶/۸۰	۳۰	پیش آزمون	آزمایش	
۱/۶۲	۳۸/۹۶	۳۰	پس آزمون		
۱/۵۳	۳۶/۷۰	۳۰	پیش آزمون	کنترل	
۱/۵۲	۳۶/۷۶	۳۰	پس آزمون		

جدول ۲ نتایج شاخص‌های توصیفی متغیرها و مولفه‌های انگیزش یادگیری در قبل و بعد از آموزش به روش فناوری واقعیت افزوده و ترکیبی را به تفکیک نشان می‌دهد.

۱.۳ نرمال بودن توزیع داده‌ها (آزمون کولموگروف - اسمیرنوف)

بسیاری از آزمون‌های آماری از جمله آزمون‌های پارامتریک بر مبنای نرمال بودن توزیع داده‌ها بنا نهاده شده‌اند و با این پیش فرض به کار می‌روند که توزیع داده‌ها در یک جامعه یا در سطح نمونه‌های انتخاب شده از جامعه مذکور از توزیع نرمال پیروی نماید. بنابراین تحلیل‌گر لازم است تا قبل از پرداختن به تحلیل‌های آماری بررسی متغیرها، نوع توزیع آن متغیرها را بداند. با آزمون کولموگروف - اسمیرنوف می‌توان به این مهم دست یافت. فرضیه

۱۳۰ تفکر و کودک، سال ۱۳، شماره ۱، بهار و تابستان ۱۴۰۱

صفر در آزمون کولموگروف - اسمیرنوف عبارت است از پیروی داده‌ها از توزیع نرمال و فرضیه مقابل آن عبارت است از عدم پیروی داده‌ها از توزیع نرمال است.

جدول ۳. نتایج آزمون نرمال بودن متغیرهای تحقیق

متغیر	گروه	مرحله	تعداد	آماره z	سطح معنی‌داری (Sig)
تفکر خلاق	کنترل	پیش آزمون	۳۰	۰/۱۳۹	۰/۱۴
		پس آزمون	۳۰	۰/۱۴۱	۰/۱۳۰
	آزمایش	پیش آزمون	۳۰	۰/۱۳۷	۰/۱۵
		پس آزمون	۳۰	۰/۱۲۸	۰/۲۰
امکانات یادگیری	کنترل	پیش آزمون	۳۰	۰/۲۵	۱/۰۱
		پس آزمون	۳۰	۰/۱۳	۱/۱۵
	آزمایش	پیش آزمون	۳۰	۰/۹۹	۰/۴۰
		پس آزمون	۳۰	۰/۶۴	۰/۸۳
عملکرد معلم	کنترل	پیش آزمون	۳۰	۱/۲۸	۰/۰۷
		پس آزمون	۳۰	۱/۳۳	۰/۰۵۶
	آزمایش	پیش آزمون	۳۰	۱/۳۰	۰/۰۶
		پس آزمون	۳۰	۱۱/۶	۰/۱۳
پشتیبانی و مشارکت خانواده	کنترل	پیش آزمون	۳۰	۰/۶۳	۰/۸۲
		پس آزمون	۳۰	۱/۱۸	۰/۱۲
	آزمایش	پیش آزمون	۳۰	۰/۸۵	۰/۴۶
		پس آزمون	۳۰	۰/۶۳	۰/۸۱
نفوذ هم‌تایان	کنترل	پیش آزمون	۳۰	۰/۸۷	۰/۴۲
		پس آزمون	۳۰	۰/۸۹	۰/۴۰
	آزمایش	پیش آزمون	۳۰	۱/۲۱	۰/۰۹
		پس آزمون	۳۰	۰/۶۹	۰/۷۱
شخصیت دانش آموز	کنترل	پیش آزمون	۳۰	۱/۳۵	۰/۰۵۱
		پس آزمون	۳۰	۱/۴۳	۰/۳۳
	آزمایش	پیش آزمون	۳۰	۱/۸۷	۰/۱۴
		پس آزمون	۳۰	۱/۰۴	۰/۲۲
انگیزش یادگیری	کنترل	پیش آزمون	۳۰	۰/۹۵۷	۰/۲۵
		پس آزمون	۳۰	۰/۹۵۸	۰/۲۷
	آزمایش	پیش آزمون	۳۰	۰/۱۴۳	۰/۱۱

تأثیر آموزش به روش فناوری ... (سلیمه ایمری و معصومه باقرپور) ۱۳۱

۰/۱۳۰	۰/۱۴۱	۳۰	پس آزمون
-------	-------	----	----------

مطابق جدول ۳ همان گونه که ملاحظه می‌شود در این آزمون، سطوح احتمال (مقدار P) در کلیه متغیرهای تحقیق بزرگتر از سطح خطا ۰/۰۵ می‌باشد. با توجه به مقدار P و عدم رد فرضیه صفر، توزیع داده‌ها منطبق بر توزیع نرمال قلمداد می‌گردد. در نتیجه، در آزمون فرضیات تحقیق از آزمونهای پارامتریک (تحلیل کوواریانس) استفاده شده است.

۲.۳ مفروضه برابری واریانس

به طور کلی فرض همگنی واریانس‌ها به دنبال بررسی این مسأله است که آیا نمونه‌ها از جامعه‌هایی با واریانس‌های مساوی انتخاب شده‌اند یا نه. هرگاه این فرض برآورده شود، داده‌های حاصل از این دو نمونه را می‌توان برای بدست آوردن برآوردی بدون اریب از واریانس جامعه، با یکدیگر ترکیب کرد. جهت بررسی همگن بودن واریانس متغیرهای پژوهشی از آزمون برابری خطای واریانس‌های لوین استفاده شد. براساس سطح معنی‌داری (Sig) بدست آمده در این آزمون، می‌توان در خصوص همگنی یا عدم همگنی واریانس‌ها قضاوت نمود. بدین طریق که اگر سطح معنی‌داری (Sig) بدست آمده بزرگتر از ۰/۰۵ باشد، واریانس‌ها برابرند و بالعکس. بررسی فرض همگنی واریانس‌ها برای نمونه مورد مطالعه در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴. نتایج آزمون لوین در مورد پیش فرض تساوی واریانس‌های گروه‌ها در متغیرها

شاخص آماری	آماره f	درجه آزادی ۱	درجه آزادی ۲	سطح معناداری
تفکر خلاق	۰/۲۲	۱	۵۸	۰/۶۴
امکانات یادگیری	۶/۲۴	۱	۵۸	۰/۰۷۵
عملکرد معلم	۲/۱۶	۱	۵۸	۰/۱۴
پشتیبانی و مشارکت خانواده	۲/۴۴	۱	۵۸	۰/۱۲
نفوذ هم‌تایان	۱/۴۱	۱	۵۸	۰/۱۰
شخصیت دانش آموز	۰/۱۲	۱	۵۸	۰/۷۲
انگیزش یادگیری	۱/۶۱	۱	۵۸	۰/۲۰

۱۳۲ تفکر و کودک، سال ۱۳، شماره ۱، بهار و تابستان ۱۴۰۱

با توجه به جدول نتایج جدول مقدار F محاسبه شده معنی دار نیست. چون میزان سطح معنی داری (Sig) بدست آمده برای تمامی متغیرهای تحقیق بیشتر از ۰/۰۵ بدست آمده است، می توان چنین استنباط کرد که واریانس ها همگن است. بنابراین تساوی واریانس ها بر قرار است و اجرای کوواریانس امکانپذیر است .

جدول ۵. نتایج آزمون باکس برای بررسی مفروضه همگنی ماتریس پراکندگی (ماتریس واریانس - کوواریانس)

شاخص آماری	آماره باکس	آماره F	درجه آزادی ۱	درجه آزادی ۲	سطح معناداری
گروه ها	۲/۸۴	۰/۹۱	۳	۶۰۵۵۲۰	۰/۴۳

با توجه به مقدار $(F(3, 605520) = 0.91, p = 0.43)$ ، آزمون همگنی ماتریس های پراکندگی معنادار نمی باشد.

جدول ۶. خلاصه اطلاعات تحلیل کواریانس متغیرهای پژوهش در گروه های آزمایش و کنترل برای آزمون اثر متقابل

منبع تغییرات	مقدار آماره آزمون	F مقدار	درجه آزادی خطا	درجه آزادی فرض	سطح معنی داری
اثر پیلی	۰/۸۷	۱۹۳/۱۹	۲	۵۵	۰/۰۰۰
لامبدا-ویلکز	۰/۱۲	۱۹۳/۱۹	۲	۵۵	۰/۰۰۰
اثر هوتلینگ	۷/۰۲	۱۹۳/۱۹	۲	۵۵	۰/۰۰۰
بزرگترین ریشه روی	۷/۰۲	۱۹۳/۱۹	۲	۵۵	۰/۰۰۰

با توجه به داده های جدول ۶، و مقدار آزمون لامبدا-ویلکز $(F(2, 55) = 0.12, p = 0.000)$ نتیجه می گیریم که فرضیه مشابه بودن میانگین های دو گروه بر اساس متغیرهای وابسته (تفکر خلاق و انگیزش یادگیری) رد می شود و تحلیل کوواریانس چند متغیری به طور کلی معنادار است.

تأثیر آموزش به روش فناوری ... (سلیمه ایمری و معصومه باقرپور) ۱۳۳

جدول ۷. خلاصه تحلیل کواریانس چندمتغیری تفکر خلاق و انگیزش یادگیری در گروه‌های آزمایش و کنترل

منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معنی‌داری	مجذور اتا	توان آماری
تفکر خلاق	پیش آزمون	۱	۲/۹۵	۱/۱۷	۰/۲۸	۰/۰۲	۰/۱۸
	گروه‌ها	۱	۶۸/۰۹	۲۶/۹۸	۰/۰۰۰	۰/۳۲	۰/۹۹
	خطا	۵۶	۲/۵۲				
انگیزش یادگیری	پیش آزمون	۱	۵/۷۷	۱/۴۷	۰/۲۲	۰/۰۲	۰/۲۲
	گروه‌ها	۱	۱۳۹۳/۳۰	۳۵۷/۱۲	۰/۰۰۰	۰/۸۶	۱
	خطا	۵۶	۲۱۸/۴۸	۳/۹۰			

همان گونه که در جدول ۷ نشان داده شده است، با کنترل پیش تفاوت میانگین‌های تفکر خلاق و انگیزش یادگیری دانش‌آموزان در مرحله پس آزمون، در سطح خطای ۰/۰۵ تأثیر معنی‌داری دارد. بدین معنی که آموزش به روش فناوری واقعیت افزوده و ترکیبی بر تفکر خلاق و انگیزش یادگیری دانش‌آموزان دختر دوره‌ی اول متوسطه شهرستان بندرترکمن تأثیر مثبت و معناداری دارد. همچنین اندازه اثر برابر ۰/۳۲ حاکی از این است که ۳۲ درصد از بهبود نمرات گروه آزمایش در متغیر تفکر خلاق را می‌توان به تأثیر آموزش به روش فناوری واقعیت افزوده و ترکیبی نسبت داد. یعنی ۳۲ درصد تفاوت در نمرات پس‌آزمون متغیر تفکر خلاق گروه آزمایش و کنترل مربوط به آموزش به روش فناوری واقعیت افزوده و ترکیبی می‌باشد. همچنین اندازه اثر برابر ۰/۸۶ حاکی از این است که ۸۶ درصد از بهبود نمرات گروه آزمایش در متغیر انگیزش یادگیری را می‌توان به تأثیر آموزش به روش فناوری واقعیت افزوده و ترکیبی نسبت داد. یعنی ۸۶ درصد تفاوت در نمرات پس‌آزمون متغیر انگیزش یادگیری گروه آزمایش و کنترل مربوط به آموزش به روش فناوری واقعیت افزوده و ترکیبی می‌باشد.

در ادامه با توجه به وجود مولفه در متغیر انگیزش یادگیری به بررسی آنها نیز پرداخته شده است که نتایج در زیر آمده است

۱۳۴ تفکر و کودک، سال ۱۳، شماره ۱، بهار و تابستان ۱۴۰۱

جدول ۸. نتایج آزمون باکس برای بررسی مفروضه همگنی ماتریس پراکنندگی (ماتریس واریانس - کوواریانس)

شاخص آماری	آماره باکس	آماره F	درجه آزادی ۱	درجه آزادی ۲	سطح معناداری
گروه ها	۱۲/۲۳	۱/۲۸	۱۵	۱۳۵۴۴/۵۲	۰/۲۰

با توجه به مقدار $(F(15, 13544/52) = 1/28, p = 0/20)$ ، آزمون همگنی ماتریس‌های پراکنندگی معنادار نمی‌باشد.

جدول ۹. نتایج تحلیل کواریانس مولفه‌های انگیزش یادگیری در گروه‌های آزمایش و کنترل برای آزمون اثر متقابل

منبع تغییرات	مقدار آماره آزمون	مقدار F	درجه آزادی خطا	درجه آزادی فرض	سطح معنی داری
اثر پیلائی	۰/۹۱	۱۰۵/۹۷	۵	۴۹	۰/۰۰۰
لامبدا-ویلکز	۰/۰۸	۱۰۵/۹۷	۵	۴۹	۰/۰۰۰
اثر هوتلینگ	۱۰/۸۱	۱۰۵/۹۷	۵	۴۹	۰/۰۰۰
بزرگترین ریشه روی	۱۰/۸۱	۱۰۵/۹۷	۵	۴۹	۰/۰۰۰

با توجه به داده‌های جدول ۹، و مقدار آزمون لامبدا-ویلکز $(p = 0/000, \lambda = 0/08)$ می‌توان نتیجه گرفت که فرضیه مشابه بودن میانگین‌های دو گروه بر اساس متغیرهای وابسته مولفه‌های انگیزش یادگیری دانش‌آموزان رد می‌شود و تحلیل کواریانس چند متغیری به طور کلی معنادار است.

جدول ۱۰. تحلیل کواریانس چندمتغیری مولفه‌های انگیزش یادگیری در گروه‌های آزمایش و کنترل

منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معنی داری	اندازه اثر	توان آماری
امکانات یادگیری	پیش آزمون	۱	۱/۶۸	۱/۶۳	۰/۲۰	۰/۰۳	۰/۲۴
	گروه ها	۴۷/۳۳	۴۷/۳۳	۴۵/۹۸	۰/۰۰۰	۰/۴۶	۱
	خطا	۵۴/۵۴	۵۳	۱/۰۲			
عملکرد	پیش آزمون	۱	۱/۸۹	۱/۴۱	۰/۲۳	۰/۰۲	۰/۲۱
	گروه ها	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۰۷	۰/۹۳	۰/۰۰۰	۰/۰۵۱
	خطا	۷۰/۸۳	۵۳	۱/۳۳			

تأثیر آموزش به روش فناوری ... (سلیمه ایمری و معصومه باقرپور) ۱۳۵

۰/۳۱	۰/۰۳	۰/۲۰	۱/۶۱	۱/۰۲	۱	۱/۰۲	پیش آزمون	پشتیبانی و مشارکت خانواده
۱	۰/۶۴	۰/۰۰۰	۹۴/۸۳	۵۹/۸۷	۱	۵۹/۸۷	گروه ها	
				۰/۶۳	۵۳	۳۳/۴۶	خطا	
۰/۱۹	۰/۰۲	۰/۲۶	۱/۲۵	۰/۷۹	۱	۰/۷۹	پیش آزمون	نفوذ همتایان
۱	۰/۷۶	۰/۰۰۰	۱۶۹/۸۰	۱۰۷/۶۶	۱	۱۰۷/۶۶	گروه ها	
				۰/۶۳	۵۳	۳۳/۶۰	خطا	
۰/۰۶	۰/۰۲	۰/۷۶	۰/۰۹	۰/۰۵۱	۱	۰/۰۵۱	پیش آزمون	شخصیت دانش آموز
۱	۰/۷۶	۰/۰۰۰	۱۷۱/۴۸	۹۶/۷۴	۱	۹۶/۷۴	گروه ها	
				۰/۵۶	۵۳	۲۹/۹۰	خطا	

همان گونه که در جدول ۱۰ نشان داده شده است، با کنترل پیش آزمون، آموزش به روش فناوری واقعیت افزوده و ترکیبی بر مولفه‌های انگیزش یادگیری (امکانات یادگیری، پشتیبانی و مشارکت خانواده، نفوذ همتایان، شخصیت) دانش آموزان در سطح خطای ۰/۰۵ تأثیر معنی داری دارد. به بیانی دیگر آموزش به روش فناوری واقعیت افزوده و ترکیبی بر مولفه‌های انگیزش یادگیری (امکانات یادگیری، پشتیبانی و مشارکت خانواده، نفوذ همتایان، شخصیت)، تأثیر دارد. اما سطح معنی داری در مولفه عملکرد نشان می‌دهد که آموزش به روش فناوری واقعیت افزوده و ترکیبی بر مولفه عملکرد تأثیر ندارد (سطح معنی داری بیشتر از مقدار پیش فرض ۰/۰۵ می‌باشد). اندازه اثر برابر ۰/۴۶ حاکی از این است که ۴۶ درصد از بهبود نمرات گروه آزمایش در مولفه امکانات یادگیری را می‌توان به تأثیر آموزش به روش فناوری واقعیت افزوده و ترکیبی نسبت داد. یعنی ۴۶ درصد تفاوت در نمرات پس-آزمون مولفه امکانات یادگیری گروه آزمایش و کنترل مربوط به آموزش به روش فناوری واقعیت افزوده و ترکیبی می‌باشد. اندازه اثر برابر ۰/۶۴ حاکی از این است که ۵۰ درصد از بهبود نمرات گروه آزمایش در مولفه پشتیبانی و مشارکت خانواده را می‌توان به تأثیر آموزش به روش فناوری واقعیت افزوده و ترکیبی نسبت داد. یعنی ۶۴ درصد تفاوت در نمرات پس آزمون مولفه پشتیبانی و مشارکت خانواده گروه آزمایش و کنترل مربوط به آموزش به روش فناوری واقعیت افزوده و ترکیبی می‌باشد. اندازه اثر برابر ۰/۷۶ حاکی از این است که ۷۶ درصد از بهبود نمرات گروه آزمایش در مولفه نفوذ همتایان را می‌توان به تأثیر آموزش به روش فناوری واقعیت افزوده و ترکیبی نسبت داد. یعنی ۷۶ درصد تفاوت در نمرات پس از آموزش مولفه نفوذ همتایان گروه آزمایش و کنترل مربوط به آموزش به

روش فناوری واقعیت افزوده و ترکیبی می‌باشد. اندازه اثر برابر ۰/۷۶/حاکمی از این است که ۷۶ درصد از بهبود نمرات گروه آزمایش در مولفه شخصیت دانش‌آموز را می‌توان به تأثیر آموزش به روش فناوری واقعیت افزوده و ترکیبی نسبت داد. یعنی ۷۶ درصد تفاوت در نمرات پس‌آزمون مولفه شخصیت دانش‌آموز گروه آزمایش و کنترل مربوط به آموزش به روش فناوری واقعیت افزوده و ترکیبی می‌باشد.

۴. بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش با هدف تأثیر آموزش به روش فناوری واقعیت افزوده و ترکیبی بر تفکر خلاق و انگیزش یادگیری دانش‌آموزان انجام پذیرفت. یافته‌های حاصل از این فرض تحقیق نشان داد با کنترل پیش تفاوت میانگین‌های تفکر خلاق و انگیزش یادگیری دانش‌آموزان در مرحله پس‌آزمون، تأثیر معنی‌داری دارد. بنابراین نتایج نشان داد آموزش به روش فناوری واقعیت افزوده و ترکیبی بر تفکر خلاق و انگیزش یادگیری دانش‌آموزان دختر دوره‌ی اول متوسطه شهرستان بندرترکمن تأثیر مثبت و معناداری دارد.

در تبیین این یافته پژوهش باید گفت واقعیت افزوده یکی از فناوری‌های جدید یادگیری در علم، تکنولوژی آموزشی محسوب می‌شود. این فناوری از پیشرفت‌های حاصله در علوم تربیتی و همچنین پیشرفت‌های تکنولوژی آموزشی حمایت می‌کند. بر این اساس نتایج حاصل از این پژوهش با یافته‌های پورقاز، توماج و رزاقیان گرمودی (۱۳۹۹)؛ فارغ و جعفری سیسی (۱۳۹۹)؛ طالب و محمودی (۱۳۹۷)؛ مشعشی و همکاران (۱۳۹۸)؛ غریبی و همکاران (۱۳۹۹)؛ خاطری و همکاران (۱۳۹۹)؛ رجیبان دهریره و همکاران (۱۳۹۸)؛ صرامی و همکاران (۱۳۹۵)؛ پورسلیم و همکاران (۱۳۹۳)؛ خان و همکاران (2019, & etal, khan)؛ هینز و همکاران (2018, Hienz & etal.)؛ مارک ماه (Mark mah, 2018) همسو می‌باشد. در این ارتباط پورقاز، توماج و رزاقیان گرمودی (۱۳۹۹) معتقد است آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده بر اضطراب ریاضی و اشتیاق تحصیلی دانش‌آموزان تأثیر معناداری داشته و سبب کاهش اضطراب ریاضی و افزایش اشتیاق تحصیلی دانش‌آموزان می‌گردد. فارغ و جعفری سیسی (۱۳۹۹) هم معتقد است میزان یادگیری و یادداری مطالب در دانش‌آموزانی که از طریق واقعیت افزوده تعاملی آموزش دیده بودند در مقایسه با آنهایی که با روش سنتی و به شیوه مرسوم این آموزش را طی کرده بودند، مؤثرتر و مطلوبتر است. طالب و

تأثیر آموزش به روش فناوری ... (سلیمه ایمری و معصومه باقرپور) ۱۳۷

محمودی (۱۳۹۷) نشان داد که بکارگیری تکنولوژی واقعیت افزوده پرورش فرزندان طراح و خلاق می‌باشد. مشعشی و همکاران (۱۳۹۸) نیز نشان داد پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزانی که با روش نرم‌افزار واقعیت افزوده با طراحی آموزشی دیدند در مقایسه با آنهایی که با روش طراحی آموزشی و روش سنتی آموزش دیدند از عملکرد بهتری برخوردار است. غریبی و همکاران (۱۳۹۹) هم نشان دادند یادگیری و یادداری گروه واقعیت افزوده به صورت معناداری بیشتر از گروهی بود که به روش سنتی آموزش دیده بودند. فارغ و جعفری سیسی (۱۳۹۹) نشان دادند آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده تعاملی بر یادگیری و یادداری درس علوم تجربی تأثیر مثبت و معناداری دارد. خاطری و همکاران (۱۳۹۹) نشان داد فن آوری واقعیت افزوده در یادگیری دانش‌آموزان تأثیر مثبت و معناداری دارد. رجیبان دهبیره و همکاران (۱۳۹۸) نشان داد که تأثیر واقعیت افزوده آموزشی بر جو انگیزشی درک شده و تفکر سطح بالا موثر است. صرامی و همکاران (۱۳۹۵) نشان داد واقعیت افزوده متناسب با مدل‌های یادگیری چندحسی پتانسیل‌های زیادی در جهت بهبود یادگیری دانش‌آموزان نارساخوان دارد. همچنین خان و همکاران (۲۰۱۹) نیز نشان دادند که استفاده از واقعیت افزوده توجه، رضایت و انگیزه یادگیری فراگیران را بطور مثبت و معناداری افزایش می‌دهد. هینز و همکاران (Hienz & etal., 2018) نشان دادند که کاربرد واقعیت افزوده زمینه درک بهتر و تجربه‌ی بهتر سیستم‌های خودکار را به همراه دارد. مارک ماه (Mark mah, 2018) نیز نشان داد که عملکرد دانش‌آموزان در یادگیری به طور معناداری با استفاده از واقعیت افزوده بهبود یافته است. سیراکایا و سیراکایا (Siriakia & Siriakia, 2018) هم نشان داد که استفاده از واقعیت افزوده در آموزش علوم، انگیزه دانش‌آموزان را افزایش داده است و نیز یادگیری واقعیت افزوده به طور مثبت نگرش دانش‌آموزان را نسبت به یادگیری علوم تغییر داده است.

این فناوری قابلیت‌های کاربردی و دلخواه را به دنیای اطراف اضافه می‌کند و باعث تکمیل آن در جنبه‌های گوناگون می‌گردد. لذا از آنجایی که همواره آموزش در محیط واقعی امکان پذیر نیست. فناوری‌های آموزشی و بطور مشخص واقعیت افزوده پتانسیل این را دارد که یک تجربه یادگیری مناسب را فراهم کند (حسینی و اکبر آبادی، ۱۳۹۵: ۲). واقعیت افزوده، همان دنیای واقعی است که یک دنیای مجازی شامل تصاویر، اصوات و ... به آن افزوده شده است. می‌توان واقعیت افزوده را یک رسانه‌ای که اطلاعات دیجیتالی دانست که دنیای واقعی را به صورت مکانی و زمانی تلفیق می‌کند و به صورت بلادرنگ

قابل تعامل است، تعریف کرد (نوروزی، سامانی و لطفی، ۱۳۹۶: ۱). با استفاده از فناوری واقعیت افزوده (مانند افزودن دید کامپیوتری و شناخت اشیا) اطلاعات مربوط به جهان واقعی اطراف کاربر، تعاملی شده و به صورت دیجیتالی قابل دستکاری است بر همین اساس این نوع از یادگیری می تواند زمینه ارتقاء تفکر خلاق و انگیزش یادگیری را فراهم سازد (Beckmann & Weber, 2018:58). از طرفی رویکرد یادگیری از طریق واقعیت ترکیبی، از اوایل قرن بیستم به رایج ترین رویکرد تربیتی تبدیل شد (Guzer & Caner, 2014,57) که به واسطه آن، تمام فرایندها و فعالیت های آموزش و یادگیری اعم از تدریس، ارائه تکالیف درسی، ارزشیابی و همه تعاملات میان عناصر نظام آموزشی انجام می شود. پژوهش های متعددی درباره نقش و تأثیر استفاده از این ابزار در فرایند یاددهی-یادگیری انجام شده است که اغلب نشان دهنده کارکرد مثبت سامانه مذکور در ارتقای کیفیت این فرایندهاست. در مطالعات انجام شده کارایی واقعیت ترکیبی در سامانه مدیریت یادگیری در ترغیب رویکردهای یادگیری فعال، یادگیرنده محور و ساختارگرایانه به اثبات رسیده است (اسفنجیانی، ۱۳۹۷: ۴۹-۵۰). از این روست که متخصصان آموزش الکترونیکی از نوع ترکیبی، معتقدند با وجود مشکلاتی که در استقرار و به کارگیری این فناوری وجود دارد و به ویژه معضل زمان بردن این فرایند، باز هم استفاده از آن مقرون به صرفه است و می تواند در ارتقاء تفکر خلاق و انگیزش یادگیری فراگیران تأثیر شگرفی بجای بگذارد.

در بخشی دیگر از نتایج و در بررسی مولفه های انگیزش یادگیری (امکانات یادگیری، پشتیبانی و مشارکت خانواده، نفوذ همتایان، شخصیت) نتایج حاصل نشان داد با کنترل پیش آزمون، آموزش به روش فناوری واقعیت افزوده و ترکیبی بر مولفه های انگیزش یادگیری (امکانات یادگیری، پشتیبانی و مشارکت خانواده، نفوذ همتایان، شخصیت) دانش-آموزان تأثیر معنی داری دارد. بنابراین می توان گفت آموزش به روش فناوری واقعیت افزوده و ترکیبی بر مولفه های انگیزش یادگیری (امکانات یادگیری، پشتیبانی و مشارکت خانواده، نفوذ همتایان، شخصیت) دانش آموزان تأثیر دارد. اما سطح معنی داری در مولفه عملکرد نشان می دهد که آموزش به روش فناوری واقعیت افزوده و ترکیبی بر مولفه عملکرد تأثیر ندارد. در تبیین این یافته پژوهش باید گفت آموزش به روش فناوری واقعیت افزوده و ترکیبی شامل روش های نوآورانه ای مانند کار تیمی، تفکر خلاق، ساخت معنایی به کمک اجتماع و یادگیری از طریق عمل هستند که می توانند در انگیزش یادگیری اثرگذار باشند (رجبیان دهنزیره، مقامی، اسماعیلی گوجار و شریفاتی، ۱۳۹۵: ۶۷) این ابزارها با

تأثیر آموزش به روش فناوری ... (سلیمه ایمری و معصومه باقرپور) ۱۳۹

ترکیبی از حمایت‌های بصری چون تصاویر، مدل‌سازی در محیط طبیعی و مدل‌سازی به عنوان شیوه‌های مبتنی برشواهد شناخته شده‌اند که اثرات مثبتی از خود در ارتقاء یادگیری نشان داده‌اند (Acer, Tekin-Iftar, & Yikmis, 2017,218). همچنین این ابزارها اطلاعات را در قالب‌های متن، تصویر، نمایش ویدئویی در دنیای فیزیکی ترکیب می‌کنند و با نمایش مستقیم یا غیرمستقیم از دنیای واقعی، با اطلاعات کامپیوتری مجازی افزوده شده و تعاملی عمل می‌کنند (جعفرخانی و جامعه بزرگ، ۱۳۹۵: ۹۷) که تحقق این تعامل بین ابزارهای نوین آموزشی با محیط آموزشی و فراگیران می‌تواند بر انگیزش یادگیری دانش‌آموزان اثرگذار باشد. از طرفی نیز عناصر یافت شده واقعیت افزوده و ترکیبی در مطالعات متعدد نشان داده که این ابزارها می‌توانند انگیزه، مشارکت و رضایت دانش‌آموزان را درحین فعالیت‌های یادگیری افزایش دهند (Ibanez & et al., 2015:46) بنابراین این نوع از فن‌آوری می‌تواند تجارب یادگیری را متناسب با ترجیحات و نیازهای یادگیرندگان را فراهم نماید (خاطری، اردکانی و زارعی زووارکی، ۱۳۹۹: ۹۰). بنابراین آموزش از طریق این نوع از فناوری‌ها به خاطر توانایی در کنترل یادگیری توسط فراگیران، دسترسی مستقل آنها به اطلاعات و تمرکز و توجه، لذت شایان توجهی را برای دانش‌آموزان در بر دارد. بر همین اساس نیز امروزه یکی از عوامل مؤثر در ایجاد انگیزش یادگیری دانش‌آموزان به‌کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش است (McMahon, 2016:40).

کتابنامه

- اسفیجانی، اعظم. (۱۳۹۷). بررسی تأثیر آموزش ترکیبی بر عملکرد تحصیلی و رضایت دانشجویان. رویکردهای نوین آموزشی. ۱. (۲۷): ۶۶-۴۵.
- بخشی، حمید؛ میرجلیلی، نرگس‌السادات؛ کاظمی‌زاده، زینب؛ ایرانمنش، فواد و استبرق، رئیسی. (۱۳۹۷). بررسی عوامل مؤثر انگیزش یادگیری از دیدگاه دانشجویان دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان. مجله دندانپزشکی. ۳۱ (۱): ۴۹-۵۷.
- پورسلیم، عباس، زمانی؛ منافی شرف‌آباد، کاظم. (۱۳۹۳). تأثیر یادگیری مشارکتی در تفکر خلاق دانش‌آموزان پسر پایه پنجم ابتدایی شهرستان کوهدشت، در درس علوم تجربی. تفکر و کودک، ۱۹-۱: (۹)۵

۱۴۰ تفکر و کودک، سال ۱۳، شماره ۱، بهار و تابستان ۱۴۰۱

پورقاز، شیرین؛ توماج، عبدالجلال و رزاقیان گرمودی، زهرا. (۱۳۹۹). تاثیر آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده بر اضطراب ریاضی و اشتیاق تحصیلی دانش آموزان. فصلنامه پویش در آموزش علوم پایه، ۱۷-۳؛ (۱۸)۶.

جعفرخانی، فاطمه؛ جامعه بزرگ، زهرا. (۱۳۹۵). تاثیر واقعیت افزوده در افزایش مهارت خودیاری دانش آموزان دارای اختلال اوتیسم. فصلنامه فناوری آموزش و یادگیری، ۲(۶): ۹۵-۱۰۸.

حبیبی کلپیر، رامین. (۱۳۹۶). بررسی اثربخشی تدریس درس تفکر و پژوهش به شیوه مشارکتی بر تفکر خلاق و مهارت‌های خواندن دانش آموزان پایه ششم ابتدایی. تفکر و کودک، ۸(۲): ۲۰-۱. حسینی، منیره و اکبرآبادی، مینا. (۱۳۹۵). کاربرد واقعیت افزوده و فناوری هولوپورت در آموزش پزشکی. اولین کنفرانس ملی آینده مهندسی و تکنولوژی. ۱-۱۱.

خاطری، الهه؛ پورروستایی اردکانی، سعید و زارعی زوارکی، اسماعیل. (۱۳۹۹). تأثیر فن آوری واقعیت افزوده در یادگیری دانش آموزان نارساخوان پایه دوم ابتدایی شهر تهران. فصلنامه فن آوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی. ۱۰(۳): ۱۰۴ : ۸۵

رجبیان دهنریه، مریم؛ مقامی، حمیدرضا؛ اسماعیلی گوجار، صلاح و شریفاتی، سکینه. (۱۳۹۸). تأثیر واقعیت افزوده آموزشی بر یادگیری مادام العمر و عملکرد یادگیری در دانش آموزان، فناوری آموزش و یادگیری، ۳(۹): ۶۳-۹۰.

صرامی، نسیمه و راستی، جواد و ماهر، مجتبی. (۱۳۹۵). بررسی کاربرد فناوری واقعیت افزوده به عنوان یک روش چندحسی در بهبود نارساخوانی، دومین کنفرانس ملی بازی‌های رایانه‌ای؛ فرصت‌ها و چالش‌ها، اصفهان.

طالب، زهرا؛ محمودی، زهرا. (۱۳۹۷). واقعیت افزوده و مفاهیم و کاربرد آن در آموزش. دومین کنفرانس دانش و فناوری روانشناسی، علوم تربیتی و جامعه‌شناسی ایران، همایش‌های توسعه محور دانش و فناوری سام ایرانیان.

عینی، ساناز و عبادی، متینه. (۱۳۹۹). نقش تفکر خلاق، ذهن‌آگاهی و هوش هیجانی در پیش‌بینی تحصیلی دانش آموزان تیزهوش. تفکر و کودک، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی، ۱۱(۲): ۲۱۰-۱۸۵.

غریبی، فرزانه؛ ناطقی، فائزه؛ موسوی پور، سعید و سیفی، محمد. (۱۳۹۹). تاثیر آموزش به روش واقعیت افزوده بر یادگیری، یادداری و بارشناختی در درس زیست شناسی، فصلنامه توسعه آموزشی جندی شاپور، ۱۱، ۱۶۷-۱۸۳.

فارغ، سیدعلی و جعفری سیسی، میلاد. (۱۳۹۹). تأثیر آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده تعاملی بر یادگیری و یادداری درس علوم تجربی، نشریه علمی فناوری آموزش، ۱۴(۳): ۵۷۲-۵۸۲.

تأثیر آموزش به روش فناوری ... (سلیمه ایمری و معصومه باقرپور) ۱۴۱

فلاحی، مریم. (۱۳۹۹). بررسی فن‌آوری‌های نوین و کارکردهای آن در یادگیری، رشد فناوری‌های آموزشی، ۸(۳۵)؛ ۱۲-۲۳.

محمودی، سید نورالدین. (۱۴۰۰). طراحی الگوی خلاقیت موقعیتی مبتنی بر رویکرد تربیت تأملی (مورد مطالعه: برنامه فلسفه برای کودکان). تفکر و کودک، ۱۲(۱).

مشعشعی، رزیتا؛ مقامی، حمیدرضا و زارعی زوارکی، اسماعیل. (۱۳۹۸). تأثیر فناوری واقعیت افزوده با بهره‌گیری از مدل آموزشی مریل بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان. فصلنامه روان‌شناسی تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، ۱۵(۵۱)؛ ۱۲۷-۱۴۵.

مهدی پور، مصطفی. (۱۳۹۳). تأثیر عوامل انگیزش یادگیری بر عملکرد یادگیری دانشجویان دانشگاه آزاد اسلامی (مطالعه موردی: دانشجویان کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات گیلان). پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی. واحد رشت.

نوروزی، محسن و سامانی، بهزاد و لطفی، احسان. (۱۳۹۶). واقعیت افزوده و کاربردهای آن، سومین کنفرانس ملی نوآوری و تحقیق در مهندسی برق و مهندسی کامپیوتر و مکانیک ایران، تهران.

Acer, C., Tekin-Iftar, E., & Yikmis, A. (2017). Effects of Mother-Delivered Social Stories and Video Modeling in Teaching Social Skills to Children with Autism Spectrum Disorders. *The Journal of Special Education*, 50(4), 215-226.

Al-Azawi, R., Albadi, A., Moghaddas, R. and Westlake, J., (2019). Exploring the Potential of Using Augmented Reality and Virtual Reality for STEM Education. In *International Workshop on Learning Technology for Education in Cloud*, Springer, Cham, 36-44.

Beckmann, J., & Weber, P. (2018). Cognitive presence in virtual collaborative learning: Assessing and improving critical thinking in online discussion forums. *Interactive Technology and Smart Education*, 13(1), 52-70.

Guzer, B., & Caner, H. (2014). The past, present and future of blended learning: An in depth analysis of literature. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116, 4596-4603.

Heinz, M., Büttner, S. and Röcker, C., (2019). Exploring training modes for industrial augmented reality learning. In *Proceedings of the 12th ACM International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments*, pp. 398-401. ACM.

Hua, J., Holton, K., Miller, A., Ibikunle, I. and Pico, C.C., (2019). Augmented Reality and Its Role in Abdominal Laparoscopic Surgical.

Huang, K.T., Ball, C., Francis, J., Ratan, R., Boumis, J. and Fordham, J., (2019) Augmented Versus Virtual Reality in Education: An Exploratory Study Examining Science Knowledge Retention When Using Augmented Reality/Virtual Reality Mobile Applications. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 22(2), pp.105-110.

- Ibáñez MB, Di Serio Á, Villarán D, Kloos CD. (2016). Experimenting with electromagnetism using augmented reality: Impact on flow student experience and educational effectiveness. *Computers & Education.*; 71:1-3.
- Ibanez, M. B., Di-Serio, A., Villaran-Molina, D., & Delgado-Kloos, C. (2015). Support for augmented reality simulation systems: The effects of scaffolding on learning outcomes and behavior patterns. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 9(1), 46-56.
- Kashif, M., Samsi, S. Z. M., Awang, Z., & Mohamad, M. (2016). EXQ: measurement of healthcare experience quality in Malaysian settings: A contextualist perspective. *International Journal of Pharmaceutical and Healthcare Marketing*, 10(2) :27-47
- Khan Tasneem, Johnston Kevin, and Ophoff Jacques. (2019). The Impact of an Augmented Reality Application on Learning Motivation of Students. *Hindawi Advances in Human-Computer Interaction*, Article ID 7208494, 14.
- McMahon, D. D., Cihak, D. F., Wright, R. E., & Bell, S. M. (2016). Augmented reality for teaching science vocabulary to postsecondary education students with intellectual disabilities and autism. *Journal of Research on Technology in Education*, 48(1), 38-56.
- Ozdemir, M., Sahin, C., Arcagok, S., & Demir, M. K. (2018). The Effect of Augmented Reality Applications in the Learning Process: A Meta-Analysis Study. *Eurasian Journal of Educational Research*, 74, 165-186.
- Sannikov S, Zhdanov F, Chebotarev P, Rabinovich P. (2015). Interactive educational content based on augmented reality and 3D visualization. *Procedia Computer Science*. 66:720-9.
- Thiel T. (2019). Critical interventions into canonical spaces: augmented reality at the 2011 venice and Istanbul Biennials. In Geroimenko V (ed). *Augmented Reality in Art*. Switzerland: Springer; 31-60.
- Welch.D. Mc Dowall.J. (2002) A Comparison of Creative Strategies in Teaching Undergraduate Students in the Visual Arts and Design.