



کاربرد فن آوری واقعیت افزوده در فرآیند یاددهی - یادگیری با تأکید بر آموزش دانش آموزان دارای اختلال یادگیری خاص: مطالعه مروری سیستماتیک

محبوبه کیانی*

لیلا کاشانی وحید**

چکیده

هدف پژوهش مطالعه نظام مند کاربرد فن آوری واقعیت افزوده در فرآیند یاددهی و یادگیری با تأکید بر آموزش دانش آموزان دارای اختلال یادگیری خاص انجام شده است. روش مطالعه این پژوهش با رویکرد مرور سیستماتیک بوده است. برای جامعه آماری این پژوهش، از مجموعه آثار منتشر شده در قالب مقالات فارسی و انگلیسی در پایگاه های تخصصی نورمگز، سید، مگ ایران، ایران داک، علم نت از سال ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۳ و پایگاه لاتین PubMed، Elsevier، Scopus، Google Scholar و Since Direct (۲۰۱۶ الی ۲۰۲۴) مورد بررسی قرار گرفته است. نمونه آماری، شامل مقالات فارسی و انگلیسی بوده است که در آن از کلید واژه های تخصصی، فن آوری های آموزشی، واقعیت افزوده، اختلال یادگیری، آموزش، براساس روش مرور سیستماتیک و با ابزار جدول روش پریزما انتخاب شدند. پژوهش حاضر نشان داده است استفاده از فن آوری واقعیت افزوده برای دروسی مانند علوم و زبان انگلیسی برای دوران دبستان و درس زیست شناسی و زبان انگلیسی برای دوره متوسطه، بیشترین کاربرد را داشته و تمام نتایج پژوهش مؤید اثربخش بودن این فن آوری در یادگیری-یاددهی دانش آموزان بخصوص اختلال یادگیری خاص بوده است. همچنین جمع بندی تأثیر فن آوری واقعیت افزوده در فرآیند آموزش دانش آموزان دارای اختلال یادگیری خاص، نشان دهنده پی شرفتحصیلی قابل توجه بوده و باعث بهبود روند یادگیری در این دانش آموزان می گردد.

واژگان کلیدی: فن آوری های آموزشی، واقعیت افزوده، اختلال یادگیری خاص.

* دانشجوی دکترای روانشناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشگاه آزاد، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران
** استادیار گروه روان شناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

نویسنده مسؤول یا طرف مکاتبه: محبوبه کیانی mahboobehkiany@yahoo.com

مقدمه

امروزه تکنولوژی‌های نوین کاربردی، بر حوزه‌های مختلفی زندگی هم‌چون مسائل اجتماعی، محیط کار و آموزش تأثیر داشته است. فن‌آوری واقعیت‌افزوده^۱ یکی از این حوزه‌ها می‌باشد. اصطلاح واقعیت‌افزوده برای اولین بار توسط توماس کارل^۲ در سال ۱۹۹۱ در شرکت بویینگ مطرح شد. واقعیت‌افزوده به‌گونه‌ای مفاهیم مجازی را به مفاهیم واقعی می‌افزاید که کاربر حس حضور در دنیای واقعی را داشته باشد و بتواند در اطراف تصویر مجازی سه‌بعدی حرکت کند و آن را از هر جهت درست مانند یک شیء واقعی ببیند (Kamasi, 2020). واقعیت‌افزوده یک روش تعاملی جدید است که شیء مجازی می‌تواند یک متن یا یک تصویر دو بعدی و یا یک مدل سه بعدی را، بلادرنگ به تصویر واقعی اضافه کند (Gharibi et al., 2020). عبادی و همکاران (۲۰۲۲) واقعیت‌افزوده را دید مستقیم یا غیرمستقیم از محیطی واقعی و فیزیکی توصیف می‌نمایند که عناصر این محیط توسط حسگرهای ورودی مثل صدا و تصویر که در عناصر محیط افزوده می‌گردد بیش‌تر می‌شوند (Soleimani & Mazloom, 2024).

امروزه فن‌آوری واقعیت‌افزوده در علوم و رشته‌های مختلف کاربرد دارد که از جمله در پزشکی (Ronaghi, 2019)؛ اثربخشی درمان مواجهه با واقعیت مجازی برای درمان فوبیای دندانپزشکی؛ یک کارآزمایی کنترل تصادفی (۲۰۱۵)، کاربرد واقعیت‌افزوده در حوزه بازی، بررسی تأثیر بهره‌گیری از گیمیفیکیشن (واقعیت‌افزوده) جهت آموزش قطعات الکترونیکی و بررسی خرابی آن‌ها (مطالعه موردی تعلیم دانشجویان و فن‌آموز) (Taqipour et al., 2023)، کاربرد فن‌آوری واقعیت‌افزوده در حوزه گردشگری؛ اثر بازاریابی واقعیت‌افزوده بر روی رفتار و تجربه‌های گردشگران در زمان اپیدمی کوئید ۱۹ (Shirmohammadi & Mohammadi, 2022)، در حوزه کسب و کار؛ بررسی نقش‌های ریسک‌شده، جذابیت فروشگاه اینترنتی و آشنایی با واقعیت‌افزوده در تأثیرگذاری واقعیت‌افزوده بر قصد مشتری در فروشگاه‌های اینترنتی (مطالعه موردی استان گلستان) (AghAtabay & Teke, 2021)، شناسایی مؤلفه‌های هوش مصنوعی در پیشگیری آتش‌سوزی تأسیسات نظامی و ارائه توصیه‌های راهبردی برای تحقق ایمنی (Alizadeh & Shahriari, 2023)،

¹ Augmented reality

² Thomas carell

در حوزه طراحی؛ بررسی نقش مدل سازی اطلاعات ساختمان به همراه تکنولوژی واقعیت مجازی در طراحی ساختمان های پایدار (Behzadpour et al. 2021)، بهبود دقت واقعیت افزوده با استفاده از تارگت ها - مطالعه موردی: بصری سازی زیرساخت های زیرزمینی (Karimi et al, 2019) معرفی شیوه های نوین در ساخت و ساز دیجیتال فرم های آزاد در معماری بر اساس فن آوری واقعیت افزوده (Izadi et al, 2017) اشاره کرد.

در سال های اخیر کاربرد فن آوری واقعیت افزوده به حوزه آموزش گسترش یافته است. این فن آوری می تواند نوعی تجربه یادگیری چندمنظوره را فراهم کند تا امکان دستکاری و ارتباط میان اشیاء مجازی با اشیاء فیزیکی واقعی برای کاربر فراهم شود. استفاده از این فن آوری در آموزش یکی از محورهای اساسی اصلاح و بازنگری نظام آموزشی کشورهاست (Soleimani&Mazlum, 2023)؛ اما این که فن آوری واقعیت افزوده در فرآیند یاددهی - یادگیری چقدر مؤثر بوده، چگونه باعث سطح ارتقاء آموزش برای دانش آموزان عادی شده است و این که به عنوان یک وسیله کمک آموزشی به چه نحو می تواند در خدمت دانش آموزان دارای اختلال یادگیری باشد؟ پاسخی شفاف و واضح نداشته و پژوهشگر را بر آن داشت تا این فن آوری را از جنبه های فوق مورد تأمل برای تحقیق و پژوهش قرار دهد.

تحقیقات انجام شده پیرامون کاربرد فن آوری واقعیت افزوده گویای گسترش این فن آوری به فعالیت های یاددهی و یادگیری دانش آموزان دارای نیازهای ویژه نیز می باشد. اصطلاح نیازهای ویژه، افرادی را توصیف می کند که از لحاظ تشخیص کلینیکی و رشد عملکردی به خاطر معلولیت های پزشکی، ذهنی یا روانی و آموزشی به کمک نیاز داشته باشند. از جمله این دسته بندی، می توان اختلال یادگیری خاص را بیان نمود. براساس ملاک های پنجمین راهنمای آماری و تشخیصی اختلالات روانی^۱، اختلالات یادگیری خاص، نقص در مهارت های تحصیلی عمومی محسوب می شود که در زمینه های روخوانی، ریاضی و بیان کتبی مشخص می شود و مشکل قابل توجهی در زمینه پیشرفت تحصیلی، عملکرد شغلی یا فعالیت های روزمره زندگی فرد ایجاد می کند (Rezaei, 2022). با توجه به این که این دانش آموزان به راحتی ممکن است حواس شان پرت شود نسبت به دانش آموزان بدون اختلال به حمایت بیش تری نیاز دارند. بر این اساس، استفاده از هر

¹ DSM-5-TR

فن آوری آموزشی که بتواند توجه آن‌ها را به خود جلب کند ممکن است تأثیر مثبتی بر روند یادگیری آن‌ها داشته باشد. در این زمینه، تحقیقاتی در خارج و داخل کشور انجام شده است. در پژوهش مروری سیستماتیک که با هدف بررسی مطالعاتی در مورد اثرات استفاده از واقعیت افزوده برای آموزش دانش‌آموزان با نیازهای ویژه صورت گرفت مهارت‌هایی با استفاده از برنامه‌های واقعیت افزوده آموزش داده شد و نظرات دانش‌آموزان و معلمان در مورد کاربرد فن آوری واقعیت افزوده و تأثیر برنامه‌های واقعیت افزوده بر عملکرد یادگیری را بررسی کردند و اثربخش بودن استفاده از این فن آوری بر عملکرد یادگیری دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری مورد تأیید قرار گرفت (Yenioglu, 2021).

در ایران، پژوهش‌های هرچند محدود با هدف بررسی کاربرد واقعیت افزوده صورت پذیرفته است. عالیان و همکاران (2020) به پژوهشی با هدف بررسی یادگیری و انگیزه نارساخوانی دانش‌آموزان پایه دوم در شهر تهران پرداختند؛ دو گروه ۱۰ نفری، تحت آموزش به شیوه سنتی و واقعیت افزوده قرار گرفتند که در نهایت مشخص گردید که به کارگیری فن آوری واقعیت افزوده در افزایش یادگیری و انگیزش پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان نارساخوان مؤثر است و می‌توان از این فن آوری به عنوان ابزاری در یادگیری دانش‌آموزان نارساخوان استفاده کرد (Aliyan, 2020). توران (۲۰۲۱) در پژوهشی دیگر با عنوان "فن آوری واقعیت افزوده در آموزش علوم برای دانش‌آموزان با مشکلات یادگیری خاص: تأثیر آن بر یادگیری و دیدگاه دانش‌آموزان" انجام داد. نتایج کلی پژوهش نشان داد که فن آوری واقعیت افزوده در حمایت از یادگیری دانش‌آموزان با مشکل یادگیری خاص مؤثر بوده و این دانش‌آموزان مایل به استفاده از فن آوری واقعیت افزوده، در جهت مطالعه سایر دروس بودند (Turan, 2021). غریبی و همکاران (۲۰۲۰)، در پژوهشی با هدف تعیین تأثیر آموزش به روش واقعیت افزوده، یادگیری-یادداری و بار شناختی در درس زیست‌شناسی، به این نتیجه رسیدند که یادگیری و یادداری گروهی که از واقعیت افزوده استفاده کردند به صورت معناداری بیش‌تر از گروهی بود که به روش سنتی آموزش دیده بودند. هم‌چنین دیگر داده‌ها حاکی از کاهش چشمگیر بار شناختی گروه واقعیت افزوده نسبت به گروه کنترل بود (Hazrati, 2022). در پژوهشی که رحمان و همکاران (۲۰۲۰) با عنوان "برنامه واقعیت افزوده موبایل برای دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری" انجام دادند نرم افزاری بر روی موبایل جهت آموزش آناتومی بدن انسان برای کمک به

دانش آموزان با ناتوانی یادگیری طراحی کردند. نتیجه این پژوهش نشان داد این دانش آموزان یادگیری بهتری نسبت به گروه همتای خود داشتند. هم چنین همراهی این فن آوری آموزشی با عناصر چندرسانه‌ای از جمله استفاده از صدا، گرافیک، انیمیشن و تصویر می‌تواند تأثیرگذار بر انگیزه، فعالیت و ایجاد علاقه به فرآیند یادگیری چنین دانش آموزانی باشد و تأثیر این آموزش را بسیار بالا ببرد (Rahman, 2020).

فرناندز و همکاران (۲۰۲۲) در پژوهشی مشابه با عنوان "استفاده از واقعیت افزوده برای دانش آموزان با نیازهای آموزشی: یک مرور سیستماتیک" مربوط به سال‌های ۲۰۱۶ الی ۲۰۲۱ بود که به بررسی چگونگی کاربرد فن آوری‌های واقعیت افزوده و تأثیر آن‌ها بر یادگیری دانش آموزان با نیاز آموزشی پرداخته شده، ۱۸ مطالعه علمی که در پایگاه‌های اطلاعاتی اسکوپوس^۱، ساینس دایرکت^۲ و الزیوایر^۳ نمایه شده بود مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. یافته‌های اصلی این بررسی، وضعیت فعلی تحقیقات واقعیت افزوده را در آموزش ویژه ارائه کرده و نشان داد یادگیری دانش آموزان با نیازهای آموزشی با فن آوری واقعیت افزوده، منجر به نتایج مثبت شده است (Fernández-Batanero, 2022). سونیا رورینگر و همکاران (۲۰۲۳) در فصلی از کتاب با عنوان "فن آوری آموزشی واقعیت مجازی و واقعیت افزوده برای دانش آموزان با ناتوانی‌های یادگیری: پروژه‌ها و برنامه‌های کاربردی خاص" بیان می‌دارند فن آوری آموزشی به آگاهی از تنوع کمک می‌کند. این فصل، ابتدا به مشکلات دانش آموزان دارای اختلال یادگیری خاص و نارساخوانی به شکل خاص می‌پردازد؛ چرا که نارساخوانی یکی از رایج‌ترین چالش‌ها در زمینه آموزشی است و در ادامه به این نکته اشاره می‌کند که فن آوری اطلاعات و ارتباطات، امکان مداخله مستقیم برای این دانش آموزان را فراهم کرده و شیوه‌های جدید به عنوان جایگزینی برای روش‌های سنتی، انگیزه بیش‌تری برای رفع نیازهای آموزشی این دانش آموزان دارد (Roriguez et al., 2023). العزای و همکاران (۲۰۱۹) در پژوهشی با عنوان "بررسی پتانسیل استفاده از واقعیت افزوده و واقعیت مجازی برای آموزش STEM" کاربرد فن آوری واقعیت افزوده را روشی جدید به منظور ارائه مطالب به صورت سه بعدی عنوان نموده‌اند. هانگ و همکاران (۲۰۱۹) در تحقیقی با عنوان "واقعیت افزوده در مقابل با واقعیت

¹ Scopus

² Science Direct

³ Elsevier

مجازی در آموزش و پرورش" نشان دادند که کاربرد فن آوری واقعیت افزوده منجر به افزایش همکاری میان دانش آموزان می گردد. مارک ماه و همکاران (۲۰۱۸) پژوهشی با عنوان "اثربخشی برنامه کاربردی واقعیت افزوده برای بهبود پیشرفت دانش آموزان در یادگیری" انجام دادند. نتایج آن ها نشان داد که عملکرد دانش آموزان در یادگیری به طور معناداری با استفاده از واقعیت افزوده بهبود یافته است (Akmali, 2021). علاوه بر این، در حوزه آموزش به صورت اختصار می توان به پژوهش هایی با عناوین فن آوری های نوظهور در دانشگاه های آینده: کاربرد فن آوری واقعیت افزوده در آموزش های دانشگاهی (Ghasemi&Jalilvand, 2023)، واقعیت آموزشی-برنامه واقعیت افزوده برای آموزش (Rosan et al., 2023)، تأثیر یادگیری موبایلی واقعیت افزوده در درس اقتصاد خرد (Johari, N., & Ahmad, 2023)، مقایسه واقعیت مجازی با واقعیت افزوده در ترویج خودآزمایی، واکسیناسیون و رفتارهای پیشگیرانه COVID-19 (Xu Z, Dam L, 2024)، مقایسه اثربخشی آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده، واقعیت مجازی، مولاژ و آموزش سنتی بر میزان بار شناختی دانش آموزان در درس زیست شناسی (Gharibi et al, 2020)، تأثیر آموزش از طریق واقعیت افزوده بر یادگیری درس مطالعات اجتماعی دانش آموزان پایه ششم ابتدایی (Aliyan et al., 2020) اشاره نمود. در مجموع تحقیقات انجام شده پیرامون کاربرد فن آوری واقعیت افزوده، بیانگر آن است که کاربرد این فن آوری، در فرآیندهای یاددهی-یادگیری قابل تأمل است؛ چرا که علی رغم وجود پژوهش هایی درباره کاربرد فن آوری واقعیت افزوده در آموزش دانش آموزان با نیازهای ویژه، بسیاری از مطالعات به تأثیرات کوتاه مدت فن آوری واقعیت افزوده بر یادگیری دانش آموزان پرداخته اند، در حالی که تحقیقاتی با تمرکز بر اثرات بلندمدت و پایداری این فن آوری بر یادگیری و انگیزش دانش آموزان هنوز محدود است. نکته حائز اهمیت که ضرورت این پژوهش را تبیین می کند آن است که بسیاری از مطالعات به داده های کمی تمرکز دارند و تحلیل های کیفی در این زمینه نادر است. بررسی نظرات و تجربیات دانش آموزان و معلمان می تواند به فهم بهتر تأثیرات فن آوری کمک کند؛ از سوی دیگر تحقیقات انجام شده هنوز به شکل جامع و یکپارچه ای بررسی نشده اند و اکثر مطالعات به صورت مستقل و در مقیاس های کوچک انجام شده اند و نیاز به یک مرور سیستماتیک برای جمع بندی و تجزیه و تحلیل یافته ها احساس می شود. در مجموع لازم است در یک پژوهش در قالب ترکیب پژوهش های انجام شده در داخل و خارج کشور، به یک

جمع‌بندی، تفکیک و طبقه‌بندی تحقیقات پرداخته که این هدف، در طرح تحقیقاتی مرور سیستماتیک قابل دستیابی است. با توجه به مطالب فوق‌الذکر، سؤالات اصلی پژوهش حاضر به شرح ذیل می‌باشد:

- ۱- تحقیقات انجام شده پیرامون کاربرد فن آوری واقعیت افزوده در فرآیند آموزش و بحث یاددهی-یادگیری دانش آموزان چگونه می‌باشد؟
- ۲- تحقیقات انجام شده پیرامون کاربرد فن آوری واقعیت افزوده در فرآیند آموزش و بحث یاددهی-یادگیری دانش آموزان دارای اختلال یادگیری خاص چگونه می‌باشد؟

روش

این پژوهش با هدف بررسی کاربرد فن آوری واقعیت افزوده در سیستم یاددهی و یادگیری با تأکید بر آموزش دانش آموزان دارای اختلال یادگیری خاص طراحی شده است. روش پژوهش حاضر یک روش غیر آزمایشی از نوع مرور سیستماتیک بوده است. جامعه آماری این مطالعه شامل پژوهش‌های در دسترس درخصوص کاربرد فن آوری واقعیت افزوده در سیستم یاددهی و یادگیری با تأکید بر آموزش دانش آموزان دارای اختلال یادگیری خاص مرتبط با داخل و خارج کشور بوده است. نمونه آماری این مطالعه با توجه به گستردگی موضوع واقعیت افزوده، از روش نمونه‌گیری هدفمند با استفاده از روش پریزما و الگوی گام به گام ماتریس با استفاده از کلید واژه‌های آموزش، فن آوری‌های آموزشی، واقعیت افزوده، اختلال یادگیری خاص از مقالات علمی که در فاصله زمانی از ۱۴۰۳ تا ۱۳۹۵ در سایت‌های فارسی شامل پایگاه مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی، مگیران، علم نت و نورمگز و از ۲۰۱۶ تا ۲۰۲۴ پایگاه‌های علمی لاتین، Wiley, Springer, Proquest, Ebsco, Pubmed, Science Direct, APA, Frontiers موجود بود انتخاب گردید.

ملاک‌های ورود و خروج پژوهش‌ها برای مطالعه مرور سیستماتیک

تمامی مقالات فراخوان شده از جستجوی نظام مند وارد نرم افزار EndNote شده و در ادامه پس از شناسایی و غربال مقالات و حذف مقالات، در دو مرحله انجام شد؛ در مرحله اول، غربال مقالات براساس عنوان، چکیده و کلید واژه‌ها در برابر معیارهای ورود و خروج تحقیق صورت گرفت؛ در مرحله دوم، متن کامل تمامی مقالات باقیمانده بررسی شد. شرط لازم، استفاده از

پژوهش‌هایی بود که واژه‌های آموزش، فن آوری‌های آموزش شی، واقعیت افزوده، اختلال یادگیری خاص را داشتند. از ملاک‌های خروج، به مواردی هم چون پژوهش‌هایی که به علت مشابهت با عناوین مختلف، عیناً به دو مؤسسه یا دانشگاه ارائه شده بودند و پژوهش‌هایی که دسترسی به متن کامل آن امکان‌پذیر نبود اشاره نمود

یافته‌ها

ارزیابی کیفیت پژوهش‌ها

برای مطالعه حاضر در مجموع پژوهش‌هایی که در ۱۰ سال اخیر با موضوع مورد تحقیق ما انجام شده بود مورد ارزیابی و واکاوی قرار گرفتند. تعدادی از مقالات به دلیل تکراری بودن بین پایگاه‌های اطلاعاتی و عدم گزارش اطلاعات به شکل مناسب، حذف شدند و به منظور جمع‌آوری مطالعات مختلف، از چک لیست و نمودار پریزما استفاده شده است. در ابتدا با استفاده از واژه‌های کلیدی مرتبط، در پایگاه‌های اطلاعاتی معتبر جستجو انجام شد. در مجموع ۶۸۵ مقاله فارسی و لاتین یافت شد. پس از حذف مطالعات تکراری ۱۸۶ مقاله باقی ماند که از آن تعداد پس از بررسی عنوان و چکیده به ۵۶ مقاله تقلیل یافت. در این مرحله پس از حذف مقالات غیر مرتبط با هدف پژوهش، ۱۴ مقاله باقی ماند. در ادامه با توجه به آن که هدف اصلی این پژوهش "بررسی کاربرد واقعیت افزوده در فرآیند یاددهی-یادگیری با تأکید بر دانش آموزان دارای اختلال یادگیری خاص" بود و از طرفی تعداد مقالات علمی که به صورت تخصصی از این فن آوری استفاده نموده بودند محدود بود، لذا به بررسی روش و نتایج مقاله‌های مرتبط نیز پرداخته شد. الگوی ماتریس گام به گام مرور سیستماتیک با رویکرد مرور نظام مند در جدول شماره یک ارائه شده است.

جدول ۱. فرآیند بررسی و انتخاب مقاله با رویکرد مرور سیستماتیک (موهر و همکاران، ۲۰۰۹)



اطلاعات مربوط به هر پژوهش در جدول شماره (۲) ارائه گردیده است. در ذیل جداول توصیف پژوهش‌ها و یافته‌ها آمده است، که به صورت کامل به عنوان مقاله، نویسنده، نوع مطالعه، ابزار جمع آوری اطلاعات و بیان نتایج پرداخته شده است. همان‌طور که پیش از این اشاره شد تعداد ۱۴ پژوهش برای ورود به مطالعه مرور سیستماتیک، واجد شرایط شناخته شده است.

جدول ۲. یافته‌های مطالعات پیرامون کاربرد فن آوری واقعیت افزوده و آموزش دانش‌آموزان

ردی ف	عنوان	نویسنده سال انتشار	مجله	ابزار جمع آوری	نوع مطالعه	نتیجه
۱	تأثیر فن آوری واقعیت افزوده در یادگیری دانش‌آموزان نارساخوان پایه دوم ابتدایی	خاطری سعیدپور اسماعیل زارعی ۱۳۹۹	فصلنامه فن آوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی	پرسش‌نامه اندازه‌گیری میزان یادگیری از نوع محقق ساخته	شبه‌آزمای شی پیش آزمون پس آزمون	به کارگیری فن آوری واقعیت افزوده با اطمینان ۹۵ درصد در افزایش یادگیری دانش‌آموزان نارساخوان مؤثر بوده است
۲	اپلیکیشن آموزش واقعیت افزوده موبایل برای دانش‌آموزان با اختلالات یادگیری	نورحیه عبدالرحمن، رمله مایلوک،	International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences	ساخت نرم افزار پرسش‌نامه محقق ساخته	شبه آزمایشی گروه آزمایش	دانش‌آموزان با استفاده از برنامه‌های یادگیری واقعیت افزوده موبایل یادگیری بهتری نسبت به گروه همتای خود داشتند. هم‌چنین همراهی این فن آوری آموزشی با

نور مشاره حسین ۲۰۲۰	عناصر چند رسانه‌ای از جمله استفاده از صدا، گرافیک، انیمیشن و تصویر می تواند تأثیر گذار بر انگیزه فعالیت و علاقه به فرآیند یادگیری چنین دانش آموزانی باشد و تأثیر این آموزش را بسیار بالا ببرد	گروه کنترل			
۳	فن آوری واقعیت افزوده در آموزش علوم برای دانش آموزان با مشکلات یادگیری خاص	زینب توران گولاش آتیللا ۲۰۲۱	Our Sample Education Journals	پرسش نامه محقق ساخته گروه آزمایش گروه کنترل	نیمه آزمایشی
۴	یک رویکرد یادگیری مبتنی بر واقعیت افزوده برای افزایش عملکرد خواندن دانش آموزان از دیدگاه نظریه بار شناختی	آل فورلای. چی هونگ. گان بی لی و 2018	British Journal of Educational Technology	شبه آزمایشی	دانش آموزانی که با این رویکرد یاد می گیرند، در مقایسه با دانش آموزانی که علم را با یادگیری علوم چند رسانه‌ای مرسوم می آموزند دست آوردهای قابل توجهی در دست آوردها و انگیزه‌های یادگیری خود داشته‌اند. علاوه بر این، ادراک آن‌ها از بار شناختی خارجی به طور قابل توجهی در طول فعالیت یادگیری کاهش یافت.
۵	تأثیر آموزش به روش واقعیت افزوده بر یادگیری، یادداری و بار شناختی در درس زیست شناسی	فرزان غربی فائزه ناطقی ۱۳۹۹	مجله توسعه آموزش جندی شاپور فصلنامه مرکز مطالعات و توسعه علوم پزشکی	شبه آزمای شی پیش آزمون پس آزمون	یادگیری و یادداری گروه واقعیت افزوده به صورت معناداری بیش تر از گروهی بود که به روش سنتی آموزش دیده بودند
۶	تأثیر آموزش به روش فن آوری واقعیت افزوده و ترکیبی تفکر خلاق و انگیزش یادگیری دانش آموزان بر خلاقیت	سلیمه ایمری معصومه باقرپور ۱۴۰۱	دوفصلنامه پژوهشی تفکر و کودک پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی	پرسش نامه استاندارد تفکر خلاق ولج پرسش نامه انگیزش یادگیری	نیمه آزمایشی با گروه گواه و آزمایش
۷	بررسی تأثیر استفاده از فن آوری واقعیت افزوده بر یادگیری و یادداری	مهسا اکملی اسماعیل زارعی زوارکی	دوفصلنامه پویش در آموزش علوم تربیتی و		استفاده از فن آوری واقعیت افزوده در یادگیری و یادداری دانش آموزان

کاربرد فن آوری واقعیت افزوده در فرآیند یاددهی - یادگیری با تأکید بر آموزش ۱۵۷/...

دانش آموزان در درس زبان انگلیسی	سعید پورروست ایی اردکانی ۱۴۰۰	مشاوره دوره هفتم، شماره ۱۵،	پایه هفتم در درس زبان انگلیسی تأثیر گذار است.
۸	تأثیر واقعیت افزوده آموزشی بر جو انگیزشی درک شده و تفکر سطح بالا در دانش آموزان	مریم رجیبیان فریبا حبیبه بشیرنژاد دستجردی ۱۳۹۸	فصلنامه فن آوری آموزش، سال چهاردهم
۹	تأثیر استفاده از سبک رسمی و سبک محاوره ای در واقعیت افزوده بر یادگیری درس علوم تجربی دانش آموزان پایه هشتم متوسطه	سونیا حضرتی قاسم قشلاقی، یوسف مهدوی نسب سید عبدالله قاسم تبار ۱۴۰۱	نشریه فن آوری آموزشی - جلد ۱۶ شماره ۳
۱۰	تأثیر آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده تعاملی بر یادگیری و یادداری درس علوم تجربی	سید علی فارغ میلاد جعفری سیسی ۱۳۹۹	نشریه: فن آوری آموزش (فن آوری و آموزش) سال: ۱۳۹۹ دوره: ۱۴
۱۱	تأثیر آموزش مبتنی بر محیط واقعیت مجازی و واقعیت افزوده بر یادداری دریافتی و تولیدی واژگان زبان انگلیسی در میان دانش آموزان مقطع دبیرستان	امیر سلیمانی فرهاد مظلوم مصطفی جانب عنایت ۱۴۰۳	پژوهشهای زبان شناختی در زبان های خارجی دوره ۱۴ شماره ۱
۱۲	تأثیر آموزش از طریق واقعیت افزوده بر یادگیری درس مطالعات اجتماعی دانش آموزان پایه ششم ابتدایی	حمیدرضا عالیان مؤگان حیدری منیژه احمدی ۱۳۹۹	فصلنامه فن آوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی سال دهم

گروه کنت رل					
۱۳	تأثیر فن آوری واقعیت افزوده بر دستاوردها و نگرش دانش آموزان دوره راهنمایی نسبت به آموزش علوم	دیلا راهین مریم یلماز ۲۰۲۰	Computers & Education شماره ۱۴۴	پرسش نامه خود محقق ساخته	نیمه تجربی دو گروه ازمایش و کنترل
۱۴	واقعیت افزوده به عنوان یک فن آوری پایدار برای بهبود پیشرفت تحصیلی در دانش آموزان با و بدون نیازهای آموزشی ویژه	ماریا گراسیلا بدیلا کوانتاننا و همکاران ۲۰۲۰	Sustainability	سوالات محقق ساخته	یک رویکرد کمی و یک طراحی پیش تجربی
					دانش آموزان گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل دارای سطوح پیشرفت بالاتر و نگرش مثبت تری نسبت به درس بودند
					نتایج اصلی نشان دهنده پیشرفت تحصیلی فوری و قابل توجه بود و حفظ محتوا علی رغم تنوع کلاس درس، فن آوری های فراگیر یادگیری دانش آموزان را افزایش می دهد.

در خصوص سؤال اول و دوم پژوهش، نتایج گویای آن بوده است که از بین ۱۹ مقاله، تعداد ۶ مقاله لاتین و ۱۳ مقاله فارسی می باشد. ۳ مقاله لاتین و ۲ مقاله فارسی به صورت کاملاً تخصصی به موضوع کاربرد فن آوری واقعیت افزوده بر آموزش دانش آموزان دارای اختلال یادگیری خاص پرداخته بودند و ۱۴ مقاله دیگر به بررسی اثر کاربرد فن آوری واقعیت افزوده بر آموزش دانش آموزان پرداخته بود. ۱۸ مقاله به صورت طرح آزمایشی یا شبه آزمایشی با اجراء همراه با گروه کنترل بودند. جمع بندی نتایج پژوهش ها در خصوص تأثیر فن آوری واقعیت افزوده در فرآیند یاددهی - یادگیری موارد ذیل را نشان داد: استفاده از فن آوری واقعیت افزوده برای دروسی مانند علوم و زبان انگلیسی در رده دوران دبستان و درس زیست شناسی و زبان انگلیسی برای دوره متوسطه بیش ترین کاربرد را داشته است و تمام نتایج پژوهش مؤید اثربخش بودن این فن آوری در یادگیری و یاددهی دانش آموزان بوده است. هم چنین جمع بندی تأثیر فن آوری واقعیت افزوده در فرآیند آموزش دانش آموزان دارای اختلال یادگیری خاص، نشان دهنده پیشرفت تحصیلی قابل توجه بوده و علی رغم تنوع کلاس درس، حفظ محتوا یادگیری این دانش آموزان را افزایش داده است. این امر حتی در نگرش و سطح پیشرفت این دانش آموزان در مقایسه با گروه های کنترل در سطح معناداری خود را نشان می دهد.

بحث و نتیجه گیری

پژوهش حاضر با روش مرور سیستماتیک با هدف "کاربرد فن آوری واقعیت افزوده در فرآیند

یاددهی - یادگیری با تأکید بردانش آموزان دارای اختلال یادگیری خاص "انجام شد. نتایج پژوهش درخصوص تأثیر فن آوری واقعیت افزوده در فرآیند یاددهی - یادگیری نشان داده، استفاده از فن آوری واقعیت افزوده برای دروسی مانند علوم و زبان انگلیسی برای دوران دبستان و درس زیست شناسی و زبان انگلیسی برای دوره متوسطه بیشترین کاربرد را داشته و تمام نتایج پژوهش مؤید اثربخش بودن این فن آوری در یادگیری - یاددهی دانش آموزان بخصوص اختلال یادگیری خاص بوده است. همچنین جمع بندی تأثیر فن آوری واقعیت افزوده در فرآیند آموزش دانش آموزان دارای اختلال یادگیری خاص، نشان دهنده پیشرفت تحصیلی قابل توجه بوده و باعث بهبود روند یادگیری در این دانش آموزان می گردد. با توجه به آن که فن آوری واقعیت افزوده، عناصر واقعی و مجازی را با هم ترکیب کرده، می تواند توجه و علاقه دانش آموزان دارای اختلال یادگیری خاص را به خود جلب کند. نظریه بارشناختی بر این مطلب تأکید دارد که وقتی در یک تکلیف یادگیری از ظرفیت حافظه فعال تجاوز کند یادگیری مختل می گردد، لذا کمک به یادگیری موضوعاتی که دانش آموزان نمی توانند برای اولین بار از دنیای واقعی تجربه کنند بخصوص باوجود مشکلات ع دیده در نظام آموزشی از جمله کمبود وقت، تعداد زیاد دانش آموزان و غیره، می توان از این فن آوری نوپا در راستای بهبود دستیابی به اهداف یادگیری استفاده نمود (Gharibi et al, 2020).

عالیان و همکاران (۲۰۲۰) به پژوهشی با هدف بررسی یادگیری و انگیزه نارساخوانی دانش آموزان پایه دوم در شهر تهران پرداخت. دو گروه ۱۰ نفری مورد آموزش به شیوه سنتی و واقعیت افزوده قرار گرفتند که در نهایت مشخص گردید که به کارگیری فن آوری واقعیت افزوده در افزایش یادگیری و انگیزش پیشرفت تحصیلی دانش آموزان نارساخوان مؤثر است و می توان از این فن آوری به عنوان ابزاری در یادگیری دانش آموزان نارساخوان استفاده کرد (Aliyan, 2020). توران و همکاران (2021) در پژوهشی دیگر با عنوان "فن آوری واقعیت افزوده در آموزش علوم برای دانش آموزان با مشکلات یادگیری خاص: تأثیر آن بر یادگیری و دیدگاه دانش آموزان" نشان داد که فن آوری واقعیت افزوده در حمایت از یادگیری دانش آموزان با مشکل یادگیری خاص مؤثر بوده و این دانش آموزان مایل به استفاده از فن آوری واقعیت افزوده، در جهت مطالعه سایر دروس بودند (Turan, 2021). هانگ و همکاران (۲۰۱۹) در تحقیقی با عنوان واقعیت افزوده در مقابل با واقعیت مجازی در آموزش و پرورش نشان دادند که کاربرد فن آوری واقعیت افزوده منجر به افزایش

همکاری میان دانش آموزان می گردد. مارک ماه و همکاران (۲۰۱۸) پژوهشی با عنوان اثربخشی برنامه کاربردی واقعیت افزوده برای بهبود پیشرفت دانش آموزان در یادگیری انجام دادند. نتایج آن‌ها نشان داد که عملکرد دانش آموزان در یادگیری به طور معناداری با استفاده از واقعیت افزوده بهبود یافته است (Akmali, 2021). غریبی و همکاران (۲۰۲۰)، در پژوهشی با هدف تعیین تأثیر آموزش به روش واقعیت افزوده، یادگیری-یادداری و بار شناختی در درس زیست شناسی، به این نتیجه رسیدند که یادگیری و یادداری گروهی که از واقعیت افزوده استفاده کردند به صورت معناداری بیش تر از گروهی بود که به روش سنتی آموزش دیده بودند. در تبیین استفاده از این می توان بیان کرد، که تکنولوژی واقعیت افزوده، شرایطی را فراهم می کند که محتوا علاوه بر تحریک دستگاه حسی دانش آموزان از طریق چند رسانه‌ای‌ها و ترکیب با دنیای واقعی، چالش برانگیز و جذاب باشد. نادولینت و همکاران ۲۰۱۷ اظهار داشتند که واقعیت افزوده به کمک کنترل فرآیند یادگیری توسط یادگیرنده، تحریک حواس مختلف دانش آموز و ایجاد تعامل با آن‌ها می تواند یادگیری و درک مفاهیم را در یادگیرندگان افزایش دهد (Aliyan, 2020). در تبیین اختصاصی این یافته‌ها، پژوهش‌های انجام شده در حوزه کاربرد واقعیت افزوده در آموزش، بیان کننده آن است که استفاده از واقعیت افزوده، به عنوان ترکیبی از دنیای مجازی و فیزیکی در زمان واقعی است که می تواند در کلاس درس برای تکمیل مواد فیزیکی و افزودن ابعاد جدید به یادگیری کلاس استفاده شود. از طرفی فرصت‌های ارائه شده از سوی فن آوری‌های واقعیت افزوده، راه‌های عملی را برای برآورده ساختن نیاز معلمان عرضه کرده است. در باب اهمیت پژوهش حاضر و سایر پژوهش‌هایی که به کاربرد فن آوری واقعیت افزوده در آموزش توجه دارند، می توان به تغییرات نسلی در سال‌های اخیر نیز استناد نمود. از آن‌جا که کودکان متولد شده بین سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۵ نسل آلفا نام گذاری می شوند؛ نسلی که برای تمام عمر خود از ارتباطات و رسانه‌های دیجیتال استفاده می کند و در میان این کودکان نسل آلفا که از فن آوری‌های نوظهور در مدرسه نیز بهره می برند کودکان دارای اختلال یادگیری خاص نیز دیده می شوند که می توانند از فن آوری‌هایی همانند واقعیت افزوده، واقعیت مجازی، واقعیت ترکیبی، رباتیک و هوش مصنوعی در زمینه آموزش به آن‌ها در مدارس استفاده نمود. در باب اهمیت دیگر این پژوهش از منظر اقتصادی و چرخش مالی، می توان به گزارش ارائه شده، در سال ۲۰۱۸ اشاره نمود که پیش بینی کرده است ارزش بازار واقعیت افزوده تا سال ۲۰۲۳

به 61,39 میلیارد دلار می‌رسد. پس هیچ شکی نیست که واقعیت افزوده، آینده آموزش و پرورش و یادگیری را تغییر خواهد داد. مؤسسه‌های آموزشی که با جدیدترین فن آوری‌ها در کلاس‌های درس پیش می‌روند تلاش می‌کنند تجربه متفاوتی را در فرآیند یادگیری برای دانش‌آموزان فراهم کنند. استفاده از واقعیت افزوده در آموزش می‌تواند مزایای متعددی را نه تنها از نظر تغییر از سنتی به دیجیتال ارائه دهد بلکه باعث افزایش درک و تعامل دانش‌آموزان شده و به طور مؤثری تحت تأثیر قرار دهد و منجر به نتایج خوب و درک عمیق مفهوم می‌شود. نکته شایان توجه این فن آوری آن است که سه سطح از اوضاع اختلال یادگیری خاص (خواندن، نوشتن و ریاضی) را به طور کامل پوشش می‌دهد. لذا براساس نتایج کسب شده از این مقاله که با عنوان "کاربرد فن آوری واقعیت افزوده در فرآیند یاددهی - یادگیری با تأکید بر آموزش دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص" بوده است پیشنهادات ذیل مطرح می‌گردد:

۱ - توسعه محتوای چندرسانه‌ای: تولید محتوای آموزشی با کیفیت و جذاب که بتواند با فن آوری واقعیت افزوده ادغام شود. این محتوا باید به گونه‌ای باشد که جلب توجه دانش‌آموزان را تسهیل کند و به آن‌ها کمک کند تا مفاهیم را به صورت دقیق‌تری درک کنند.

۲- طراحی برنامه‌های آموزشی مبتنی بر واقعیت افزوده: مؤسسات آموزشی دوره‌ها و محتوای آموزشی ویژه‌ای طراحی کنند که بر اساس فن آوری واقعیت افزوده ایجاد شود. این برنامه‌ها باید به گونه‌ای طراحی شوند که نیازهای خاص دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص را برآورده کنند و زمینه را برای تعامل بیشتر و یادگیری فعال فراهم کنند. ۳. آموزش معلمان: معلمان باید در مورد نمونه‌های کاربردی و مؤثر فن آوری واقعیت افزوده در آموزش آشنا شوند. این آموزش‌ها می‌توانند شامل کارگاه‌های عملی و جلسات توجیهی باشند تا معلمان با نحوه استفاده از این فن آوری در کلاس درس آشنا شوند و بتوانند از آن به عنوان ابزاری مؤثر برای بهبود یادگیری استفاده کنند.

۴- تشویق یادگیری تعاملی: استفاده از فن آوری واقعیت افزوده به عنوان ابزاری برای تشویق همکاری و تعامل میان دانش‌آموزان می‌تواند مؤثر باشد. معلمان می‌توانند فعالیت‌های گروهی طراحی کنند که در آن دانش‌آموزان با هم به حل مسائل و انجام پروژه‌های مشترک بپردازند.

۵. مدیریت بار شناختی: معلمان باید در طراحی فعالیت‌های یادگیری، به اصول نظریه بار شناختی توجه کنند و از فن آوری واقعیت افزوده به نحوی استفاده کنند که ضمن جذابیت، بار شناختی را در سطح متعادل نگه دارند تا از اختلال یادگیری جلوگیری شود.

سپاس‌گزاری

مقاله حاضر مستخرج از بخشی از پایان نامه دکترای نویسنده اول بوده است. از کلیه پژوهشگران علاقه مند به کاربرد فن آوری واقعیت افزوده در سیستم یاددهی-یادگیری علی‌الخصوص دانش آموزان دارای اختلال یادگیری خاص که فعالیت‌های علمی و تخصصی در این زمینه انجام داده‌اند، تشکر می‌نمایم.

حامی مالی

این پژوهش هیچ کمک مالی دریافت نکرده است.

مشارکت نویسندگان

سرکار خانم محبوبه کیانی به عنوان نویسنده اول و نویسنده مسئول و سرکار خانم دکتر کاشانی وحید به عنوان استاد راهنما و نویسنده دوم این مقاله می باشند.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

References

- Ali, D. F., Johari, N., & Ahmad, A. R. (2023). The effect of augmented reality mobile learning in microeconomic course. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 12(2), 859-866.(Persian)
- Aliyan, H. R., Heydari, M., & Ahmadi, M. (2020). The impact of augmented reality-based instruction on the learning of social studies in sixth-grade students. *Journal of Information and Communication Technology in Educational Sciences*, 10(2), 40.(Persian)
- Al-Azawi, R., Albadi, A., Moghaddas, R., & Westlake, J. (2019). Exploring the potential of using augmented reality and virtual reality for STEM education. In Learning Technology for Education Challenges: 8th *International Workshop*,

- LTEC 2019**, Zamora, Spain, July 15–18, 2019, Proceedings 8 (pp. 36-44). Springer International Publishing.
- American Psychiatric Association. (2022). Diagnostic and statistical manual of mental disorders: Text revision (F. Rezaei, Trans.). Arjmand Publishing.
- Akmali, M., Zarei Zovarki, E., & Pourroostae Ardekani, S. (2021). The effect of using augmented reality technology on learning and retention of students in English language lessons. *Poyesh in Educational Sciences and Counseling*, ۲۰(15), 90-104.(Persian)
- Agh Atabai, M., & Teke, A. (2021). Investigating the roles of perceived risk, store attractiveness, and familiarity with augmented reality in influencing augmented reality's impact on customer intention in online stores: A case study of Golestan Province. *Management, Accounting and Economics*, 3(Fall), 73-84.(Persian)
- Badilla-Quintana, M. G., Sepulveda-Valenzuela, E., & Salazar Arias, M. (2020). Augmented reality as a sustainable technology to improve academic achievement in students with and without special educational needs. *Sustainability*, 12(19), 81.
- Behzadpour, M., Kamy Shirazi, S. M., & Bahramkhani, M. R. (2021). Investigating the role of building information modeling alongside virtual reality technology in the design of sustainable buildings. *Raf*, 1(Summer), 95-106.(Persian)
- Chen, CH., Huang, CY. & Chou, YY. Effects of augmented reality-based multidimensional concept maps on students' learning achievement, motivation and acceptance. *Univ Access Inf Soc* 18, 257–268 (2019). <https://doi.org/10.1007/s10209-017-0595-z>.
- Eimeri, S., & Bagherpur, M. (2022). The Effect of augmented reality and augmented reality technology on creative thinking and students' learning motivation. *Thinking and Children*, 13(1), 117-142. doi: 10.30465/fabak.2022.7077.(Persian)
- Faregh, S., & Jafari Sisi, M. (2020). The impact of interactive augmented reality based education on the learning and remembering of empirical science lesson. *Technology of education Journal (TEJ)*, 14(3), 571-582. doi: 10.22061/jte.2019.4656.2099.
- Fernández-Batanero, J. M., Montenegro-Rueda, M., & Fernández-Cerero, J. (2022). Use of augmented reality for students with educational needs: A systematic review (2016–2021). *Societies*, 12(2), 36. <https://doi.org/10.3390/soc12020036>.

- Ghasemi, H., & Jalivand, M. R. (2023). The application of emerging technologies in the universities of the future: The use of augmented reality technology in higher education. In Foresight, Higher Education, and Sustainable Development: *Proceedings of the Second National Conference on Foresight, Higher Education, and Sustainable Development* (pp. 367-381). (Persian)
- Gharibi, F., Nateghi, M., Mousavi Pour, S., Seifi, & Mohammad. (2020). The impact of augmented reality-based instruction on learning, retention, and cognitive load in biology class. *Journal of Jundishapur Educational Development*, 11(Special Issue), 167-183. <https://doi.org/10.22118/edc.2019.197513.1125>. (Persian)
- Hazrati Qasemi, S., Mahdavi Nasab, Y., & Ghasem Tabar, S. A. (2022). The effect of using formal and informal styles in augmented reality on the learning of science subjects in eighth-grade students. *Educational Technology*, 16(3), 451-466. <https://doi.org/10.22061/tej.2022.8072.2618>. (Persian)
- Izadi A, Fazel A, Khalatbari R, Akoochekian S. Introducing a new Approach in Digital Fabrication based on Augmented Reality Technology in Architecture. *mmi* 2015; 4 (8) :61-74. Doi: 20.1001.1.23453850.1393.4.8.5.8. (Persian)
- Karimi, M., Sadeghi Niaki, A., & Hosseini Nohe Ahmadabadian, A. (2019). Improving the accuracy of augmented reality using targets: A case study of visualizing underground infrastructures. *Geographical Information Journal "Sepehr"*. 28(112), 75-91. <https://doi.org/10.22131/sepehr.2020.38608>. (Persian)
- Kamasi, B. (2020). Augmented reality and its impact on education and learning. *Journal of Educational Technology Development*, 36(2). <https://www.magiran.com/>
- Khatari, E., Pour Roustaei Ardakani, S., & Zarei Zovarki, I. (2020). The impact of augmented reality technology on the learning of second-grade dyslexic students. *Journal of Information and Communication Technology in Educational Sciences*, 39, 85-104. (Persian)
- Lai, A.-F., Chen, C.-H., & Lee, G.-Y. (2018). An augmented reality-based learning approach to enhancing students' science reading performances from the perspective of the cognitive load theory. *British Journal of Educational Technology*, 50(1), 112-126. <https://doi.org/10.1111/bjet.12716>
- Marcel F. (2019). Mobile augmented reality learning objects in higher education. *Research in Learning Technology*, 27. <https://doi.org/10.25304/rlt.v27.2133>

- Özeren, S & Top, E. (2023). The effects of augmented reality applications on the academic achievement and motivation of secondary school students. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 11(1), 25-40.
<http://dx.doi.org/10.52380/mojet.2023.11.1.425>
- Rajabian Deh Zireh, M., Darataj, F., & Bashirnejad Dashtgerdi, H. (2018). The impact of educational augmented reality on perceived motivational climate and higher-order thinking in students. *Journal of Educational Technology*.
<https://doi.org/10.22061/jte.2018.4242.2034>. (Persian)
- Rahman, N. A., Mailok, R., & Husain, N. M. (2020). Mobile augmented reality learning application for students with learning disabilities. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 10(2), 133-141. DOI:10.6007/IJARBS/v10-i2/6896.
- Roriguez, S., & colleagues. (2023). Educational technology in virtual and augmented reality for students with learning disabilities: Specific projects and applications IGI Global. (pp. 65-69).
- Ronaghi, M. (2020). The application of augmented and virtual reality technologies in medicine. *Payavard Salamat*, 14(5), 394-403.
<http://payavard.tums.ac.ir/article-1-6941-fa.html>. (Persian)
- Sahin, D., & Yilmaz, R. M. (2020). The effect of augmented reality technology on middle school students' achievements and attitudes towards science education. *Computers & Education*, 144, 103710.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103710>
- Shirmohammadi, Y., & Mohammadi, A. (2022). The effect of augmented reality marketing on tourists' behavior and experiences during the COVID-19 pandemic: A case study of the National Museum of Iran virtual tour application. *Tourism Planning and Development*, 11(41), 171-200.
<https://doi.org/10.22080/jtpd.2022.22055.3610>. (Persian)
- Soleimani, A., Mazloom, F., & Janabi Enayat, M. (2024). The impact of virtual reality and augmented reality-based instruction on the retention of receptive and productive English vocabulary among high school students. *Journal of Linguistic Research in Foreign Languages*, 14(1).
<https://doi.org/10.22059/JFLR.2024.367480.1079>. (Persian)
- Taqipour Farshi, H., Farshbaf Khalili, A., & Soltani, H. (2023). Investigating the impact of utilizing gamification (augmented reality) for teaching electronic components and diagnosing their faults (a case study of student and vocational training). *Applied Sciences in Engineering Studies*, 9(2), 31-43. (Persian)

- Turan, Z., & Atila, G. (2021). Augmented reality technology in science education for students with specific learning difficulties: Its effect on students' learning and views. *Research in Science & Technological Education*, 39(4), 506-524. <https://doi.org/10.1080/02635143.2021.1901682>.
- Xu Z, Dam L. Comparing virtual reality vs. augmented reality in promoting COVID-19 self-testing, vaccination, and preventive behaviors. *Digit Health*. 2024 Aug. doi: 10.1177/20552076241269587.
- Yenioglu, B. Y., Ergulec, F., & Yenioglu, S. (2021). Augmented reality for learning in special education a systematic literature review. *Interactive Learning Environments*, 31(7), 4572-4588. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1976802>.

