

تحلیل تأثیر برنامه‌های آموزشی مبتنی بر فناوری‌های واقعیت مجازی در بهبود یادگیری مفاهیم پیچیده

۱. علی‌رضا محمدی نژاد: دانشکده علوم تربیتی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

۲. امید نیکبخت*: دانشکده مدیریت آموزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

چکیده

این مقاله به بررسی تأثیر برنامه‌های آموزشی مبتنی بر فناوری‌های واقعیت مجازی (VR) در بهبود یادگیری مفاهیم پیچیده می‌پردازد. با توجه به چالش‌های موجود در آموزش مفاهیم پیچیده، نیاز به روش‌های آموزشی نوین احساس می‌شود. فناوری واقعیت مجازی با فراهم آوردن محیط‌های تعاملی و شبیه‌سازی شده، امکان تجربه عملی و عمیق مفاهیم را به دانش‌آموزان و دانشجویان می‌دهد. این تحقیق با استفاده از روش تحلیل توصیفی، مطالعات و پژوهش‌های انجام شده در این زمینه را مرور و تحلیل می‌کند. نتایج نشان می‌دهد که استفاده از واقعیت مجازی می‌تواند به طور قابل توجهی درک مفاهیم پیچیده را بهبود بخشد و حافظه و یادآوری مطالب را تقویت کند. با این حال، چالش‌هایی مانند هزینه‌های بالا، نیاز به تخصص فنی، و مشکلات فنی همچنان مانع از اجرای گسترده این فناوری در محیط‌های آموزشی است. در نهایت، این مقاله به شناسایی شکاف‌های تحقیقاتی موجود پرداخته و پیشنهاداتی برای تحقیقات آینده ارائه می‌دهد.

واژگان کلیدی: واقعیت مجازی، یادگیری مفاهیم پیچیده، برنامه‌های آموزشی، تحلیل توصیفی، آموزش نوین.

مقدمه

در دنیای امروزی، با گسترش روزافزون فناوری‌های نوین، نظام‌های آموزشی نیز به‌طور مداوم دستخوش تحول و تغییر شده‌اند. یکی از جدیدترین و مهم‌ترین فناوری‌هایی که به‌ویژه در دهه اخیر توجه زیادی را به خود جلب کرده است، فناوری واقعیت مجازی (Virtual Reality) است. این فناوری با ایجاد محیط‌های تعاملی سه‌بعدی و شبیه‌سازی شده، به یادگیرندگان امکان می‌دهد تا به صورت مجازی و بی‌واسطه با مفاهیم پیچیده و انتزاعی روبرو شوند. در این میان، استفاده از واقعیت مجازی در برنامه‌های آموزشی می‌تواند به عنوان یک ابزار کارآمد برای بهبود یادگیری مفاهیم پیچیده مطرح شود. با این حال، چالش‌هایی نیز در این زمینه وجود دارد که نیازمند بررسی و تحلیل دقیق است (معینی، ۱۴۰۰؛ زاده‌کهن، ۱۳۹۹).

یکی از چالش‌های اساسی در فرآیند یادگیری، آموزش مفاهیم پیچیده و انتزاعی است. مفاهیمی که به دلیل ماهیت چندبعدی و دشواری درک، نیازمند روش‌های آموزشی خاص و مؤثری هستند. روش‌های سنتی آموزش، همچون سخنرانی و مطالعه متون، اغلب نمی‌توانند به‌خوبی از عهده انتقال این مفاهیم برآیند. اینجاست که نیاز به بهره‌گیری از فناوری‌های نوین به شدت احساس می‌شود. فناوری واقعیت مجازی با فراهم آوردن امکان تجربه و تعامل مستقیم با محیط‌های شبیه‌سازی شده، می‌تواند به عنوان یک ابزار مکمل یا جایگزین در کنار روش‌های سنتی مورد استفاده قرار گیرد (هاشمی، ۱۴۰۱؛ Davis, 2019). این فناوری می‌تواند به دانش‌آموزان و دانشجویان کمک کند تا مفاهیم پیچیده را به صورت عملی تجربه کنند و از این طریق یادگیری عمیق‌تر و پایدارتری داشته باشند. با این حال، هنوز در زمینه تأثیر واقعی این فناوری بر یادگیری مفاهیم پیچیده، تحقیقات کافی انجام نشده و نیاز به پژوهش‌های بیشتری احساس می‌شود (قره‌باغی، ۱۳۹۸؛ Johnson & Levine, 2020).

هدف اصلی این پژوهش، تحلیل تأثیر برنامه‌های آموزشی مبتنی بر فناوری‌های واقعیت مجازی بر بهبود یادگیری مفاهیم پیچیده است. به عبارت دیگر، این تحقیق به دنبال پاسخ به این سؤال است که آیا استفاده از واقعیت مجازی می‌تواند به بهبود فرآیند یادگیری کمک کند و اگر چنین است، این تأثیر به چه صورتی رخ می‌دهد. همچنین، پژوهش حاضر به بررسی مزایا و معایب استفاده از واقعیت مجازی در آموزش پرداخته و تلاش دارد تا شکاف‌های تحقیقاتی موجود در این زمینه را شناسایی کند. پرسش‌های کلیدی این پژوهش عبارتند از: (۱) آیا واقعیت مجازی می‌تواند به عنوان یک ابزار مؤثر در یادگیری مفاهیم پیچیده به کار گرفته شود؟ (۲) مزایا و معایب این فناوری در فرآیند یادگیری چیست؟ (۳) چه شکاف‌ها و کمبودهایی در پژوهش‌های پیشین در این زمینه وجود دارد؟

روش‌شناسی پژوهش

در این مطالعه، از روش تحلیل توصیفی برای بررسی تأثیر برنامه‌های آموزشی مبتنی بر فناوری‌های واقعیت مجازی بر بهبود یادگیری مفاهیم پیچیده استفاده شده است. تحلیل توصیفی یکی از روش‌های پژوهشی است که در آن پژوهشگر به توصیف و تحلیل دقیق و سیستماتیک پدیده‌ها یا رویدادهای مورد مطالعه می‌پردازد. این روش به پژوهشگر امکان می‌دهد تا با استفاده از شواهد موجود، مفاهیم و نتایج را به شیوه‌ای روشن و جامع توضیح دهد.

در این پژوهش، داده‌های مورد نیاز از طریق مرور نظام‌مند مطالعات و مقالات منتشر شده در زمینه آموزش مبتنی بر واقعیت مجازی و تأثیرات آن بر یادگیری مفاهیم پیچیده جمع‌آوری شده است. انتخاب مطالعات بر اساس معیارهایی همچون اعتبار علمی، روش‌شناسی مناسب، و مرتبط بودن با موضوع تحقیق صورت گرفته است. به منظور دستیابی به یک تحلیل جامع و قابل اعتماد، تنها مطالعاتی انتخاب شده‌اند که دارای داده‌های کافی و معتبر برای ارزیابی تأثیرات واقعیت مجازی بر یادگیری بوده‌اند.

فرایند جمع‌آوری داده‌ها به این صورت بوده است که ابتدا پایگاه‌های داده علمی معتبر مانند Scopus، PubMed، و Google Scholar و منابع ایرانی همچون سیویلیکا، SID و مگیران جستجو شده‌اند تا تمامی مقالات مرتبط با موضوع پژوهش شناسایی شوند. سپس، با استفاده از معیارهای انتخاب، مطالعاتی که بیشترین ارتباط و اعتبار را داشتند، انتخاب و مورد تحلیل قرار گرفتند. این مطالعات شامل مقالات پژوهشی، بررسی‌های مروری، و همچنین گزارش‌های موردی بودند که در آن‌ها از فناوری واقعیت مجازی در برنامه‌های آموزشی استفاده شده بود.

در مرحله بعد، داده‌های به دست آمده از مطالعات انتخاب شده به دقت بررسی و تحلیل شدند. این تحلیل شامل بررسی تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم استفاده از واقعیت مجازی بر یادگیری مفاهیم پیچیده، ارزیابی مزایا و معایب این فناوری در فرایند یادگیری، و همچنین شناسایی شکاف‌های تحقیقاتی و نقاط ضعف موجود در مطالعات قبلی بود. هدف از این تحلیل، دستیابی به درک عمیق‌تری از نحوه عملکرد فناوری‌های واقعیت مجازی در آموزش و همچنین ارائه پیشنهاداتی برای بهبود این نوع برنامه‌های آموزشی در آینده بود.

با استفاده از روش تحلیل توصیفی، این تحقیق به دنبال ارائه تصویری جامع از تأثیرات فناوری واقعیت مجازی بر یادگیری است که نه تنها به تحلیل نتایج پژوهش‌های موجود می‌پردازد، بلکه زمینه‌های جدیدی برای تحقیق و بررسی‌های بیشتر در این حوزه را نیز پیشنهاد می‌دهد. انتخاب این روش به دلیل قابلیت آن در تحلیل و توصیف دقیق داده‌ها و همچنین امکان ارائه تفاسیر جامع و کاربردی از یافته‌های پژوهش‌های پیشین انجام شده است. به این ترتیب، نتایج این مطالعه می‌تواند به عنوان یک مرجع معتبر برای پژوهشگران و کارشناسان آموزشی در زمینه طراحی و به‌کارگیری برنامه‌های آموزشی مبتنی بر واقعیت مجازی مورد استفاده قرار گیرد.

معرفی فناوری‌های واقعیت مجازی

فناوری واقعیت مجازی (Virtual Reality) یکی از جدیدترین و جذاب‌ترین تکنولوژی‌هایی است که در دهه‌های اخیر توسعه یافته و کاربردهای گسترده‌ای در زمینه‌های مختلف، از جمله آموزش، یافته است. واقعیت مجازی به عنوان یک تکنولوژی پیشرفته، به کاربران امکان می‌دهد تا در محیط‌های شبیه‌سازی شده سه‌بعدی به صورت تعاملی تجربه کنند و با عناصر مختلف آن محیط تعامل داشته باشند. این فناوری با استفاده از دستگاه‌های ویژه‌ای مانند هدست‌های واقعیت مجازی، حسگرهای حرکتی، و سیستم‌های بازخورد لمسی، تجربه‌ای عمیق و همه‌جانبه از محیط‌های مجازی را برای کاربران فراهم می‌کند (محمودی، ۱۳۹۷؛ Zhang & Fong, 2021).

واقعیت مجازی بر اساس ترکیب چندین فناوری مختلف، از جمله گرافیک کامپیوتری، شبیه‌سازی سه‌بعدی، حسگرهای حرکت، و سیستم‌های بازخورد لمسی عمل می‌کند. این فناوری به کاربر اجازه می‌دهد تا با دنیای مجازی تعامل کند و حتی به صورت کامل در آن غرق شود. برای مثال، یک دانش‌آموز می‌تواند از طریق واقعیت مجازی به سفری به گذشته تاریخی برود، یا یک دانشجو می‌تواند در یک آزمایشگاه مجازی به صورت تعاملی آزمایش‌های پیچیده را انجام دهد. یکی از ویژگی‌های کلیدی واقعیت مجازی، ایجاد حس حضور (Presence) است که باعث می‌شود کاربر احساس کند که واقعاً در محیط مجازی حضور دارد و با آن تعامل می‌کند (Azuma, 2019).

علاوه بر ایجاد حس حضور، واقعیت مجازی می‌تواند تجربه‌های چندحسی (Multisensory Experiences) را نیز فراهم کند که در آن کاربر علاوه بر دیدن و شنیدن، از حس لامسه نیز استفاده می‌کند. این ویژگی می‌تواند به یادگیری عمیق‌تر و موثرتر کمک کند، چرا که کاربران می‌توانند با مفاهیم به صورت عملی و تجربی روبرو شوند (کریمی، ۱۳۹۸). با این حال، چالش‌هایی همچون هزینه بالای تجهیزات، نیاز به تخصص فنی برای طراحی و پیاده‌سازی محتواهای واقعیت مجازی، و همچنین محدودیت‌های مربوط به دسترسی به این فناوری‌ها در برخی مناطق، مانع از گسترش همه‌جانبه آن در سیستم‌های آموزشی شده است (Burdea & Coiffet, 2020).

برنامه‌های آموزشی مبتنی بر واقعیت مجازی

استفاده از واقعیت مجازی در آموزش به عنوان یکی از روش‌های نوین و موثر در بهبود کیفیت یادگیری مورد توجه قرار گرفته است. در این راستا، برنامه‌های آموزشی مبتنی بر واقعیت مجازی، با هدف ارائه تجربه‌های آموزشی عملی و تعاملی طراحی شده‌اند. این برنامه‌ها می‌توانند در حوزه‌های مختلفی از جمله علوم پایه، پزشکی، مهندسی، و هنر به کار گرفته شوند (هاشمی، ۱۳۹۹).

یکی از نمونه‌های موفق استفاده از واقعیت مجازی در آموزش، برنامه‌های آموزشی مرتبط با علوم پزشکی است. این برنامه‌ها به دانشجویان پزشکی امکان می‌دهند تا در محیط‌های شبیه‌سازی شده به تمرین مهارت‌های بالینی بپردازند، بدون آنکه نیازی به تعامل مستقیم با بیماران واقعی داشته باشند. برای مثال، استفاده از واقعیت مجازی در آموزش جراحی به دانشجویان کمک می‌کند تا قبل از ورود به اتاق عمل، به صورت مجازی بر روی مدل‌های سه‌بعدی بدن انسان تمرین کنند. این نوع برنامه‌ها نه تنها به بهبود مهارت‌های عملی دانشجویان کمک می‌کند، بلکه باعث کاهش خطاهای پزشکی در محیط‌های واقعی نیز می‌شود (Riva et al., 2020).

در حوزه آموزش علوم پایه، واقعیت مجازی می‌تواند به دانش‌آموزان کمک کند تا مفاهیم انتزاعی و پیچیده را به صورت عملی و دیداری تجربه کنند. برای مثال، در آموزش فیزیک، دانش‌آموزان می‌توانند با استفاده از واقعیت مجازی در یک آزمایشگاه مجازی به انجام آزمایش‌های مختلف بپردازند و نتایج آن‌ها را به صورت دیداری مشاهده کنند. این تجربه تعاملی باعث می‌شود که یادگیری مفاهیم فیزیکی برای دانش‌آموزان جذاب‌تر و ملموس‌تر شود (Lindgren & Johnson-Glenberg, 2021).

همچنین، برنامه‌های آموزشی مبتنی بر واقعیت مجازی می‌توانند به عنوان یک ابزار مکمل در کنار روش‌های سنتی آموزشی به کار گرفته شوند. برای مثال، یک معلم می‌تواند پس از تدریس مفاهیم نظری، از واقعیت مجازی برای تقویت یادگیری عملی و تعاملی دانش‌آموزان استفاده کند. این ترکیب روش‌های آموزشی می‌تواند به بهبود کیفیت یادگیری و افزایش انگیزه دانش‌آموزان کمک کند (گلستانی، ۱۳۹۷).

با این حال، مطالعات نشان داده‌اند که موفقیت برنامه‌های آموزشی مبتنی بر واقعیت مجازی به عوامل مختلفی از جمله طراحی مناسب محتوا، استفاده از روش‌های تعاملی، و همچنین پشتیبانی از نیازهای آموزشی خاص بستگی دارد. به عبارت دیگر، استفاده از واقعیت مجازی در آموزش نیازمند یک رویکرد چندبعدی است که در آن تمامی جوانب آموزشی، فنی، و روان‌شناختی در نظر گرفته شود (Chen & Teo, 2021).

مفاهیم پیچیده در آموزش

یکی از چالش‌های اصلی در فرآیند یادگیری، آموزش مفاهیم پیچیده و انتزاعی است. مفاهیمی که به دلیل داشتن ساختار چندلایه و نیاز به درک عمیق، اغلب برای دانش‌آموزان و دانشجویان دشوار هستند. این مفاهیم معمولاً در حوزه‌های علمی و فنی مانند ریاضیات، فیزیک، شیمی، و مهندسی یافت می‌شوند و برای درک صحیح آن‌ها نیاز به ترکیبی از دانش نظری و مهارت‌های عملی است (معینی، ۱۳۹۸).

ویژگی اصلی مفاهیم پیچیده، نیاز به تفکر چندبعدی و توانایی اتصال اطلاعات مختلف به یکدیگر است. برای مثال، در ریاضیات، درک مفاهیم انتزاعی مانند انتگرال یا مشتق به ترکیبی از دانش هندسی و جبری نیاز دارد. به همین دلیل، آموزش این مفاهیم به روش‌های سنتی ممکن است ناکافی باشد و نیاز به روش‌های نوین آموزشی همچون استفاده از فناوری‌های تعاملی وجود دارد (Anderson, 2019).

واقعیت مجازی به عنوان یک ابزار نوین، می‌تواند در آموزش مفاهیم پیچیده به کار گرفته شود. این فناوری با فراهم آوردن امکان تجربه عملی و دیداری از مفاهیم، به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا به جای حفظ کردن مطالب، آن‌ها را به صورت عمیق و کاربردی درک کنند. برای مثال، در آموزش فیزیک، واقعیت مجازی می‌تواند به دانش‌آموزان اجازه دهد تا با مشاهده و تعامل با مدل‌های سه‌بعدی از پدیده‌های فیزیکی، مفاهیم پیچیده‌ای همچون مکانیک کوانتومی یا نسبیت را به صورت ملموس تجربه کنند (زارعی، ۱۳۹۹). علاوه بر این، واقعیت مجازی می‌تواند به دانش‌آموزان کمک کند تا با سرعت خودشان به یادگیری بپردازند و در صورت نیاز، به بخش‌های مختلف مطالب بازگشت کرده و آن‌ها را دوباره مرور کنند. این ویژگی باعث می‌شود که دانش‌آموزان با توجه به سطح دانش و نیازهای خود، فرآیند یادگیری را شخصی‌سازی کنند و از این طریق به درک بهتری از مفاهیم پیچیده دست یابند (Lee et al., 2020).

به طور کلی، آموزش مفاهیم پیچیده نیازمند روش‌های آموزشی است که توانایی ارائه مفاهیم به صورت تعاملی و دیداری را داشته باشند. واقعیت مجازی با ارائه این قابلیت‌ها، می‌تواند به عنوان یک ابزار موثر در کنار روش‌های سنتی آموزشی به کار گرفته شود و به بهبود فرآیند یادگیری کمک کند. با این حال، نیاز به مطالعات بیشتری برای بررسی اثرات طولانی‌مدت استفاده از این فناوری در آموزش مفاهیم پیچیده و همچنین بررسی عواملی که می‌توانند موفقیت آن را تحت تأثیر قرار دهند، وجود دارد (Singh & Sharma, 2020).

تأثیر برنامه‌های مبتنی بر واقعیت مجازی بر یادگیری

فناوری واقعیت مجازی به عنوان یک ابزار نوین آموزشی، در سال‌های اخیر توجه بسیاری از پژوهشگران و مربیان آموزشی را به خود جلب کرده است. یافته‌های متعدد نشان می‌دهد که استفاده از برنامه‌های آموزشی مبتنی بر واقعیت مجازی می‌تواند تأثیرات مثبتی بر یادگیری داشته باشد. یکی از مهم‌ترین این تأثیرات، افزایش درک و تسلط یادگیرندگان بر مفاهیم پیچیده است. به عنوان مثال، در مطالعه‌ای که توسط معینی (۱۳۹۸) انجام شد، مشخص شد که دانش‌آموزانی که از واقعیت مجازی برای یادگیری مفاهیم علمی استفاده کرده بودند، در مقایسه با گروه کنترل که از روش‌های سنتی آموزشی بهره می‌بردند، به طور قابل توجهی عملکرد بهتری در آزمون‌های پایانی داشتند. این مطالعه نشان می‌دهد که واقعیت مجازی می‌تواند با فراهم آوردن محیط‌های تعاملی و شبیه‌سازی شده، به دانش‌آموزان کمک کند تا مفاهیم را به صورت عمیق‌تر و با انگیزه بیشتری درک کنند.

همچنین، پژوهش‌های دیگری نیز نشان داده‌اند که واقعیت مجازی می‌تواند به بهبود حافظه و یادآوری مطالب کمک کند. برای مثال، در یک پژوهش انجام شده توسط Lindgren و Johnson-Glenberg (۲۰۲۱)، دانشجویانی که از محیط‌های واقعیت مجازی برای یادگیری مطالب استفاده کرده بودند، توانستند پس از گذشت چندین هفته همچنان جزئیات مهم مطالب را به یاد آورند. این پژوهش بیان می‌کند که تجربه‌های تعاملی و همه‌جانبه واقعیت مجازی می‌تواند به ایجاد ارتباطات عمیق‌تر در مغز کمک کرده و یادگیری را پایدارتر کند.

با این حال، باید توجه داشت که تأثیرات واقعیت مجازی بر یادگیری ممکن است به عواملی مانند موضوع درس، سطح تحصیلی یادگیرندگان، و طراحی برنامه‌های آموزشی بستگی داشته باشد. برای مثال، در پژوهشی که توسط گلستانی (۱۳۹۷) انجام شد، مشخص شد که دانش‌آموزان ابتدایی که از واقعیت مجازی برای یادگیری ریاضیات استفاده کرده بودند، در مقایسه با دانش‌آموزان دوره متوسطه، بهره‌وری کمتری داشتند. این تفاوت ممکن است به دلیل سطح پیچیدگی مطالب و نیاز به درک انتزاعی بیشتر در مقاطع تحصیلی بالاتر باشد.

تحلیل مزایا و معایب

استفاده از فناوری واقعیت مجازی در یادگیری دارای مزایا و معایبی است که بررسی دقیق آن‌ها می‌تواند به بهبود طراحی و اجرای برنامه‌های آموزشی کمک کند. یکی از مهم‌ترین مزایای واقعیت مجازی، امکان تجربه‌های تعاملی و شبیه‌سازی شده است. این

فناوری به یادگیرندگان اجازه می‌دهد تا به صورت مستقیم با محیط‌های آموزشی تعامل داشته باشند و به جای مشاهده یا شنیدن مطالب، آن‌ها را به صورت عملی تجربه کنند (Chen & Teo, 2021). این ویژگی می‌تواند به افزایش انگیزه و علاقه‌مندی دانش‌آموزان به یادگیری کمک کند و باعث شود که آن‌ها با اشتیاق بیشتری به یادگیری بپردازند.

علاوه بر این، واقعیت مجازی می‌تواند به بهبود یادگیری مفاهیم پیچیده و انتزاعی کمک کند. برای مثال، در مطالعه‌ای که توسط Riva و همکاران (۲۰۲۰) انجام شد، دانشجویانی که از واقعیت مجازی برای یادگیری مفاهیم مربوط به فیزیک کوانتوم استفاده کرده بودند، توانستند این مفاهیم را به صورت دقیق‌تر و عمیق‌تری درک کنند. این پژوهش نشان داد که شبیه‌سازی‌های سه‌بعدی و امکان تعامل با مدل‌های مجازی، به دانشجویان کمک می‌کند تا مفاهیم پیچیده را به صورت ملموس‌تری درک کنند و از این طریق یادگیری بهتری داشته باشند.

با این حال، استفاده از واقعیت مجازی دارای معایبی نیز هست. یکی از مهم‌ترین چالش‌ها، هزینه بالای تجهیزات و فناوری‌های مورد نیاز برای اجرای برنامه‌های آموزشی مبتنی بر واقعیت مجازی است. این چالش به ویژه در کشورهای در حال توسعه و مناطقی که دسترسی به فناوری‌های پیشرفته محدود است، به شدت محسوس است (Burdea & Coiffet, 2020). علاوه بر هزینه، مشکلات فنی و نیاز به تخصص برای طراحی و پیاده‌سازی محتواهای آموزشی نیز از دیگر معایب استفاده از این فناوری است. برای مثال، در مطالعه‌ای که توسط زارعی (۱۳۹۹) انجام شد، اشاره شده است که بسیاری از مدارس به دلیل کمبود تخصص و منابع مالی قادر به بهره‌برداری از فناوری واقعیت مجازی در آموزش نیستند.

یکی دیگر از معایب مهم واقعیت مجازی، احتمال ایجاد خستگی و ناراحتی در کاربران است. برخی از کاربران ممکن است پس از استفاده از این فناوری دچار سردرد، سرگیجه، و یا خستگی چشم شوند (Anderson, 2019). این مشکلات می‌تواند بر کیفیت یادگیری تأثیر منفی بگذارد و باعث شود که کاربران پس از مدت کوتاهی از استفاده از این فناوری خودداری کنند.

شناسایی شکاف‌های تحقیقاتی

علی‌رغم تمامی پیشرفت‌ها و پژوهش‌هایی که در زمینه استفاده از واقعیت مجازی در آموزش انجام شده است، هنوز شکاف‌های مهمی در این حوزه وجود دارد که نیازمند بررسی و تحقیق بیشتر است. یکی از مهم‌ترین این شکاف‌ها، کمبود پژوهش‌های طولی (Longitudinal Studies) است که به بررسی تأثیرات بلندمدت استفاده از واقعیت مجازی بر یادگیری می‌پردازند. بیشتر پژوهش‌های انجام شده در این حوزه به بررسی تأثیرات کوتاه‌مدت و فوری استفاده از این فناوری پرداخته‌اند، در حالی که هنوز مشخص نیست که این تأثیرات در بلندمدت تا چه اندازه پایدار هستند و آیا می‌توانند به بهبود یادگیری در دوره‌های زمانی طولانی‌تر کمک کنند (Singh & Sharma, 2020).

علاوه بر این، شکاف دیگری که در این حوزه وجود دارد، کمبود پژوهش‌هایی است که به بررسی تأثیرات استفاده از واقعیت مجازی بر یادگیری در گروه‌های مختلف سنی و فرهنگی می‌پردازند. بیشتر پژوهش‌های انجام شده در این زمینه در کشورهای

توسعه یافته و بر روی دانشجویان و دانش آموزان مقاطع تحصیلی بالا انجام شده است. این در حالی است که تأثیرات واقعیت مجازی ممکن است در گروه های سنی پایین تر و یا در فرهنگ های مختلف متفاوت باشد و نیاز به پژوهش های بیشتر در این زمینه احساس می شود (Johnson & Levine, 2020).

در نهایت، یکی دیگر از شکاف های مهم تحقیقاتی، کمبود پژوهش هایی است که به بررسی چالش ها و مشکلات اجرایی استفاده از واقعیت مجازی در محیط های آموزشی واقعی می پردازند. بسیاری از پژوهش ها در شرایط آزمایشگاهی و یا محیط های کنترل شده انجام شده است و هنوز مشخص نیست که چگونه می توان این فناوری را به صورت مؤثر و عملی در محیط های آموزشی واقعی پیاده سازی کرد و با چالش های مربوط به آن مواجه شد (محمودی، ۱۳۹۷).

بحث

نتایج این تحقیق نشان می دهد که برنامه های آموزشی مبتنی بر فناوری واقعیت مجازی (VR) می توانند به طور قابل توجهی به بهبود یادگیری مفاهیم پیچیده کمک کنند. این یافته ها با مطالعات پیشین همخوانی دارد که همگی بر اثربخشی استفاده از واقعیت مجازی در بهبود درک مفاهیم دشوار تأکید کرده اند. به عنوان مثال، در پژوهش معینی (۱۳۹۸) نیز نتایج مشابهی به دست آمد که نشان داد دانش آموزانی که از واقعیت مجازی برای یادگیری استفاده کردند، عملکرد بهتری نسبت به کسانی داشتند که از روش های سنتی بهره بردند. همچنین، تحقیق انجام شده توسط Lindgren و Johnson-Glenberg (۲۰۲۱) به تأثیر مثبت واقعیت مجازی بر افزایش حافظه و یادآوری اشاره می کند که این نتیجه نیز با یافته های تحقیق حاضر همخوانی دارد.

در عین حال، تفاوت هایی نیز بین این مطالعه و برخی از پژوهش های پیشین وجود دارد. برای مثال، در تحقیق زارعی (۱۳۹۹)، محدودیت هایی در استفاده از واقعیت مجازی در یادگیری دانش آموزان دوره ابتدایی شناسایی شد که در تحقیق حاضر نیز مورد تأیید قرار گرفت. با این حال، در تحقیق زارعی به چالش های فنی و محدودیت های دسترسی به فناوری نیز اشاره شد که در این مطالعه به صورت مستقیم بررسی نشده است. تفاوت دیگر در پژوهش های خارجی، میزان تمرکز بر تأثیرات فرهنگی و روان شناختی استفاده از واقعیت مجازی است که در پژوهش های داخلی کمتر مورد توجه قرار گرفته است (Johnson & Levine, 2020).

نتایج این تحقیق نشان می دهد که واقعیت مجازی می تواند به عنوان یک ابزار آموزشی موثر در بهبود یادگیری مفاهیم پیچیده مورد استفاده قرار گیرد. یکی از دلایل این اثربخشی، فراهم آوردن محیط های تعاملی و شبیه سازی شده ای است که به دانش آموزان اجازه می دهد مفاهیم دشوار را به صورت عملی تجربه کنند. این ویژگی باعث می شود که دانش آموزان به جای حفظ مطالب به صورت تئوری، آن ها را به صورت عملی و تجربی درک کنند. این امر به ویژه در مورد مفاهیمی که نیاز به درک عمیق و چندبعدی دارند، از اهمیت ویژه ای برخوردار است (Riva et al., 2020).

علاوه بر این، نتایج نشان می دهد که استفاده از واقعیت مجازی می تواند به افزایش انگیزه و علاقه مندی دانش آموزان به یادگیری کمک کند. تجربه های چندحسی و تعاملی واقعیت مجازی می تواند جذابیت بیشتری نسبت به روش های سنتی آموزشی داشته

باشد و باعث شود که دانش‌آموزان با اشتیاق بیشتری به یادگیری بپردازند. این یافته‌ها نشان می‌دهد که استفاده از واقعیت مجازی می‌تواند به تغییر نگرش دانش‌آموزان نسبت به یادگیری کمک کند و این امر می‌تواند تأثیرات مثبت طولانی‌مدتی بر عملکرد تحصیلی آن‌ها داشته باشد (Anderson, 2019).

با توجه به نتایج به دست آمده از این پژوهش، می‌توان پیشنهادات زیر را برای تحقیقات آینده مطرح کرد. اول، نیاز به پژوهش‌های طولی برای بررسی تأثیرات بلندمدت استفاده از واقعیت مجازی بر یادگیری وجود دارد. اکثر پژوهش‌های انجام شده به بررسی تأثیرات کوتاه‌مدت این فناوری پرداخته‌اند و هنوز مشخص نیست که آیا این تأثیرات در طول زمان پایدار می‌مانند یا خیر. دوم، بررسی تأثیرات استفاده از واقعیت مجازی در گروه‌های سنی و فرهنگی مختلف ضروری است. تحقیقات بیشتر در این زمینه می‌تواند به فهم بهتر تفاوت‌های فردی و فرهنگی در بهره‌برداری از این فناوری کمک کند (Singh & Sharma, 2020).

سوم، پیشنهاد می‌شود که پژوهش‌های بیشتری در زمینه شناسایی و رفع چالش‌های فنی و اجرایی استفاده از واقعیت مجازی در محیط‌های آموزشی واقعی انجام شود. این چالش‌ها شامل مسائل فنی، هزینه‌ها، و نیاز به تخصص‌های ویژه برای طراحی و پیاده‌سازی محتواهای آموزشی است که می‌تواند مانع از گسترش استفاده از این فناوری در آموزش شود (Burdea & Coiffet, 2020).

نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که استفاده از فناوری واقعیت مجازی در برنامه‌های آموزشی می‌تواند به طور قابل توجهی به بهبود یادگیری مفاهیم پیچیده کمک کند. این تحقیق تأکید دارد که تجربه‌های تعاملی و چندحسی واقعیت مجازی باعث افزایش درک عمیق‌تر دانش‌آموزان از مفاهیم دشوار شده و به بهبود حافظه و یادآوری مطالب کمک می‌کند. همچنین، استفاده از این فناوری می‌تواند به افزایش انگیزه و علاقه‌مندی دانش‌آموزان به یادگیری کمک کند، که این امر می‌تواند به بهبود عملکرد تحصیلی آن‌ها منجر شود. نتایج این تحقیق می‌تواند به معلمان و طراحان آموزشی کمک کند تا از فناوری واقعیت مجازی به عنوان یک ابزار آموزشی مکمل یا جایگزین در برنامه‌های درسی استفاده کنند. این فناوری می‌تواند به ویژه در آموزش مفاهیم پیچیده و انتزاعی مفید باشد و به دانش‌آموزان کمک کند تا مفاهیم را به صورت عملی و تجربی درک کنند. همچنین، استفاده از واقعیت مجازی می‌تواند به بهبود روش‌های آموزشی و افزایش جذابیت کلاس‌های درس کمک کند، که این امر می‌تواند به کاهش نرخ ترک تحصیل و افزایش انگیزه دانش‌آموزان منجر شود.

این تحقیق دارای محدودیت‌هایی است که باید در تفسیر نتایج آن مد نظر قرار گیرد. یکی از محدودیت‌های اصلی، کمبود پژوهش‌های طولی در زمینه تأثیرات بلندمدت استفاده از واقعیت مجازی بر یادگیری است. همچنین، این تحقیق به بررسی چالش‌های فنی و اجرایی استفاده از این فناوری پرداخته است که این مسئله می‌تواند در اجرای عملی این نوع برنامه‌ها در محیط‌های آموزشی

واقعی تاثیرگذار باشد. به علاوه، تأثیرات استفاده از واقعیت مجازی بر یادگیری در گروه‌های سنی و فرهنگی مختلف نیز نیاز به بررسی بیشتری دارد که در این پژوهش به آن پرداخته نشده است.

منابع

- گلستانی، ف. (۱۳۹۷). استفاده از فناوری واقعیت مجازی در آموزش علوم پایه. فصلنامه نوآوری‌های آموزشی، ۲۵(۳)، ۴۵-۶۰.
- زارعی، م. (۱۳۹۹). چالش‌های آموزش مفاهیم پیچیده در سیستم‌های آموزشی. مجله آموزش عالی، ۲۰(۲)، ۹۵-۱۱۰.
- معینی، ع. (۱۳۹۸). تحلیل نقش فناوری‌های نوین در بهبود یادگیری مفاهیم پیچیده. نشریه پژوهش‌های آموزشی، ۲۳(۱)، ۷۵-۹۰.
- محمودی، ر. (۱۳۹۷). بررسی مفاهیم و کاربردهای واقعیت مجازی در آموزش. مجله علمی تکنولوژی‌های آموزشی، ۱۸(۴)، ۱۲۰-۱۳۵.
- هاشمی، ر. (۱۳۹۹). ارزیابی تأثیر واقعیت مجازی بر آموزش دانشجویان پزشکی. فصلنامه تکنولوژی‌های آموزشی، ۱۶(۱)، ۱۱۲-۱۲۶.

Anderson, P. (2019). Virtual Reality in Education: Opportunities and Challenges. *Educational Technology*, 59(2), 56-64.

Burdea, G., & Coiffet, P. (2020). *Virtual Reality Technology: Applications in Education*. John Wiley & Sons.

Chen, C., & Teo, T. (2021). Impact of Virtual Reality on Learning: A Meta-Analysis. *Journal of Educational Psychology*, 113(3), 367-384.

Johnson, L., & Levine, A. (2020). The Role of Virtual Reality in Enhancing Learning Outcomes: A Review of Empirical Research. *Journal of Computer-Assisted Learning*, 36(2), 233-245.

Lindgren, R., & Johnson-Glenberg, M. (2021). Emboldening Embodied Learning: Moving Beyond VR Hype in Education. *Journal of Educational Technology Research*, 69(3), 523-546.

Riva, G., Wiederhold, B. K., & Mantovani, F. (2020). Surpassing the Hype: Understanding the Impact of Virtual Reality on Psychological Outcomes. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 23(4), 287-294.

Singh, N., & Sharma, S. (2020). Virtual Reality in Education: A Comprehensive Review. *Educational Research Review*, 30, 100-121.

Analysis of the Impact of Virtual Reality-Based Educational Programs on Enhancing Learning of Complex Concepts

1. Alireza Mohammadi Nejad: Department of Educational Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran
2. Omid Nikbakht *: Department of Educational Management, University of Tehran, Tehran, Iran

Abstract

This article examines the impact of Virtual Reality (VR)-based educational programs on enhancing the learning of complex concepts. Given the challenges in teaching complex and abstract concepts, there is a growing need for innovative educational methods. Virtual Reality technology, by providing interactive and simulated environments, offers students the opportunity to experience and deeply understand these concepts. Using a descriptive analysis method, this study reviews and analyzes existing research in this field. The findings indicate that the use of VR can significantly improve the understanding of complex concepts and enhance memory retention. However, challenges such as high costs, the need for technical expertise, and technical issues still hinder the widespread implementation of this technology in educational settings. Finally, this article identifies existing research gaps and provides suggestions for future research.

Keywords: Virtual Reality, Complex Concepts Learning, Educational Programs, Descriptive Analysis, Innovative Education.