Journal of Research and Innovation in Elementary Education

ORIGINAL RESEARCH PAPER

Designing the Efficiency Model of Metaverse in Researcher Students' Education

F. Fathi Hafshejani

Corresponding author:Assistant Professor, Department of Educational Sciences, Farhangian University,P.O.Box 14665-889, Tehran, Iran.

ABSTRACT

Background and Objectives: As a newly emerged technology, metaverse is still an unknown research topic. This study thus aims to design the efficiency model of metaverse in researcher students' education. **Methods:** This applied research was conducted using a research synthesis method. The research population consists of documents retrieved by searching authentic Latin and Persian databases (Web of Science ،Scopus ،ACM ،Emerald ،Google Scholar ، IEEE ،ScienceDirect ،Springer ،Taylor and Francis ،Wiley Online Library ،ISC، Magiran، Noor Mags، Barakat Knowledge Network،Iranian Scientific Information Database، IranDoc)(all documents in the area of education published until June 13, 2024). Out of 100 resources, 27 were selected using a criterion sampling method. Theoretical saturation of components was reached in the 21st sample**.** In order to gather data, the library research method was used. The collected data were then analyzed using the thematic analysis method. Finally, the proposed model validation was done by sending a questionnaire to six experts, who were selected via a purposive sampling method, and the model was approved. **Findings:** To design a model incorporating six principal components, we focused on the following elements: the provision of an advanced learning environment, adaptation to the individual needs of learners, broad access to real, promotion of knowledge and a research oriented minset, optimization and measurement of the educational process and enhancing students motivation and active participation **Conclusion:** The results indicated that the metaverse can serve as a powerful tool for developing

Keywords:
. Efficiency design,
. Education,
. Learning environment,
. Metaverse,
. Research student.

.Corresponding author
fa.fathi@cfu.ac.ir

ISSN (Online): **DOI:** 10.48310/reek.2024.16689.1339

Received: 9 July 2024
Reviewed: 9 October 2024
Accepted: 26 October 2024
PP: 49-70

Citation (APA): Fathi Hafshejani , F. (2024).Designing the Efficiency Model of Metaverse in Researcher Students' Education. . *the journal of research and Innovation in elementary education, 6(12), 49-70*

https://doi.org/10.48310/reek.2024.16689.1339

طراحی الگوی کارایی متاورس در پرورش دانش‌آموزان پژوهنده

مقاله پژوهشی

فرشیده فتحی هفشجانی

گروه آموزش علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان، صندوق پستی ۸۸۹-۱۴۶۶۵، تهران، ایران.

چکیده

پیشینه و اهداف: متاورس یک فناوری نوظهور و یک موضوع تحقیقاتی ناشناخته در بخش پژوهش است؛ از این‌رو، هدف پژوهش حاضر طراحی الگوی کارکرد متاورس در پرورش دانش-آموزان پژوهنده است.**روش ها:** پژوهش بر اساس نوع هدف، کاربردی و رویکرد پژوهشی آن از نوع سنتزپژوهی است. جامعهٔ آماری این پژوهش، شامل اسناد و مدارک جستجوشده در پایگاه‌های معتبر لاتین و فارسی، وب آو ساینس، اسکوپوس، ای.سی. ام، امرالد، آی‌تریپل‌ئی، ساینس دایرکت، اشپرینگر، تیلور و فرانسیس، کتابخانه آنلاین وایلی و پایگاه‌های داخلی مانند پایگاه استنادی جهان اسلام، مگیران، نورمگز، سیویلیکا، سیستم شبکه دانش باراکات، گنج و ایرانداک است. از ۱۰۰ منبع دریافتی، با استفاده از نمونه‌گیری معیاری (تمامی اسناد تا ۱۳ ژوئن ۲۰۲۴)، ۲۷ نمونه انتخاب شد که در نهایت ۲۱ مورد به اشباع نظری مؤلفه‌ها منجر شد. برای گردآوری داده‌ها، از روش تحقیق کتابخانه‌ای و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، از تحلیل مضمون استفاده شد. در انتها، برای اعتبارسنجی مدل پیشنهادی، پرسشنامه‌ای به ۶ متخصص با نمونه‌گیری هدفمند ارسال شد که پس از بررسی، مدل مورد تأیید قرار گرفت.**یافته‌ها:** برای طراحی الگو ۶ مؤلفهٔ اصلی شامل: فراهم‌سازی محیط یادگیری پیشرفته ، انطباق با نیازهای فردی یادگیرندگان ، دسترسی گسترده به داده‌های واقعی ،انتخاب منابع آموزشی مؤثر، دسترسی آسان به منابع و فرصت‌های یادگیری، ارتقای دانش و نگرش پژوهشی ، بهینه‌سازی و سنجش فرایند آموزشی و تقویت انگیزه و مشارکت فعال دانش‌آموزان حاصل شد.**نتایج:** کارکردهای به‌دست‌آمده نشان داد که متاورس می‌تواند ابزاری قدرتمند برای توسعهٔ مهارت‌های پژوهشی دانش‌آموزان، از طریق ایجاد محیط‌های یادگیری نوآورانه باشد.

از دستگاه خود برای اسکن و خواندن مقاله به صورت آنلاین استفاده کنید

DOI:
10.48310/reek.2024.16689.1339

واژه‌های کلیدی:
.پرورش
. دانش‌آموز پژوهنده
.طراحی کارایی
. متاورس
.محیط یادگیری

۱. نویسنده مسئول
fa.fathi@cfu.ac.ir

تاریخ دریافت:۱۴۰۳/۰۴/۱۹
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۷/۱۸
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۸/۰۵
شماره صفحات: ۷۰-۴۹

مقدمه

یکی از هدف‌های تدریس و یادگیری، با توجه به تحولات شگفت‌انگیز قرن بیست و یکم، تربیت دانش‌آموزان فکور و پژوهنده است که بتوانند در جامعه، نقش‌های خود را به‌درستی ایفا کنند (رضاعلی، ۱۴۰۰)؛ مسئله‌ای که در سند برنامۀ درسی ملی هم مبنای تعیین اهداف در نظر گرفته شده است (سند برنامه درسی ملی، ۱۳۹۱)؛ چرا که دانش‌آموز پژوهنده، خود می‌تواند در خدمت یادگیری بوده و سبب ارتقای کیفیت آموزش و پیشرفت در جامعه باشد (رضاعلی، ۱۴۰۰)؛ بنابراین با توجه به اهمیت و ضرورت این موضوع لازم است، محیط و فضای مساعدی برای رشد و پرورش دانش‌آموزان پژوهشگر فراهم کنیم (فتحی هفشجانی و عارفی،۱۳۹۱) تا نحوه جست‌وجو یا پژوهش را بیاموزند و به پاسخ سؤالات خود دست یابند (کاظمی، ۱۴۰۲)؛ چرا که جهان امروز، جهان پرسشگری و طرح مسئله است؛ اما همان‌طور که می‌دانیم در شرایط کنونی، روح پژوهش‌محوری بر نظام آموزشی ما حاکم نیست و یکی از مشکلات جدی نظام آموزشـــی کشور ما، آموزش نتیجه‌محور یا مبتنی بر حافظه است که در آن، یادگیری مبتنی بر دیدن، شنیدن و حفظ‌کردن می‌باشد (صباغی، کیوان‌صالحی و مقدم‌زاده، ۱۴۰۱)؛ لذا لازم است روح پژوهش‌محوری بر تمام ابعاد نظام آموزشی کنونی حاکم شود تا دانش‌آموزان با روحیه پژوهشی و مهارت‌های پژوهندگی پرورش یابند. از سوی دیگر، جهت انطباق با عصر ارتباطات و اطلاعات، دانش‌آموزان نیازمند کسب مهارت‌های پژوهشی هستند (مختاری و همکاران،۱۳۹۳). در راستای اهمیت این مسئله، حسین‌پور و زین‌آبادی (۱۳۹۸) اشاره کرده‌اند که در اسناد تحولی، نه تنها یکی از زیرنظام‌ها به‌طور ویژه به پژوهش و ارزیابی اختصاص یافته است، بلکه تفکر، پرسشگری، خلاقیت و پژوهش، معلم پژوهنده و شاگرد پژوهنده در اسناد، ساری و جاری است و اصل خردورزی، اصل مسئولیت و اصل پویایی و ارزشیابی در این نظام آموزش و پرورش محقق می‌گردد و مدارس کشور باید با هدف تربیت نسل پژوهنده، متفکر و خلاق در این مسیر قدم بردارند (ملکی، داوری و زارعی،۱۳۹۷). حال باید با توجه به موارد مطرح‌شده، محیطی مساعد برای آموزش، همراه با روش‌هایی جهت تربیت دانش‌آموزان پرسشگر و پژوهشگر مهیا کنیم. یکی از این روش‌ها ایجاد محیطی پویا و خلاق با استفاده از ابزارهای فناوری جدید است (پیروی، کریم‌نژاد و شهبازی، ۱۴۰۲)؛ زیرا استفاده از فناوری‌های جدید در عرصه آموزش و پرورش، تغییرات مهمی در ماهیت یادگیری دانش‌آموزان به‌وجود می‌آورد و استفادۀ بهینه از ظرفیت این فناوری‌ها، به یادگیری دانش‌آموزان، وسعت و غنای خاصی می‌بخشد (افضل‌نیا، ۱۴۰۱) و زمینه را برای یک نظام آموزشی پیشرفته و به‌تبع آن، ملت پیشرفته فراهم می‌سازد (طهمورثی و همکاران، ۱۴۰۲). از سوی دیگر، فناوری‌ها به‌تدریج بخشی از برنامه‌های درسی مؤسسات آموزشی شده و این اقدام به‌منظور گسترش کیفیت آموزش، با هزینه‌های کمتر و از راه دور و نیز عرضۀ کیفیت برتر آموزشی با استفاده از اینترنت صورت‌می‌پذیرد (صبوری خسروشاهی، ۱۳۸۹).

آنچه در میان فناوری‌های نوین دیجیتالی در دهۀ جاری توجه بسیاری را به خود جلب کرده‌است، پروژه متاورس است (حسن‌زاده، ۱۴۰۱) که امروزه در بسیاری از رشته‌های مختلف از جمله آموزش و یادگیری به دلیل پتانسیل بالا، مورد توجه بسیاری از محققان قرار گرفته‌است (Alfaisal, Hashim & Azizan, 2022; Joshi & Pramod, 2023) و توسعۀ آن امکانات جدیدی را در حوزه آموزش و پرورش دنیا فراهم کرده‌است (Teng et al, 2022). اصطلاح متاورس را اولین بار نیل استفنسون در سال ۱۹۹۲ در رمان علمی- تخیلی «سقوط برف» معرفی کرد. این واژه از ترکیب «متا»: به معنای فراتر و «ورس» که از ریشۀ «یونیورس» یا جهان گرفته شده، تشکیل شده است (Mystakidis, 2022). در این رمان، متاورس همچون جهانی ساخته‌شده توسط رایانه، به موازات دنیای واقعی شناخته می‌شود. کاربران می‌توانند

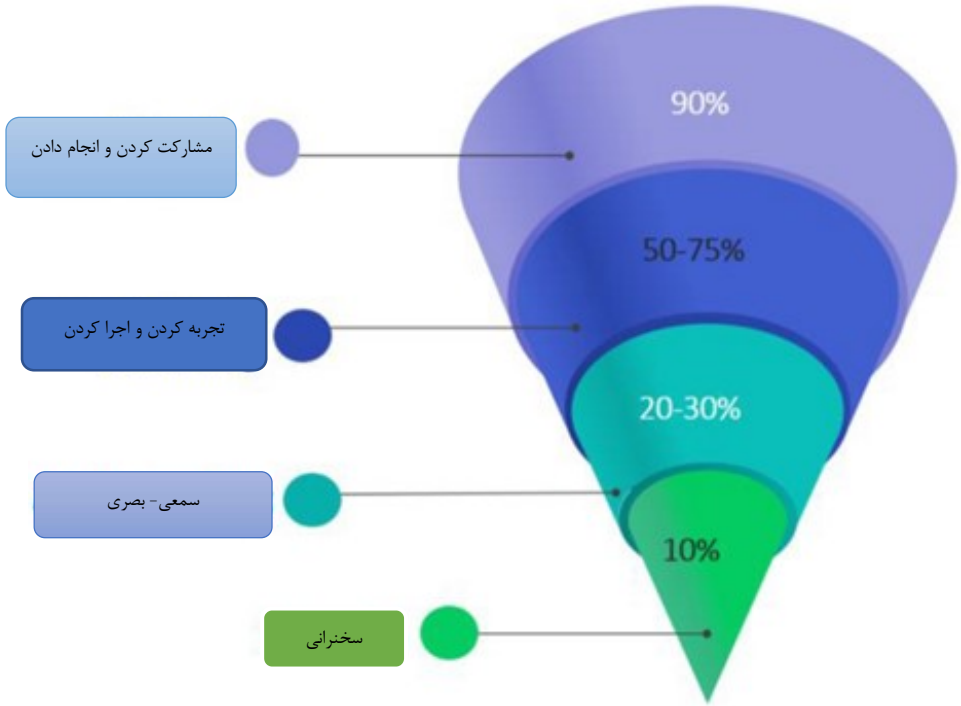
با گذاشتن عینکی مخصوص با نام کاله اکولوس[1] به‌عنوان آواتار[2] ،کاربر مجازی سه بُعدی، وارد شوند. آواتار، تصاویری است که کاربران در اینترنت و به‌خصوص در تالار گفتگو، برای خود به‌کار می‌برند. آواتارها در واقع «خود دیگری» از ما، در فضای مجازی هستند و عملکرد یا تصمیمات آواتار با عملکرد یا تصمیمات خود ما یکسان است (Sanchez-Lopez, Roig-Vila & Perez-Rodrigues, 2022) به نقل از (عباسی، زارعی زوارکی و نیلی احمدآبادی، ۱۴۰۳). از طریق آواتارهای دیجیتال، کاربران می‌توانند بدون توجه به مکان و زمان، با یکدیگر تعامل داشته باشند (Buragohain et al, 2023)؛ به عبارت دیگر، متاورس یک محیط دائمی چندکاربره است که واقعیت فیزیکی و دنیای دیجیتال را در هم می‌آمیزد. این محیط بر پایهٔ فناوری‌هایی همانند واقعیت مجازی و واقعیت افزوده ساخته شده که امکان تعاملات چندحسی با محیط‌های مجازی، اشیاء دیجیتال و افراد را فراهم می‌آورد (Mystakidis, 2022). متاورس به‌عنوان یک محیط سه‌بعدی مجازی دارای سه ویژگی اصلی است:

۱. مشترک‌بودن: متاورس به کاربران امکان تعاملات اجتماعی بدون مرز را می‌دهد و آن‌ها می‌توانند در فعالیت‌های متنوعی مانند بحث، همکاری در پروژه‌ها، بازی و حل مسائل شرکت کنند.
۲. پایداری: این سیستم با ثبت و دیجیتالی‌کردن جزییات زندگی کاربران، یک جهان مداوم و پیوسته را فراهم می‌کند که در آن کاربران می‌توانند به زندگی، کار و یادگیری بپردازند.
۳. غیرمتمرکز بودن: متاورس با استفاده از فناوری‌هایی مانند بلاک‌چین، امنیت اموال و اطلاعات کاربران را تضمین می‌کند.

با توجه به این ویژگی‌های منحصر به فرد، مربیان و پژوهشگران سعی کردند به ادغام متاورس در شیوه‌های آموزشی بپردازند (Chen, Zhang & Yu, 2023). از سوی دیگر آشکارشدن ظرفیت‌های متاورس موجب شد ضرورت و اهمیت پرداختن به متاورس، در آموزش، مد نظر قرار گیرد. در این دنیای مجازی، امکان طراحی مدارس و کلاس‌های درس باشکوه‌تر و زیباتر وجود دارد؛ به‌طوری‌که فضای یادگیری را برای دانش‌آموزان راحت‌تر و لذت‌بخش‌تر می‌کند. این رویکرد به معلمان و دانش‌آموزان این امکان را می‌دهد که از زمان خود به بهترین نحو استفاده کنند (Fitria, Anwar & Hidayah, 2022). همچنین، مربیان می‌توانند مسیرهای یادگیری سفارشی را، برای هر دانش‌آموز، براساس نیازها و سبک‌های یادگیری طراحی کنند (Han & Noh, 2021). در این محیط، تجهیزات تکنولوژیکی و دیجیتالی، فرآیند یادگیری را تسهیل و تقویت می‌کنند (Son, Lee & Han,2022) و پیشرفت‌های فناوری، توانایی مربیان را برای ارائهٔ تجربیات یادگیریِ جذاب‌تر و همه‌جانبه، به شدت افزایش می‌دهد (Onu, Pradhan & Mbohwa, 2024)؛ برای مثال، در درس تاریخ، معلمان می‌توانند دانش‌آموزان را به مکان‌های تاریخی مانند معبد بوروبودور یا معبد پرامبانان در اندونزی ببرند یا در درس جغرافیا، به مشاهده فوران‌های آتشفشانی دعوت کنند. همچنین در درس نجوم، دانش‌آموزان می‌توانند گردش سیارات را ببینند و در درس علوم، از حیوانات مجازی برای آموزش اعضای حیوانات استفاده کنند (Fitria, Anwar & Hidayah, 2022). با این توضیحات، می‌توان‌گفت که این روش‌های یادگیری به ایجاد تجربه‌های شبیه‌سازی واقعی در محیط‌های مجازی کمک می‌کند (Choi et al., 2018; Gokaser et al., 2023; George Reyes, 2020; Hanid, Mohamad Said & Yahaya, 2020) و دانش نظری و عملی را پیوند می‌دهد و آنها را به یافتن راه‌حل برای مسائل علاقه‌مند می‌سازد (Buragohain et al, 2023). علاوه بر این، تکرار سناریوهای یادگیری در این فناوری‌ها، توانایی دانش‌آموزان را برای جذب و درک اطلاعات جدید (Hamari et al., 2016)، تصمیم‌گیری‌ها، تفکر انتقادی، انعطاف‌پذیری شناختی و خلاقیت بهبود می‌بخشد (Vézina,

[1] . Oculus
[2] . Avatar

Bélanger &2019). متاورس همچنین می‌تواند از طریق محیط غوطه‌ور خود، شکاف بین دنیای مجازی و واقعی را پر کند (Arpaci et al., 2022)؛ در همین راستا پژوهش‌ها نشان داده‌اند که واقعیت مجازی، حس حضور و غوطه‌وری بالاتری نسبت به واقعیت ترکیبی ایجاد می‌کند که به تجربه یادگیری بهتری منجر می‌شود و سبب افزایش مشارکت با سطوح بالای تعامل، انگیزه و فداکاری در یادگیری می‌شود؛ به‌طوری‌که تحقیقات مارکس و توماس به‌خوبی این مسئله را تبیین کرده است که ۷۱.۵ درصد از افراد در هنگام استفاده از واقعیت مجازی و افزوده برای اولین بار، عملکرد یادگیری بهتری از خود نشان دادند (Marks & Thomas, 2022). از دلایل دیگر ضرورت توجه به متاورس، مزیت یادگیری تجربی گسترده است. بر اساس نظریه یادگیری تجربی دیویی (۱۹۳۸)، همه چیز در یک محیط اجتماعی اتفاق می‌افتد. دانش بر اساس تجربیات به‌صورت اجتماعی ساخته، اکتسابی و متجلی می‌شود. این دانش باید در تجربیات زندگی واقعی که زمینه‌ای برای اطلاعات فراهم می‌کند، مرتب شود؛ بنابراین، در یادگیری تجربی، نقش معلم به سازمان‌دهندهٔ محتوای یادگیری و تسهیل‌کنندهٔ تجربیات دانش‌آموزان تبدیل می‌شود. به همین ترتیب، دیل[1] (۱۹۶۹) تأکید کرد که یادگیرندگان، بسته به نحوه یادگیری خود، به‌طور متفاوتی به یاد می‌آورند. او مدل مخروطی یادگیری را ارائه کرد که نشان می‌دهد فرد، با توجه به حالت‌های مختلف یادگیری، پس از دو هفته، چه قدر به یاد می‌آورد که نتایج نشان داد یادگیرندگان زمانی که در توالی تجربه هدفمند (تکیه با انجام دادن)، تجربه نمادین «یادگیری از طریق انتزاعات» و تجربه نمادین «یادگیری از طریق مشاهده» قرار می‌گیرند، بهتر به یاد می‌آورند. این یافته بر اهمیت تجربهٔ اولیه، در برقراری ارتباط و یادگیری مؤثر، تأکید دارد. در مخروط مدل یادگیری متاورس پیشنهادی، مدل مخروط سنتی معکوس می‌شود و باعث می‌شود که پایه وسیع انجام و مشارکت مخروط به اولویت اول برای دانش‌آموزان نشان داده شده در شکل (۱) تبدیل شود؛ به عبارت دیگر، در قیف الگوی شکل‌یافته، یادگیری از طریق انجام‌دادن بر همهٔ اشکال دیگر یادگیری، غلبه دارد و به دانش‌آموزان امکان دسترسی به اطلاعات در هر زمینه‌ای را فراهم می‌سازد، به‌طوری‌که تجربه یادگیری عمیق و درک مطالب را برای دانش‌آموزان به‌راحتی مهیا می‌سازد (Hwang, Shin & Lee, 2023).



[1] . Dale

شکل۱. هسته مدل یادگیری متاورس(Hwang, Shin & Lee, 2023)

بنابراین، با توجه به موارد فوق‌الذکر در متاورس، دانش‌آموزان می‌توانند تجارب وسیع و فزاینده یادگیری همراه با تولیدات را به‌خوبی تجربه کنند، در حالی‌که رویکردهای تدریس سنتی، اغلب در جذب و الهام بخشیدن به دانش‌آموزان شکست‌خورده، و منجر به عدم مشارکت فراگیران و قابل توجه نبودن پیشرفت تحصیلی آنان شده است؛ اما امروزه با توسعهٔ فناوری مثل متاورس، فرصتی تازه و جذاب برای تغییر اساسی جهت درگیری دانش‌آموزان و ایجاد انگیزه برای یادگیری تجارب عمیق آنها فراهم شده است **(**Muthmainnah, 2023**)**. محیطی که می‌تواند برای اهداف گوناگونی مانند همکاری در پروژه‌ها، ارتباط و یادگیری (Tanjaya & Tjhin, 2023) بحث و تبادل نظر و دسترسی به منابع از سراسر جهان مورد استفاده قرار گیرد (Akour et al., 2022).

با وجود منافع کوتاه‌مدت و بلندمدت متاورس در آموزش و یادگیری و سیل اطلاعات در مورد کلمه متاورس، هنوز بسیاری از افراد دقیقاً نمی‌دانند متاورس چیست و برای چه کاری می‌توان از آن استفاده کرد (Sweeney, 2021) حتی برخی از والدین و مربیان در مورد استفاده از برنامه‌های کاربردی متاورس در آموزش تردید دارند (Kun, 2022). همچنین اغلب تحقیقات انجام‌شده در داخل و خارج از ایران، که بالغ بر ۲۰ مورد است و به برخی از آنها در این مطالعه اشاره شده، به ترتیب عوامل مؤثر بر پذیرش متاورس، چالش‌ها و فرصت‌ها، انگیزه یادگیری و بررسی محیط متاورس را **(**Meghaydah et al, 2024., Roy et al, 2023., Muthmainnah et al, 2023. Buragohain et al, 2023**)** مورد بررسی قرار داده‌اند. علاوه بر موارد فوق‌الذکر، چالش‌های دیگری که محقق را به طراحی این الگو ترغیب نمود، نیاز به بهبود روش‌های آموزشی برای پرورش دانش‌آموزان پژوهنده، در محیط‌های یادگیری نوین بازمی‌گردد. در روش‌های آموزشی سنتی، مشکلات متعددی از جمله فقدان محیط‌های آموزشی تعاملی و غنی، نیاز به بهبود روش‌های یادگیری فردی و انگیزشی (بورنگ و همکاران، ۱۴۰۰)، محدودیت دسترسی به منابع و داده‌های پژوهشی (بای دخت قلعه کبری، عظیمی موشقال، یعقوبی اصل، ۱۴۰۳)، چالش‌های ارزیابی در کلاس درس (بهادر و همکاران، ۱۴۰۱) و ... به محقق انگیزه داده‌اند تا با طراحی الگویی نوین که مبتنی بر فناوری متاورس است، به رفع این مشکلات بپردازد و یک محیط یادگیری کارآمد و انگیزشی برای دانش‌آموزان پژوهنده فراهم کند. لازم به ذکر است، این مطالعه تنها پژوهشی است که با سنتزپژوهی، یافته‌های تحقیقات کارکردهای متاورس را در حوزه پرورش پژوهنده، آن هم در قالب یک الگو مورد توجه قرار داده است. البته، کمبود پژوهش در این زمینه را می‌توان به نوپابودن این فناوری نسبت داد. از این رو، با توجه به اهمیت و ضرورت پرورش دانش‌آموزان پژوهنده که از جمله اهداف نظام آموزشی است، به نظر می‌رسد موضوع پژوهش دانش‌آموزی، کمتر مورد توجه قرار گرفته که بیانگر پایین‌بودن روحیه پژوهشی در کشور است (حسامی، قورچیان و محمدداودی، ۱۳۹۸). با توجه به کارکردی که متاورس در این زمینه می‌تواند داشته باشد، پژوهش حاضر برای پاسخ به این سؤالات صورت گرفت: در طراحی الگوی کارکردهای متاورس در پرورش دانش‌آموزان پژوهنده، چه مؤلفه‌هایی وجود دارد و روابط بین آنها به چه صورت می‌باشد؟

روش

این پژوهش کاربردی با رویکرد کیفی از نوع سنتز پژوهی انجام شده است. جامعه آماری شامل اسناد و مدارک مرتبط با متاورس در آموزش و پرورش، از جمله مقالات پژوهشی و مروری منتشر شده تا تاریخ ۱۳ ژوئن ۲۰۲۴ بود. مقالاتی که به بررسی عوامل مرتبط با متاورس و نقش آن در پژوهش‌محوری دانش‌آموزان پرداخته بودند، در نظر گرفته شدند.

مقالات غیرمرتبط، مقالات خاکستری، مقالات با دسترسی محدود، و مقالات کوتاه‌تر از سه صفحه حذف شدند تا اطمینان حاصل شود که نتایج بر اساس مطالعات با کیفیت بالا، مرتبط و قابل اعتماد است.

مطالعات با جستجو در پایگاه‌های داده داخلی و خارجی از جمله Web of Science ، Scopus، ACM، Emerald، Google Scholar، IEEE، ScienceDirect، Springer، Taylor and Francis، Wiley Online Library و پایگاه‌های داخلی مانند پایگاه استنادی جهان اسلام، مگیران، پایگاه اطلاعاتی نورمگز، مؤسسه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی سیویلیکا، سیستم شبکه دانش باراکات، پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) و پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) با استفاده از کلمات کلیدی مناسب مانند «آموزش»(Education) ، «یادگیری» (Learning)، «پژوهش و متاورس(Research and Metaverse) ، «نقش متاورس در پژوهشگری دانش‌آموزان» (Role of Metaverse in Student Research) و«دانش‌آموز پژوهنده» (Researcher Student) جمع‌آوری شدند. از میان ۱۰۰ مقاله اولیه، پس از حذف مقالات تکراری و غربالگری اولیه، تعداد ۲۷ مقاله برای ارزیابی صلاحیت نهایی انتخاب شدند. در این مرحله، نمونه‌گیری ادامه یافت تا اینکه در مقاله ۲۱، اشباع نظری حاصل شد؛ یعنی مقالات جدید اطلاعات تازه‌ای به یافته‌ها اضافه نمی‌کردند و تمام مضامین کلیدی تکرار شده بودند؛ به عبارت دیگر، هیچ مضمون جدیدی کشف نشد و همین امر نشان‌دهنده پایان فرآیند گردآوری داده‌ها بود. برای گردآوری داده‌ها از روش تحقیق کتابخانه‌ای و برای تحلیل داده‌ها از تحلیل مضمون استفاده شد.

برای اعتباریابی الگوی پیشنهادی، پرسشنامه‌ای با ۷ سؤال و طیف لیکرت ۵ درجه‌ای (خیلی زیاد، زیاد، متوسط، کم، خیلی کم) به ۶ متخصص در رشته‌های مختلف (برنامه‌ریزی درسی، تکنولوژی آموزشی، هوش مصنوعی، یادگیری الکترونیکی، روان‌شناسی تربیتی، علوم رایانه و فناوری اطلاعات) ارسال شد و پس از اصلاحات، تأیید شد. پایایی اسناد با بررسی همکاران متخصص در موضوع و پژوهش کیفی تأیید شد و میزان پایایی بالاتر از ۶۰ درصد گزارش گردید.

جدول ۱. محاسبه پایایی دو کدگذار (اسناد و مدارک(مقالات)

همکار	شماره مقاله	تعداد کل کدها	تعداد توافق‌ها	تعداد عدم توافق‌ها	پایایی بین دو کدگذار
همکار متخصص موضوعی	۲۶ مقاله	۲۵	۱۱	۳	**۸۸٪**
	۳ مقاله	۳۵	۱۴	۷	**۸۰٪**
	۱۷ مقاله	۳۰	۱۳	۴	**۸۷٪**
	کل	۸۰	۳۸	۱۴	**۸۴٪**
همکار متخصص پژوهش کیفی	۶ مقاله	۲۴	۱۰	۴	**۸۳٪**
	۲۰ مقاله	۳۴	۱۴	۶	**۸۲٪**
	۱۲ مقاله	۲۶	۱۱	۴	**۸۵٪**
	کل	۷۴	۳۵	۱۴	**۸۳٪**

یافته‌ها

پس از انتخاب نمونه‌ها و تحلیل دقیق پژوهش‌ها، زیرمؤلفه‌ها و مؤلفه‌های اصلی «کارایی متاورس در پرورش دانش‌آموزان پژوهنده» با کدگذاری استخراج شدند. کدها ابتدا به مفاهیم تبدیل و سپس مؤلفه‌ها شناسایی شدند. در نهایت، ۶ مؤلفه اصلی انتخاب شد و نتایج در جداول ۲ تا ۷ نمایش داده شده‌اند.

جدول۲.مفاهیم و مؤلفه‌های فرعی حاصل از استخراج مؤلفه‌ی اصلی(فراهم‌سازی محیط یادگیری پیشرفته)

مولفه اصلی	زیرمؤلفه	مفاهیم	منبع
فراهم‌سازی محیط یادگیری پیشرفته	شبیه‌سازی پیشرفته	اکتشاف جهانی با روش‌های فرازمانی	Sadegh Kouhestani & Nazari, 2023
		مدل‌سازی عمیق پدیده‌های طبیعی	Shen et al(2022),
		اتصال دنیای مجازی و واقعی	Gerup et al., 2020., Zhang et al, 2022
		تجربه سه‌بعدی مشابه واقعیت	Etminan et al, 2023., Slater& Sanchez-Vives, 2016
		انجام بازی‌های سه بعدی	Tashey et al, 2019
		شبیه‌سازی چندحسی	pour mohamad bagher esfahani, 2023
		درگیر نمودن سیستم حرکتی مغز	Jafari et al, 2022
		ارائه تورهای مجازی در سراسر جهان	Jafari et al,2022
		عینی‌سازی مفاهیم انتزاعی	Marini et al, 2022
		پویایی در دنیای واقعی و مجازی	Anastasiou et al, 2020., Simoens et al, 2018
		استفاده از آزمایشگاه مجازی	Key et al, 2021
		امکان مشاهده پدیده‌های نامرئی	Onu et al, 2024
	کمک به ایجاد محیط سازنده و حمایتی	حمایت از راه دور	Talan & Kalinkara, 2022
		حمایت همتایان	Sadegh KoUhestani & Nazari, 2023
		رفع نیازمندی‌های دانش‌آموزان	Pour mohamad bagher esfahani, 2023.,Mo & Mo, 2023
		افزایش انگیزه برای یادگیری بیشتر	Jeon & Jung, 2021., Marini et al, 2022
		ایجاد یک محیط امن و کنترل شده	Hermanto & Miftahuddin, 2021., Lee et al., 2022
		انجام آزمایش‌های ناایمن	Samadlouei & Qanbarpour, 2023
		بهبود کیفیت آموزش	Fitria et al, 2022
		ایجاد حس مثبت یادگیری	Koohang et al, 2023
		کاهش حواس‌پرتی دانش‌آموزان	Samadlouei & Qhanbarpour, 2023
		ایجاد محیط یادگیری مفرح	George & Reyes, 2020., Onu et al, 2024
		بهبود باور دانش‌آموزان به توانایی‌های خود	Hirsh-Pasek et al., 2022
		انعطاف‌پذیری زمانی	Fitria et al, 2022.,Alpala et al, 2022
		انعطاف‌پذیری مکانی	Alpala et al, 2022

	درک عاطفی عمیق موضوعات	Hadad Araghi, 2022
	حمایت از یادگیری تجربی	Jensen et al, 2020
ایجاد شیوه‌های متنوع یادگیری	یادگیری فعال	Talan & Kalinkara, 2022
	یادگیری مشارکتی	Talan & Kalinkara, 2022
	یادگیری بصری	Talan & Kalinkara, 2022
	اموزش هیبریدی	pour mohamad bagher esfahani, 2023
	تحقق یادگیری همزمان	Daz et al., 2020
	تحقق یادگیری موقعیتی	Hwang et al, 2023
	توسعه یادگیری ترکیبی	Sadegh Kouhestani & Nazari, 2023
	یادگیری ناخودآگاهانه	Fitria et al, 2022
	شخصی‌سازی یادگیری	Hwang et al, 2023
	کسب تجربه‌های عملی	Hwang et al, 2023

متاورس می‌تواند محیط‌های شبیه‌سازی‌شده‌ای برای دانش‌آموزان فراهم کند تا تجربیات علمی و پژوهشی را به‌صورت عملی تجربه کنند. این محیط‌ها شامل آزمایشگاه‌های مجازی، جنگل‌های دیجیتال برای تحقیقات زیست‌محیطی و محیط‌های مشابه هستند (Dede,Jucobson & Richards, 2021). طبق نتایج جدول شماره ۲، مؤلفه اصلی «فراهم‌سازی محیط یادگیری پیشرفته» یکی از کارایی‌های متاورس در پرورش پژوهشگران است که با سه زیرمؤلفه (شبیه‌سازی پیشرفته، کمک به ایجاد محیط سازنده و حمایتی و شیوه‌های متنوع یادگیری) و ۳۷ مفهوم شناسایی شد. بیشترین تعداد مفاهیم به زیرمؤلفه «کمک به ایجاد محیط سازنده و حمایتی» مربوط می‌شود.

جدول۳.مفاهیم و مؤلفه‌های فرعی حاصل از استخراج مؤلفهٔ اصلی(انطباق با نیازهای فردی یادگیرندگان)

مولفه اصلی	زیرمولفه	مفاهیم	منبع
انطباق با نیازهای فردی یادگیرندگان	همسویی با شیوه‌های یادگیری فردی	متناسب با نیازهای فردی	Kanemats et al, 2014
		آزاد بودن در یادگیری	Fitria et al, 2022
		توجه به سبک یادگیری فردی	Zahra et al, 2021
		بهبود سرعت یادگیری	Samadloi & Qhanbarpour, 2023
		شخصی‌سازی سطح یادگیری	Zahra et al, 2021
	حمایت از استقلال و خودآموزشی	کمک به تمرین مستقل	Dede et al, 2021
		کمک به مطالعه خودگام	Merchant et al, 2014
		کمک به مدیریت زمان	Johnson-Glenberg, 2018
		ایجاد محیط تخصصی یادگیری	Jensen et al, 2020

داده‌های جدول شماره ۳، یکی دیگر از کارکردهای متاورس به نام «انطباق با نیازهای فردی یادگیرندگان» را نشان می‌دهند. این کارایی شامل دو زیرمؤلفه است: «همسویی با شیوه‌های یادگیری فردی» و «حمایت از استقلال و خودآموزی» و شامل ۹ مفهوم می‌باشد.

جدول۴. مفاهیم و مؤلفه‌های فرعی حاصل از استخراج مؤلفهٔ اصلی(دسترسی گسترده به داده‌های واقعی)

مولفه اصلی	زیرمولفه	مفاهیم	منبع
دسترسی گسترده به داده‌های واقعی	انتخاب منابع آموزشی مؤثر	مناسب با اهداف آموزشی	Akour et al., 2022
		کیفیت بالای محتوایی	Hadad Araghi, 2022
		پاسخگو به تنوع نیازهای آموزشی از نظر منابع	Merchant et al, 2014
		معتبر بودن منابع	Akour et al., 2022
	دسترسی آسان به منابع و فرصت‌های یادگیری	دسترسی به منابع سراسر جهان	Akour et al., 2022
		دسترسی مکرر به منابع در آزمایشگاه مجازی	Mo & Mo, 2023
		رفع محدودیت‌های فیزیکی و جغرافیایی در آموزش	Mo & Mo, 2023
		کسب راحت دانش	Marini et al, 2022
		دسترسی به منابع یادگیری در هر زمان	Fitria et al, 2022., Teng et al, 2022
		اشتراک‌گذاری تجارب جدید	Roy et al, 2023
		کسب دانش در اسرع وقت	Fitria et al, 2022
		اشتراک آسان مطالب آموزشی	Samadloi & Qhanbarpour, 2023

دسترسی گسترده به داده‌های واقعی، یکی دیگر از کارکردهای متاورس است که در جدول شماره ۴ نشان داده شده است. این کارایی شامل دو زیرمؤلفه است: «انتخاب منابع آموزشی مؤثر» و «دسترسی آسان به منابع و فرصت‌های یادگیری»، و شامل ۱۲مفهوم می‌باشد. بیشترین تعداد مفاهیم (۸ مورد) به زیرمؤلفه «دسترسی آسان به منابع و فرصت‌های یادگیری» مربوط می‌شود. در متاورس، دانش‌آموزان می‌توانند به منابع و داده‌های واقعی مورد نیاز برای تحقیقاتشان، مانند کتابخانه‌های دیجیتال، دیتابیس‌های پژوهشی و ابزارهای تحلیلی پیشرفته، دسترسی پیدا کنند(Fowler, 2015).

جدول۵. مفاهیم و مؤلفه‌های فرعی حاصل از استخراج مؤلفهٔ اصلی(ارتقای دانش و نگرش پژوهشی)

مؤلفه اصلی	زیرمؤلفه	مفاهیم	منبع
ارتقای دانش و نگرش پژوهشی	اعتلای دانش فردی	تقویت عملکرد تحصیلی	Tarouco et al., 2013
		پشتکار در انجام فعالیت	Onu et al 2024
		غوطه‌ورسازی فراگیر در صحنه‌های مجازی	Hwang et al, 2023.,Nsiri, 1401
		کسب فعالانه دانش	pour mohamad bagher esfahani, 2023
		کسب تجربه محتوایی با دقت بیشتر	Hadad Aragi, 2022
		بهینه‌سازی مستمر یادگیری	pour mohamad bagher esfahani, 2023
		افزایش توانایی درک فضایی	Baabdullah et al, 2022
		استحکام دانش شناختی	Tsai , 2022
		رشد سواد اطلاعاتی	Tsai , 2022
		بهبود مداوم یادگیری	Shen et al, 2022., Abasi et al, 2023

	تقویت حافظه سپاری	Mo & Mo, 2023
	کمک به ثبت دانش	Hassaniravari & Arab, 2022
	امکان ویرایش محتوا	Sadegh Kouhestani & Nazari, 2023
	کشف مفاهیم پیچیده	Han & Noh, 2021
	یادگیری معنی‌دار	Dewantara et al. 2022
	کشف بارشناختی	Marini et al, 2022
اعتلای نگرش علمی	کمک به تفکر حل‌مساله	Tarouco et al., 2013
	کمک به تفکر انتقادی	Tarouco et al., 2013
	تولید دانش	Fitria et al, 2022
	رشد تخیل	Talan & Kalinkara, 2022
	حل مسائل به شکل مجازی	Almarzouqi et al, 2022
	پی‌گیری بلادرنگ موضوع تحقیقی	Pour mohamad bagher esfahani, 2023.,
	تحریک حس‌های چندگانه	Sadegh Kouhestani & Nazari, 2023
	توسعه خلاقیت	Marini et al, 2022
	بیدار نمودن حس کنجکاوی	Etminan et al, 2023.,

متاورس یک فناوری پیشرفته است که نقش مهمی در ارتقای دانش و مهارت‌های فردی دارد. بر اساس کدگذاری‌های انجام شده، طبق جدول شماره ۵، «ارتقای دانش و نگرش پژوهشی» با دو زیرمؤلفه «اعتلای دانش» و «اعتلای نگرش علمی» و مجموعاً ۲۵ مفهوم شناسایی شده است. از این تعداد، بیشترین مفاهیم (۱۶ مورد) به «اعتلای دانش فردی» مربوط می‌شود.

جدول۶ مفاهیم و مؤلفه‌های فرعی حاصل از استخراج مؤلفهٔ اصلی(بهینه‌سازی و سنجش فرایند آموزشی)

مؤلفه اصلی	زیرمؤلفه	مفاهیم	منبع
بهینه‌سازی و سنجش فرایند آموزشی	ارزشیابی عملکرد یادگیری	دریافت بازخورد فوری	Fowle, 2015
		دریافت بازخورد مستمر	Fowle, 2015
		روش‌های ارزیابی چند بعدی	Pour mohamad bagher esfahani, 2023
		حفظ و ثبت سوابق آموزشی	pour mohamad bagher esfahani, 2023
		تصحیح فوری و یادآوری خطاها	Samadlouei & Qhanbarpour, 2023
		دریافت بازخورد براساس سطح عملکرد	Zahra et al, 2021
	صرفه‌جویی در هزینه‌ها	کاهش زمان یادگیری	Kim et al, 2022
		عدم نیاز به برنامه‌های ثابت پر هزینه	Martin, 2021
		بهینه‌سازی هزینه منابع آموزشی	Brown, 2021
		کاهش هزینه‌های محتوای چاپی	Anderson, 2021
		کاهش هزینه‌های اسکان و جابه‌جایی	Lee & Han, 2022
		تسریع بخشی آزمایشات	Sadegh Kouhestani & Nazari, 2023
		کاهش نیاز به وسایل فیزیکی	Johnson –

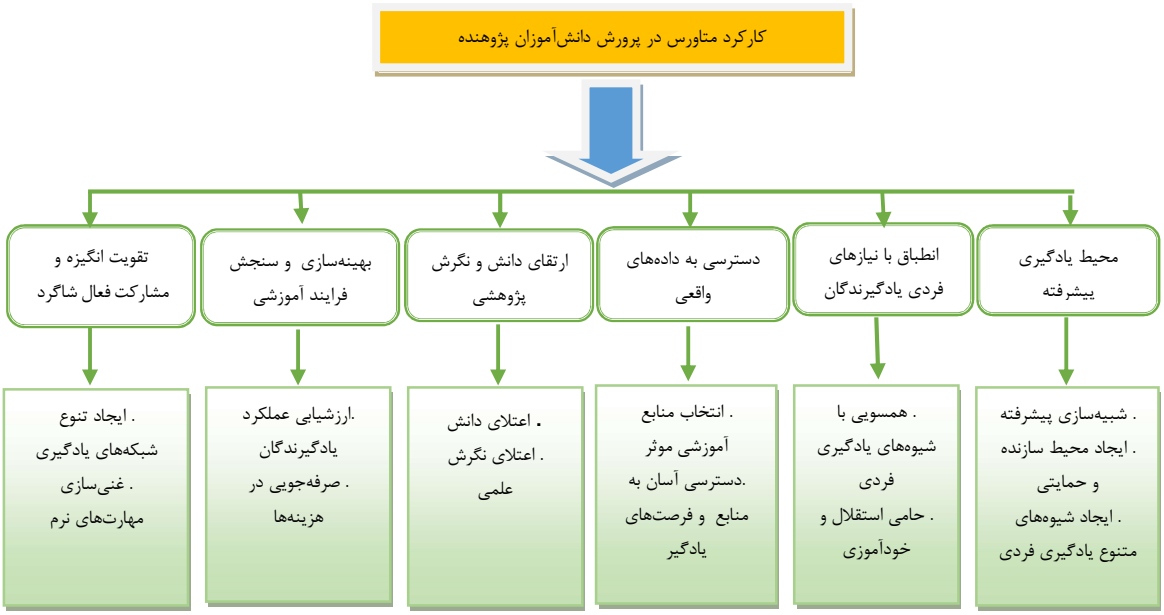
Glenberg,2018., Choi et al., 2018	
Smith, 2022	کاهش هزینه‌های اداری
Wang, 2022	کاهش برنامه‌های سنتی پرهزینه

کارایی دیگر متاورس «بهینه‌سازی و سنجش فرایندهای آموزشی» است که شامل دو زیرمؤلفه «ارزشیابی عملکرد یادگیری» و «صرفه‌جویی در هزینه‌ها» می‌شود و با ۱۵ مفهوم در جدول شماره ۶ ارائه شده است.

جدول۷ مفاهیم و مؤلفه‌های فرعی حاصل از استخراج مؤلفهٔ اصلی(تقویت انگیزه و مشارکت فعال دانش‌آموزان)

مولفه اصلی	زیرمولفه	مفاهیم	منبع
تقویت انگیزه و مشارکت فعال دانش آموزان		تعامل با چهره‌های برجسته علمی	Hadad Aragi, 2022
		ارائه طیف وسیعی از تعاملات حسی- حرکتی	pour mohamad bagher esfahani, 2023
	ایجاد تنوع شبکه‌های یادگیری	تعامل شاگرد با همکلاسی	Siyaev & Jo, 2021., Crespo et al, 2013., Hedrick et al, 2022
		تعامل مدرس با شاگردان	Siyaev & Jo, 2021., Crespo et al, 2013
		تعامل مدرس با عناصر آموزشی	Recker et al., 2021
		تعامل و همکاری فراجهانی	Etminan et al, 2023.,
		بحث و گفتگوی ایده‌ها	Akour et al., 2022
		تقویت سطوح بالای تعامل	Hwang et al, 2023., Allcoat et al, 2021
		ایجاد بستر چندزبانه	Pour mohamad bagher esfahani, 2023
		تقویت انجمن‌های اجتماعی	Suzuki et al., 2020
	غنی‌سازی مهارت‌های نرم	افزایش انگیزه ارتباط بین شاگرد با همکلاسی‌ها	Siyaev & Jo, 2021., Crespo et al, 2013., Hedrick et al, 2022
		اشتراک محیط آموزشی چند کاربر به طور هم‌زمان	Baabdullah et al, 2022
		شرکت در کنفرانس‌ها و سمپوزیوم‌ها	Pour mohamad bagher esfahani, 2023,
		فضاسازی برای ارتباطات جدید	Nasiri, 2022
		تسهیل نمودن تعامل	Lampropoulos et al, 2022., Almarzougi et al, 2022.,
		همکاری در پروژه‌ها	Akour et al., 2022

آخرین کارایی متاورس «تقویت انگیزه و مشارکت فعال دانش‌آموزان» است که شامل دو زیرمؤلفه «ایجاد تنوع شبکه‌های یادگیری» و «غنی‌سازی مهارت‌های نرم» می‌شود و با ۱۶ مفهوم شناسایی شده است. زیرمؤلفه «غنی‌سازی مهارت‌های نرم» با ۱۱ مفهوم، بیشترین تعداد را دارد. در نهایت، تحلیل‌های محتوا و مؤلفه‌های به‌دست‌آمده در قالب الگوی ارائه شده در شکل (۲) نمایش داده شده‌اند.



شکل ۲: الگوی کارکرد متاورس در پرورش دانش‌آموزان پژوهنده

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر به‌دنبال طراحی الگوی کارکردهای متاورس، به‌منظور پرورش دانش‌آموزان پژوهنده بوده است. نتایج ۶ مؤلفهٔ اصلی شامل: نخستین مؤلفه فراهم‌سازی محیط یادگیری پیشرفته است که می‌تواند به دانش‌آموزان کمک کند تا تجربه‌های یادگیری عمیق‌تری کسب کنند (با ۳ زیرمؤلفه شبیه‌سازی پیشرفته، کمک به ایجاد محیط سازنده و حمایتی، شیوه‌های یادگیری متنوع) جمعاً با ۳۷ مفهوم که بیشترین تعداد مفاهیم به زیرمؤلفه «کمک به ایجاد محیط سازنده و حمایتی» مربوط است؛ دومین مؤلفهٔ اصلی انطباق با نیازهای فردی یادگیرندگان می‌باشد که به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا به شیوه‌ای مؤثرتر و متناسب با نیازهای خود یاد بگیرند (با ۲ زیرمؤلفهٔ همسویی با شیوه‌های یادگیری فردی، و حامی استقلال و خودآموزی)، با ۹ مفهوم تقریباً به‌طور مساوی با ۵ و ۴ مورد در هر زیر مؤلفه همراه است؛ سومین مؤلفهٔ اصلی دسترسی گسترده به داده‌های واقعی با ۱۲ مفهوم (با ۲ زیرمؤلفهٔ انتخاب منابع آموزشی مؤثر، دسترسی آسان به منابع و فرصت‌های یادگیری) که بیشترین مفاهیم مربوط به زیرمؤلفهٔ «دسترسی آسان به منابع و فرصت‌های یادگیری» با ۸ مورد است. این مؤلفهٔ اصلی به دانش‌آموزان این امکان را می‌دهد که اطلاعات را از منابع متنوع جمع‌آوری و تحلیل کنند و در نتیجه نگرش پژوهشی خود را تقویت نمایند؛ چهارمین مؤلفهٔ اصلی، ارتقای دانش و نگرش پژوهشی (با ۲ زیرمؤلفهٔ اعتلای دانش و نگرش علمی) مجموعاً با ۲۵ مفهوم شناسایی شده است که از این تعداد، بیشترین مفاهیم (۱۶ مورد) به «اعتلای دانش فردی» مربوط می‌شود؛ افزایش دانش و نگرش مثبت نسبت به پژوهش، به دانش‌آموزان انگیزه می‌دهد تا در طرح‌های علمی و پژوهشی، مشارکت بیشتری داشته باشند. این تأثیر مثبت بر نگرش‌ها، به‌ویژه در دوران تحصیلات پایه، اهمیت دارد؛ زیرا می‌تواند شالوده‌ای برای یادگیری در سطوح بالاتر ایجاد کند و پنجمین مؤلفهٔ اصلی، بهینه‌سازی و سنجش فرایند آموزشی است. فرآیندهای آموزشی باید به‌طور مداوم ارزیابی و بهینه‌سازی شوند. ارزیابی عملکرد یادگیری و صرفه‌جویی در هزینه‌ها، نه‌تنها به بهبود کیفیت آموزش کمک می‌کند، بلکه به مؤسسات آموزشی نیز اجازه می‌دهد تا منابع را به‌صورت بهینه‌تری مدیریت کنند (با ۲ زیرمؤلفهٔ ارزیابی عملکرد یادگیری، صرفه‌جویی در هزینه) با ۱۵ مفهوم که زیرمؤلفهٔ «صرفه‌جویی در

هزینه» با ۹ مفهوم بیشترین مورد را به خود اختصاص داده است و آخرین مؤلفهٔ اصلی، تقویت انگیزه و مشارکت فعال دانش‌آموزان کلاً با ۱۹ مفهوم (با ۲ زیرمؤلفهٔ غنی‌سازی مهارت‌های نرم، ایجاد تنوع شبکه‌های یادگیری) همراه است که زیرمؤلفهٔ «غنی‌سازی مهارت‌های نرم» با ۱۱ مفهوم، بیشترین تعداد را به خود اختصاص داده است؛ این مؤلفه با تقویت انگیزه و مشارکت فعال در یادگیری، از طریق غنی‌سازی مهارت‌های نرم و تنوع در شبکه‌های یادگیری، به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا در فرآیند یادگیری، مشارکت بیشتری داشته باشند و مهارت‌های اجتماعی و ارتباطی خود را نیز توسعه دهند.

نتایج حاصله با یافته‌های پژوهش‌های (Johnson-Glenberg., 2018., Choi et al, 2018., Gokaser et al, 2023., George Reyes, 2020; Hanid et al., 2020., Marks & Thomas, 2022., Allcoat et al, 2021., Muthmainnal, 2023.,Tanjaya & Tjhin, 2023., Hwang et al, 2023.,Arpaci et al, 2022., Dede,Jucobson & Richards 2021., Hamari et al, 2016., Fitria et al, 2022., Akour et al, 2022., Vézina & Bélanger, 2019) از جهت تأثیر مثبت متاورس بر شبیه‌سازی تجارب واقعی، بهبود عملکرد یادگیری، افزایش سطح تعامل و ایجاد نگرش‌های مثبت یادگیری، جذاب نمودن تجارب، مشارکت در پروژه‌ها، بحث و گفتگو، دسترسی به منابع سراسر جهان، عمیق شدن تجارب یادگیری و درک مطالب و ایجاد محیط فعال یادگیری و تفکر انتقادی همسویی دارد که نشان می‌دهد، الگوی طراحی‌شده در این مطالعه (شکل شماره۲) در مقایسه با پژوهش‌های پیشین که جسته و گریخته به مزایای آن اشاره داشته‌اند، از رویکرد جامع‌تری بهره‌مند است و متاورس را، ابزاری قدرتمند برای تقویت مهارت‌های پژوهشی در دانش‌آموزان و یک همیار در تدریس برای معلمان معرفی می‌کند.

یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهند که متاورس، ابزاری مؤثر در بهبود نگرش و عملکرد علمی دانش‌آموزان است و آن‌ها را برای چالش‌های آینده آماده می‌سازد. این فناوری با ایجاد محیط‌های یادگیری نوآورانه و تعاملی، به دانش‌آموزان و معلمان این امکان را می‌دهد که به‌راحتی ایده‌ها و نتایج پژوهشی خود را با یکدیگر به اشتراک بگذارند (Johnson-Glenberg, 2018). همچنین، متاورس زمینه را برای کسب تجارب یادگیری جذاب‌تر و ماندگارتر فراهم می‌کند و شور و شوق فراگیران را برای انجام فعالیت‌های پژوهشی افزایش می‌دهد(Merchant, 2014) به‌علاوه، (Fowler, 2015)معتقد است که دانش‌آموزان می‌توانند از طریق متاورس، به منابع و داده‌های واقعی مورد نیاز برای تحقیقات خود، مانند کتابخانه‌های دیجیتال، دیتابیس‌های پژوهشی و ابزارهای تحلیلی پیشرفته دسترسی پیدا کنند. به‌طور کلی، با به‌کارگیری نتایج این مطالعه، می‌توان مشکلات متعددی را که در شیوه‌های تدریس سنتی وجود دارد، کاهش داد: از جمله فقدان محیط‌های آموزشی تعاملی و غنی، نیاز به بهبود روش‌های یادگیری فردی و انگیزشی (بورنگ و همکاران، ۱۴۰۰)، محدودیت دسترسی به منابع و داده‌های پژوهشی (بای‌دخت قلعه‌کبری، عظیمی موشقال، یعقوبی اصل، ۱۴۰۳) و چالش‌های ارزیابی در کلاس درس (بهادر و همکاران، ۱۴۰۱). این فناوری هوشمند می‌تواند به بهبود نتایج آموزشی و یادگیری دانش‌آموزان و معلمان کمک کند.

در پایان می‌توان‌گفت که نتایج عملی این پژوهش به ذی‌نفعان(ازجمله نظام آموزش‌وپرورش، آموزش عالی، سیاست‌گذاران، برنامه‌ریزان درسی و حتی دانش‌آموزان) کمک می‌کند تا تصمیم‌های آگاهانه‌تری بگیرند و راهبردهای مؤثرتری برای بهبود نظام آموزشی اتخاذ کنند. همچنین، این یافته‌ها می‌توانند در عملی‌کردن ظرفیت‌های متاورس برای تغییر تجارب آموزشی و یادگیری، مؤثر باشند و درک جامع‌تری از این فناوری به وجود آورند. این امر می‌تواند معلمان را نیز تشویق کند تا متاورس و سایر فناوری‌های پیشرفته را کشف کرده و ابعاد جدیدی به روش‌های آموزشی اضافه کنند.

در فرآیند دستیابی به این یافته‌ها، محدودیت‌هایی وجود داشت؛ از جمله کمبود منابع و مقالات در زمینه کاربرد متاورس در پرورش دانش‌آموزان پژوهشگر؛ بنابراین، تمام منابع باید با دقت بررسی می‌شدند تا مفاهیم لازم استخراج شوند. برای تحقیقات آینده، پیشنهاد می‌شود دامنهٔ مطالعات گسترش‌یابد و تأثیرات بلندمدت متاورس از جنبه‌های

مختلف بررسی شود. همچنین، استفاده از فناوری متاورس می‌تواند آموزش را از حالت سنتی کلاسی به فضای مجازی منتقل کند و تأثیر آن در جنبه‌های مختلف آموزش و یادگیری در سطوح مختلف بررسی گردد. به‌علاوه، طراحی الگوهای جدید برای کارکردهای متاورس در آموزش و عملی‌کردن آن‌ها نیازمند تحقیقات گسترده است که پژوهشگران می‌توانند در این زمینه مطالعه کنند تا آینده‌ای روشن برای آموزشگران و یادگیرندگان با استفاده از متاورس فراهم‌شود.

مشارکت نویسندگان

نویسنده تمامی مراحل را به تنهایی پیش برده است.

تشکر و قدردانی

سپاس و قدردانی از همراهی خانواده عزیزم که حامی همیشگی‌ام هستند.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است»

COPYRIGHTS

©2021 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.

منابع

افضل‌نیا، محمدرضا(۱۴۰۱). طراحی و آشنایی با مراکز مواد و منابع یادگیری، تهران: سمت.

بهادر، صدیقه ؛ حسینی، نجمه؛ ذاکری مؤدب، یاسمن؛ آسا، زهرا (۱۴۰۱). بررسی ارزشیابی سنتی و چالش‌های آن در کلاس درس، دومین کنفرانس بین‌المللی علوم‌تربیتی، روانشناسی، مشاوره، آموزش‌وپرورش.

بورنگ، فاطمه؛ محمدی، مژگان؛ ملحان، مریم؛ محمدی، زینب؛ بحرکانی، فریده؛ شیرعلی، زینب(۱۴۰۰). مروری بر توزیع عادلانه فرصت‌های آموزشی در نظام تعلیم‌وتربیت، اولین کنفرانس ملی مطالعات کاربردی در فرآیندهای تعلیم‌وتربیت، بندرعباس.

بای دخت قلعه کبری، نائمه؛ عظیمی موشقال، جمیله؛ یعقوبی اصل، اسما(۱۴۰۳). راهکارهای بهبود قانون پذیری دانش آموزان، اولین همایش بین المللی آموزش‌وپرورش با رویکرد مدارس هوشمند، معلمان خلاق و دانش-آموزان متفکر در افق، بوشهر.

پیروی، علی؛ کریم‌نژاد، محمد؛ شهبازی، حسین (۱۴۰۲). تربیت دانش‌آموزان پرسشگر و پژوهشگر توسط معلم در مدرسه، پنجمین کنفرانس ملی نوآوری و تحقیق در روانشناسی، حقوق و مدیریت، تهران.

جعفری، علیرضا؛ سلمانی تیله نوئی، حسن؛ اصغری، رحیم(۱۴۰۱). روش‌های نوین آموزش مبتنی بر فناوری متاورس، هفتمین کنفرانس ملی رویکردهای نوین در آموزش و پژوهش، مازندران- محمودآباد.

حسامی، کبری؛ قورچیان، نادرقلی؛ محمدداودی، امیرحسین (۱۳۹۸). تحلیلی بر ابعاد و مؤلفه‌های شخصیت‌پژوهشی دانش-آموزان ابتدایی استان بوشهر، فصلنامه تعلیم و تربیت، شماره ۱۴۲، ۱۰۹-۱۲۸.

حسن‌زاده، محمد (۱۴۰۱). متاورس و سرنوشت سامانه‌های اطلاعاتی، علوم و فنون مدیریت اطلاعات، ۸(۱)، ۷-۱۴.

حداد عراقی، سیمین (۱۳۹۱). کاربرد متاورس در آموزش (ویژگی‌ها، فرصت‌ها و چالش‌ها)، هفتمین همایش ملی رویکردهای نوین در آموزش و پژوهش، مازندران- محمودآباد.

حسین‌پور شهره، زین آبادی حسن رضا(۱۳۹۸). مدرسه پژوهش محور: تدوین و آزمون یک الگوی علی به روش ترکیبی اکتشافی، فصلنامه علمی- پژوهشی خانواده و پژوهش، ۱۶ (۱) :۲۷-۴۸.

دبیرخانه شورای عالی آموزش‌وپرورش(۱۳۹۱). سند برنامه‌ی درسی ملی جمهوری اسلامی ایران، تهران: شورای عالی آموزش‌وپرورش به همکاری سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی.

رضا علی، روح الله (۱۴۰۰). پژوهشگر تربیت کنیم، رشد معلم، دوره۴۰، شماره ۲، ۳۴-۳۵.

صباغی، فاطمه؛ صالحی، کیوان؛ مقدم‌زاده، علی (۱۴۰۱). ضرورت‌ها و پیامدهای پرورش روحیه پژوهندگی در کودکان: یک مرور نظامند، فصلنامه خانواده و پژوهش، ۱۹(۴)، ۸۱-۱۰۰.

صبوری خسرو شاهی، حبیب (۱۳۸۹). آموزش و پرورش در عصر جهانی‌شدن(چالش‌ها و راهبردهای مواجه با آن)، ۱(۱)، مطالعات راهبردی جهانی‌شدن، ۲۴-۶۲.

صمدلویی، هانیه؛ قنبرپور، معصومه(۱۴۰۲). کاربرد سیستم‌های متاورس در آموزش و نقش آن در ارتقاء تعاملات خانواده و مدرسه، فصلنامه علمی پژوهش‌های نوین در آموزش و پرورش، ۴(۳)، ۱۲۳-۱۱۳.

طهمورثی، آرش؛ رفیعی، فرناز؛ زارعی، مائده؛ افضلی، احسان(۱۴۰۲). بررسی استفاده از ابزارها و امکانات هوش مصنوعی در جهت ایجاد انگیزه یادگیری در دانش‌آموزان، ماهنامه پژوهش‌های معاصر در علوم و تحقیقات، ۵(۴۸)، ۱۱۸-۱۳۳.

عباسی، حامد؛ زارعی زوارکی، اسماعیل؛ نیلی احمدآبادی، محمدرضا (۱۴۰۳). بررسی کاربرد فناوری نوین متاورس در آموزش و یادگیری: یک مرور نظام‌مند، نشریه علمی فناوری آموزش، جلد۱۸، شماره۲، ۲۸۷-۳۱۰.

فتحی هفشجانی، فرشیده؛ عارفی، محبوبه (۱۳۹۱). پرورش نگرش علمی در دانش‌آموزان دوره ابتدایی، شیراز: انتشارات همارا.

کاظمی، نگار (۱۴۰۲). تأثیر تحقیق و پژوهش در یادگیری، هشتمین کنفرانس ملی رویکردهای نوین در آموزش‌وپرورش، مازنداران- محمود آباد.

مختاری، مصطفی؛ زارعی زوارکی، اسماعیل؛ مفیدی، فرخنده (۱۳۹۳). سنجش میزان بهره‌مندی از مهارتهای ارتباطی، تفکری و پژوهشگری در میان دانش‌آموزان پایه پنجم ابتدایی شهر تهران (سال تحصیلی ۹۱-۹۰)، اندیشه‌های نوین تربیتی، ۳(۱۰)، ۱۰۲-۷۹.

ملکی، رضوان؛ داوری، نرجس؛ زارعی، عصمت(۱۳۹۷). بررسی نقش و جایگاه مدارس پژوهنده (پژوهش‌محور) کشور در پرورش نسل متفکر و خلاق در جهت تحقق ساحت‌های شش‌گانه سند تحول بنیادین(شناسایی و ارزیابی راهکارهای آموزشی)، فصلنامه سبک زندگی اسلامی، ۳(۱)، ۹۱-۸۶.

References

Abbasi, H., Zaraii Zavaraki, E., Nili Ahmadabadi, M. (2024*)*. Investigating the use of new

Afazlnia, M .(2023). Designing and familiarity with the learning centers, materials, and resources. Tehran. SAMT Publications.

Akour, I. A., Al-Maroof, R. S., Alfaisal, R., & Salloum, S. A. (2022). A conceptual framework for determining metaverse adoption in higher institutions of gulf area: An empirical study using hybrid SEM-ANN approach. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100052. http://dx.doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100052

Alfaisal, R., Hashim, H., & Azizan, U. H. (2022). Metaverse system adoption in education: A systematic literature review. *Journal of Computers in Education*, 1–45. http://dx.doi.org/10.1080/23311886.2023.2252656

Allcoat, D., Hatchard, T., Azmat, F., Stansfield, K., Watson, D., von Mühlenen, A. (2021). Education in the digital age: learning experience in virtual and mixed realities, J. Educ. Computer. Res. 59, 795–816. http://dx.doi.org/10.1177/0735633120985120

Almarzouqi, A., Aburayya, A & Salloum, S.A. (2022). Prediction of User's Intention to Use Metaverse System in Medical Education: A Hybrid SEM-ML Learning Approach, *IEEE.* http://dx.doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3169285

Alpala LO, Quiroga-Parra DJ, Torres JC, Peluffo-Ordonez D.H. (2022). Smart Factory Using Virtual Reality and Online Multi-User: Towards a Metaverse for Experimental Frameworks. *Applied Sciences*, 12(12), 6258. http://dx.doi.org/10.3390/app12126258

Anastasiou, D., Avgeri, T., Iliodromitis, A., Pagounis, V., Tsakiri, M. (2020). *Models for an early education serious gaming application. 3D virtual*. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Vol. XLIV-4/W1-2020, 3rd BIM/GIS Integration Workshop and 15th 3D GeoInfo Conference*, 7–11* September. http://dx.doi.org/10.5194/isprs-archives-XLIV-4-W1-2020-3-2020

Arpaci, I., Karatas, K., Kusci, I & Al-Emran, M. (2022). Understanding the social sustainability of the Metaverse by integrating UTAUT2 and big five personality traits: a hybrid SEM-ANN approach, Technol. Soc. 71(1), 102-120. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-031-51716-7_7

Baabdullah, A. M., Alsulaimani, A. A., Allamnakhrah, A., Alalwan, A. A., Dwivedi ,Y. K., & Rana, N. P. (2022). Usage of augmented reality (AR) and development of e-learning outcomes: An empirical evaluation of students'-learning experience. *Computers & Education*, 177, 104-383. http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104383

Baedokht, G., Naeemeh, A., & Yaghoubiasl, E. (2024). Strategies for Improving Student Compliance with Laws. *The First International Conference on Education with the Approach of Smart Schools, Creative Teachers, and Thoughtful Students in the Horizon of 1404*. Bushehr. https://civilica.com/doc/2107472

Bahador, S., Hoseini, S. N., Zakeri Modab, Y., & Asa, Z. (2022). A Study of Traditional Assessment and Its Challenges in the Classroom. *The Second International Conference on Educational Sciences, Psychology, Counseling, and Education*. https://civilica.com/doc/1680986.

Buragohain,D., Chaudhary,S., PunpengG., Sharma,A.(2023). Analyzing the impact and prospects of metaverse in learning environments through Systematic and Case Study Research, *IEEE Access*, 11, 141261-141276. http://dx.doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3340734

Chen, W., Zhang, J., & Yu, Z. (2023). ‘‘A bibliometric analysis of the use of the metaverse in education over three decades,’’ Int. J. Inf. Commun. Technol. Educ., 19(1), 1–16. http://dx.doi.org/10.4018/IJICTE.322101

Choi, K., Yoon, Y.-J., Song, O.-Y & Choi, S.-M. (2018). Interactive and immersive learning using 360◦ virtual reality contents on mobile platforms, Mob. Inf. Syst. http://dx.doi.org/10.1155/2018/2306031

Crespo, R.G., Escobar, R.F., Aguilar, L.J.Velazco, S & Sanz, A.G.C. (2013). Use of ARIMA mathematical analysis to model the implementation of expert system courses by means of free software OpenSim and Sloodle platforms in virtual university campuses, *Expert Syst.* Appl. 40 ,7381–7390. http://dx.doi.org/10.1016/j.eswa.2013.06.054

Dale, E. (1969). *Audio-visual methods in teaching*. Holt, Rinehart & Winston, Dryden Press.

Daz, T. B., Karagölge, Z., & Ceyhun, İ. (2020). Üstün Yetenekli Öğrencilerin Kimya Dersine Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi: Erzurum Bilsem Örneği, *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 159–179. https://doi.org/10.33418/ataunikkefd.784362

Dede, C., Jacobson, J., & Richards, J. (2021). Virtual Reality and Education. In M. J. Bishop & J. Elen (Eds.), The Handbook of Research on Educational Communications and Technology Springer. 69-82. http://dx.doi.org/10.1007/978-981-10-5490-7_1

Deveci, M., Gokasar, I., Castillo, O & Daim, T. (2022). Evaluation of Metaverse integration of freight fluidity measurement alternatives using fuzzy Dombi EDAS model, Comput. Ind. Eng. 174, 108773. http://dx.doi.org/10.1016/j.cie.2022.108773

Dewantara, P. M., Rasna, I. W., & Putrayasa, I. B. (2022). Flexible Learning & Pendidikan

Karakter: Refleksi Pembelajaran Bahasa Indonesia di Masa Pandemi Covid-19. Global Aksara Pers.

Dewey, J. (1938). Experience and Education. New York: Macmillan.Education Conference (EDUCON), 774–781. https://doi.org/10.1109/EduCon.2013.6530195.

Etminan, N., Esfandiyari, M., Qobadi, J., Yaqoubikish, B. (2023). Impact of metaverse on learning quality in students. International Conference on Interdisciplinary Research in Education and Research. [In Persian]. https://civilica.com/doc/1733996.

Fathi Hafshejani, F. Arefi, M. (2012). Cultivating a Scientific Attitude in Elementary School Students, Shiraz: Hamara Publications.

Fitria, Y., Anwar, K., & Hidayah, N. (2022). Designing Virtual Learning Environments: Enhancing the Learning Experience for Students and Teachers. *Journal of Educational Technology & Online Learning*, 5(1), 45-60.

Fowler, C. (2015). The Role of Digital Libraries and Research Databases in Education: Accessing Resources in the Metaverse. *Library & Information Science Research*, 37(3), 150-158. http://dx.doi.org/10.18231/j.ijlsit.2019.001

George Reyes, C. E. (2020). Perception of high school students about using Metaverse in augmented reality learning experiences in mathematics. Pixel-Bit, Revista de Medios y Educacion. http://dx.doi.org/10.54517/met.v1i2.1777

Gerup, J., Soerensen, C. B., & Dieckmann, P. (2020). Augmented reality and mixed reality for healthcare education beyond surgery: An integrative review, *International Journal of Medical Education*., 11, 241-258. http://dx.doi.org/10.5116/ijme.5e01.eb1a

Gokasar, I., Pamucar, D., Deveci, M., Gupta, B. B., Martinez, L., & Castillo, O. (2023). Metaverse integration alternatives of connected autonomous vehicles with self-powered sensors using fuzzy decision making model. *Information Sciences*, 642, 119192. https://doi.org/10.1016/j.ins.2023.11919. https://doi.org/10.1016/j.ins.2023.119192

Hadad Araqi, S. (2022). Metaverse application in education (characteristics, opportunities, and challenges). *The 7th National Conference on New Approaches in Education and Research,* Mazandaran. Mahmoodabad. [In Persian].

Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2016). Does Gamification Work? A Literature Review of Empirical Studies on Gamification. *2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences*, 3025-3034. http://dx.doi.org/10.1109/HICSS.2014.377

Han, S., & Noh, Y. (2021). Analyzing higher education instructors' perception on Metaverse-based Education. *Journal of Digital Contents Society*, 20(11), 1793-1806. http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2021.22.11.1793

Hanid, M. F. A., Mohamad Said, M. N. H., & Yahaya, N. (2020). Learning strategies using augmented reality technology in education: Meta-analysis. *Universal Journal of Educational Research.* 8(5A):51-56. http://dx.doi.org/10.13189/ujer.2020.081908

Hasami, K. Ghourchian, N. Mohammad Davoudi, A. (2019). An analysis of the dimensions and components of research personality of elementary school students of Bushehr province, *Education Quarterly*, No. 142, 109-128.

Hassanzadeh, M. (2022). Metaverse and the Fate of Information Systems. *Sciences and Techniques of Information Management*, *8*(1), 7-14. [In Persian]. https://doi.org/10.22091/stim.2022.2139

Hedrick, E., Harper, M., Oliver, E., Hatch, D. (2022). Teaching & Learning in Virtual Reality: Metaverse Classroom Exploration, in: 2022 Intermountain Engineering, *Technology and Computing (IETC),* 1–5. DOI: 10.1109/IETC54973.2022.9796765.

Hermanto, B., & Miftahuddin, A. (2021). Tourism experience in Indonesia: A new approach using the rasch model scale. *Geo Journal of Tourism and Geosites*, 38(4), 1051–1056. http://dx.doi.org/10.30892/gtg.38409-743

Hirsh-Pasek, K, Zosh, J,. Hadani, H,. Golinkoff, R,. Donohue, C,& Wartella, E. (14 Feb 2022). A whole new world: Education meets the metaverse.

https://www.brookings.edu/research/a-whole-new-world-education-meets-the-metaverse/.

Hosseinpour, Shohreh and Zeinabadi, Hassan Reza. (2019). Research-oriented school: Development and testing of a causal model by combined eploratory method. Family and Research, 42, 48-27. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100052.

Hwang, Y., Shin, D., Lee, H. (2023). Students' perception on immersive learning through 2D and 3D metaverse platforms, *Education Tech Research Development*, 71(2), https://doi.org/10.1007/s11423-023-10238-9

Jafari, A. Salmani TilehNoei, H., Asqari, R (2022). Metaverse technology-based new education methods. The 7th National Conference on New Approaches in Education and Research. Mazandaran. Mahmoodabad. [In Persian]. https://civilica.com/doc/1619610.

Jeon, J., & Jung, S. K. (2021). Exploring the educational applicability of Metaverse-based platforms. The Korean Society for Information Education, 361–368. https://www.researchgate.net/publication/362732718.

Johnson-Glenberg, M. C. (2018). Immersive VR and education: Embodied design principles that include gesture and hand controls. Frontiers in Robotics and AI, 5, 81. https://doi.org/10.3389/frobt.2018.00081

Joshi,S., P.J. Pramod,P.J.(2023). A collaborative metaverse based A-La-Carte framework for Tertiary education (CO-MATE), *Heliyon*, 9(2), e13424. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13424

Kazemi, N. (2023). The impact of research on learning, The 8th National Conference on New Approaches in Education, Mazandaran- Mahmood Abad.

Kim, J. H., Lee, B. S., & Choi, S. J. (2022). A study on metaverse construction and use cases for nonface-to-face education, *Journal of the Convergence on Culture Technology*, 8(1), 483–497. http://dx.doi.org/10.17985/ijare.1153663

Koohang,A.,Nord,J.,Ooi,K.,Tan, G., Al-Emran,M., Aw,E.,Baabdullah, Buhalis,D.,Cham,T.,Dennis,C.,Dutot,V & Dwivedi, L.Y ., Hughes, E. Mogaji, N. Pandey, Phau, R. Raman, A. Sharma, M. Sigala, A. Ueno, L. Wong.(2023). Shaping the metaverse into reality: a holistic multidisciplinary understanding of opportunities, challenges, and avenues for future investigation, J. Comput. Inf. Syst. http://dx.doi.org/10.1111/ijcs.13015

Kun, Y. (2022). Breaking down the Barrier between Teachers and Students by Using Metaverse Technology in Education: Based on A Survey and Analysis of Shenzhen City, China, 13th International Conference on E-Education, E-Business, E-Management, and E-Learning, 4-44. http://dx.doi.org/10.1145/3514262.3514345

Lampropoulos, G., Keramopoulos, E., Diamantaras, & Evangelidis, G. (2022). ‘‘Augmented reality and gamification in education: A systematic literature review of research, applications, and empirical studies,’’ Appl. Sci., 12(13), 6809. https://doi.org/10.3390/app12136809

Lee, H., Woo, D., & Yu, S. (2022). Virtual Reality Metaverse System Supplementing Remote Education Methods: Based on Aircraft Maintenance Simulation. Applied Sciences (Switzerland). http://dx.doi.org/10.3390/app12052667

Lopez-Belmonte, ´ S. Pozo-S´ anchez, G., Lampropoulos, A.J. Moreno-Guerrero. (2022). Design & validation of a questionnaire for the evaluation of educational experiences in the metaverse in Spanish students (METAEDU), Heliyon 8, e11364. http://dx.doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e11364

Maleki, R., Davari, N., Zarei, E. (2019). Investigating the Role and Position of Researcher (ResearchOriented) Schools in the Country in Cultivating a Thoughtful And Creative Generation in Order to Achieve The Six Areas of the Document of Fundamental Change (Identification and Evaluation of Educational Strategies), *Journal of Islamic Life Style Centeredon Health,* 3(1): 86-9. [In Persian]. https://www.islamiilife.com/article_187894.html.

Marini, A., Nafisah, S., Sekaringtyas, T., Safitri, D., Lestari, I., Suntari, Y., & Iskandar, R.

(2022). Mobile Augmented Reality Learning Media with Metaverse to Improve Student Learning Outcomes in Science Class. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 19(07), 99-115. http://dx.doi.org/10.3991/ijim.v16i07.25727

Marks, A., & Thomas, B. (2022). The Impact of Virtual and Augmented Reality on Learning Performance: A Comprehensive Study. *Journal of Educational Technology*, 15(3), 234-250. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-031-50204-0_11

Meghaydah, A., Smith, R., & Johnson, T. (2024). Factors Influencing Metaverse Adoption: Challenges, Opportunities, and Learning Motivation. *Journal of Educational Research and Technology*, 12(1), 45-60. http://dx.doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e28602

Merchant, Z., Goetz, E. T., Cifuentes, L., Keeney-Kennicutt, W., & Davis, T. J. (2014). Effectiveness of virtual reality-based instruction on students' learning outcomes in K-12 and higher education: A meta-analysis. *Computers & Education,* 70, 29-40. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.07.033

Milhan, M., Ghaleb Akbar, F., Taghavi, V., & Ghaemi, K. (2023). Developing Effective Interaction Skills in Teachers and Students for Web-Based Learning. The First International Conference on New Horizons in Education in the Third Millennium, Bushehr. https://civilica.com/doc/2008070.

Mo, Juan, and Fan Mo. (2023). "A Study of Online Learning Context Optimization Strategies under the Metaverse Perspective". *Journal of Education, Society and Behavioural Science,* 36 (1), 30-42. https://doi.org/10.9734/jesbs/2023/v36i11201

Mokhtari, M., Zarei Zawaraki, I. & Mofidi, F. (2013). Assessing communication, thinking and research skills among the fifth grade students of Tehran city (academic year 2011-2012), *New Thoughts on Education*, 3(10), 79-102. https://doi.org/10.22051/jontoe.2015.377

Muthmainnah, Al Yakin,A., Ibna Seraj, P.M.(2023). Impact of Metaverse Technology on Student Engagement and Academic Performance: The Mediating Role of Learning Motivation. *International Journal of Computations, Information and Manufacturing (IJCIM),* 3(1), 10-18. https://doi.org/10.54489/ijcim.v3i1.234.

Mystakidis,S.(2022).Metavers, Encyclopedia,2, 486-497. https://doi.org/1003390/encyclopedia2010031.

Onu, P., Pradhan, A. & Mbohwa, C. (2024).Potential to use metaverse for future teaching and learning. Educ Inf Technol, 29, 8893–8924. https://doi.org/10.1007/s10639-023-12167-9. http://dx.doi.org/10.1007/s10639-023-12167-9

Peiravi, A. Karimnejad, M. & Shahbazi, H. (2023). Education of inquiring and researcher students by teachers in school, 5th National Conference on Innovation and Research in Psychology, Law and Management, Tehran. [Persian].

Recker, J., Lukyanenko, R., Jabbari, M., Samuel, B. M., & Castellanos, A. (2021). From Representation to Mediation: A New Agenda for Conceptual Modeling Research in a Digital World, *MIS Quarterly*, 45(1), 269-300. http://dx.doi.org/10.25300/MISQ/2021/16027

Reyes, C.E.G. (2020). Perception of high school students about using Metaverse in augmented reality learning experiences in mathematics, Pixel-Bit Media Educ. Mag. 58, 143–159. http://dx.doi.org/10.54517/met.v1i2.1777

Roy, R., Babakerkhell, M.D., Mukherjee, S., Pal, D.(2023). Development of a Framework for Metaverse in Education: A Systematic Literature Review Approach, IEEE Access, 11(99), 57717-57734. DOI: 10.1109/ACCESS.

Sabbaghi, F. Salehi, K. Moghadamzadeh, A. (2022). Requirements and Consequences of Fostering Research Spirit in Children: A Systematic Review, Family and Research Quarterly, 19(4), 81-100. [Persian]. http://dorl.net/dor/20.1001.1.26766728.1401.19.4.5.7

Sabouri Kh. Shahi, H. (2010). Education in the era of globalization (challenges and strategies to face it), Strategic Studies of Globalization, 1(1), 62-24.

Samadlouei, H. Qanbarpour, M. (2023). An overview on the use of metaverse systems in

education and its role in boosting the family-school interactions. *Quarterly Journal of New Research in Education*, 4(3), 113-123. [In Persian]. https://doi.org/10.22054/jti.2023.72479.1373

Samual, V & Alain, B. (2019). "Impacts of education and immigration on the size and skills of the future workforce", *Demographic Res*., vol. 41, pp. 331-366. http://dx.doi.org/10.4054/DemRes.2019.41.12

Sanchez-Lopez, J., Roig-Vila, R., & Perez-Rodrigues, M. (2022). Avatars as "Other Selves": The Impact of Avatar Behavior on User Decision-Making in Virtual Environments. *Computers in Human Behavior*, 128, 107089. http://dx.doi.org/10.1145/3402942.3403019

Shen,S.,Xu,K., Sotiriadis,M.,Wang,Y.(2022). Exploring the factors influencing the adoption and usage of Augmented Reality and Virtual Reality applications in tourism education within the context of COVID-19 pandemic, J. Hosp. Leis. Sport Tour. Educ. 30 (2022) 100373. http://dx.doi.org/10.1016/j.jhlste.2022.100373

Simoens, P., Dragone, M., & Saffiotti, A. (2018). The Internet of Robotic Things: A review of con-cept, added value and applications. *International Journal of Advanced Robotic Systems,* 15(1). http://dx.doi.org/10.1177/1729881418759424

Siyaev,A & Jo, G.S. (2021). *Towards aircraft maintenance metaverse using speech*, Sensors, 21(6), 2066. http://dx.doi.org/10.3390/s21062066

Slater, M. & Sanchez-Vives, M.V. (2016). Enhancing our lives with immersive virtual reality. Front Robot, AI, 3, 74. http://dx.doi.org/10.3389/frobt.2016.00074

Son, J., Lee, S., & Han, J. (2022). The effectiveness of collaborative learning in SW Education based on Metaverse platform. *Journal of the Korean Association of Information Education*. http://dx.doi.org/10.1007/s10639-023-12167-9

Sweeney, J. (2021). Understanding the Metaverse: Definitions, Applications, and Future Directions. *International Journal of Virtual and Augmented Reality*, 10(2), 15-29. http://dx.doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3321650

Tahmurthy,A., Zarei, M. Rafiei, F., Afzali, E. (2023). Investigating the Use of tools and Artificial Intelligence to create learning motivation in students, *Journal of Contemporary Studies in Science and Research*, 5 (48), 118-133. www.jocrisar.ir

Talan, T., Kalınkara, Y. (2022). Students' Opinions about the Educational Use of the Metaverse*, International Journal of Technology in Education and Science*, 6(2), 333-346. http://dx.doi.org/10.46328/ijtes.385

Tanjaya, H., Tjhin, V.U. (2023). Metaverse: New ways students will interact in future learning, *Journal of Theoretical and Applied Information Technology* 15th June 2023. Vol.101. No. 11, 4333-4345. www.jatit.org.

Tarouco, L., Gorziza, B., Correa, Y., Amaral, E. M. H., & Muller, T. (2013). Virtual laboratory for teaching Calculus: An immersive experience. In 2013 IEEE Global Engineering http://dx.doi.org/10.1109/EduCon.2013.6530195

Tashev, I. J. (2019). Capture, representation, and rendering of 3D Audio for virtual and augmented reality, *International Journal on Information Technologies & Security*, 11, 49-62.

Teng, Z., Cai, Y., Gao, Y., Zhang, X., Li, X. (2022). Factors affecting learners' adoption of an educational metaverse platform: an empirical study based on an extended UTAUT model, Mob. Inf. Syst., 1–15 http://dx.doi.org/10.1155/2022/5479215

Tsai, Y. C. (2022). The Value Chain of Education Metaverse. ArXiv preprint arXiv: 2211.05833, 14(8), 1-6. http://dx.doi.org/10.48550/arXiv.2211.05833

Uzuki, S., Kanematsu, H., Barry, D. M., Ogawa, N., Yajima, K., Nakahira, K. T., Shirai, T., Kawaguchi, M., Kobayashi, T., & Yoshitake, M. (2020). Virtual experiments in metaverse and their applications to Collaborative Projects: The framework and its significance. *Procedia Computer Science*, 176, 2125–2132. http://dx.doi.org/10.1016/j.procs.2020.09.249

Vézina, M., & Bélanger, J. (2019). Enhancing Decision-Making, Critical Thinking, Cognitive Flexibility, and Creativity through Innovative Learning Strategies. *International Journal of Educational Research*, 98, 101-112. http://dx.doi.org/10.1007/s10755-022-09595-9

Zahra, S., Silvianita, A., Pradana, M., & Utami, F. N. (2021). Analysis of factors Affecting work motivation of teachers at State Private Vocational school *08 Kab.* In Sleman. Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management. April 5 - 8, 2021. http://dx.doi.org/10.46254/SA02.20210837

Zhang X, Chen Y, Hu L and Wang Y (2022). The metaverse in education: Definition, framework, features, potential applications, challenges, and future research topics. Front. Psychol. 13:1016300. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1016300