

Application of Holoport Augmented Reality Technology in Education Based on Connectivism Theory

Hamed Abbasi * 

Mohammad Reza Nili
Ahmadabadi 

Esmail Zaraii Zavaraki 

Corresponding Author, Ph.D. of Educational Technology, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. E-mail: hamed.abbasi@atu.ac.ir

Associate Professor, Department of Educational Technology, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. E-mail: nili@atu.ac.ir

Professor, Department of Educational Technology, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. E-mail: zavaraki@atu.ac.ir

ABSTRACT

The current research was conducted with the aim of providing a suitable solution for using Holoport augmented reality technology in order to develop, facilitate and objectify the communication process in education based on the connectivism theory. The problem of the research was how to use augmented reality in the theory of connectivism, which was done by a systematic review method and using the PRISMA protocol. The content required for the systematic review included valid scientific articles and documents, and finally 24 articles were selected out of 37. The inclusion criteria of the article were the full relevance of the article title to the topic of Holoport and connectivism, the novelty of the article, conducting the research in the period between 2005-2023, the validity of the publication and the correct research method. Key words for searching in scientific databases included Holoport augmented reality, holoporting and connectivism theory. Search databases included SAGE journals, ERIC, Elsevier, Web of Science (WoS), IEEE, Science Direct, Scopus, Google Scholar, ISD, Noormags, Civilica, Irandoc and Magiran. The findings showed that in education based on connectivism theory, the use of augmented reality is possible through Holoport technology, and this increases the level of interaction, and creates situation-oriented education and virtual presence in real time and place. As a result, by using this technology, people physically feel each other next to each other and create a face-to-face interaction by creating a multi-person Holoport network. By overcoming the limitations of this technology, face-to-face virtual education will be formed.

Keywords: Augmented reality, Holoport technology, Connectivism theory in education, Systematic review method

Cite this Article: Abbasi, H., Nili Ahmadabadi, M., & Zaraii zavaraki, E. (2024). Application of Holoport Augmented Reality Technology in Education Based on Connectivism Theory. *Technology of Instruction and Learning*, 7(25), 9-29. <https://doi.org/10.22054/jti.2024.75945.1400>



© 2016 by Allameh Tabataba'i University Press

Publisher: Allameh Tabataba'i University Press

DOI: <https://doi.org/10.22054/jti.2024.75945.1400>

Introduction

One of the educational theories that is compatible with Internet-based technologies is that of connectivism. An example of technologies compatible with this theory is augmented reality technology. Augmented reality is a technology that adds virtual features to reality. One of the augmented reality applications produced, introduced and developed by Microsoft and used for the development of communication and human interactions is Holoport technology. Holoporting means that a virtual version of a person in one room is created in another room and at a distance in the form of a 3D image. Since the augmented reality programs in instructional design are carried out with the approach of Behaviorism, Cognitivism and Constructivism, they have a lot of applicability and are expanding, but the problem that exists is that if the education is implemented with a connectivism approach, how will the augmented reality work? If it will be used, which technology is compatible with this theory and can be used? How will new technologies such as Holoport's augmented reality be used when education is based on connectivism approach? In order to answer the problem and solve it and fill the existing gap, this research was conducted with the aim of providing a suitable solution for the use of Holoport augmented reality technology in order to develop, facilitate and objectify the communication process in education based on connectivism theory.

Research Question

How is augmented reality used in connectivism theory?

Literature Review

Chiday (2018) has tried to reduce the costs of this technology by making technical changes in the cameras in research entitled the development of a Holoporting system based on Kinect (intelligent motion and sound recognition device). Shufutinsky, Sibel, Murray-Hayden, Shufutinsky & Cox (2018) have addressed the technical aspects of the Holoport problem in research titled Holoport, a disruptive technology that can change the routine of conflict analysis. Shufutinsky (2019) in research titled Holoport, innovations that cause emergence and transformation in organizations and management consulting, has come to the conclusion that the use of this technology increases interaction and consulting in the management process. And finally,

Sanyal & Agrawal (2021) in a research titled Holoport Study: Using Network Errors to Improve Accuracy and Efficiency mention Holoport as the most revolutionary communication system for humans.

Methodology

The present research was conducted using a systematic review method. The protocol used in this study was Prism. The content required for the systematic review included articles, treatises and authoritative scientific documents. The keywords used in Holoport's augmented reality and communication theory in education were in Farsi and English. Research articles published in reliable domestic and foreign databases were reviewed. The external databases searched included SAGE journals, ERIC, Elsevier, Web of Science (WoS), IEEE, Science-Direct, Scopus, Google Scholar, as well as internal databases such as ISD, Noormags, Civilica, Irandoc, Magiran. In total, 24 articles were selected, reviewed and used.

Results

The obtained results indicate that in education based on the theory of connectivism, it is possible to use augmented reality through Holoport technology, and this increases the level of interaction, and creates situation-oriented education and virtual presence in real time and place. Holoport technology has gone a step further and the person physically feels his audience next to him. By creating a multiplayer Holoport network, a face-to-face community is created. The expansion of this technology in education based on the theory of connectivism will turn this theory into a theory with a wider scope and more practical in the era of communication, and on the other hand, it will be widely used in distance education programs. The concept of distance in real educational situations will be destroyed by Holoport's augmented reality and communication impossibilities will become possible. In terms of having facilities and using the theory of connectivism, universities can be a pioneer in this field and over time it can be extended to schools as well. Intuitively, it is better to prioritize practical lessons for the implementation of these trainings.

Conclusion

Due to the impact of Holoport technology in eliminating gaps and improving teaching and learning through the development of

communication, it is expected that this technology will be upgraded from a technical point of view and will have a wider application and will become one of the useful educational media in the future.

کاربرد تکنولوژی واقعیت افزوده هولوپورت در آموزش مبتنی بر نظریه ارتباط گرایی

حامد عباسی *

نویسنده مسئول، دکتری تکنولوژی آموزشی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران. رایانامه: hamed.abbasi@atu.ac.ir

محمد رضا نیلی احمدآبادی

دانشیار تکنولوژی آموزشی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران. رایانامه: nili@atu.ac.ir

اسماعیل زارعی زوارکی

استاد تکنولوژی آموزشی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران. رایانامه: zavaraki@atu.ac.ir

چکیده

پژوهش حاضر با هدف ارائه راهکار مناسب برای استفاده از فناوری واقعیت افزوده هولوپورت به منظور توسعه، تسهیل و عینیت یافتن فرآیند ارتباط در آموزش بر اساس نظریه ارتباط گرایی صورت گرفت. مسئله پژوهش نحوه کاربرد واقعیت افزوده در نظریه ارتباط گرایی بود که به روش مرور نظام مند و با استفاده از پروتکل پریزما انجام شد. محتوای مورد نیاز برای مرور نظام مند شامل مقالات و اسناد معتبر علمی بود که در نهایت از ۳۷ مورد ۲۴ مقاله انتخاب شد. معیارهای ورود مقاله ارتباط کامل عنوان مقاله با موضوع هولوپورت و ارتباط گرایی، جدید بودن مقاله، انجام پژوهش در بازه زمانی بین سال‌های ۲۰۲۲-۲۰۰۵، اعتبار نشریه و روش صحیح پژوهش بود. کلمات کلیدی جهت جستجو در پایگاه‌های علمی شامل واقعیت افزوده هولوپورت، هولوپورت کردن و نظریه ارتباط گرایی بود. پایگاه‌های جستجو شامل SAGE Journals, ERIC, Elsevier, Web of Science, IEEE, Scier, Direct, Scopus, Google Scholar, ISD, Noormags, Civilica, Irandoc, Magiran و ارتباط گرایی، به کارگیری واقعیت افزوده از طریق فناوری هولوپورت امکان پذیر شده و این امر موجب افزایش سطح تعامل، ایجاد آموزش موقعیت محور و حضور مجازی در زمان و مکان واقعی می گردد. در نتیجه با به کارگیری این تکنولوژی، افراد از نظر فیزیکی یکدیگر را در کنار هم حس می کنند و با ایجاد یک شبکه هولوپورتی چند نفره، تعامل چهره به چهره ایجاد می نمایند. با غلبه بر محدودیت‌های این فناوری، آموزش مجازی حضوری شکل خواهد گرفت.

کلیدواژه‌ها: واقعیت افزوده، تکنولوژی هولوپورت، نظریه ارتباط گرایی در آموزش، روش مرور

نظام مند

استناد به این مقاله: عباسی، حامد، نیلی احمدآبادی، و زارعی زوارکی، اسماعیل. (۱۴۰۳). کاربرد تکنولوژی واقعیت افزوده هولوپورت در آموزش مبتنی بر نظریه ارتباط گرایی. *فناوری‌های آموزشی در یادگیری*، ۲۵(۲)، ۲۹-۹.

<https://doi.org/10.22054/jti.2024.75945.1400>

© ۲۰۱۶ دانشگاه علامه طباطبائی

ناشر: دانشگاه علامه طباطبائی



مقدمه

یکی از نظریه‌های آموزشی که انطباق و همخوانی زیادی با فناوری‌های مبتنی بر اینترنت دارد، نظریه ارتباط‌گرایی^۱ است. نظریه ارتباط‌گرایی برای اولین بار در سال ۲۰۰۶ توسط زیمنس^۲ ارائه گردید. ارتباط‌گرایی نظریه نوینی است که درواقع مکمل نظریه‌های سنتی (رفتارگرایی، شناخت‌گرایی و سازنده‌گرایی) در عصر دیجیتال و اینترنت است. هرچند که برخی معتقدند نظریه‌های پیشین را به چالش کشیده است اما بر اساس استدلال زیمنس ارتباط‌گرایی، نظریه یادگیری برای عصر دیجیتال است. نظریه ارتباط‌گرایی می‌تواند به‌عنوان همکار جدید نظریه‌های یادگیری نه جایگزین آن‌ها، رهنمودها و کارکردهای زیادی در آموزش الکترونیکی به‌ویژه آموزش‌های تحت وب داشته باشد (اسکندری و همکاران، ۱۳۸۹). به دلیل کاربرد این نظریه در عصر فناوری اطلاعات و ارتباطات، یادگیری در نظریه ارتباط‌گرایی یادگیری تعامل محور است (Siemens, 2006)، چراکه این نظریه، نظریه‌ای برای آموزش و یادگیری در عصر ارتباطات است. در نظریه ارتباط‌گرایی، یادگیری عبارت است از فرآیند خلق گره‌ها و ارتباط‌های جدید، به عبارت دیگر یادگیری فرآیند شکل‌دهی و شکل‌گیری شبکه‌هاست؛ بنابراین در ارتباط‌گرایی دو عنصر اصلی وجود دارد که یکی گره و دیگری شبکه است. گره می‌تواند شامل کوچک‌ترین واحد اطلاعاتی درون مغز، یک مفهوم، یک انسان و یک رایانه باشد. از آنجایی که گره‌های مختلفی وجود دارد، شبکه‌های مختلفی نیز وجود خواهد داشت، مثل شبکه‌ای از گره‌های عصبی درون مغز، شبکه‌ای از اشخاص یک اجتماع و شبکه‌ای از کامپیوترهایی که به هم وصل شده‌اند (فردانش، ۱۳۹۲). فناوری اطلاعات و ارتباطات، اینترنت و کاربرد آن‌ها به سرعت جای خود را در عرصه آموزش عالی باز کرده است و بسیاری از طرفداران خوش‌بین این فناوری ابراز امیدواری کردند که قابلیت دسترسی به فناوری در عرصه آموزش، به‌طور خودکار فرآیند تدریس، یادگیری و نتایج یادگیری را متحول کرده است (Jochems et al., 2003)؛ ترجمه زمانی و عبدلهی، ۱۳۹۰). یکی از مواردی که تحت تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات قرار گرفته است، بخش محتوای آموزشی است. به‌منظور غنی‌سازی محتوای آموزشی، لازم است محتوا در قالب‌های چندرسانه‌ای متناسب با نیاز گروه‌ها جهت تعمیق یادگیری در اختیار آن‌ها

1. connectivism

2. Siemens

به صورت سهل الوصول قرار گیرد. از جمله این فناوری‌ها، فناوری واقعیت افزوده است. واقعیت افزوده به تدریج در حال کسب محبوبیت در اجتماعات آموزشی بوده و به عنوان یکی از تکنولوژی‌های آموزشی نوظهور مورد توجه قرار گرفته است. واقعیت افزوده به تکنولوژی گفته می‌شود که به واقعیت، امکانات و ویژگی‌های دیگری به صورت مجازی اضافه می‌کند. نتایج برخی تحقیقات در حیطه واقعیت افزوده حکایت از اثرگذاری این تکنولوژی نوظهور در ایجاد تعامل بیشتر و همچنین فعال‌سازی، رضایت و شناخت رسانه‌ها توسط یادگیرندگان دارد و نشان می‌دهد که این تکنولوژی نوظهور امکاناتی را با خود به همراه دارد که می‌تواند در یادگیری و در طراحی محیط‌های یادگیری به کار برده شود (Han, 2015). در تعریف دیگر واقعیت افزوده عبارت است از تماشای یک پدیده در دنیای واقعی که اطلاعات دیداری، شنیداری، ویدئویی و غیره به آن به صورت مجازی افزوده می‌شود (Sirakaya & Cakmak, 2018).

در راستای توسعه ارتباطات انسانی، شرکت مایکروسافت، با تولید فناوری‌های پیشرفته در تلاش است تا ارتباط برقرار کردن با کاربران از راه دور به ارتباطات چهره به چهره هم‌زمان تبدیل شود (Microsoft, 2016). ارتباط چهره به چهره مهم‌ترین نوع ارتباطی انسانی است. انسان‌ها کلمات، حالات چهره، حرکات، حالت‌ها و نگاه‌هایی را مبادله می‌کنند که درک متقابل را غنی می‌سازد (Cohen et al., 2017). یکی از برنامه‌های کاربردی واقعیت افزوده که توسط مایکروسافت تولید، معرفی و توسعه یافته و در جهت توسعه ارتباطات و تعاملات انسانی کاربرد دارد، فناوری هولوپورت^۱ است. هولوپورت کردن به این معنی است که نسخه مجازی از یک شخص در یک اتاق را در داخل اتاق دیگر و در فاصله دور به صورت تصویر سه بعدی ایجاد می‌کنند که می‌توان آن را با عینک هوشمند بی سیم یا همان هولولنز^۲ به صورت واقعیت افزوده دید (Microsoft, 2016). لازم به ذکر است هولوپورت شدن مختص انسان نیست و هر موجودی با این فناوری قابلیت هولوپورت شدن را دارد. به همین دلیل از هولوپورت به عنوان انقلابی ترین سیستم ارتباطی برای انسان یاد می‌شود (Sanyal & Agrawal, 2021). فناوری جدید هولوپورت می‌تواند به طور عملی ارتباطات انسانی را افزایش دهد. در واقع هولوپورت یک رابط کامل انسان-کامپیوتر-ماشین

1. Holoport

2. HoloLens (HL)

است که حضور از راه دور به وسیله واقعیت افزوده را ممکن می‌کند. در این فناوری اسکن‌های دیجیتالی و آواتارهای^۱ سه‌بعدی واقعی (حالت مجازی اشخاص) از سوژه‌ها ایجاد می‌شود و ارتباط بلادرنگ و تعاملی بین کاربران از راه دور را ممکن می‌سازد. هولوپورت می‌تواند تمام حواس پنج‌گانه را با اشیاء و عناصر محیط که از نظر ادراکی با موارد موجود در مکان دور اما یکسان هستند، ترکیب کند که با این کار فناوری مذکور دری را به روی اشکال جدید ارتباطات بین فردی بازمی‌نماید (Manolova et al., 2019).

ماهیت فنی هولوپورت کردن به این صورت است که جهت ایجاد یک تجربه متقاعدکننده و رفع تناقضات، دو اتاق یا مکان باید به یک روش و مثل هم طراحی شوند تا «همان اتاق بودن» به بیننده القا شود. در اتاق مبدأ مجموعه‌ای از دوربین‌های ضبط سه‌بعدی برای ثبت رویدادهای آن مکان در زمان واقعی، وجود دارد. بعد از ضبط تصاویر، هم‌زمان داده‌ها پردازش شده و برای ایجاد یک تصویر سه‌بعدی برای بیننده در اتاق دیگر مورد استفاده قرار می‌گیرند و افراد حاضر در اتاق مقصد با پوشیدن هولوئیتز قادر به دیدن تصویر سه‌بعدی فرد حاضر در مبدأ خواهند بود. چون اتاق‌ها به یک شیوه و عین هم تنظیم شده‌اند، نیازی به یک محیط مجازی نیست و افراد مورد بحث می‌توانند با یکدیگر در محیط و زمینه واقعی تعامل برقرار کنند (Sluis, 2017)؛ به عبارت دیگر محیط واقعی بوده و افراد به صورت مجازی به آن محیط افزوده می‌شوند. تفاوتی که در واقعیت افزوده معمولی با هولوپورت کردن وجود دارد این است که در واقعیت افزوده از یک سرور وب‌سایت یا نرم‌افزار، اشیاء مجازی به صورت غیر هم‌زمان به محیط واقعی اضافه می‌شود اما در هولوپورت منبع مشخصی در مکان دیگر به صورت هم‌زمان فرد را به شکل سه‌بعدی و پویا که قادر به مکالمه و تعامل است، به محیط واقعی دیگری اضافه می‌کند. این سیستم باید در زمان واقعی کار کند و تأخیر در آن نباید مانع از ارتباط شود یعنی تأخیر در هنگام برقراری ارتباط در زمان واقعی قابل توجیه نیست (Jakovljevic, 2017). در شکل ۱ نمونه هولوپورت نشان داده شده است.

شکل ۱. محیط و شخص واقعی به همراه اشخاص هولوپورت شده



تصویر کاربر با استفاده از دوربین‌هایی که در اطراف اتاق قرار می‌گیرند به صورت سه‌بعدی ذخیره می‌شود و پس از ترکیب تصاویر، عملیات فشرده‌سازی و انتقال برای شخصی که قادر خواهد بود او را مشاهده کند، صدای او را بشنود و یا با او تعامل داشته باشد صورت می‌گیرد، به نحوی که تصور می‌شود او در همان محل حضور دارد، امکان قدم زدن و نشستن در روبرو یا در کنار همدیگر در این تکنولوژی فراهم شده است. در رابطه با لمس فیزیکی، بازخورد لمسی از طریق تحریک الکتریکی عصبی عضلانی، در واقع شوک‌های الکتریکی موضعی خفیف، برای فریب حواس از طریق نقاط لمسی در لباس‌ها یا جلیقه‌های مخصوص صورت می‌گیرد و کاربران احساسی شبیه لمس یک فرد فیزیکی را تجربه خواهند کرد (Cohen et al, 2017).

یک اصطلاح دیگر مشابه هولوپورت، تله‌پورت^۱ یا دورنوردی است که در فیزیک کوانتوم مطرح می‌شود. در هولوپورت نوعی شبیه‌سازی صورت می‌گیرد و مثال واضح برای بیان تفاوت بین هولوپورت و تله‌پورت، بحث Copy، Cut و Paste است. هولوپورت مانند Copy و Paste است که فایل اصلی در سر جایش می‌ماند و شبیه آن تکثیر می‌شود اما تله‌پورت مانند Cut و Paste است که فایل منتقل می‌شود و در مکان اولیه دیگر وجود ندارد؛ یعنی انسان نخست در مبدأ از بین رفته و در مقصد خلق می‌شود. در تله‌پورت اتم‌های

1. Teleport

بدن در مبدأ تجزیه و منتقل می‌شود و مرگ در مبدأ صورت می‌گیرد. این فناوری در حد نظریه بوده و عملی شدن آن شاید چندین سال طول بکشد، اما هولوپورت عملیاتی شده است.

امروزه باید توجه را به اجتماعات جدید یادگیری و میزان تأثیر بالقوه یادگیری الکترونیکی از طریق فناوری‌های نوین معطوف ساخت؛ اما چالشی که با آن روبرو هستیم این است که چگونه ساختارهای آموزشی نوظهور را بشناسیم و محیط‌های یادگیری که سبب تسهیل در توسعه توانایی‌های شناختی سطح بالا و حفظ این توانایی‌ها در عصر دانش می‌شود را به وجود آوریم؟ از سوی دیگر عمده ارتباطات از راه دور از طریق صفحه‌نمایش بوده و در زمان و مکان واقعی به صورت سه‌بعدی اتفاق نمی‌افتد. یک محدودیت روشن برای فناوری‌های مورد استفاده، فقدان پویایی به دلیل طبیعت دوبعدی آن‌هاست. دوبعدی بودن ارتباط، یک محدودیت قابل توجه است زیرا کسانی که درگیر کسب‌وکار، تعلیم و تربیت و کارآموزی با استفاده از این فناوری راه دور هستند، احساسات واقعی خود و توجه به محیط اطراف را پنهان می‌دارند (Shufutinsky, 2019).

کاربرد فناوری در آموزش با رویکردهای مختلف، اندکی متفاوت خواهد بود. در برخی رویکردها مثل رفتارگرایی و شناخت‌گرایی این تفاوت کمتر اما در رویکردی مثل ارتباط‌گرایی بیشتر است. واقعیت افزوده بکار گرفته شده با رویکرد رفتارگرایی بیشتر حالت فرآیندی و روند محور دارد و محتوا باید به صورت گام‌به‌گام و برنامه‌ای شده ارائه گردد. همچنین در مباحث پیچیده و فنی، محتوا باید در گام‌های کوچک طراحی و ارائه شود تا هم بار شناختی ایجاد نکند و هم آموزش مؤثر باشد. بیشتر مواردی که رفتارگرایی آن‌ها را کشف کرده، به‌طور برجسته در مورد تجارب دیجیتال قابل استفاده هستند (Evans, 2017). در شناخت‌گرایی که ذهن را به عنوان یک پردازشگر اطلاعاتی می‌بیند و بر ساختارهای شناختی داخلی تمرکز می‌کند، برای واقعیت افزوده استفاده کمتر از متن، بخش بخش کردن مفاهیم و مطالب، استفاده از سطوح بالای حیطه شناختی با ادغام محتوای واقعی و مجازی توسط واقعیت افزوده، ایجاد انگیزه با به کارگیری آموخته‌ها در موقعیت‌های واقعی و استفاده از راهبردهای توجه توصیه می‌شود. از دیدگاه نظریه یادگیری سازنده گرایی، یادگیری یک تجربه در دنیای واقعی است (Cai et al., 2020). واقعیت افزوده با نظریه یادگیری موقعیتی و سازنده گرا مطابقت دارد، زیرا یادگیرنده را در یک زمینه فیزیکی و اجتماعی در دنیای

واقعی قرار می‌دهد و مطابق با مفاهیم یادگیری سازنده‌گرا، فراگیران می‌توانند فرآیند یادگیری خود را از طریق تعامل فعال با محیط‌های واقع‌بینانه و مجازی کنترل و نظارت کنند (Elfeky & Elbyaly, 2018). محتوای واقعیت افزوده برای هدایت تجربیات یادگیری در این محیط‌ها استفاده می‌شود و حتی یادگیرندگان قادر خواهند بود محیط یادگیری را خود طراحی نمایند. چراکه در محیط‌های یادگیری سازنده‌گرا آزادی عمل یادگیرنده بیشتر است (Wasko, 2013) و دانش در این محیط‌ها از طریق تعامل یادگیرندگان با اشیای واقعی و مجازی موجود در زمینه که توسط واقعیت افزوده ایجاد شده، ساخته می‌شود؛ بنابراین برنامه‌های واقعیت افزوده در طراحی آموزشی‌هایی که با رویکرد رفتارگرایی، شناخت‌گرایی و سازنده‌گرایی صورت می‌گیرد قابلیت کاربرد فراوان داشته و در حال گسترش است، اما مسئله‌ای که وجود دارد این است که اگر آموزش با رویکرد ارتباط‌گرایی به مرحله اجرا درآید، واقعیت افزوده چگونه بکار گرفته خواهد شد؟ کدام فناوری با این نظریه سازگار و قابلیت کاربرد دارد؟ فناوری‌های نوین مثل واقعیت افزوده هولوپورت در زمانی که آموزش مبتنی بر رویکرد ارتباط‌گرایی صورت می‌گیرد، چگونه بکار گرفته خواهد شد؟ لذا این مسئله‌ای است که پژوهش حاضر درصدد یافتن پاسخ و راه‌حل آن است.

ضرورت و سودمندی پاسخ به این مسئله این است که فناوری‌های واقعیت افزوده و واقعیت مجازی یک برنامه کاربردی امن برای آزمایش‌های خطرناک است، خلاقیت و تخیل را توسعه می‌دهد، از یادگیری معتبر پشتیبانی می‌کند، محیط یادگیری غنی‌شده فراهم می‌کند، یادگیری به‌وسیله انجام دادن را حمایت می‌کند، یادگیری یادگیرنده محور را تضمین می‌کند، برای افراد فرصت استفاده از سبک یادگیری خودشان را فراهم می‌کند. فرصت یادگیری موقعیتی را فراهم می‌کند تا از یادگیری سازنده‌گرایی پشتیبانی کند (Sirakaya & Cakmak, 2018). با استفاده از واقعیت افزوده تمرکز یادگیرندگان در یادگیری افزایش می‌یابد (Yuliono et al., 2018). فراگیران می‌توانند با یکدیگر تعامل داشته و همدیگر را در فضای داخلی اتاق‌های جداگانه مشاهده کنند. این سیستم با ترسیم نقشه حرکت فرد و ارسال آن‌ها به‌صورت تصاویر سه‌بعدی به فردی که از هولوگراف استفاده می‌کند، عمل کرده و بدین ترتیب دونفری که از این تکنولوژی استفاده می‌کنند می‌توانند با یکدیگر ارتباط برقرار کنند. هولوپورت کردن می‌تواند تجربه‌های احساسی و ارتباط همدلی را در همکاری‌های راه دور ایجاد و افزایش دهد. با استفاده از پردازش‌های کامپیوتری راه دور و با ترکیب

این ایده با واقعیت افزوده و واقعیت مجازی می‌توان آن را بهبود بخشید. به همین جهت و به علت افزایش پهنای باند، قدرت محاسبات، قابلیت‌ها فناوری مبتنی بر واقعیت افزوده روزبه‌روز تعامل انسان-کامپیوتر در حال گسترش است (Chiday, 2018).

برای پاسخ به مسئله و رفع مشکل و پر کردن خلأ موجود، این پژوهش با هدف ارائه راهکار مناسب برای استفاده از فناوری واقعیت افزوده هولوپورت به منظور توسعه، تسهیل و عینیت یافتن فرآیند ارتباط در آموزش مبتنی بر نظریه ارتباط‌گرایی صورت گرفت. در این مقاله استفاده از تکنولوژی هولوپورت به منظور افزایش سطح تعامل، محسوس‌تر کردن ارتباط، ایجاد یادگیری موقعیت محور، گسترش آموزش از راه دور و عملیاتی کردن کاربرد واقعیت افزوده در آموزش و یادگیری بر اساس نظریه ارتباط‌گرایی به عنوان یک راهکار اساسی و چشم‌انداز نوین بسترسازی کاربردهای تکنولوژی نوین هولوپورت ارائه می‌گردد. لذا پژوهش حاضر برای پاسخ به این سؤال صورت گرفت که واقعیت افزوده در نظریه ارتباط‌گرایی چگونه بکار گرفته می‌شود؟

پیشینه پژوهش

رضایی و همکاران (۱۳۹۰) در پژوهشی با عنوان نظریه یادگیری ارتباط‌گرایی و کاربرد آن در طراحی کتاب درسی دانشگاهی به این نتیجه رسیدند که ارتباط‌گرایی مجموعه مباحثی برای توصیف یادگیری در عصر دیجیتال فراهم کرده است که می‌تواند چراغ راه مدرسان و مربیان، مدیران و دست‌اندرکاران نظام‌های آموزشی باشد و پایه‌هایی را برای طراحی نظام‌های آموزشی جدید فراهم سازد. علی‌آبادی و خزائی (۱۳۹۵) در پژوهش خود با عنوان آموزش از راه دور در عصر دیجیتال (با محوریت ارتباط‌گرایی)، در بحث یافته‌های پژوهش اشاره می‌کنند که در نظریه ارتباط‌گرایی، یادگیری به مثابه شبکه‌سازی و ارتباط بین شبکه‌هاست. دانش در بین اشخاص و ابزارها توزیع شده است و محیطی مبتنی بر کنترل خود فرد ایجاد می‌شود. لذا محیط یادگیری و کلاس و به خصوص نقش استاد و شاگرد تغییر می‌یابد. بسیاری از قابلیت‌های شناختی به شبکه واگذار می‌گردد و آموزش با استفاده تکنولوژی‌های نوین انجام می‌پذیرد. حسینی (۱۳۹۵) در پژوهش خود با عنوان کاربرد واقعیت افزوده و فناوری هولوپورت در آموزش پزشکی، نتیجه می‌گیرد که با ورود تکنولوژی به این عرصه می‌توان سرعت و کیفیت یادگیری را افزایش داد و ویزیت بیمار از راه دور را امکان‌پذیر ساخت. هولوپورت یکی از سیستم‌های نوظهور است که به عنوان

سیستم واقعیت افزوده پتانسیل ورود به دنیای آموزش پزشکی را دارد و قابلیت استفاده بالایی در آموزش پزشکی خواهد داشت. رفیع‌زاده اخویان و همکاران (۱۳۹۵) در تحقیقی با عنوان تبیین هنر واقعیت افزوده و نسبت آن با جهان واقعی به این نتیجه دست یافتند که واقعیت تولیدشده توسط واقعیت افزوده با واقعیت جهان واقعی تفاوتی نداشته و مخاطب، نسبت به آن همچون پدیده‌های واقعی واکنش نشان می‌دهد. فرج‌الهی و همکاران (۱۳۹۶) در پژوهشی با عنوان طراحی الگوی کیفیت یادگیری بر مبنای نظریه ارتباط‌گرایی زیمنس در دانشگاه‌های مجری آموزش از راه دور با ارائه الگوی پنج‌ضلعی از عناصر ارتباط‌گرایی زیمنس نتیجه می‌گیرند که بالاترین رتبه مربوط به مؤلفه تشکیل زیست‌بوم‌های یادگیری است و تشکیل گره‌های یادگیری کمترین رتبه را کسب کرده است. لذا از دید این پژوهشگران تشکیل زیست‌بوم از اهمیت بیشتری در نظریه ارتباط‌گرایی دارد. رضایی و همکاران (۱۳۹۶) در پژوهشی تدوین الگوی طراحی آموزشی دوره‌های برخط آزاد انبوه مبتنی بر نظریه یادگیری ارتباط‌گرایی، الگویی را ارائه داد که لایه‌های اصلی این الگو عبارت بودند از چتر فلسفی و پداگوژیکی، جهت‌گیری، تحلیل، محتوا، شبکه‌سازی، انگیزش، نمایش، ارزشیابی و مدیریت که با اصول نظریه ارتباط‌گرایی پشتیبانی می‌شود.

Kuechler and Kunz (2006) در پژوهشی با عنوان هولوپورت دستگاهی برای ویدئو و کنفرانس داده هم‌زمان با نمایان کردن اطلاعات دقیق، به ابعاد فنی مسئله هولوپورت پرداخته‌اند. Martin Gutierrez and Meneses Fernandez (2014) در پژوهشی با عنوان محیط واقعیت افزوده در زمینه یادگیری، ارتباطات و حرفه‌ای در آموزش عالی به این نتیجه رسیدند که واقعیت افزوده می‌تواند به معنای تقویت، انگیزه دادن و تحریک درک معلمان از وقایع خاص باشد، به‌ویژه برای آن‌هایی که مفهوم سنتی یادگیری و آموزشی غیرممکن یا دشوار است. علاوه بر این، دانشجویان می‌توانند به‌صورت سریع با تعامل در محیط‌های تقویت‌شده یاد بگیرند. Saltan and Arslan (2017) در پژوهشی با عنوان استفاده از واقعیت افزوده در آموزش رسمی به این نتیجه رسیدند که استفاده از واقعیت افزوده بهبود عملکرد دانشگاهی، افزایش مشارکت، انگیزه و رضایت دانشجویان را از طریق محیط‌های آموزشی که با برنامه‌های کاربردی واقعیت افزوده غنی شده است، نشان می‌دهد. Jakovljje (2017) در پایان‌نامه خود با عنوان هولوپورت مدل‌های انسانی، به بحث پیرامون مباحث فنی هولوپورت پرداخته است. Chiday (2018) در تحقیقی با عنوان توسعه یک

سیستم هولوپورت کردن مبتنی بر کینکت^۱ (دستگاه هوشمند شناسایی حرکت و صدا) با ایجاد تغییرات فنی در دوربین‌ها سعی در کاهش هزینه‌های این تکنولوژی داشته است. Shufutinsky و همکاران (2018) در پژوهشی با عنوان هولوپورت، تکنولوژی آشوبگر که می‌تواند روال تحلیل و تجزیه و تحلیل تعارض را تغییر دهد، به ابعاد فنی مسئله هولوپورت پرداخته‌اند و با تغییر و تحول در ابزارها و تجهیزات، سعی در تقلیل وسعت فناوری، جایگزینی فناوری‌های ساده و آسان‌سازی عمل هولوپورت و کاهش هزینه‌ها را داشته‌اند. Du و همکاران (2019) در یک مطالعه که توسط اورتس-اسکولانو^۲ در مورد هولوپورت اجرا شده توسط شرکت مایکروسافت صورت گرفت، نتایج پژوهش حاکی از آن بود که حدود ۳۰ درصد از شرکت‌کنندگان متوجه نشدند که مدل بازسازی شده با شخص واقعی مقایسه شده است، یعنی فرد هولوپورت شده بسیار شبیه به واقعیت بود و تمایزی بین مجازی یا واقعی بودن برای سی درصد وجود نداشت. Shufutinsky (2019) در پژوهشی با عنوان هولوپورت، نوآوری‌هایی که موجب بروز و تحول در سازمان‌ها و مشاوره مدیریت می‌شود، به این نتیجه رسیده است که استفاده از این تکنولوژی موجب افزایش تعامل و مشاوره در فرآیند مدیریت می‌شود؛ و در نهایت Sanyal and Agrawal (2021) در پژوهشی با عنوان مطالعه هولوپورت: استفاده از خطاهای شبکه برای بهبود دقت و کارایی از هولوپورت به عنوان انقلابی‌ترین سیستم ارتباطی برای انسان یاد می‌کنند.

نوع مسئله این پژوهش‌ها خود گویای این نکته است که هولوپورت از نظر فناوری در آغاز راه است و بعد از تکمیل شدن و بلوغ کامل فنی، به صورت عملیاتی در حوزه آموزش بکار گرفته خواهد شد. در زمانی که آموزش با استفاده از واقعیت افزوده هولوپورت صورت گیرد، استاد با هولوپوت شدن در کلاس حاضر می‌شود و تدریس می‌کند، مکان‌ها، اشیاء، انسان‌ها، حیوانات، گیاهان همه در موقعیت آموزشی قابلیت هولوپورت شدن خواهد داشت. به عنوان مثال در آموزش پزشکی، مهندسی، خط تولید، بناها و مکان‌های تاریخی، گونه‌های مختلف جانوران، گروه‌های همسالان از نقاط مختلف جهان و سایر موارد می‌توان از آن استفاده کرد.

1. Kinect
2. Orts-Escolano

روش

پژوهش حاضر به روش مرور نظام‌مند^۱ صورت گرفت. مرور نظام‌مند روشی است که تلاش می‌کند کلیه مطالعات مربوط به یک موضوع مشخص را شناسایی، ارزیابی و تلفیق کند. مرور نظام‌مند اغلب جهت آزمایش فقط یک فرضیه یا یک سری فرضیه‌های مرتبط استفاده می‌شود (Petticrew & Roberts, 2008; Toofaninejad et al., 2017). پروتکل استفاده‌شده در این پژوهش پریزما^۲ بود که اهداف، روش، موارد جستجو، بانک اطلاعاتی، کلمات کلیدی، فرآیند غربالگری، معیارهای مورد استفاده، استخراج داده‌ها و نتایج را مشخص می‌کند. این پروتکل یک چک‌لیست با ۱۷ سؤال برای ارزیابی مقاله‌ها دارد (Shamseer et al., 2015). در وب‌سایت پریزما این چک‌لیست به ۲۷ سؤال افزایش یافته است (PRISMA, 2021). مراحل مرور سیستماتیک دربرگیرنده تعیین موضوع و اهداف، تعریف دقیق سؤال پژوهش، تعیین راهبرد جستجوی کلمات کلیدی، خارج نمودن مطالعات غیر مرتبط، ارزیابی کیفیت مقاله‌ها بر اساس معیارهای تعیین‌شده و خارج نمودن مطالعات با کیفیت پایین، مطالعه مقاله‌ها و پژوهش‌ها، تعیین چگونگی ارتباط پژوهش‌ها، تفسیر و ترکیب شباهت‌ها و تفاوت‌ها، ترکیب تفسیرها و مضامین مشترک و استخراج اطلاعات مورد نیاز و بیان نتایج گزارش است (Tondeur et al., 2011). محتوای مورد نیاز برای مرور نظام‌مند شامل مقالات، رساله‌ها و اسناد معتبر علمی بود که شامل ۲۴ مقاله می‌شد. کلمات کلیدی مورد استفاده واقعیت افزوده، هولوپورت و نظریه ارتباط‌گرایی در آموزش به دو صورت فارسی و انگلیسی بود. مقاله‌های پژوهشی منتشرشده در پایگاه‌های معتبر داخلی و خارجی مورد بررسی قرار گرفت. پایگاه‌های خارجی مورد جستجو شامل SAGE Journals، Google Scopus، Science-Direct، IEEE، Elsevier، Web of Science، ERIC، Scholar و همچنین پایگاه‌های اطلاعاتی داخلی مثل ISD، Noormags، Civilica، Irandoc، Magiran و پژوهشگاه علوم انسانی بود.

برای انجام جستجو در پایگاه‌های استنادی، کلمات کلیدی مرتبط با موضوع این پژوهش واقعیت افزوده، هولوپورت، هولوپورت کردن، نظریه ارتباط‌گرایی و معادل‌های انگلیسی آن‌ها یعنی Holoportation، Holoport augmented reality و Connectivism به صورت ترکیبی مورد جستجو قرار گرفت. برای جستجو در پایگاه‌ها، کلمات کلیدی به

1. Systematic review

2. PRISMA

کمک معادل انگلیسی عملگرهای «و» و «یا» یعنی «AND» و «OR» با هم ترکیب شدند که نمونه‌ای از ترکیب واژه‌ها به صورت زیر بود:

("Augmented reality" OR AR) AND ("Holoport" OR "Holoportation") AND "Connectivism"

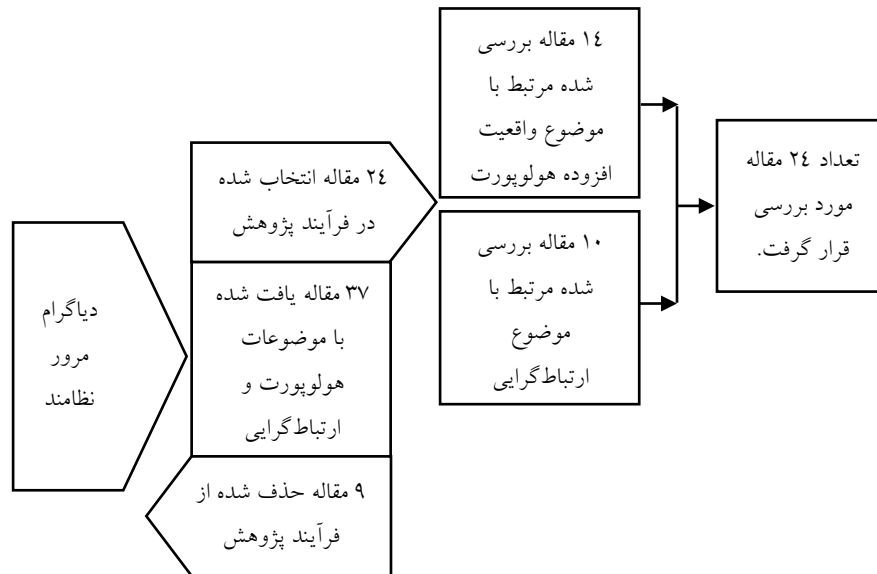
"Holoport augmented reality" AND "Connectivism"

"Holoportation" AND "Connectivism"

("Augmented reality" OR AR) AND "Connectivism"

جستجوی واژه‌ها در عنوان، چکیده و کلمات کلیدی مقاله‌ها صورت گرفت. با اعمال محدودیت‌ها در مجموع کل مقاله‌ها به ۳۷ مورد رسید که از این تعداد، ۲۴ مورد مقاله انتخاب، بررسی و مورد استفاده قرار گرفت. همچنین معیارهای ورود مقاله به چرخه پژوهش عبارت بودند از: ارتباط کامل عنوان مقاله با موضوع هولوپورت و ارتباط گرایبی، سال انتشار، جدید بودن، انتشار بین سال‌های ۲۰۲۲-۲۰۰۵، اعتبار نشریه و سایت نمایه شده، معتبر و کافی بودن رفرنس مقاله، میزان ارجاع‌های داده شده به مقاله و استفاده از روش‌های صحیح پژوهش. علت حذف برخی از مقاله‌ها از فرآیند پژوهش، به دلیل اعمال شرایط و محدودیت‌هایی از قبیل عدم ارتباط موضوع، پایین بودن رتبه پژوهشی و قدیمی بودن سال انتشار بود. دامنه محتوای مربوط به هولوپورت بیشتر مباحث فنی و کاربرد کلی را شامل می شد و مقاله‌ای که ارتباط مستقیم با کاربرد هولوپورت در آموزش را داشته باشد، بسیار اندک بود. مضمون و محتوای اصلی این مقالات به عملکرد تکنولوژی هولوپورت اشاره داشتند. مباحث مربوط به کاربرد واقعیت افزوده در آموزش، انگیزش، خلاقیت، یادگیری، غنی سازی، یادگیری مشارکتی، تعامل، طراحی آموزشی، ارزشیابی، بارشناختی، شبیه سازی، چندرسانه‌ای‌ها و موقعیت‌های یادگیری بود؛ اما دامنه مباحث ارتباط گرایبی به علت قدمت آن، گستره وسیع‌تری داشت و موضوعات متعدد در حوزه آموزش و یادگیری را شامل می شد. روند جستجو و انتخاب مقاله‌ها در شکل ۲ نشان داده شده است.

شکل ۲. روند جستجو و انتخاب سیستماتیک مقاله‌ها



یافته‌ها

بررسی مقاله‌ها شامل استخراج داده‌های مربوط به مشخصات پژوهشگر، سال انتشار مقاله، عنوان مقاله و نتایج به‌دست‌آمده از پژوهش می‌شد. در جدول ۱ نتایج به‌دست‌آمده از تجزیه و تحلیل مقاله‌ها ارائه شده است.

جدول ۱. تجزیه تحلیل مقاله‌های بررسی شده

پژوهشگران/سال	عنوان	نتایج
رضایی و همکاران ۱۳۹۰	نظریه یادگیری ارتباط‌گرایی و کاربرد آن در طراحی کتاب درسی دانشگاهی	ارتباط‌گرایی مجموعه مباحثی برای توصیف یادگیری در عصر دیجیتال فراهم کرده است.
علی‌آبادی و خزائی ۱۳۹۵	آموزش از راه دور در عصر دیجیتال (با محوریت ارتباط‌گرایی)	یادگیری به‌مثابه شبکه‌سازی و ارتباط بین شبکه‌هاست. دانش در بین اشخاص و ابزارها توزیع شده است و محیطی مبتنی بر کنترل خود فرد ایجاد می‌شود.

پژوهشگران/سال	عنوان	نتایج
حسینی ۱۳۹۵	کاربرد واقعیت افزوده و فناوری هولوپورت در آموزش پزشکی	با ورود تکنولوژی به این عرصه می‌توان سرعت و کیفیت یادگیری را افزایش داد و ویزیت بیمار از راه دور را امکان‌پذیر ساخت.
رفیع‌زاده اخویان و همکاران ۱۳۹۵	تبیین هنر واقعیت افزوده و نسبت آن با جهان واقعی	واقعیت تولیدشده توسط واقعیت افزوده با واقعیت جهان تفاوتی نداشته و مخاطب به آن مثل پدیده‌های واقعی واکنش می‌دهد.
فرج‌الهی و همکاران ۱۳۹۶	طراحی الگوی کیفیت یادگیری بر مبنای نظریه ارتباط‌گرایی Siemens در دانشگاه‌های مجری آموزش از راه دور	از دید پژوهشگران تشکیل زیست‌بوم از اهمیت بیشتری در نظریه ارتباط‌گرایی دارد.
رضایی و همکاران ۱۳۹۶	تدوین الگوی طراحی آموزشی دوره‌های برخط آزاد انبوه مبتنی بر نظریه یادگیری ارتباط‌گرایی	ارائه الگویی با لایه‌های چتر فلسفی و پداگوژیکی، جهت‌گیری، تحلیل، محتوا، شبکه‌سازی، انگیزش، نمایش، ارزشیابی
Kuechler, Kunz 2006	هولوپورت دستگاهی برای ویدئو و کنفرانس داده هم‌زمان با نمایان کردن اطلاعات دقیق	تسهیل ارتباطات هم‌زمان
Martin Gutierrez & Meneses Fernandez 2014	محیط واقعیت افزوده در زمینه یادگیری، ارتباطات و حرفه‌ای در آموزش عالی	واقعیت افزوده موجب تقویت، انگیزه دادن و تحریک درک آموزگاران از وقایع خاص می‌شود.
Saltan & Arslan 2017	استفاده از واقعیت افزوده در آموزش رسمی	واقعیت افزوده موجب بهبود عملکرد، افزایش مشارکت، انگیزه و رضایت دانشجویان می‌شود.
Jakovljevic 2017 Chiday 2018	هولوپورت مدل‌های انسانی توسعه سیستم هولوپورت کردن مبتنی بر کینکت	بهبود وضعیت فنی ایجاد تغییرات فنی در دوربین‌ها جهت کاهش هزینه‌های این تکنولوژی
Shufutinsky et al 2018	هولوپورت، تکنولوژی آشوبگر که می‌تواند روال تحلیل و تجزیه و تحلیل تعارض را تغییر دهد	بهبود وضعیت فنی در حوزه سیمای ظاهری، قابلیت‌ها و نگرانی‌ها، ارتباطات طبیعی، ضبط، پخش با تأیید برتری هولوپورت
Du et al 2019	مطالعه آرتس اسکولان در مورد اجرای هولوپورت	نتایج پژوهش حاکی از آن بود که حدود ۳۰ درصد از شرکت‌کنندگان متوجه نشدند که مدل بازسازی‌شده با شخص واقعی مقایسه شده است.

پژوهشگران/سال	عنوان	نتایج
Shufutinsky 2019	هولوپورت، نوآوری‌هایی که موجب بروز و تحول در سازمان‌ها و مشاوره مدیریت	افزایش تعامل و مشاوره در فرآیند مدیریت
Sanyal & Agrawal 2021	مطالعه هولوپورت: استفاده از خطاهای شبکه برای بهبود دقت و کارایی	ابزاری انقلابی در ارتباطات انسانی

در پاسخ به این سؤال که واقعیت افزوده در نظریه ارتباط‌گرایی چگونه بکار گرفته می‌شود؟ یافته‌ها نشان داد که بر اساس پژوهش‌های Sanyal and Agrawal (2021)، Shufutinsky (2019)، Du و همکاران (2019)، Shufutinsky و همکاران (2018)، Chiday (2018) و Jakovljevic (2017) فناوری هولوپورت یک تعامل انسانی فارغ از محدودیت مکان و زمان است که حضور از راه دور را ممکن می‌کند. بر اساس یافته‌ها جهت اجرا تجهیزات موردنیاز این تکنولوژی در حال حاضر، دوربین‌های فیلم‌برداری از ابعاد و جهت‌های مختلف، ابزارهای ترکیب تصویر، کامپیوترهای قوی پردازش و تبدیل داده‌های تصویری به دیجیتالی و بالعکس، شبکه با پهنای باند بالا و عینک هوشمند است. ارتباط صوتی نیز از طریق میکروفن و اسپیکر برقرار می‌شود. یکی از مزایای سیستم حضور از راه دور با استفاده از تکنولوژی واقعیت افزوده این است که کاربران قادر خواهند بود هم با افرادی که در اتاق حضور دارند و هم افرادی که به صورت دیجیتالی و با استفاده از این تکنولوژی در این مکالمه حاضر شده‌اند، به طور هم‌زمان تعامل چند سویه و چندجانبه داشته باشند. بر همین مبنا پویایی هولوپورت در سه بعدی بودن، کلامی بودن، قابلیت تعامل غیر کلامی داشتن، در زمان واقعی به صورت چهره به چهره بودن بدون در نظر گرفتن موقعیت جغرافیایی است (Shufutinsky, 2019). تکنولوژی هولوپورت به کاربران اجازه می‌دهد که با پوشیدن هدست نمایش، واقعیت مجازی یا واقعیت افزوده را ببینند، بشنوند و به صورت سه بعدی با شرکت کنندگان از راه دور تعامل برقرار کنند؛ مانند این است که در فضایی فیزیکی و واقعی یکسانی حضور داشته باشند. یادگیرندگان می‌توانند از نگاه صوتی و تصویری، ارتباط و تعامل برقرار کردن از راه دور، کم‌کم به ارتباطات چهره به چهره نزدیک شوند (Orts-Escalano et al., 2016).

رویکرد ارتباط‌گرایی بر دانش کجایی و کیستی تأکید دارد، در این رویکرد یادگیری فرآیند خلق گره‌ها و ارتباط‌های جدید است. مهم‌ترین ویژگی یادگیری مبتنی بر

ارتباط‌گرایی، آشوب‌وار و غیرخطی بودن، مداوم و مستمر بودن فرآیند یادگیری، آفرینش مشترک دانش توسط یادگیرندگان، پیچیدگی و چندوجهی بودن یادگیری، ایجاد گره‌های تخصصی متصل و تعلیق قطعیت همیشگی است (علی‌آبادی و خزائی، ۱۳۹۵). امروزه نقش تسهیلگری فناوری هولوپورت این است که کجایی را با حاضر کردن افراد به صورت تصاویر سه‌بعدی در نزد یادگیرنده و کیستی را محسوس و نزدیک کردن افراد به هم و تبدیل کیستی به آشنایی پاسخ می‌دهد. به این شکل که فرد ناآشنا و با مکان نامعلوم به صورت مجازی به محیط واقعی فرد یادگیرنده یا بالعکس به شکل واقعیت افزوده اضافه می‌شود. یافته‌های این پژوهش شیوه سازگاری تکنولوژی هولوپورت را با نظریه ارتباط‌گرایی نشان می‌دهد. عناصر یا شاخص‌های اصلی نظریه ارتباط‌گرایی عبارت‌اند از گره، ارتباط، شبکه و زیست‌بوم که عناصر فشار و عناصر برانگیزنده نیز بر آن افزوده می‌شود. کاربرد تکنولوژی واقعیت افزوده هولوپورت در آموزش بر مبنای عناصر نظریه ارتباط‌گرایی در ادامه مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد.

گره: شامل کوچک‌ترین واحد اطلاعاتی درون مغز، یک مفهوم یا اندیشه، یک انسان یا یک کامپیوتر است (فردانش، ۱۳۹۲). گره‌ها همچنین می‌توانند افراد، سازمان‌ها، کتابخانه‌ها، تارنماها، نشریه‌ها، پایگاه داده، محتوا، افراد و هر منبع اطلاعات دیگر باشد (زیمنس، ۱۳۹۲). هولوگرام افراد یا همان تصاویر سه‌بعدی فرد که هولوپورت شده است یا دانش و محتوای ایجاد شده توسط هر فرد به عنوان یک گره خواهد بود و مجموعه‌ای از این گره‌های انسانی و غیرانسانی در صورت وجود ارتباط و تعامل، شبکه‌ها را ایجاد خواهند کرد. همین ارتباط‌ها در واقع یادگیری در ارتباط‌گرایی هست. گره‌ها افراد واقعی یا هولوپورت شده تأثیرگذار مانند یک هاب^۱ عمل کرده و موجب اتصال افراد به همدیگر می‌شود لذا هولوپورتهی که نقش هاب را دارد نباید در طول زمان جریان داشتن شبکه تضعیف شود زیرا این گره مهم بوده و تضعیف شدن آن، تضعیف شبکه را موجب خواهد شد. سه نوع گره وجود دارد، گره‌های ایستا دارای ساختار باثبات دانش، گره‌های پویا که مدام بر اساس اطلاعات و داده‌های جدید تغییر می‌کنند و گره‌های خود روزآمد که با پیوند خوردن به منبع اطلاعاتی، همیشه به‌روز هستند. هولوپوت به لحاظ قدرت به‌روزرسانی اطلاعات توسط خود فرد هولوپورت شده، به عنوان یک گره خود روزآمد عمل می‌کند.

1. Hub

ارتباط (تعامل): به پیوندهای بین گره‌های یک شبکه ارتباط گفته می‌شود. همچنین ارتباط یعنی برقراری رابطه بین دو گره یا بیشتر به نحوی که رفتار یک گره بر گره‌های دیگر تأثیر بگذارد. ارتباط زمینه جریان اطلاعات را فراهم می‌کند. اگر فرصت مشارکت و تعامل برای افراد درون شبکه فراهم شود یادگیری اتفاق افتاده و دانش شکل می‌گیرد. هر چه تعداد گره‌های یک شبکه بیشتر بوده و افراد امکان تعامل بیشتری داشته باشند، دانش بهتر حاصل خواهد شد (رضایی و همکاران، ۱۳۹۶). سخت‌ترین بخش فنی در هولوپورت که نیاز به پهنای باند قوی هم دارد، همین بخش ارتباط است. ارتباط عامل ایجاد شبکه، دانش و یادگیری در ارتباط‌گرایی است. با به کارگیری واقعیت افزوده هولوپورت امکان ایجاد ارتباط به موقعیت واقعی بسیار نزدیک می‌شود. یکی از چالش‌های این فناوری ایجاد ارتباط لمسی در هولوپورت است. چراکه ارتباط صوتی، تصویری سه‌بعدی و حرکتی در کنار هم ممکن است ولی برای ارتباط لمسی نیاز به پیشرفت در تکنولوژی هست هرچند که امروزه از طریق نقاط لمسی در لباس‌ها و جلیقه‌های مخصوص کاربران احساسی شبیه لمس فیزیکی را تجربه می‌کنند.

شبکه: شبکه شامل مجموعه‌ای از گره‌های عصبی درون مغز، شبکه‌ای از افراد جامعه و شبکه‌ای از کامپیوترهای متصل به هم است. مجموعه‌ای از گره‌های مرتبط با هم یک شبکه را می‌سازد. در نظریه ارتباط‌گرایی، دانش در میان شبکه‌ای از افراد و اشیاء توزیع شده است و یادگیری شبکه‌ای فرآیند مرتبط کردن، رشد دادن و هدایت کردن این شبکه‌ها است (فرج‌الهی، ۱۳۹۶). دانش در شبکه‌ها مستقر است و شکل‌گیری این شبکه‌ها همان یادگیری خواهد بود. شبکه‌ها چون از گره‌ها تشکیل شده است، تنوع شبکه منوط به تنوع گره‌ها خواهد بود. هولوپورت شدن افراد متعدد که درواقع همان اساتید یا دانشجویان هستند، یک شبکه هولوپورتی را تشکیل خواهند داد. هرچقدر پهنای باند بالایی وجود داشته باشد، پهنه شبکه بزرگ‌تر خواهد شد. شاید بتوان پیش‌بینی کرد دانشجویان یک رشته تخصصی در کشور بتوانند یک شبکه هولوپورتی بسازند و به این ترتیب یک همایش هولوپورتی از دانشجویان یک کشور برگزار شود. در شبکه‌های گسترده هولوپورت نیاز به یک زبان مشترک جهت ارتباط و تعامل است. اگر تعداد افراد هولوپورت شده در مکان‌های مختلف صورت گیرد، دامنه شبکه‌ها را افزایش می‌دهد. گسترش شبکه‌های هولوپورتی نیازمند بستر فناوری گسترده

و قوی هست. هولوپورت محتوا در رشته‌های عملی، تاریخی، حرفه‌ای و فنی مانند پزشکی، جغرافیایی و یا ابزارهای مکانیکی نیز به همین شکل می‌تواند صورت بگیرد.

زیست‌بوم: زیست‌بوم یک ارگانیسم زنده است و شکل‌گیری شبکه را تحت تأثیر قرار می‌دهد. زیست‌بوم به مثابه محیط به اشتراک گذاشتن دانش، دارای مؤلفه‌هایی به این شرح است: غیررسمی و غیرساختاری، غنی از ابزار، تداوم و زمان، اعتماد، سادگی، غیرمتمرکز، پرورش یافته، متصل و درنهایت تحمل بالا در قبال تجربه و خطر. یک زیست‌بوم باید به شبکه‌ها اجازه دهد بدون مزاحمت رشد کنند (زیمنس، ۱۳۹۲). به تعبیر دیگر زیست‌بوم باید مأمونی برای شبکه‌ها باشد. ارتباط‌گرایی به جای طراحی نظام‌های آموزشی در نظریه‌های شناختی و طراحی محیط‌های یادگیری در نظریه سازنده‌گرایی، اصطلاح طراحی زیست‌بوم‌های یادگیری را مطرح می‌کند و بیان می‌دارد که این مفهوم از لحاظ کمی و کیفی، جامع‌تر و گسترده‌تر از مفاهیم دیگر است.

زیست‌بوم در فناوری هولوپورت کردن چگونه خواهد بود؟ بستر فناوری موجود در فرآیند هولوپورت به همراه عناصر انسانی موجود به عنوان زیست‌بوم در ارتباط با هولوپورت محسوب می‌شود و این زیست‌بوم ممکن است گستره جغرافیایی وسیعی داشته باشد. در این زیست‌بوم شبکه‌هایی از دانش با خلق گره و ارتباط بین آن‌ها ایجاد می‌شود و دانش در شبکه توسعه می‌یابد. هر چه قدر افراد بیشتری به نقاط بیشتر هولوپورت شود، تعداد گره‌ها بیشتر شده و شبکه‌های وسیع‌تری ایجاد می‌شود و توسعه دانش عملی‌تر خواهد شد.

از سوی دیگر فناوری هولوپورت کردن یک شکل جدیدتری به ارتباط‌گرایی می‌دهد و آن زمانی است که هولوپوت منابع یادگیری و یادگیرندگان در یک یا چند نقطه متمرکز شوند، یعنی هولوپورت افرادی که در نقاط مختلف قرار دارند، در یک مکانی مثل کلاس درس جمع بشوند، شاید بهتر باشد نام آن را ارتباط‌گرایی متمرکز شده یا ارتباط‌گرایی افزوده شده بنامیم؛ مانند همان چیزی که در کنفرانس هولوپورتی اشاره شد.

عناصر فشار و عناصر برانگیزنده: ارتباط بین گره‌ها در شبکه‌های مختلف، تحت تأثیر عوامل مختلفی قرار می‌گیرد. عناصر فشار موجب تضعیف ارتباط در یک شبکه و عناصر برانگیزنده باعث تقویت ارتباط درون شبکه می‌شود. در هولوپورت پهنای باند بیشتر، به روز بودن و پیشرفته بودن تجهیزات، به عنوان یک عنصر برانگیزاننده و کندی اینترنت و کم بودن پهنای باند و ضعیف بودن تجهیزات یک عنصر فشار در ارتباط هولوپورتی هست. مربیان و

آموزشگران می‌توانند نقش یک عنصر برانگیزنده را ایفا کنند و تسهیل ارتباط عاطفی را موجب گردند که همین تسهیلگری ارتباط یعنی ایجاد شبکه و ایجاد شبکه همان یادگیری در ارتباط‌گرایی هست. چالش‌های هولوپورت به‌عنوان عناصر فشار علاوه بر سخت‌افزار و نرم‌افزار، در انتقال داده‌های زیاد است که توسط دوربین و دستگاه‌های صوتی جمع‌آوری می‌شود و به‌سرعت باید انتقال یابد. چالش در دو صورت مشاهده می‌شود، یکی سرعت پایین انتقال داده و دیگری حجم عظیم داده است. نقص‌های امنیتی شبکه نیز در کیفیت تصویر تأثیرگذار بوده و نقش عناصر فشار را دارد (Sanyal & Agrawal, 2021).

پنج اصل برای سنجش میزان کارایی فناوری‌های واقعیت افزوده در محیط آموزشی وجود دارد که عبارت‌اند از: یکپارچگی، توانمندسازی، آگاهی، انعطاف‌پذیری و کمینه‌سازی (Hosseini, 2016). وی همچنین معیارهای سنجش کارایی واقعیت افزوده و بررسی آن‌ها برای فناوری هولوپورت را در آموزش پزشکی به شرح زیر بیان کرده است: یکپارچگی: تبادل اطلاعات بین فعالیت‌های گوناگون به‌صورت یکپارچه درمی‌آید، چون هولوپورت تصویر سه‌بعدی و اطلاعات را هم‌زمان انتقال می‌دهد و این در کل سیستم وجود دارد.

توانمندسازی: مربی دارای این توانایی می‌شود که کل فرآیند را در کنترل گرفته و آموزش لازم را ارائه دهد و می‌تواند با استفاده از تصاویر سه‌بعدی هولوپورت شده آموزش را به‌صورت چندرسانه‌ای ارائه دهد.

آگاهی: با وجود فاصله مربی از وضعیت همه یادگیرندگان آگاه است و بر آنان اشراف دارد و فناوری هولوپورت این گاهی از موقعیت و وضعیت را فراهم می‌کند. انعطاف‌پذیری: فناوری هولوپورت این انعطاف را دارد که زمان، مکان و سطح یادگیرندگان و سایر عوامل را هنگام آموزش می‌توان در نظر گرفت. در هولوپورت کنترل در دست آموزش‌دهنده است و می‌تواند با توجه به شرایط عمل کند.

کمینه‌سازی: مربی با توجه به شرایط، اطلاعات اضافی را کم یا زیاد می‌کند و این قابلیت در تمامی برنامه‌های کاربردی واقعیت افزوده وجود دارد.

میزان تأثیر، تسهیل و سایر عوامل دخیل در آموزش و یادگیری با این فناوری وابسته به پژوهش‌هایی خواهد بود که در آینده نزدیک در زمینه این فناوری صورت خواهد گرفت. آنچه بیشتر امروز قابل بحث است، مبانی نظری خواهد بود. همان‌گونه که زیمنس در رابطه با

اصول ارتباط‌گرایی بیان می‌کند که دانش ممکن است در تجهیزات غیر بشری وجود داشته باشد و یادگیری از طریق فناوری توانمند و تسهیل شود. واقعیت افزوده هولوپورت شده انسانی در نقش یک معلم می‌تواند به‌عنوان منبع دانش در اختیار یادگیرندگان از راه دور قرار بگیرد. در نهایت لازم به ذکر است هولوپورت نه یک رویکرد است و نه یک راهبرد، بلکه ابزاری است که کاربرد واقعیت افزوده را در نظریه ارتباط‌گرایی ممکن می‌کند.

بحث و نتیجه‌گیری

هولوپورت، یک هولوگرام زنده از یک فرد را در یک اتاق دیگر طراحی می‌کند، جایی که آن‌ها می‌توانند با هر کسی که در شبکه حاضر هستند، در زمان واقعی تعامل کنند، به همان شکل که در زمان واقعی و در واقعیت رخ می‌دهد. کاربرانی که قصد دارند با دیگران مکالمه داشته باشند اما از مسافت زیادی که بینشان است رنج می‌کشند، حال می‌توانند با استفاده از این تکنولوژی، با فرد موردنظرشان رودررو و به‌صورت مجازی ملاقات کرده و مکالمه و حتی لمس مجازی داشته باشند. از دیدگاه آموزش برای نمونه در عرصه پزشکی و تحصیلی هم می‌تواند کاربردهای بسزایی داشته باشد به‌طوری‌که استادان در هر نقطه از دنیا می‌توانند با سفر مجازی در کلاس حضور پیدا کنند و یا پزشک‌ها هم به همین صورت می‌توانند حضور خود را در اکثر ملاقات و جریان شغلی خود پررنگ نمایند. لذا هولوپورت یکی از بهترین ابزارهایی است که امکان ارتباط محسوس‌تر را به وجود می‌آورد. هولوگرام از فرد در حال تعامل، حس اعتماد به نفس و نزدیکی را در یادگیرنده ایجاد می‌کند. همان‌طور که زیمنس (۱۳۹۲) معتقد بود در بحث اعتماد، برای تقویت حس اعتماد و احساس راحتی، لازم است تماس اجتماعی زیادی به‌صورت چهره به چهره یا برخط برقرار شود و وجود محیط‌های امن و مطمئن برای افزایش اعتماد حیاتی به شمار می‌رود، از این دیدگاه نیز فناوری هولوپورت در راستای تحقق نظرات زیمنس بسیار مؤثر خواهد بود.

نتایج به‌دست‌آمده حاکی از آن است که در آموزش بر مبنای نظریه ارتباط‌گرایی، به‌کارگیری واقعیت افزوده از طریق فناوری هولوپورت امکان‌پذیر شده است و این امر موجب افزایش سطح تعامل، ایجاد آموزش موقعیت‌محور و حضور مجازی در زمان و مکان واقعی می‌گردد. فناوری هولوپورت گام را فراتر نهاده و فرد مخاطب خویش را از نظر فیزیکی در کنار خود حس می‌کند. با ایجاد یک شبکه هولوپورته چند نفره، یک اجتماع چهره به چهره ایجاد می‌شود. گسترش این تکنولوژی در آموزش بر مبنای نظریه ارتباط‌گرایی، این

نظریه را به یک نظریه با گستره وسیع تر و کاربردی تر در عصر ارتباطات تبدیل خواهد کرد و از سوی دیگر در برنامه‌های آموزش از راه دور کاربرد فراوانی خواهد داشت. واقعیت افزوده با رویکرد رفتارگرایی، شناخت‌گرایی و سازنده‌گرایی با تکنولوژی‌های موجود قابلیت اجرایی داشته و پاسخگوی نیازهای کاربران است اما در آموزش با رویکرد ارتباط‌گرایی، با استفاده از هولوپورت که تکنولوژی سازگار با ارتباط‌گرایی است، یک آموزش مجازی حضوری شکل خواهد گرفت. مفهوم فاصله در موقعیت‌های واقعی آموزشی برای پدیدار ساختن موجودات زنده انسانی و غیرانسانی و سایر موجودات غیرزنده، توسط واقعیت افزوده هولوپورت از بین خواهد رفت و ناممکن‌های ارتباطی به ممکن تبدیل خواهد شد. این فناوری در صورت توسعه و تکامل می‌تواند بخشی از متاورس شده یا همان به صورت واقعیت افزوده از راه دور به شکل مستقل بکار گرفته شود. به لحاظ داشتن امکانات و استفاده از نظریه ارتباط‌گرایی، دانشگاه‌ها می‌توانند در این زمینه پیش‌قدم باشند و به‌مرورزمان به آموزشگاه‌ها نیز می‌تواند تسری یابد. به لحاظ شهودی دروس عملی برای اجرای این آموزش‌ها بهتر است در اولویت اجرا قرار گیرند.

پژوهش حاضر با پژوهش‌های رفیع‌زاده اخویان و همکاران (۱۳۹۵)، فرج‌الهی و همکاران (۱۳۹۶)، رضایی و همکاران (۱۳۹۶)، (Kuechler, 2006)، Martin Gutierrez & (2014) Meneses Fernandez، (2017) Jakovljević، (2017) Saltan & Arslan، (2018) Chidday، (2018) Shufutinsky et al، (2019) Shufutinsky و Sanyal، (2021) Agrawal & تا حدود زیادی همسو بود و پژوهش غیرهمسو یافت نشد.

محدودیت‌های پژوهش این بود که هنوز تکنولوژی هولوپورت در مراحل ابتدایی خود قرار دارد و هنوز برخی از ویژگی‌های کلیدی تعاملات انسانی به دلیل مسائل فنی در آن بکار نرفته است؛ اما پیش‌بینی می‌شود به دلیل تأثیرگذاری تکنولوژی‌های نوین و بهبود آموزش و یادگیری، از بُعد فنی ارتقاء و کاربرد وسیع‌تری خواهد داشت و یکی از رسانه‌های آموزشی مفید در آینده خواهد بود، هرچند اثبات چنین ادعایی نیازمند پژوهش است؛ بنابراین بیشتر محدودیت‌ها به نو و بدیع بودن فناوری برمی‌گردد که به دلایل فنی هنوز به‌عنوان یک تکنولوژی خاص مورد استفاده عام قرار نگرفته و این محدودیت بزرگ می‌تواند به فرصت مناسب تبدیل گردد، محدودیت از این بابت که پیشینه پژوهشی قوی وجود ندارد و فرصت از این بابت که قبل از ورود و فراگیر شدن کاربرد یک تکنولوژی در مراکز آموزشی، می

توان یک فرهنگ‌سازی و ریل‌گذاری متناسب با شرایط محیطی و بومی برای آن انجام داد؛ بنابراین به دلایل مطرح‌شده مقالات زیادی در این زمینه برای مرور نظام‌مند وجود نداشت. لذا تداوم چنین پژوهش‌هایی که بتوان مبانی نظری و امکان‌پذیری عملی آن را تدوین و کاربردش را در آینده تسهیل کند، پیشنهاد می‌شود. همچنین پیشنهاد می‌شود در آموزش‌های تخصصی عملی که امکانات و متخصصین محدودی وجود دارد مانند آموزش زیست‌بوم‌های مختلف جهان، آموزش عمل‌های جراحی خاص، آموزش نجوم و اخترفیزیک، از این فناوری استفاده شود.

تعارض منافع

نویسندگان هیچ‌گونه تعارض منافع ندارند.

سپاسگزاری

از کلیه اساتید، دانشجویان و مهندسانی که در این پژوهش ما را یاری فرمودند تقدیر و تشکر می‌شود.

منابع

- اسکندری، حسین. فردانش، هاشم و سجادی، سید مهدی. (۱۳۸۹). ارتباط‌گرایی: در رقابت یا همسویی با دیگر نظریه‌های یادگیری؟. *فصلنامه روان‌شناسی تربیتی*، ۵ (۱۵)، ۳۳-۶۴.
- حسینی، منیژه. (۱۳۹۵). کاربرد واقعیت افزوده و فناوری هولوپورت در آموزش پزشکی. *اولین کنفرانس آینده مهندسی و تکنولوژی*. تهران: دانشگاه علم و فرهنگ، ۱-۱۱.
- رضایی، عیسی، زارعی زوارکی، اسماعیل، حاتمی، جواد، علی‌آبادی، خدیجه و دلاور، علی. (۱۳۹۶). تدوین الگوی طراحی آموزشی دوره‌های برخط آزاد انبوه مبتنی بر نظریه یادگیری ارتباط‌گرایی. *مجله مرکز مطالعات و توسعه آموزش علوم پزشکی یزد*، ۱۲ (۲)، ۸۶-۶۵.
- رضایی، عیسی، نثری، شبنم و آرمند، محمد. (۱۳۹۰). نظریه یادگیری ارتباط‌گرایی و کاربرد آن در طراحی کتاب درسی دانشگاهی. *عیار پژوهش در علوم انسانی*، ۲۴، ۸۱-۹۴.
- رفیع زاده اخویان، ریحانه، جوانی، اصغر، صافیان، محمدجواد و شیروانی، محمدرضا. (۱۳۹۵). تبیین هنر واقعیت افزوده و نسبت آن با جهان واقعی. *فصلنامه علمی پژوهشی کیمیای هنر*، ۵ (۲۰)، ۳۰-۱۹.

زیمنس، جورج. (۱۳۹۲). مبانی نظریه ارتباط‌گرایی: دانش و یادگیری. مترجم حسین اسکندری. تهران: آوای نور.

علی‌آبادی، خدیجه، و خزائی، آذر. (۱۳۹۵). آموزش از راه دور در عصر دیجیتال (با محوریت ارتباط‌گرایی). نشریه مطالعات آموزشی، مرکز مطالعات و توسعه آموزش پزشکی دانشگاه علوم پزشکی ارتش، ۴ (۲)، ۴۳-۵۳.

فرج‌اللهی، مهران، اسماعیلی، زهره، سرمدی، محمدرضا و قنبری، علی. (۱۳۹۶). طراحی الگوی کیفیت یادگیری بر مبنای نظریه ارتباط‌گرایی زیمنس در دانشگاه‌های مجری آموزش از دور. دوماهنامه علمی- پژوهشی راهبردهای آموزش در علوم پزشکی، ۱۰ (۱)، ۵۱-۶۳.

فردانش، هاشم. (۱۳۹۲). طراحی آموزشی، مبانی، رویکردها و کاربردها. تهران: سمت

یوخم، ویم، وان مرینبور، یرون و کوپر، راب. (۱۳۹۰). نظام جامع یادگیری الکترونیکی. مترجمان بی‌بی عشرت زمانی و سید مجید عبدالهی. تهران: سمت. (تاریخ انتشار اثر به زبان اصلی ۲۰۰۴).

References

- Aliabadi, K., and Khazaei, A. (2016). Distance education in the digital age (centered on communication). *Journal of Educational Studies, Center for Studies and Development of Medical Education, Army University of Medical Sciences*, 4 (2), 43-53. [In Persian]
- Cai, S., Liu, C., Wang, T., Liu, E., & Liang, J. C. (2020). Effects of learning physics using Augmented Reality on students' self-efficacy and conceptions of learning. *British Journal of Educational Technology*, 0(0), 1-17. Doi:10.1111/bjet.13020
- Chiday, S. (2018). Developing A Kinect Based Holoportation System. Master of Science Thesis. *Jawaharlal Nehru Technological University, India*.
- Cohen, A., Goodman, L., Keaveney, S., Keogh, C., & Dillenburger, K. (2017, October). Sustaining a caring relationship at a distance: Can haptics and 3D technologies overcome the deficits in 2D direct synchronous video-based communication?. In *2017 23rd International Conference on Virtual System & Multimedia (VSMM)* (pp. 1-6). IEEE.
- Du, R., Chuang, M., Chang, W., Hoppe, H., Varshney, A. (2019). Montage4D: Real-time Seamless Fusion and Stylization of Multiview Video Textures. *Journal of Computer Graphics Techniques*, 8(1), 1-34. <http://www.jcgt.org/published/0008/01/01>
- Elfeky, A. I. M & Elbyaly, M. Y. H. (2018). Developing skills of fashion design by augmented reality technology in higher education, *Interactive Learning Environments*, 1-16, DOI: 10.1080/10494820.2018.1558259
- Eskandari, H., Fardanesh, H., & Sajjadi, S. M. (2010). Communicationism: in competition or alignment with other learning theories? *Educational Psychology Quarterly*, 5 (15), 33-64. [In Persian]
- Evans, D. C. (2017). *Bottlenecks aligning ux design with user psychology*. Kenmore, Washington, USA: Apress.

- Farajollahi, M., Esmaili, Z., Sarmadi, M., and Qanbari, A. (2017). Designing the model of learning quality based on Siemens communication theory in distance education universities. *Bimonthly Scientific-Research Education Strategies in Medical Sciences*, 10 (1), 51-63. [Persian]
- Fardanesh, H. (2013). *Instructional design, basics, approaches and applications*. Tehran: Samt. [In Persian]
- Han, J., Jo, M., Hyun, E., & So, H. J. (2015). Examining young children's perception toward augmented reality-infused dramatic play. *Educational Technology Research and Development*, 63(3), 455-474. <https://doi.org/10.1007/s11423-015-9374-9>
- Hosseini, M. (2016). Application of augmented reality and holoport technology in medical education. The first future conference of engineering and technology. *Tehran: University of Science and Culture*, 1-11. [In Persian]
- Jakovljević, O. (2017). Holoportacija Modela Ljudi. *Master of Science Thesis*. Faculty of Electrical Engineering and Computing. University of Zagreb, Croatia.
- Jochem, W., Van Merenbur, Y., and Koper, R. (2011). *Integrated E-Learning: Implications for Pedagogy, Technology and Organization*. The translators are Bibi Ishrat Zamani and Seyyed Majid Abdulahi. Tehran: Side. [In Persian]
- Kuechler, M., Kunz, A. (2006). HoloPort – A Device for Simultaneous Video and Data Conferencing Featuring Gaze Awareness. *Proceedings of the IEEE Virtual Reality Conference (VR'06)*. March 25 - 29, Alexandria, Virginia, USA. <https://doi.org/10.3929/ethz-a-005713993>
- Manolova, A., Neshov, N., Tonchev, K., Koleva, P., & Poulkov, V. (2019). Challenges for real time long distance holoportation to enable human bond communication. In *2019 42nd International Conference on Telecommunications and Signal Processing (TSP)* (pp. 529-534). IEEE.
- Martin Gutierrez, J., Meneses Fernandez, M. D. (2014). Augmented Reality Environments in Learning, Communicational and Professional Contexts in Higher Education. *Digital Education Review*, 26, 22-35
- Microsoft. (2016). Holoportation. Retrieved from <https://www.microsoft.com/en-us/research/project/holoportation-3>
- Microsoft. (2016). Microsoft HoloLens Hardware. Retrieved from: <https://www.microsoft.com/microsoft-HoloLens/en-us/hardware>
- Orts-Escolano, S., Rhemann, C., Fanello, S.R., Kim, D., Kowdle, A., Chang, W., ... Izadi, S. (2016). Holoportation: Virtual 3D Teleportation in Real-time, presented at the *29th ACM User Interface Software and Technology Symposium (UIST)*. Tokyo, Japan.
- Petticrew, M., & Roberts, H. (2008). *Systematic reviews in the social sciences*, A practical guide. Blackwell publishing.
- PRISMA. (2021). PRISMA (transparent reporting of systematic reviews and meta-analyses). Retrieved from: <http://www.prisma-statement.org>. 19:07 18/08/2021
- Rafizadeh Akhvian, R., Javani, A., Safian, M. J., and Shirvani, M. R. (2016). Explaining the art of augmented reality and its relationship with the real world. *Alchemy of art scientific research quarterly*, 5 (20), 19-30. [In Persian]
- Rezaei, E., Zaraii Zavaraki, E., Hatami, J., Ali Abadi, KH., Delavar, A. (2017). Development of MOOCs Instructional Design Model Based on Connectivism Learning Theory. *Journal of Medical Education and Development*, 12(1,2), 65-86.
- Rezaei, I., Nathari, S., and Armand, M. (2011). Communicative learning theory and its application in university textbook design. *The quality of research in humanities*, 24, 81-94. [In Persian]

- Saltan, F., Arslan, O. (2017). The Use of Augmented Reality in Formal Education: A Scoping Review. *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education*. 503-520. DOI 10.12973/eurasia.2017.00628a
- Sanyal, H., & Agrawal, R. (2021). Study of Holoportation: Using Network Errors for Improving Accuracy and Efficiency. In *Proceedings of International Conference on Sustainable Expert Systems*. (pp. 107-118). Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-33-4355-9_9
- Shamseer, L., Moher, D., Clarke, M., Ghersi, D., Liberati, A., Petticrew, M., Shekelle, P., & Stewart, L. A. (2015). Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015: elaboration and explanation. *BMJ*, 349, 1-25, <https://doi.org/10.1136/bmj.g7647>
- Shufutinsky, A. (2019). Holoportation: An Innovation That Will Disrupt and Transform Organization Development and Management Consulting. *Elk Asia Pacific Journal of Leadership and Innovation Management*, 51(1), 1-34.
- Shufutinsky, A., Sibel, J., Murray-Hayden, P., Shufutinsky, D., Cox, R. (2018). Holoportation: The Disruptive Technology that Will Change the Practice of Conflict Analysis and Resolution. *OD Practitioner*, 50(3), 54-61.
- Siemens, G. (2006). *Connectivism: Learning Theory or Pastime for the Self-Amused*. pp 211-214.
- Siemens, G. (2013). *Basics of communication theory: knowledge and learning*. Translated by Hossein Eskandari. Tehran: Avai Noor. [In Persian]
- Sirakaya, M., & Cakmak, E. K. (2018). Investigating Student Attitudes toward Augmented Reality. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 6(1), 30-44
- Sluis, J.v. (2017). *Mixed Reality Application and Integration with HoloLens in a Manufacturing Environment*. University of Twente: Benchmark.
- Sommerauer, P., Muller, O. (2018). Augmented Reality for Teaching and Learning—A Literature Review on Theoretical and Empirical Foundations. *Twenty-Sixth European Conference on Information Systems (ECIS2018)*, Portsmouth, UK. 1-17
- Tondeur, J., Braak, J. V., Sang, G., Voogt, J., Fisser, P., & Ottenbreit-Leftwich, A. (2011). Preparing pre-service teachers to integrate technology in education: A synthesis of qualitative evidence, *Computers & Education*, DOI: 10.1016/j.compedu.2011.10.009
- Toofaninejad, E., Zaraii Zavaraki, E., Dawson, S., Poquet, O., Sharifi Daramadi, P. (2017). Social media use for deaf and hard of hearing students in educational settings: a systematic review of literature. *Deafness & Education International*. 19(3-4), 144-61. <https://doi.org/10.1080/14643154.2017.1411874>
- Wasko, C. (2013). What teachers need to know about augmented reality enhanced learning environments. *TechTrends*, 57(4), 17-21. <https://doi.org/10.1007/s11528-013-0672-y>
- Yuliono, T., Sarwanto., Rintayati, P. (2018). The Promising Roles of Augmented Reality in Educational Setting: A Review of the Literature. *International Journal of Educational Methodology*, 4(3), 125-132. <https://doi.org/10.12973/ijem.4.3.125>