

## Analyzing Researches on the Use of Virtual Reality in Teaching and Learning Based on the Concepts of Post-Phenomenology

Behnam Rasouli<sup>✉ 1</sup>  | Hamid Ahmadi-Hedayat<sup>2</sup> 

1. Corresponding Author, Assistant Professor, Department of Educational Sciences, Farhangian University, Iran. E-mail: [behnam.rasoli@gmail.com](mailto:behnam.rasoli@gmail.com)  
 2. Assistant Professor, Department of Educational Sciences, Farhangian University, Iran. E-mail: [h.hedayat@cfu.ac.ir](mailto:h.hedayat@cfu.ac.ir)

### Article Info

#### Article type:

Research Article

#### Article history:

Received 06 December 2023

Received in revised form 28  
January 2024

Accepted 29 January 2024

Published online 20 March  
2024

#### Keywords:

post-phenomenology,  
education, virtual reality,  
learning.

### ABSTRACT

The purpose of the current research is to analyze the researches on the use of virtual reality in teaching and learning based on the concepts of post-phenomenology. To achieve this goal, a descriptive-analytical method has been used. Emphasizing on the most important concepts of post-phenomenology, articles on the use of virtual reality in education and learning between 2017 and 2022 were analyzed. The findings of the research in the field of virtual reality mediation in relation to the learner and the learning environment showed that among the relationships described in post-phenomenology, most of them are related to background and immersion and hermeneutic relationship, embodiment and alterity are in the next ranks. In the field of multiple applications of virtual reality technology, in the order of teaching, interaction, evaluation and motivation, it has been considered in the conducted researches. In the field of incremental structures of technology (what technology gives us), interaction and immersion, motivation, deep learning and participation can be dominant in researches, and in the field of decreasing structures of technology (what technology takes from us) in researches. Such as high cost, insufficient reality, human communication, high cognitive load and losses for human health have been considered. Finally, it was suggested; so that the way of changing the experience and perception of the learners during the application of virtual reality in education and learning is investigated more closely, so that the dimensions and hidden angles of the technology are revealed for the policy makers and educational technology designers. On the other hand, it can be said that the results of this practice can help improve the quality of technology-based learning.

**Cite this article:** Rasouli, B., & Ahmadi-Hedayat, H. (2024). Analyzing Researches on the Use of Virtual Reality in Teaching and Learning Based on the Concepts of Postphenomenology. *Journal of Philosophical Investigations*, 18 (46), 74-99. <https://doi.org/10.22034/jpiut.2024.59465.3643>



© The Author(s).

<https://doi.org/10.22034/jpiut.2024.59465.3643>

Publisher: University of Tabriz.

---

## **Extended Abstract**

### **Introduction**

Virtual reality is a combination of computer and human interfaces, visuals, sensory technology, high-level processing and other modern technologies that all work together to enable the user to actively interact with the artificial computer environment. Virtual reality is an immersive, three-dimensional, computer-generated environment that the user can interact within a realistic way using electronic sensors. The metaverse can be fully or partially virtual. For example, it can be a virtual world such as a virtual reality system or a semi-virtual world such as the use of augmented reality in real-world contexts. Virtual reality allows the learner to interact with the content while benefiting from a real environment and provides him with a multi-sensory environment in which learners actively participate. Also, by visualizing different concepts, virtual touch of objects and natural interaction for learners, it can increase learning.

### **Methodology**

Post-phenomenology is one of the new philosophical approaches in the field of philosophy of technology that examines the relationship between man-world-technology and by analyzing the technologies around us, it shows how our experience in relation to the world is transformed through the mediation of such technologies. Essentially, post-phenomenology draws on classical phenomenology and American pragmatist philosophy to provide an in-depth description of the various ways in which human experience is transformed through the use of technology. Instead of understanding technologies like anything else we perceive or act on in the world, in these perspective technologies are conceived as transformative agents of experience. In fact, virtual reality technology creates changes in learners and this technology itself has talent, capabilities and capacities that can affect the understanding, learning and attitude of the learner and it is necessary to look for a philosophical or research the approach to be able to open this black box of influence and impression. In this regard, the aim of the current research is to analyze the researches on the use of virtual reality in teaching and learning based on the concepts of post-phenomenology.

### **Discussion**

Among all advanced technologies, virtual reality is increasingly attracting the attention of educators and learners. Therefore, this article sought to analyze researches on the use of virtual reality in teaching and learning based on the concepts of post-phenomenology. The result of the research showed that the use of virtual reality in education can play the biggest role as an immersion relationship. It can also play a background and hermeneutic role, embodiment and alterity. The incremental structure of using virtual reality in education according to past researches includes increasing interaction and immersion, increasing motivation, deep learning and building knowledge, increasing participation. Also, by examining past researches, the reduction structure includes high cost, insufficient reality, reduction of human and social connections, lack of cognitive load and desirable work, and adverse consequences for health. By examining past researches, the reduction structure includes high cost, insufficient reality,

reduction of human and social connections, lack of cognitive load and desirable work, and adverse consequences for health are consistent. In the virtual reality environment, the learner can use physical and physical activity to interact with virtual characters and objects in virtual reality.

### **Conclusion**

In this research, virtual reality in teaching and learning was studied by this approach. First, the researches conducted through the lens of virtual reality mediation in the relationship between the learner and the learning environment were taken into consideration and it was found that the relationships drawn between humans and technology (here the relationship between educational users and virtual reality) are the most frequently related to Background relationships and immersion, and also the role of hermeneutic relations and corporeality and otherness were also evident in the use of virtual reality technology in teaching and learning. From the point of view of post-phenomenology, technology can have multiple applications in different contexts, and technology can never be considered to have only one application. Virtual reality as a type of technology in education has various applications that were emphasized in the researches. For example, virtual reality can be used as a tool for teaching, creating interaction, evaluating and motivating, and each of these uses can be relevant in different contexts. As an exponent of post-phenomenology, Don Ihde believes that while technology increases aspects of our perception, it can also withhold aspects of perception from us as technology users. For example, in virtual reality, when the user wears glasses, his perceptive powers are increased in understanding the world inside the glasses, but his vision is limited and confined inside the glasses. Some researches investigated the advantages and disadvantages of virtual reality technology in education and learning, and its advantages included increasing interaction and immersion, increasing motivation, deep learning and building knowledge, and increasing participation. Also, by examining past researches, the dimensions of reducing technology included high cost, insufficient reality, reduction of human and social connections, lack of cognitive load and desirable work, and adverse consequences for health. Knowing these dimensions and aspects can be effective in the way we use technology as well as its design.

## واکاوی پژوهش‌های کاربرد واقعیت مجازی در آموزش و یادگیری مبتنی بر مفاهیم پسapidارشناسی

بهنام رسولی<sup>۱</sup> | حمید احمدی هدایت<sup>۲</sup>

۱. نویسنده مسئول، استادیار، گروه علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان، ایران. رایانامه: [behnam.rasoli@gmail.com](mailto:behnam.rasoli@gmail.com)

۲. استادیار، گروه علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان، ایران. رایانامه: [h.hedayat@cfu.ac.ir](mailto:h.hedayat@cfu.ac.ir)

اطلاعات مقاله	چکیده
<b>نوع مقاله:</b> مقاله پژوهشی	هدف پژوهش حاضر واکاوی پژوهش‌های کاربرد واقعیت مجازی در آموزش و یادگیری مبتنی بر مفاهیم پسapidارشناسی می‌باشد. برای دستیابی به این هدف از روش توصیفی-تحلیلی استفاده شده است. با ابتناء بر مهمترین مفاهیم پسapidارشناسی، مقالات کاربرد واقعیت مجازی در آموزش و یادگیری بین سال‌های ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۲ مورد واکاوی قرار گرفت. یافته‌های پژوهش در زمینه میانجی‌گری واقعیت مجازی در رابطه با یادگیرنده و محیط یادگیری نشان داد که از بین روابط توصیف شده در پسapidارشناسی، بیشترین آن به رابطه زمینه‌ای و غوطه‌وری اختصاص دارد و رابطه هرمنوتیک، بدنمندی و غیریت در رتبه‌های بعدی قرار دارند. در زمینه کاربردهای چندگانه فناوری واقعیت مجازی به ترتیب تدریس، تعامل، ارزشیابی و ایجاد انگیزه در پژوهش‌های انجام شده مورد توجه بوده است. در زمینه ساختارهای افزایشی فناوری (آنچه فناوری به ما می‌دهد) می‌توان به تعامل و غوطه‌وری، ایجاد انگیزه، یادگیری عمیق و مشارکت، در پژوهش‌ها غالب بودند و در زمینه ساختارهای کاهشی فناوری (آنچه فناوری از ما می‌گیرد) در پژوهش‌ها مواردی همچون هزینه بالا، واقعیت ناکافی، ارتباطات انسانی، بار شناختی بالا و ضرر و زیان برای سلامتی انسان مورد توجه قرار گرفته است. در نهایت پیشنهاد شد؛ تا نحوه دگرگونی تجربه و ادراک فراگیران در زمان کاربرد واقعیت مجازی در آموزش و یادگیری مورد بررسی دقیق‌تر قرار گیرد تا ابعاد و زوایای پنهان فناوری برای سیاست‌گذاران و طراحان فناوری آموزشی هویدا شود. از طرف دیگر می‌توان گفت که نتایج این عمل می‌تواند به بهبود کیفیت یادگیری مبتنی بر فناوری کمک نماید.
<b>تاریخ دریافت:</b> ۱۴۰۲/۰۹/۱۵	
<b>تاریخ بازنگری:</b> ۱۴۰۲/۱۱/۰۸	
<b>تاریخ پذیرش:</b> ۱۴۰۲/۱۱/۰۹	
<b>تاریخ انتشار:</b> ۱۴۰۳/۰۲/۰۳	
<b>کلیدواژه‌ها:</b> پسapidارشناسی، واقعیت مجازی، آموزش، یادگیری	

**استناد:** رسولی، بهنام؛ و احمدی هدایت، حمید. (۱۴۰۳). واکاوی پژوهش‌های کاربرد واقعیت مجازی در آموزش و یادگیری مبتنی بر مفاهیم پسapidارشناسی.

پژوهش‌های فلسفی، ۱۸ (۴۶)، ۷۴-۹۹. <https://doi.org/10.22034/jpiut.2024.59465.3643>



## مقدمه

در میان تمام فناوری‌های پیشرفته، واقعیت مجازی<sup>۱</sup> به طور فزاینده‌ای توجه مریبان و یادگیرندگان را به خود جلب کرده است (دیجوک و ماندیک و فیلیپویک<sup>۲</sup>، ۲۰۱۳، ۴). واقعیت مجازی ترکیبی از رابط‌های کامپیوتری و انسان، تصاویر، فن‌آوری حسی، پردازش سطح بالا و سایر تکنولوژی‌های مدرن که همه با هم کار می‌کنند تا کاربر بتواند فعالانه با محیط کامپیوتری مصنوعی تعامل کند (لائو و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۲۳، ۵). واقعیت مجازی محیط غوطه‌ور کننده، سه بُعدی و تولید شده با کامپیوتر است که کاربر می‌تواند به شیوه‌ای واقعی با استفاده از حسگرهای الکترونیکی با آن محیط تعامل کند (جیباری<sup>۴</sup>، ۲۰۱۷، ۳). واقعیت مجازی اولین بار در سال ۱۹۶۶ پدید آمد و در طراحی شبیه ساز پرواز نیروی هوایی ایالات متحده استفاده شد (کاوانگاه، لاکستون ریلی، و سنچه و پلیمر<sup>۵</sup>، ۲۰۱۷، ۲۴). واقعیت مجازی فناوری است که برای بهبود درک کاربران از دنیای واقعی با افزودن پویا عناصر مجازی به محیط فیزیکی استفاده می‌شود (کوپلر و اسکور<sup>۶</sup>، ۲۰۰۸، ۵). با توسعه فناوری‌های سه بُعدی همانند واقعیت مجازی و واقعیت افزوده<sup>۷</sup>، متاورس به عنوان نمونه کامل از جهان سه بُعدی معرفی شد.

متاورس<sup>۸</sup> به عنوان نسل بعدی ارتباط اجتماعی شناخته شده است. به دنیایی اطلاق می‌شود که در آن افراد می‌توانند تحت قوانین تعریف شده توسط طراح آن «زندگی» کنند (کی<sup>۹</sup> و همکاران، ۲۰۲۱، ۶). متاورس می‌تواند به طور کامل یا تا حدی مجازی باشد. به عنوان مثال، می‌تواند یک دنیای کاملاً مجازی مانند یک سیستم واقعیت مجازی یا یک دنیای نیمه مجازی مانند استفاده از واقعیت افزوده در زمینه‌های دنیای واقعی باشد. در فضای متاورس، افراد می‌توانند در فعالیت‌های اجتماعی مانند بحث در مورد موضوعی، همکاری در پروژه، بازی کردن و یادگیری از تجربه یا حل برخی مشکلات شرکت کنند (پارک و کیم<sup>۱۰</sup>، ۲۰۲۲، ۳). همکاران یا دوستان فرد در متاورس می‌توانند افراد واقعی یا شخصیت‌های مجازی باشند. علاوه بر این، می‌تواند انواع مختلفی از فعالیت‌ها یا رویدادها همانند دنیای واقعی، مانند فعالیت‌های اقتصادی، رویدادهای سیاسی و بلایای طبیعی در متاورس وجود داشته باشد (دیاز<sup>۱۱</sup> و همکاران، ۲۰۲۰، ۸).

اثرات مثبت کاربرد واقعیت مجازی در آموزش و یادگیری در مطالعات متعددی نشان داده شده است، که عمدتاً شامل بهبود یادگیری اصیل، افزایش تعامل، افزایش مشارکت دانش‌آموز و یادگیری عمیق می‌شود (چن<sup>۱۲</sup>، ۲۰۱۰، ۴؛ اوایس و ترویر<sup>۱۳</sup>، ۲۰۱۹،

<sup>1</sup> Virtual Realty

<sup>2</sup> Djukic, Mandic & Filipovic

<sup>3</sup> Lau

<sup>4</sup> Jibury

<sup>5</sup> Kavanagh, Luxton-Reilly, Wuensche, & Plimmer

<sup>6</sup> Klopfer & Squire

<sup>7</sup> Augmented Realty

<sup>8</sup> Metaverse

<sup>9</sup> Kye

<sup>10</sup> Park & Kim

<sup>11</sup> Díaz

<sup>12</sup> Chen

<sup>13</sup> Ewais & Troyer

۵؛ فرناندز<sup>۱</sup>، ۲۰۱۷، ۲؛ مارتین، گوتیرز و گینتارز<sup>۲</sup>، ۲۰۱۳، ۱؛ لائو و همکاران، ۲۰۲۳، ۵؛ ساریوگلو و گیرین<sup>۳</sup>، ۲۰۲۰، ۴؛ ورزسین و آلکسانیز رایا<sup>۴</sup>، ۲۰۱۰، ۳).

واقعیت مجازی به یادگیرنده این امکان را می‌دهد در عین بهره‌مندی از یک محیط واقعی، با محتوا تعامل داشته باشد و برای او محیطی چند حسی را فراهم می‌سازد که یادگیرندگان فعالانه در آن محیط شرکت می‌کنند. همچنین با بصری‌سازی مفاهیم مختلف، لمس مجازی اشیا و تعاملی طبیعی برای یادگیرندگان، می‌تواند باعث افزایش یادگیری شود (جسیکا، سلیم، سایپتورا و ساری<sup>۵</sup>، ۲۰۲۳، ۴). نوع تجربه یادگیری که آموزش مبتنی بر واقعیت مجازی ارائه می‌دهد از سایر تکنولوژی‌ها متفاوت است، زیرا می‌تواند از تعامل یکپارچه میان محیط واقعی و محیط‌های مجازی پشتیبانی کند و امکان استفاده از رابط کاربری برای دستکاری اشیا و جابجایی آرام میان دنیای واقعی و مجازی را فراهم کند (جو و وانگ<sup>۶</sup>، ۲۰۱۳، ۲). از طرفی متاورس آموزش را می‌توان به‌عنوان یک محیط آموزشی تقویت‌شده توسط فناوری‌های مرتبط با فراجهان که با عناصر محیط آموزشی مجازی و واقعی ترکیب می‌شود، در نظر گرفت. این ویژگی یادگیرندگان را قادر می‌سازد تا از دستگاه‌های پوشیدنی برای ورود به محیط آموزشی استفاده کنند، بدون اینکه محدودیت زمانی و مکانی داشته باشند و به آن‌ها اجازه می‌دهد تا از هویت‌های دیجیتالی برای تعامل در زمان واقعی با اشکال مختلف آیتم‌ها (به عنوان مثال، آواتارها، یا منابع یادگیری مجازی) استفاده کنند. در نتیجه، آن‌ها می‌توانند احساس کنند که گویی در یک مکان آموزشی در دنیای واقعی قرار دارند. از این منظر، می‌توان دریافت که استفاده از متاورس در آموزش می‌تواند انواع تجربیات یادگیری فوق‌العاده را برای یادگیرندگان فراهم کند (هوانگ و چین<sup>۷</sup>، ۲۰۲۲، ۱). از این رو در دنیای متاورس، واقعیت مجازی می‌تواند نقش میانجی در تعامل یادگیرنده و محیط یادگیری داشته باشد.

از این موقعیت میانجی، که در آن برخی از امکانات برای تجربه یادگیری باز گذاشته می‌شوند در حالی که برخی دیگر محدود می‌شوند، ذهنیت خاصی از یادگیرنده در رابطه با عینیت محیط واقعیت مجازی تشکیل می‌شود (ویندس و واسون<sup>۸</sup>، ۲۰۲۱، ۵). قدرت واقعیت مجازی برای تغییر یادگیرندگان به این شیوه معمولاً به استعداد و توانایی آن فناوری برای القای احساس حضور در جهان‌های ترکیب شده توسط رایانه نسبت داده می‌شود (سلاتر و سانچز<sup>۹</sup>، ۲۰۱۶، ۴). میانجی‌گری فناوری واقعیت مجازی می‌تواند بر یادگیرنده تاثیر گذار باشد و تغییرات در او ایجاد کند. این تغییر حاصل شده از واسطه‌گری واقعیت مجازی در محیط یادگیری را می‌توان بررسی کرد. مسئله اساسی آن است هر فناوری جدید که وارد حیطه آموزش و یادگیری می‌شود، در آن چه تغییر ایجاد می‌کند و نقش فناوری در واسطه‌گری میان یادگیرنده و محیط یادگیری چیست؟ تجربه انسان زمانی که از فناوری استفاده می‌کند و زمانی که کاری را بدون آن انجام می‌دهد متفاوت است. ما از ابزار وسایل مختلف به عنوان نوعی گسترش و تکامل بدن خود استفاده می‌کنیم و از نظر وجودی با وسایل و ابزارهای مختلف نقش بودن در جهان را ایفا می‌کنیم (آیدی<sup>۱۰</sup>، ۲۰۱۰، ۲۵). زندگی ما در دنیا یک زندگی فناورانه است و زندگی فناورانه شکلی از بودن در دنیاست و ما در میان وسایل مختلف فناورانه زندگی می‌کنیم.

<sup>1</sup> Fernandez

<sup>2</sup> Martín-Gutiérrez & Ginters

<sup>3</sup> Sarioğlu & Girgin

<sup>4</sup> Wrzesien & Alcañiz Raya

<sup>5</sup> Jessica, Salim, Syahputra & Suri

<sup>6</sup> Jou & Wang

<sup>7</sup> Hwang & Chien

<sup>8</sup> Vindenes & Wasson

<sup>9</sup> Slater & Sanchez

<sup>10</sup> Don Ihde

این فناوری‌های میان ما انسان‌ها و جهان واسطه‌گری می‌کنند. پساپدیدارشناسی<sup>۱</sup> یکی از رویکردهای فلسفی نو در حوزه فلسفه فناوری است که به بررسی نسبت‌های بین انسان - جهان - فناوری می‌پردازد و با تحلیل فناوری‌های پیرامون ما نشان می‌دهد که چگونه تجربه ما در ارتباط با جهان و با وساطت اینگونه فناوری‌ها دگرگون می‌شود. از نظر دون‌آیدی پدیدارشناسی، سبکی از تفکر است که به طور کلی دل‌مشغول تجربه انسانی است و به طور خاص به ساختار این تجربه نظر دارد (احمدی‌هدایت، نصرتی و قبادیان، ۱۴۰۲، ۱۷۱). این رویکرد توسط آیدی (۱۹۷۹) با ابتناء و اصلاحاتی در پدیدارشناسی کلاسیک دنبال شده است. در اصل پساپدیدارشناسی بر پدیدارشناسی کلاسیک و فلسفه پراگماتیستی آمریکایی استوار است تا توصیف عمیقی از راه‌های مختلفی که تجربه انسان از طریق کاربرد فناوری دگرگون می‌شود را بیان کند. به جای درک فناوری‌ها مانند هر چیز دیگری که ما در جهان درک یا در مورد آن عمل می‌کنیم، در این چشم‌انداز فناوری‌ها به عنوان واسطه‌های دگرگون‌کننده تجربه تصور می‌شوند (روزنبرگر، ۲۰۱۸، ۱۷۴). استفاده از فناوری در حوزه آموزش و یادگیری برای یادگیرندگان و یاددهندگان، گریزناپذیر است. پساپدیدارشناسی به پژوهشگران حوزه آموزش کمک می‌کند واسطه‌گری‌های فناورانه را به عنوان یکی از جنبه‌های حیاتی کنار گذاشته شده فعالیت‌های آموزشی را بررسی کنند. این کار را می‌توانند از راه بررسی‌های عمیق استفاده‌های شاخص از یک فناوری مشخص (برای مثال پاورپوینت) یا مقایسه انتقادی چندین شکل از یک فناوری (برای مثال کتاب‌های دیجیتال و چاپی) انجام دهند. فارغ از جمع‌آوری و تحلیل اطلاعات، این گونه بررسی‌های عملی بر روی واسطه‌های فناورانه به ما کمک می‌کند تا از دیدگاه‌های ابزارگرایان پیشی بگیریم و درک منحصر به فردی را از فناوری‌های آموزشی بدست آوریم (اگارد، ۲۰۱۶، ۱۱). پساپدیدارشناسان روابط ایجاد شده بین کاربران و فناوری‌ها را مطالعه می‌کنند. این دیدگاه به پرسش‌هایی از این قبیل می‌پردازد: چگونه فناوری‌ها انتخاب‌ها، اقدام‌ها و تجربه ما از جهان را شکل می‌دهند؟ چگونه فناوری‌ها به طور همزمان اجسامی هستند که ما برای اهداف خود استفاده می‌کنیم و در عین حال اشیایی هستند که بر ما تأثیر می‌گذارند؟ چگونه فناوری‌ها سیاست، اخلاق و درک ما را سازمان می‌دهند؟ (ضرغامی همراه و احمدی‌هدایت، ۱۴۰۱، ۱۰). به زعم آیدی پساپدیدارشناسی، رویکردی است که به بررسی تأثیر و تأثر رابطه انسان - فناوری - جهان می‌پردازد. آیدی پساپدیدارشناسی را برای توصیف چگونگی میانجی‌گری فناوری بین انسان و جهان پیشنهاد می‌کند. به گفته وی، با استفاده از این روش، فرد می‌تواند ببیند که چگونه استفاده از فناوری، تجربه او از جهان را متحول می‌کند (آیدی، ۲۰۰۸، ۳۵). به عبارت دیگر فناوری‌ها واسطه ارتباط انسان با جهان هستند و بر شکل‌گیری دانش انسان تأثیر می‌گذارند. با توجه به آنچه بیان شد به نظر می‌رسد، یکی از مهم‌ترین پیامدهای پساپدیدارشناسی در حوزه آموزش، توجه به نوع و میزان دخالت فناوری‌های آموزشی در ارائه واقعیت به معلم و یادگیرنده و میزان تغییر در ادراک آن‌ها از واقعیت و به عبارت دیگر بررسی، نوع و میزان میانجی‌گری فناوری‌های آموزشی در این زمینه است؛ دخالت فناوری‌هایی مانند واقعیت مجازی در فرآیند فنی آموزش، در ارائه واقعیت به یادگیرنده مؤثر است و درک یادگیرنده را از واقعیت تغییر می‌دهد. واقعیت مجازی، تجربه یادگیری فراگیر را از فرآیند آموزش تغییر می‌دهد و منجر به تغییر در میزان یادگیری او می‌شود. چنین تغییری را می‌توان با رویکرد پساپدیدارشناسی مورد واکاوی قرار داد. حال این سوال مطرح می‌شود که چگونه چنین تغییری در محیط یادگیری از طریق غوطه‌وری در واقعیت مجازی، تجربه یادگیرنده از فرآیند آموزش را تغییر می‌دهد؟ نقش یادگیرنده در این شرایط چیست؟ چگونه چنین نقشی از طریق فناوری واقعیت مجازی ممکن است؟ از این رو باید با رویکردی علمی و مدون در پی آن بود که واقعیت مجازی کدام جنبه از جهان محیط یادگیری را برای یادگیرنده تقویت و چه جنبه‌هایی را از او پنهان می‌کند، برای او چه ساختار کاهشی یا افزایشی به دنبال دارد.

<sup>1</sup> Post-phenomenology

واقعیت مجازی در رابطه انسان (یادگیرنده) - جهان (محیط یادگیری) چگونه واسطه‌گری می‌کند و محیط را به یادگیرنده چگونه نمایان و آشکار می‌سازد. در واقع فناوری واقعیت مجازی تغییراتی را در یادگیرندگان ایجاد می‌کند و این فناوری خود دارای استعداد، قابلیت‌ها و ظرفیت‌های است که می‌تواند بر درک، یادگیری و نگرش یادگیرنده تاثیر داشته است و ضروری است که به دنبال رویکردی فلسفی یا تحقیقی بود تا بتوان این جعبه سیاه تاثیر و تاثر را گشود. در این راستا هدف پژوهش حاضر واکاوی پژوهش‌های کاربرد واقعیت مجازی در آموزش و یادگیری مبتنی بر مفاهیم پساپدیدارشناسی می‌باشد.

## ۱. سوال‌های پژوهش

۱. میانجی‌گری واقعیت مجازی در رابطه یادگیرنده و محیط یادگیری چگونه است؟
۲. کاربردها (چندگانگی) واقعیت مجازی در آموزش کدام‌اند؟
۳. ساختارهای افزایشی و کاهش‌ی کاربرد واقعیت مجازی در آموزش و یادگیری کدام‌اند؟

## ۲. روش پژوهش

در پژوهش حاضر به منظور بررسی تاثیر و تاثر فناوری واقعیت مجازی در آموزش و یادگیری از رویکرد پساپدیدارشناسی استفاده شده است. پساپدیدارشناسی، رویکردی فلسفی در مورد فناوری است که فناوری‌ها را در پرتو چگونگی میانجی‌گری آن‌ها در روابط بین انسان و جهان و شکل‌گیری عینت و ذهنیت در تجربه کاربران درک و بررسی می‌کند (روزنبرگر و فریبیک، ۲۰۱۵، ۴۹). پساپدیدارشناسی چارچوبی مرتبط برای درک نقش فناوری‌ها به عنوان واسطه تجربه، فراهم می‌کند؛ زیرا هدف فناوری تغییر رفتار، احساسات و نگرش‌ها است، در نتیجه، بر نحوه ارتباط انسان‌ها با دنیای آن‌ها اثر می‌گذارد (آیدی، ۲۰۰۸، ۵۲). پساپدیدارشناسی به عنوان یک پدیدارشناسی عمل‌گرا از طریق آثار فلسفی آیدی شکل گرفت. آیدی در فلسفه فناوری خود متأثر از هایدگر است، اما با توسل بر مفاهیم هوسرل از مفهوم زیست جهان، به پساپدیدارشناسی می‌رسد و در فلسفه فناوری نیز دیدگاه جدیدی را مطرح می‌کند. آیدی خود بیان می‌کند که پساپدیدارشناسی به عنوان روش فلسفی معاصر ریشه‌های اصلی خود را از هوسرل گرفته است. پرسش اصلی آیدی این است: چه نسبت یا نسبت‌های میان انسان و فناوری و جهان وجود دارد؟ (آیدی، ۲۰۰۸، ۵۳). پساپدیدارشناسی همچنین یک رویکرد پژوهش کیفی است که در محیط‌ها و زمینه‌ها کاربرد مختلف دارد. در واقع رویکرد پساپدیدارشناسی به دنبال درک پیچیدگی روابط «انسان-فناوری-جهان» است (آگارد، ۲۰۱۷). از نظر مظفری‌پور (۱۴۰۰) پساپدیدارشناسی روش مناسبی برای فهم و شناخت ابعاد فناوری در عصر حاضر باشد. به ویژه شناخت فناوری اطلاعات که امروزه بیش از هر زمان دیگر فراگیر شده است. برای مثال بررسی و مطالعه آموزش مجازی که با تاثیر و نقش پررنگ فناوری صورت می‌گیرد می‌تواند جنبه‌های کاهش‌ی و افزایش‌ی چنین آموزشی را به خوبی نمایان کند؛ اینکه در آموزش مجازی چه تغییراتی در کاربران و یا فراگیران ایجاد می‌شود و چه چیزهایی مغفول مانده یا چه چیزهایی تقویت می‌شوند. در پساپدیدارشناسی مفاهیم متعددی جهت بررسی روابط بین انسان و فناوری وجود دارد که با تکیه بر آن‌ها می‌توان مناسبات بین فناوری واقعیت مجازی در آموزش و فراگیران مورد واکاوی قرار داد. در این پژوهش برخی از مهم‌ترین مفاهیم پساپدیدارشناسی از قبیل التفات، میانجی‌گری، چندگانگی، غوطه‌وری و دیگر روابط انسان و فناوری به عنوان مبنا قرار گرفت. بدین منظور از روش توصیفی تحلیلی برای واکاوی مقالات موجود در

<sup>1</sup> Rosenberger & Verbeek



پایگاه‌های اطلاعاتی استفاده شد. جامعه آماری این پژوهش شامل تمامی اسناد الکترونیکی و مقالات از سال ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۲ در پایگاه‌های اطلاعاتی بود. با جستجو در منابع ۱۵۰ مورد پژوهش به زبان انگلیسی در فاصله سال‌های ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۲ وارد دامنه پژوهش شدند. در نهایت با توجه به ملاک‌های پژوهش تعداد ۵۰ نمونه به صورت هدفمند انتخاب و مورد بررسی قرار گرفت.

### ۳. التفات فناورانه<sup>۱</sup>

در پدیدارشناسی آگاهی همیشه آگاهی از چیزی است، اما در پس‌پدیدارشناسی هر فناوری متوجه چیزی یا کاری است و فناوری همیشه فناوری برای (کاری) است. از نظر آیدی فناوری‌ها مانند آگاهی برای هوسرل یک جهت‌مندی خاصی دارند. در واقع در تعامل انسان و فناوری، فناوری برای انسان چارچوب مشخص می‌کنند و تأثیر مشخصی بر فعالیت‌های انسان دارد، هرچند این تأثیر جبری نیست، بلکه یک گرایش یا میل (به جهتی و خط سیر) را ایجاد می‌کنند و در واقع فناوری‌ها «می‌خواهند» انسان‌ها کارها را به روش خاصی انجام دهند (آیدی، ۲۰۰۹). از نظر آیدی فناوری‌ها، با ارائه چارچوبی برای کنش‌ها، قصدها و تمایلاتی را ارائه می‌دهند که در آن الگوهای غالب برای استفاده عیان است. فناوری تعیین می‌کند انسان‌ها چگونه می‌توانند در جهان حاضر باشند و جهان برای آن‌ها حاضر شود (رزنبرگر و فریبک، ۲۰۱۵).

### ۴. میانجی‌گری فناورانه<sup>۲</sup>

از دید آیدی فناوری باعث دگرگونی ادراک می‌شود و باعث می‌شود فناوری جهان را به گونه‌ای متفاوت درک کنیم. فناوری بین سوژه و ابژه وساطت می‌کند و باعث می‌شود هر دو تغییر کنند و هر دو شکل جدیدی به خود بگیرند (آگارد، ۲۰۱۷، ۱۱). از دید پس‌پدیدارشناسی سوژه و ابژه با یکدیگر به وسیله وساطت فناوری ساخته می‌شود و هستی‌شناسی سه گانه انسان-فناوری-جهان شکل می‌گیرد. وساطت فناوری کمک می‌کند آنچه برای ما واقعی است و آنچه ما در رابطه با آن واقعیت هستیم ساخته یا ایجاد شود (آیدی، ۲۰۰۸، ۴۸). از دیدگاه آیدی در میان انسان و فناوری چهار نوع وساطت وجود دارد.

#### ۴-۱. روابط بدنمندی<sup>۳</sup>

روابط بدنمندی به عنوان یکپارچگی یا ادغام نزدیک انسان با فناوری توصیف می‌شود، به گونه‌ای که استفاده از آن به گسترش شفاف یا نیمه شفاف بدن، ذهن یا توانایی انسان تبدیل می‌شود. یک مثال استفاده از سمعک است. سمعک در مجرای گوش قرار می‌گیرد و به تقویت صداهای اطراف برای کاربر کمک می‌کند. پس از مدتی استفاده از سمعک، کاربر برای ضبط صداها به سمعک وابسته می‌شود، اما دستگاه به طور یکپارچه با گوش «آمیخته» می‌شود به طوری که می‌توان به راحتی فراموش کرد که یک دستگاه فرسوده است. با تمام شدن شارژ باتری‌های سمعک، کاربر به سرعت کاهش شدیدی در ظرفیت درک صداها تجربه می‌کند.

#### ۴-۲. روابط هرمنوتیکی<sup>۴</sup>

روابط هرمنوتیکی به شکل ارتباط «انسان ← (فناوری-جهان)» است که در آن انسان جهان را از طریق دریچه (مانند ساختار، زبان و غیره) که توسط یک فناوری ارائه شده است، تفسیر یا می‌خواند. اصطلاح هرمنوتیک به تفسیر متنی در یک زمینه تکنولوژیکی

<sup>۱</sup> technological intentionality

<sup>۲</sup> technological mediation

<sup>۳</sup> embodiment relations

<sup>۴</sup> hermeneutic relations

اشاره دارد (آیدی، ۱۹۹۰، ۴۵). یک مثال شامل خواندن دماسنج (فناوری) برای اندازه‌گیری دمای جهان، بدون نیاز به احساس واقعی احساس سرما است. مثال‌های دیگر عبارتند از تعامل با رابط کاربری یک نرم‌افزار یا بازی ویدیویی، یا استفاده از موتور جستجو برای مکان‌یابی کتاب در پایگاه داده کتابخانه. به این ترتیب، فناوری میانجی یا «چارچوب» کلیدی است که تعامل بین انسان و جهان حیات را امکان‌پذیر می‌کند (انسان ← فناوری-جهان). روابط هرمنوتیکی همچنین تمایل به همپوشانی با روابط بدنمندی دارند، زیرا مادی بودن یک شی می‌تواند به طور پیش از انعکاس توسط کاربر جذب شود و به نوبه خود، به طور یکپارچه در جذب آن یکپارچه شود.

#### ۴-۳. روابط دیگری<sup>۱</sup>

آدامز فناوری را به عنوان یک «دیگری» بیرونی توصیف می‌کند (آدامز و تامپسون، ۲۰۱۶، ۲۳). ادراک «دیگری» می‌تواند نتیجه این باشد که به نظر می‌رسد فناوری دارای ذهنی خاص یا توانایی آن برای عملکرد مستقل (مثلاً یک ربات) است (انسان ← فناوری-جهان). زمانی که فناوری برخلاف انتظارات عمل می‌کند، می‌توان روابط دیگری را مشاهده کرد، مانند خودرویی که روشن نمی‌شود (آدامز و تامپسون، ۲۰۱۶، ۲۴).

#### ۴-۴. روابط زمینه‌ای<sup>۲</sup>

آیدی (۱۹۹۰) از زمینه برای توصیف رابطه تجسم غیر کانونی و عناصر بدیهی جهان حیات استفاده می‌کند. از این نظر، فناوری به سادگی پس‌زمینه را به عنوان زمینه‌ای برای تجربیات انسانی، مانند سر و صدای یخچال، تکمیل می‌کند. روابط زمینه‌ای را می‌توان به عنوان روابط شفاف یا بدون توجه بین فناوری و دنیای زندگی فرد توصیف کرد (آدامز و تامپسون، ۲۰۱۶، ۲). در اینجا، رابطه فناوری انسانی به جای تعاملی، به عنوان انفعال متقابل<sup>۳</sup> تلقی می‌شود (آدامز و تامپسون، ۲۰۱۶، ۱۴؛ آیدی، ۲۰۰۹، ۴۹). آدامز و تامپسون (۲۰۱۶) این انفعال را به عنوان برون‌سپاری کار به یک دستگاه یا جانشین توصیف می‌کنند، به طوری که کاربر فناوری دیگر به مسئولیتی در تصمیمات مرتبط با استفاده از آن را ندارد. نمونه‌ای از این انفعال در جایگزینی تخته سیاه با تخته سفید تعاملی مشاهده می‌شود، که دومی می‌تواند به طور خودکار محتوای دیجیتال یا اشتراک‌گذاری شده را به صورت غیرخطی نمایش دهد، به جای اینکه معلم با گچ بنویسد و سپس یادداشت‌ها را پاک کند (انسان ← فناوری-جهان). آیدی (۲۰۱۰) بدنمندی، هرمنوتیک، غیریت، و زمینه‌ای را از طریق نمودارهایی نشان می‌دهد که در آن قطب‌های ذهنی یا عینی قرار دارند و فناوری با پیکان‌هایی که بیانگر عمدی بودن است، نمایان می‌شود (جدول ۱).

#### ۵. غوطه‌وری به عنوان یک نوع از رابطه انسان و فناوری

از نظر ویندنس و واسون (۲۰۲۱) روابط انسان-فناوری-جهان شناسایی شده توسط آیدی آنقدر جامع نیست که همه روابط ممکن را شامل شود. فربیک (۲۰۱۵) چندین رابطه بین انسان و فناوری را شناسایی کرده است که با پیشرفت‌های فناوری جدیدتر

<sup>1</sup> Alterity relations

<sup>2</sup> Adams and Thompson

<sup>3</sup> background relations

<sup>4</sup> interpassive

امکان‌پذیر شده است. فریبک (۲۰۱۱ و ۲۰۱۵) غوطه‌وری<sup>۱</sup>، آمیختگی<sup>۲</sup> و افزودگی<sup>۳</sup> را به آن نسبت‌ها اضافه می‌نماید. جایی که رابطه غوطه‌وری برای تجربه کاربر از واقعیت مجازی مرتبط‌تر است. رابطه غوطه‌وری را می‌توان به‌عنوان یک نسخه فعال‌تر از رابطه زمینه‌ای آیدی درک کرد، جایی که محیط و فناوری ادغام می‌شوند (فریبک، ۲۰۱۵، ۱۱؛ آیدین، گونزالس<sup>۴</sup> و فریبک، ۲۰۱۹، ۱۴). به این معنا که محیط از انسان آگاه است و فعالانه با او در تعامل است. نتیجه این است که انسان‌ها به سمت فناوری‌ها هدایت می‌شوند و فناوری‌ها نیز به نوبه خود به سمت آن‌ها هدایت می‌شوند، که منجر به «التفات بازتابی»<sup>۵</sup> می‌شود (فریبک، ۲۰۰۵، ۱۲) که در آن انسان‌ها می‌توانند از طریق فناوری روابط جدیدی با خود داشته باشند. اگرچه از این رابطه به عنوان یک رابطه «غوطه‌ور شدن» یاد می‌شود، باید توجه داشته باشیم که فریبک (۲۰۱۱) از کلمه «غوطه‌وری»<sup>۶</sup> برای ربط دادن آن به ویژه به فناوری‌های واقعیت مجازی استفاده نمی‌کند. فریبک (۲۰۱۱) به عنوان نمونه‌هایی از روابط غوطه‌وری، توالت‌های هوشمندی را توصیف می‌کند که مدفوع را تجزیه و تحلیل می‌کنند و گزارش‌های سلامتی را ارائه می‌دهند. رابطه غوطه‌وری برای درک واقعیت مجازی مهم است؛ زیرا فناوری‌های واقعیت مجازی امکانات کاملاً جدیدی را برای التفات‌های انعکاسی ایجاد می‌کنند ((انسان- فناوری) ← فناوری (جهان)).

جدول ۱. روابط انسان و فناوری

نوع واسطه	شیوه واسطه‌گری
بدنمندی	(انسان-فناوری) ← جهان
هرمنوتیک	(انسان ← فناوری-جهان)
غیریت	(انسان ← فناوری-جهان)
زمینه‌ای	(انسان ← فناوری-جهان)
غوطه‌وری	(انسان-فناوری) ← فناوری(جهان)

## ۶. ساختار افزایشی/کاهشی

آیدی (۲۰۰۹) استدلال می‌کند که هر فناوری که توانایی ادراکی ما را افزایش می‌دهد، همزمان جنبه دیگری از حضور تجربی ما را کاهش می‌دهد. از طریق استفاده از فناوری، تجربیات ما با توجه به ویژگی‌های فناوری تغییر می‌کند. بزرگ‌نمایی و تقویت برخی از جنبه‌های تجربه از طریق فناوری، ناگزیر منجر به از بین رفتن تجربه دسترسی به جنبه‌های دیگر می‌شود، مثلاً در ارتباطات تلفنی، ارتباط حضوری کاهش می‌یابد. ترکیب چندین فناوری در ویدئویی اسکایپ این فرصت را می‌دهد که چندین حواس را افزایش دهید، اما حس بویایی هنوز در دسترس نیست که ممکن است در آینده ایجاد شود. در واقع تجارب ما با استفاده از فناوری تقویت شده یا کاهش می‌یابند و فناوری ما را به سمت امکان‌هایی سوق می‌دهد در حالی که در همان زمان، امکان‌های دیگر را رها کرده یا نادیده می‌گیرد (آیدی، ۲۰۰۹، ۱۲). به عنوان مثال زمانی که مربی و مترجمان در آموزش مجازی از فناوری‌ها استفاده می‌کنند این بهره‌گیری با توجه به روابط حاکم بر فناوری وجوهی از ادراک آن‌ها را افزایش و در عین حال وجوهی را کاهش

<sup>1</sup> immersion

<sup>2</sup> fusion

<sup>3</sup> augmentation

<sup>4</sup> Aydin, González and Verbeek

<sup>5</sup> reflexive intentionality

<sup>6</sup> immersion

می‌دهد و آن‌ها با ساختار افزایشی و کاهش‌ی روبه‌رو خواهند بود. تشخیص اینکه فناوری‌های دخیل در آموزش مجازی چه وجوهی از ادراک انسان را تقویت و به بهای آن چه چیزهایی را از او می‌گیرند، نکته اساسی در طراحی و استفاده از آموزش‌های مجازی است (احمدی‌هدایت و همکاران، ۱۴۰۱: ۱۵۸). در آموزش مجازی ارتباط چهره به چهره از وجوه کاهش‌ی و برقراری ارتباط از مسافت دور و قابلیت‌های آن از وجوه افزایشی در آموزش مجازی می‌باشد.

## ۷. چندگانگی فناوری

از دیدگاه پساپدیدارشناسی فناوری‌های مختلف در موقعیت‌ها و بسترهای گوناگون کاربردهای مختلفی دارند. بخش مرکزی فلسفه فناوری آیدی، این ادعای او است که یک فناوری می‌تواند به روش‌های مختلف و برای اهداف مختلف بدنمند (تجسد) شود (احمدی‌هدایت و همکاران، ۱۳۹۸، ۸). فناوری آن چیزی است که به کار می‌رود. در واقع ماهیت و ذات فناوری برابر با نوع کاربرد آن است. کسی به طور مطلق نمی‌تواند بگوید که چه هستند و چه کاربردی دارند. «فناوری‌ها - در-کاربرد» هستند. از دید آیدی هیچ فناوری نیست که فقط یک چیز باشد (یک معنا داشته باشد) و تنها به یک روش خاص مورد استفاده قرار گیرد (آیدی، ۲۰۰۹، ۴۵). از نظر فریبک (۲۰۲۰) دو رویکرد متفاوت از روش پساپدیدارشناسی وجود دارد:

(۱) شناسایی عمیق استفاده رایج از یک فناوری معین (مطالعه موردی - بوم‌نگاری فناوری).

(۲) مقایسه انتقادی از تفسیرهای چندگانه از یک فناوری و بررسی کاربرد در موقعیت‌های مختلف (بررسی جنبه‌های ثابت و متغیر (یون<sup>۲</sup>، ۲۰۲۱، ۵۵).

در این پژوهش از آنجایی که پژوهشگران به دنبال واکاوی پژوهش‌های کاربرد واقعیت مجازی در آموزش و یادگیری مبتنی بر مفاهیم پساپدیدارشناسی بودند و پژوهش‌های مختلفی در زمینه کاربرد واقعیت مجازی در آموزش و تاثیرات آن در یادگیری انجام شده است، از رویکرد دوم یعنی استفاده تفسیر چندگانه از فناوری واقعیت مجازی و بررسی کاربرد در موقعیت‌های مختلف استفاده شده است. بدین منظور تحقیقات گذشته به روش توصیفی تحلیلی بررسی شده است.

به منظور بررسی پیشینه پژوهش‌های قبلی و ترکیب نتایج تحقیقات قبلی در زمینه پساپدیدارشناسی کاربرد واقعیت مجازی در آموزش و یادگیری از منابع و مقالات مرتبط موجود در پایگاه‌های اطلاعاتی استفاده شد. جامعه آماری این تحقیق تمامی اسناد دیجیتالی و مقالات مرتبط از سال ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۲ در پایگاه‌های اطلاعاتی *ERIC, ProQuest, Scopus, springer, Science Direct* بود. کلید واژگان مورد استفاده برای انتخاب مقالات پساپدیدارشناسی (*post phenomenology*)، چندگانگی فناوری (*multistability of technology*)، میانجیگری فناوری (*technological mediation*) و واقعیت مجازی (*virtual reality*) بود. با جستجو در منابع و جمع‌آوری داده‌ها، ۳۷۵ مورد پژوهش خارجی (زبان انگلیسی) در فاصله سال‌های ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۲ وارد چرخه بررسی شدند. معیار ورود پژوهش‌های انجام‌شده به این مطالعه بررسی پساپدیدارشناسانه واقعیت مجازی، ارایه اطلاعات واضح و کافی در ارتباط با عناصر ساختاری پژوهش (هدف، مولفه، روش و نمونه) در گزارش پژوهش، قرار گرفتن پژوهش در بازه زمانی مورد نظر و زبان پژوهش مورد نظر (انگلیسی) بود. از مجموع تحقیقات وارد شده، تعداد ۳۲۵ به دلایلی مانند عدم اطلاعات کافی در زمینه اهداف تحقیق، تکراری بودن، نامرتب بودن با هدف پژوهش از فرایند تحلیل خارج

<sup>1</sup> multistability

<sup>2</sup> Yuen

شدند و درنهایت با توجه به ملاک‌های پژوهش و بررسی عناوین، چکیده و متن کامل و به اشباع رسیدن داده‌های موردنیاز، تعداد ۵۰ نمونه به صورت هدفمند انتخاب و مورد بررسی قرار گرفت (جدول ۱).

جدول ۲. فرایند و مراحل وارد شدن تحقیق گذشته به تحقیق حاضر

مرحله	نام مرحله	نوع بررسی		
		فراوانی گری میانجی گری	فراوانی کاربردها (چندگانگی)	فراوانی ساختار (افزایشی/کاهشی)
۱	تعداد مطالعات مرتبط با واژگان کلیدی تحقیق	۱۵۰	۱۵۰	۷۵
۲	حذف مورد به دلیل تکراری و غیرمرتبط بودن به هدف تحقیق	۹۰	۹۰	۴۵
۳	تعداد پژوهش‌های انتخاب شده جهت بررسی به تفکیک زمینه کاربرد واقعیت مجازی در آموزش	۶۰	۶۰	۳۰
۴	حذف به دلیل غیرمرتبط بودن به کاربرد واقعیت مجازی در آموزش	۴۰	۴۰	۲۰
۵	تعداد پژوهش وارد شده به مطالعه بر اساس واقعیت مجازی در آموزش	۲۰	۲۰	۱۰

## ۸. یافته‌ها

در این بخش از طریق بررسی تحقیقات گذشته سه مفهوم کلیدی پساپدیدارشناسی شامل میانجی گری، چندگانگی و ساختار افزایشی و کاهش‌ی بررسی شده است. در ادامه سوالات پژوهش همراه با نتایج ذکر می‌گردد.

### سوال ۱. میانجی گری واقعیت مجازی در رابطه یادگیرنده و محیط یادگیری چگونه است؟

جدول ۳. میانجی گری واقعیت مجازی در رابطه یادگیرنده و محیط یادگیری در تحقیقات منتخب

ردیف	تحقیق	نوع میانجی گری			
		بدنمندی	هرمنوتیک	دیگری (غیریت)	زمینه‌ای
۱	جودا <sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۹)	*		*	*
۲	بایرام و کالیسکان <sup>۲</sup> (۲۰۱۹)	*	*		*
۳	وردیجک و وحدتی خاکی <sup>۳</sup> (۲۰۲۰)	*	*	*	*
۴	چاوز، رودریگز و گوتیرز <sup>۴</sup> (۲۰۲۰)	*	*	*	*
۵	رادیناتی، ماجزارک، فورم و واگنت <sup>۵</sup> (۲۰۲۱)	*	*	*	*
۶	گومز، پندرندا و فیگورا <sup>۶</sup> (۲۰۲۱)	*	*	*	*
۷	هارمون، پیت، سامونز و ایند <sup>۷</sup> (۲۰۲۱)	*	*	*	*

<sup>۱</sup> Joda

<sup>۲</sup> Bayram & Caliskan

<sup>۳</sup> Voordijk & Vahdatikhaki

<sup>۴</sup> Chávez, Rodríguez & Gutierrez

<sup>۵</sup> Radianti, Majchrzak, Fromm & Wohlgenannt

<sup>۶</sup> Gómez, Peñaranda, & Figueroa

<sup>۷</sup> Harmon, Pitt, Summons & Inder

*	*	*	*	*	فورمن <sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۲۱)	۸
*	*	*	*	*	ویندس و واسون (۲۰۲۱)	۹
*	*	*	*	*	رانپریا، هانگ و فلدمن <sup>۲</sup> (۲۰۲۱)	۱۰
*	*	*	*	*	کیائو، ژو، لی و اویانگ <sup>۳</sup> (۲۰۲۱)	۱۱
*	*	*	*	*	چنگ <sup>۴</sup> (۲۰۲۱)	۱۲
*	*	*	*	*	یون <sup>۵</sup> (۲۰۲۱)	۱۳
*	*	*	*	*	دی اریکو <sup>۶</sup> (۲۰۲۱)	۱۴
*	*	*	*	*	ساب، هگرت، مورفی و لاندرز <sup>۷</sup> (۲۰۲۱)	۱۵
*	*	*	*	*	شن، استوریاداس و وانگ <sup>۸</sup> (۲۰۲۲)	۱۶
*	*	*	*	*	لیائو <sup>۹</sup> و همکاران (۲۰۲۲)	۱۷
*	*	*	*	*	فرانس <sup>۱۰</sup> و همکاران (۲۰۲۲)	۱۸
*	*	*	*	*	فاندرکوک <sup>۱۱</sup> و همکاران (۲۰۲۲)	۱۹
*	*	*	*	*	بارداوان <sup>۱۲</sup> و همکاران (۲۰۲۲)	۲۰

جدول ۴. فراوانی نوع میانجی‌گری واقعیت مجازی در رابطه یادگیرنده و محیط یادگیری در پژوهش‌های منتخب

ردیف	نوع میانجی‌گری	فراوانی
۱	بدنمندی	۱۸
۲	هرمونوتیک	۱۹
۳	غیریت	۱۸
۴	زمینه‌ای	۲۰
۵	غوطه‌وری	۲۰

بر اساس نتایج جدول ۳ در تحقیقات گذشته، کاربرد واقعیت مجازی در آموزش و یادگیری بیشترین نقش میانجی‌گری را به عنوان زمینه‌ای و غوطه‌وری (هر کدام ۲۰ مورد پژوهش) می‌تواند ایفا کند، همچنین می‌تواند نقش هرمنوتیک (۱۹ مورد پژوهش) را بازی کند، نقش بدنمندی (۱۸ مورد پژوهش)، غیریت (۱۸ مورد تحقیق) را نیز می‌تواند بر عهده داشته باشد.

<sup>1</sup> Fourman

<sup>2</sup> Ranpariya, Huang & Feldman

<sup>3</sup> Qiao, Xu, Li & Ouyang

<sup>4</sup> Cheng

<sup>5</sup> Yuen

<sup>6</sup> D'Errico

<sup>7</sup> Saab, Hegarty, Murphy & Landers

<sup>8</sup> Shen, Sotiriadis & Wang

<sup>9</sup> Liaw

<sup>10</sup> Frans

<sup>11</sup> van der Kruk

<sup>12</sup> Baradwan

## سوال ۲. کاربردهای (چندگانگی) واقعیت مجازی در آموزش کدام‌اند؟

جدول ۵. چندگانگی (کاربردهای) واقعیت مجازی در آموزش در پژوهش‌های منتخب

ردیف	تحقیق	چندگانگی
۱	کاوانگاه و همکاران (۲۰۱۷)	تدریس، ارزشیابی پنهان، انگیزش، یادگیری همکارانه
۲	استپان <sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۷)	انگیزش، ابزار بازنمایی، درگیرکننده
۳	دایر، سوارتنز لندر و گوگلیسی <sup>۲</sup> (۲۰۱۸)	دوست همدل، دستیار پزشک، بیمار مجازی و پرستار
۴	اسکاپریا و آسانک <sup>۳</sup> (۲۰۱۸)	انگیزشی، بازی وار سازی، ابزار یادگیری اجتماعی، ابزار درگیر کننده
۵	پنالیدیس <sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۱۸)	ابزار کمک جراحی، جراحی رباتیک، آموزش، ارزشیابی
۶	مک گرات <sup>۵</sup> و همکاران (۲۰۱۸)	پلت فرم ارزیابی، ارائه دهنده بازخورد خودکار، وسایل برای ارزیابی زمینه باریسک بالا، یادگیرنده همتا، ابزاری کمک کار برای خود یادگیری
۷	سلطان <sup>۶</sup> و همکاران (۲۰۱۹)	ابزار بیمار مجازی، ابزار ارتباط، ابزار تحقیق
۸	هی و شواتسا <sup>۷</sup> (۲۰۱۹)	ابزار تشخیص مشکل، ارتباط، ارزشیابی، ابزار کنترل، توسعه
۹	یانگ، ژائو و رادو (۲۰۲۰)	ابزار بازی وارسازی، یادگیری معکوس، ابزار حل مسئله، ابزار یادگیری اجتماعی
۱۰	استان، یلماز <sup>۸</sup> و یلماز (۲۰۲۰)	ابزار همکار، ابزار انگیزشی، انجام تکلیف، رابط
۱۱	لابوویت و هابورد <sup>۹</sup> (۲۰۲۰)	ابزار درگیر کننده، ابزار سه بعدی نمایشگر ساختار، انگیزه بخش
۱۲	هابرت و بیر <sup>۱۰</sup> (۲۰۲۰)	ابزار آزمون، ابزار تست بارشناختی، تست درگیری و انگیزش، ابزار تعامل
۱۳	اسد <sup>۱۱</sup> و همکاران (۲۰۲۱)	ابزار تدریس، ابزار ارتباطی، ابزار یادگیری اجتماعی، ابزار یادگیری تجربی
۱۴	بتریت <sup>۱۲</sup> و همکاران (۲۰۲۱)	انگیزشی، درگیر کردن، تدریس
۱۵	ژانگ و وانگ <sup>۱۳</sup> (۲۰۲۱)	ارزیابی پنهان، نمایش دهنده، ارتباطی، بازی وارسازی
۱۶	هاون <sup>۱۴</sup> و همکاران (۲۰۲۱)	انگیزش، یادگیری، ابزار شبیه سازی
۱۷	جیانگ <sup>۱۵</sup> و همکاران (۲۰۲۲)	ابزار تدریس، تعامل، ارزشیابی
۱۸	ویلانا <sup>۱۶</sup> و همکاران (۲۰۲۲)	ابزار بازی، ارزشیابی، یادگیرنده همتا
۱۹	سن، اوستا و بوزدمیر <sup>۱۷</sup> (۲۰۲۲)	ابزار دستکاری واقعیت، بیمار مجازی، وسیله بازخورد، آزمون
۲۰	پول <sup>۱۸</sup> (۲۰۲۲)	همدل مجازی، ابزار تشخیصی میزان افسردگی، ابزار ارزشیابی، ابزار غوطه‌ورساز

<sup>1</sup> Stepan

<sup>2</sup> Dyer, Swartzlander & Gugliucci

<sup>3</sup> Sirakaya & Alsancak

<sup>4</sup> Pantelidis

<sup>5</sup> McGrath

<sup>6</sup> Sultan

<sup>7</sup> Hee & Shvetsova

<sup>8</sup> Ustun & Yilmaz

<sup>9</sup> Labovitz & Hubbard

<sup>10</sup> Hirt & Beer

<sup>11</sup> Asad

<sup>12</sup> Barteit

<sup>13</sup> Zhang & Wang

<sup>14</sup> Haowen

<sup>15</sup> Jiang

<sup>16</sup> Villena

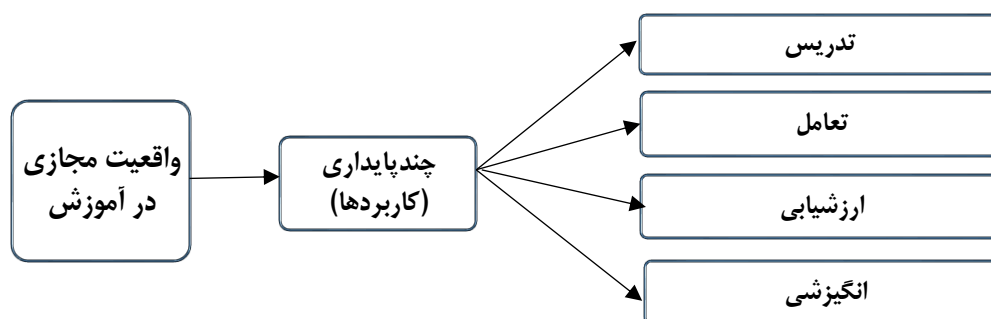
<sup>17</sup> Sen, Usta & Bozdemir

<sup>18</sup> Pool

جدول ۶. نوع کاربرد واقعیت مجازی در آموزش در پژوهش‌های منتخب

ردیف	کد تحقیق	کد باز	نوع کاربرد (پایداری)
۱	۱-۳-۴-۵-۶-۹-۱۴-۱۰-۱۳-۱۵-۱۷-۱۸	تدریس، یادگیرنده همتا، یادگیری معکوس، یادگیری همیارانه، یادگیری اجتماعی، یادگیری، ابزار تدریس، ابزار حل مسئله، ابزار یادگیری تجربی، نمایش دهنده، بازی وارسازی	تدریس
۲	۴-۳-۱۰-۱۲-۱۳-۱۴-۱۵-۱۷-۲۰	ابزار ارتباط، ارتباط دو طرفه، رابط، ابزار درگیر کننده، درگیر کننده	تعامل
۳	۱-۵-۶-۸-۱۲-۱۵-۱۷-۱۸-۱۹-۲۰	ارزشیابی پنهان، ابزار ارزشیابی، ارزشیابی، پلت فرم ارزیابی ارزشیابی زمینه با ریسک بالا، ابزار کنترل، ابزار تشخیص مشکل، آزمون	ارزشیابی
۴	۱-۲-۳-۴-۱۰-۱۱-۱۲-۱۴-۱۶	دوست همدل، ابزار انگیزشی، انگیزش، دوست همدل، همدل مجازی	انگیزشی

براساس نتایج جدول ۶ در پژوهش‌های گذشته، واقعیت مجازی در آموزش کاربرد (پایداری) در زمینه آموزشی، برای تدریس داشته باشد. همچنین ابزاری برای تعامل، ارزشیابی و نقش انگیزشی برای یادگیری باشد.



شکل ۱. نوع کاربرد واقعیت مجازی در آموزش

### سوال ۳. ساختارهای افزایشی و کاهششی کاربرد واقعیت مجازی در آموزش و یادگیری کدام‌اند؟

جدول ۷. ساختار افزایشی و کاهششی کاربرد واقعیت مجازی در آموزش و یادگیری براساس پژوهش‌های منتخب

ردیف	تحقیق	ساختار	
		افزایشی	کاهششی
۱	کاونگاه و همکاران (۲۰۱۷)	افزایش لذت از یادگیری، شخصی کردن یادگیری، یادگیری عمیق، افزایش انگیزش، افزایش میزان ساخت دانش، یادگیری همکارانه، بازی وارسازی	خستگی ناشی از حرکت زیاد، هزینه زیاد، عدم دقت در تشخیص، عدم بازخورد، واقع گرایی ناکافی، عدم درگیری کردن افراد
۲	لی <sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۷)	کاهش ترس مطالعه کیس‌های خطرناک، افزایش بصری سازی، درک سه بعدی ساختارهای پیچیده، تجربه لمس مجازی	نبود تجربه لمس واقعی اشیاء، سطح پایین بازخورد
۳	بویلز <sup>۲</sup> (۲۰۱۷)	افزایش قدرت و مشارکت یادگیرندگان، افزایش یادگیری موضوعات ذهنی، افزایش انگیزش و کنترل بر خود	احساس سردرد و تهوع، افزایش بارشناختی، افزایش زمان موردنیاز برای تدریس برای معلمان، مقاومت در برابر بکارگیری آن در تدریس
۴	مک گراث و همکاران (۲۰۱۸)	حس لمس کردن، تعامل، خودیادگیری، فرصت برای تفکر، شرکت در کار تیمی	هزینه زیاد، کاهش ارتباط اجتماعی

<sup>1</sup> Li

<sup>2</sup> Boyles



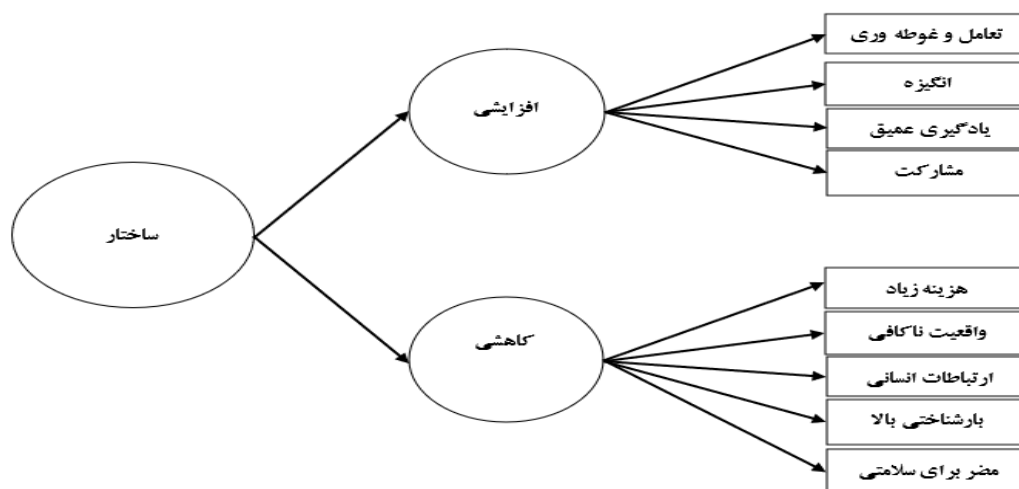
۵	پنالیدیس و همکاران (۲۰۱۸)	تجارب مرتبط با زندگی واقعی، افزایش انگیزش، افزایش علاقه به یادگیری، توانایی بصری‌سازی، تعامل، دستکاری اشیاء مجازی، مشارکت در فعالیت‌ها	افزایش هزینه، زمان، تأثیرات منفی بر سلامتی
۶	هی و شواتسا (۲۰۱۹)	یادگیری عمیق، مدیریت فعالیت‌ها برای معلم، خودکنترلی دانش‌آموزان	بارشناختی بالا، بارکاری بالا
۷	الماکدم <sup>۱</sup> (۲۰۱۹)	خلق علاقه و انگیزش، درگیری در کلاس، یادگیری عمیق	کاهش ارتباطات انسانی، فقدان انعطاف‌پذیری، اعتیاد به محیط واقعیت مجازی، هزینه زیاد
۸	لابوزیت و هابورد (۲۰۲۰)	افزایش درگیری، میران یادآوری، انگیزش، کاهش مدت زمان یادگیری	از بین بردن حس تعامل واقعی، هزینه زیاد
۹	چکا و بوستیلو <sup>۲</sup> (۲۰۲۰)	امکان ایجاد سناریوهای آزمایشی پیچیده، امکان تکرار چندین تجربه و آزمایش، امکان انجام تمرینات در هر مکان و در هر زمان. تضمین ایمنی عملیات خطرناک، توانایی برقراری ارتباط و همکاری با افراد در مکان‌های دور	هزینه‌های بالا، بارکاری بالا، وابستگی و اعتیاد، محدود کردن تماس‌ها و تجربیات بین فردی، احتمال بروز مشکلات سلامتی برای کاربران، بارشناختی بالا
۱۰	ساب، هگرت، مورفی و لاندز (۲۰۲۱)	افزایش اعتماد به نفس، یادگیری فردی، فراهم کردن محیط سعی و خطا بدون ریسک، افزایش تعامل و درگیری	کاهش روابط انسانی، بار فعالیت بالا

جدول ۸. نوع ساختار افزایشی و کاهش‌ی واقعیت مجازی در محیط یادگیری در پژوهش‌های منتخب

ردیف	کد تحقیق	کد باز	ساختار افزایشی
۱	۱۰-۹-۸-۷-۴	افزایش تعامل و درگیری، توانایی برقراری ارتباط و همکاری با افراد در مکان‌های دور، تعامل	افزایش تعامل و غوطه‌وری
۲	۱-۳-۵-۷-۸	انگیزش، انگیزش و کنترل بر خود، علاقه به یادگیری، خلق علاقه و انگیزش، یادگیری شخصی	افزایش انگیزه
۳	۱-۵-۴-۹-۱۰	یادگیری عمیق، دستکاری اشیاء مجازی، افزایش میزان ساخت دانش، حس لمس اشیاء، امکان ایجاد سناریوهای آزمایشی پیچیده، بازی وار سازی، امکان تکرار چندین تجربه و آزمایش، امکان انجام تمرینات، فراهم کردن محیط سعی و خطا بدون ریسک، تجارب مرتبط با زندگی واقعی، افزایش تامل	یادگیری عمیق و ساخت دانش
۴	۳-۷-۵-۴	یادگیری همکارانه، افزایش قدرت مشارکت، مشارکت در فعالیت‌ها، شرکت در کار تیمی	افزایش مشارکت
ردیف	کد تحقیق	کد باز	ساختار کاهش‌ی
۱	۱-۴-۵-۷-۸-۹	هزینه زیاد، افزایش هزینه	هزینه زیاد
۲	۱-۲-۸	واقع‌گرایی ناکافی، از بین بردن حس تعامل واقعی، نبود تجربه لمس واقعی اشیاء، سطح پایین بازخورد،	واقعیت ناکافی
۳	۱-۴-۷-۹-۱۰	کمیاب درگیری کردن، کاهش ارتباط اجتماعی، کاهش ارتباطات انسانی، محدود کردن تماس‌ها و تجربیات بین فردی، کاهش روابط انسانی	کاهش ارتباطات انسانی و اجتماعی
۴	۳-۶-۹-۱۰	افزایش بارشناختی، بارشناختی بالا، بارکاری بالا، نیاز جزئیات با کار زیاد، بارفعالیت بالا	فقدان بارشناختی و کاری مطلوب
۵	۱-۳-۵-۷-۹	خستگی ناشی از حرکت زیاد، احساس سردرد و تهوع، تأثیرات منفی بر سلامتی، اعتیاد به محیط واقعیت مجازی، امکان معتاد کردن، بروز مشکلات سلامتی برای کاربران	پیامدهای نامطلوب برای سلامتی

<sup>۱</sup> Elmqaddem<sup>۲</sup> Checa & Bustillo

بر اساس جدول ۸ ساختار افزایشی و کاهش‌ی کاربرد واقعیت مجازی در آموزش و یادگیری می‌تواند شامل موارد زیر باشد: ساختار افزایشی کاربرد واقعیت مجازی در آموزش با توجه به پژوهش‌های گذشته شامل افزایش تعامل و غوطه‌وری افزایش‌انگیزه، یادگیری عمیق و ساخت دانش، افزایش مشارکت است. همچنین با بررسی پژوهش‌های گذشته ساختار کاهش‌ی شامل هزینه زیاد، واقعیت ناکافی، کاهش ارتباطات انسانی و اجتماعی، فقدان بارشناختی و کاری مطلوب و پیامدهای نامطلوب برای سلامتی است.



شکل ۲. ساختار افزایشی و کاهش‌ی کاربرد واقعیت مجازی در آموزش و یادگیری

## ۹. بحث

در میان تمام فناوری‌های پیشرفته، واقعیت مجازی به طور فزاینده‌ای توجه مریبان و فراگیران را به خود جلب می‌کند (دیجوک و همکاران، ۲۰۱۳، ۴). قدرت واقعیت مجازی برای تغییر یادگیرندگان به این شیوه معمولاً به توانایی رسانه برای القای احساس حضور در جهان‌های ترکیب شده توسط رایانه نسبت داده می‌شود (سالتر و سانچز، ۲۰۱۶، ۴). این تغییر حاصل شده از میانجی‌گری واقعیت مجازی در محیط یادگیری را می‌توان بررسی کرد. از این رو این مقاله به دنبال واکاوی پژوهش‌های کاربرد واقعیت مجازی در آموزش و یادگیری مبتنی بر مفاهیم پساپدیدارشناسی بود. نتیجه تحقیق نشان داد کاربرد واقعیت مجازی در آموزش بیشترین نقش را به عنوان رابطه غوطه‌وری می‌تواند ایفا کند، همچنین می‌تواند نقش زمینه‌ای و هرمنوتیک، بدنمندی و غیرت را نیز بر عهده داشته باشد. این یافته با تحقیقات لیائو و همکاران (۲۰۲۲)، رادیناتی و همکاران (۲۰۲۰)، رانپریا (۲۰۲۲)، رایو<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۲۲)، شن و همکاران (۲۰۲۲)، فاندروکوک و همکاران (۲۰۲۲) و وردیچک و حدتی خاکی (۲۰۲۲) مبنی بر کاربرد واقعیت مجازی با نقش بدنمندی، هرمنوتیک، زمینه‌ای و دیگری همسو است. مزیت واقعیت مجازی انعطاف‌پذیری آن است، می‌توان آن را با موقعیت‌های منحصر به فرد تطبیق داد و به گونه‌ای طراحی شود که اثرات بسیار متفاوتی را به همراه داشته باشد. از این نظر، واقعیت مجازی می‌تواند یک فرارسانه باشد، زیرا تقریباً تمام رسانه‌های دیگر، از جمله رسانه‌های موجود، می‌توانند در آن بازتولید شوند. نتیجه این است که هر شکل از واقعیت مجازی برای خودش یک رسانه است (سالتر و سانچز، ۲۰۱۶، ۴). تمام روابط مختلف فناوری انسانی که در تحقیق حاضر ذکر شد (غوطه‌وری، بدنمندی، هرمنوتیک، غیریت، و زمینه‌ای)، می‌تواند در برنامه‌های مختلف واقعیت مجازی

<sup>1</sup> Ryu

قابل تصور باشد. وردیجک و حدتی خاکی (۲۰۲۰) با مقایسه واقعیت مجازی غوطه‌ورانه با شبیه‌سازهای غیر غوطه‌ور، می‌نویسند که وقتی فناوری در بدنمندی «ناپدید» می‌شود، نقش شبیه ساز واقعیت مجازی، از نظر آیدی، از رابطه «دیگری» به رابطه «بدنمندی» تغییر می‌کند (ویندس و واسن، ۲۰۲۱، ۶).

همچنین نتیجه پژوهش نشان داد واقعیت مجازی در آموزش کاربردی برای تدریس داشته باشد و همچنین ابزاری برای تعامل، ارزشیابی و نقش‌انگیزی در یادگیری داشته باشد. این یافته با نتایج تحقیقات لابوزیت و هابورد (۲۰۲۰)، ائودکرک<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۲۲)، سن و همکاران (۲۰۲۲)، سلطان و همکاران (۲۰۲۲) و ویلانا و همکاران (۲۰۲۲) مبنی بر کاربرد واقعیت مجازی در آموزش برای تدریس، تعامل، ارزشیابی و نقش‌انگیزی همسو است. واقعیت مجازی کاملاً متفاوت از سایر رسانه‌ها است، زیرا تعامل بیشتری دارد و اغلب توسط کاربر کنترل می‌شود. به همین دلیل، مریمان بالقوه واقعیت مجازی را به عنوان یک ابزار آموزشی می‌بیند و تلاش زیادی برای توسعه فناوری به عنوان ابزار آموزشی انجام می‌دهند (یانگ<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۲۰، ۶). یکی از نتایج روشن واقعیت مجازی آن است که این فناوری می‌تواند به یادگیرنده امکان تجربه محیط می‌دهد که در دنیای واقعی به خاطر هزینه یا عوامل خطر ساز امکان پذیر نیست. به عبارت دیگر به یادگیرنده امکان دسترسی به مواردی می‌دهد که در دنیای فیزیکی غیر قابل دسترس یا غیر قابل درک است (فریبک، ۲۰۲۰، ۵). از منظر سازنده‌گرایی، خلق دنیای مجازی به یادگیرنده امکان جستجو و تعامل با اطلاعات می‌دهد که او را قادر می‌سازد تا درباره حوزه‌های دانش نسبت به روش‌هایی که به روش منفعلانه اطلاعات را ارائه می‌دهد، بیشر یاد بگیرد. محیط‌های غوطه‌وری فرصت‌های یادگیری جدیدی را فراهم می‌کنند که خواستار روش‌های جدید ارزیابی هستند. شات<sup>۳</sup> (۲۰۱۷) از اصطلاح «ارزشیابی پنهان (دزدکی)»<sup>۴</sup> برای ارجاع به شواهد مبتنی بر شواهد، مداوم و محرمانه استفاده شده در محیط واقعیت مجازی استفاده کرد (به عنوان مثال، بازی‌های دیجیتالی، واقعیت مجازی، واقعیت افزوده). ارزشیابی پنهان از پیشرفت مهارت‌های هدفمند یادگیرندگان در محیط واقعیت مجازی که به عنوان وسیله ای برای یادگیری استفاده می‌کند، ضبط، اندازه گیری و پشتیبانی می‌کند (شات و همکاران، ۲۰۱۷، ۵).

همچنین دیگر نتایج پژوهش نشان داد ساختار افزایشی کاربرد واقعیت مجازی در آموزش با توجه به پژوهش‌های گذشته شامل افزایش تعامل و غوطه‌وری افزایش‌انگیزه، یادگیری عمیق و ساخت دانش، افزایش مشارکت است. همچنین با بررسی پژوهش‌های گذشته ساختار کاهش‌ی شامل هزینه زیاد، واقعیت ناکافی، کاهش ارتباطات انسانی و اجتماعی، فقدان بارشناختی و کاری مطلوب و پیامدهای نامطلوب برای سلامتی است. این یافته با نتایج پژوهش الماکدم (۲۰۱۹)، کوانگه (۲۰۱۷)، لی و همکاران (۲۰۱۷)، لیائو و همکاران (۲۰۲۲)، رادیناتی و همکاران (۲۰۲۱) و ساب و همکاران (۲۰۲۱) مبنی بر ساختار افزایشی شامل افزایش تعامل و غوطه‌وری افزایش‌انگیزه، یادگیری عمیق و ساخت دانش، افزایش مشارکت است. همچنین با بررسی پژوهش‌های گذشته ساختار کاهش‌ی شامل هزینه زیاد، واقعیت ناکافی، کاهش ارتباطات انسانی و اجتماعی، فقدان بارشناختی و کاری مطلوب و پیامدهای نامطلوب برای سلامتی همسو است. در محیط واقعیت مجازی یادگیرنده می‌تواند از فعالیت فیزیکی و بدنی برای تعامل با شخصیت‌ها و اشیاء مجازی در واقعیت مجازی استفاده کند. این محیط باعث افزایش حضور، غوطه‌ورسازی و تسهیل شناخت موقعیتی برای

<sup>1</sup> Oudkerk

<sup>2</sup> Yang

<sup>3</sup> Shute

<sup>4</sup> stealth assessment

یادگیرنده می‌شود و از طریق تجربه لمس مجازی<sup>۱</sup> میزان درگیری یادگیرنده را افزایش می‌دهد (کی، لی و ژوو، ۲۰۱۶، ۵). پژوهش‌ها نشان داده است به کارگیری واقعیت مجازی در آموزش، احساس حضور را افزایش می‌دهد، فاصله اجتماعی بین یادگیرندگان را کاهش می‌دهد، باعث افزایش مهارت کسب و انتقال دانش و دیدگاه‌های متنوع و عملکرد موقعیتی می‌شود و همچنین باعث افزایش میزان مشارکت یادگیرندگان می‌شود (لی و همکاران، ۲۰۱۷، ۷). از طرفی کاربرد واقعیت مجازی در آموزش مستلزم هزینه زیاد است و در واقعیت مجازی واقع‌گرایی ناکافی دارد و تعامل واقعی، تجربه لمس واقعی اشیا وجود ندارد. همچنین ارتباطات اجتماعی و انسانی پایین است. همچنین با توجه به جزئیات بصری بالا بارشناختی بالاست (ساب و همکاران، ۲۰۲۱، ۴). همچنین استفاده از واقعیت مجازی می‌تواند تاثیرات منفی بر سلامتی داشته باشد. می‌تواند احساس سردرد و تهوع ایجاد کند و منجر به اعتیاد به محیط واقعیت مجازی شود (برناردو، ۲۰۱۷، ۵).

## نتیجه‌گیری

با عنایت به مواردی که مطرح شد؛ می‌توان گفت که امروزه واقعیت مجازی در آموزش و یادگیری نقشی بی‌بدیل همچون عرصه‌های دیگر دارد. تفلسف در مناسبات فلسفی کاربران و واقعیت مجازی به مثابه فناوری نوین این امر را می‌طلبد که از دریچه یکی از رویکردهای فلسفه فناوری بدان نگریم. از میان رویکردهایی همچون ابزارگرایی، برساخت‌گرایی اجتماعی و پس‌پدیدارشناسی شاید رویکرد اخیر را بتوان از رویکردهای جامع و کاربردی در فلسفه فناوری دانست که به نحوه دگرگونی تجربه و ادراک انسان در ارتباط با فناوری می‌پردازد. این رویکرد با بازنگری در پدیدارشناسی هوسرل و گرایش به پراگماتیسم به عنوان یک رویکرد گونه‌ای روش پژوهش در مطالعات مربوط به چگونگی روابط انسان با فناوری‌های گوناگون مورد استفاده قرار گیرد. در این رویکرد مفاهیمی از قبیل روابط فناورانه، چندگانگی، شفافیت، التفات فناورانه و... توسعه یافته و به تبیین مناسبات فلسفی انسان و فناوری در جهان می‌پردازد. یکی از محاسن این رویکرد را می‌توان در بررسی‌های موردی فناوری به جای صحبت کلی در مورد آن دانست که برخلاف مشی فیلسوفان کلاسیک فناوری همچون هایدگر است که در مورد فناوری بصورت کلی سخن می‌گفت. این همان چرخش تجربی است که فلسفه فناوری در قرن بیستم به خود دیده است. از این حیث می‌تواند رویکردی نوین برای واکاوی مواجهه کاربران (معلمان و دانش‌آموزان) با فناوری آموزشی باشد. در این پژوهش واقعیت مجازی در آموزش و یادگیری توسط این رویکرد مورد مطالعه قرار گرفت. ابتدا پژوهش‌های انجام شده از دریچه واسطه‌گری واقعیت مجازی در رابطه بین یادگیرنده و محیط یادگیری مورد توجه قرار گرفت و مشخص شد که از روابط ترسیم شده بین انسان و فناوری (در اینجا رابطه بین کاربران آموزشی و واقعیت مجازی) بیشترین فراوانی مربوط به روابط زمینه‌ای و غوطه‌وری است و همچنین نقش روابط هرمنوتیک و بدنمندی و غیریت نیز در استفاده از فناوری واقعیت مجازی در آموزش و یادگیری مشهود بود. از دیدگاه پس‌پدیدارشناسی فناوری در بسترهای مختلف می‌تواند کاربردهای چندگانه داشته باشد و هیچ زمان نمی‌توان برای فناوری تنها یک کاربرد در نظر گرفت. واقعیت مجازی نیز به عنوان گونه‌ای از فناوری در آموزش کاربردهای گوناگونی دارد که در پژوهش‌های مورد بررسی به آن تاکید شده بود. از جمله اینکه از واقعیت مجازی می‌توان به عنوان ابزاری برای تدریس، ایجاد تعامل، انجام ارزشیابی و ایجاد انگیزه استفاده نمود و هر کدام از این کاربردها در بسترهای مختلف می‌تواند موضوعیت داشته باشد. دون آیدی به عنوان شارح پس‌پدیدارشناسی معتقد

<sup>1</sup> tangible learning

<sup>2</sup> Ke, Lee, & Xu

<sup>3</sup> Bernardo

است که فناوری در عین اینکه وجوهی از ادراک ما را افزایش می‌دهد در همان حال می‌تواند وجوهی از ادراک را از ما به عنوان کاربران فناوری بازستاند. به عنوان مثال در واقعیت مجازی کاربر زمانی که عینکی به چشم دارد در اصل قوای ادراکی او در درک جهان درون عینک افزایش یافته اما دید او در درون عینک محدود و محصور شده است. پژوهش‌هایی به بررسی وجوه افزایشی و کاهش‌ی فناوری واقعیت مجازی در آموزش و یادگیری پرداخته بودند که ابعاد افزایشی آن شامل افزایش تعامل و غوطه‌وری، افزایش انگیزه، یادگیری عمیق و ساخت دانش و افزایش مشارکت بود. همچنین با بررسی پژوهش‌های گذشته ابعاد کاهش‌ی فناوری شامل هزینه زیاد، واقعیت ناکافی، کاهش ارتباطات انسانی و اجتماعی، فقدان بارشناختی و کاری مطلوب و پیامدهای نامطلوب برای سلامتی بود. شناخت این ابعاد و وجوه می‌تواند در نحوه استفاده ما از فناوری و همچنین طراحی آن اثر گذار باشد.

با توجه به نتایج پژوهش حاضر پیشنهاد می‌شود به تعامل یادگیرندگان با واقعیت مجازی در آموزش و یادگیری توجه شود و باید در نظر داشت واقعیت مجازی یادگیرندگان را با توجه به نقش‌های میانجی (غوطه‌وری، بدنمندی، هر منوتیک، زمینه‌ای و غیریت) می‌تواند در مسیر خاصی جهت دهی کند و این فناوری قابلیت خاصی دارد که می‌تواند بر درک، فهم و یادگیرندگان را تحت تاثیر قرار دهد و آن‌ها را به مسیر خاصی هدایت کند. اگر مربیان ساختار کاهش‌ی و افزایشی آن را در نظر داشته باشند، می‌توانند به صورت موثرتر از این فناوری در آموزش و یادگیری استفاده نمایند. همچنین پیشنهاد می‌گردد در پژوهش‌های آتی از طریق مشاهده تعامل افراد با واقعیت مجازی و توجه به ظرفیت‌های این فناوری با مفاهیم جدید رویکرد پساپدیدارشناسی در محیط‌های آموزش مورد واکاوی قرار گیرد تا ابعاد و زوایای پنهانی و فلسفی مواجهه کاربران با این فناوری نوظهور هویدا گردد.

## References

- Aagaard, J. (2017). Introducing postphenomenological research: a brief and selective sketch of phenomenological research methods. *International Journal of Qualitative Studies in Education*, 30(6), 519-533. <https://doi.org/10.1080/09518398.2016.1263884>
- Aagaard, J. (2016). Introducing postphenomenological research: a brief and selective sketch of phenomenological research methods, *International Journal of Qualitative Studies in Education*, 30(16), 519-533. <https://doi.org/10.1080/09518398.2016.1263884>
- Ahmadi-Hedayat, H., Nosrati Hashi, K., & Ghobadian, M. (2023). Explaining Relationships based on Technology in Post-Phenomenology and its Consequences in Education. *Journal of Ontological Researches*, 12(23), 165-192. <https://doi.org/10.22061/ORJ.2023.1906> (in Persian)
- Ahmadi Hedayat, H., Farmahini Farahani, M., & Zarghami, S. (2019). post-phenomenology in training and learning, with emphasis on the concepts of multistability and transparency. *Journal of Educational Scinces*, 26(1), 1-14. <https://doi.org/10.22055/edus.2019.28077.2707>. (in Persian)
- Ahmadi-Hedayat, H., Farmahini Farahani, M., & Zarghami\_Harmrah, S. (2022). Analysis of the post-phenomenological approach in virtual education and its implications for the educational system. *Journal of Philosophical Investigations*, 16(39), 150-165. <https://doi.org/10.22034/jpiut.2022.49801.3104>. (in Persian)
- Verbeek, P.P. (2011). *Moralizing Technology: Understanding and Designing the Morality of Things*. University of Chicago Press
- Verbeek, P. P. C. C. (2015). Cover story: Beyond Interaction: a short introduction to mediation theory. *Interactions (ACM)*, 22(3), 26-31. <https://doi.org/10.1145/2751314>
- Adams, C., & Thompson, T. L. (2016). *Researching a posthuman world: Interviews with digital objects*. Springer.

- Asad, M. M., Naz, A., Churi, P., & Tahanzadeh, M. M. (2021). Virtual Reality as Pedagogical Tool to Enhance Experiential Learning: A Systematic Literature Review. *Education Research International*, 7061623. 1-17. <https://doi.org/10.1155/2021/7061623>
- Aydin, C., González Woge, M., & Verbeek, P.-P. (2019). Technological environmentality: conceptualizing technology as a mediating milieu. *Philos. Technol*, 32, 321–338. <https://doi.org/10.1007/s13347-018-0309-3>
- Baradwan, S., Khadawardi, K., Badghish, E., Alkhamis, W. H., Dahi, A. A., Abdallah, K. M., . . . Bakry, M. S. (2022). The impact of virtual reality on pain management during normal labor: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Sexual & Reproductive Healthcare*, 32, 100720. <https://doi.org/10.1016/j.srhc.2022.100720>
- Barteit, S., & et al. (2021). Augmented, Mixed, and Virtual Reality-Based Head-Mounted Devices for Medical Education: Systematic Review. *JMIR Serious Games*, 9(3), 1-18. e29080. <https://doi.org/10.2196/29080>
- Bayram, S. B., & Caliskan, N. (2019). Effect of a game-based virtual reality phone application on tracheostomy care education for nursing students: A randomized controlled trial. *Nurse Educ Today*, 79, 25-31. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2019.05.010>
- Bernardo, A. (2017). Virtual Reality and Simulation in Neurosurgical Training. *World Neurosurg*, 106, 1015-1029. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2017.06.140>
- Checa, D., & Bustillo, A. (2020). Advantages and limits of virtual reality in learning processes: Briviesca in the fifteenth century. *Virtual Reality*, 24(1), 151-161. <https://doi.org/10.1007/s10055-019-00389-7>
- Chen, C. J. (2010). Theoretical Bases for Using Virtual Reality in Education. *Themes in Science and Technology Education*, 2(1-2), 71-90.
- Cheng, J. (2021). Evaluation of physical education teaching based on web embedded system and virtual reality. *Microprocessors and Microsystems*, 83(2021), 1-6. 103980. <https://doi.org/10.1016/j.micpro.2021.103980>
- D'Errico, M. (2021). Immersive Virtual Reality as an International Collaborative Space for Innovative Simulation Design. *Clinical Simulation in Nursing*, 54, 30-34. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2021.01.005>
- Díaz, Jairo, Camilo Saldaña, & Camilo Avila. (2020). Virtual world as a resource for hybrid education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 15(15), 94-109.
- Djukic, T., Mandic, V., & Filipovic, N. (2013). Virtual reality aided visualization of fluid flow simulations with application in medical education and diagnostics. *Comput Biol Med*, 43(12), 2046-2052. <https://doi.org/10.1016/j.combiomed.2013.10.004>
- Dyer, E., Swartzlander, B. J., & Gugliucci, M. R. (2018). Using virtual reality in medical education to teach empathy. *J Med Libr Assoc*, 106(4), 498-500. <https://doi.org/10.5195/jmla.2018.518>
- Elmqaddem, N. (2019). Augmented Reality and Virtual Reality in Education. Myth or Reality? *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 14(3), 234-242. <https://doi.org/10.3991/ijet.v14i03.9289>
- Ewais, A., & Troyer, O. D. (2019). A Usability and Acceptance Evaluation of the Use of Augmented Reality for Learning Atoms and Molecules Reaction by Primary School Female Students in Palestine. *Journal of Educational Computing Research*, 57(7), 1643-1670. <https://doi.org/10.1177/0735633119855609>
- Fernandez, M. (2017). Augmented Virtual Reality: How to Improve Education Systems. *Higher Learning Research Communications*, 7(1), 1-15. <https://doi.org/10.18870/hlrc.v7i1.373>



- Fourman, M. S., & et al. (2021). Applications of augmented and virtual reality in spine surgery and education: A review. *Seminars in Spine Surgery*, 33(2), 100875. <https://doi.org/10.1016/j.semss.2021.100875>
- Gómez, V., Peñaranda, K., & Figueroa, P. (2021). Lessons Learned from Requirements Gathering for Virtual Reality Simulators. *Virtual Reality & Intelligent Hardware*, 3(5), 407-422. <https://doi.org/10.1016/j.vrih.2021.09.002>
- Haowen, J., & et al. (2021). Virtual reality in medical students' education: a scoping review protocol. *BMJ Open*, 11(5), e046986. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-046986>
- Harmon, J., Pitt, V., Summons, P., & Inder, K. J. (2021). Use of artificial intelligence and virtual reality within clinical simulation for nursing pain education: A scoping review. *Nurse Educ Today*, 97, 104700. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2020.104700>
- Hee Lee, J., & Shvetsova, O. A. (2019). The Impact of VR Application on Student's Competency Development: A Comparative Study of Regular and VR Engineering Classes with Similar Competency Scopes. *Sustainability*, 11(8), 2221. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2071-1050/11/8/2221>
- Hirt, J., & Beer, T. (2020). Use and impact of virtual reality simulation in dementia care education: A scoping review. *Nurse Education Today*, 84, 104207. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2019.104207>
- Hwang, G. J., & Chien, S. Y. (2022). Definition, roles, and potential research issues of the metaverse in education: An artificial intelligence perspective. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100082. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100082>
- Ibáñez, M. B., Serio, Á., Villarán, D., & Kloos, C. D. (2014). Experimenting with electromagnetism using augmented reality: Impact on flow student experience and educational effectiveness. *Computers & Education*, 71, 1-13.
- Ihde, Don. (1979). *Technics and Praxis*, D. Reidel Publishing Company.
- Ihde, D. (2008). Introduction: Postphenomenological Research. *Human Studies*, 31(1), 1-9. <https://doi.org/10.1007/s10746-007-9077-2>
- Ihde, D. (2009). *Postphenomenology and Technoscience*: Suny Press.
- Ihde, D. (2010). *Heidegger's technologies: Postphenomenological perspectives*. Univ Press.
- Izard, S. G., & et al. (2018). Virtual Reality as an Educational and Training Tool for Medicine. *J Med Syst*, 42(3), 50. <https://doi.org/10.1007/s10916-018-0900-2>
- Jessica, P., Salim, S., Syahputra, M. E., & Suri, P. A. (2023). A Systematic literature review on implementation of virtual reality for learning. *Procedia Computer Science*, 216, 260-265. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.12.135>
- Jiang, H., & et al. (2022). Virtual Reality in Medical Students' Education: Scoping Review. *JMIR Med Educ*, 8(1), e34860. <https://doi.org/10.2196/34860>
- Jibury, O. A. (2017). Use of Virtual Reality in Medical Education - Reality or Deception. *Medical Case Reports*, 3(1:3). <https://doi.org/10.21767/2471-8041.100039>
- Joda, T., & et al. (2019). Augmented and virtual reality in dental medicine: A systematic review. *Computers in biology and medicine*, 108, 93-100. <https://doi.org/10.1016/j.compbiomed.2019.03.012>
- Jou, M., & Wang, J. (2013). Investigation of effects of virtual reality environments on learning performance of technical skills. *Computers in Human Behavior*, 29(2), 433-438. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.04.020>
- Kavanagh, S., & et al. (2017). A systematic review of Virtual Reality in education. *Themes in Science and Technology Education*, 10(2), 85-119. <https://doi.org/10.1109/ICIT58056.2023.10225794>

- Ke, F., Lee, S., & Xu, X. (2016). Teaching training in a mixed-reality integrated learning environment. *Computers in Human Behavior*, 62, 212-220. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.03.094>
- Klopfer, E., & Squire, K. (2008). Environmental Detectives—the development of an augmented reality platform for environmental simulations. *Educational Technology Research and Development*, 56(2), 203-228.
- Kye, B., Han, N., Kim, E., Park, Y., & Jo, S. (2021). Educational applications of metaverse: possibilities and limitations. *Journal of educational evaluation for health professions*, 18. <https://doi.org/10.3352/jeehp.2021.18.32>
- Labovitz, J., & Hubbard, C. (2020). The Use of Virtual Reality in Podiatric Medical Education. *Clin Podiatr Med Surg*, 37(2), 409-420. <https://doi.org/10.1016/j.cpm.2019.12.008>
- Lau, S. T., & et al. (2023). Mid-career switch nursing students' perceptions and experiences of using immersive virtual reality for clinical skills learning: A mixed methods study. *Nurse Education Today*, 105760. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2023.105760>
- Li, L., & et al. (2017). Application of virtual reality technology in clinical medicine. *Am J Transl Res*, 9(9), 3867-3880. <https://doi.org/10.1155/2022/1373170>
- Liaw, S. Y., & et al. (2022). Translation of an evidence-based virtual reality simulation-based interprofessional education into health education curriculums: An implementation science method. *Nurse Education Today*, 110, 105262. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2021.105262>
- López Chávez, O., Rodríguez, L.-F., & Gutierrez-Garcia, J. O. (2020). A comparative case study of 2D, 3D and immersive-virtual-reality applications for healthcare education. *International Journal of Medical Informatics*, 141, 104226. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2020.104226>
- Martín-Gutiérrez, J., & Ginters, E. (2013). Virtual and Augmented Reality in Education Preface VARE2013. *Procedia Computer Science*, 25, 1-3. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2013.11.001>
- Merchant, Z., & et al. (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>
- Mozaffaripour, R. (2021). Postphenomenological research method; Pragmatic phenomenology. *Methodology of Social Sciences and Humanities*, 27(108), 19-32. <https://doi.org/10.30471/mssh.2021.7391.2162>. (in Persian)
- Oudkerk Pool, M. D., & et al. (2022). Pre-procedural virtual reality education reduces anxiety in patients undergoing atrial septal closure – Results from a randomized trial. *International Journal of Cardiology Congenital Heart Disease*, 7, 100332. <https://doi.org/10.1016/j.ijcchd.2022.100332>
- Pantelidis, P., & et al. (2018). Virtual and Augmented Reality in Medical Education. *Medical and Surgical Education-Past, Present and Future*, 26(1), 77-97. <https://doi.org/10.1080/10872981.2021.1953953>
- Park, S. M., & Kim, Y. G. (2022). A metaverse: Taxonomy, components, applications, and open challenges. *IEEE access*, 10, 4209-4251. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3140175>
- Qiao, J., Xu, J., Li, L., & Ouyang, Y. Q. (2021). The integration of immersive virtual reality simulation in interprofessional education: A scoping review. *Nurse Education Today*, 98, 104773. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2021.104773>
- Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., & Wohlgenannt, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education*, 147, 103778. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>



- Ranpariya, V. K., Huang, W. W., & Feldman, S. R. (2022). Virtual reality memory palace: An innovative dermatology education modality. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 86(6), 1435-1437. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2021.06.859>
- Rosenberger, R., & Verbeek, P. (2015). *Postphenomenological Investigations: Essays on Human-Technology Relations. (Postphenomenology and the Philosophy of Technology)*. Lexington Books.,
- Rosenberger, Robert. (2018). Why It Takes Both Postphenomenology and STS to Account for Technological Mediation the Case of LOVE Park, In: *Postphenomenological Methodologies: New Ways in Mediating Techno-Human Relationships*, 3-25, Lexington Books.
- Ryu, J. H., & et al. (2022). Effects of virtual reality education on procedural pain and anxiety during venipuncture in children: a randomized clinical trial. *Frontiers in Medicine*, 9, 849541. <https://doi.org/10.3389/fmed.2022.849541>
- Saab, M. M., & et al. (2021). Incorporating virtual reality in nurse education: a qualitative study of nursing students' perspectives. *Nurse Education Today*, 105, 105045. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2021.105045>
- Sarioğlu, S., & Girgin, S. (2020). The Effect of Using Virtual Reality in 6th Grade Science Course the Cell Topic on Students' Academic Achievements and Attitudes towards the Course. *Journal of Turkish Science Education*, 17(1), 109-125. <https://doi.org/10.36681/tused.2020.16>
- Sen, S., Usta, E., & Bozdemir, H. (2022). The effect of mobile virtual reality on operating room nursing education. *Teaching and Learning in Nursing*, 17(2), 199-202. doi:<https://doi.org/10.1016/j.teln.2022.01.008>
- 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. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education*, 30, 100373. <https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2022.100373>
- Shute, V., Ke, F., & Wang, L. (2017). Assessment and adaptation in games. *Instructional techniques to facilitate learning and motivation of serious games*, 59-78. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-39298-1\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-319-39298-1_4)
- Sirakaya, M., & Sirakaya, D. A. (2018). Trends in Educational Augmented Reality Studies: A Systematic Review. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 6(2), 60-74. <http://dx.doi.org/10.17220/mojet.2018.04.005>
- Slater, M., & Sanchez-Vives, M. V. (2016). Enhancing our lives with immersive virtual reality. *Frontiers in Robotics and AI*, 3, 74. <https://doi.org/10.3389/frobt.2016.00074>
- Stepan, K., & et al. (2017, October). Immersive virtual reality as a teaching tool for neuroanatomy. In *International Forum of Allergy & Rhinology* 7(10), 1006-1013).
- Sultan, L., & et al. (2019). An experimental study on usefulness of virtual reality 360 in undergraduate medical education. *Advances in medical education and practice*, 10(3) 907-916. <https://doi.org/10.2147/AMEP.S219344>
- Sun, K.-T., Lin, C.-L., & Wang, S.-M. (2010). A 3-D Virtual Reality Model Of The Sun And The Moon For E-Learning At Elementary Schools. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8(4), 689-710. <https://doi.org/10.1007/s10763-009-9181-z>
- Ustun, A. B., Yilmaz, R., & Yilmaz, F. G. (2020). Virtual reality in medical education. In *Mobile devices and smart gadgets in medical sciences*. 56-73. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-2521-0.ch004>
- Frans-Rensen, S. A., & et al. (2022). Patients' voices in the development of pre-surgical patient education using virtual reality: A qualitative study. *PEC innovation*, 1, 100015.

- Verbeek, P.-P. (2005). *What things do: Philosophical reflections on technology, agency, and design*: Penn State Press.
- Verbeek, P.-P. (2011). *Moralizing technology: Understanding and designing the morality of things*: University of Chicago Press.
- Verbeek, P. P. (2020). Politicizing postphenomenology. *Reimagining philosophy and technology, reinventing Ihde*, vol. 33, 141-155.
- Villena-Taranilla, R., & et al. (2022). Effects of virtual reality on learning outcomes in K-6 education: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 35, 100434. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100434>
- Vindenes, J., & Wasson, B. (2021). A Postphenomenological Framework for Studying User Experience of Immersive Virtual Reality. *Frontiers in Virtual Reality*, 2. <https://doi.org/10.3389/frvir.2021.656423>
- Voordijk, H., & Vahdatikhaki, F. (2022). Virtual Reality learning environments and technological mediation in construction practice. *European Journal of Engineering Education*, 47(2), 259-273. <https://doi.org/10.1080/03043797.2020.1795085>
- Wrzesien, M., & Alcañiz Raya, M. (2010). Learning in serious virtual worlds: Evaluation of learning effectiveness and appeal to students in the E-Junior project. *Computers & Education*, 55(1), 178-187. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.01.003>
- Yang, K., Zhou, X., & Radu, I. (2020). XR-ed framework: Designing instruction-driven and Learner-centered extended reality systems for education. *arXiv preprint arXiv: 2010.13779*.
- Yuen, C. L. (2021). *Exploring Teachers' Experiences of Using ClassDojo: A Postphenomenological Study*. University of Alberta,
- Zarghami-hamrah, S. & Ahmadi hedayat, H. (2022). *A philosophical view on the virtual education*, Kharazmi University Press. (in Persian)
- Zhang, W., & Wang, Z. (2021). Theory and practice of VR/AR in K-12 science education—a systematic review. *Sustainability*, 13(22), 12646; <https://doi.org/10.3390/su132212646>