CJHaA
Caspian Journal of Health and Aging
Fateme Zahra Nursing and Midwifery School of Ramsar
e-ISSN: 2645-5749
p-ISSN: 2588-3763
مجله سلامت و سالمندی خزر
دانشکده پرستاری و مامایی فاطمه زهرا (س) رامسر
دانشگاه علوم پزشکی بابل

A review of virtual reality applications to improve elderly rehabilitation: focusing on obstacles and challenges

Maryam Haji(Msc Candidate)[1] , Azar Darvishpour(PhD) [1,2] *

1. Zeyinab (P.B.U.H) School of Nursing and Midwifery, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, Iran.

2. Social Determinants of Health Research Center, Trauma Institute, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, Iran.

Corresponding Author: A. Darvishpour (PhD)
Address: Zeyinab (P.B.U.H) School of Nursing and Midwifery, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, Iran.
Tel: +98 (13) 42536263**. E-mail:** Darvishpour@gums.ac.ir

Article Info

Article Type:
Review Article

Received:
May 2ed 2025

Revised:
Jun 20th 2025

Accepted:
Jun 22th 2025

Published online:
Jul 7th 2025

ABSTRACT

Background and Objective: While the aging population is a global achievement due to health and medical advances, it is also accompanied by challenges such as decrease in physical, cognitive, and social abilities. Virtual reality (VR) as a new technology has significant potential in the field of elderly rehabilitation. The aim of this study was to investigate the applications of VR to improve elderly rehabilitation.

Methods: For this systematic review, the international databases Scopus, ScienceDirect, PubMed and the Persian databases Iran Medex, Magiran, SID and the scientific search engine Google Scholar were searched for articles published between 2013 and 2024. The inclusion criteria for selecting studies included full-text studies published in English or Persian on the effects of VR interventions on the rehabilitation of elderly people. Exclusion criteria included letters to the editor, articles presented at conferences and seminars, and abstracts. After final screening, 28 articles were selected from 44,774 articles. Data were analyzed using qualitative content analysis.

Findings: The data analysis revealed five main categories entitled "Improving balance and motor rehabilitation of the elderly", "Improving cognitive function and memory of the elderly", "Improving social interaction and reducing social isolation of the elderly", "Improving quality of life and motivation of the elderly", and "Obstacles and challenges of using VR in rehabilitation of the elderly".

Conclusion: VR can play a significant role in improving the motor, cognitive, and social functions and quality of life of the elderly. However, for effective use, the technological, physical, and psychological challenges must be recognized and addressed.

Keywords: *Virtual reality, Rehabilitation, Elderly, Review*

Cite this article: Haji M, Darvishpour A. A review of virtual reality applications to improve elderly rehabilitation: focusing on obstacles and challenges. *Caspian Journal of Health and Aging*. 2025; 10 (1): 5-27. DOI: 10.22088/cjhaa.10.1.1

Copyright© 2025 The Authors, published by Babol University of Medical Sciences. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.) Noncommercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

[Downloaded from cjhaa.mubabol.ac.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.22088/cjhaa.10.1.1]

CJHaA
Caspian Journal of Health and Aging
Fateme Zahra Nursing and Midwifery School of Ramsar
e-ISSN: 2645-5749
p-ISSN: 2588-3763
مجله سلامت و سالمندی خزر
دانشکده پرستاری و مامایی فاطمه زهرا (س) رامسر
دانشگاه علوم پزشکی بابل

مروری بر کاربردهای واقعیت مجازی در بهبود توان‌بخشی سالمندان: با تأکید بر موانع و چالش‌ها

مریم حاجی(Msc Candidate) [۱] ، آذر درویش‌پور (PhD) [۱،۲*]

۱. دانشکده پرستاری و مامایی زینب (س)، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، ایران
۲. مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، پژوهشکده تروما، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، ایران

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله مروری

دریافت:
۱۴۰۴/۲/۱۲

اصلاح:
۱۴۰۴/۳/۳۰

پذیرش:
۱۴۰۴/۴/۱

انتشار:
۱۴۰۴/۴/۱۶

چکیده

سابقه و هدف: سالمندی جمعیت، گرچه دستاوردی جهانی در نتیجه پیشرفت‌های بهداشتی و درمانی است، اما با چالش‌هایی مانند کاهش توانایی‌های جسمی، شناختی و اجتماعی همراه است. واقعیت مجازی (VR) به‌عنوان فناوری نوین، پتانسیل قابل‌توجهی در حوزه توان‌بخشی سالمندان دارد. هدف این مطالعه، مروری بر کاربردهای واقعیت مجازی در بهبود توان‌بخشی سالمندان بود.

مواد و روش‌ها: این مطالعه مرور سیستماتیک است که با جستجوی مقالات منتشرشده بین سال‌های ۲۰۱۳ تا ۲۰۲۴ در پایگاه‌های داده بین‌المللی Scopus,SciencDirect, PubMed و پایگاه‌های اطلاعاتی فارسی Medex Iran,Magiran,SID و موتور جستجوی علمی Scholar Google انجام شد. معیارهای ورود برای انتخاب مطالعات شامل مطالعات تمام متن منتشر شده به زبان انگلیسی و یا فارسی در خصوص تأثیرات مداخلات واقعیت مجازی بر توان‌بخشی افراد سالمند بود. معیارهای خروج شامل نامه به سردبیر و مقالات ارائه‌شده در همایش‌ها و سمینارها و چکیده‌های مقالات بود. از میان ۴۴۷۷۴ مقاله، پس از غربالگری نهایی، ۲۸ مقاله انتخاب شد. تحلیل داده‌ها به روش تحلیل محتوای کیفی انجام شد.

یافته‌ها: تحلیل داده‌ها منجر به پدیدار شدن پنج طبقه اصلی با عناوین "بهبود تعادل و توان‌بخشی حرکتی سالمندان"، "بهبود عملکرد شناختی و حافظه سالمندان"، "بهبود تعامل اجتماعی و کاهش انزوای اجتماعی سالمندان"، "بهبود کیفیت زندگی و انگیزه سالمندان" و "موانع و چالش‌های استفاده از واقعیت مجازی در توان‌بخشی سالمندان" شد.

نتیجه‌گیری: واقعیت مجازی می‌تواند نقش قابل‌توجهی در ارتقای عملکردهای حرکتی، شناختی، اجتماعی و بهبود کیفیت زندگی سالمندان ایفا کند؛ با این حال، بهره‌برداری مؤثر از آن مستلزم شناسایی و رفع چالش‌های فناورانه، جسمی و روان‌شناختی است.

واژه‌های کلیدی: *واقعیت مجازی، توان‌بخشی، سالمندان، مروری*

استناد: مریم حاجی، آذر درویش پور. مروری بر کاربردهای واقعیت مجازی در بهبود توان‌بخشی سالمندان: با تأکید بر موانع و چالش‌ها. مجله سلامت و سالمندی خزر، ۱۴۰۴؛ ۱۰ (۱): ۲۷-۵.

* مسئول مقاله: دکتر آذر درویش پور
آدرس: دانشکده پرستاری و مامایی زینب (س)، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، ایران تلفن: ۴۲۵۳۶۲۶۲- ۰۱۳ رایانامه: Darvishpour@gums.ac.ir

[Downloaded from cjhaa.mubabol.ac.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.22088/cjhaa.10.1.1]

سابقه و هدف

سالمندی جمعیت یکی از بزرگ‌ترین موفقیت‌های جهانی و نتیجه‌ی رشد فناوری، بهبود مراقبت‌های بهداشتی، تشخیص و درمان، و افزایش امید به زندگی است. پیش‌بینی‌ها حاکی از آن است که تا سال ۲۰۵۰ جمعیت افراد بالای ۶۰ سال به دو میلیارد نفر و جمعیت افراد بالای ۶۵ سال به حدود یک و نیم میلیارد نفر خواهد رسید. از این رو، می‌توان قرن ۲۱ را قرن سالخوردگی جمعیت جهان نامید (۱). سالمندی به طور مستقیم بر جنبه‌های مختلف جسمی، روانی و اجتماعی افراد تأثیر می‌گذارد (۲). با افزایش جمعیت سالمندان، توجه به مسائل و مشکلات آن‌ها اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. فرایند سالمندی سبب تضعیف عملکرد جسمانی و اجتماعی می‌شود. مشکلات جسمانی مرتبط با فرایند سالمندی، مانعی برای ادامه فعالیت‌های اجتماعی گذشته به شمار می‌رود و حضور در موقعیت‌های اجتماعی مختلف برای سالمندان محدودتر می‌شود که این امر منجر به افزایش وابستگی به دیگران می‌گردد (۳). افزایش ناتوانی و کاهش تصاعدی و پیش‌رونده در توانایی‌های حرکتی و عملکرد روانی سالمندان باعث می‌شود که روابط اجتماعی آن‌ها کاهش یابد (۴). این مشکلات می‌توانند کیفیت زندگی سالمندان را به‌طور قابل‌توجهی تحت تأثیر قرار دهند (۲) و نیاز به مداخلات توان‌بخشی مؤثر را ضروری می‌سازند (۵).

رشد جهانی جمعیت سالمندان و تأمین سلامت این گروه سنی، یکی از مهم‌ترین چالش‌های نظام سلامت کشورها، به‌ویژه کشورهای در حال توسعه و ایران است (۱). برخورد مناسب با این چالش از آن رو اهمیت دارد که بهبود سلامت و ایمنی افراد یکی از مأموریت‌های مهم نظام سلامت به شمار می‌رود و این نظام می‌تواند با اتخاذ رویکردی نو، مراقبت‌ها و خدمت‌رسانی‌های ناخواسته را با اهداف و اولویت‌هایی که به سالمندی ارزش می‌دهند، جایگزین کند. همچنین، برای بهبود سلامت و رفاه سالمندان، راهبردهایی یکپارچه را در پیش گیرد (۶). در این راستا، استفاده از فناوری‌های نوین مانند واقعیت مجازی (Virtual Reality یا VR) به‌عنوان ابزاری مؤثر در توان‌بخشی و ارتقاء کیفیت زندگی سالمندان شناخته شده است. به لطف پیشرفت‌های تکنولوژیکی، تجهیزات VR به‌طور فزاینده‌ای کاربر پسندتر شده‌اند، به‌طوری‌که این فناوری می‌تواند امکان استفاده گسترده‌تری را در میان بیماران یا ساکنان در بخش‌های مراقبت فراهم کند (۷).VR، گرافیک‌های شبیه‌سازی شده کامپیوتری را در فیلم‌های ضبط‌شده یا بلادرنگ نمایش می‌دهد تا کاربران بتوانند با جایگزین کردن نمای دنیای واقعی یا تقویت صحنه‌های دنیای واقعی با افزودن عناصر دیجیتال، محیط دیجیتال فراگیر را تجربه کنند (۸). در مقایسه با سایر فناوری‌های مرسوم مانند تلویزیون یا تبلت، کاربران VR به احتمال زیاد «آنجا بودن» را احساس می‌کنند، یعنی تجربه ذهنی احساس حضور و بخشی از دنیای مجازی – پاسخی حسی به غوطه‌وری (۹).

اساس کاربرد VR بر استفاده از کانال‌های حسی چندگانه است. این وجوه حسی شامل دیداری، شنیداری و لامسه می‌باشد که باعث می‌شود فرد در یک محیط مجازی مشابه آنچه در دنیای واقعی است قرار گیرد، با این تفاوت که این محیط خطرات محیط واقعی را ندارد. این فناوری جدید ویژگی‌های تعاملی دارد که با تأکید بر محیط گرافیکی سه‌بعدی کامپیوتری، موجب می‌شود فرد نه تنها احساس بودن در یک محیط فیزیکی واقعی را تجربه کند، بلکه شرایطی را مهیا می‌سازد تا فرد بتواند با محیط تعامل داشته باشد (۱۰). در واقع، این فناوری باعث ارتباط و رویارویی نزدیک افراد با یک محیط طبیعی است که توسط کامپیوتر ایجاد شده و این افراد به این باور می‌رسند که به‌طور واقعی در محیطی که برای آن‌ها به تصویر درآمده‌اند حضور دارند و به این ترتیب، غوطه‌وری در محیط به اوج می‌رسد (۱۱). در این درمان، هدستی (Headset) با صفحه نمایشی که در لنز آن عینکی قرار دارد، مانع از دیدن اتاق بیمار و پروسه‌های تحت درمان با آن از سوی بیمار می‌شود و تصاویر مجازی ایجادشده از سوی رایانه را از طریق صفحه‌نمایش هدست جایگزین آن می‌کند. همچنین در این هدست‌ها، گوشی‌های خنثی‌کننده صدا باعث حذف یا جایگزینی صداهای بیمارستان با صداهای آرامش‌بخش یا موسیقی‌های ملایم می‌شوند. هدف از VR سه‌بعدی این است که این توهم برای بیماران ایجاد شود که در دنیای سه‌بعدی ایجادشده توسط واقعیت مجازی حضور دارند (۱۲ و ۱۰) و حس حضور در یک محیط کامپیوتری سه‌بعدی را برای فرد ایجاد می‌کند (۱۳).

استفاده از واقعیت مجازی برای بهبود کیفیت زندگی سالمندان در سال‌های اخیر به‌طور چشمگیری افزایش یافته است (۱۴). این فناوری با بهبود یا به تأخیر انداختن کاهش عملکردهای فیزیکی، شناختی، روانی و اجتماعی، می‌تواند کیفیت زندگی سالمندان را ارتقاء دهد. واقعیت مجازی (VR)محیطی ایمن برای تمرین و تجربه موقعیت‌های مختلف فراهم می‌کند، بدون آن‌که سالمندان در معرض خطرات دنیای واقعی قرار گیرند. آن‌ها می‌توانند در دنیای مجازی غوطه‌ور شده و با کمک تجهیزات متنوع مانند هدست، کنترل‌کننده‌های حرکتی، ردیاب حرکت و بازخورد لمسی، تعامل مؤثری با محیط داشته باشند (۱۵).

[Downloaded from cjhaa.mubabol.ac.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.22088/cjhaa.10.1.1]

برنامه‌های VR در حوزه‌هایی مانند آموزش، توانبخشی و مراقبت‌های بهداشتی به‌طور گسترده برای کمک به سالمندان در انجام وظایف روزمره، پایش سلامت و بهبود کیفیت زندگی به کار می‌روند (۱۵). مرور متون علمی نشان می‌دهد که VR در زمینه‌هایی همچون مدیریت درد، افزایش انگیزه برای فعالیت بدنی، ارتقاء سلامت جسمی و روانی و کاهش انزوای اجتماعی پتانسیل زیادی دارد (۱۴).

تجربه‌های مجازی از طریق بازی‌ها و سفرهای تعاملی، می‌توانند تجربه‌ای لذت‌بخش فراهم کرده، حواس افراد را از درد پرت کرده و منجر به کاهش احساس درد شوند (۱۶). همچنین، استفاده از VR در تمرینات بدنی می‌تواند انگیزه سالمندان را برای ادامه فعالیت فیزیکی افزایش دهد و به پایبندی بیشتر به این تمرینات منجر شود (۱۷, ۱۸). این فعالیت‌ها حتی می‌توانند در خانه انجام شوند که مزیتی بزرگ برای افراد کم‌توان محسوب می‌شود (۱۹).

در حوزه روان‌شناختی نیز، VR به‌عنوان ابزاری برای تقویت خلق‌وخو و ارائه سرگرمی در مراکز مراقبت از سالمندان موفق عمل کرده است. مطالعه‌ای توسط Baker و همکاران نشان داده که استفاده از VR می‌تواند خلق سالمندان را در این مراکز بهبود بخشد (۲۰). این فناوری همچنین به‌عنوان ابزاری برای تمرین حافظه و توان‌بخشی شناختی افراد مبتلا به زوال عقل بسیار نویدبخش است (۲۱). مطالعه Słyk و همکاران نیز اثربخشی VR را در تشخیص زودهنگام اختلال شناختی خفیف و بیماری آلزایمر تأیید کرده است (۲۲).

با وجود پتانسیل بالای VR در توان‌بخشی سالمندان، استفاده از واقعیت مجازی در این گروه سنی با چالش‌ها و موانعی نیز روبه‌رو است. برخی از این موانع عبارت‌اند از سازگاری تکنولوژیکی، کیفیت ویدئو و فرهنگ سازمانی. سازگاری تکنولوژیکی شامل انطباق با ترجیحات و نیازهای منحصر به فرد مرتبط با سن افراد سالمند مانند استفاده از عینک و سمعک می‌باشد، چرا که همه افراد مسن ممکن است هدست را قابل‌قبول ندانند (۷). از سوی دیگر، بیماری سایبری و اثرات پس از ادراکی حرکتی به‌عنوان عوارض جانبی بالقوه VR گزارش شده است (۲۳).

بطور کلی، با توجه به مطالب ذکرشده و با عنایت به گسترش روزافزون استفاده از فناوری‌های واقعیت مجازی در توانبخشی سالمندان، ضرورت بررسی و شفاف‌سازی انواع کاربردهای این فناوری در میان این گروه سنی مشهود است. با توجه به اینکه کاهش توانایی‌های شناختی، فیزیکی، روانی و اجتماعی سالمندان به‌طور قابل‌توجهی بر کیفیت زندگی آن‌ها تأثیر می‌گذارد، لازم است پتانسیل این فناوری و به‌طور خاص‌تر، تأثیرات بالقوه آن‌ها بر توان‌بخشی سالمندان روشن شود. بر این اساس، هدف این مطالعه مروری غربالگری ادبیات موجود و ارائه نمای کلی از کاربردهای این فناوری در توان‌بخشی سالمندان است.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر یک مطالعه مروری می‌باشد که با روش سیستماتیک و مطالعه کتابخانه‌ای و جستجوی مقالات مرتبط با هدف پژوهش انجام شده است. پایگاه‌های داده بین‌المللی Scopus,SciencDirect, PubMed و پایگاه‌های داده‌های محلی Medex Iran,Magiran,SID و موتور جستجوی علمی Scholar Google در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفتند.

واژه‌های کلیدی شامل ترکیبات مختلفی از واژه‌های فارسی «واقعیت مجازی»، «توان‌بخشی» و «سالمندان» و واژه‌های انگلیسی ("Virtual Reality" OR "VR") AND ("Elderly" OR "Older Adults" OR "Aging") (Rehabilitation) AND بودند. برای انجام فرآیند جستجو از عملگرهای بولیAND و OR برای الحاق واژه‌های کلیدی استفاده شد.

مطالعات واردشده به این مطالعه بر اساس چارچوب PICOT انتخاب شدند. در بخش جمعیت (Population)، تمرکز بر افراد سالمند بود. مداخله (Intervention) شامل استفاده از فناوری واقعیت مجازی به‌عنوان ابزار مداخله در فرآیند توان‌بخشی بود. اگرچه در برخی مطالعات، مقایسه (Comparison) با گروه‌های کنترل یا سایر روش‌های توان‌بخشی انجام شده بود، اما وجود گروه مقایسه‌ای جزء معیارهای ورود الزامی در مطالعه حاضر نبود. پیامد (Outcome) شامل متغیرهایی مانند بهبود عملکرد فیزیکی، تعادل، توانایی شناختی، حرکات عملکردی و کیفیت زندگی سالمندان پس از دریافت مداخلات واقعیت مجازی بود. در نهایت، بازه زمانی (Time) شامل مقالات منتشرشده در بازه زمانی ژانویه ۲۰۱۳ تا دسامبر ۲۰۲۴ میلادی بود.

[Downloaded from cjhaa.mubabol.ac.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.22088/cjhaa.10.1.1]

معیارهای ورود برای انتخاب مطالعات شامل موارد زیر بود: (۱) مطالعات مربوط به افراد سالمند (افراد ۶۰ سال و بالاتر) (۲) مطالعات درخصوص تأثیرات مداخلات واقعیت مجازی بر توان‌بخشی و (۳) مطالعات تمـام متـن منتشر شده به زبان انگلیسی و یا فارسی. معیارهای خروج شامل: نامه به سردبیر و مقالات ارایه‌شده در همایش‌ها و سمینارها و چکیده‌های مقالات بود.

فرایند انتخاب مقالات در سه مرحله انجام شد: مرحله اول: غربالگری عناوین و چکیده‌ها برای حذف مطالعات غیرمرتبط. مرحله دوم: بررسی متن کامل مقالات برای تأیید ارتباط با اهداف مطالعه و مرحله سوم: استخراج اطلاعات کلیدی از مقالات منتخب و دسته‌بندی آن‌ها.

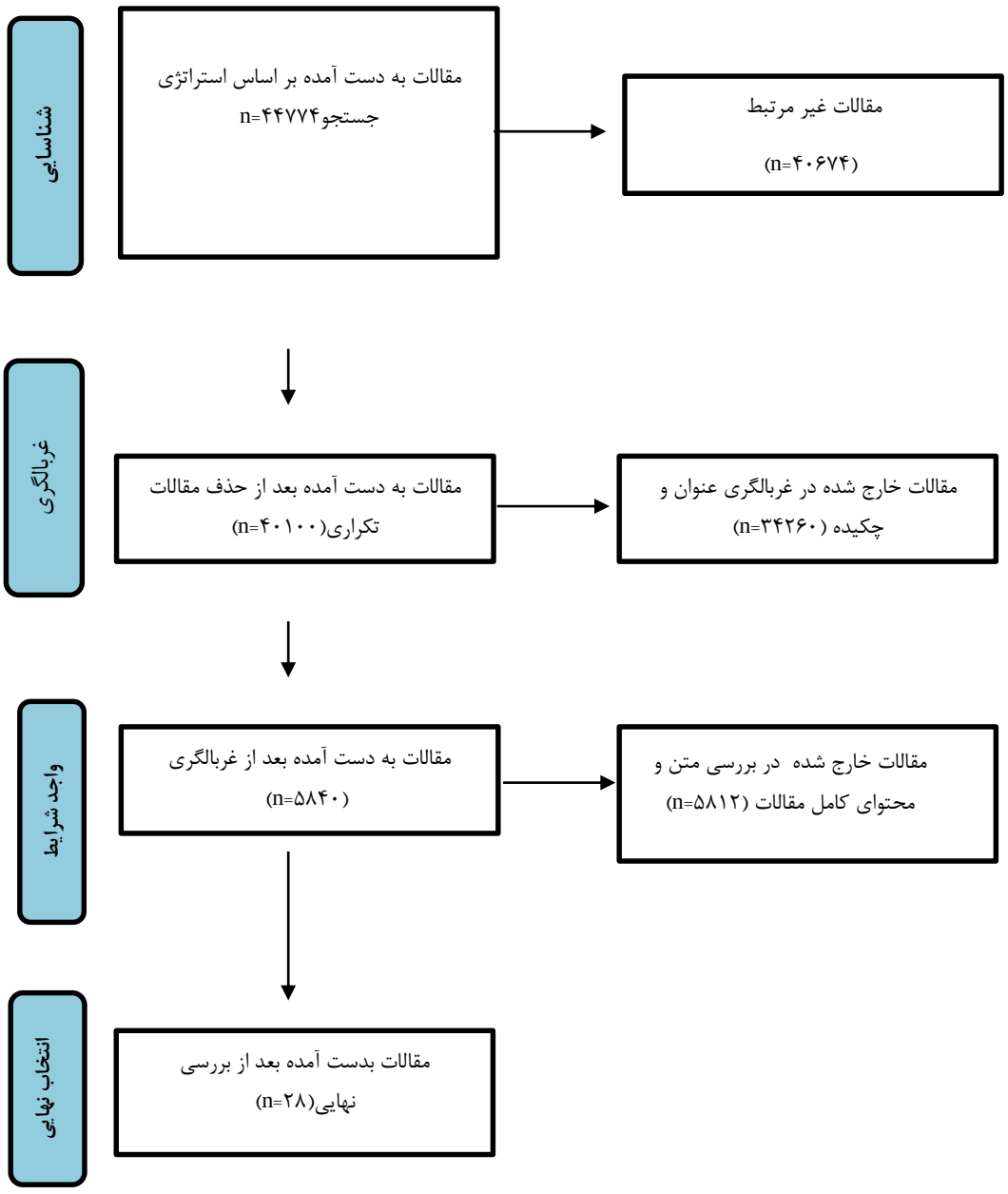
برای ارزیابی کیفیت مطالعات، از چک‌لیست‌های استاندارد ارزیابی مقالات مانند PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) 2020 استفاده شد. ارزیابی انتقادی توسط هر یک از نویسندگان انجام شد و نتایج با مقالات با کیفیت پایین، متوسط یا بالا مورد بحث قرار گرفت. داده‌ها با استفاده از جدولی که شامل مشخصاتی مانند نام نویسندگان و سال انتشار، نام مقاله، نوع مطالعه، جمعیت مورد مطالعه و یافته‌ها بود ثبت شد (جدول شماره ۱). تمامی داده‌ها توسط دو محقق به‌صورت مستقل بررسی و استخراج شدند. از ۴۴۷۷۴ مقاله یافت شده در جستجو، پس از فرآیند بررسی، در نهایت ۲۸ مقاله انتخاب شد. شکل ۱ نمودار جریان PRISMA برای بررسی مطالعات را نشان می‌دهد.

برای تحلیل داده‌ها از روش تحلیل محتوای کیفی با رویکرد قراردادی (conventional content analysis) و بر اساس چارچوب ارائه‌شده توسط Graneheim و Lundman (۲۰۰۴) (۲۴) استفاده شد.

جهت انجام این امر داده‌های متنی مربوط به بخش یافته‌ها و نتیجه‌گیری هر پژوهش به دقت خوانده و کدگذاری شد و سپس این اطلاعات از نظر شباهت‌ها و تفاوت‌ها با یکدیگر مقایسه و طبقه‌بندی شدند.

[Downloaded from cjhaa.mubabol.ac.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.22088/cjhaa.10.1.1]



شکل ۱. نمودار PRISMA برای بررسی مطالعات

[Downloaded from cjhaa.mubabol.ac.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.22088/cjhaa.10.1.1]

جدول ۱. یافته‌های حاصل از تحلیل مقالات درباره تأثیر واقعیت مجازی بر توان‌بخشی سالمندان

نویسنده و سال	نوع مطالعه	جمعیت مورد مطالعه	مداخله VR	نتایج کلیدی
Baragashو همکاران (۲۰۲۲)	مرور سیستماتیک	۵۷ مطالعه درباره سالمندان	تحلیل تأثیر VR و AR بر کیفیت زندگی سالمندان	بهبود تعادل، توجه، تعامل اجتماعی، اعتمادبه‌نفس و رفاه روانی (۱۵)
Chaze etو همکاران (۲۰۲۲)	مطالعه آزمایشی (Pilot)	۳۲ سالمند (میانگین سنی ۷۷ سال) در مراکز مراقبت طولانی‌مدت	تجربیات واقعیت مجازی از مکان‌های محبوب در کانادا	کاهش درد، افزایش تعامل اجتماعی، کاهش اضطراب، بهبود وضعیت احساسی و افزایش انگیزه برای فعالیت‌های فیزیکی (۱۴)
Dehghan Dizajiو Mohammadzadeh (۲۰۲۲)	مطالعه نیمه‌تجربی (پیش‌آزمون و پس‌آزمون)	۲۴ مرد سالمند (۶۰–۷۵ سال)	تمرینات VR با دستگاه Xbox Kinect برای ۹ هفته (تمرینات شامل تنیس روی میز، گلف و اسکی)	بهبود معنادار در تعادل پویا و عملکرد، افزایش درگیری عضلات، کاهش اسپاسم و تقویت کنترل عضلانی (۲۵)
Rodríguez-Almagroو همکاران (۲۰۲۴)	مرور سیستماتیک	بررسی ۲۰ مطالعه بالینی تصادفی‌شده (RCT) بر روی سالمندان سالم	بررسی تأثیر درمان VR بر تعادل ایستا و پویا، راه‌رفتن و پیشگیری از سقوط	VRدر مقایسه با تمرینات تعادل سنتی و مراقبت‌های معمول، تأثیر بیشتری بر بهبود تعادل و راه‌رفتن سالمندان دارد. همچنین، استفاده از VR باعث کاهش ترس از سقوط و افزایش قدرت اندام تحتانی می‌شود. با این حال، برای تأیید نهایی اثربخشی، نیاز به مطالعات کنترل‌شده بیشتری وجود دارد. (۲۶)
Yousefi Babadiو Daneshmandi, (۲۰۲۱)	کارآزمایی تصادفی کنترل‌شده (RCT)	۳۶ سالمند (۶۰–۷۵ سال)	مقایسه تمرینات تعادلی VRبا تمرینات تعادلی سنتی (CBT) به مدت ۹ هفته، ۳ جلسه در هفته (هر جلسه ۶۰ دقیقه)	هر دو گروه VR و CBT بهبود معناداری در تعادل نشان دادند. بین دو روش تفاوت معناداری مشاهده نشد که نشان می‌دهد VR می‌تواند جایگزین مناسبی برای تمرینات تعادلی سنتی باشد. (۲۷)
Fangو همکاران (۲۰۱۹)	مرور سیستماتیک و متاآنالیز	۱۶ مطالعه تجربی روی سالمندان سالم بالای ۶۰ سال	تمرینات مبتنی بر Exergaming (بازی‌های حرکتی با تمرکز بر هماهنگی دست و پا)	تمرینات Exergaming تأثیر مثبتی بر بهبود تعادل پویا و افزایش اعتمادبه‌نفس حرکتی داشتند. مطالعات نشان دادند که تمرینات منظم Exergaming می‌توانند باعث کاهش خطر سقوط و بهبود عملکرد حرکتی شوند. (۲۸)
Duqueو همکاران (۲۰۱۳)	کارآزمایی تصادفی کنترل‌شده (RCT)	۶۰ سالمند با سابقه سقوط (میانگین سنی ۷۹٫۳ سال)	تمرینات تعادلی مبتنی بر واقعیت مجازی (Balance Rehabilitation Unit - BRU، ۲ جلسه در هفته، ۶ هفته	بهبود معنادار در پارامترهای تعادل، کاهش تعداد سقوط‌ها، کاهش ترس از سقوط. برخی اثرات تعادلی ۹ ماه پس از پایان تمرینات کاهش یافتند، اما کاهش ترس از سقوط پایدار ماند. (۲۹)

[Downloaded from cjhaa.mubabol.ac.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.22088/cjhaa.10.1.1]

نویسنده و سال	نوع مطالعه	جمعیت مورد مطالعه	مداخله VR	نتایج کلیدی
Bevilacquaو همکاران (۲۰۱۹)	مرور سیستماتیک	بررسی ۱۰ مطالعه کارآزمایی بالینی تصادفی‌شده (RCT) در مورد سالمندان بالای ۶۵ سال	واقعیت مجازی غیرغوطه‌ور (Non-Immersive VR)	مطالعه نشان داد که VR غیرغوطه‌ور در بهبود تعادل، عملکرد شناختی و توان‌بخشی حرکتی سالمندان تأثیر مثبت دارد. این روش به دلیل کاهش علائم "cybersickness" بیشتر مورد پذیرش سالمندان قرار گرفت. همچنین، در بیماران دارای اختلالات عصبی (مانند سکته مغزی و پارکینسون)، VRمنجر به بهبود کنترل تعادل و کاهش خطر سقوط شد. (۳۰)
Yousefi Babadiو Daneshmandi, (۲۰۱۹)	مطالعه نیمه‌تجربی (پیش‌آزمون و پس‌آزمون)	۲۴ سالمند (۶۰–۷۵ سال)	برنامه تمرینی Exergamingمبتنی بر واقعیت مجازی، ۹ هفته، ۳ جلسه در هفته	تمرینات VR باعث بهبود هماهنگی چشم–دست و چشم–پا شد. در گروه مداخله، نمرات آزمون‌های Purdue Pegboardو Tandem Walkingبه‌طور معناداری بهبود یافتند VR . به‌عنوان یک روش تمرینی جذاب، انگیزه سالمندان را برای تمرینات حرکتی افزایش داد. (۳۱)
Rodriguesو همکاران (۲۰۱۹)	کارآزمایی بالینی	۴۷ زن سالمند (میانگین سنی ۷۰ سال)	تمرینات رقص مبتنی بر Exergaming VR، ۸ هفته، ۳ جلسه در هفته	بهبود قابل‌توجه در تعادل، هماهنگی حرکتی، قدرت عضلانی اندام تحتانی و افزایش انگیزه برای مشارکت در فعالیت‌های فیزیکی. همچنین، کاهش ترس از سقوط و افزایش اعتمادبه‌نفس حرکتی گزارش شد. (۳۲)
Yazdaniو همکاران (۲۰۲۰)	کارآزمایی تجربی	۱۲ مرد سالمند (میانگین سنی نامشخص)	تمرینات راه رفتن روی تردمیل با و بدون VR ، ارزیابی فعالیت الکتریکی عضلات باEMG	فعالیت الکتریکی عضلات راست رانی و ساقی قدامی به‌طور معناداری در محیط VR افزایش یافت .($P \leq 0.005$) تفاوت معناداری در عضله دوسر رانی مشاهده نشد. (۳۳)
Davoodehو همکاران، (۲۰۲۰)	مطالعه نیمه‌تجربی	۳۰ مرد سالمند (میانگین سنی ۷۱٫۲ ± ۴٫۲۹ سال)	تمرین رانندگی مجازی به مدت ۶ هفته، ۳ جلسه در هفته، استفاده از سیستم شبیه‌ساز رانندگی	کاهش معنادار در زمان عکس‌العمل انتخابی در گروه VR نسبت به گروه کنترل تفاوت معناداری نشان نداد. نتایج نشان داد که تمرین رانندگی در محیط واقعیت مجازی می‌تواند به بهبود عکس‌العمل حرکتی سالمندان کمک کند. (۳۴)
Quو همکاران، (۲۰۲۲)	کارآزمایی بالینی	۴۵ سالمند (۶۵+ سال)	تمرینات توان‌بخشی حرکتی مبتنی بر VR + ارزیابیEEG	تمرینات VR باعث بهبود عملکرد شناختی، افزایش هماهنگی حرکتی و کاهش افت عملکردی ناشی از سالمندی شد. نتایج EEG نشان داد که VRتأثیر مثبتی بر اتصالات عملکردی مغز داشته و باعث بهبود پردازش عصبی و کاهش تأخیرهای شناختی مرتبط با سالمندی شد. (۳۵)
Corregidor-Sánchezو همکاران، (۲۰۲۱)	مرور سیستماتیک و متاآنالیز	۱۸ مطالعه با ۵۶۸ سالمند (میانگین سنی ۶۰–۹۶ سال)	مقایسه تأثیر VR-S (نرم‌افزارهای اختصاصی توان‌بخشی) و VR-NS و Exergames) بازی‌های ویدیویی تعاملی) بر تحرک عملکردی	VR-NSدر بهبود تحرک عملکردی نسبت به عدم مداخله و درمان‌های سنتی مؤثرتر بود. برنامه‌هایی با بیش از ۱۸ جلسه تأثیر بیشتری بر توانایی حرکتی سالمندان داشتند. کیفیت شواهد کلی برای VR-S بالاتر، اما تأثیر VR-NS بیشتر بود. (۳۶)

[Downloaded from cjhaa.mubabol.ac.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.22088/cjhaa.10.1.1]

نویسنده و سال	نوع مطالعه	جمعیت مورد مطالعه	مداخله VR	نتایج کلیدی
Sadeghiو همکاران، (۲۰۲۱)	کارآزمایی تصادفی کنترل‌شده (RCT)	۶۴ مرد سالمند ساکن در جامعه (میانگین سنی ۷۱٫۸ سال)	تمرینات VR تعادلی در مقایسه با تمرینات تعادل سنتی و ترکیبی	تمرینات ترکیبی+VR) تعادل (بیشترین تأثیر را در بهبود تعادل، تحرک عملکردی و قدرت عضلانی داشتند. تمرینات VR نیز نسبت به تمرینات تعادلی سنتی تأثیر بیشتری بر بهبود تعادل و تحرک عملکردی داشتند. (۳۷)
Kimو cho (۲۰۲۱)	کارآزمایی تصادفی کنترل‌شده (RCT)	۳۴ سالمند بستری در بیمارستان	تمرینات تعادلی مبتنی بر VR(۶ هفته، ۳ جلسه در هفته، هر جلسه ۳۰ دقیقه)	گروه VR در مقایسه با گروه کنترل، بهبود قابل‌توجهی در تعادل (چشمان باز و بسته) و کاهش ترس از سقوط داشتند. گروه تصویرسازی حرکتی (MIT) نیز در تعادل با چشمان بسته پیشرفت کمتری نسبت به گروه VR نشان داد، اما همچنان در مقایسه با گروه کنترل بهتر عمل کرد. (۳۸)
Afifiو همکاران، (۲۰۲۲)	مطالعه تجربی	۲۱ سالمند مبتلا به MCI یا زوال عقل خفیف تا متوسط، همراه با یکی از اعضای خانواده‌شان که در فاصله دور زندگی می‌کردند	استفاده از فناوری واقعیت مجازی Rendever برای تعامل اجتماعی و بهبود ارتباطات خانوادگی	بهبود کیفیت زندگی، کاهش استرس و اضطراب در سالمندان، بهبود ارتباطات خانوادگی، کاهش علائم افسردگی و کاهش بار مراقبتی اعضای خانواده (۳۹)
Makmeeو Wongupparaj, (۲۰۲۵)	کارآزمایی کنترل‌شده تصادفی (RCT)	۹۰ سالمند (۳۱ نفر باMCI ، ۲۹ نفر سالم در گروه آزمایش، ۳۰ نفر سالم در گروه کنترل)	مداخله شناختی مبتنی بر واقعیت مجازی (۸ جلسه ۶۰ دقیقه‌ای، دو بار در هفته)	بهبود قابل‌توجه در حافظه کوتاه‌مدت کلامی و فضایی، افزایش عملکرد اجرایی و افزایش سطح رفاه ذهنی در سالمندان دارایMCI (۴۰)
Tuenaو همکاران، (۲۰۲۲)	مطالعه نظری (Perspecti ve Study)	بررسی مطالعات گذشته در حوزه توان‌بخشی حافظه فضایی در سالمندان	بررسی نقش VR در بهبود حافظه فضایی و مسیریابی در سالمندان	VRمی‌تواند با استفاده از نشانه‌های بدنی (idiothetic)، محیطی و نمادین، توان‌بخشی حافظه فضایی را بهبود بخشد. مفهوم (۴۱) "Virtual Enactment Effect"نشان می‌دهد که تعامل فعال با محیط مجازی می‌تواند به افزایش دقت حافظه فضایی کمک کند. چالش‌هایی مانند میزان غوطه‌وری پایین و مسائل روش‌شناختی نیز وجود دارد.
Bradwellو همکاران، (۲۰۲۴)	مطالعه ترکیبی Mixed-) (Methods	۷ سالمند در یک مرکز زندگی حمایتی	استفاده از تردمیل همه‌جهته و VR ایستا برای فعالیت بدنی و رفاه ذهنی	افزایش انگیزه برای فعالیت بدنی، بهبود تعامل اجتماعی، تجربه مثبت از دسترسی مجازی به مکان‌های مختلف، نگرانی درباره خطر سقوط و نیاز به بهبود طراحی دستگاه برای سالمندان دارای محدودیت حرکتی (۴۲)

[Downloaded from cjhaa.mubabol.ac.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.22088/cjhaa.10.1.1]

نویسنده و سال	نوع مطالعه	جمعیت مورد مطالعه	مداخله VR	نتایج کلیدی
Kim و Ahn (۲۰۲۴)	مرور سیستماتیک	۹ کارآزمایی بالینی تصادفی‌شده (RCT) بین سال‌های ۲۰۱۳ تا ۲۰۲۳ بر روی سالمندان	برنامه‌های شبیه‌سازی VR با هدست‌های نمایشگر سر (HMDs) برای افزایش فعالیت بدنی	بهبود تعادل و راه‌رفتن، کاهش اضطراب، افسردگی و استرس، بهبود عملکرد شناختی و کیفیت زندگی. پذیرش مثبت VR در سالمندان، اما نیاز به بهبود طراحی و ارگونومی دستگاه‌ها برای افزایش دسترسی و کارایی. (۴۳)
Song و همکاران، (۲۰۲۵)	مرور سیستماتیک	۱۲ مطالعه با تمرکز بر سالمندان	بررسی تأثیر Exergames VR در بهبود عملکرد فیزیکی، شناختی و اجتماعی سالمندان	افزایش انگیزه ورزش از طریق تجربیات غوطه‌ور، بهبود تعادل، قدرت عضلانی، حافظه، تمرکز و کاهش احساس تنهایی. چالش‌هایی مانند بیماری حرکت (cybersickness) و هزینه بالای تجهیزات نیاز به بررسی بیشتر دارد. (۴۴)
Sokołowska و همکاران، (۲۰۲۴)	مطالعه مداخله‌ای تصادفی‌شده	۳۶ زن سالمند (۶۲–۸۷ سال)	تمرینات تعادلی–تقویتی و تعادلی–شناختی مبتنی بر VR	کاهش معنادار خطر سقوط و بهبود تعادل. هر دو نوع تمرین در آزمون‌های بالینی نتایج مثبتی نشان دادند. (۴۵)
Ortiz-Mallasén و همکاران، (۲۰۲۴)	مرور دامنه‌ای (Scoping Review)	بررسی ۲۲ مطالعه درباره سالمندان و VR	بررسی تأثیر VR (غوطه‌ور، غیرغوطه‌ور و ۳۶۰ درجه) بر عملکرد شناختی، حرکتی و سلامت روان	VR باعث بهبود تعادل، کاهش خطر سقوط، تقویت حافظه، کاهش افسردگی و بهبود سلامت روان سالمندان می‌شود. پذیرش بالای VR در سالمندان مشاهده شد، اما نیاز به مطالعات کنترل‌شده بیشتری احساس می‌شود. (۴۶)
Li و Muschalla (۲۰۲۴)	مرور سیستماتیک	بررسی ۱۸ مطالعه شامل سالمندان مبتلا به مشکلات روان‌شناختی	تأثیر VR بر سلامت روان، کاهش اضطراب و افسردگی در سالمندان	VR به‌طور قابل‌توجهی علائم اضطراب و افسردگی را کاهش داده، تعامل اجتماعی را افزایش داده و کیفیت زندگی سالمندان را بهبود بخشیده است. چالش‌هایی مانند هزینه بالا و مشکلات فنی نیز گزارش شده‌اند. (۴۷)
Cuevas Martínez و همکاران، (۲۰۲۲)	مرور سیستماتیک	۱۴ مطالعه شامل سالمندان ≤۶۰ سال	بررسی تأثیر VR کاملاً غوطه‌ور بر سلامت جسمی و شناختی	بهبود عملکرد شناختی (حافظه، استدلال، کارکرد اجرایی)، بهبود تعادل و راه‌رفتن، پذیرش و تحمل‌پذیری بالا در سالمندان (۴۸)
Muheim و همکاران، (۲۰۲۴)	مطالعه چند روشی (Mixed-Methods Study)	۲۰ سالمند (۱۳ فرد سالم و ۷ بیمار با شرایط نورولوژیک) + ۲۲ متخصص سلامت	سیستم ExerG Exergaming VR برای تمرینات توان‌بخشی	قابلیت استفاده بالا، افزایش لذت و انگیزه برای فعالیت بدنی، امنیت بالاتر برای بیماران نورولوژیک، نیاز به تنوع بیشتر در تمرینات. متخصصان سلامت پیشنهاد کردند که میزان سختی و شخصی‌سازی تمرینات افزایش یابد. (۴۹)
Griswold و همکاران، (۲۰۱۴)	مطالعه ارزیابی اعتبار و پایایی	۴۰ سالمند ساکن در جامعه (۶۰–۸۶ سال)	ارزیابی عملکرد حرکتی با استفاده از سیستم VR	VR دارای پایایی و اعتبار بالا در اندازه‌گیری تست‌های تعادلی بود. همبستگی بالایی بین اندازه‌گیری‌های VR و روش‌های بالینی سنتی مشاهده شد. (۵۰)

[Downloaded from cjhaa.mubabol.ac.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.22088/cjhaa.10.1.1]

یافته‌ها

تحلیل داده‌ها منجر به پدیدار شدن پنج طبقه اصلی با عناوین " بهبود تعادل و توان‌بخشی حرکتی سالمندان" با سه زیر طبقه (بهبود تعادل سالمندان، بهبود عملکرد حرکتی و توان‌بخشی عضلانی با استفاده از VR و کاهش ترس از سقوط و افزایش اعتمادبه‌نفس حرکتی)، " بهبود عملکرد شناختی و حافظه سالمندان" با دو زیر طبقه (بهبود عملکرد شناختی از طریق تمرینات VR و کاهش زوال شناختی و تأثیر بر حافظه سالمندان)، "بهبود تعامل اجتماعی و کاهش انزوای اجتماعی سالمندان" با دو زیر طبقه (تأثیر VR بر افزایش تعامل اجتماعی سالمندان و استفاده از VR برای کاهش افسردگی و انزوای اجتماعی)، " مداخلات واقعیت مجازی برای بهبود کیفیت زندگی و انگیزه سالمندان" با دو زیر طبقه (تأثیر VRبر افزایش کیفیت زندگی سالمندان و افزایش انگیزه سالمندان برای مشارکت در فعالیت‌های جسمانی و ذهنی)، "موانع و چالش‌های استفاده از واقعیت مجازی در توان‌بخشی سالمندان" با چهار زیر طبقه (چالش‌های فنی و اقتصادی در اجرای برنامه‌هایVR ، چالش‌های روان‌شناختی و اجتماعی، محدودیت‌های فردی و پذیرش VR در سالمندان و محدودیت تحقیقات برای ارزیابی اثربخشی بلندمدت VR) شد. این طبقات و زیر طبقات آن‌ها در زیر به تفصیل توضیح داده می‌شوند.

طبقه اول: بهبود تعادل و توان‌بخشی حرکتی سالمندان

افزایش سن معمولاً با تغییرات فیزیولوژیکی متعددی مانند کاهش قدرت عضلانی، زوال عملکرد تعادلی و کاهش هماهنگی حرکتی همراه است که این عوامل می‌توانند خطر سقوط را افزایش داده و استقلال عملکردی سالمندان را کاهش دهند (۲۶). روش‌های توان‌بخشی سنتی مانند فیزیوتراپی و تمرینات تعادلی می‌توانند در بهبود این شرایط مؤثر باشند، اما چالش‌هایی نظیر کمبود انگیزه، دشواری انجام تمرینات و عدم شبیه‌سازی موقعیت‌های واقعی، کارایی این روش‌ها را محدود کرده است (۲۷). در این راستا، واقعیت مجازی به‌عنوان یک فناوری نوین توان‌بخشی، محیط‌های شبیه‌سازی‌شده‌ای را فراهم می‌کند که به سالمندان اجازه می‌دهد بدون خطر سقوط، تمرینات حرکتی و تعادلی را انجام دهند (۲۸). علاوه بر این، ایجاد بازخورد آنی، افزایش تعامل کاربر و انگیزه‌بخشی بیشتر، از دیگر مزایای VR نسبت به روش‌های سنتی توان‌بخشی است (۲۹). این طبقه اصلی شامل سه زیرطبقه است که در ادامه به تفصیل مورد بررسی قرار می‌گیرند.

۲,۱ .بهبود تعادل سالمندان

اختلالات تعادلی یکی از مهم‌ترین عوامل سقوط در سالمندان محسوب می‌شود. تمرینات VR از طریق تحریک سیستم دهلیزی و تقویت پردازش اطلاعات حس عمقی، می‌توانند باعث بهبود تعادل ایستا و پویا شوند (۳۰). یک مرور سیستماتیک شامل ۱۶ مطالعه تجربی نشان داد که تمرینات تعادلی VR به‌ویژه برنامه‌های مبتنی بر بازی‌های حرکتی با تمرکز بر هماهنگی دست و پا (Exergaming)، اثر مثبتی بر بهبود تعادل پویا و کاهش خطر سقوط سالمندان دارند (۲۸). تمرینات تعادلی سنتی نظیر تمرینات اوتاگو (Otago) و تای‌چی (Tai Chi) معمولاً اثربخشی مطلوبی در بهبود تعادل دارند، اما چالش‌هایی مانند عدم تعامل کافی و یکنواختی تمرینات، ممکن است منجر به کاهش مشارکت سالمندان شود (۳۱). در مقابل،VR با ارائه تمرینات شخصی‌سازی‌شده و تعاملی، مشارکت سالمندان را افزایش داده و از این طریق موجب بهبود بیشتر عملکرد تعادلی می‌شود (۲۶). مطالعه‌ای که روی ۶۰ سالمند با سابقه سقوط انجام شد، نشان داد که تمرینات تعادلی مبتنی بر VR در مقایسه با گروه کنترل، بهبود معناداری در تعادل و کاهش تعداد سقوط داشت (۲۹).

۲,۲ .بهبود عملکرد حرکتی و توان‌بخشی عضلانی

تمرینات VR می‌توانند از طریق افزایش فعالیت عضلات اندام تحتانی، هماهنگی حرکتی را بهبود بخشند و از ضعف عضلانی ناشی از کاهش فعالیت در سالمندان جلوگیری کنند. مطالعه‌ای که روی ۴۷ زن سالمند (میانگین سنی ۷۰ سال) انجام شد، نشان داد که تمرینات رقص مبتنی بر VRطی ۸ هفته، ۳ جلسه در هفته، موجب بهبود تعادل، افزایش قدرت عضلانی و افزایش هماهنگی حرکتی شد (۳۲). مطالعه‌ای که فعالیت الکتریکی عضلات (EMG) را در هنگام تمرینات VR بررسی کرد، نشان داد که راه رفتن روی تردمیل در محیط VR باعث افزایش معنادار فعالیت عضلات راست رانی و ساقی قدامی شد، اما در عضله دوسر رانی تفاوت معناداری مشاهده نشد (۳۳). نتایج مطالعه داووده و همکاران (۲۰۲۰) نشان داد که تمرین رانندگی در محیط واقعیت مجازی می‌تواند به بهبود عکس‌العمل حرکتی سالمندان کمک کند (۳۴).

این یافته‌ها نشان می‌دهند که VRبه‌طور خاص عضلاتی را که در حفظ تعادل و راه رفتن نقش دارند، فعال می‌کند و می‌تواند در توان‌بخشی سالمندانی که دچار ضعف عضلانی هستند، مورد استفاده قرار گیرد (۳۵).

نتایج یک مطالعه مروری نشان داد برنامه‌های مبتنی بر VR با بیش از ۱۸ جلسه تأثیر بیشتری بر توانایی حرکتی سالمندان داشتند (۳۶).

۲,۳. کاهش ترس از سقوط و افزایش اعتمادبه‌نفس حرکتی

[Downloaded from cjhaa.mubabol.ac.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.22088/cjhaa.10.1.1]

ترس از سقوط یکی از عوامل محدودکننده فعالیت‌های حرکتی سالمندان است که می‌تواند موجب کاهش تحرک و زوال عملکرد حرکتی شود (۳۷). مطالعات نشان داده‌اند که تمرینات تعادلی مبتنی بر VR می‌توانند از طریق ایجاد محیط‌های شبیه‌سازی‌شده ایمن، باعث کاهش ترس از سقوط شوند (۳۸ و ۲۹). یک کارآزمایی تصادفی روی ۳۴ سالمند بستری در بیمارستان نشان داد که تمرینات تعادلی VR باعث کاهش ترس از سقوط و بهبود تعادل شد (۳۸). مطالعه‌ای که روی ۶۰ سالمند با سابقه سقوط انجام شد، نشان داد که تمرینات VR باعث کاهش معنادار ترس از سقوط شد و این اثر تا ۹ ماه پس از پایان تمرینات پایدار ماند (۲۹).

جدول ۲. تحلیل داده‌ها برای طبقه اول: بهبود تعادل و توان‌بخشی حرکتی سالمندان

واحدهای معنایی	کدهای اولیه	زیرطبقات
سالمندانی که در تمرینات تعادلی مبتنی بر VR شرکت کردند، بهبود قابل‌توجهی در حفظ تعادل و کنترل قامت خود نشان دادند (۲۸). برنامه‌های VR با ایجاد چالش‌های شناختی–حرکتی و ارائه بازخورد آنی، تأثیر بیشتری نسبت به روش‌های سنتی در بهبود تعادل دارند (۲۷).	بهبود تعادل پویا و ایستا مقایسه اثربخشی VR و روش‌های سنتی	بهبود تعادل سالمندان
تمرینات مبتنی بر VR باعث افزایش فعالیت عضلات اندام تحتانی شده و منجر به بهبود کنترل قامت و کاهش خطر سقوط می‌شوند (۳۳). اجرای تمرینات VR در سالمندان باعث بهبود هماهنگی حرکتی و افزایش قدرت عضلانی شد که در ارزیابی‌های پس از مداخله تأیید شده است (۳۰). ترکیب تمرینات VR با برنامه‌های فیزیوتراپی سنتی، اثرات ماندگارتری در بهبود عملکرد حرکتی سالمندان ایجاد کرده است (۲۶).	افزایش فعالیت عضلانی در اندام‌های تحتانی افزایش هماهنگی حرکتی و قدرت عضلانی ترکیب VR با فیزیوتراپی سنتی	بهبود عملکرد حرکتی و توان‌بخشی عضلانی
سالمندان پس از شرکت در جلسات VR، کاهش معناداری در ترس از سقوط و افزایش اعتماد به نفس حرکتی گزارش کردند (۳۸). ایجاد موقعیت‌های مجازی که سالمندان را در معرض چالش‌های کنترلی قرار می‌دهد، به افزایش اطمینان در انجام فعالیت‌های روزمره کمک می‌کند (۲۹).	کاهش ترس از سقوط افزایش اعتمادبه‌نفس حرکتی	کاهش ترس از سقوط و افزایش اعتمادبه‌نفس حرکتی

طبقه دوم: بهبود عملکرد شناختی و حافظه سالمندان

سالمندی با تغییرات زیادی در عملکرد شناختی همراه است که می‌تواند شامل کاهش توانایی‌های حافظه، کاهش سرعت پردازش اطلاعات، اختلال در توجه و کاهش عملکردهای اجرایی باشد (۳۹). این مشکلات شناختی می‌توانند تأثیر زیادی بر کیفیت زندگی سالمندان داشته باشند و منجر به افت توانمندی در انجام فعالیت‌های روزمره، کاهش استقلال و افزایش احتمال ابتلا به اختلالات شناختی مانند آلزایمر شوند (۴۰). با توجه به این چالش‌ها، واقعیت مجازی به‌عنوان یک ابزار نوین توان‌بخشی می‌تواند به‌طور مؤثر به تحریک مغز و بهبود عملکرد شناختی سالمندان کمک کند. VRبه‌عنوان یک فناوری با ایجاد محیط‌های شبیه‌سازی‌شده و تعاملی، امکان انجام تمرینات شناختی مختلف و بهبود فرآیندهای حافظه را در سالمندان فراهم می‌آورد (۴۱). در این طبقه، به بررسی اثرات VR بر عملکرد شناختی و حافظه سالمندان و دو زیرطبقه آن خواهیم پرداخت:

۲,۱ .بهبود عملکرد شناختی

عملکرد اجرایی به توانایی برنامه‌ریزی، حل مسئله و تصمیم‌گیری اشاره دارد و در سالمندان به دلیل تغییرات مغزی، دچار افت می‌شود. تمرینات شناختی مبتنی بر VR می‌توانند از طریق ایجاد چالش‌های ذهنی و تمرینات تعاملی، به بهبود این نوع عملکردهای شناختی کمک کنند. در یک

[Downloaded from cjhaa.mubabol.ac.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.22088/cjhaa.10.1.1]

مطالعه که به بررسی تأثیر تمرینات VR بر توجه و پردازش اطلاعات در سالمندان پرداخته، نتایج نشان داد که تمرینات VR باعث بهبود معنادار عملکرد توجه و پردازش اطلاعات سالمندان می‌شود (۴۱).

تمرینات VR به دلیل ایجاد محیط‌های شبیه‌سازی‌شده و بازخورد آنی، موجب تحریک بیشتر مغز و افزایش تعامل آن با محیط می‌شوند. این افزایش تعامل و نیاز به پردازش اطلاعات در زمان واقعی می‌تواند تأثیر مثبتی بر توانایی‌های توجهی سالمندان بگذارد (۳۹). یکی از ویژگی‌های مثبت تمرینات VR این است که می‌توان آن‌ها را به‌طور سفارشی برای نیازهای خاص هر فرد سالمند تنظیم کرد، این ویژگی موجب می‌شود که تمرینات مؤثرتر و شخصی‌سازی‌شده باشند (۴۰). انعطاف‌پذیری شناختی به توانایی تغییر بین وظایف یا افکار مختلف اشاره دارد که یکی از جنبه‌های کلیدی عملکرد شناختی است. تمرینات VR می‌توانند از طریق شبیه‌سازی محیط‌های پیچیده و پویا، به سالمندان در بهبود این نوع انعطاف‌پذیری شناختی کمک کنند (۳۵). در یک مطالعه که به تأثیر VR بر انعطاف‌پذیری شناختی سالمندان مبتلا به اختلالات خفیف شناختی پرداخته، این تمرینات موجب بهبود عملکرد در آزمایشات تغییر توجه و انعطاف‌پذیری شناختی شدند (۴۱). در این راستا، VRمی‌تواند با تقویت شبکه‌های عصبی در مغز، انعطاف‌پذیری بیشتری را برای سالمندان فراهم کند، به‌ویژه زمانی که تمرینات VR دارای سطوح مختلف دشواری باشند و چالش‌های جدیدی برای سالمندان ایجاد کنند.

۲،۲. کاهش زوال شناختی و تأثیر بر حافظه سالمندان

حافظه یکی از عملکردهای شناختی است که به‌شدت تحت تأثیر سالمندی قرار می‌گیرد. در بسیاری از سالمندان، حافظه کاری و حافظه بلندمدت دچار افت می‌شود که این می‌تواند به مشکلات جدی در انجام فعالیت‌های روزمره منجر شود. تمرینات شناختی VR، به‌ویژه آن‌هایی که شامل تمرینات به یادآوری و یادگیری فضایی هستند، می‌توانند حافظه سالمندان را تقویت کنند (۴۰). در یک مطالعه، سالمندان که در تمرینات VR شرکت کردند، بهبود معناداری در حافظه کاری و حافظه بلندمدت خود نشان دادند .این تأثیرات در مقایسه با گروه کنترل که تنها تمرینات سنتی را انجام داده بودند، به‌طور چشمگیری بیشتر بود (۴۱). این یافته‌ها نشان‌دهنده توانایی VR در ایجاد محیط‌هایی است که می‌توانند به تقویت حافظه سالمندان و ارتقای ظرفیت یادگیری آن‌ها کمک کنند. حافظه فضایی نیز یکی از جنبه‌های مهم حافظه است که برای سالمندان بسیار حیاتی است، زیرا به آن‌ها این امکان را می‌دهد که در محیط‌های مختلف موقعیت خود را حفظ کنند .تمرینات شناختی VR که بر حافظه فضایی تمرکز دارند، با شبیه‌سازی محیط‌های واقعی، می‌توانند به بهبود این نوع حافظه در سالمندان کمک کنند (۳۵). مطالعه‌ای نشان داده که تمرینات جهت‌یابی فضایی و تمرینات حافظه فضایی مبتنی برVR ، موجب بهبود معناداری در حافظه فضایی سالمندان می‌شود (۳۹). این اثرات ممکن است ناشی از تعامل سالمندان با محیط‌های غنی‌شده و شبیه‌سازی‌شده در VR باشد که این محیط‌ها چالش‌های شناختی و محیطی بیشتری برای مغز سالمندان ایجاد می‌کنند.

طبقه سوم: بهبود تعامل اجتماعی و کاهش انزوای اجتماعی سالمندان

شواهد علمی نشان می‌دهد که واقعیت مجازی می‌تواند نقش مهمی در کاهش انزوای اجتماعی و افزایش تعامل اجتماعی سالمندان داشته باشد. این فناوری از طریق ایجاد محیط‌های مجازی تعاملی، به سالمندان امکان می‌دهد تا با دیگران ارتباط برقرار کرده، احساس تنهایی را کاهش دهند و از نظر روانی و اجتماعی بهبود یابند. این طبقه شامل دو زیرطبقه است که در ادامه در رابطه با آن‌ها توضیح داده می‌شود.

۳،۱. افزایش تعامل اجتماعی سالمندان

استفاده از واقعیت مجازی به‌عنوان یک ابزار توان‌بخشی روانی–اجتماعی در سالمندان می‌تواند منجر به افزایش تعامل اجتماعی شود. مطالعات نشان داده‌اند که سالمندان به دلیل کاهش فرصت‌های ارتباطی و مشکلات حرکتی، با چالش‌های اجتماعی متعددی روبه‌رو هستند. تحقیقات نشان می‌دهند که فناوری‌های تعاملی مانند VR می‌توانند ارتباطات اجتماعی را از طریق تجربه‌های گروهی و تعاملات مجازی تسهیل کنند (۳۹).

در پژوهشی که بر روی سالمندان ساکن مراکز نگهداری انجام شد، استفاده از هدست‌های واقعیت مجازی، موجب افزایش تعاملات اجتماعی میان سالمندان شد، به‌طوری‌که افراد بیشتری تمایل داشتند تا تجربیات خود را با دیگران به اشتراک بگذارند (۱۴). همچنین در مطالعه‌ای دیگر، سالمندانی که در برنامه‌های VR گروهی شرکت کردند، کاهش احساس تنهایی و افزایش حس تعلق اجتماعی را تجربه کردند (۴۲).

۳،۲. کاهش افسردگی و انزوای اجتماعی

افسردگی و انزوای اجتماعی دو چالش عمده در میان سالمندان هستند که بر کیفیت زندگی آن‌ها تأثیر می‌گذارند. یافته‌های مطالعات مختلف نشان داده است که استفاده از واقعیت مجازی می‌تواند تأثیر مثبتی بر کاهش افسردگی و افزایش تعاملات اجتماعی داشته باشد. برای مثال، در پژوهشی مشخص شد که سالمندانی که در جلسات درمانی مبتنی بر VR شرکت کردند، بهبود قابل‌توجهی در علائم افسردگی و اضطراب نشان دادند (۴۳).

[Downloaded from cjhaa.mubabol.ac.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.22088/cjhaa.10.1.1]

همچنین، یک مطالعه تجربی دیگر گزارش کرد که سالمندانی که از محیط‌های شبیه‌سازی‌شده برای تجربه مجدد خاطرات مثبت استفاده کردند، بهبود قابل‌توجهی در وضعیت روحی و اجتماعی خود مشاهده کردند (۴۴). این مطالعات نشان می‌دهند که فناوری VR نه‌تنها به‌عنوان یک ابزار سرگرمی، بلکه به‌عنوان یک مداخله درمانی برای کاهش انزوای اجتماعی و بهبود سلامت روانی سالمندان مفید است.

طبقه چهارم: بهبود کیفیت زندگی و انگیزه سالمندان

سالمندی معمولاً با تغییرات فیزیولوژیکی و روانی متعددی همراه است که می‌تواند منجر به کاهش کیفیت زندگی، کاهش انگیزه برای انجام فعالیت‌های روزمره و افزایش انزوای اجتماعی شود (۳۹). در این راستا، واقعیت مجازی به‌عنوان یک ابزار نوین توان‌بخشی، فرصت‌هایی برای سالمندان فراهم می‌کند تا به‌طور فعال در فعالیت‌های فیزیکی و ذهنی شرکت کنند و به‌این‌ترتیب، کیفیت زندگی آن‌ها را بهبود بخشند (۱۵).VR به سالمندان اجازه می‌دهد تا در محیط‌های شبیه‌سازی‌شده به فعالیت بپردازند و از طریق تعامل با محیط‌های مجازی، تجربه‌های جدید و مثبت کسب کنند.

مطالعات اخیر نشان داده‌اند که استفاده از VR به‌عنوان یک ابزار توان‌بخشی برای سالمندان می‌تواند تأثیرات قابل‌توجهی در بهبود کیفیت زندگی و افزایش انگیزه آن‌ها داشته باشد (۳۰). در این طبقه، دو زیرطبقه وجود دارد که به بررسی تأثیرات VR بر کیفیت زندگی سالمندان و افزایش انگیزه آن‌ها برای مشارکت در فعالیت‌های جسمانی و ذهنی پرداخته می‌شود.

۴,۱. افزایش کیفیت زندگی سالمندان

کیفیت زندگی سالمندان تحت تأثیر عوامل مختلفی مانند سلامت جسمی، روانی، اجتماعی و فیزیکی قرار دارد (۳۹). تمرینات VR می‌توانند سلامت جسمی و روانی سالمندان را بهبود بخشند، زیرا این تمرینات از طریق تحریک سیستم‌های مختلف عصبی، حسی و حرکتی، به بهبود عملکرد بدنی کمک می‌کنند.

یک مطالعه تجربی نشان داد که استفاده از VR برای سالمندان مبتلا به زوال عقل، باعث بهبود معناداری در فعالیت‌های روزمره آن‌ها و افزایش احساس استقلال شد (۱۵). علاوه بر این، مطالعات دیگر نیز نشان داده‌اند که تمرینات VR می‌توانند منجر به کاهش علائم اضطراب، افسردگی و بهبود سلامت روانی سالمندان شوند (۳۷). در یک مطالعه روی ۴۰ سالمند مبتلا به افسردگی، استفاده از VR باعث کاهش قابل‌توجه علائم افسردگی و افزایش کیفیت زندگی آن‌ها شد (۲۷).

از سوی دیگر انزوای اجتماعی یکی از مشکلات شایع در میان سالمندان است که می‌تواند منجر به افسردگی، اضطراب و کاهش کیفیت زندگی شود (۲۶). تمرینات اجتماعی مبتنی برVR ، مانند بازی‌های چندنفره آنلاین یا ملاقات‌های مجازی با دوستان و خانواده، می‌توانند سالمندان را در موقعیت‌های اجتماعی مختلف قرار دهند و بدین ترتیب احساس تعلق و ارتباط اجتماعی آن‌ها را تقویت کنند.

یک مطالعه روی سالمندانی که از VR برای تعاملات اجتماعی استفاده کردند، نشان داد که این سالمندان با کاهش احساس تنهایی و انزوای اجتماعی مواجه شدند و تعاملات اجتماعی آن‌ها به‌طور معناداری افزایش یافت (۴۳). این یافته‌ها نشان‌دهنده نقش مهم VR در بهبود روابط اجتماعی سالمندان و کاهش انزوای اجتماعی است.

۴,۲. افزایش انگیزه سالمندان برای مشارکت در فعالیت‌های جسمانی و ذهنی

یکی از مشکلات اساسی در توان‌بخشی سالمندان، کمبود انگیزه برای مشارکت در تمرینات جسمانی است .تمرینات VR می‌توانند از طریق شبیه‌سازی محیط‌های جذاب و ارائه چالش‌های متنوع، انگیزه سالمندان را برای انجام فعالیت‌های جسمانی افزایش دهند (۳۲). این تمرینات به‌ویژه در قالب بازی‌های حرکتی Exergaming، سالمندان را به انجام تمرینات فیزیکی تشویق می‌کند و به‌این‌ترتیب، سطح فعالیت جسمانی آن‌ها را افزایش می‌دهد.

مطالعه‌ای که بر روی ۶۵ سالمند انجام شد نشان داد که استفاده از VR باعث افزایش انگیزه سالمندان برای انجام تمرینات ورزشی، به‌ویژه در فعالیت‌هایی مانند رقص و تمرینات تعادلی، شد (۲۷). این افزایش انگیزه به‌ویژه در سالمندانی که از انجام تمرینات سنتی فیزیکی امتناع می‌کردند، مشهود بود.

فعالیت‌های ذهنی سالمندان نیز مانند فعالیت‌های جسمانی برای حفظ کیفیت زندگی و عملکرد شناختی ضروری هستند .تمرینات ذهنی مبتنی بر VR، مانند بازی‌های شناختی و تمرینات حافظه، می‌توانند سالمندان را برای انجام فعالیت‌های ذهنی تحریک کنند (۳۸). یکی از مزایای VR در این زمینه، امکان ایجاد محیط‌های تعاملی است که سالمندان را برای حل مشکلات، یادگیری مهارت‌های جدید و حفظ توانایی‌های شناختی‌شان تشویق می‌کند.

[Downloaded from cjhaa.mubabol.ac.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.22088/cjhaa.10.1.1]

مطالعه‌ای که روی سالمندان با مشکلات حافظه انجام شد، نشان داد که استفاده از VR باعث افزایش مشارکت آن‌ها در فعالیت‌های ذهنی شد و این امر منجر به بهبود تمرکز، حافظه کوتاه‌مدت و حافظه کاری در سالمندان گردید (۳۹). این نتایج نشان‌دهنده این است که VRمی‌تواند به‌عنوان یک ابزار مؤثر برای تحریک و تقویت توانایی‌های ذهنی سالمندان عمل کند.

طبقه پنجم: موانع و چالش‌های استفاده از واقعیت مجازی در توان‌بخشی سالمندان

با وجود مزایای قابل توجه واقعیت مجازی توان‌بخشی سالمندان، اجرای گسترده آن با چالش‌های متعددی همراه است. این چالش‌ها را می‌توان در چهار حوزه اصلی طبقه‌بندی کرد: چالش‌های فنی و اقتصادی، چالش‌های روان‌شناختی و اجتماعی، محدودیت‌های فردی و پذیرش VR در سالمندان و نیاز به تحقیقات بیشتر برای ارزیابی اثربخشی بلندمدت.

۵,۱. چالش‌های فنی و اقتصادی در اجرای برنامه‌هایVR

یکی از بزرگ‌ترین چالش‌های استفاده از واقعیت مجازی در توان‌بخشی سالمندان، چالش‌های فنی و اقتصادی و نیاز به تجهیزات گران‌قیمت و پیچیده برای به‌کارگیری آن است. سیستم‌های VR معمولاً نیاز به هدست‌های پیشرفته، دستگاه‌های تعاملی و نرم‌افزارهای خاص دارند که این موارد می‌توانند هزینه‌های بالایی را برای مراکز توان‌بخشی و کاربران ایجاد کنند (۴۳). علاوه بر این، مراکز توان‌بخشی ممکن است با چالش‌های فنی نظیر نصب، نگهداری و به‌روزرسانی سیستم‌های VR مواجه شوند (۴۵).

علاوه بر هزینه‌های سخت‌افزاری، نیاز به فضاهای مناسب و تجهیزات جانبی مانند سیستم‌های ردیابی حرکت و صفحات نمایش تعاملی، هزینه‌های بیشتری را به مراکز درمانی تحمیل می‌کند (۴۲). چالش فنی دیگر، نیاز به نگهداری و پشتیبانی فنی این دستگاه‌ها است. بسیاری از سالمندان و حتی پرسنل مراقبتی، آشنایی کافی با فناوری‌های پیشرفته VR ندارند که این موضوع نیاز به آموزش‌های تخصصی و هزینه‌های مرتبط را افزایش می‌دهد (۴۳). همچنین، مشکلاتی مانند تأخیر در پردازش تصاویر، عدم هماهنگی بین ورودی‌های حرکتی و نمایشگر و کیفیت پایین گرافیکی می‌تواند باعث کاهش اثربخشی و پذیرش VR در سالمندان شود (۴۲).

۵,۲. چالش‌های روان‌شناختی و اجتماعی

چالش دیگری که در استفاده از VR در توان‌بخشی سالمندان وجود دارد، موانع روان‌شناختی است .بسیاری از سالمندان به دلیل عدم آشنایی با فناوری‌های نوین، ممکن است از VR احساس ترس یا عدم راحتی کنند .این عدم راحتی می‌تواند ناشی از احساس سردرگمی، عدم آشنایی با دستگاه‌های پیچیده، یا ترس از آسیب به خود باشد (۲۶). محدودیت‌های فردی مانند ترس از یادگیری فناوری‌های جدید یا عدم اعتماد به دستگاه‌های دیجیتال، میزان استفاده از VR را کاهش می‌دهد (۴۳). از سوی دیگر پذیرش VR همچنین تحت تأثیر عوامل فرهنگی و اجتماعی است. در برخی از جوامع، سالمندان استفاده از فناوری‌های جدید را با تردید می‌نگرند و ممکن است حمایت کافی از سوی خانواده یا مراکز درمانی برای استفاده از این تکنولوژی دریافت نکنند (۴۶).

۵,۳. محدودیت‌های فردی و پذیرش VR در سالمندان

یکی دیگر از چالش‌های مهم در استفاده ازVR ، محدودیت‌های فردی سالمندان در پذیرش و استفاده از این فناوری است. سالمندان در مقایسه با گروه‌های سنی جوان‌تر، تمایل کمتری به استفاده از فناوری‌های جدید دارند. برخی از سالمندان به دلیل مشکلات بینایی، حرکتی یا شناختی، ممکن است در تعامل با سیستم‌های VR دچار چالش شوند (۴۶). به عنوان مثال، استفاده از هدست‌های سنگین و کنترلرهای پیچیده می‌تواند برای سالمندان ناخوشایند باشد و منجر به تجربه منفی و کاهش انگیزه برای ادامه توان‌بخشی شود (۴۳). همچنین سالمندانی که دچار اختلالات بینایی یا شنوایی هستند، ممکن است نتوانند محیط‌های VR را به‌طور مؤثر درک کنند (۳۰). یکی دیگر از موانع مهم، احتمال بروز "سایبرسیکنس " (cybersickness)در سالمندان است. این حالت که شامل سرگیجه، حالت تهوع و خستگی می‌شود، می‌تواند موجب کاهش تمایل به استفاده از VR شود. برخی از سالمندان هم ممکن است مشکلات جسمی مانند سرگیجه یا تهوع را در حین استفاده از VR تجربه کنند (۳۷). تحقیقات نشان داده‌اند که برخی از سالمندان هنگام استفاده از VR برای مدت طولانی، دچار عدم تعادل و حتی ترس از سقوط می‌شوند (۴۷).

۵,۴. محدودیت تحقیقات برای ارزیابی اثربخشی بلندمدتVR

چالش دیگر در این طبقه محدودیت تحقیقات برای ارزیابی اثرات بلندمدتVR بود. اگرچه تحقیقات کوتاه‌مدت نشان‌دهنده اثربخشی مثبت VR در بهبود تعادل، عملکرد حرکتی و کاهش ترس از سقوط هستند، اما اثرگذاری بلندمدت این فناوری در سالمندان به‌طور کامل ارزیابی نشده است . به‌ویژه، نیاز به مطالعاتی هست که تأثیرات بلندمدت VR بر عملکرد شناختی، اجتماعی و روان‌شناختی سالمندان را بررسی کنند (۳۰). بسیاری از مطالعات موجود، تنها دوره‌های کوتاه‌مدتی از مداخلات VR (چند هفته تا چند ماه) را ارزیابی کرده‌اند و مشخص نیست که آیا این اثرات در

[Downloaded from cjhaa.mubabol.ac.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.22088/cjhaa.10.1.1]

طولانی‌مدت پایدار هستند یا خیر. همچنین، تحقیقات باید به بررسی تفاوت‌های فردی، تأثیر عوامل محیطی و راهکارهای بهینه برای افزایش اثربخشی VR در سالمندان بپردازند (۴۷).

بحث و نتیجه‌گیری

توان‌بخشی حرکتی و تعادلی در سالمندان یکی از مهم‌ترین چالش‌های حوزه پزشکی بازتوانی است. کاهش قدرت عضلانی، زوال عملکرد تعادلی و افت هماهنگی حرکتی، از جمله مشکلات رایج در دوران سالمندی هستند که می‌توانند موجب افزایش خطر سقوط، کاهش استقلال عملکردی و کاهش کیفیت زندگی شوند (۲۶). در این میان، واقعیت مجازی به‌عنوان یک فناوری نوین، امکان اجرای تمرینات حرکتی و تعادلی را در محیطی ایمن و کنترل‌شده فراهم کرده و از طریق تعامل و بازخورد آنی، باعث افزایش انگیزه سالمندان در انجام تمرینات توان‌بخشی می‌شود (۲۸).

در خصوص طبقه اول (بهبود تعادل و توان‌بخشی حرکتی سالمندان)، نتایج مطالعات نشان می‌دهند که تمرینات VR یک روش مؤثر برای بهبود تعادل، افزایش قدرت عضلانی و کاهش ترس از سقوط در سالمندان است (۲۸). در مقایسه با روش‌های سنتی، VR از طریق افزایش تعامل، ایجاد بازخورد آنی و فراهم‌سازی محیط‌های تعاملی، انگیزه سالمندان را برای انجام تمرینات افزایش داده و اثرات بهتری بر توان‌بخشی حرکتی و تعادلی آن‌ها دارد (۲۶). اگرچه شواهد بسیاری از اثربخشی VR در بهبود تعادل، افزایش قدرت عضلانی و کاهش ترس از سقوط سالمندان حمایت می‌کنند، اما پرسش‌هایی همچنان باقی است. تفاوت اثرات VR با روش‌های سنتی، میزان پایداری این اثرات در طولانی‌مدت و تأثیر VR بر پارامترهای بیومکانیکی و عملکردی سالمندان، از جمله مباحثی است که نیاز به بررسی‌های بیشتری دارد (۲۷).

در حالی که روش‌هایی مثل تای چی و اوتاگو مؤثر اما یکنواخت و بدون بازخورد آنی هستند (۳۱)، تمرینات تعادلی VR از طریق شبیه‌سازی موقعیت‌های واقعی و چالش‌های شناختی–حرکتی، اثربخشی بیشتری در بهبود تعادل پویا و کاهش خطر سقوط دارند (۲۶, ۲۸). بااین‌حال، پایداری این اثرات در صورت قطع تمرینات زیر سؤال است و اجرای مداوم برنامه‌های VR یا ترکیب آن با روش‌های سنتی پیشنهاد می‌شود (۲۹ و ۳۰). یکی از مشکلات رایج در سالمندان، ترس از سقوط است که می‌تواند باعث کاهش سطح فعالیت فیزیکی، کاهش اعتمادبه‌نفس حرکتی و افزایش وابستگی شود (۳۷). VR می‌تواند با شبیه‌سازی موقعیت‌های حرکتی ایمن، به سالمندان کمک کند تا بدون نگرانی از سقوط، مهارت‌های حرکتی خود را تمرین کنند (۳۸). با این‌حال، برخی سالمندان ممکن است به دلیل ناآشنایی با فناوری‌های دیجیتال یا مشکلات بینایی و تعادلی، در استفاده از VR دچار مشکلاتی شوند؛ بنابراین، تحقیقات آینده باید به بررسی میزان سازگاری سالمندان با این فناوری و نحوه بهینه‌سازی آن برای گروه‌های مختلف سالمندان بپردازد (۲۶).

یکی از عوامل کلیدی در کاهش خطر سقوط، افزایش قدرت عضلات اندام تحتانی و بهبود هماهنگی حرکتی است .ضعف عضلانی در سالمندان می‌تواند باعث ناپایداری قامتی و افزایش وابستگی به دیگران در انجام فعالیت‌های روزمره شود (۳۲). مطالعات نشان داده‌اند که تمرینات VR می‌توانند از طریق تحریک عضلات در یک محیط کنترل‌شده، به بهبود عملکرد حرکتی سالمندان کمک کنند (۳۳). برخی مطالعات پیشنهاد کرده‌اند که ترکیب VR با تمرینات عملکردی مانند تمرینات مقاومتی یا فیزیوتراپی سنتی، می‌تواند منجر به بهبود نتایج شود (۳۲). این یافته‌ها حاکی از آن است که VRمی‌تواند به‌طور انتخابی عضلاتی را که نقش کلیدی در حفظ تعادل و راه رفتن دارند، فعال کند. بااین‌حال، تأثیر VR بر سایر جنبه‌های حرکتی مانند هماهنگی بین اندام‌ها، الگوی راه رفتن و میزان انرژی مصرفی سالمندان، نیاز به بررسی‌های بیشتری دارد.

با افزایش سن، عملکرد شناختی در سالمندان معمولاً کاهش می‌یابد که این امر می‌تواند به مشکلاتی در زمینه حافظه، توجه، پردازش اطلاعات و توانایی تصمیم‌گیری منجر شود (۴۰). در این زمینه، زوال شناختی یکی از چالش‌های عمده در سالمندی است که بر کیفیت زندگی سالمندان تأثیر می‌گذارد .در خصوص طبقه دوم (بهبود عملکرد شناختی و حافظه سالمندان) شواهد موجود نشان می‌دهند که واقعیت مجازی می‌تواند تأثیرات مثبتی بر عملکرد شناختی سالمندان بگذارد .تمرینات VR می‌توانند موجب بهبود عملکرد اجرایی، توجه، انعطاف‌پذیری شناختی و حافظه کاری و بلندمدت سالمندان شوند (۴۱). همچنین، VRبه‌عنوان یک ابزار شناختی پیشرفته، پتانسیل بالایی برای کاهش زوال شناختی و تقویت حافظه فضایی سالمندان دارد (۳۹). مطالعات اخیر نشان داده‌اند که تمرینات شناختی مبتنی بر واقعیت مجازی می‌توانند با فراهم‌سازی محیط‌های غنی از تحریکات حسی و حرکتی، به بهبود عملکرد شناختی و حافظه سالمندان کمک کنند (۴۱). بااین‌حال، نیاز به تحقیقات بیشتری برای بررسی اثرات بلندمدت VR و امکان تعمیم آن به زندگی روزمره سالمندان وجود دارد. برای درک بهتر اثراتVR ، مقایسه آن با سایر روش‌های توان‌بخشی

[Downloaded from cjhaa.mubabol.ac.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.22088/cjhaa.10.1.1]

شناختی و ارزیابی نتایج در بلندمدت ضروری است (۳۵). در حالی که روش‌های سنتی مانند حل جدول‌های کلمات متقاطع یا انجام تمرینات ذهنی ثابت می‌توانند به حفظ عملکرد شناختی سالمندان کمک کنند، واقعیت مجازی با ارائه محیط‌های شبیه‌سازی‌شده و جذاب، قابلیت بهبود عملکرد شناختی سالمندان را در مقایسه با این روش‌ها دارد (۳۹).

عملکرد اجرایی و توجه از مهم‌ترین توانایی‌های شناختی هستند که در روند سالمندی دچار افت می‌شوند و بر کیفیت زندگی اثر منفی می‌گذارند (۴۰). تمرینات واقعیت مجازی با ایجاد محیط‌های تعاملی و چالش‌برانگیز، توجه، پردازش اطلاعات و انعطاف‌پذیری شناختی را در سالمندان بهبود می‌بخشند (۳۹). مطالعات نشان داده‌اند که تمرینات VR می‌توانند به‌ویژه در سالمندان با اختلالات شناختی خفیف، توجه و سرعت پردازش اطلاعات را تقویت کنند (۴۱) و نسبت به تمرینات ذهنی سنتی اثربخش‌تر باشند. همچنین VR می‌تواند از طریق بازی‌ها و تمرینات تعاملی، حافظه کاری را نیز تقویت کرده و به بهبود عملکرد روزمره سالمندان کمک کند (۳۹). حافظه بلندمدت که در روند پیری به تدریج تحلیل می‌رود، نیز با استفاده از تمرینات VR قابل بهبود است، چرا که این تمرینات موجب تقویت مسیرهای عصبی و تثبیت اطلاعات در ذهن می‌شوند (۴۱). به‌ویژه در سالمندانی که تمرینات VR را به‌صورت مستمر انجام می‌دهند، یادآوری اطلاعات پیچیده بهبود یافته است (۳۹).

در زمینه اختلالات شناختی مانند آلزایمر و دمانس نیز شواهد حاکی از آن است که تمرینات VR می‌توانند در کاهش علائم و پیشگیری از پیشرفت بیماری مؤثر باشند (۴۰). به‌طور کلی، واقعیت مجازی به‌عنوان ابزار مکملی در کنار درمان‌های سنتی، ظرفیت بالایی در بهبود عملکرد اجرایی، حافظه کاری و بلندمدت سالمندان دارد (۳۹ و ۳۵). هرچند، برای تأیید اثرات بلندمدت و انتقال آن به فعالیت‌های واقعی زندگی، نیاز به پژوهش‌های بیشتری است.

یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های دوران سالمندی، افزایش حس تنهایی و انزوای اجتماعی است که می‌تواند تأثیرات منفی قابل‌توجهی بر سلامت روانی و جسمانی سالمندان داشته باشد. تحقیقات نشان داده است که تعاملات اجتماعی ناکافی می‌تواند منجر به افزایش افسردگی، اضطراب و کاهش کیفیت زندگی شود. در این راستا، فناوری‌های نوین نظیر واقعیت مجازی به‌عنوان یک ابزار توان‌بخشی نوین مطرح شده‌اند که می‌توانند فرصت‌هایی را برای افزایش تعاملات اجتماعی سالمندان فراهم کنند. نتایج مطالعه حاضر در خصوص طبقه سوم (بهبود تعامل اجتماعی و کاهش انزوای اجتماعی سالمندان) نشان داد که واقعیت مجازی از طریق شبیه‌سازی محیط‌های اجتماعی، امکان تعامل سالمندان با دیگران را افزایش داده و به‌ویژه در مراکز مراقبتی و خانه‌های سالمندان نقش مهمی در افزایش ارتباطات بین فردی ایفا کرده است (۱۴).

همچنین نتایج مطالعات نشان می‌دهد که واقعیت مجازی علاوه بر افزایش تعاملات اجتماعی، تأثیر قابل‌توجهی بر کاهش افسردگی و بهبود سلامت روانی سالمندان دارد (۳۹). همچنین، برخی از برنامه‌های مبتنی بر VR شامل تجارب سفر مجازی و بازدید از مکان‌های موردعلاقه سالمندان بوده‌اند که منجر به افزایش احساس رضایت از زندگی و کاهش استرس و اضطراب در این گروه شده است (۱۴).

یکی دیگر از کاربردهای کلیدی VR، ایجاد فرصت‌هایی برای تعاملات بین‌نسلی و حفظ روابط خانوادگی است. برخی از سالمندان به دلیل محدودیت‌های فیزیکی یا جغرافیایی قادر به ملاقات حضوری با اعضای خانواده خود نیستند. مطالعات نشان داده‌اند که تجارب مشترک واقعیت مجازی با اعضای خانواده، باعث افزایش احساس ارتباط، کاهش اضطراب و بهبود کیفیت روابط خانوادگی در سالمندان شده است (۳۹). به‌طور کلی، یافته‌های مطالعات نشان می‌دهد که واقعیت مجازی یک ابزار مؤثر برای افزایش تعاملات اجتماعی و کاهش انزوای سالمندان است .این فناوری نه‌تنها موجب افزایش مشارکت اجتماعی سالمندان در مراکز مراقبتی می‌شود، بلکه می‌تواند افسردگی را کاهش داده و احساس ارتباط با دیگران را تقویت کند .علاوه بر این، VRمی‌تواند به‌عنوان پلی برای ارتباطات بین‌نسلی و تقویت پیوندهای خانوادگی سالمندان عمل کند. با این حال، برای دستیابی به حداکثر اثربخشی، لازم است طراحی برنامه‌های VR بر اساس نیازها و ترجیحات فردی سالمندان انجام شود. با توجه به نتایج مطالعات اخیر، توصیه می‌شود که برنامه‌های واقعیت مجازی به‌عنوان بخشی از برنامه‌های توان‌بخشی و مراقبتی سالمندان مورد استفاده قرار گیرد.

یافته‌های مطالعه حاضر در خصوص طبقه چهارم (بهبود کیفیت زندگی و انگیزه سالمندان) بیانگر آن است که واقعیت مجازی به‌عنوان یک فناوری نوین در حوزه توان‌بخشی و بهداشت، قابلیت ارائه محیط‌های تعاملی، تحریک شناختی و حرکتی و افزایش مشارکت سالمندان در فعالیت‌های فیزیکی و اجتماعی را دارد. کیفیت زندگی سالمندان تحت تأثیر عوامل متعددی از جمله سلامت جسمی، وضعیت شناختی، تعاملات اجتماعی و احساس استقلال در انجام فعالیت‌های روزمره قرار دارد (۳۹). با افزایش سن، بسیاری از سالمندان به دلیل مشکلات حرکتی، بیماری‌های مزمن و کاهش تعاملات اجتماعی، با افزایش احساس انزوا، کاهش انگیزه برای فعالیت‌های روزانه و افت کیفیت زندگی مواجه می‌شوند (۱۵).

[Downloaded from cjhaa.mubabol.ac.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.22088/cjhaa.10.1.1]

کیفیت زندگی یک مفهوم چندبعدی است که شامل جنبه‌های جسمی، روان‌شناختی، اجتماعی و شناختی سلامت فردی می‌شود. مطالعات اخیر نشان داده‌اند که مداخلات مبتنی بر VR از طریق بهبود مشارکت در فعالیت‌های فیزیکی، تقویت ارتباطات اجتماعی و ارائه تجربیات معنادار، می‌توانند کیفیت زندگی سالمندان را افزایش دهند (۳۹).

واقعیت مجازی (VR) این امکان را برای سالمندان فراهم می‌کند تا فعالیت‌هایی را که به دلیل محدودیت‌های فیزیکی قادر به انجام آن نیستند، مانند پیاده‌روی، ورزش و سفر، در محیطی مجازی تجربه کنند. این تجربه‌ها می‌توانند شادی و بهزیستی روانی آن‌ها را بهبود دهند (۴۸). برخلاف روش‌های سنتی توان‌بخشی که ممکن است کسل‌کننده باشند، VRبا ایجاد تجربه‌های معنادار، انگیزه و کیفیت زندگی سالمندان را ارتقا می‌دهد (۴۹). هرچند پایداری این اثرات در بلندمدت هنوز به تحقیقات بیشتری نیاز دارد (۴۶).

یکی از مشکلات شایع در سالمندان، کاهش انگیزه برای مشارکت در فعالیت‌هاست که دلایلی مانند محدودیت جسمی یا کاهش انرژی دارد (۴۲).VR با ایجاد چالش‌های تعاملی، بازخورد آنی و محیط‌های جذاب، می‌تواند انگیزه سالمندان برای شرکت در فعالیت‌های حرکتی و ذهنی را افزایش دهد (۴۹). استفاده از بازی‌های تعاملی وExergaming به‌ویژه در این زمینه مؤثر بوده و به‌عنوان روشی سرگرم‌کننده و توان‌بخشی شناخته شده‌اند (۳۹). برخی شواهد حاکی از آن‌اند که تمرینات منظم VR می‌تواند تمایل سالمندان به فعالیت‌های فیزیکی در دنیای واقعی را نیز افزایش دهد (۴۸)؛ بنابراین،VR می‌تواند به‌عنوان ابزاری انگیزشی، سالمندان را به سبک زندگی فعال‌تر و مشارکت بیشتر در فعالیت‌ها سوق دهد.

استفاده از واقعیت مجازی در توان‌بخشی سالمندان، به‌ویژه در بهبود تعادل، عملکرد حرکتی و کاهش ترس از سقوط، مزایای بسیاری داشته است. با این حال، چالش‌ها و موانعی نیز در مسیر استفاده گسترده از این فناوری وجود دارد که می‌تواند تأثیرگذاری آن را محدود کند. یافته‌های مطالعه حاضر در رابطه با طبقه پنجم (موانع و چالش‌های استفاده از واقعیت مجازی در توان‌بخشی سالمندان) نشان داد که استفاده از واقعیت مجازی در توان‌بخشی سالمندان با چالش‌هایی روبرو است که شامل موانع فنی و اقتصادی، روان‌شناختی و اجتماعی، فردی و سازگاری با VR و محدودیت تحقیقات برای ارزیابی اثرات بلندمدت VR است. یکی از موانع اصلی در استفاده از VR برای توان‌بخشی سالمندان، هزینه بالای تجهیزات و توسعه نرم‌افزارهای مناسب است. دستگاه‌های VR باکیفیت، مانند هدست‌های پیشرفته و سیستم‌های تعاملی، هزینه‌های بالایی دارند که می‌تواند مانعی برای پذیرش گسترده آن در مراکز توان‌بخشی و منازل سالمندان باشد. در مطالعه Kim & Ahn (۲۰۲۴) هزینه بالا، نیاز به تجهیزات پیشرفته، مشکلات فنی و پذیرش محدود از سوی سالمندان از جمله موانع اساسی ذکر گردید (۴۳).

در مطالعه صادقی و همکاران (۲۰۲۱) نیز اصلی‌ترین موانع شامل موانع فنی، اقتصادی، روان‌شناختی و فردی ذکر شدند که باعث کاهش پذیرش یا محدودیت‌های استفاده از VR در توان‌بخشی سالمندان می‌شوند (۳۷). مطالعات نشان داده‌اند که هزینه‌های بالا، کمبود تجهیزات در مراکز توان‌بخشی و مشکلات فنی مربوط به نصب و استفاده از این فناوری، از جمله موانع اساسی استفاده از VR در توان‌بخشی سالمندان هستند (۳۰). این چالش‌ها ممکن است موجب کاهش دسترسی سالمندان به این فناوری شود، به‌ویژه در مناطق کم‌درآمد یا در کشورهایی که دسترسی به فناوری‌های پیشرفته محدود است. یکی از راهکارهایی که برای غلبه بر این چالش‌ها پیشنهاد شده است، توسعه نسخه‌های مقرون‌به‌صرفه‌تر و ساده‌تر از تجهیزات VR است که نیاز به فناوری پیچیده و گران‌قیمت نداشته باشند (۲۶).

در زمینه چالش‌های فردی و سازگاری با VR، پذیرش فناوری‌های جدید به میزان زیادی به وضعیت جسمی و روانی فرد بستگی دارد. برای غلبه بر چالش‌های فردی، توسعه نسخه‌های VR شخصی‌سازی‌شده و تطبیق‌پذیر با نیازهای جسمی و روانی مختلف سالمندان ضروری است . این فناوری باید به‌گونه‌ای طراحی شود که با مشکلات بینایی و شنوایی سازگار باشد و بتواند تمرینات را به‌طور خودکار با وضعیت جسمی سالمندان تطبیق دهد. ایجاد محیط‌های آموزشی ساده و کاربرپسند، استفاده از مربیان و درمانگران برای پشتیبانی در مراحل اولیه و فراهم‌سازی فضای ایمن برای استفاده از VR می‌تواند به سالمندان کمک کند تا این فناوری را راحت‌تر بپذیرند (۴۳). علاوه بر این، استفاده از پروتکل‌های بهداشتی و ایمنی برای سالمندانی که دچار مشکلات حرکتی یا بیماری حرکت هستند، می‌تواند به افزایش پذیرش و استفاده از VR کمک کند (۲۶). درخصوص محدودیت تحقیقات برای ارزیابی اثرات بلندمدت واقعیت مجازی، مطالعات بیشتر باید به ارزیابی پایداری اثرات VR در طول زمان بپردازند و همچنین تأثیرات آن را در برابر سایر روش‌های توان‌بخشی سنتی مقایسه کنند. این تحقیقات می‌توانند به تعیین بهترین شیوه‌های استفاده از VR در توان‌بخشی سالمندان و ارائه پیشنهادات اجرایی کمک کنند.

بطور کلی استفاده از واقعیت مجازی در توان‌بخشی سالمندان می‌تواند در بهبود تعادل، توان‌بخشی حرکتی، عملکرد شناختی و حافظه، تعامل اجتماعی، کیفیت زندگی و انگیزه این گروه سنی مؤثر باشد. VRمی‌تواند در کاهش ترس از سقوط و افزایش اعتمادبه‌نفس حرکتی، بهبود عملکرد شناختی از طریق تمریناتVR ، کاهش زوال شناختی و تأثیر بر حافظه سالمندان، افزایش تعامل اجتماعی سالمندان و استفاده از VR برای کاهش افسردگی و انزوای اجتماعی، افزایش کیفیت زندگی سالمندان و افزایش انگیزه سالمندان برای مشارکت در فعالیت‌های جسمانی و ذهنی

[Downloaded from cjhaa.mubabol.ac.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.22088/cjhaa.10.1.1]

مؤثر باشد. انجام مطالعات طولی برای ارزیابی اثربخشی و ایمنی استفاده از واقعیت مجازی در توان‌بخشی سالمندان پیشنهاد می‌شود. این امر می‌تواند منجر به بهبود درک از مزایای و محدودیت‌های استفاده از این فناوری در این گروه سنی شود. همچنین انجام مطالعات مقایسه‌ای برای مقایسه اثربخشی واقعیت مجازی با سایر روش‌های توان‌بخشی در سالمندان توصیه می‌شود. این امر می‌تواند در درک بهتر از مزایای و محدودیت‌های استفاده از این فناوری در این گروه سنی کمک کند.

یکی از محدودیت‌های این مطالعه عدم دسترسی به برخی از مقالات تمام متن بود. این محدودیت باعث می‌شود که برخی از مطالعات که ممکن است با توجه به هدف پژوهش حائز اهمیت باشند، مورد ارزیابی قرار نگیرند. محدودیت دیگر این بود که این مطالعه فقط مقاله‌های منتشرشده به زبان‌های فارسی و انگلیسی را دربر گرفته است و بنابراین مطالعات منتشرشده به زبان‌های دیگر مورد بررسی قرار نگرفتند.

تقدیر و تشکر

بدین وسیله از تمام پژوهشگرانی که مقالات آن ها در نگارش این مطالعه مورد استفاده قرار گرفت، تشکر و قدردانی می گردد.

[Downloaded from cjhaa.mubabol.ac.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.22088/cjhaa.10.1.1]

References

1.Samouei R, Keyvanara M. Explaining the Challenges of the Iranian Health System in the Face of Future Aging: Qualitative Study. Salmand: Iranian Journal of Ageing. 2022; 16(4):608-23. [In Persian]
2.Oraki M, Mehdizadeh A, Dortaj A. The Effectiveness of Self-care Empowerment Training on Life Expectancy, Happiness and Quality of Life of the Elderly in Iranian Elderly Care Centers in Dubai. Salmand: Iranian Journal of Ageing. 2019; 14 (3):320-31. [In Persian]
3.Taghvaei E, Motalebi S A, Mafi M, Soleimani M A. Predictors of Social Isolation Among Community-dwelling Older Adults in Iran. Salmand: Iranian Journal of Ageing. 2021; 16 (2):188-201.
4.Ghazi Mohseni M, Soleimanian AA, Heidarnia A. Examining the effectiveness of hope-based group training on the life quality of the elderly people. Salmand: Iranian Journal of Ageing. 2016; 11(2):300-09.
5.Gohari F, Qamari H, Sheykholeslami A. The effectiveness of computer-based cognitive rehabilitation on the social isolation of the elderly with death anxiety living in elderly centers. Soc Psychol Res. 2025; 14(56):15-32.
6.De Biasi A, Wolfe M, Carmody J, Fulmer T, Auerbach J. Creating an age-friendly public health system. Innov Aging. 2020; 4(1):igz044.
7.Hung L, Mann J, Wallsworth C, Upreti M, Kan W, Temirova A, et al. Facilitators and Barriers to Using Virtual Reality and its Impact on Social Engagement in Aged Care Settings: A Scoping Review. Gerontol Geriatr Med. 2023; 9:23337214231166355.
8.Carroll J, Hopper L, Farrelly AM, Lombard-Vance R, Bamidis PD, Konstantinidis EI. A scoping review of augmented/Virtual reality health and wellbeing interventions for older adults: Redefining immersive virtual reality. Front Virtual Real. 2021; 2:655338.
9.Appel L, Appel E, Bogler O, Wiseman M, Cohen L, Ein N, et al. Older adults with cognitive and/or physical impairments can benefit from immersive virtual reality experiences: A feasibility study. Front Med. 2020; 6:329.
10.Şen H, Bakar DL. The effect of virtual reality glasses on pain and patient satisfaction in arteriovenous fistula cannulation procedure. Appl Nurs Res. 2024; 79:151841.
11.Rasti J, Manshaee G, Eslami P. Design and validation of virtual reality exposure therapy software for treatment of flying phobia. Knowl Res Appl Psychol. 2018; 19(4):27-35.
12.Baus O, Bouchard S. Moving from virtual reality exposure-based therapy to augmented reality exposure-based therapy: a review. Front Hum Neurosci. 2014; 8:112.
13.Maples-Keller JL, Bunnell BE, Kim SJ, Rothbaum BO. The use of virtual reality technology in the treatment of anxiety and other psychiatric disorders. Harv Rev Psychiatry. 2017; 25(3):103-13.

[Downloaded from cjhaa.mubabol.ac.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.22088/cjhaa.10.1.1]

14.Chaze F, Hayden L, Azevedo A, Kamath A, Bucko D, Kashlan Y, et al. Virtual reality and well-being in older adults: Results from a pilot implementation of virtual reality in long-term care. J Rehabil Assist Technol Eng. 2022; 9:20556683211072384.
15.Baragash RS, Aldowah H, Ghazal S. Virtual and augmented reality applications to improve older adults' quality of life: A systematic mapping review and future directions. Digit Health. 2022; 8:20552076221132099.
16.Benham S, Kang M, Grampurohit N. Immersive virtual reality for the management of pain in community-dwelling older adults. OTJR (Thorofare N J). 2019; 39:90–96.
17.Chen YM, Li YP. Motivators for physical activity among ambulatory nursing home older residents. Sci World J. 2014; 2014:329–97.
18.Arlati S, Colombo V, Spoladore D, Greci L, Pedroli E, Serino S, et al. A social virtual reality-based application for the physical and cognitive training of the elderly at home. Sensors. 2019;19(2):261.
19.Miller KJ, Adair BS, Pearce AJ, et al. Effectiveness and feasibility of virtual reality and gaming system use at home by older adults for enabling physical activity to improve health-related domains: a systematic review. Age Ageing. 2014; 43:188–95.
20.Baker S, Waycott J, Robertson E, Carrasco R, Barbosa Neves B,Hampson R, et al. Evaluating the use of interactive virtual reality technology with older adults living in residential aged care. Inf Process Manag. 2019; 57(3):102105.
21.Strong J. Immersive virtual reality and persons with dementia: a literature review. J Gerontol Soc Work. 2020; 63:209–26.
22.Słyk S, Zarzycki MZ, Kocwa-Karnaś A, Domitrz I. Virtual reality in the diagnostics and therapy of neurological diseases. Expert Rev Med Devices. 2019; 16:1035–40.
23.Garrett B, Taverner T, McDade P. Virtual reality as an adjunct home therapy in chronic pain management: an exploratory study. JMIR Med Inform. 2017; 5(2):e11.
24.Graneheim UH, Lundman B. Qualitative content analysis in nursing research: concepts, procedures and measures to achieve trustworthiness. Nurse Educ Today. 2004; 24(2):105-12.
25.Dehghan Dizaji A, Mohammadzadeh H. Effect of Training Interventions in a Virtual Environment on Dynamic and Functional Balance in the Elderly. SJRM. 2022;11(4):614-25.
26.Rodríguez-Almagro D, Achalandabaso-Ochoa A, Ibáñez-Vera AJ, Góngora-Rodríguez J, Rodríguez-Huguet M. Effectiveness of Virtual Reality Therapy on Balance and Gait in the Elderly: A Systematic Review. Healthcare (Basel). 2024;12(2):158.
27.Yousefi Babadi S, Daneshmandi H. Effects of virtual reality versus conventional balance training on balance of the elderly. Exp Gerontol. 2021;153:111498.
28.Fang Q, Ghanouni P, Anderson SE, Touchett H, Shirley R, Fang F, Fang C. Effects of Exergaming on Balance of Healthy Older Adults: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. Games Health J. 2020;9(1):11-23.

[Downloaded from cjhaa.mubabol.ac.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.22088/cjhaa.10.1.1]

29.Duque G, Boersma D, Loza-Diaz G, Hassan S, Suarez H, Geisinger D, et al. Effects of balance training using a virtual-reality system in older fallers. Clin Interv Aging. 2013;8:257-63.
30.Bevilacqua R, Maranesi E, Riccardi GR, Donna VD, Pelliccioni P, Luzi R, et al. Non-Immersive Virtual Reality for Rehabilitation of the Older People: A Systematic Review into Efficacy and Effectiveness. J Clin Med. 2019; 8(11):1882.
31.Yousefi Babadi S, Daneshmandi H. Effect of a virtual reality training program (Exergaming) on the motor coordination of the elderly. Sci J Rehabil Med. 2019;8(2):169-76.
32.Rodrigues EV, Gallo LH, Guimarães ATB, Melo Filho J, Luna BC, Gomes ARS. Effects of Dance Exergaming on Depressive Symptoms, Fear of Falling, and Musculoskeletal Function in Fallers and Nonfallers Community-Dwelling Older Women. Rejuvenation Res. 2018;21(6):518-26.
33.Yazdani S, Mohammadalinezhad S, Eslami S, Sajedi H. The Electromyographic Activity of Lower Limb Muscles in the Elderly during Walking on the Treadmill: An Emphasis on the Effect of Virtual Reality. J Res Rehabil Sci. 2020; 16: 135-41. [In Persian]
34.Davoodeh S, Hashemi A, Rezaye S, Hemayattalab R. The effect of virtual reality practice on the reaction time of elderly men. JSMB. 2019; 15(30): 421-32. [In Persian]
35.Qu J, Cui L, Guo W, Ren X, Bu L. The Effects of a Virtual Reality Rehabilitation Task on Elderly Subjects: An Experimental Study Using Multimodal Data. IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng. 2022; 30:1684-92.
36.Corregidor-Sánchez AI, Segura-Fragoso A, Rodríguez-Hernández M, Jiménez-Rojas C, Polonio-López B, Criado-Álvarez JJ. Effectiveness of virtual reality technology on functional mobility of older adults: systematic review and meta-analysis. Age Ageing. 2021;50(2):370-9.
37.Sadeghi H, Jehu DA, Daneshjoo A, Shakoor E, Razeghi M, Amani A, et al. Effects of 8 Weeks of Balance Training, Virtual Reality Training, and Combined Exercise on Lower Limb Muscle Strength, Balance, and Functional Mobility Among Older Men: A Randomized Controlled Trial. Sports Health. 2021; 13(6):606-12.
38.Kim SH, Cho SH. Benefits of Virtual Reality Program and Motor Imagery Training on Balance and Fall Efficacy in Isolated Older Adults: A Randomized Controlled Trial. Medicina. 2022;58(11):1545.
39.Afifi T, Collins N, Rand K, Otmar C, Mazur A, Dunbar NE, et al. Using Virtual Reality to Improve the Quality of Life of Older Adults with Cognitive Impairments and their Family Members who Live at a Distance. Health Commun. 2023;38(9):1904-15.
40.Makmee P, Wongupparaj P. VR cognitive-based intervention for enhancing cognitive functions and well-being in older adults with mild cognitive impairment. Psychosoc Interv. 2025;34(1):37-51.

[Downloaded from cjhaa.mubabol.ac.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.22088/cjhaa.10.1.1]

41.Tuena C, Serino S, Pedroli E, Stramba-Badiale M, Riva G, Repetto C. Building Embodied Spaces for Spatial Memory Neurorehabilitation with Virtual Reality in Normal and Pathological Aging. Brain Sci. 2021; 11(8):1067.
42.Bradwell H, Cooper L, Baxter R, Tomaz S, Jane Edwards K, Whittaker AC, et al. Implementation of Virtual Reality Motivated Physical Activity via Omnidirectional Treadmill in a Supported Living Facility for Older Adults: A Mixed-Methods Evaluation. CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. 2024. 546:1-13.
43.Kim KA, Ahn JA. Effectiveness of Immersive Virtual Reality Simulation Programs Using Head-Mounted Displays in Promoting Physical Activity in Older Adults: A Systematic Review. Clin Simul Nurs. 2024;94:101593.
44.Song X, Ali NM, Mhd Salim MH, Rezaldi MY. A Literature Review of Virtual Reality Exergames for Older Adults: Enhancing Physical, Cognitive, and Social Health. Appl Sci. 2025; 15(1):351-68.
45.Sokołowska B, Świderski W, Smolis-Bąk E, Sokołowska E, Sadura-Sieklucka T. A machine learning approach to evaluate the impact of virtual balance/cognitive training on fall risk in older women. Front Comput Neurosci. 2024;18:1390208.
46.Ortiz-Mallasén V, Claramonte-Gual E, González-Chordá VM, Llagostera-Reverter I, Valero-Chillerón MJ, Cervera-Gasch Á. Can Virtual Reality Help Improve Motor and Cognitive Function in Active Aging in Older Adults? A Scoping Review. Healthcare (Basel). 2024;12(3):356-68.
47.Li Y, Muschalla B. Virtual Reality Mental Health Interventions in Geriatric Care for Functional or Well-being Enhancement - A Scoping Review. Rehabilitation (Stuttg). 2024; 63(4):209-19.
48.Cuevas Martínez KI, Gutiérrez-Valverde JM, Rendón-Torres LA, Guevara-Valtier MC, Flores-Peña Y, Gallegos Cabriales EC. Use of Immersive Virtual Reality on Elderly Health: A Systematic Review. Enferm Glob. 2022;21(3):605-17.
49.Muheim J, Hotz I, Kübler F, Herren S, Sollereder S, Kruszewski K, et al. ExerG - an exergame-based training device for the rehabilitation of older adults: a functional model usability study. BMC Geriatr. 2024; 24(1):1029.
50.Griswold D, Rockwell K, Killa C, Maurer M, Landgraff N, Learman K. Establishing the reliability and concurrent validity of physical performance tests using virtual reality equipment for community-dwelling healthy elders. Disabil Rehabil. 2015;37(12):1097-101.

[Downloaded from cjhaa.mubabol.ac.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.22088/cjhaa.10.1.1]