



Sağlık Alanındaki Sanal Gerçeklik Çalışmalarının Bibliyometrik Analizi/ *Bibliometric Analysis of Virtual Reality Studies in Healthcare*

Buse METE¹, Pakize Nurgül ŞEN²

¹. Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi Sağlık Yönetimi, busemete@subu.edu.tr 

². Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon, pakizesen@subu.edu.tr 

Gönderim Tarihi | Received: 15.03.2022, Kabul Tarihi | Accepted: 11.04.2023, Yayın Tarihi | Date of Issue: 01.12.2023

Atıf / Reference: "METE, B; ŞEN, P. N. (2023). Bibliometric Analysis of Virtual Reality Studies in Healthcare. Sağlık Akademisi Kastamonu (SAK), 8 (3), s.528-542. DOI: <https://www.doi.org/10.25279/sak.1088307>"

Öz

Giriş: Son yıllarda sanal gerçekliğin sağlık alanındaki kullanımına yönelik araştırmaların yapıldığı görülmektedir. Çeşitli alanlarda yürütülen bu çalışmaların gelecek yıllarda daha fazla ilgi göreceği düşünülmektedir. Amaç: Gelecekteki araştırmalara yol gösterici olması açısından literatürdeki sağlık alanındaki sanal gerçeklik konulu çalışmaların bibliyometrik analizini gerçekleştirmek amaçlanmaktadır. Gereç-Yöntem: Web of Science veri tabanında belirli arama kriterlerine göre tarama yapılmıştır. Arama stratejisi sonunda 1993-2021 yılları arasında yayımlanmış 2375 çalışma incelenmiştir. Araştırma verileri SciMat bibliyometrik analiz programına aktarılmış, 1993-2007 ve 2008-2021 olmak üzere iki dönemde analiz edilmiştir. Bulgular: Analizlere göre en çok çalışılan disiplinler rehabilitasyon, psikiyatri ve nörolojidir. İlk dönemde ortaya çıkan temalar ameliyathane, analjezi, inme ve korkudur. İkinci dönemde ise sanal gerçeklik, dikkat dağınıklığı, şizofreni, hipokampal yer-yön hücreleri, fonksiyonel yakın-kızılötesi (infrared) spektroskopisi, tıp eğitimi, geribildirim ve ruh sağlığı şeklindedir. Bibliyometrik analizler, sanal gerçeklik çalışmalarının sağlık alanında geliştiğini göstermektedir. Sonuç ve Öneriler: Literatür incelendiğinde başa takılan ekran, oyunlar, sanal gerçeklik temelli zihinsel terapi, korteks temalarına yönelik çalışmaların yetersiz olduğu ve geliştirilmesi gerektiği düşünülmüştür. Bu bağlamda gelecekte araştırmacıların sanal gerçeklik kapsamında bu konulara odaklanmalarını alana önemli katkılarda bulunmalarını sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Sanal gerçeklik, Bibliyometrik analiz, Sağlık

Abstract

Introduction: In recent years, it is seen that research has been conducted on the use of virtual reality in the field of health. It is thought that these studies carried out in various fields will attract more attention in the coming years. Aim: In this study, it was aimed to perform a bibliometric analysis of the studies on virtual reality in the field of health in the literature in order to guide future research. Materials-Methods: The Web of Science database was searched according to certain search criteria. At the end of the search strategy, 2375 studies published between 1993-2021 were examined. The research data were transferred to the SciMat bibliometric analysis program and analyzed in two periods, 1993-2007 and 2008-2021. Results: According to the analysis, the most studied disciplines are rehabilitation, psychiatry and neurology. The themes that emerged in the first period were the operating room, analgesia, stroke and fear. In the second period, virtual reality, distraction, schizophrenia, hippocampal locus-orientation cells, functional near-infrared (infrared) spectroscopy, medical education, feedback and mental health. Bibliometric analyzes show that virtual reality studies are developing in the field of health. Conclusion and Suggestions: When the literature is examined, it is thought that studies on the themes of head-mounted screen, games, virtual reality-based mental therapy, cortex are insufficient and need to be developed. In this context, in the future, focusing on these issues within the scope of virtual reality will enable researchers to make significant contributions to the field.



Keywords: Virtual reality, Bibliometric analysis, Health

1. Giriş

Dünya Sağlık Örgütü'ne göre sağlık teknolojisi, herhangi bir sağlık sorununu çözmek ve bireylerin yaşam kalitesini artırmak amacıyla geliştirilmiş olan her türlü cihaz, ilaç, sistem ve bilgilerin uygulanmasıdır (WHO, 2011). Günümüzde sağlık hizmetleri alanında yaygın olan teknoloji uygulamalarından bazıları robotik cerrahi cihazlar, sanal gerçeklik, yapay zeka tabanlı yazılımlar ve simülasyon teknikleridir. Demirci (2018) tarafından yapılan çalışmada bu tür sağlık teknolojilerinin sağlık sistemlerinde kullanımının yaygınlaşması ile insan faktöründen kaynaklı tıbbi hata payının düşeceği, hizmet kalitesinin ve verimli kaynak kullanımının artacağı belirtilmiştir (Demirci, 2018).

Gün geçtikçe sağlık sistemleri hasta merkezli, rekabet ve kar odaklı bir anlayışa bürünmektedir. Özellikle hastaların memnuniyetini sağlamak, tedavi süreçlerinin etkinliğini artırmak ve rekabet üstünlüğünü elde etmek son teknolojik gelişmeleri yakından takip etmeyi ve kullanmayı gerekli kılmaktadır. Son birkaç yılda da farklı alanlarda kullanımı ve etkililiği artan sağlık teknolojilerinden biri de sanal gerçeklik uygulamalarıdır. Sanal gerçeklik (SG), kullanıcıya herhangi bir kurguyu sanki gerçekmiş gibi 3 boyutlu deneyim yaşatan teknolojik uygulamalardır (Fuchs ve diğerleri, 2011). SG; tanı koymak, cerrahi hekimlerin eğitimini geliştirmek, hastanın tedaviye uyumunu artırmak, fiziksel ve psikolojik rehabilitasyonunu sağlamak amacıyla kullanılmaktadır (Yiannakopoulou ve diğerleri, 2015; Öztürk ve Sondaş, 2020; Yiannakopoulou ve diğerleri, 2015). Literatürde hasta tedavi süreçlerinde sanal gerçeklik teknolojilerinin kullanımı ve etkililiği ile ilgili pek çok çalışmanın yer aldığı görülmektedir. Rehabilitasyon alanında kullanılan exergame olarak adlandırılan SG oyunları, bireylerin fiziksel ve bilişsel performansını artırmaya olanak sağlamaktadır (Botelho ve diğerleri, 2001; Boulos ve Yang, 2013). Konvansiyonel fizyoterapi ile sanal gerçeklik temelli rehabilitasyon (SGTR) uygulamasının parkinson hastalarındaki motor semptomlara olan etkisini inceleyen 28 parkinson hastasının katılımıyla gerçekleştirilen çalışmada SGRT uygulanan grupta denge ve yürüyüşte daha fazla gelişme olduğu gösterilmiştir (Feng ve diğerleri, 2019). İnvaziv uygulama yapılan çocukların hissettikleri acıyı değerlendiren, 2-6 yaş aralığında 19 çocuk katılımcı ve çocukların ebeveynlerinden oluşan 2021 yılında yapılmış bir çalışmada, müdahale grubundaki çocuklara invaziv uygulama yapılırken SG ile video izletilmiş, kontrol grubuna ise yalnızca invaziv uygulama yapılmıştır. Uygulamada çocukların ağlama düzeyleri, kol ve bacaklarındaki hareketlilik ve yüz ifadeleri ile ebeveynlerin memnuniyet ve kaygı düzeyleri de değerlendirilmiştir. Aynı çalışmada müdahale grubundaki çocukların hissettikleri ağrı düzeylerinin ve ebeveynlerin kaygı düzeylerinin daha düşük olduğu ancak bu farkın istatistik olarak anlamlı düzeyde olmadığı belirtilmiştir (Lee ve diğerleri, 2021). Fizyoterapi ve rehabilitasyonda olduğu gibi tıp eğitiminde de sanal gerçeklik uygulamalarına yer verildiği bilinmektedir. Anatomi alanında öğrenim gören öğrencilerin sanal gerçeklik simülasyonu ile bir dönem boyunca aldıkları eğitim ile okul başarılarının, bilişsel bilgi düzeylerinin ve eğitimden duydukları memnuniyetin arttığı tespit edilmiştir (Duarte ve diğerleri, 2020). Ayrıca psikoloji terapilerinde de yapay zeka temelli sanal gerçeklik uygulamalarına başvurulmaktadır. Yapılan çalışmalarda düzenli olarak sanal gerçekliğin kullanıldığı psikoterapilerde hastaların psikiyatrik semptomlarında altı ay içerisinde %52 oranında azalma olduğu tespit edilmiştir (Veling ve diğerleri, 2016). Cerrahi hemşireliği alanında doktora tezi olarak yürütülen çalışmada ise laparoskopik abdominal cerrahi işlemi yapılan hastalar arasından deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur. Deney grubuna sanal gerçeklik ile videolar izletilmiştir. Araştırma sonucunda deney grubunun ağrı düzeyinin kontrol grubuna göre düşük olduğu ve gruplar arasındaki farkın anlamlı olduğu tespit edilmiştir (Okutan, 2021). Riaz ve arkadaşlarının 2021 yılında demansı olan bireyler üzerinde yapmış oldukları çalışmada çevresel uyaranları arttıracak SG uygulamasının, katılımcıların bilişsel seviyesini ve mental iyilik düzeyini artırdığı gösterilmiştir (Riaz ve diğerleri, 2021). Porras ve arkadaşları ise 2021 yılında anoreksiya hastalarına korkularıyla yüzleşmeleri için sanal gerçeklik ile maruz bırakma terapisi uygulamış ve çalışmanın sonunda bu hastaların kilo alma korkularının azaldığını göstermişlerdir (Porras-Garcia ve diğerleri, 2021). Literatürde yapılan bu çalışmalarla sanal gerçekliğin sağlık sektörünün daha pek çok alanında yaygınlaşacağı ve önem kazanacağı söylenebilir. Buna bağlı

olarak bilimsel literatürdeki akademik çalışmaların da geliştirilmesi ve artırılması gerektiği düşünülmektedir. Bu kapsamda da mevcut çalışmada akademik anlamda sanal gerçekliğin sağlık alanında kullanımına yönelik yayınların bibliyometrik analizinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma, gelecekte sağlıkta sanal gerçeklik alanında bilimsel yayınlar üretmek isteyen akademisyenler ve uygulayıcılara alanın güçlü ve yetersiz alanlarını görebilmeleri konusunda faydalı olacaktır.

2. Gereç ve Yöntemler

Bu çalışmanın amacı, sağlık alanında yapılan akademik çalışmaları bibliyometrik analiz teknikleriyle incelemektir. Bibliyometrik analiz, akademik bir alanda yapılan çalışmaların alana katkısı, etkileri ve gelişimini incelemeye olanak tanıyan yöntemlerden birisidir. Bibliyometrik analiz, bilimsel çalışmaların niteliksel ve niceliksel değişimini tespit etmek, araştırma temasıyla ilgili yayınların profilini ortaya koymak ve bir alan içerisindeki eğilimleri belirlemek için bazı istatistiksel teknikleri içerir (Rey-Martí ve diğerleri, 2016).

Bibliyografik verileri temel alan nicel araştırma yöntemi olarak değerlendirilen bibliyometrik analiz, makalelere, yazarlara ve dergilere göre bir bilim alanına yönelik genel perspektif sunar (Merigó ve Yang, 2017). Bibliyometrik analiz yönteminde, belli kriterlere (yazar, ülke, dergi, üniversite, araştırma alanları, vb.) göre çalışmaları sınıflayarak atıf ve performans temeline göre çeşitli analiz teknikleri kullanılmaktadır (Gaviria-Marin ve diğerleri, 2019).

Atıf temelli analizler, bir bilim alanındaki önemli gelişmeleri ve katkıları anlamaya yardımcı olmaktadır. Bu analizler sayesinde bilimsel literatürün tarihsel gelişimi nicel tekniklere dayalı olarak belirlenebilmektedir. Ayrıca ilgili alandaki temel aktörler tanımlanabilmektedir (Heradio ve diğerleri, 2016). Atıf analizinde, en çok atıf alan makalelerin ve yazarların ilgili alana en fazla katkı sağlayan ve literatürün gelişimini destekleyenler olduğu kabul edilmektedir (Chai ve Xiao, 2012). Bibliyometrik analiz araştırmalarında atıf analizleri, ilgili bilim alanındaki önceki dönemlere ait bilgilere olan bağımlılığın ana ölçütünü göstermektedir (Culnan, 1987).

Bibliyometrik araştırmalarda betimsel istatistik ve atıf tabanlı analiz gibi birçok teknik kullanılsa da bibliyometrik teknikler kapsamında bibliyometrik içerik analizi gibi nitel teknikleri temel alan yaklaşımlar bulunmaktadır. Bununla birlikte, veri madenciliği ve atıf analizi araçlarındaki gelişmeler, daha derinlemesine ve kapsamlı analizlere izin veren bilimsel haritalama metodolojileriyle sonuçlanmıştır (Hallinger ve Kovaevi, 2019: 340). Bu gelişmelere paralel olarak, makaleler arasındaki ağ bağlantılarını ortaya çıkarmak için bibliyometrik haritaların görselleştirilmesinde kullanılan UCINET, HistCite, Citespace, SciMAT, VOSviewer gibi yazılımlar geliştirilmiştir. Daha derinlemesine analiz yapma olanağı sağlayan bibliyometrik haritalama tekniği (Singh, 2020) bu araştırmada temel alınarak, sağlık alanındaki sanal gerçeklik yayınları bibliyometrik haritalama yöntemiyle incelenmiştir. Bu yöntem ile sağlık alanındaki sanal gerçeklik çalışmalarını inceleyen sınırlı çalışma bulunmaktadır. Ayrıca SciMat programını kullanarak bibliyometrik analizi gerçekleştiren herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu durum mevcut çalışmanın literatüre sağlayacağı katkıyı göstermektedir.

Araştırma soruları; "Sağlık alanındaki sanal gerçeklik çalışmalarının dönemsel gelişimi nasıldır?", "Çalışma alanına en fazla katkı sağlayan ve ilgi gören aktörler (dergi, yazar, üniversite, bilim alanları, vb.) nelerdir?", "Alandaki anahtar kelimelerin çeşitliliği ve gelişimi ne durumdadır?", "Dönemsel olarak sağlık alanındaki sanal gerçeklik çalışmalarına ait temaların gelişimi nasıldır?", "Dönem temalarının birbiri ile ilişkisi ne durumdadır?" şeklindedir.

2.1. Araştırmanın Türü

Bu çalışma tanımlayıcı nitelikte bir araştırmadır.

2.2. Örneklem ve Araştırma Yöntemi

Bibliyometrik analiz, bilimsel araştırmaları analiz tipleri ve alt birimleriyle birlikte incelenip görsele döküldüğü analiz türüdür. Bibliyometrik analizlerde Web of Science (WoS), Google Scholar, PUBMED, Scopus ve EMBASE gibi veri tabanları kullanılır. WoS, farklı bilim dallarında nitelikli yayınların yer aldđđı, en kapsamlı veri tabanlarından biridir (Burmaođđlu ve diğerleri, 2016). Bu araştırmada da WoS akademik veri tabanı kullanılarak "virtual reality" (Title) or "imaginary reality" (Title) or "conjectural reality" (Title) or "virtual actuality" (Title) or "imaginary actuality" (Title) or "conjectural actuality" (Title) or "virtual truth" (Title) or "imaginary truth" (Title) or "conjectural truth" (Title) şeklinde toplam 20944 çalışmadan sağlık alanında olanlar filtrelenerek 17351 çalışma kapsam dışı bırakılmıştır. Geriye kalan çalışmalardan 1993-2021 yıllarında İngilizce ve Türkçe dillerinde derleme ve araştırma makalesi olarak yayımlanmış ve SCI-Expanded, SSCI ve ESCI indekslerinde taranan çalışmalar araştırmaya dahil edilmiştir. Bu kapsamda araştırmada 2375 makale incelenmiştir.

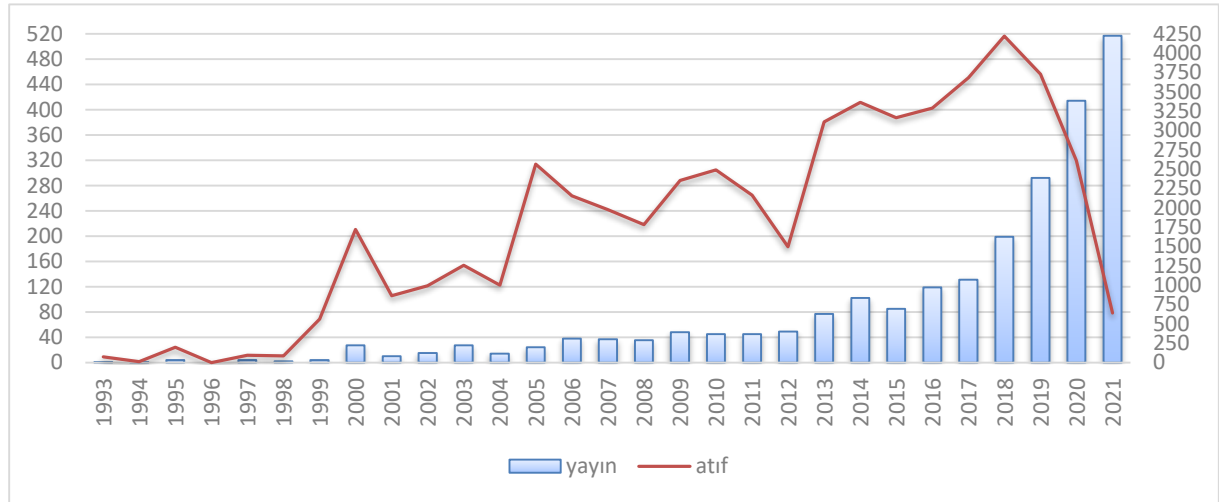
2.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırma verileri SciMat bibliyometrik analiz programına aktararak 1993-2007 (14 yıl) ve 2008-2021 (14 yıl) şeklinde iki dönemde analizler yapılmıştır. Buna göre birinci dönemde 208, ikinci dönemde ise 2167 çalışma yer almıştır. Çalışma kapsamında incelemeye alınan yayınların ve yayınlara yapılan atıfların yıllara göre dağılımı, alana katkı sağlayan yazarlar, alanda en çok ilgi gören çalışmalar, en fazla yayını bulunan dergiler ve bilim alanlarına ilişkin sayısal veriler Microsoft Excel programıyla hesaplanmış ve tablolar halinde sunulmuştur. Ayrıca dönemlere ait anahtar kelimelerin evrimi, dönem temalarının birbiri ile ilişkisi ve dönemlere ait stratejik tema ve tematik ağ haritalarının analizi SciMat programıyla ortaya konulmuştur.

2.4. Araştırmanın Etik Yönü

Mevcut alışma herhangi bir Etik Kurul izni veya onam gerektirmemektedir.

3. Bulgular



Şekil 1. Yıllara göre yayın ve atıf sayılarının dağılımı

Yıllara göre yayınların ve atıfların dağılımı incelendiğinde ilk çalışmanın 1993 yılında yapıldđđı ve günümüze kadar sürekli olarak arttıđđı görülmektedir. Sağlıkta sanal gerçeklik alanında en fazla yayın 2019 (292), 2020 (414), 2021 (517) yıllarında yapılmıştır. Bununla birlikte ilgili alandaki çalışmalardan 2005 (2566), 2017 (3683), 2019 (3728) ve 2018 (4223) yıllarına ait olan çalışmalar en fazla atıfa sahiptir (Şekil 1).



Tablo 1. 10 ve Üzeri Yayını Olan Yazarlar

Yazar	Yayın Sayısı	Atıf Sayısı
Hoffman, Hunter G.	26	1376
Patterson, David R.	21	1927
Slater, Mel	17	806
Sharar, Sam R.	10	803
Freeman, Daniel	19	735
Rizzo, Albert	14	663
Antley, Angus	12	657
Riva, Giuseppe	32	625
Rothbaum, Barbara O.	13	523

Sanal gerçeklik alanında yazarların yayın sayılarına göre üretkenliği incelendiğinde Riva, G. (32), Hoffman, H. G. (26), Patterson, D. R. (21), Freeman, D. (19), Slater, M. (17), Rizzo, A. (14), Rothbaum, B. (13), Antley, A. (12) ve Sharar, S. R. (10) şeklinde yazarların sıralandığı görülmektedir. Ayrıca çalışmalarına en fazla atıf olarak ilgi gören yazarlar; Hoffman, H. G., Patterson, D. R. ve diğerleridir (Tablo 1).

Tablo 2. En Fazla Atıf Alan İlk 10 Çalışma

Makale	Yazar	Dergi	Yıl	Atıf
Virtual reality simulation for the operating room - Proficiency-based training as a paradigm shift in surgical skills training	Satava, RM, Gallagher, AG, Ritter, EM, Champion, H, Higgins, G, Fried, MP, Moses, G, Smith, CD	Annals of Surgery	2005	634
Effectiveness of Virtual Reality Using Wii Gaming Technology in Stroke Rehabilitation A Pilot Randomized Clinical Trial and Proof of Principle	Saposnik, G, Teasell, R, Cohen, LG, Mamdani, M, Cheung, D, Hall, J, Bayley, M, McLroy, W, Thorpe, KE	Stroke AHA	2010	416
Effect of virtual reality training on laparoscopic surgery: randomised controlled trial	Larsen, CR, Soerensen, JL, Grantcharov, TP, Dalsgaard, T, Schouenborg, L, Ottosen, C, Schroeder, TV, Ottesen, BS	BMJ	2009	284
Virtual reality exposure therapy for Vietnam veterans with posttraumatic stress disorder	Rothbaum, BO, Hodges, LF, Ready, D, Graap, K, Alarcon, RD	Journal of Clinical Psychiatry	2001	278
Virtual reality in the assessment, understanding, and treatment of mental health disorders	Freeman, D, Reeve, S, Robinson, A, Ehlers, A, Clark, D, Spanlang, B, Slater, M	Psychological Medicine	2017	276
Virtual reality as an adjunctive pain control during burn wound care in adolescent patients	Patterson, DR, Hoffman, HG, Carrougner, GJ, Doctor, JN, Furness, TA	Pain	2000	268
Virtual reality-induced cortical reorganization and associated locomotor recovery in chronic stroke - An experimenter-blind randomized study	You, SH, Jang, SH, Kim, YH, Kwon, YH, Hallett, M, Ahn, SH, Kim, JH, Lee, MY	Stroke AHA	2005	254
A controlled study of virtual reality exposure therapy for the fear of flying	Rothbaum, BO, Hodges, L, Lee, JH, Smith, S, Price, L	Journal of Clinical Psychology	2000	249
Virtual reality in psychotherapy: Review	Riva, G	Cyberpsychology & behavior	2005	246
Sensorimotor training in virtual reality: A review	Adamovich, SV, Fluet, GG, Tunik, E, Merians, AS	NeuroRehabilitation	2009	244
Can virtual reality improve anatomy education? A randomised controlled study of a computer-generated three-dimensional anatomical ear model	Nicholson, DT, Chalk, C, Funnell, WRJ, Daniel, SJ	Medical Education	2006	239
Virtual Reality Therapy for Adults Post-Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis Exploring Virtual Environments and Commercial Games in Therapy	Lohse, KR, Hilderman, CGE, Cheung, KL, Tatla, S, Van der Loos, HFM	Plos One	2014	229
Virtual reality-induced symptoms and effects (VRISE)	Cobb, SVG, Nichols, S, Ramsey, A, Wilson, JR	Presence: Teleoperators & Virtual Environments	1999	225
Inducing physiological stress recovery with sounds of nature in a virtual reality forest - Results from a pilot study	Wallergard, M, Jonsson, P, Johansson, G, Karlson, B, Annerstedt, M, Grahn, P, Hansen, AM, Wahrborg, P	Physiology and Behavior	2013	222
A Randomized, Double-Blind Evaluation of D-Cycloserine or Alprazolam Combined With Virtual Reality Exposure Therapy for Posttraumatic Stress Disorder in Iraq and Afghanistan War Veterans	Rizzo, A, Gerardi, M, Price, M, Rothbaum, BO, Jovanovic, T, Norrholm, SD, Davis, M, Ressler, KJ, Bradley, B, Dunlop, B, Duncan, EJ	American Journal of Psychiatry	2014	220

Çalışmada alanda sağlık hizmetlerinde yayımlanan sanal gerçeklikle ilgili çalışmalardan en fazla atıf alarak ilgi gören makaleler de incelenmiştir. Satava, RM, Gallagher, AG, Ritter, EM, Champion, H, Higgins, G, Fried, MP, Moses, G, Smith, CD tarafından 2005 yılında Annals of Surgery dergisinde "Virtual reality simulation for the operating room - Proficiency-based training as a paradigm shift in surgical skills training" başlıklı makale sanal gerçeklik alanında en çok atıf (634) alan çalışmadır (Tablo 2).

Tablo 3. Sanal Gerçeklik Alanında En Fazla Yayın Yapan Dergiler

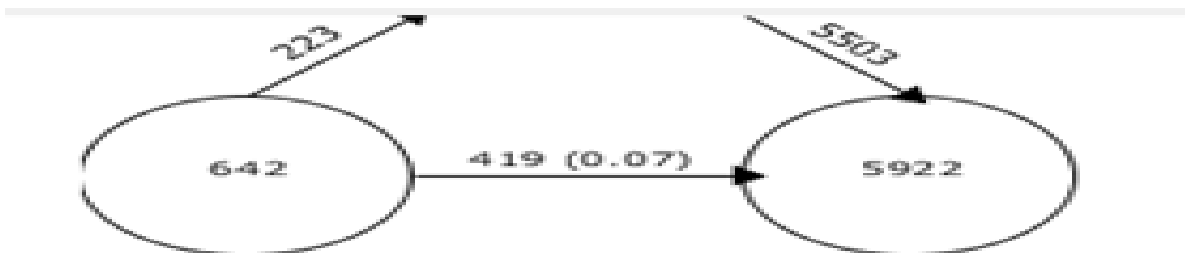
Dergi	Yayın sayısı	Dergi Dilimi	Etki Faktörü
Journal Of Medical Internet Research	50	Q1	7,25
International Journal Of Environmental Research And Public Health	49	Q1	2,94
Cyberpsychology Behavior And Social Networking	48	Q1	5,27
Frontiers In Psychology	45	Q2	3,61
Plos One	39	Q2	3,78
Games For Health Journal	36	Q1	3,49
Journal Of Neuroengineering And Rehabilitation	34	Q2	5,21
Jmir Serious Games	30	Q1	4,53
Journal Of Clinical Medicine	30	Q1	4,56

Sanal gerçeklik alanında en fazla yayın yapan dergilerin başında "Journal Of Medical Internet Research, International Journal Of Environmental Research And Public Health, Cyberpsychology Behavior And Social Networking" ve diğerleri gelmektedir. Journal Of Medical Internet Research'da 50, International Journal Of Environmental Research And Public Health 49, Cyberpsychology Behavior And Social Networking 48 sanal gerçeklik çalışmasının yer aldığı görülmektedir. Dergilerin profillerine bakıldığında Q1 ve Q2 çeyreğinde yer alan ve etki faktörü yüksek dergiler olduğu görülmektedir (Tablo 3).

Tablo 4. En Çok Yayın Yapılan Alanlar

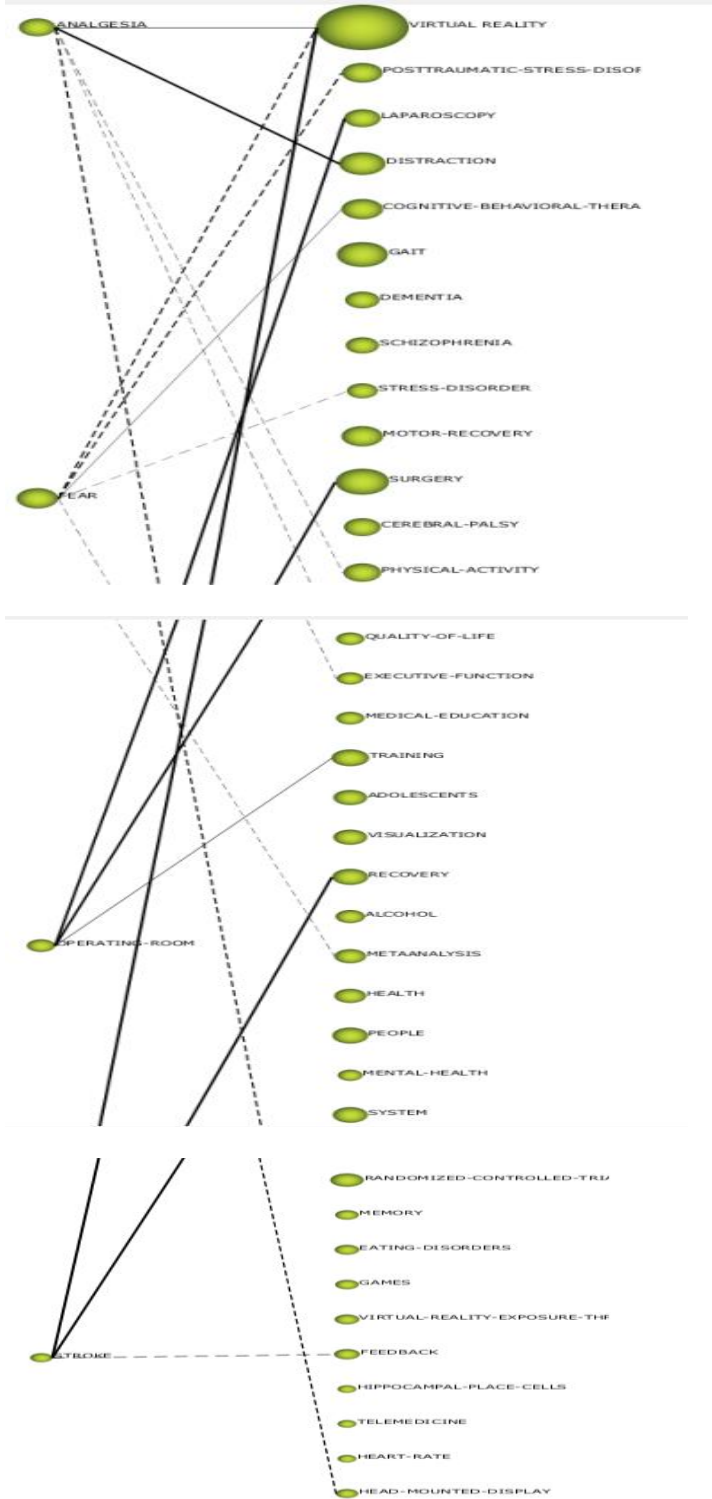
Alan	Yayın (2375)
Rehabilitasyon	296 (%12,5)
Sinir Bilimleri	220 (%9,3)
Psikiyatri	200 (%8,4)
Nöroloji	183 (%7,7)
Kamusal çevre ve iş sağlığı	181 (%7,6)
Sağlık bilimleri ve hizmetleri	174 (%7,3)
Cerrahi	146 (%6,1)
Klinik psikoloji	127 (%5,3)
Tıbbi bilgiler	122 (%5,1)
Biyomedikal mühendisliği	104 (%4,4)

Sanal gerçeklik çalışmalarının %12,5'inin rehabilitasyon, %9,3'ünün sinir bilimi, %8,4'ünün psikiyatri, %7,7'sinin nöroloji alanında yapıldığı görülmektedir. Bu alanları sırasıyla kamusal çevre ve iş sağlığı, sağlık bilimleri, cerrahi, klinik psikoloji, tıbbi bilgiler, biyomedikal mühendisliği alanları takip etmektedir (Tablo 4).



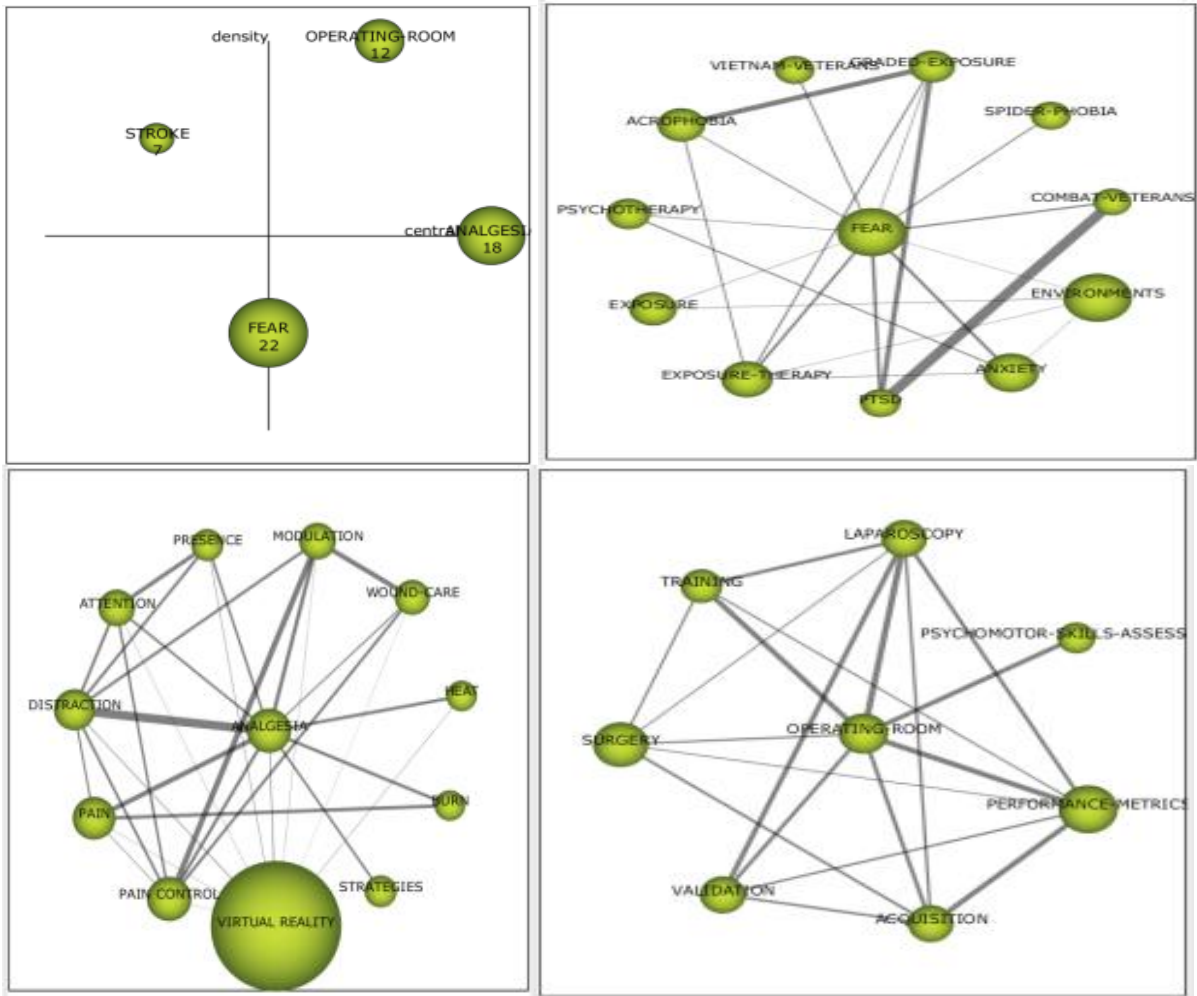
Şekil 2. Dönemlere Ait Anahtar kelimeler

Dönemlere ait anahtar kelimelerin dönemsel gelişimine bakıldığında ilk dönemde sanal gerçeklikle ilgili 642 anahtar kelimenin kullanıldığı, bunlardan 223 tanesinin diğer dönemde kullanılmadığı görülmüştür. 419 tanesi ise 2008-2021 döneminde de kullanılmaya devam etmiştir. İkinci dönemde 5922 anahtar kelime yer almış ve bunların 5503'ü ilk dönemde olmayan, yeni ortaya çıkmış kelimelerdir (Şekil 2).



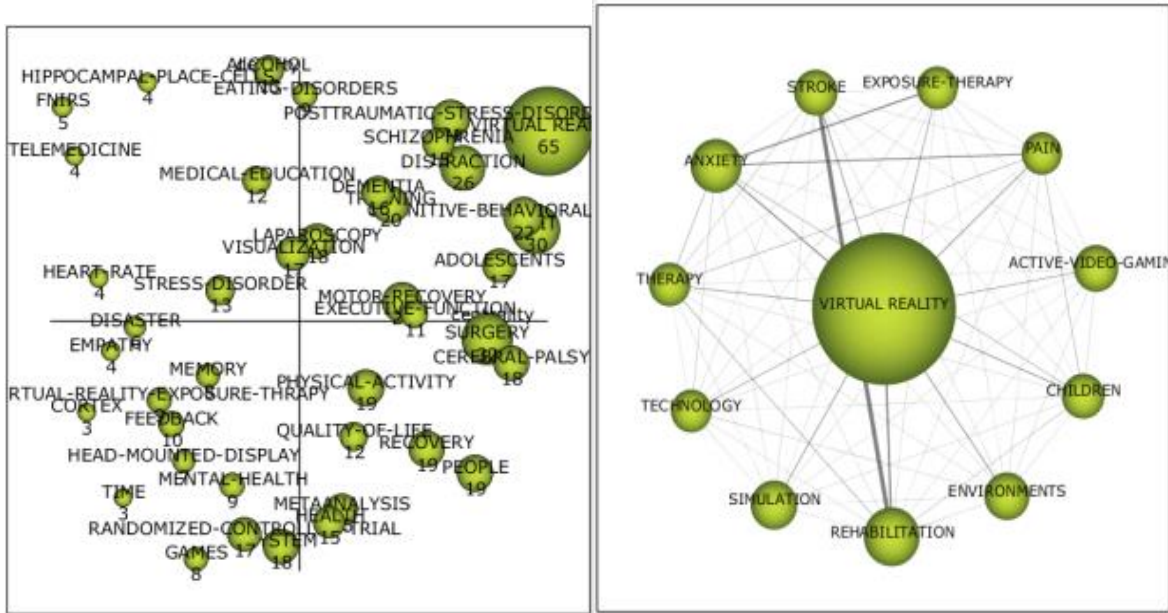
Şekil 3. Dönemlere Ait Temalara İlişkin Boylamsal Analiz

Şekil 3'te boylamsal analiz incelendiğinde ise dönemler arasında birbirini etkileyen ve besleyen temalar görülmektedir. Öncelikle ilk dönemde sanal gerçeklik ile ilgili çok fazla çalışma ve temanın oluşmadığı, bunun aksine ikinci dönemde "virtuality reality" temasının yoğun biçimde çalışıldığı ve önceki dönem temalarından beslendiği söylenebilir. "Virtuality reality" temasının dışında "surgery, gait, distraction, people, physical activity, motor recovery, laparoscopy, dementia, schizophrenia, quality of life, training, adolescents, visualization, alcohol, randomized controlled trial, eating disorders, games, telemedicine" gibi oldukça çeşitli sanal gerçeklikle ilgili temalar ortaya çıkmıştır. İlk dönemdeki "analgesia", "fear", "operation room" ve "stroke" temaları, sonraki dönemdeki "virtuality reality", "post-traumatic stress disorder", "laparoscopy", "distruction", "cognitive behavioral thrapy", "stress disorder", "surgery", "physical activity", "executive fonction", "training", "recovery" ve "head mount display" temalarını etkilemiştir. Özellikle "analgesia" teması sonraki dönemdeki "distruction" temalı çalışmaları etkilemiştir. "Operation room" teması "virtuality reality", "surgery" temalı çalışmaları önemli ölçüde beslemiş ve "training" çalışmaları üzerinde de etkili olmuştur. İlk döneme ait "stroke" teması, sonraki dönemin "virtuality reality" ve "recovery" temalarını güçlü düzeyde etkilemesine rağmen feedback temalı çalışmalar üzerindeki etkisi azdır. Yine ilk dönem temalarından "fear" temasının düşük de olsa ikinci döneme ait birçok temayı etkilediği görülmektedir. Bu temalar sırası ile "cognitive behavioral thrapy", "virtuality reality", "post-traumatic stress disorder", "stress disorder"dir (Şekil 3).



Şekil 4. 1993-2007 Dönemine Ait Stratejik Tema ve Tematik Ağ Haritaları

Çalışmada, sanal gerçeklik kapsamında ilk dönemde ortaya çıkan temalara ait stratejik haritalara ve tematik ağ haritalarına da yer verilmiştir. Bu haritalarda dikey eksen aşağıdan yukarıya doğru yoğunluğun, düşey eksen ise soldan sağa doğru temaların merkeziliğinin artışı gösterilmektedir. Buna göre haritanın üst sağında yer alan temalar motor temaları (Q1), sol üstte yer alanlar gelişmiş ve izole temaları (Q2), sağ altta yer alanlar temel temaları (Q4) ve sol alt temalar (Q3) ise ortaya çıkan veya yok olan temaları temsil eder. Motor temalar, incelenen alanın en gelişmiş ve önemli çalışmalarının olduğu kümeleri içerir. Temel temalar ise araştırma alanına önemli katkı sağlamasına rağmen yeterince gelişmemiş konulardır. Ortaya çıkan veya yok olan temalar, şu anda gelişmemiş ve değeri olmayan, ilgi yoğunlaşırsa değerli olabilecek ya da aksine artık tamamen kaybolacak temalardır. Gelişmiş ve izole temalar ise alan içerisinde oldukça derin ve özellikli konular olarak görülür. Bu bilgiler ışığında “operating room” ve “analgesia”nın motor temalar, “stroke”un izole ve gelişmiş tema, “fear”ın ise temel tema olduğu görülmektedir. Ayrıca şekilde dönemin en gelişmiş ve önemli teması olan “operating room”a ait tematik ağ haritası da yer almaktadır. Buna göre birinci dönemdeki “operating room” temalı çalışmalar “laparoscopy”, “performance metrics”, “training, validation”, “psychomotor skills” ve “surgery” konularıyla ilgilidir (Şekil 4).



Şekil 5: 2008-2021 Dönemine Ait Stratejik Tema ve Tematik Ağ Haritaları

İkinci döneme ait stratejik tema haritası incelendiğinde motor temaların “virtual reality, disraction, schizophrenia, post traumatic stress disorder, dementia, training, eating disorders, cognitive behavioral therapy, laparoscopy, adolescents, motor recovery, executive function, gain” olduğu görülmektedir. “Alchol, hippocampal place cells, functional near-infrared spectroscopy (FNIRS), medical education, visualization, heart rate, stress disorder” temaları da gelişmiş ve izole temalardır. “Disaster, empathy, memory, virtual reality exposure thrapy, feedback, head mounted display, mental health, time, randomized controlled trial, games, system, cortex” ise ortaya çıkan ve yok olan temalardır. Temel temalarda da “surgery, physical activity, quality of life, recovery, people, meta analysis, health, celebral palsy” yer almaktadır. “Virtual reality” temasına ilişkin tematik ağ haritası incelendiğinde SG çalışmalarının “rehabilitation, stroke, anxiety, pain, children, exposure therapy, simulation, technology, therapy, active video gaming” konularıyla ilişkili olduğu görülmektedir (Şekil 5).

4. Tartışma

Sanal gerçeklik uygulamaları sağlık alanında eğitim ve tedavi amacıyla kullanılmaktadır (Holden, 2005; Larsen ve diğerleri, 2009; Nicholson ve diğerleri, 2006). Henüz yeterli seviyede olmasa da özellikle rehabilitasyon alanında kullanımı gün geçtikçe artmaktadır (Warnier ve diğerleri, 2020). Rehabilitasyon sırasında hastadan anında geri bildirim alabilmesi, birçok kez tekrar yapılabilmesi ve durağanlıktan uzak olması, pek çok avantajlarından birkaçıdır (Budd ve diğerleri, 2020). Sanal gerçeklik uygulamaları rehabilitasyonda kullanılırken aynı zamanda tedavinin zorluk seviyesi de hastanın seviyesine göre değiştirilebilir (Donath ve diğerleri, 2016). Hasta gelişim gösterdikçe tedavi de zorlaştırılabilir. Cihazın maliyetli oluşu, bazı hastalarda bulantı, baş dönmesi kontraendikasyonunun görülebilmesi ise dezavantajları olarak sayılabilmektedir (Boian ve diğerleri, 2002). Ancak hastanın hastalığı, yaşı ve psikolojik durumu göz önünde bulundurularak uygun hastaya uygulandığında bu dezavantaj ortadan kalkmaktadır (Rizzo ve diğerleri, 2004). Burada hastanın hikâyesinin doğru ve ayrıntılı bir biçimde alınmasının önemi ortaya çıkmaktadır. Literatüre bakıldığında özellikle nörolojik hastalıklarda kullanımının yaygın olduğu görülmekle birlikte ortopedik hastalıklarda kullanımının da gün geçtikçe arttığı ve hastalar için faydalı bulunduğu görülmektedir (El-Kafy ve diğerleri, 2021; Holden, 2005; Sarig Bahat ve diğerleri, 2017). Bunun dışında ağrı tedavisinde, romatizmal hastalıklarda, vestibüler hastalıklarda, kardiyopulmoner hastalıklarda, post-travmatik stres bozukluklarında, çocuk, yetişkin ve yaşlı popülasyonda kullanımını incelemiş çalışmalar bulunmaktadır (El-Sayes ve diğerleri, 2019; Halpin ve diğerleri, 2021; Spruit ve diğerleri, 2014; Warnier ve diğerleri, 2020). Tedavi dışında sanal gerçeklik uygulamalarının anatomi gibi sağlık eğitiminde ve cerrahi alanında kullanımının ve bilimsel çalışmalarının mevcut olduğu ve bu çalışmalarının artırılması gerektiği belirtilmiştir (Larsen ve diğerleri, 2009; Nicholson ve diğerleri, 2006). Tüm bu bilgiler ışığında günümüz teknolojisi ve Covid-19 pandemisi göz önünde bulundurulduğunda, hem Covid-19 salgınından koruma açısından hem de özellikle tedavi ve eğitim alanında kullanımının oldukça yararlı olduğundan dolayı sağlık alanında sanal gerçeklik uygulamalarının artırılması ve daha çok çalışma yapılması gerektiği düşünülmüştür.

5. Sonuç ve Öneriler

Çalışma kapsamında incelenen sanal gerçeklik başlıklı 2375 makaleye ilişkin bibliyometrik analiz sonuçlarına göre alandaki ilk çalışmaların 1993 yılında yapıldığı ve 2000’li yıllardan itibaren günümüze kadar hızla arttığı ve geliştiği söylenebilir. Bu kapsamda sağlıkta sanal gerçeklik çalışmalarının gelecekte de ilgi göreceği ve kapsamının artacağı düşünülmektedir.

Çalışmada sağlıkta sanal gerçeklik alanına üretkenliği ile en fazla katkı sağlayan yazarların Hoffman, Hunter G., Patterson, David R., Slater, Mel, Freeman, Daniel, Rizzo, Albert, Antley, Angus, Riva, Giuseppe, Riva, Giuseppe olduğu görülmektedir. Gelecekte sanal gerçeklik alanında çalışmayı düşünen araştırmacılara bu yazarların çalışmalarını incelemeleri önerilebilir.

Literatürde sağlıkta sanal gerçeklik başlıklı makalelerden en fazla atıf alarak ilgi gören makalelerin ise “Virtual reality simulation for the operating room - Proficiency-based training as a paradigm shift in surgical skills training”, “Effectiveness of Virtual Reality Using Wii Gaming Technology in Stroke Rehabilitation A Pilot Randomized Clinical Trial and Proof of Principle”, “Effect of virtual reality training on laparoscopic surgery: randomised controlled trial”, “Virtual reality exposure therapy for Vietnam veterans with posttraumatic stress disorder” olduğu görülmektedir. Gelecekte sanal gerçeklik alanında yapılacak çalışmalara bir alt yapı ve fikir oluşturması açısından bu çalışmaların amaçları, yöntemleri, sonuçları ve sınırlılıkları dikkatlice incelenmelidir. Böylece alanda araştırılmaya ihtiyaç duyulan konular kolayca belirlenebilecektir.

Çalışmanın bir diğer sonucuna göre sağlıkta sanal gerçeklik çalışmalarına sayılarında en fazla yer veren dergiler arasında “Journal Of Medical Internet Research”, “International Journal Of Environmental Research And Public Health”, “Cyberpsychology Behavior And Social Networking”, “Frontiers In Psychology” yer almaktadır. Araştırmacılar, bu dergilerin yayınladığı çalışmaların konularını,



içeriklerini, makale kabul koşullarını ve kurallarını inceleyerek çalışmalarını gönderecekleri dergi seçiminde sağlıklı kararlar alabilirler.

Çalışma kapsamında stratejik tema haritaları ve tematik ağ analizleri yapılmıştır. Bu kapsamda ilk dönemde (1993-2007) incelenen çalışmalara ilişkin temaların oldukça az sayıda olduğu görülmektedir. Sadece ameliyathane, inme, ağrı kesici ve korku temaları ortaya çıkmıştır (Cornwell ve diğerleri, 2006; Seymour ve diğerleri, 2002). Buna karşın teknoloji kullanımının sağlık hizmetlerinde yoğun bir şekilde arttığı 2000’li yılların başından günümüze kadar dönemdeki (2008-2021) çalışmalarda sağlıkta sanal gerçeklik teknolojilerine yönelik ilginin arttığı ve temaların oldukça çeşitlendiği görülmektedir. Bu temalardan motor tema olarak belirlenen “sanal gerçeklik, dikkat dağınıklığı, şizofreni, travma sonrası stres bozukluğu, demans, eğitim, yeme bozuklukları, bilişsel davranışçı terapi, laparoskopi, ergenler, motor iyileşme, yürütücü işlev, kazanç” konuları yoğun bir biçimde çalışılmış ve alanın en gelişmiş alanlarıdır. Bu temalardaki çalışmaların kapsamlı bir şekilde incelenmesi sanal gerçeklik alanında uzmanlaşmak isteyen araştırmacıların literatüre hakim olmaları ve kendilerini geliştirmeleri, çalışma konularına yön verebilmeleri açısından katkı sağlayacaktır. Ayrıca izole veya gelişmiş temalar “alkol, hipokampal yer-yön hücreleri, FNIRS, tıp eğitimi, görselleştirme, nabız, stres bozukluğu”dur (Gamito ve diğerleri, 2021; Rosenfeldt Nielsen ve diğerleri, 2021). Bu temalar literatürde ciddi bir uzmanlık gerektiren, ilgi görmesine rağmen az çalışılmış konuları içermektedir. Buna göre gelecekte sağlık bilimlerinde sanal gerçeklik çalışmaları yürütecek araştırmacıların bu alanlara ağırlık vermesi önerilmektedir. Bununla birlikte “salgın, empati, bellek, sanal gerçekliğe dayalı terapi, geri bildirim, ruhsal sağlık, zaman, randomize kontrollü deney, oyunlar, sistem, korteks” ortaya çıkan ve yok olan temalardır. Sanal gerçekliğe dayalı terapi ortaya çıkan ve gelişime açık olan temalardandır (Moraes ve diğerleri, 2020). Korteks konusu ise yok olan temalardandır (Fan ve Luo, 2022). Literatür kapsamlı olarak incelendiğinde oyunlar, sanal gerçekliğe dayalı mental terapi, korteks temalarına yönelik çalışmaların yetersiz olduğu ve geliştirilmesi gerektiği görülmüştür (Lee ve diğerleri, 2021; Wang ve diğerleri, 2021). Bu kapsamda gelecekte araştırmacıların sanal gerçeklikteki bu konulara ağırlık vermesinin literatüre önemli katkılar sunmalarını sağlayacaktır.

Son olarak araştırma sonuçlarına dayalı olarak literatürde sağlıkta sanal gerçeklik alanında Türk yazarların, çalışmaların ve dergilerin olmadığı görülmektedir. Özellikle Türkiye’de de bu alana ağırlık verilmesi, literatürün ve uygulamaların geliştirilmesi gerektiği söylenebilir.

Kaynaklar

- Boian, R., Sharma, A., Han, C., Merians, A., Burdea, G., Adamovich, S., Recce, M., Tremaine, M., & Poizner, H. (2002). Virtual reality-based post-stroke hand rehabilitation. *Studies in Health Technology and Informatics*, 85(May 2014), 64–70. <https://doi.org/10.3233/978-1-60750-929-5-64>
- Botelho, S., Martinho, N., Silva, V., Marques, J., & Riccetto, C. (2001). ICS abstracts 1-12. *Neurourology and Urodynamics*, 20(4), 371–388. <https://doi.org/10.1002/nau.2>
- Boulos, M. N. K., & Yang, S. P. (2013). Exergames for health and fitness: The roles of GPS and geosocial apps. *International Journal of Health Geographics*, 12, 1–7. <https://doi.org/10.1186/1476-072X-12-18>
- Budd, J., Miller, B. S., Manning, E. M., Lampos, V., Zhuang, M., Edelstein, M., Rees, G., Emery, V. C., Stevens, M. M., Keegan, N., Short, M. J., Pillay, D., Manley, E., Cox, I. J., Heymann, D., Johnson, A. M., & McKendry, R. A. (2020). Digital technologies in the public-health response to COVID-19. *Nature Medicine*, 26(8), 1183–1192. <https://doi.org/10.1038/s41591-020-1011-4>



- Burmaoğlu, S., Kıdak, L., Sur, H., & Demir, H. (2016). Sistem yaklaşımı ve sağlık alanında sistem dinamikleri uygulamaları: Bibliyometrik bir analiz. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 19(4), 443–463.
- Chai, K. H., & Xiao, X. (2012). Understanding design research: A bibliometric analysis of Design Studies (1996–2010). *Design Studies*, 33(1), 24–43.
- Cornwell, B. R., Johnson, L., Berardi, L., & Grillon, C. (2006). Anticipation of public speaking in virtual reality reveals a relationship between trait social anxiety and startle reactivity. *Biological Psychiatry*, 59(7), 664–666. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2005.09.015>
- Culnan, M. J. (1987). Mapping the intellectual structure of MIS, 1980-1985: A co-citation analysis. *Mis Quarterly*, 341-353.
- Demirci, Ş. (2018). Sağlık Hizmetlerinde Sanal Gerçeklik Teknolojileri. *İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 6(1), 35–46.
- Donath, L., Rössler, R., & Faude, O. (2016). Effects of Virtual Reality Training (Exergaming) Compared to Alternative Exercise Training and Passive Control on Standing Balance and Functional Mobility in Healthy Community-Dwelling Seniors: A Meta-Analytical Review. *Sports Medicine*, 46(9), 1293–1309. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0485-1>
- Duarte, M. L., Santos, L. R., Guimarães Júnior, J. B., & Peccin, M. S. (2020). Learning anatomy by virtual reality and augmented reality. A scope review. *Morphologie*, 104(347), 254–266. <https://doi.org/10.1016/j.morpho.2020.08.004>
- Duarte, M. L., Santos, L. R., Júnior, J. G., & Peccin, M. S. (2020). Learning anatomy by virtual reality and augmented reality. A scope review. *Morphologie*, 104(347), 254–266.
- El-Kafy, E. M. A., Alshehri, M. A., El-Fiky, A. A. R., & Guermazi, M. A. (2021). The Effect of Virtual Reality-Based Therapy on Improving Upper Limb Functions in Individuals With Stroke: A Randomized Control Trial. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 13(November), 1–8. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2021.731343>
- El-Sayes, J., Harasym, D., Turco, C. V., Locke, M. B., & Nelson, A. J. (2019). Exercise-Induced Neuroplasticity: A Mechanistic Model and Prospects for Promoting Plasticity. *Neuroscientist*, 25(1), 65–85. <https://doi.org/10.1177/1073858418771538>
- Fan, H., & Luo, Z. (2022). Functional integration of mirror neuron system and sensorimotor cortex under virtual self-actions visual perception. *Behavioural Brain Research*, 423(280), 113784. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2022.113784>
- Feng, H., Li, C., Liu, J., Wang, L., Ma, J., Li, G., Gan, L., Shang, X., & Wu, Z. (2019). Virtual reality rehabilitation versus conventional physical therapy for improving balance and gait in parkinson's disease patients: A randomized controlled trial. *Medical Science Monitor*, 25, 4186–4192. <https://doi.org/10.12659/MSM.916455>
- Fuchs, P., Moreau, G., & Guitton, P. (2011). Virtual Reality: Concepts and Technologies. *Taylor & Francis Group*, 1–410.
- Gamito, P., Oliveira, J., Matias, M., Cunha, E., Brito, R., Lopes, P. F., & Deus, A. (2021). Virtual reality cognitive training among individuals with alcohol use disorder undergoing residential treatment: Pilot randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research*, 23(1), 1–10. <https://doi.org/10.2196/18482>



- Gaviria-Marin, M., Merigó, J. M., & Baier-Fuentes, H. (2019). Knowledge management: A global examination based on bibliometric analysis. *Technological Forecasting and Social Change*, 140, 194-220.
- Hallinger, P., & Kovačević, J. (2019). A bibliometric review of research on educational administration: science mapping the literature, 1960 to 2018. *Review of Educational Research*, 89(3), 335-369.
- Halpin, D. M. G., Criner, G. J., Papi, A., Singh, D., Anzueto, A., Martinez, F. J., Agusti, A. A., & Vogelmeier, C. F. (2021). Global Initiative for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Lung Disease. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 203(1), 24–36. <https://doi.org/10.1164/rccm.202009-3533SO>
- Heradio, R., De La Torre, L., Galan, D., Cabrerizo, F. J., Herrera-Viedma, E., & Dormido, S. (2016). Virtual and remote labs in education: A bibliometric analysis. *Computers & Education*, 98, 14-38.
- Holden, M. K. (2005). Virtual environments for motor rehabilitation: Review. *Cyberpsychology and Behavior*, 8(3), 187–211. <https://doi.org/10.1089/cpb.2005.8.187>
- Larsen, C. R., Soerensen, J. L., Grantcharov, T. P., Dalsgaard, T., Schouenborg, L., Ottosen, C., Schroeder, T. V., & Ottesen, B. S. (2009). Effect of virtual reality training on laparoscopic surgery: Randomised controlled trial. *BMJ (Online)*, 338(7705), 1253. <https://doi.org/10.1136/bmj.b1802>
- Lee, H. N., Bae, W., Park, J. W., Jung, J. Y., Hwang, S., Kim, D. K., & Kwak, Y. H. (2021). Virtual reality environment using a dome screen for procedural pain in young children during intravenous placement: A pilot randomized controlled trial. *PLoS ONE*, 16(8 August), 1–11. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0256489>
- Lee, H., Choi, J. K., Jung, D., Hur, J. W., & Cho, C. H. (2021). The Effects of Virtual Reality Treatment on Prefrontal Cortex Activity in Patients with Social Anxiety Disorder: Participatory and Interactive Virtual Reality Treatment Study. *Journal of Medical Internet Research*, 23(12), 1–17. <https://doi.org/10.2196/31844>
- Merigó, J. M., & Yang, J. B. (2017). A bibliometric analysis of operations research and management science. *Omega*, 73, 37-48.
- Moraes, I. A., Palmeira, E. G. Q., Andrade, M. F., Lamounier, E. A., & Cardoso, A. (2020). Virtual Reality in Postural Therapy: A Systematic Review. *Proceedings - 2020 22nd Symposium on Virtual and Augmented Reality, SVR 2020*, 363–370. <https://doi.org/10.1109/SVR51698.2020.00061>
- Nicholson, D. T., Chalk, C., Funnell, W. R. J., & Daniel, S. J. (2006). Can virtual reality improve anatomy education? A randomised controlled study of a computer-generated three-dimensional anatomical ear model. *Medical Education*, 40(11), 1081–1087. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2929.2006.02611.x>
- Okutan, Ş. (2021). *Laparoskopik abdominal cerrahi sonrası sanal gerçeklik uygulaması ve müziğin hastaların yaşam bulguları, ağrı ve konforu üzerine etkisi*. İnönü Üniversitesi.
- Öztürk, O., & Sondaş, A. (2020). *Sanal Sağlık: Sağlıkta Sanal Gerçekliğe Genel Bakış Virtual Health: General Overview of Virtual Reality in Health*. 3(2), 164–169. <http://dergipark.gov.tr/koufbfd>
- Porrás-García, B., Ferrer-García, M., Serrano-Troncoso, E., Carulla-Roig, M., Soto-Usera, P., Miquel-Nabau, H., Olivares, L. F. D. C., Marnet-Fiol, R., Santos-Carrasco, I. de la M., Borszewski, B., Díaz-Marsá, M., Sánchez-Díaz, I., Fernández-Aranda, F., & Gutiérrez-Maldonado, J. (2021). An-



- vr-be. A randomized controlled trial for reducing fear of gaining weight and other eating disorder symptoms in anorexia nervosa through virtual reality-based body exposure. *Journal of Clinical Medicine*, 10(4), 1–23. <https://doi.org/10.3390/jcm10040682>
- Rey-Martí, A., Ribeiro-Soriano, D., & Palacios-Marqués, D. (2016). A bibliometric analysis of social entrepreneurship. *Journal of Business Research*, 69(5), 1651-1655.
- Riaz, W., Khan, Z. Y., Jawaid, A., & Shahid, S. (2021). Virtual reality (Vr)-based environmental enrichment in older adults with mild cognitive impairment (mci) and mild dementia. *Brain Sciences*, 11(8), 1–13. <https://doi.org/10.3390/brainsci11081103>
- Rizzo, A. A., Strickland, D., & Bouchard, S. (2004). The challenge of using virtual reality in telerehabilitation. *Telemedicine and E-Health*, 10(2), 184–195. <https://doi.org/10.1089/tmj.2004.10.184>
- Rosenfeldt Nielsen, M., Kristensen, E. Q., Jensen, R. O., Mollerup, A. M., Pfeiffer, T., & Graumann, O. (2021). Clinical Ultrasound Education for Medical Students: Virtual Reality Versus e-Learning, a Randomized Controlled Pilot Trial. *Ultrasound Quarterly*, 37(3), 292–296. <https://doi.org/10.1097/RUQ.0000000000000558>
- Sarig Bahat, H., Croft, K., Carter, C., Hoddinott, A., Sprecher, E., & Treleaven, J. (2017). Remote kinematic training for patients with chronic neck pain: a randomised controlled trial. *European Spine Journal*, 27(6), 1309–1323. <https://doi.org/10.1007/s00586-017-5323-0>
- Seymour, N. E., Gallagher, A. G., Roman, S. A., O'Brien, M. K., Bansal, V. K., Andersen, D. K., Satava, R. M., Pellegrini, C. A., Sachdeva, A. K., Meakins, J. L., & Blumgart, L. H. (2002). Virtual reality training improves operating room performance results of a randomized, double-blinded study. *Annals of Surgery*, 236(4), 458–464. <https://doi.org/10.1097/0000658-200210000-00008>
- Singh, V., Verma, S., & Chaurasia, S. S. (2020). Mapping the themes and intellectual structure of corporate university: co-citation and cluster analyses. *Scientometrics*, 122(3), 1275- 1302.
- Spruit, M. A., Pitta, F., Garvey, C., ZuWallack, R. L., Roberts, C. M., Collins, E. G., Goldstein, R., McNamara, R., Surpas, P., Atsuyoshi, K., López-Campos, J. L., Vogiatzis, I., Williams, J. E. A., Lareau, S., Brooks, D., Troosters, T., Singh, S. J., Hartl, S., Clini, E. M., & Wouters, E. F. M. (2014). Differences in content and organisational aspects of pulmonary rehabilitation programmes. *European Respiratory Journal*, 43(5), 1326–1337. <https://doi.org/10.1183/09031936.00145613>
- Veling, W., Pot-Kolder, R., Counotte, J., Van Os, J., & Van Der Gaag, M. (2016). Environmental Social Stress, Paranoia and Psychosis Liability: A Virtual Reality Study. *Schizophrenia Bulletin*, 42(6), 1363–1371. <https://doi.org/10.1093/schbul/sbw031>
- Wang, Q., Kang, B., & Kristensson, P. O. (2021). Supporting physical and mental health rehabilitation at home with virtual reality headsets and force feedback gloves. *Proceedings - 2021 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces Abstracts and Workshops, VRW 2021*, 685–686. <https://doi.org/10.1109/VRW52623.2021.00225>
- Warnier, N., Lambregts, S., & Port, I. Van De. (2020). Effect of Virtual Reality Therapy on Balance and Walking in Children with Cerebral Palsy: A Systematic Review. *Developmental Neurorehabilitation*, 23(8), 502–518. <https://doi.org/10.1080/17518423.2019.1683907>
- WHO. (2011). Health Technology Assessment of Medical Devices. *World Health Organization Press*.



Yiannakopoulou, E., Nikiteas, N., Perrea, D., & Tsigris, C. (2015). Virtual reality simulators and training in laparoscopic surgery. *International Journal of Surgery*, 13, 60–64. <https://doi.org/10.1016/j.ijisu.2014.11.014>

Beyanlar: Finansal Destek: Bu makalede herhangi bir nakdi/ayni yardım alınmamıştır. Çıkar Çatışması: Herhangi bir kurum, kişi veya yazarlar arasında çıkar çatışması belirtilmemiştir. *Bu araştırma 5. International Health Science And Life Congress Burdur’da online olarak özet bildiri şeklinde sunulmuştur. Çalışma herhangi bir tezden üretilmemiştir, veriler orijinaldir ve yayımlanmak üzere başka bir yere gönderilmemiştir. Yazar katkıları; Fikir: BM, PNŞ, Tasarım: BM, PNŞ, Veri İşleme: PNŞ, BM Analiz/yorum: BM, Literatür taraması: PNŞ Yazı yazan BM, PNŞ, Eleştirel İnceleme: BM, PNŞ. Etik Kurul Onayı: Bu çalışmada elde edilen veriler yöntem gereği herhangi bir onam veya Etik Kurul Onay belgesi gerektirmemektedir.

Extended Abstract

Introduction: Bibliometric analysis includes some statistical techniques to detect the qualitative and quantitative changes in scientific studies, to profile the publications related to the research theme, and to identify trends within a field. Bibliometric analysis is one of the methods that allows to examine the contribution, effects and development of studies in an academic field. In recent years, it is seen that researches on the use of virtual reality in the field of health have been carried out. It is thought that these studies carried out in various fields will attract more attention in the coming years. **Aim:** It is aimed to perform a bibliometric analysis of the studies on virtual reality in the field of health in the literature, in order to guide future research. **Materials-Methods:** The Web of Science database was searched according to certain search criteria. At the end of the search strategy, 2375 studies published between 1993-2021 were examined. The research data were transferred to the SciMat bibliometric analysis program and analyzed in two periods, 1993-2007 and 2008-2021. **Results:** When the distribution of publications and citations by years is examined, it is seen that the first study was done in 1993 and it has increased continuously until today. The most publications in the field of virtual reality in health were made in 2019 (292), 2020 (414), 2021 (517). However, among the studies in the related field, the studies belonging to the years 2005 (2566), 2017 (3683), 2019 (3728) and 2018 (4223) have the most citations. The authors whose work is most cited are Hoffman, H. G., Patterson, D. R., and others. "Journal Of Medical Internet Research, International Journal Of Environmental Research And Public Health, Cyberpsychology Behavior And Social Networking" and others are the leading journals that publish the most in the field of virtual reality. It is seen that there are 50 virtual reality studies in the Journal of Medical Internet Research, 49 in the International Journal of Environmental Research and Public Health, and 48 in Cyberpsychology Behavior And Social Networking. Looking at the profiles of the journals, it is seen that there are journals with high impact factor in the Q1 and Q2 quarters. According to the analysis, the most studied disciplines are rehabilitation, psychiatry and neurology. The themes that emerged in the first period were the operating room, analgesia, stroke and fear. In the second period, virtual reality, distraction, schizophrenia, hippocampal locus-orientation cells, functional near-infrared (infrared) spectroscopy, medical education, feedback and mental health. Bibliometric analyzes show that virtual reality studies are developing in the field of health. **Conclusion and Suggestions:** When the literature is examined, it is thought that studies on the themes of head-mounted screen, games, virtual reality-based mental therapy, cortex are insufficient and need to be developed. In this context, in the future, focusing on these issues within the scope of virtual reality will enable researchers to make significant contributions to the field.